124

அடிப்படை இரசாயனவியல்

என்றி விற்கின்சு, Ph. D., M. Sc.

விளக்கப் படங்கள் பல கொண்டுளது

தமிழாக்கம்

திருவாட்டி இ. நவரத்தினராசா

1965

அரசகரும மொழித் திணைக்கள வெளியீட்டுப் பிரிவினரால்
இலங்கை அரசாங்க அச்சகத்திற் பதிப்பிக்கப்பட்டது.

அடிப்படை இரசாயனவியல்

என்றி விற்கின்சு, Ph. D., M. Sc.

விளக்கப்படங்கள் பல கொண்டுளது

தமிழாக்கம்

திருவாட்டி இ. நவரத்தினராசா

தமிழாக்க உரிமை அரசினருக்கே

அரசகருமமொழி அலுவலக வெளியீட்டுக் கிளையின் வெளியீடு

அரசாங்க அச்சகத்திற் பதிப்பிக்கப்பட்டது

FUNDAMENTAL CHEMISTRY

by

HENRY WILKINS

Copyright :

University of London Press Ltd.

Translated and Published by The Government of Ceylon

by arrangement with

MESSRS UNIVERSITY OF LONDON PRESS LTD.

ஆங்கில நூலின் பதிப்புரிமை வரையறை பெற்ற இலண்டன் சர்வகலாசாலை அச்சகத்தினர்க்குரியது

அந்நூல் அவ்வச்சகத்தாரின் அனுமதிபெற்று, இலங்கை அரசாங்கத்தாரால் தமிழில் மொழிபெயர்த்து வெளியிடப்பட்டது

எல்லா உரிமையும் இலங்கை அரசாங்கத்தார்க்கே

முதற்பதிப்பு 1960

மீள்பதிப்பு 1964

மீள்பதிப்பு 1965

முன்னுரை

இது, 1960 ஆம் ஆண்டில் வெளியிடப்பட்ட என்றி விற்கின்சு என்பாரின் "**Fundamental Chemistry**" எனும் நூலினது தமிழ் மொழிபெயர்ப்பின் மறுபதிப்பாகும்.

1960 ஆம் ஆண்டில் முதல் தமிழ்ப்பதிப்பு வெளிவந்தபின்னர் 1961 ஆம் ஆண்டில், ஆங்கில மூல நூலின் புதிய பதிப்பொன்று வெளியாயிற்று. எனினும், தமிழில் திருத்திய பதிப்பொன்று வெளியிடுவதற்கான முயற்சிகள் ஏதும் எடுக்கப்படவில்லை. எனெனில் அந்நேரத்தில் தமிழ்ப் பிரதேசங்களில் இருந்த பெரும்பான்மையான பள்ளிக்கூடங்கள் இரசாயனத்தை ஆங்கிலத்தில் தொடர்ந்து போதித்த காரணத்தினால் தமிழ் மொழி பெயர்ப்பு அதிகம் தேவைப்படாதிருந்தது.

எனினும், இவ்வாண்டின் ஆரம்பத்தில் இந்நாட்டிலுள்ள பள்ளிக் கூடங்கள் யாவும் க. பொ. த. வகுப்புக்களில் விஞ்ஞானப் பாடங்கள் உட்பட, சகல பாடங்களின் போதனை மொழியை சுயமொழிக்கு மாற்றியதனால், தமிழ் மொழிபெயர்ப்பான இந்நூலின் தேவை திடீரென அதிகரிக்கவே, இந்நூல் விரைவில் கையிருப்பில் இல்லாது போயிற்று. எனினும் அதன் தேவை மேலும் மேலும் அதிகமாயிற்று.

ஆகவே, அதிகரிக்கும் தேவையைப் பூர்த்திசெய்யும் பொருட்டு, முதல் தமிழ்ப் பதிப்பின் மறுபதிப்பொன்று வெளியிடப்பட்டுளது. காலப் போக்கில் புதிய ஆங்கிலப் பதிப்பை மொழிபெயர்க்க எண்ணப்பட்டுளது.

இந்நாட்டிலுள்ள உயர்நிலைப்பள்ளிகளின் சாதாரண க. பொ. த. வகுப்புகளில் உபயோகிப்பதற்கு இந்நூல் உகந்ததாயிருக்கும்.

இந்நூலை, திருவாட்டி இ. நவரத்தினராசா **B. A.** (இலங்கை), தமிழில் மொழிபெயர்த்தார்.

இத்தமிழ் மொழிபெயர்ப்பை வெளியிடுவதற்கு அனுமதித்த வரையறை பெற்ற இலண்டன் பல்கலைக்கழக அச்சகத்தினர்க்கு இத்திணைக்களத்தினர் நன்றி செலுத்துகின்றனர்.

நந்ததேவ விஜயசேகரா,
ஆணையாளர்,
அரசகரும மொழித் திணைக்களம்.

அரசகரும மொழித்திணைக்களம்,
(வெளியீட்டுப் பிரிவு),
5, டீ பொன்சேகா வீதி, கொழும்பு 5,
1964.

පෙරවදන

මේ පොත වූකලී හෙන්රි විල්කින්ස් විසින් ලියන ලදුව 1960 දී පළ කරන ලද "**Fundamental Chemistry**" නම් පොතෙහි දෙමළ පරිවර්තනයේ නැවැත මුද්‍රණයකි.

1960 දී දෙමළ පරිවර්තනයේ ප්‍රථම මුද්‍රණය ප්‍රකාශයට පත් කිරීමෙන් පසුව 1961 දී මුල් ඉංග්‍රීසි පොතේ නව සංස්කරණයක් පළ විය. එසේ වුව ද දෙමළ ප්‍රදේශවල පාසල් බහුතර ගණනක ම රසායන විද්‍යාව ඉගැන්වීම ඉංගිරිසියෙන් ම කර ගෙන ඒම හේතුවෙන් ඒ කාලයේ දී දෙමළ පොත එතරම් අවශ්‍ය නුවූ නිසා දෙමළ පරිවර්තනයේ සංශෝධිත මුද්‍රණයක් පළ කිරීමට අදහස් නො කරන ලදී.

එහෙත්, දිවයින පුරා හැම පාසලක ම විද්‍යා විෂය ද ඇතුළුව, ඉගැන්වීමේ මාධ්‍යය ස්වභාෂාවලට පෙරළීම නිසා මේ අවුරුද්ද මුල දී හිටි හැටියේ මේ පොත පාසල් සිසුන්ට බෙහෙවින් අවශ්‍ය විය. විගසින් පොත විකිණී අවසන් වූ අතර අවශ්‍යතාව වැඩි වෙමින් තිබිණි.

මේ වැඩි වන අවශ්‍යතාව පිරිමසාලීම පිණිස ප්‍රථම දෙමළ සංස්කරණයේ තවත් මුද්‍රණයක් පළ කරමු. නව ඉංගිරිසි සංස්කරණය යථා කාලයේ දී පරිවර්තනය කිරීමට බලාපොරොත්තු වනු ලැබේ.

මේ පොත දිවයිනේ ද්විතීය පාඨශාලාවල අ.පො.ස. සාමාන්‍ය පෙළ පන්තිවල භාවිතය සඳහා සුදුසු වෙයි.

මෙය දෙමළට පරිවර්තනය කරන ලද්දේ බී. ඒ. (ලංකා) උපාධිධාරි අයි. නවරත්නරාජා මහත්මිය විසිනි.

මෙම දෙමළ පරිවර්තනය පළ කිරීමට අවසර දීම ගැන සීමා සහිත University of London Press අයාතනයට දෙපාර්තමේන්තුවේ ස්තුතිය හිමි වෙයි.

නන්දදේව විජේසේකර,
රාජ්‍ය භාෂා කටයුතු පිළිබඳ කොමසාරිස්.

කොළඹ 5,
ද පොන්සේකා පාර්ක්, අංක 5,
රාජ්‍ය භාෂා දෙපාර්තමේන්තුවේ,
ප්‍රකාශන අංශයේ දීය.

நாலாம் பதிப்பின் முகவுரை

" அடிப்படை இரசாயனவியல் " எனும் இந்நூலை அதிகமானோர் விரும்பி வேண்டுதலினால், இந்நூல் எழுதியதன் நோக்கம் நிறைவேறியுளது எனக் கொள்ளப்படுகிறது. பொதுத்தகுதிக் கல்விப்பத்திரப் பரீட்சைகளுக்கும், இலண்டன் மற்றிக்குலேசன் பரீட்சைக்கும், கொத்துலாந்துச் சிரேட்ட தகுதிப் பத்திர பரீட்சைக்கும், தேவையான பொது நிலை இரசாயனத்தை விளக்குவதே இந்நூலின் நோக்கமாயிருந்தது.

இந்நூலில், இரசாயனவியலை எமது நாளுக்குநாள் வாழ்க்கையோடு தொடர்பு படுத்த முயற்சி எடுக்கப்பட்டுளது.

இந்நாலாம் பதிப்பில் பின்வரும் சில புதுப் பொருள்கள் சேர்க்கப் பட்டுள்ளன :—

(1) **N. U. J. M. B.**, கொத்துலாந்து பரீட்சைச் சபைகள், ஆயவற்றின் நிபந்தனைகளுக்கிணங்க மின்வலுவளவும் ஒருவலுவளவுண்மையும் பற்றி ஒரு சுருக்க விளக்கம்.

(2) பல பரீட்சைச் சபைகள் தற்பொழுது தம் பரீட்சைத் திட்டங்களிற் சேர்த்துக் கொள்கின்ற அலுமினியமும் அதன் சேர்வைகளும் பற்றி ஒரு சுருக்க விளக்கம்.

(3) பத்திரிகைத்தாள் செய்வோர், மென்பானங்கள் செய்வோர், தகரத்தில் உணவையடைப்போர் போன்றவர்கள் தமது தேவைகளுக்குப் பெருமளவான நீரை ஒரேமுறையில் மென்மையாக்குதற்குச் சுண்ணும்புச் சோடாமுறையைத் தற்போது எவ்வண்ணம் மாற்றியமைத்துள்ளார்கள் என்பதைக் காட்டுவதற்கு ஒரு புது விளக்கப்படமும் விளக்கமும்.

(4) பரும்படியாகச் செய்தலில், இரசத்தை எதிர்மின்வாயாக உபயோகித்துக் கடனீரை மின்பகுத்தலையும், அதனால் உண்டாகும் சோடியமிரசக் கலவை நீருடன் கொள்ளும் தாக்கத்தைத் துரிதப்படுத்த, பென்சிற்கரியூக்கியின் தற்கால உபயோகத்தையும் காட்ட ஒரு பரிசோதனை.

(5) அசற்றலீனற் காய்ச்சியினைத்தலைக்காட்ட ஒரு புதுப் படம்.

(6) நிலக்கரியிலிருந்து பெற்ரோலை ஆக்குதல் பற்றி ஒரு சுருக்க விளக்கம்.

(7) மீளுந்தாக்கத்திற்கு இன்னுமோர் உதாரணமாக, ஈதைலற்கோலுடன் அசற்றிக் கமிலத்தின் தாக்கம், கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

(8) இயற்கையில் காபன்வட்டம்.

(9) ஒட்சியேற்றல் தாழ்த்துதல்களுக்கு பெரசு பெரிக்குப்புக்கள் சார்ந்த உதாரணங்கள்.

(10) (அ) இண்டன்பேக்கு ஆகாயக்கப்பல் தீப்பற்றி எரிவதையும்,

(ஆ) சேர் யோன் அண்டின் எவறெற்றுமலேக்குழு உபயோகித்த ஒட்சிசன் சாதனங்களையும்,

(இ) விலையுயர்ந்த கண்ணுடிப் பொருள்களை அலங்கரிப்பதற்கு உருக்கிய கண்ணுடியைப் பயன்படுத்தும் முறையையும் காட்டும் புதுப்படங்கள்.

வர்த்தகமுறை ஆக்கங்கள் :—

இவற்றின் விளக்கங்களும் எடுத்துக்காட்டுகளும் விளக்கப்படங்களும் தற் கால முறைகளுக்கேற்ப அமைந்துள்ளன. வர்த்தகத்தாபனங்கள் புதுக்கக் கையாளும் ஆக்கமுறைகளை விளக்கும்போது அத்தாபனங்களின் பெயர் களும் அவ்வப்போது குறிப்பிடப்படுகின்றன.

கேள்விகள் :—

1951, 1952, 1953 ஆம் ஆண்டுகளின் பொதுத் தகுதிப்பத்திர இரசாயன வியற் கேள்வித்தாள்களை முற்றுய் ஆராய்ந்து அவற்றினின்று புதுக்கேள்வி கள் தேர்ந்தெடுத்து இங்கு சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வியலை எவ்வண்ணங் கற்றல்வேண்டும் என்பதைக் காட்ட உதவும் கேள்விகளே தேர்ந்தெடுக்கப் பட்டன. பழைய கேள்வித் தொகுதிகளின் ஈற்றிலேயே இப்புதுக் கேள்வி கள் கூடியவளவு அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இப்புத்தகத்தின் பழைய பதிப்புக்களைப் பயன்படுத்தும் மாணவர்க்கு இடர்ப்பாட்டைக் குறைக்குமுக மாகவே இவ்வண்ணம் செய்யப்பட்டது. கேள்விகள் தரப்படி ஒழுங்கு படுத்தப்பட்டுள்ளன. இக்கேள்விகள், கூடுமான அளவு, பொருத்தமான தலைப்புக்களின் கீழேயே தொகுக்கப்பட்டுள்ளன.

1954 திசெம்பர். **எ. விற்கின்சு.**

மூன்றும் பதிப்பிற் சேர்த்த புதுப் பொருள்களின் பொழிப்பு

(அ) மின்பகுப்பைப் பற்றிய அத்தியாயம், அப்பொருளைப் பற்றித் தற் போதுள்ள அறிவிற்கேற்றவாறு மறுபடி எழுதப்பட்டது ;

(ஆ) இரசாயனத் தாக்கங்களின் வகைகளைப் பற்றிய தொகுப்புரை கொண்ட புது மீட்டற் பாகம் ஒன்று மீட்டல் என்னும் அத்தியா யத்தில் சேர்க்கப்பட்டது ;

(இ) அமோனியா சோடா (அல்லது சோல்வே) பரும்படி முறையை விளக்கும் படத்தோடு அம்முறையைச் சிறிய படியில் எடுத்துக் காட்டக்கூடிய ஒரு பரிசோதனையும் விளக்கப்பட்டது.

(ஈ) ஏபர்–பொசு அமோனியாத் தொகுப்புமுறை தற்பொழுது எப்படிக் கையாளப்படுகிறது என்பதைக் காட்ட, I. C. I. (பிலிங்காம்) இன் ஒத்துழைப்போடு, ஒரு புது விளக்கம் சேர்க்கப்பட்டது.

சிறப்பான குறிப்பு

1954 ஆம் ஆண்டுப் பொதுக்கல்விப் பத்திரப் பரீட்சைகளின் கேள்விகள் கிடைப்பதற்குத் தாமதமானபடியினால் இப்புத்தகத்திற் பொருத்தமான அத்தியாயங்களில் அவற்றைச் சேர்க்க முடியாது போயிற்று. எனினும் அக்கேள்விகளுட் பலவற்றை அடக்கும்படி தேர்ந்தெடுத்த கேள்விகள் இப்புத்தகத்தின் முடிவில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

முகவுரை

பொதுப்பள்ளிப் பாடத்திட்டம், மற்றிக்குலேசன் பாடத்திட்டம், ஆயவற்றிற்கு உரிய இரசாயனவியலைக் கற்பிப்பதற்கு ஆரம்ப இரசாயனவியலை, அதன் கொள்கைகளையோ சோதனைகளையோ ஓர் ஒழுங்குமுறைப்படியே கற்பித்தல் வேண்டும், என்பது விஞ்ஞான ஆசிரியர்களின் ஒன்றுபட்ட கருத்தாகும். பாடத்திட்டத்தின்படி மட்டும் புத்தகம் எழுதினால் அது தனித்தமைத்த ஒரு வெறும் பொருட்கோவையாக இருக்கும். இயலை முறைப்படி விளக்கிப் புத்தகம் எழுதினால் அதில் பாடத்திட்டத்திற்குரிய பொருள்களையும் நன்கு விளக்கியெழுதுதல் கூடும்.

" அடிப்படை இரசாயனம் " என்னும் இந்நூல் இப் பரீட்சைகளுக்கெனவே எழுதப்பட்டது. இவற்றின் பாடத்திட்டங்களுக்கு முற்றுய் அமையவே இது எழுதப்பட்டுளது. அத்துடன் இங்கிலாந்திலும் வேல்சிலும் உள்ள எட்டுப் பரீட்சைச் சபைகளும் கடந்த ஏழு ஆண்டுகளில் தம் பரீட்சைகளில் விளைவிய எல்லாக் கேள்விகளையும் கவனமாய்ப் பார்வையிட்டு அவற்றிலிருந்து தெரிந்தெடுத்த பல கேள்விகள் இப் புத்தகத்தில் அத்தியாயங்களின் ஈற்றில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

பரீட்சைத்திட்டங்களை வகுப்போர் இரசாயனவியலைப் பரிசோதனை முறையிலேயே கற்றல் வேண்டும் என்பதை வலியுறுத்தியுள்ளனர். இது ஏற்கத்தக்க வொரு கொள்கையாகும். இக்கொள்கையை மனத்திற் கொண்டே இந்நூல் எழுதப்பட்டது. அணுக்கொள்கை (அத்தியாயம் 8), அயன் கொள்கை (அத்தியாயம் 16) போன்ற கொள்கைகள் பரிசோதனை மூலம் பெற்ற முடிபுகளை விளக்க ஏற்படுத்தப்பட்ட விளக்கங்களேயன்றி தனிப்பட்ட உண்மைகள் அன்று என்பது காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஒவ்வொரு ஆசிரியனும் தனக்கே சிறப்பாகவுரிய ஒரு முறையில் தான் கற்பிக்கும் இயலைத் தொடக்கி விளக்குவதுண்டு. எனவே, இப்புத்தகத்தில் உள்ளுறை குறித்தவொரு படிப்பித்தல் முறைப்படி எழுதப்படாது இயலின் காரணகாரிய முறைப்படியே எழுதப்பட்டுளது. இதனால் இந்நூலை எந்த ஆசிரியனும் தனது சிறப்பு நோக்கத்திற்கும் படிப்பித்தல் முறைக்கும் ஏற்றவாறு மாற்றியமைத்துப் பயன்படுத்திக் கொள்ளுதல் கூடும். இப்புத்தகத்தில் குறித்த வொரு அத்தியாயத்திலுள்ள பொருளை விளங்கிக் கொள்ளுவதற்கு அப்பொருளைப் பற்றிய முன்னறிவு அவசியமில்லை. முன்னறிவு தேவைப்படின் அவ்வறிவு முந்திய அத்தியாயங்களிற் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

அத்தியாயங்கள் 1—4 :

இவ்வத்தியாயங்கள் நூலின் முன்னுரையாய் அமைவன ; பௌதிக மாற்றங்களும் இரசாயனமாற்றங்களும், காற்றும் தகனமும், நீரும் ஐதரசனும், கரைசல்களும் பளிங்காக்கலும் என்ற பொருள்களை எளிய முறையில் விளக்குகின்றன. இவ்வத்தியாயங்களில் விளக்கப்பட்டுள்ள பரிசோதனை

களுள் செய்யக்கூடியன யாவற்றையும் மாணவர் செய்து பார்த்தல் நன்று. இவ்வத்தியாயங்களைத் தொடர்ந்துவரும் 7-11 ஆம் அத்தியாயங் களில் விளக்கப்பட்டுள்ள இரசாயன வழிகளையும் கொள்கைகளையும் திருத்த மாய் விளங்கிக் கொள்வதற்கு ஏதுவான செய்முறை அனுபவங்களைத் தருவதற்கென்றே இப்பரிசோதனைகள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டன.

அத்தியாயங்கள் 5 உம் 6 உம் :

இவ்வத்தியாயங்கள் வாயுக்களின் பௌதிகவியல்புகளை விளக்குகின்றன. வாயுக்கனவளவுகளை அளக்கவேண்டிய பரிசோதனைகளை, உதாரணமாக ஐதரசனைப் பெயர்க்கும் முறையால் இரசாயனச் சமவலுவைக் காணல் போன்ற பரிசோதனைகளை விளங்க, இவை துணையாய் இருக்கின்றன.

அத்தியாயங்கள் 7—11 :

இவ்வத்தியாயங்கள் இரசாயனக் கோட்பாடுகளையும் அவற்றைச் சார்ந்த அளவறிகணிப்புக்களையும் விளக்குகின்றன. இரசாயனவிதிகள், அணுக் கொள்கை, குறியீடுகளும் சமன்பாடுகளும், அணுநிறையும் மூலக்கூற்று நிறையும் ஆகியனபோன்ற பொருள்கள் இவற்றில் விளக்கப்பட்டுள்ளன. இப்புத்தகத்தை ஆசிரியர் உதவியின்றி தாமாகப் படிக்கும் மாணவர், தொடக்கக் காலங்களிலிருந்தே, இரசாயனச் சமன்பாடுகளைப் பூரண விளக்கத் துடன் கையாளத்தக்கதாக இருக்குமாறே இக்கோட்பாடுகளும் அளவறி கணிப் புக்களும் இவ்வண்ணம் நூலின் முற்பகுதியில் விளக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால், ஆசிரியன் படிப்பிக்கையில் இக்கொள்கைகள் கணிப்புக்கள் யாவற் றையும் ஒரேமுறையில் படிப்பிக்க வேண்டிய அவசியமில்லை. பரிசோதனை முறைப்படி இவ்வியலைப் படிப்படியாய்ப் படிப்பிக்கும் பொழுதும் வகுப்பு மாணவரின் வயதும் படிப்புத்தரமும் படிப்படியாய் ஏறும் பொழுதும், இடையிடையே, மாணவர் கிரகித்துக்கொள்ளத்தக்க இடங்களிலும் காலங் களிலும் இவற்றைக் கற்பித்தல் கூடும்.

அத்தியாயங்கள் 12—32 :

இவ்வத்தியாயங்களிற் பொதுவான உலோகமல்லாதனவும் அவற்றின் சேர்வைகளும் பற்றிய விளக்கம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்விளக்கம் வருணனை முறையிலும் பரிசோதனை முறையிலும் அமைந்துளது. இடை யிடையே, இவ்விளக்கத்திற்குப் பயன்படக்கூடிய இடங்களில், தாக்கவூக்கம், அமிலங்களும் மூலங்களும் உப்புக்களும், மின்பகுப்பும் அயனாக்கலும், நியமக்கரைசல்கள், ஒட்சியேற்றமும் தாழ்த்தலும் என்ற பொருள்கள் பற்றிய அத்தியாயங்கள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

அத்தியாயம் 33 :

பொதுவான உலோகங்களையும் அவற்றின் சேர்வைகளையும் பற்றிப் படிப் பதற்கு ஏதுவாயிருக்கக்கூடிய பின்னணிப் பொருள்கள் இவ்வத்தியாயத்

தில் விளக்கப்பட்டுள்ளன. உலோகங்களின் மின்னேர்மைத்தரத்திற்கேற்ப, அவற்றின் இயல்புகள் உலோகத்துக்கு உலோகம், எவ்விதம், வேறுபடுகின்றன என்பதையும் எடுத்துக்காட்டுகின்றது.

அத்தியாயம் 34—39 :

பாடசாலைக் கல்விப் பத்திரப் பாடத்திட்டங்கள் பலவற்றில் சேர்க்கப்பட்டுள்ள உலோகங்களைப் பற்றிய விளக்கம் இவ்வத்தியாயங்களில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. கல்சியத்தைப் பற்றிய அத்தியாயத்தை அடுத்து நீரின் வன்மை பற்றிய வோர் அத்தியாயமும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

வர்த்தகமுறை ஆக்கங்கள் :—

இப்புத்தகத்தை எழுதியவருக்குப் பரும்படியான செய்முறைகள் பற்றிப் பலவருட அனுபவம் உண்டு. வர்த்தகமுறை ஆக்கங்களைப் பற்றிய விவரங்கள் தற்காலமுறைகளுக்கேற்றவாறு கொடுப்பதற்கு எல்லாவித முயற்சிகளும் எடுக்கப்பட்டன. பரும்படிச் செய்கை நிலையங்களுக்குச் சென்று நேர்முகமாய்ப் பார்வையிடுவதன் மூலமும் அந்நிலையங்களை நிர்வாகிக்கின்றவர்களிடம் எழுதிக் கேட்பதன் மூலமும் இவ்விவரங்கள் பெறப்பட்டன. இந்நிலையங்களை நிர்வகிப்போர், தங்கள் செய்முறைகளைப் பற்றிய பல புது எடுத்துக் காட்டுப் படங்களைத் தந்து, உதவியுள்ளனர். இவற்றின் மூலம் இரசாயனவியலை நாளுக்குநாள் வாழ்க்கையோடு தொடர்புபடுத்தத் தக்கதாயிருக்கிறது. எனினும், பாடசாலைக் கல்விப் பத்திர வகுப்பு மாணவரும் மற்றிக்குலேசன் வகுப்பு மாணவரும், இச்செய்முறைகளைப் பற்றிக் கொடுத்துள்ள தொழில் நுட்ப விவரங்களை, மனப்பாடஞ் செய்தல் அவசியமில்லை. வர்த்தகமுறை ஆக்கல்களைப் பற்றிய எளிய விளக்கப்படங்களை மட்டும் விளங்கி அவற்றை மனத்தில் வைத்திருத்தல் போதும்.

ஒவ்வோர் அத்தியாயத்தின் முடிவிலும் கொடுக்கப்பட்டுள்ள கேள்விகள் தரப்படி ஒழுங்கு செய்யப்பட்டுள்ளன. மாணவர் தொடக்கத்தில் எளிமையான கேள்விகளுக்கே விடைகாண முயலல் வேண்டும். மீட்டலின்போது விடைகாணக்கூடிய கடினமான கேள்விகளும் கேள்விப்பாகங்களும் உடுக்குறியினுல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

புத்தகத்தில் இடையிடையே பொருள்கள் மீண்டும் மீண்டும் விளக்கப்பட்டிருப்பது காணப்படும். இது முன் யோசனையின்படியே செய்யப்பட்டது. மாணவர் படிக்கும் முதன்முறையிலேயே ஒரு பொருளைப் பற்றிய முழு விளக்கத்தையும் பெறமாட்டார்கள் என்பதை நினைவிற் கொண்டே இவ் வண்ணம் செய்யப்பட்டது.

எ. விற்கின்சு.

இறயினின் பௌண்டேசன் இரமர் பாடசாலை,
இலண்டன்,
யூன், 1939.

ஆரம்ப அடிப்படை முதல் இரசாயனவியல்

என்றி விற்கின்சு, Ph. D., M. Sc.

அதிகாரங்களின் ஈற்றிலே கேள்விகளைத் தொடர்ந்துள்ள கல்வித் தேர்வுச் சபைகள் நடாத்தும் பொதுத் தேர்வுச் சான்றிதழ்களின் தலையங்கக் குறுக்கங்கள்.

இலண்டன் பல்கலைக்கழகம்	..	Lond.
இலண்டன் பல்கலைக்கழகம், மற்றிக்குலேசன்	..	Lond. M.
கூட்டு மற்றிக்குலேசன் சபை, வடக்குப் பல்கலைக்கழகங்கள்		J. M. B.
வெல்சு கூட்டுக் கல்விக்குழு (முன்பு, மைய வெல்சுச்சபை)		W. J. E. C.
ஒட்சுபோட்டு, கேம்பிரிட்சுக் கூட்டுச் சபை	..	O உம் C உம்
ஒட்சுபோட்டு உள்ளூர்	..	O.
கேம்பிரிட்சு உள்ளூர்	..	C.
பிரிற்றல் பல்கலைக்கழகம்	..	B.
துதேர்காம் பல்கலைக்கழகம்	..	D.
கொத்துலாந்து சிரேட்ட விடுதலைத் தேர்வுச்சான்றிதழ்	..	S.

(எழுதுகருவிவகை அலுவலகத்தைக் கட்டுப்படுத்துபவரின் அனுமதியுடன்)

உள்ளுறை

அதிகாரம்		பக்கம்
1.	பௌதிக மாற்றங்களும் இரசாயன மாற்றங்களும்—மூலகங்கள், சேர்வைகள், கலவைகள்	1
2.	காற்றுந் தகனமும்—கனவளவின் படியும், நிறையின் படியுங் காற்றின் அமைப்பு	13
3.	நீரும் ஐதரசனும்	25
4.	கரைசல்களும் பளிங்காக்கலும்	31
5.	வாயுக்களின் பௌதிக இயல்புகள்	46
6.	வாயுக்களைத் திரவமாக்கல்	57
7.	நிறைப்படியான இரசாயனச் சேர்க்கையின் விதிகள்—மூலகங்களின் இரசாயனச் சமவலுக்கள் (அல்லது சேருஞ் சமவலு நிறைகள்) ..	65
8.	அணுக்கொள்கை, வலுவளவு, அணுநிறைகள்	88
9.	குறியீடுகளும் சமன்பாடுகளும்	104
10.	வாயுக்களுக்கிடையே இரசாயனத்தாக்கமும், அவகாதரோவின் விதியும் ..	111
11.	மூலக்கூற்று நிறைகளும் பதார்த்தங்களின் குறியீடுகளைத் துணிதலும் ..	122
12.	ஐதரசன்	138
13.	ஒட்சிசனும் ஒட்சைட்டுக்களும்	150
14.	தாக்கவுக்கமும் இரசாயன மாற்றமும்—மீளுந்தாக்கங்கள் ..	164
15.	அமிலங்கள், மூலங்கள், உப்புக்கள்—ஒட்சைட்டுக்களின் பாகுபாடு ..	171
16.	மின்பகுப்பு—அயனாக்கல்—அயன்தாக்கங்கள்—மின்னிரசாயனத் தொடர்—மின்வலுவளவும் ஒரு வலுவளவுள்ள தன்மையும்	187
17.	அமிலங்கள், காரங்கள், உப்புக்களாகியவற்றின் சமவலுநிறைகள்—நியம வளவுக் கரைசல்களும் கனவளவறி மதிப்பீடுகளும்	217
18.	ஒசோனும் ஐதரசன் பரவொட்சைட்டும்	237
19.	ஒட்சியேற்றலும் தாழ்த்தலும்	246
20.	கந்தகம், சல்பைட்டுக்கள், ஐதரசன் சல்பைட்டு	258
21.	கந்தக வீரொட்சைட்டு, கந்தகமூவொட்சைட்டு, சல்பூரிக்கமிலம் ..	272
22.	நைதரசனும், அமோனியாவும்	293
23.	நைதரசனின் ஒட்சைட்டுக்கள்	312
24.	நைத்திரிக்கமிலமும், நைத்திரேற்றுக்களும்	325
25.	நைதரசனும் உலக உணவு வழங்கலும்	340
26.	கறியுப்பும் ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும்	352
27.	குளோரீன்	368
28.	உப்பாக்கிக்கூட்ட மூலகங்கள்—புரோமீன், அயடீன்; குளோரீன், புரோமீன், அயடீன் ஆயவற்றின் இயல்புகளையொப்பிடும் அட்டவணை	384

அதிகாரம்		பக்கம்
29.	காபன், காபனீரொட்சைட்டு, காபனேற்றுக்கள்	400
30.	காபனீரொட்சைட்டு, ஐதரோகாபன் வாயுக்கள், தகனமும் சுவாலையும் ..	420
31.	சிலிக்கனும், சிலிக்காவும், சிலிக்கேற்றுக்களும்	444
32.	பொசுபரசு	457
33.	உலோகங்களும் உலோகமல்லாதவையும்—உலோகங்களை வேறுக்கல் ..	472
34.	சோடியமும் பொற்றாசியமும்	484
35.	கல்சியம்	507
36.	நீரின் வன்மை	518
37.	மகனீசியம்—நாகம்	532
38.	செம்பு—ஈயம்	542
39.	இரும்பும் உருக்கும்—அலுமினியம்	555
	மீட்டல்	576
	தெரிந்தெடுக்கப்பட்ட வினாக்கள்—1954 ஆம் ஆண்டுக் கல்விப் பொதுத் தராதரப் பரீட்சைத்தாள்களிலிருந்து எடுக்கப்பட்டன	617
	பயனுள்ள தரவுகள்	624
	எண் உதாரணங்களுக்கு விடைகள்	627
	அணு நிறை அட்டவணை	631

அதிகாரம் 1

பௌதிக மாற்றங்களும் இரசாயன மாற்றங்களும் மூலகங்கள், சேர்வைகள், கலவைகள்

பதார்த்தங்களின் பௌதிக இயல்புகள்

அகராதியிற் பார்ப்போமாயின் " இயல்புகள் " என்னும் பதமானது, பதார்த்தங்களைப் பொறுத்தமட்டில், அவற்றின் சிறப்பான குணங்களைக் குறிக்குமெனக் காண்போம். இவ்வியல்புகளுக்குள்ள வேற்றுமைகளைக் கொண்டே பதார்த்தங்களைப் பிரித்தறியத்தக்கதாக இருக்கின்றது. உதாரணமாக, நீரை ஏனைப் பதார்த்தங்களிலிருந்து பிரித்தறிவதற்குள்ள அதன் இயல்புகளாவன:— அது ஒரு **திரவம்** ; அதற்கு **நிறமோ மணமோ** இல்லை ; 0° ச. இல் **உறையும்** ; நியமவளியமுக்கத்திலே 100° ச. இல் **கொதிக்கும்.**

இனி, இன்னொரு வகையான பதார்த்தத்தை எடுப்போம். அதை வைரமென்று கொள்வோம். பட்டம் வெட்டித் துலக்கப்பட்ட வைரமொன்றை ஆராய்வோமாயின், அது பட்டம் வெட்டிய கண்ணாடியைப் போன்ற ஒளிபுகவிடுந் திண்மமெனக் காண்போம். ஆனால் வன்மையதற்கு மிக உண்டாதலின் பளிங்கை அது கீறவல்லது ; இன்னும் கண்ணாடியினுங் கூடிய அளவிற்கு ஒளியைச் சிதறவும் வல்லது.

நீருக்கும் வைரத்துக்கு முள்ள இவ்வியல்புகள் பௌதிக இயல்புகள் எனப்படும். பௌதிக இயல்புகள் என்பதனால் நாம் கருதுவது பதார்த்தங்களின் அமைப்பை, அல்லது இயற்கையை, மாற்றாது சோதனை செய்தறியக் கூடிய இயல்புகளையேயாகும்.

இத்தலையங்கத்தின் கீழ் அடங்குஞ் சில இயல்புகளின் அட்டவணையொன்றை அமைப்போம் :

(அ) பதார்த்தத்தின் பௌதிக நிலை (அதாவது, பதார்த்தம் திண்மமா அல்லது திரவமா அல்லது வாயுவா என்பதும் ; இப்பௌதிக நிலையோடு தொடர்புடைய கொதிநிலையும் உறைநிலையும்).

(இ) நிறம்.

(உ) நீரிற் கரையுமியல்பு.

(எ) அடர்த்தி உயர்வானதா (உதாரணமாக, ஈயம்) தாழ்வானதா (உதாரணமாக, தக்கை) என்பது.

(ஐ) திண்மமாயின் வன்மையளவும் மென்றகடாகுதன்மையும், அல்லது நுண்கம்பியாகுதன்மையும்.

(ஒ) வெப்பத்தையும் மின்னையுங் கடத்துதிறன்.

பௌதிக மாற்றங்கள்

உதாரணங்கள்.—(அ) **நிலைமாற்றங்கள்.**— உதாரணமாக கொதிநீராவியைத் தொடர்ச்சியாகக் குளிரச்செய்ய அது நீராகவும், நீர் பனிக்கட்டியாகவும் மாறும். இவ்விரு மாற்றங்களும் நிலையற்றனவென்றும் வெப்பமேற்றுவதால் அவற்றைப் பின்முன்னாக நிகழச்செய்யலாமென்றுங் காண்கிறோம்.

(இ) **வெப்பநிலை மாற்றத்தால் விளைகின்ற நிறமாற்றங்கள்.**—குளிர்ந்திருக்கும்போது ஏறத்தாழக் கருநிறமுடைய மின்விளக்குக் குமிழின் இழையானது, அதனூடு மின்னோடும் போது வெண்சூடாகும்.

(உ) **நீரிற் கரையுமியல்பின் அளவு வேறுபாடுகள்.**—அன்றன்றை அனுபவத்தின் வாயிலாக, வெல்லம்போன்ற பதார்த்தங்கள் குளிர்ந்த நீரிலுஞ் சுடுநீரில் மிகுதியாகக் கரையுமென்று, எனின், வெப்பநிலைமாறக் கரையுமியல்பும் மாறுமென்று, அறிவோம்.

(எ) **அடர்த்தி மாற்றங்கள்.**—சமுத்திரத்தினுள்ளே இளஞ்சூடானவோட்டங்கள் அதன் மேற்பரப்புக்கு அணித்தாயும், குளிர்ந்தவோட்டங்கள் ஆழத்திலும் உண்டென்று புவியியலிற் கற்கின்றோம். இதனிலிருந்து, **உயர்வெப்பநிலை நீரின் அடர்த்தியைக் குறைக்குமென்றும்** (சம அளவான நீரை இலேசாக்குமென்றும்) தாழ் வெப்ப நிலை, ஓரளவிற்கு, இதற்கு எதிர் மாறான மாற்றத்தை உண்டாக்கு மென்றும் புலப்படுகின்றது.

உதாரணங்கள் பலப்பல கூறல்வேண்டியதில்லை. ஆனால், வெப்பநிலையும் அமுக்கமும்போன்ற பௌதிக நிபந்தனைகளை மாற்றுவதனாற் பதார்த்தங்களில் மாற்றங்களை உண்டாக்கலாம் என்பதை உளத்துக்கொள்ளுதல் வேண்டும். அதுவுமல்லாமல், பின்வருங் காரியங்களையும் விளங்கிக் கொள்ளுதல் வேண்டும்:—

(அ) பௌதிக மாற்றங்கள் நிலையற்றன. எனின் முன்னிருந்த பௌதிக நிபந்தனைகளை மீட்டுங்கொடுக்க மாற்றம் பின்முன்னாக நிகழும் (பழைய நிலை வந்தெய்தும்).

(இ) பதார்த்தத்தின் இயற்கை (அமைப்பு) முதலிலிருந்து முடிவுமட்டும் ஒருபோதும் மாறுவதில்லை. அதாவது பௌதிக மாற்றத்தின் விளைவாகப் புதுப்பதார்த்தம் யாதும் உண்டாவதில்லையென்பதே.

பதார்த்தங்களின் இரசாயன இயல்புகளும் இரசாயன மாற்றங்களும்

ஒரு பதார்த்தத்தின் இரசாயன இயற்கையில் (அல்லது அமைப்பில்) **நிலையான** மாற்றங்களை உண்டாக்குவதனால் மட்டுஞ் **சோதித்தறியக்கூடிய** சில இயல்புகளை நோக்குவோம்.

உதாரணமாக, **காற்றினில்** எதுவேனுமொரு பதார்த்தம் **எரியுமா வென்று** நாம் சோதித்துப் பார்க்கலாம். அடுப்பில் விறகு எரிவதை நாம் எல்லோரும் கண்டிருக்கின்றோம். மகனீசிய நாடாவைச்சிலர் எரித்துப் பார்த்திருக்கலாம். விளைவுகள் யாவை ? விறகானது எரிந்து காற்றில் மறைந்துபோகக் கனிப்பொருளாலாய சாம்பர் அடுப்பினுட் கிடக்கும். இதன் உட்பொருள் யாதோவென்னில், பெரும் பான்மை யுங் காபனாலாய விறகானது காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனோடு சேர்ந்து கட் புலனுகாக் காபனீரொட்சைட்டை உண்டாக்கிற்று என்பதே. இவ்வாறே எரிகின்ற மகனீசியத்தின்மேலாகக் குளிர்ந்த வொரு பொருளைப்பிடிக்க, அதன் மேற்பரப்பில் வெண்டூளாகப் படிகின்றவொரு வெண்புகைப் பட லத்தை அந்த மகனீசியம் ஒட்சிசனோடு சோந்து உண்டாக்குகின்றது. இவ்வெண்டூள் மகனீசியமொட்சைட்டு எனப்படும். குளிர்ந்த நாடுகளில் விறகாக நிலக்கரி உபயோகிக்கப்படுகின்றது. நிலக்கரி எரியும்போதும் விறகு எரியும்போதும் நிகழும் இரசாயன மாற்றம் ஒன்றே. எனவே, நிலக்கரியும் (அல்லது விறகும்) மகனீசியமும் **தகனமாகத்தக்கன** எனப்படும். இவ்வாறு எரியும் ஆற்றல் ஓரிரசாயன இயல்பு. எனெனில், எடுத்துக்கொண்ட பதார்த்தத்தின் இரசாயன இயற்கையை (அல்லது அமைப்பை) மாற்றியே அவ்வியல்பைச் சோதித்தறியலாம். இரசாயன மாற்றம் என்று நாம் கூறும்போது கருதுவது யாதென்பதைச் சுருங்கக்கூறின் அது பின்வருமாறு :

புதிய இயல்புகளுடைய பதார்த்தம் (அதாவது பரிசோதனை தொடங்கும் போதில்லாத பதார்த்தம்), ஒன்றோ பலவோ உண்டாமாறு ஒரு பதார்த் தத்தின் அமைப்பை மாற்றுவதே இரசாயன மாற்றமாகும்.

தகனமாகத்தக்கதாயிருத்தல் இரசாயன இயல்புக்கு ஒருதாரணமாகும். இப்படி உதாரணங்களைப் பெருக்கலாம்.

இனம் வழுவா இரசாயன இயல்புகளுட் சிலவற்றை, செயன்முறை வேலை செய்து நாம் கற்கும்போது பெரும்பாலுஞ் சந்திக்கக்கூடியனவாகத் தெரிந்தெடுத்து, நோக்குவாம். 4 ஆம் அட்டவணையிலுள்ளவாறு இரசாயன இயல்புகளையும், அவற்றினருகே, தொடர்புடைய இரசாயன மாற்றங்களையும் வரிசைப்படுத்தல் உதவியாகவிருக்கும்.

இரசாயன மூலகங்கள்

எளிமையிற்கூடிய பதார்த்தங்களாகப் பிரிக்கமுடியாப் பதார்த்தங்களே இரசாயன மூலகங்களாகும்.

தந்தவொரு பதார்த்தத்தின் இரசாயன இயல்புக்கு உதாரணம்.	இயல்பைச் **சோதிக்கும்போது** நிகழும் இரசாயன மாற்றமும் அப்போது உண்டாகும் பதார்த்தமும் (அல்லது பதார்த்தங்களும்). (புதுப்பதார்த்தங்களின் பேர்களைத் தடித்த எழுத்துக்களிற் காண்க.)
(1) பதார்த்தங்களைத் தன்னிடத்து எரியச் செய்யும் ஒட்சிசனது இயல்பு. அதாவது, ஒட்சிசனைத் தகனத்துணையாக்கு மியல்பு.	உதாரணமாக, கந்தகம் ஒட்சிசனிற் பிரபையான நீலநிறச் சுவாலை விட்டெரியும். அவ்வாறு எரியும்போது கந்தகமும் ஒட்சிசனுஞ் சேர்ந்து **கந்தகவீரொட்சைட் டென்னும்** வாயுவை உண்டாக்குகின்றன. இக்கந்தகவீரொட்சைட்டின் இயல்புகளும் கந்தகத்தின் அல்லது ஒட்சிசனின் இயல்புகளும் முற்றும் வேறுனவை.
(2) காற்றெடும் ஈரப்பற்றெடுந் தொடர்புற்ற விடத்து இரும்பு துருப்பிடிக்கும் இயல்பு.	தொடக்கத்திலுள்ள பதார்த்தங்களின் சிறப்பியல்புகளுள் ஒன்றேனுமில்லாத **துரு** என்று சொல்லப்படுகின்ற செங்கபிலநிறப் பதார்த்தமொன்று உண்டாகுமாறு, இரும்பு காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனேடும் ஈரப்பற்றேடுஞ் சேருகின்றது.
(3) ஐதான அமிலங்களிற் சில உலோகங்கள் கரையும் இயல்பு; உதாரணமாக, ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தில் நாகங்கரைதல்.	அமிலத்திலிருந்து **ஐதரசன்** குமிழிகள் எழுந்து போவதனால் நுரைத்தெழல் உண்டாகின்றது. நாகம் (சிங்கு) சிறிது சிறிதாகக் கரைவதால் **நாகச்சல்பேற்று** என்னுமொரு புதுப்பதார்த்தம் உண்டாகின்றது. மிகையாக நாகத்தைக் கூட்டி, நுரைத்தெழல் ஓய்ந்தபின்னர் கரைசலை உலருமட்டுங் கொதிக்கச் செய்து நாகச்சல்பேற்றைப் பிரித்தெடுக்கலாம்.
(4) ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் போன்ற அமிலக் கரைசல்களோடு சலவைச்சோடா போன்ற பதார்த்தங்களைக் கூட்ட, நுரைத்தெழல் **உண்டாகச்** செய்யும் அமிலக்கரைசல்களின் இயல்பு.	அமிலத்தின் இயல்புகள் அற்றுப்போகுமட்டும் போதுமான சோடாவைக் கூட்டக் **கறியுப்புக்** கரைசல் எஞ்சும். அன்றியும், சோடாவானது கரைகையில், எரிகின்ற மெழுகுக்குச்சை அணைக்கவல்ல வாயுவொன்று **(காபனீரொட்சைட்டு)** வெளிவிடுக்கப்படும்.

மூலகங்கள் இரசாயன மாற்றம் அடையும்போது உண்டாகும் பதார்த்தங்களானவை எப்பொழுதும் அம்மூலகங்களிலும் நிறையிற் கூடியனவாகவேயிருக்கும். எனவே, இரசாயனத்தாக்கம் எதுநிகழினும், அதனிற் பங்கு பெறும் மூலகங்கள் வேறு பதார்த்தங்களோடு சேருகின்றன என்றும், அவை தாம் பிரிந்து வேறு பல பதார்த்தங்களாகாவென்றும் இதனிலிருந்து விளங்கக் கிடக்கின்றது.

பரும்படியாக, **உலோகங்கள், உலோகங்களல்லாதன** என்னும் இரு பிரிவுகளாக மூலகங்கள் பிரிக்கப்படும். இரும்பு, மகனீசியம், செம்பு என்பன உலோகங்களுக்கும், காபன், கந்தகம், நைதரசன், பொசுபரசு என்பன உலோகங்களல்லாதனவற்றுக்கும் உதாரணங்களாகும்.

சேர்வைகள் உண்டாதல்

இரசாயன மூலகங்களானவை **இரசாயனச் சேர்வைக**ளெனும் புதிய பதார்த்தங்கள் உண்டாகுமாறு சேரத்தக்கன. எவ்வெம் மூலகங்கள் சேர்ந்து ஒரு பதார்த்தம் உண்டாகின்றதோ, அவ்வம் மூலகங்களின் இயல்புகளுக்கும் அப்பதார்த்தத்தின் இயல்புகளுக்கும் முழு வேற்றுமையுண்டு.

உதாரணங்கள்.—(அ) **மகனீசியமானது ஒட்சிசனில்** எரிவதால் அதனோடு சேர்ந்து **மகனீசியமொட்சைட்**டென்னும் வெண்ணிறத்துள் வடிவமான வொரு பதார்த்தமாகும்.

(இ) இவ்வாறே, **காபனும் ஒட்சிசனோடு** சேர்ந்து **காபனீரொட்சைட்**டென்னும் அடர்த்தியான நிறமற்ற சேர்வை வாயுவாகும்.

(உ) **இரும்பையுங் கந்தகத்தையுங்** கலந்து சூடாக்க, அவையிரண்டுஞ் சேர்ந்து **பெரசுச்சல்பைட்**டென்னுங் கரியதிண்மச் சேர்வையாகும்.

இரசாயனச் சேர்வைகளின் சிறப்பியல்புகள்

(1) ஒரு சேர்க்கையிற் பங்குபெற்ற மூலகங்களின் மொத்த நிறைக்கு அச்சேர்க்கையாலுண்டான சேர்வையின் நிறை சமம்.

(2) ஒரு சேர்வையின் இயல்புகளும்–அவை பௌதிக இயல்புகளாயினென், இரசாயன இயல்புகளாயினென்—ஒன்று சேர்ந்து அச்சேர்வையான, மூலகங்களின் இயல்புகளும் முழு வேற்றுமையுடையன.

(3) இரசாயனச் சேர்வையொன்று அதனிலுங் குறைவான நிறையைத் தலைத்தலைகொண்டதனிப்பதார்த்தங்களாகப் பிரிக்கப்படக்கூடியது. ஆயின் இவ்வாறு பிரித்தல் நேர்முறையாக இயலாதாகலாம்.

(4) தந்தவொரு சேர்வையிலுள்ள மூலகங்களின் நிறைவிகிதம் எப்பொழுதும் ஒன்றே. அதாவது, இரசாயனச் சேர்வைகள் மாறுத அமைப்புடையனவென்பதே.

(5) இரசாயனச் சேர்வை எதுவும் உண்டாகும்போது தப்பின்றி எப்பொழுதும் வெப்பம் வெளிவிடப்படும், அல்லது உட்கொள்ளப்படும்.

கலவைகளின் சிறப்பியல்புகளைச் சேர்வைகளின் சிறப்பியல்புகளோடு வேற்றுமைதோன்ற எதிர்வைத்துப் பார்த்தல்

(1) ஒரு கலவையின் உறுப்புக்கள் ஒவ்வொன்றினதும் சிறப்பியல்புகள் மாறுதிருக்கும். கலவைதானும் அவ்வியல்புகளிலேயே ஓரளவுக்குத் திரி புற்றனவாகவுள்ளது. (மணலையுங் கறியுப்பையுங்கொண்ட உறுப்புக்கலவை யானது மணலின் கரகரப்பையும் உப்பின் சுவையையும் உடையதாக விருக்கும்.)

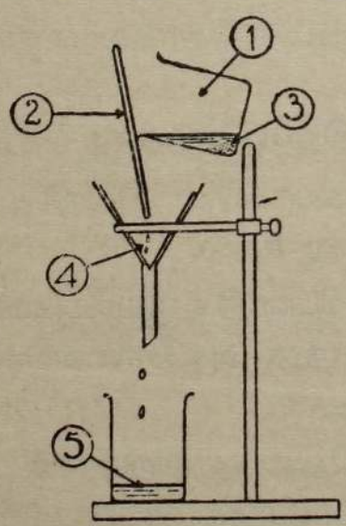
(2) ஒரு கலவையின் உறுப்புக்களானவை எண்ணியவாறு மாற்றக்கூடிய பல்வேறு விகிதங்களிற் கலந்திருக்கலாம்.

(3) ஒரு கலவையை உண்டாக்குவதன் பேருகப் புதுப் பதார்த்தம் யாதும் உண்டாவதில்லை.

(4) ஒரு கலவையின் உறுப்புக்கள் திண்மங்களாயின் அவற்றைக் கரைத்தல், வடித்தல், போன்ற பௌதிகமுறைகளாலும், திரவங்களாயின் காய்ச்சி வடித்தல் போன்ற பௌதிகமுறைகளாலும் வேறுக்கியெடுக்கலாம்.

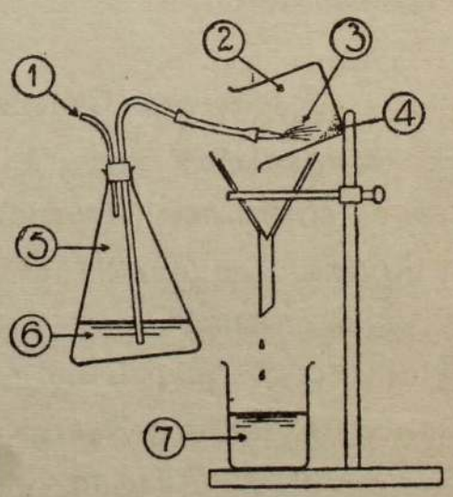
திண்மங்களின் கலவைகளை வேறுக்கல்

நீரிற்கரையுமியல்புடைத்திண்மமொன்றையும் பிறிதொருதிண்மத்தையுங் கொண்ட (உதாரணமாகக் கறியுப்பையும் மணலையுங்கொண்ட) கலவை யொன்றில், அத்திண்மங்கள் ஒவ்வொன்றினதும் விகிதசமத்தைக் காணல்.— ஈரமில் சிறு முகவையொன்றில் 2 கிராம் கலவையையும், கொதிநீராவி யடுப்பில் ஒரு மணி நேரம்வரை உலர்த்திய வடிதாளொன்றையும் வெவ் வேறுக நிறுத்தெடுக்க. கழுவற்போத்தலிலிருந்து இக்கலவைக்குச் சிறிது வெந்நீரைக் கூட்டிக் கண்ணுடிக்கோலினுற் கலக்குக. கலக்கிய பின்



உருவம் 1 அ.
மணலிருக்க உப்புக்கரைசலை வார்த்தெடுத்தல்.

(1) முகவை. (2) கையில் பிடிக்கப்பட்ட கண்ணுடிக் கோல். (3) மணல். (4) வடிதாள் புனலுக்குள். (5) உப்புக் கரைசல்.

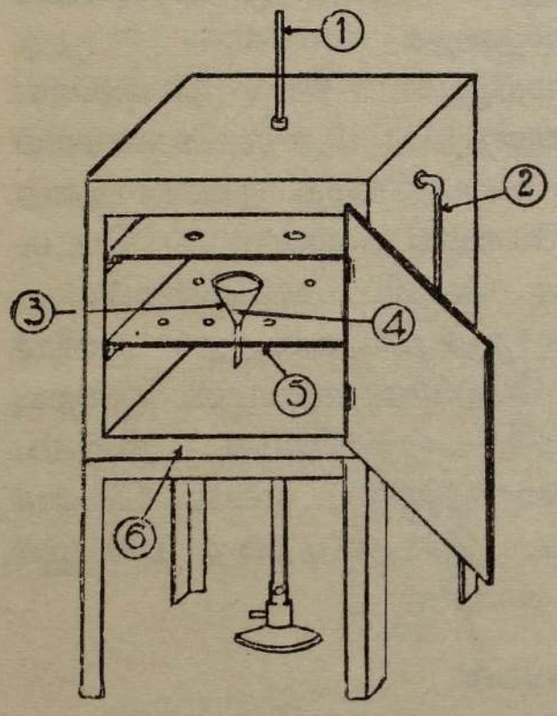


உருவம் 1 ஆ.
மணலை வடிகட்டியினுள்ளே கழுவி விடுதல்.

(1) குழாயினூடாக வாயினுல் ஊதுக. (2) முகவை. (3) நீர்த்தாரை. (4) மணல். (5) கழுவற் போத்தல். (6) வெந்நீர். (7) உப்புக்கரைசல்.

னர், உருவம் 1–அ இற் காட்டியாங்கு மணலிருக்க உப்புக்கரைசலே வெளியே வார்த்தெடுக்க. மீட்டும் மீட்டும் வெந்நீரைக் கூட்டி ஒவ்வொரு முறையும் இவ்வாறே செய்து, ஈற்றில் மணலை வடிதாளின்மீது வெந் நீர்த்தாரையாற் கழுவி விழுத்துக. விழுத்தும்போது கண்ணுடிக்கோலிலும் முகவையின் பக்கங்களிலும் ஒட்டிக்கிடக்கும் நுண்மணற் கூறுகளை மறவா திருக்க (உருவம் 1–ஆ).

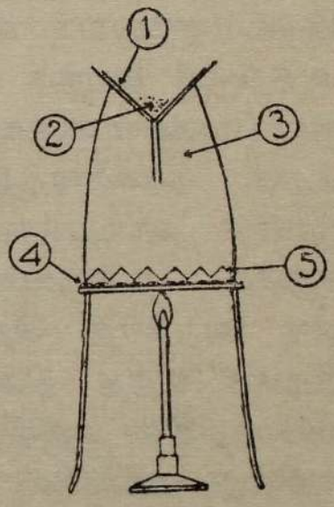
வெந்நீர்த் தாரையால் வடிதாளை நனி கழுவி வடியவிடுக. புனலினுள்ளே வடிதாளையிருக்கவிட்டு இரண்டையும் ஒருமிக்கக் கொதிநீராவியடுப்பில் (உருவம் 2) அல்லது உலர்த்துங் கூம்பில் (உருவம் 3) உலர்த்துக.



உருவம் 2.—

கொதிநீராலியடுப்பில் வடிகட்டியை உலர்த்துதல்.

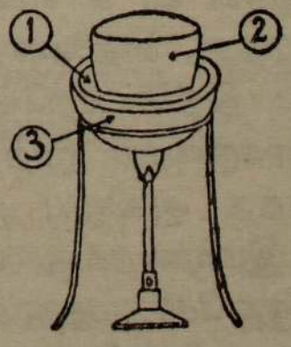
(1) வெப்பமானி. (2) நீர்மானி. (3) வடிகட்டி. (4) மண். (5) தட்டு. (6) இரைட்டைச் சுவர்க ளுள்ள கனலடுப்பு. சுவர்களுக்கிடையேயுள்ள வெளி கொதிநீரினலே நிரப்பப்பட்டுள்ளது.



உருவம் 3.—

உலர்த்துங் கூம்பியில் வடிகட்டியை உலர்த்துதல்.

(1) வடிதாள் கொண்ட புனல். (2) மண். (3) உலர்த்தும் கூம்பி. (4) கம்பிவலை அல்லது மணற்றெட்டி. (5) வாட்பல் போன்ற விளிம்பு.



உருவம் 4.—கொதிநீராவித் தொட்டியில் உப்புக்கரைசலை உலருமட்டும் ஆவியாக்கல்.

(1) கொதிநீராலி இங்கு வெளிச்செல்கிறது.
(2) உப்புக் கரைசல் கொண்ட ஆவியாதற் தகழி.
(3) கொதிநீர் கொண்ட பாத்திரம் (கொதிநீர்த் தொட்டி).

வடிதாள் உலர்ந்திருப்பதாகத் தோற்றினுல் அதன் நிறை குறையா திருக்கும்வரை மாறிமாறி உலர்த்தி நிறுக்க. நிறுவைகளிலிருந்து கலவை

யிலுள்ள மணலின் சத வீதத்தைக் கணித்து அதை 100 இல் இருந்து கழித்து உப்பின் சதவீதத்தைக் காண்க.

கலவையிலிருந்து வேருக்கிய உப்பை மீட்க வேண்டுமாயின், வ்டி கட்டியினூடு வெளிச்செல்கின்ற திரவத்தை நிறுத்தவொரு பெரிய ஆவி யாக்கற் கிண்ணத்தில் எந்தி, அதைக் கொதிநீராவித் தொட்டியொன்றில் உப்புமட்டும் எஞ்சும்வரை வைத்துக் காய்ச்சுக. அதன் பின்னர், உப்பை நிறுத்துப் பெறும் நிறையளவைக்கொண்டு, முன்பெற்ற மணலது சத வீதத்தின் வாய்ப்புக்காணப்படும்.

உருகாது ஆவியாகின்றவொரு திண்மமும் திண்மமாகவேயிருக்குமொரு திண்மமும் (நவச்சாரமும் மணலும்) கலந்துண்டானவொரு கலவையில் அத்திண்மங்கள் ஒவ்வொன்றினதும் விகிதசமத்தைக் காணல்.— மூடி யில்லாத, சுத்தமான, ஈரமில் புடக்குகை ஒன்றினுள் 2 கிராம் கலவையை நிறுத்தெடுக்க. குழாய்க் களிமண் முக்கோணத்தின் மீது புடக்குகையை வைத்து அதற்குத் திறந்த பன்சன் சுடரால் வெப்பமேற்றி நவச்சாரத்தை ஆவியாக்குக **(பதங்கமாக்குக).** இப்பரிசோதனையைக் காற்றோட்டப் பெட்டி யுள் நடத்துக. நவச்சாரத்தின் வெண்புகை வெளிப்படல் நின்றபின்பு, மண்மட்டுமுள்ள அப்புடக்குகையை ஓரீரமுலர்த்தியுள் வைத்துக் குளிரச் செய்து நிறுக்க. புடக்குகையது நிறையில் மேற்கொண்டுயாதுங் குறைவு ஏற்படாவரை அதனைத் தொடர்ந்து சூடாக்கி, ஆறச்செய்து, நிறுக்க. ஈற்றில் நிறுக்க வந்த நிறையிலிருந்து நிறைக்குறைவு எவ்வளவெனக் கண்டு நவச்சாரத்தின் சதவீதத்தைக் கணிக்க. இச்சதவீதத்தை 100 இல் இருந்து கழித்து மணலின் சதவீதத்தைக் காண்க.

திரவங்களின் கலவைகள்

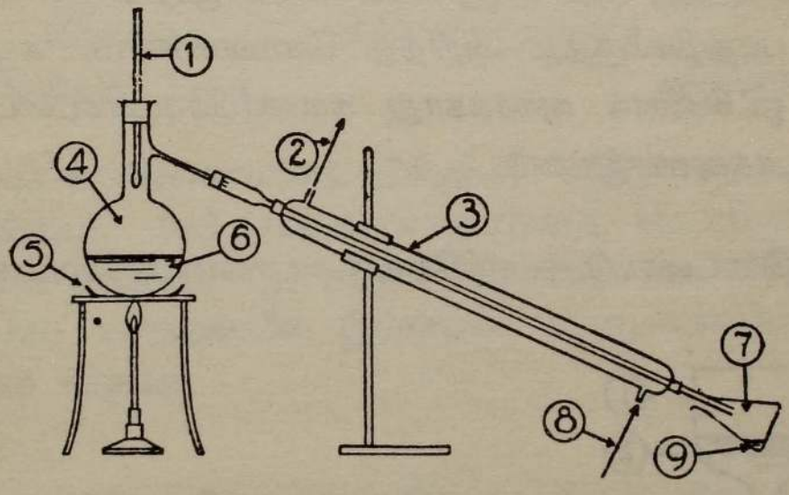
க, ச என்னும் இரு வேறு திரவங்களாலாய ஒரு சீரான கலவையிலிருந்து அவற்றை வேருக்கல் (உதாரணமாக, அற்ககோலும் நீரும்).—குறித்த வொரு வளிமண்டலவமுக்கத்தின்கண் தூயதிரவமெதுவும் மாறுக்கொதி நிலையை, அல்லது கொதிவெப்ப நிலையை உடையது. இனி, ஒரு திரவத்தின் திணிவெங்கணுமிருந்து அத்திரவம் விரைவாக ஆவியாதற்குரிய வெப்ப நிலையே கொதிநிலையென்க. கொதிநிலைப்பேதம் போதுமான அளவுக் குள்ள க, ச என்னுமிரு திரவங்களாலாய ஒருசீரான கலவையொன்றை எடுத்து, அதனைக் கொதிக்கவைதது, ஆவியை ஒடுக்கி, ஒடுங்கிய திரவத்தைக் கொதிநிலை ஏறவேறப் பல கலன்களுட் சேர்த்தெடுத்து, இரு திரவங்களையும் ஏறக்குறைய முற்றுக வேருக்கலாம். இவ்வாறு திரவத்தை ஆவியாக்கி அந்த ஆவியை ஒடுக்குதல் **காய்ச்சிவடித்தல்** எனப்படும்.

இம்முறைக்கு உதாரணமாக, காய்ச்சிவடித்தற்குடுவை ஒன்றை மெத னோல்சேர் மதுசாரமும் நீருங்கலந்துள்ளவொருகலவையினுல் அரைவா சிக்கு நிரப்பி அதனுள் உடைந்த மட்கலவோடுகளை (மெருகிடப்படாதனவா யின் உத்தமம்) போடுக. திரவங்கொதிக்கத் தொடங்க, ஆவிக்குமிழிகள் ஒழுங்காகத் தோன்றுதற்கு மட்கலவோடுகள் துணைசெய்யும் அடுத்து,

உருவம் 5 இற் காட்டியாங்கு குடுவையோடு வெப்பமானியொன்றை இணைத்து இலீபிக்கிணைடுக்கியொன்றணைடு தொடுக்க.

பின்னர், பன்சன் சுவாலையிற் சூடாக்கிக் கலவையைக் கொதிக்கச் செய்க. ஒடுக்கியின் குளிர்ந்தகுழாயினூடு ஆவிபோய்க்கொண்டிருக்கும்போது, அது மீண்டுந் திரவநிலை எய்தி "ஏந்துகலன்" எனப்படுங் குடுவையொன்றினுள் திரட்டப்படும். இவ்வாறு பெற்ற திரவத்தைக் காய்ச்சிவடித்த பொருள் என்பர்.

மதுசாரத்தை நீரிலிருந்து வேறுக்கியெடுத்தற்கு **அ**, **இ**, **உ** என்னும் வெவ்வேறான மூன்று ஏந்துகலன்களுட் பகுதிபகுதியாக, காய்ச்சிவடித்த பொருள் திரட்டப்படும். **அ** என்னும் பகுதியானது, 78° ச. அளவைக்கும் (மதுசாரத்தின் கொதி நிலைக்கும்) 85° ச. அளவைக்கும் இடையில், காய்ந்து வடியும். **இ** என்னும் பகுதி 85° ச. அளவைக்கும் 95° ச.



உருவம் 5.—பகுதிபடக் காய்ச்சிவடித்தலால் மெதனோல்சேர் மதுசாரத்தையும் நீரையும் பிரித்தல்.

(1) வெப்பமானி. (2) குளிரச்செய்யும் நீர் வெளியே. (3) இலீபிக்கிணைடுக்கி. (4) காய்ச்சி வடித்தற் குடுவை. (5) மணல் தட்டு. (6) சுத்தமில்லா அற்கோலும் நீரும் கொண்ட கலவை. (7) ஏந்துகலன். (8) குளிரச்செய்யும் நீர் உள்ளே. (9) காய்ச்சிவடித்த பொருள்.

அளவைக்கும் இடையேயும், **உ** என்னும் பகுதி 95° ச. அளவைக்கும் 100° ச. அளவைக்கும் இடையேயுந்திரட்டப்படும்.

இம்மூன்று பகுதிகளுள்ளும் எது எரியுமென்று காண்பதற்குச் சொற்பமாக ஒவ்வொன்றையும் ஒரு கன்ஞர்ப்பாயின் மீது ஊற்றிப் பன்சன் சுவாலைக்கருகிற் பிடித்தல் வேண்டும்.

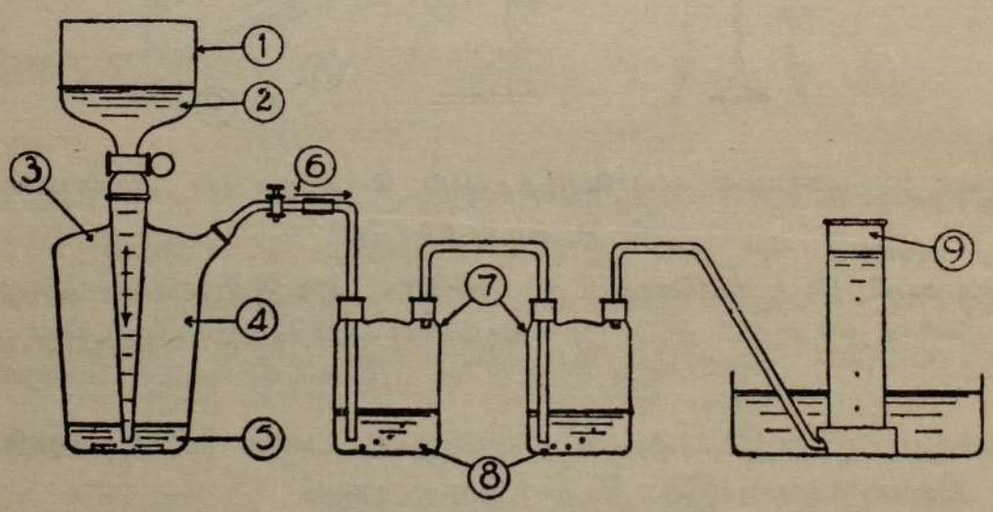
அ என்னும் பகுதி நன்குக எரியும்; **இ** என்னும் பகுதியும் எரியும், ஆயின் கன்ஞரின் மீது ஈரப்பற்றை விட்டுச் செல்லும்; **உ** என்னும் பகுதி எரியவேமாட்டது. இவற்றிலிருந்து மதுசாரம் முதல் வடியுந்தன்மையுடைய தென்றும் நீர் ஈற்றில் வடியுந்தன்மையுடையதென்றும் விளங்கக் கிடக்கின்றது.

வாயுக்களின் கலவைகள்

இரண்டு, அல்லது இரண்டுக்கதிகமான வாயுக்களாலாய கலவையொன்று உண்டெனில், போதுமான அளவு கலவையை வாயுப்பிடிகலன் ஒன்றனுள் எடுத்து, நிரையாகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ள கழுவற் போத்தல்களுக்கூடாக அதைக் குமிழிவிட்டுப் போகச்செய்து வாயுக்களைச் சாதனையில் வேறுக்கலாம். ஒரு கழுவற் போத்தலுள் ஒரு வாயுவை மட்டுங் கரைக்குமியல்புடைய திரவமிருத்தல் வேண்டும்.

உதாரணமாக, உருவம் 6 இற் காட்டியாங்கு, வாயுபிடிகலன் ஒன்றினுள் ஒட்சிசனுங் காபனீரொட்சைட்டுங் கலந்துள்ள கலவை உளதாகக்கொள்வோம். பெரிய புனலிலிருந்து நீரை வாயுகொண்ட போத்தலினுள்ளே ஓடவிட்டு, வாயுக்கலவையைப் போத்தல்களுக்கூடாகச் செலுத்தலாமென்பதை வாயுப் பிடிகலத்தின் படத்திலிருந்து அறிந்து கொள்ளலாம். கழுவற் போத்தல் களினுள்ளே, ஒட்சிசனைக் கரைக்காது காபனீரொட்சைட்டைமட்டுங் கரைக்க வல்ல எரிசோடாக்கரைசலுண்டு.

காபனீரொட்சைட்டு + எரிசோடா = சலவைச்சோடாக்கரைசல்

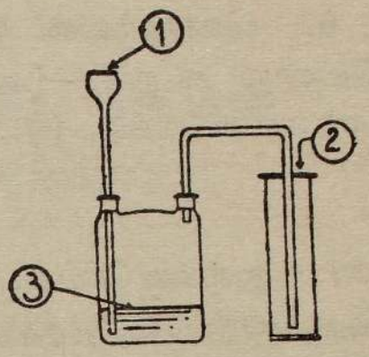


உருவம் 6.—காபனீரொட்சைட்டையும் ஒட்சிசனையும் வேறுக்கல்.

(1) பெரிய புனல். (2) நீர். (3) வாயுவேந்தி. (4) காபனீரொட்சைட்டு+ஒட்சிசன். (5) நீர். (6) ஒட்சிசனும் காபனீரொட்சைட்டும். (7) கழுவற்போத்தல்கள். (8) எரிசோடாக் கரைசல் (ஒட்சிசனையுறிஞ்சும்). (9) நீரின்மேல் ஒட்சிசன் சேர்க்கப்படுகிறது.

ஒட்சிசனை மாற்றம் யாதும் அடையாது, அப்பாற் செல்லும்; அது நீரினுக்கு மேலாகத் திரட்டப்படும். ஒட்சிசனை உலர்த்தவேண்டுமாயின், செறிந்த சல்பூரிக்கமிலங்கொண்ட இன்னொரு கழுவற்போத்தலுக்கூடாக அதைச் செலுத்தி இரசத்துக்கு மேலாகத் திரட்டல் வேண்டும்.

காபனீரொட்சைட்டை வாயுவடிவமாக மீண்டும் எப்படிப் பெறலா மென்னுங் கேள்வி எழலாம். உரு வம் 7 இற் காட்டியாங்கு சலவைச் சோடாக்கரை சலுக்கு ஐதான ஐதரோ குளோரிக்கமிலத்தைக் கூட்டிஅதை விடுதலேயாக்கலாம்.



உருவம் 7.—சலவைச் சோ டாக் கரைசலினின்று காபனீ ரொட்சைட்டை விடுவித்தல்.

(1) ஐதான ஐதரோகு ளோரிக்கமிலம். (2) காபனீ ரொட்சைட்டு. (3) எரிசோடாக் கரைசலில் காபனீரொட் சைட்டுக் கரைசல் (அ-து சலவைச்சோடாக் கரைசல்).

விஞக்கள்

(மீட்டலின்போது விடைகாண்பதற்குப் பொருத்த மான விஞக்கள் உடுக்குறி (*) இடப்பட்டுள்ளன.)

1. (அ) பௌதிக மாற்றத்தையும், (இ) இரசா யன மாற்றத்தையும் எவ்வாறு தெரிந்துகொள்ள லாமென்பதை விளக்குக. ஒவ்வொன்றுக்கும் இரண்டு உதாரணங்கள் தருக.

2. (அ) சோடியங்குளோரைட்டை நீரிலும், (இ) நாகத்தை (சிங்குவை)ச் சல்பூரிக்கமிலத்திலும், (உ) (சல்பர்) கந்தகத்தை காபனிருசல்பைட்டிலும், (எ) *சோடியத்தை நீரிலும், (ஒ) கந்தகவீரொட்சைட்டை நீரிலுங் கரைக்கும் போது உண்டாகும் மாற்றங்களை **இரசாயன** மாற்றங்களாகவும் **பௌதிக** மாற்றங்களாகவும் வகுக்க.

J.M.B., 1941.

3. பின்வரும் பரிசோதனைகள் ஒவ்வொன்றிலும் நிகழ்ந்த மாற்றங்கள் இரசாயன மாற்றங்களா அல்லது பௌதிக மாற்றங்களாவென எவ்வாறு ஒரு முடிபுக்கு வருவீரென்று கூறுக.—(அ) சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலுக்குள்ளே காபனீரொட்சைட்டைச் செலுத்துதல், (இ) நீரிலே சோடி யங் குளோரைட்டைக் கரைத்தல், (உ) கந்தகத்தோடு கலந்த இரும்புத் தூளுக்கு வெப்ப மேற்றுதல்.

C., 1943 (பாகம்).

4. (அ) இரசாயனமூலகம், (இ) இரசாயனச் சேர்வை என்னும் பதங் களை விளக்குக. மூலகங்களிலிருந்து சேர்வைகள் உண்டாவதற்கு மூன்று உதாரணங்கள் தருக.

5. கலவைகளுக்குஞ் சேர்வைகளுக்குமுள்ள முதன்மையான வேற்றுமை கள் யாவை? பின்வருங் கலவைகளை அவற்றின் கூறுகளாக வேருக்கி ஒவ் வோர் உறுப்பினதும் மாதிரியைப் பெறும் முறைகளைக் குறிக்க.—(அ) துவக்கு வெடிமருந்து, (இ) *ஒட்சிசனும் நைதரசனையொட்சைட்டும், (உ) அமோனியங்குளோரைட்டுஞ் சோடியங்குளோரைட்டும்.

Lond. M., 1949.

6. பின்வருவன ஒவ்வொன்றுங் **கலவையோ, சேர்வையோ, மூலகமோ** வென்று கூறுக.—(அ) நவச்சாரம், (இ) பென்சிற்கரி, (உ) *கலேஞ, (எ) சலவைக்கல், (ஒ) உப்புநீர்.

J.M.B., 1945.

*7. துவக்கு வெடிமருந்தானது மரக்கரியும் சாய்சதுரத்திண்மக்கந்தகமும் பொற்ருசிய நைத்திரேற்றுங் கலந்தாக்கப்பட்டவொரு கலவை. பொற்ருசிய நைத்திரேற்று நீரிலும், சாய்சதுரத்திண்மக்கந்தகம் காபனிருசல்பைட்டிலுங் கரையுமியல்பின. மாதிரியாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள துவக்கு வெடிமருந்தின் சதவீத அமைப்பைஎவ்வாறு காண்பீரென விளக்குக.நீர் செய்யும் நிறுவைகளைத் தெளிவாகக் காட்டுக.

J.M.B., 1944.

8. கலவைக்குஞ் சேர்வைக்குமுள்ள முதன்மையான வேற்றுமைகள் யாவை ? பொதுவான இரு மூலகங்களாலானவொரு சேர்வையையும் அவற்றினுலேயேயானவொரு கலவையையும் எடுத்துக்காட்டுக. காற்றும் உப்புங் கரைந்துள்ள சேற்றுநீரின் மாதிரி சிறிதளவு தரப்பட்டால், அக்கலவையின் உறுப்புக்கள் ஒவ்வொன்றிலும் மாதிரியாகச் சிறிது பதார்த்தத்தை எவ்வாறு பெறுவீரென்று விளக்குக.

Lond. M., 1949.

(கரைந்த காற்றைப்பற்றி 42 ஆம் பக்கத்திற் காண்க.)

9. பின்வருங் கலவைகள் ஒவ்வொன்றிலுமுள்ள முதலாம் உறுப்பின் மாதிரி சிறிதளவை எவ்வாறு வேருக்கியெடுப்பீரெனச் சுருக்கமாகக் கூறுக.—(அ) அமோனியங்குளோரைட்டுஞ் சோடியங்குளோரைட்டும், (இ) கந்தகமும் இரும்பரத்தூளும், (உ) நைதரசனுங் காபனீரொட்சைட்டும் (எ) ஐதரசனும் அமோனியாவும்.

J.M.B., 1953.

*10. ஐதரசன் குளோரைட்டையும் காபனீரொட்சைட்டையும் ஒட்சிசனையும் உறுப்புக்களாகவுள்ளவொரு வாயுக்கலவையிலிருந்து அவ்வுறுப்புக்களின் மாதிரிகளை எவ்வாறு பெறலாம் ?

Lond. G.S.

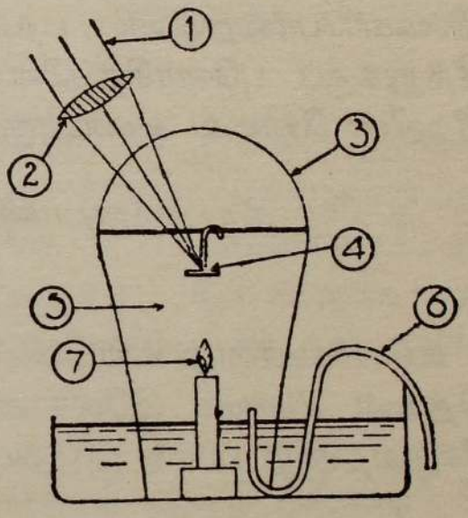
அதிகாரம் 2

காற்றுந் தகனமும் — கனவளவின் படியும் நிறையின் படியுங் காற்றின் அமைப்பு

முற்காலப் பரிசோதனைகள்

ஒட்சுபோட்டைச் சேர்ந்தவரான **யோன் மேயோ** என்பவர் (1674) கொளுத்தியவொரு மெழுகு திரிக்கு மேலாக நீர் கொண்டவொரு தாழியில் கோள வடிவமான பருத்தவொரு கண்ணுடிக் கலனைக் கவிழ்த்தனர். அக்கலத்தினுள்ளும் புறமுமுள்ள நீரின் மட்டங்களைச் சமப்படுத்துதற்காக இறை குழாயொன்றை உபயோகித்தனர். மெழுகு திரியானது சிறிது நேரம் எரிந்தபின் அணைந்து போயிற்று. கலனுள்ளிருந்த காற்றின் ஒரு பாகம் எரியும் மெழுகு திரியினால் உபயோகிக்கப்பட்டு மறைந்ததாதலின், கலன் குளிர அதனுள் நீர் எழுந்தது.

எஞ்சியிருந்த வாயுவை மேயோ சோதனை செய்து பார்த்தனர். எரிக்குங்கண்ணுடி கொண்டு, கலனுள் வைக்கப்பட்டிருக்குங் கந்தகத்தின் மீது சூரியவொளியைக் குவியச் செய்து, அதற்கு எரியூட்ட முயன்றனர். அதுவோ எரியவில்லை. அது உயிருக்குத் துணையுமாகாது. ஏனெனில் ஆங்குட்படுத்திய சுண்டெலியொன்று உடனே இறந்ததாதலின்.



உருவம் 8.—தகனம்பற்றி, மேயோவின் பரிசோதனை.

(1) சூரியனின் கதிர்கள். (2) வில்லை. (3) கண்ணுடிக் கோளம். (4) கந்தகம். (5) காற்று. (6) நீர்மட்டங்களைச் சமனுக்குவதற்கு இறைகுழாய். (7) மெழுகுவர்த்தி.

காற்றுனது இருவிதத் துணிக்கைகள் கொண்டதென்றும், அவற்றுள் ஒன்று அழிக்கப்பட்டது, அன்றேல் எரியும் மெழுகுதிரியினால் கவரப்பட்டதென்றும் அவர் முடிபுக்கு வந்தனர். எஞ்சிய வாயுவானது உயிருக்குந் தகனத்திற்குந் துணையன்றுகும்.

1723 ஆம் ஆண்டில் இசுற்றால் என்னும் சேமனிய இரசாயனவறிஞன் எடுத்துக் கூறிய பிழையானவொரு புதுக்கொள்கையினால், திருத்தமான இவ்வரிய முடிபுகள் ஆதரிப்பாரருகிப் பல்லாண்டுகளாக ஒதுங்கிக் கிடக்க நேர்ந்தது. இவர் போதித்ததென்னவெனில் தகனம் நிகழும்போது எரிகின்ற பதார்த்தத்திலிருந்து **புளோசித்தன்** என அவர் பேரிட்டவொரு பொருள் வெளிப்போன தென்பதாகும். இப்பேரானது **எரிந்தது** என்னுங் கருத்தையுடையவொரு கிரேக்க பதத்திலிருந்து வந்தது.

மேயோவுடைய பரிசோதனையில் மெழுகுதிரியானது, கலனுள்ளிருந்த காற்று புளோசித்தனால் நிரப்பப்படுமட்டும் எரிந்து, பின் அணைந்ததென்று இசுற்றால் விளக்கினர். எஞ்சியிருந்த வாயுவை (நைதரசனை) **புளோசித்தன் ஏற்றப்பெற்ற காற்று** என்றனர். **புளோசித்தன் கொள்கை** என்னும் நாமத்தோடு இந்த நம்பிக்கை ஐம்பது ஆண்டுகளுக்கு மேல் நிலவிற்று.

உலோகங்கள் எரிவதை புளோசித்தன் கொள்கை விளக்கியவாறு

(1) வெள்ளீயம் அல்லது இரசம் போன்ற உலோகத்தைக் காற்றிலே கடுமையாகச் சூடாக்கி எரியச் செய்ய, அது புளோசித்தனை இழந்து மண் போன்ற வொரு தூளாக அல்லது நீறுக மாறும். அதாவது :—

உலோகம் – புளோசித்தன் = நீறு

(2) அந்த நீற்றை (உலோகத்தின் ஒட்சைட்டை) புளோசித்தன் மிக்குள்ள நிலக்கரிபோன்றவொரு பதார்த்தத்தில் வைத்துச் சூடாக்க நிலக்கரியானது நீற்றுக்குப் புளோசித்தனைக் கொடுக்க, மீட்டும் புளோசித்தன் கொண்ட நீற்றின் சேர்வை உண்டாகும். இச்சேர்வையே அவ்வுலோகமாகும்.

நீறு + (சூடாக்கிய நிலக்கரியிலிருந்து பெற்ற) புளோசித்தன்
= உலோகம்

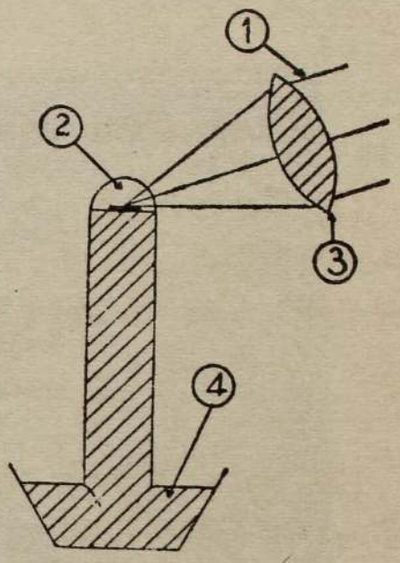
உலோகமானது எரியும்போது நிறைகூடுமாற்றை விளக்குவதற்குப் புளோசித்தன் மிகவும் இலேசானவொரு பதார்த்தமாகையால், அது நீற்றோடு சேருவதனாற் பாரங் குறையுமென்றும் அவர் கொள்வாராயினர்.

பிரீற்றிலி என்பவர் ஒட்சினைத் தனிமையாக்கல்

இரசத்தைக் காற்றுப்படச் சூடாக்குவதாற் பெற்ற செந்தூளைக் கொண்டு, ஒரு பரிசோதனையை **1774** ஆம் ஆண்டில் பிரீற்றிலி எனப் பெயரிய மதாசிரியர் ஒருவர் நடத்தினர். இரசத்தின் மேல் ஒரு குப்பியினுள்ளே இச் செந்தூளை வைத்து, அதன் மீது சூரியக்கதிர்களை எரிக்குங் கண்ணாடி கொண்டு குவித்தனர்.

அந்தச் செந்தூளிலிருந்து ஒருவகையான வாயு வெளியேற்றப்பட்ட தென்று பிரீற்றிலி கண்டார். சாதாரணக் காற்றில் எரிவதிலுந் தீவிரமாக இக்காற்றில் மெழுகுதிரி எரிந்தது. என்றாலும் இவ்வாறு தாம்பெற்ற வாயுவின் இயற்கையை விளக்க அறியாதவராயிருந்தனர். பதார்த்தங்கள் அதில் எரியக் கண்டனராதலின், எரிகின்ற பதார்த்தங்களிலிருந்து வெளிப்போகும் புளோசித்தனைக் கடிதில் உட்கொள்ளும் ஒருவித காற்றது வென அவர் எண்ணி அதற்குப் **புளோசித்தனகற்றிய** காற்று என்னும் பேரை இட்டனர்.

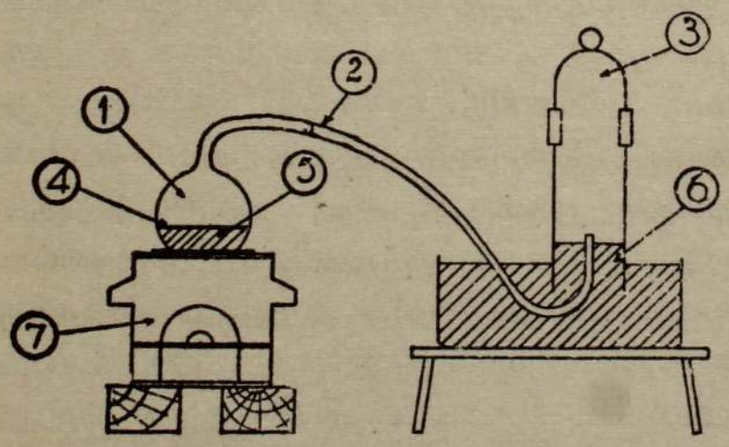
இப்பரிசோதனையின் பேறுகள் இலவோசியே (1743–1794) என்னும் பிரான்சிய நாட்டு இரசாயனவறிஞருக்கு அறிவிக்கப்பட்டன. அவர் அப் பரிசோதனையை மறுபடி தாமாகப் பெருமளவிற் செய்தனர். கண்ணுடி



உருவம் 9.—இரசத்தின் செந்நீற்றைக்கொண்டு, பிரீற்றிலி செய்த பரிசோதனை : ஒட்சிசனின் மாதிரியொன்றை அவர் முதலில் எவ்வாறு பெற்றாரென்பதை விளக்குவது.

(1) சூரியனின் கதிர்கள்.
(2) இரசத்தின் செந்நிறமான நீறு.
(3) வில்லை (12 விட்டம்).
(4) இரசம்.

வாலையொன்றுள் 4 அவுன்சு இரசத்தை வைத்து, 12 நாட்கள் இடையறுது ஏறத்தாழ அதன் கொதிநிலைவரை சூடாக்கினர். அளந்தறிந்த கனவளவான காற்றைக் கொண்டதும் இரசத்துக்கு மேலே கவிழ்க்கப்பட்டதுமான ஒரு மணிச்சாடியோடு வாலையின் கழுத்துத் தொடுக்கப்பட்டது. (உருவம் 10) மணிச்சாடியிலும் வாலையிலும் ஏறக்குறைய 50 கன. அங். காற்று இருந்தது.



(1) காற்றின் அளந்த கனவளவு.
(2) கண்ணுடி வடிகலன்.
(3) காற்றின் அளந்த கனவளவு.
(4) இரசத்தின் மேற்பரப்பின்மீது உண்டாகும் செந்நிறச் செதிள்கள்.
(5) கொதிக்கும் நிலைவரை இரசம் சூடாக்கப்படுதல்.
(6) இரசம்.
(7) உலை.

உருவம் 10.—இலவோசியேயின் பரிசோதனை (1789) : காற்றின் அமைப்பை விளக்கிக் காட்டுவது.

வாலையகத்திருந்த சூடாக்கப்பெற்ற இரசத்தைப் படிப்படியாக ஒரு கருநிறக் கறள் மூடிற்று. இக்கறள் குளிர்ந்து செந்நிறமடைய இரசம் மெல்லென மணிச்சாடியினுள் எழுந்தது. இதற்குக் காரணம் காற்றினது கன அளவு 7 அல்லது 8 அங்குலம் மட்டிற் குறைந்ததேயாகும்.

இரசத்தைச் சூடாக்குவதிற் சென்ற காலத்திலிருந்து அடைபட்ட காற்றின் கனவளவில் இயன்ற அளவிற்குக் குறைவு நிகழ்ந்துவிட்டதென்பது தெளிவாயிற்று. உள்ளபடியும் அக்காற்றின் கனவளவில் அப்பாற்குறைவு நிகழவில்லை. எஞ்சிய வாயுவுக்கு இலவோசியே **மெபிற்றிக்காற்று** என்று



உருவம் 11.—இலவோசியேயின் ஆய்சாலையில், பேதலோவும் இலவோசியேயும் உரையாடல். இரசத்தைச் சூடாக்குவதற்கு இலவோசியே உபயோகித்த உலையை உற்று நோக்குக. உருவம் 10 ஓடு இதனை ஒப்பிடுவதால், இதனைக் கண்டறியலாம்.

நாமமிட்டார். அதன் கனவளவு ஏறக்குறைய 42 கன அங்குலமாகவிருந்தது. அதன் மிகையான இரசத்திலிருந்து செந்துருவலை வேருக்கியெடுத்துச் சிறியவொரு வாலையினுள் வைத்து, காற்றுப் படாதிருக்க அதற்கு வெப்பமேற்றிப் பிரீற்றிலி என்பவர் புளோசித்தனகற்றிய காற்றென்று கூறிய வாயுவில் 8 கனவங்குலத்தைப் பெற்றனர். இதை அவர் **உயிர்க் காற்று** என்றழைத்தனர். ஏனெனில் தகனத்திற்குஞ் சுவாசத்திற்கும் சாதாரண காற்றிலும் அது சிறந்த துணையாயிற்றுதலின். (அதனிடைவிடப்பட்டவொரு சுண்டெலி இறவாது பிழைத்தது). முதற் பரிசோதனையின் முடிவிற் கோளத்தினகத்திருந்த மெபிற்றிக் காற்றோடு இந்த உயிர்ப்புக் காற்றைக் கூட்ட வெப்பம் யாதும் வெளிப்படலின்றி சாதாரண **காற்று** மீட்டும் உண்டாயதென்று அவர் கண்டனர்.

மெபிற்றிக் காற்று + உயிர்க்காற்று = சாதாரணக் காற்று.

முரண்புளோசித்தன் கொள்கை

புளோசித்தன் கொள்கை ஏற்புடைத்தன்றென, இலவோசியேயின் முடிபுகள் காட்டியவாதலின், இவை மேற்கூறிய தலைப்பின் கீழ் நினைவு கூரப்படும். இம்முடிபுகள் கீழே தரப்பட்டுள :

(1) தகனமாகத்தக்க பதார்த்தம் **உயிர்க்காற்றுடன்** இரசாயன முறையிற் சேருவதனால் தகனம் உண்டாகின்றதேயன்றிப் புளோசித்தன் வெளிப்போவதனால் உண்டாவதில்லை.

(2) காற்றிலே தகனம் நிகழும்போது உலோகங்கள் **நீறுகளைத்** தரும். கந்தகம், பொசுபரசு, காபன் என்பன போன்ற உலோகங்களல்லாத பதார்த்தங்கள் எரிந்து அமிலப் பதார்த்தங்களைத் தரும். இது காரணமாக, இலவோசியே உயிர்க்காற்று என்னும் பேரை **அமிலத்தை ஆக்குவது** என்னும் பொருளைத் தரும் **ஒட்சிசன்** என்னும் பேராக மாற்றினர்.

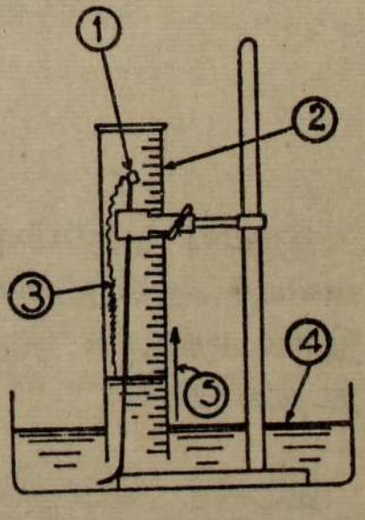
ஆனால் ஒட்சிசனுனது அமிலங்கள் **எல்லாவற்றிலும்** இன்றியமையாத வொரு கூறுகவுள்ளதென்று அவர் எண்ணியது தவறுமென்பதைப் பின்னர் காண்போம்.

ஒட்சிசனை அகற்றியதன் பின்னிருந்த மீதிக்காற்றுனது உயிருக்காவது தகனத்திற்காவது துணையாகாதாதலின் **அசோற்று** என்னும் பேரைப் பெற்றது. அதன் இக்காலப் பேர் நைதரசன் ஆகும்.

கனவளவின்படி காற்றின் அமைப்பைப் பற்றிய பரிசோதனைகள்:

காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனின் சதவீதத்தைக் கனவளவின்படி காணல்: (வெண் பொசுபரசைக் காற்றுப்பட வைத்தால் அது ஒட்சிசனோடு சேர்ந்து நீரிற் கரையும் இயல்புடையவொரு புகையாகுமென்னும் அறிவை இப் பரிசோதனை பயன்படுத்துகின்றது).

முறை: அடியிலிருந்து நுனிவரை அளவுகோடிட்ட உருளையொன்றை எடுத்து அதன் கனவளவைக் குறித்துக் கொள்வோம். உருளையினுள்ளே



உருவம் 12.—கனவளவின்படி, காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனின் சதவீதத்தைக் காண்டற்குப் பரிசோதனை.

(1) ஒரு கம்பியின் ஆதாரத்திலிருக்கும் வெண்பொசுபரசு ஒட்சிசனுடன் சேர்ந்து வெண்ணிறப் புகையைக் காலுகிறது. இது நீரிலே கரைகிறது.
(2) அளவுகோடிட்ட உருளை.
(3) வெண்ணிறப்புகை.
(4) நீர்.
(5) நீர் ஏறுதல்.

யாதுமில்லையென்ற எண்ணம் முதலில் எழக்கூடும். ஆனால் அவ்வாறன்றி, அதனுட் காற்றுண்டு. நீர் கொண்டவொரு கண்ணுடித் தாழியி

னுள் உருளையின வாய் நீர்மட்டத்துக்குச் சற்றுக் கீழேயிருக்குமாறு அது வைக்கப்படும் (உருவம் 12). அதன்பின்னர், செப்புக் கம்பியொன்றின் ஒரு முனையில் வெண் பொசுபரசுத் துண்டொன்றை வைத்து இணைத்து, 12 ஆம் உருவத்திற் காட்டியாங்கு உருளையினுட் செலுத்தி உபகரணத்தை மூன்று நாட்கள் வரையில் ஒருபுறம் வைத்தல் வேண்டும். உருளையினுள், ஏறக்குறைய அதன் உயரத்தின் ஐந்திலொரு பங்குக்கு நீர் எழுந்து, ஈற்றில் திட்டமானவொரு நிலைமைக்கு வந்து அதற்குமேல் எழாதிருக்கும். இவ்வழி சாடியினுள்ளே முன்னிருந்த காற்றின் ஒரு பாகம் ஆங்கில்லை யென்பது விளங்கக் கிடக்கின்றது. உருளையகத்தும் தாழியகத்துமுள்ள நீரின் மட்டங்கள் சமமாகும்வரை தாழியுள் நீர் பெய்யப்படும். இப்படிச் செய்வதனால் எஞ்சியிருக்கும் வாயுவானது (நைதரசனனது) வளிமண்டல அமுக்கத்தொடு இயைபாக்கப்படும். முடிவில் நைதரசனது கனவளவு அளந் தறியப்படும். எரிகின்ற குச்சொன்றை அதனுள்ளே தாழ்த்தினால் அது அணைந்துபோகக் காண்போம்.

மாதிரியாக நாம் கொண்ட காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனை, கட்டில்லா ஒட்சி சனுகவன்றி பொசுபரசோடு சேர்ந்துள்ள ஒட்சிசனுக, அதாவது பொசுபரசி லிருந்தெழுகின்ற கரையுமியல்புடைப் புகையின் ஒரு கூறுக, அகற்றி விட்டோமென்பதை அறிவோமாயின், உருளையினுள் நீரானது எழுவதற் குள்ள காரணத்தை விளங்கிக்கொள்வோம்.

மாதிரியாகக் கொண்ட காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனின் (கனவளவுப்படி) சத வீதம்.

$$= \frac{\text{கனவளவிலுண்டாகுங் குறைவு}}{\text{தொடக்கத்திலிருந்த காற்றின்கனவளவு}} \times \frac{100}{1}$$

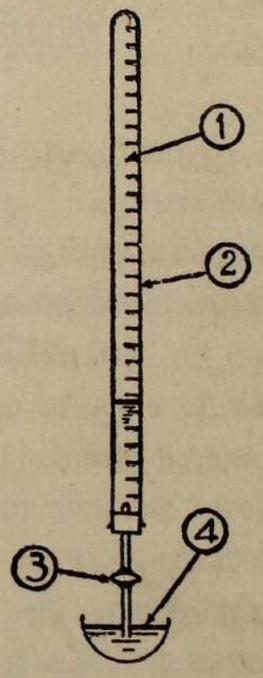
இரும்பு துருப்பிடித்தலை உபயோகித்துக் காற்றிலுள்ள ஒட்சினின் கன வளவுச் சதவீதத்தைக் காணல் : வெண் பொசுபரசுக்குப் பதிலாக ஈரமான இரும்பரத்தூளை ஒரு சிறு மசிலின் பையினுள் வைத்து இப்பரிசோதனை நடத்தப்படும்.

இரும்பு துருப்பிடிக்கும்போது ஒட்சிசனேடும் ஈரப்பற்றேடுஞ் சேரும். துருப்பிடித்தல் தொடங்குமுன்னர் உருளையகத்துள்ள காற்றிடத்தில் அண் ணளவாக ஐந்திலொரு பங்கை ஒட்சிசன் கொள்ளும். ஒட்சிசன் இரும்பரத் தூளுடன் சேர்ந்தபின், திண்மப் பதார்த்தமாகிய துருவின் ஒரு கூறாகி விடுகின்றது. அப்பொழுது, ஒட்சிசனின் கனவளவு அற்பமாகும்.

மாதிரிக்காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனது சதவீதம் முன்னைப் பரிசோதனையிற் போன்று இங்கும் கணக்கிடப்படும்.

எரிசோடாவிற் பைரகலல் கரைந்த கரைசலோடு (இக்கரைசல் ஒட்சினை உறிஞ்சும்) மாதிரியாகக் கொண்ட காற்றைக் குலுக்கி, காற்றிலுள்ள ஒட்சினின் சதவீதத்தை கனவளவுப்படி காண்பதற்குப் பரிசோதனை :

உருவம் 13 இற் காட்டியாங்கு பொருத்தப்பட்டதும் ஏறக்குறைய ஓர் அளவியின் பருமனுள்ளதுமான அளவு கோடிட்ட. ஒரு குழாயை எடுத்து அதனுள் 10 க. ச. மீ. நீர் வரை இடுக. அடைப்பைப் பொருந்தவைத்து, கண்ணுடிக் குழாயின் வாயிலை நீரினுள் வைத்துத் திறந்து, குழாயினுள்



உருவம் 13.—கனவளவின்படி, காற்றிலுள்ள ஒட்சினின் சதவீதம்.

(1) அளந்த கனவளவுக் காற்று.
(2) அளவுகோடிட்ட குழாய்.
(3) கண்ணுடிக் குழாய்வாய்.
(4) எரிசோடாவில் புதிதாய்ச் செய்யப்பட்ட பைரகலல் கரைசல்.

ளேயும் புறத்தேயுமுள்ள திரவத்தின் மட்டங்களைச் சமப்படுத்துவதால் ஆங்குள்ள காற்றை வளியமுக்கத்தொடு இயைபாக்குக. இப்படிச்செய்த பின்னர் குழாய் வாயிலை மூடிவிட்டு, அடைபட்டுள்ள காற்றின் கனவளவை அளந்தறிக. எரிசோடாவிற் பைரகலல் கரைந்துள்ள கரைசலைக் குழாயி யினுட் புகுத்துவது அடுத்தபடியாகும். இப்படியோ நுட்பமானது. கண் ணுடிக் குழாய்வாயிலில் இறப்பர்க் குழாயொன்றைப் பொருத்தி அதனூடு வாயினுல் உறிஞ்சுவதே இப்படியாகும். இவ்வாறு செய்தலாற் சிறிது நீர் இழுத்தெடுக்கப்படும். அதனாற் குழாயினுள்ளிருக்குங் காற்றுனது விரியும். அதன் பின்பு குழாய் வாயிலின் மூக்கானது ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தினுள்ளே இருக்கும் பைரகலற் கரைசலினுள் அமிழ்த்தப்படும். பின்னர் வாயில் திறக்கப்படும்.

பேறு : குழாயினகத்துள்ள காற்றுச் சுருங்க கரைசலிற் சிறிது உள்ளேறும். அடுத்து பைரகலற் கரைசலானது அடைபட்டுள்ள காற்றிலிருக்கும் ஒட்சினை முற்றுகக் கரைக்குமாறு, பலமாகக் குழாய் குலுக்கப்படும். குலுக்கப்பட்டபின், குழாய்வாயிலின் மூக்கு இன்னொருகால் பைரகலற் கரைசலினுள்ளே அமிழ்த்தப்பட, அக்கரைசலில் இன்னுஞ்சிறிது

உள்ளேறும். ஒட்சிசன் உறிஞ்சப்படாதிருக்குமட்டும், அதாவது கரைசல் உள்ளேறுதிருக்குமட்டும், மீட்டும் மீட்டும் இவ்வாறு செய்யப்படும். ஒட்சிசனைப் பைரகலற் கரைசல் உறிஞ்சும்போது இரசாயன மாற்றம் நிகழ்ந்தமைக்கு அடையாளமாக வெப்பமுண்டாகும். ஆதலினால், குழாயானது நீரூற்றிக் குளிர்ச்சியாக்கப்படும். முடிவில், குழாய் வாயிலை நீரினுள்ளே வைத்துத் திறந்து, திரவமட்டங்களை முன்போலச் சமப்படுத்தி, குழாயினுள்ளிருக்கும் வாயுவினமுக்கம் வளியமுக்கத்துக்குச் சமமாக்கப்படும். மாதிரியாக எடுத்துக்கொண்ட காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனின் சதவீதம் முன்போலக் கணிக்கப்படும்.

காற்றிலிருந்து ஒட்சிசனை அகற்றியபின் எஞ்சியிருக்கும் வாயுவின் அமைப்பு

இதுகாறும், இவ்வாயுவானது முற்றுக நைதரசனாலாயதென்று கொண்டுள்ளோம். ஆனால் வளிமண்டலத்து நைதரசனே வேறு வாயுக்களையும் அடக்கியுள்ளது. 1894 ஆம் ஆண்டில் சேர் உவில்லியம் இராமசே என்பவர் இவ்வுண்மையைக் காண்பித்தனர். குறித்தவோரளவு காற்றிலுள்ள ஈரப்பற்று, காபனீரொட்சைட்டு, ஒட்சிசன் என்பனவற்றை முதற்கண் அகற்றிவிட்டு, எஞ்சிய வாயுவைச் சூடாக்கிய மகனீசியத்தின் மேலாக மீட்டும் மீட்டுஞ் செலுத்தினர். அப்பொழுது நைதரசன் மெல்ல மெல்ல மகனீசியத்துடன் சேர்ந்து பசியமஞ்சனிறமுள்ளவொரு பதார்த்தமாகிய மகனீசிய நைத்திரைட்டு ஆனது. ஆனால் அவ்வாயுவின் ஒரு சிறு கனவளவை, அதாவது **ஏறக்குறை $\frac{1}{80}$ ஐ, சேர்க்கையுறச் செய்ய முடியாதிருந்தது.** இச் சிறுபாகமானது **ஆகன்** என்னும் வாயுவையும் அதனோடு சிறு அளவினதாக **ஈலியத்தை**யும் வேறு சில வாயுக்களையும் கொண்டுள்ளது. இவற்றுள் ஒன்றையேனும் மகனீசியத்தோடாவது வேறு யாதும் மூலகத்தோடாவது சேரச் செய்ய முடியாதிருந்தது. ஆதலின் அவை **சடத்துவ வாயுக்கள்** என்றழைக்கப்படும்.

இக்காலத்தே, வளிமண்டல நைதரசனிலுள்ள இந்தச் சடத்துவ வாயுக்களானவை திரவக் காற்றைப் பகுதிபடக் காய்ச்சி வடிக்கும்போது வேறுக்கியெடுக்கப்படும்.

கனவளவின்படி காற்றின் அமைப்பு (பொழிப்பு)

இலேடக்கு (1896) என்பவர் காபனீரொட்சைட்டும் ஈரப்பற்றும் நீங்கலான காற்றின் கனவளவமைப்பை வருமாறு தந்தனர் :

ஒட்சிசன் ..... 21 சதவீதம்
நைதரசன் ..... 78·06 சதவீதம்
சடத்துவ வாயுக்கள் (ஆகன், ஈலியம் முதலானவை) 0·94 சதவீதம்
} = 79 சதவீதம்

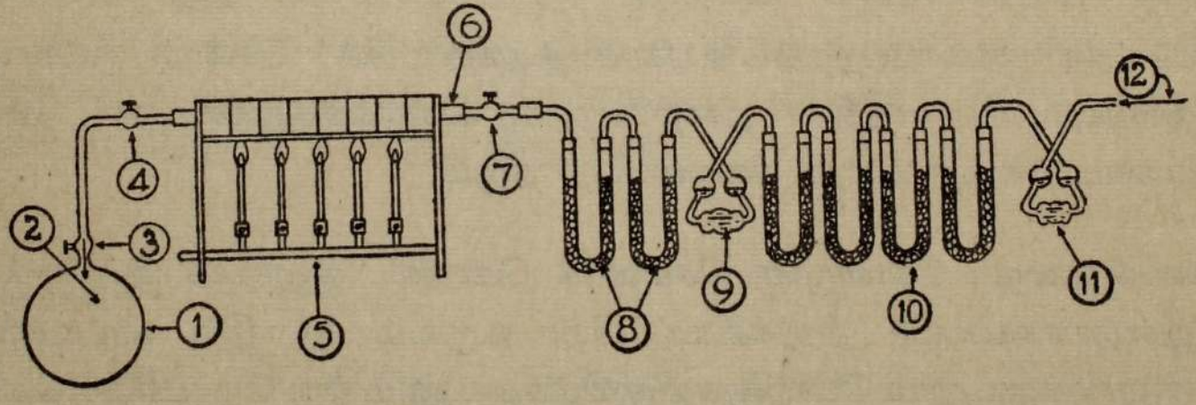
காற்றிலுள்ள பதார்த்தங்களுள் ஒட்சிசன், நைதரசன், சடத்துவ வாயுக்கள் என்பனதவிர்ந்த ஏனையவை

கனவளவின்படி காற்றில் 0·03 சதவீதம் வரை காபனீரொட்சைட்டு உண்டு. இந்தக் காபனீரொட்சைட்டிலிருந்து தாவரங்களானவை அவற்றின் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாத காபனை வேருக்கி எடுத்துக் கொள்ளும் (பக்கம் 415 இல் ஒளித் தொகுப்பைப் பார்க்க). எரிபொருள் தகனமாவதிலிருந்து பிரதானமாகப் பெறப்படுகின்ற (கந்தகஞ்சேரைதரசனும் கந்தக வீரொட்சைட்டும் போன்ற) கந்தகங்கொண்ட வாயுக்களும் அற்பமாகவுண்டு. விலங்குந் தாவரமுந் தருகின்ற கழிவுப் பொருளின் பிரிகையிலுல் எழுகின்ற அமோனியாவும், தூசியும், நுண்ணுயிர்களும் (கிருமிகளும்), கடலிலிருந்து எழுகின்ற வீசுதிவலையானது கொண்டு செல்லுகின்ற உப்பு, நீராவி என்பனவும், காற்றிலுண்டு.

நிறையின்படி காற்றின் அமைப்பு

காபனீரொட்சைட்டும் ஈரப்பற்றும் நீக்கப்பட்ட காற்றிலுள்ள நைதரசனுக்கும் ஒட்சிசனுக்கும் உள்ள விகிதம் (நிறைப்படி). தூமாசும் பவுசிங்கொலுற்றும் நடத்திய பிரசித்திபெற்ற பரிசோதனை (1840)

அவர்களுடைய உபகரணத்தின் விவரம் :



உருவம் 14.—நிறையின்படி, காற்றின் அமைப்பைக் காண்டற்குத் தூமாசு நிகழ்த்திய பரிசோதனை.

(1) வெற்றிடமாக்கிய கோளம். (2) நைதரசன். (3) குழாய்வாயில் (1). (4) குழாய்வாயில் (2). (5) உலை. (6) செஞ்சூடான செம்புடைய குழாய். (7) குழாய்வாயில் (3). (8) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்திலே ஊறவைக்கப்பட்ட நுரைக்கல். (9) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம். (10) காற்றிலேயுள்ள நீரையுறிஞ்சுவதற்குச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு ஊறவைக்கப்பட்ட நுரைக்கல் கொண்ட U குழாய்கள். (11) காபனீரொட்சைட்டை உறிஞ்சுவதற்கு எரிபொற்றுசுக் கரைசல். (12) காற்று.

உபகரணத்தின் கூறுகளாவன :

(அ) வாயு நுழையவியலாக் குழாய்வாயிலினைத்த **வெறுமையாக்கிய வொரு கோளம்.**

(இ) வாயு நுழையவியலாக் குழாய்வாயில்களை இருமுனையிடத்தும் இணைக்கப்பெற்ற **வொரு வன்கண்ணுடிக் குழாய்.** செப்புத் துருவலைக் கொண்டுள்ள இக் குழாயானது செம்பைச் செந்நிறமடையும் வரை சூடாக்குதற்கான உலையொன்றின் மீது வைக்கப்பட்டது. (பழைய மரக் கரியுலைக்குப் பதிலாகத் தற்காலத்துப் புதிய உலையொன்று உருவம் 14 இற் காட்டப்பட்டுள்ளது). செஞ்சூடான செம்பானது ஒட்சிசனோடு சேரச் செப்பொட்சைட்டுச் செதில்கள் அதனை மூடும். எனவே, செம்பின் மேலாகக் காற்றைச் செலுத்தக் காற்றிலிருந்து ஒட்சிசன் அகற்றப்பட்டது ; செம்பினது நிறையுங் கூடிற்று.

(உ) காற்றினது செஞ்சூடான செம்பைப் போயடையுமுன்னர் அதன் ஈரப்பற்றை அகற்றுவதற்கு, செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தில் நனைத்த நுரைக் கல்லைக் கொண்ட **U–குழாய்த்தொடர்.**

(எ) **சிறு கண்ணுடிக் குமிழ்த் தொடர்கள் இரண்டு, கு$_1$ உம் கு$_2$ உம்.** முன்னது (கு$_1$) காற்றிலிருந்து காபனீரொட்சைட்டை அகற்றுவதற்கு எரிசோடாக்கரைசல் கொண்டது. பின்னது (கு$_2$) காற்றை உலர்த்துதலிற் துணை செய்வதற்குச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலங்கொண்டது.

செம்பின் நிறையேற்றம் உபகரணத்துக்கூடாகச் சென்ற ஒட்சிசனது நிறையையும், கோளத்தின் நிறையேற்றம் உபகரணத்துக்கூடாகச் சென்ற வளிமண்டல நைதரசனது நிறையையுந் தரும்.

செயன்முறை : கோளமுஞ் செம்பைக் கொண்ட குழாயும் இயன்றவரை வெறுமையாக்கப்பட்டு நிறுக்கப்பட்டபின் உருவம் 14 இற் காட்டியாங்கு U—குழாய்களுடனும் பொற்றாசுக் குமிழ்களுடனும் ஒரு தொடரிலே தொடுக்கப்பட்டன. அடுத்து, செம்பு கொண்ட குழாயைச் செஞ்சூடாக்கி முதலாம் இரண்டாம் மூன்றாங் குழாய் வாயில்கள் சற்றே திறக்கப்பட்டன. அப்பொழுது வெளிப்புறத்து வளியமுக்கமானது குமிழ்களுக்கூடாகக் காற்றுக் குமிழிகள் உறுதியாக ஓடிக்கொண்டிருக்கச்செய்தது. இவ் வோட்டத்தின் கதி இயன்ற மட்டுங் குறைக்கப்பட்டது. காபனீரொட்சைட்டும் ஈரப்பற்றும் நீக்கப்பட்டபின்னர், காற்றினது செஞ்சூடான செம்பின் மேலாகச் சென்றது. அப்பொழுது செம்பு காற்றிலிருந்து ஒட்சிசனை அகற்ற, வளிமண்டல நைதரசன் மாற்றமேதுமடையாது கோளத்தினுட் புகுந்தது. இக்கோளத்தினுள்ளே இவ்வாறு வந்தடைந்த நைதரசனது அமுக்கமும் வெளியேயுள்ள காற்றினமுக்கமும் ஒன்றுக்கொன்று சமமாக, காற்றினது குமிழ்களி

னுள்ளே செல்லா தொழிந்தது. பரிசோதனையின் முடிவில், செம்பு கொண்ட தகனக் குழாயினுள்ளும் நைதரசன் இருந்தது. இந்த நைதரசனது நிறை கோளத்தினுள் வந்தடைந்த நைதரசனின் நிறையோடு கூட்டப்பட்டது. தகனக் குழாயினுள்ளிருந்த நைதரசனின் நிறையானது குழாயை முதல் நிறுத்துப் பின் அதை வெறுமையாக்கி இரண்டாம் முறையும் அதை நிறுத்து முதல் வந்த நிறையிலிருந்து இரண்டாவதாக வந்த நிறையைக் கழித்துப்பெறப்பட்டது.

பேற்றைக் கணித்தறிதல்: காபனீரொட்சைட்டும் ஈரப்பற்றும் நீக்கப்பட்ட காற்றில்.

$$\frac{\text{நைதரசனின் நிறை}}{\text{ஒட்சிசனின் நிறை}} = \frac{\text{(கோளத்தின் நிறையேற்றம்) + (செம்போடு குழாயினுள்ளிருந்த நைதரசனின் நிறை)}}{\text{செம்புகொண்ட (வெறுமையாக்கப்பட்ட) குழாயின் நிறையேற்றம்}}$$

ஆறு பரிசோதனைப் பேறுகளின் சராசரியாகத் தூமாசு என்பவர் பெற்ற விகிதம் $\frac{76{\cdot}995}{23{\cdot}005}$ ஆகும். கனவளவின்படி வந்த விகிதமாகிய $\frac{79}{21}$ இலிருந்து இது வேறுபடுவதற்கு நியாயம் நைதரசனிலும் ஒட்சிசன் அடர்த்தியிற் கூடியதென்பதே. தூமாசு நிறுத்த நைதரசனில், பின்னர் இறேயிலியும் இராம்சேயும் எடுத்துக்காட்டிய, ஆகனும் ஈலியமும் அற்பமாக வேனைய சடத்துவ வாயுக்களும் இருந்தன.

விஞக்கள்

1. மஞ்சட் பொசுபரசை, அல்லது துலக்கமான இரும்பரத்தூள் கொண்டவொரு பையை, அளவுகோடிட்ட குழாயொன்றினுள் நீரின்மேலாக அடைபட்டுள்ள காற்றிலே தொங்க வைத்தால், நிகழ்வன யாவற்றையுங் கவனமாக விவரிக்க.

J.M.B., 1942 (பாகம்).

2. (கனவளவுப்படி) காற்றில் அண்ணளவாக ஐந்தில் நான்கு பாகம் தகனத்துணையாகா வாயுக்களாலானது என்று காட்டுமொரு பரிசோதனையை விவரிக்க. இவ்வாயுக்களுள் இரண்டின் பேரைத் தந்து இயற்கையில் அல்லது கைத்தொழிலில் ஒவ்வொன்றுக்கும் ஓர் உபயோகங் கூறுக.

C., 1948.

3. (அ) பிரீற்றிலி என்பவரும் (இ) இலவோசியே என்பவரும் வளி மண்டலத்தின் அமைப்பைப் பற்றி வெளிப்படுத்தியன குறித்து நீர் அறிந்ததைக் கூறுக.

4. (அ) காபனீரொட்சைட்டு, (இ) ஒட்சிசன் என்பன சுவாசப்பைகளினின்றும் வெளிப்போக்கப்படுங் காற்றில் கனவளவின்படி என்ன விகித சமன்களில் உண்டென்று கணித்தற்குச் செய்யத்தக்க பரிசோதனைகளை விவரிக்க.

C., 1945 (பாகம்).

5. (அ) உறை கலவையினுள் அமிழ்த்தப்பட்ட U—குழாயினூடு முதலாவதாகவும் (இ) சுண்ணும்பு நீரூடு இரண்டாவதாகவும் (உ) சூடாக்கிய செப்புத் துருவலின் மேலாக முடிவிலுங் காற்றை மெல்லென ஓடச் செய்தால் ஒவ்வொருபடியிலும் நிகழுவதென்னென்னவென்று விவரித்து விளக்குக.

C., 1946.

6. இரசத்தின் செந்நீற்றை (மேக்கூரிக்கொட்சைட்டை)ப் பற்றி இலவோசியே செய்த பரிசோதனைகளைப் பற்றிச் சுருக்கமாக எழுதுக.

O. உம் C., உம் 1949.

அதிகாரம் 3

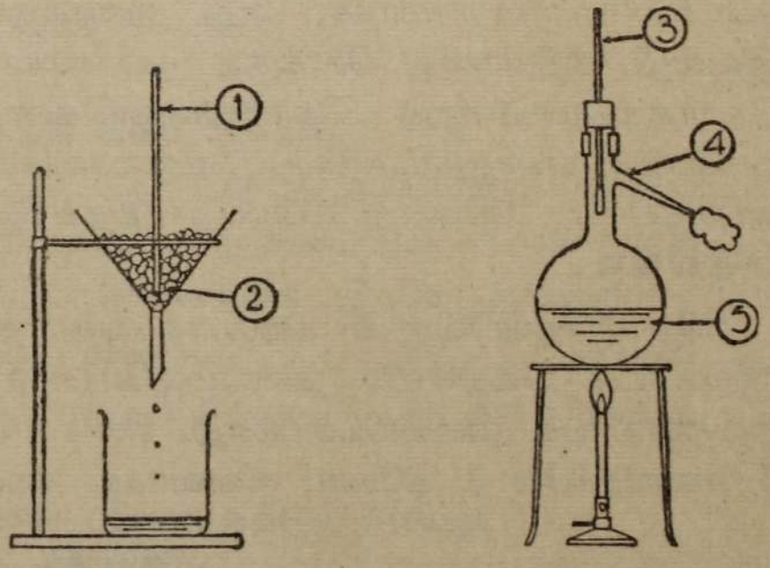
நீரும் ஐதரசனும்

நீர்

அதிகாரம் 1 இற் குறிப்பிட்டவாறு, நீர் என நாம் அறிந்துள்ள இரசாயனப் பதார்த்தத்தை மூன்று நிலைகளில் நாம் காண்கிறோம். இவை பனிக்கட்டியும் திரவ நீரும் கொதிநீராவியும் ஆகும். இந்நிலை மாற்றங்கள் திட்டமான வெப்பநிலைகளிலேயே ஏற்படுமென்பது நாம் பொதுவாய் அறிந்ததே.

நீர் 0° சதமவளவையில் (32° பரனேற்றளவையில்) பனிக்கட்டியாக மாறும். இவ்வெப்பநிலை **உறைநிலை** எனப்படும். வளிமண்டலவமுக்கத்தில் உண்டாகும் மாறுதல்களினால், புலனுகத்தக்க விளைவு யாதும் உறைநிலையில் ஏற்படுவதில்லையென அறியப்பட்டுளது.

(1) வெப்பமானி.
(2) தூளாக்கிய பனிக்கட்டி.
(3) வெப்பமானி.
(4) வூட்சின் குடுவை.
(5) கொதிக்கும் நீர்.



உருவம் 15.—வெப்பமானியின் உறைநிலையையும் கொதிநிலையையுஞ் செவ்வை பார்த்தல்.

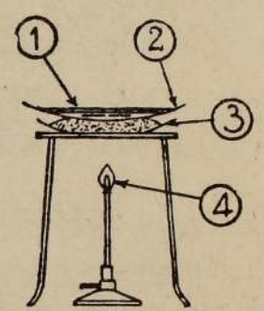
எனினும், வளிமண்டலவமுக்கங் கூட, நீரின் **கொதிநிலை** உயரும்; அவ்வமுக்கங் குறைய, நீரின் **கொதிநிலை** வீழும். பாரமானியுள் இரசமானது, நியம அளவையாகிய 75ச.மீ. இலிருந்து ஏறும் ஒவ்வொரு சதமமீற்றருக்கும் நீரின் கொதிநிலை ஏறக்குறைய 0·36°ச. அளவாக உயரும்; அவ்வாறே அந்நியம அளவையிலிருந்து இறங்கும் ஒவ்வொரு சதமமீற்றருக்கும் நீரின் கொதிநிலை ஏறக்குறைய 0·36° ச. அளவாக வீழும்.

இயற்கை நீர்

இயற்கை நீர் எனும் பதத்தினால் நாம் கருதுவது கடல், குளம், ஆறு, ஊற்று, கிணறு முதலியவற்றிலிருந்து பெறப்படும் நீரையேயாம். இவையாவும் எதோ ஒரு காலத்திற் பூமியின் மேற்பரப்பின் கீழுள்ள பல்வேறு பாறைகளுடன் தொடர்புற்றவையே. நீரானது பல்வேறு வகையான பதார்த்

தங்கள் பலவற்றைக் கரைக்கும் என நாம் அறிவோம்; அன்றியும், எந்த தோற்றுவாயினின்றும் பெறப்படும் இயற்கை நீரும், திண்மப்பதார்த்தங் களின் கரைசலைக் கொண்டதெனக் காட்டலாம்; நீரானது பல்வேறு வகைப் பாறைகளுடன் சம்பந்தப்படுதலாலேயே இத்திண்மங்கள் கரைக்கப் பட்டுள்ளன.

பரிசோதனை.—மணிக்கூட்டுக் கண்ணாடியொன் றைக் குழாய்நீரினால் நிரப்பி, அதனைக் கொதி நீராவியடுப்பில் வைக்க; அல்லது, ஒரு மணற் றொட்டியில் **மிக மென்மையாய்ச்** சூடாக்குக. நீர் முழுவதும் ஆவியானபின்னர், மணிக்கூட்டுக் கண்ணாடியைச் சோதிக்க, திண்மப் பொருளா லாயவொரு படலத்தினால் அது மூடப்பட்டிருத் தலைக் காண்பீர். ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்துளி கள் சிலவற்றால் ஈரமாக்க, அது நுரைக்கும்; இவ்வழி, மீதியானது சோக்குத் தன்மையான பதார்த்தமொன்றைக் கொண்டுள்ளதென்பது புலப்படும். எனினும், கறியுப்பு, உறைகளிக்கல், எபுசமுப்புப் போன்ற பிறபதார்த்தங்களும் அதில் உள.



உருவம் 16.—
குழாய் நீரிலிருந்து திண்ம மீதியைப் பெறல்.

(1) குழாய் நீர்.
(2) மணிக்கூட்டுக் கண்ணாடி.
(3) மணற்றட்டு.
(4) மிகச் சிறிய சுவாலை.

நீரிற் சிறிதளவேனுங் கரையாத பதார்த்தம் யாதுமில்லையென இங்கு குறிப்பிடல் வேண்டும். கண்ணாடிபோன்ற வொரு பதார்த்தந்தானும் சிறிதளவாய்க் கரையுமியல்பினது. சிலிக்காவும் (மணல் அல்லது படிகம்) 5 கலன்நீரிலே 1 கிரேன் அளவாகக் கரையுமியல்பினது.

மழைநீர்

பெரியனவும் சிறியனவும், உப்பு உள்ளனவும் இல்லாதனவுமாகிய எல்லா நீர் மேற்பரப்புக்களினின்றும் ஆவியாதல் இடையறாது நடைபெற்றுக் கொண்டேயிருக்கிறது. இவ்வாறுக நீராவி வளிமண்டலத்துட் செல்கிறது. நிலமட்டத்தின் மேல் நியாயமான உயரங்களில், ஈரப்பற்று நிறைந்த காற்றானது நீராவியை நுண்ணிய நீர்த்துணிக்கைகளாய், ஒடுக்குவதற்குப் போதிய அளவாகக் குளிர்ச்சியடைகின்றது; இது எமக்கு முகில்போற்றோன் றும் பனிப்புகார் ஆகின்றது. சிறிது காலம் இப்புகார் வளிமண்டலத்திலே மிதக்கக்கூடும். ஆயின், நீர்த்துணிக்கைகள் ஒன்றுகூடிப் பெருந்துளிகளாகி இறுதியில் மழையாய் வீழும்.

பூமியின் மேற்பரப்பிலுள்ள திண்மப் பதார்த்தங்களை அடைதற்கு முன் னர், மழைநீரைச் சுத்தமான கலனென்றில் ஏந்தின், அந்நீர் பொதுவா கத் தூய்மையாய் இருக்கும். வளிமண்டலத்திருந்து கரைந்துள்ள வாயுக் கள் தவிர, அதில் வேறு மாசுகள் இல்லையென்றே கூறலாம். மீன்கள் உயிர்வாழ்தற்குப் போதிய அளவாகக் காற்று நீரிலே கரையுமியல்பினது.

சாதாரணமான, வளியமுக்கத்தில், **காற்றிலிருந்து** அண்ணளவாய் 8 கன ச. மீ. ஒட்சிசனையும் 16 கன ச. மீ. நைதரசனையும், 1,000 கன ச. மீ. தண்ணீர் கரைக்கும்.

1,000 கன ச. மீ. காற்றிலே, 0·3 கன ச. மீ. அளவாக வளிமண்டலத்தே யுள்ள காபனீரொட்சைட்டானது இவற்றிலும் கூடுதலாகக் கரையும். காப னீரொட்சைட்டுக்கரைசல் மென்மையான அமிலத்தன்மை யுடையது ; அது காபனிக்கமிலமென அழைக்கப்படும்.

காய்ச்சி வடித்த நீர்

இரசாயனச் சோதனைப் பொருட்களை ஆக்குதற்கும், மருந்துகள் கலப்ப தற்கும், சேமிப்புக் கலன்களில் உபயோகித்தற்கும் இன்னும் பல நோக்கங் கட்கும் இது தேவைப்படும். எனெனில், குழாய்நீரிலே, கரைந்ததிண் மங்கள் மிகச் சிறிய தொகைகளிலேயே இருப்பினும், அவை இருக்கின்ற மையால், அக்குழாய்நீர் ஏற்றதன்று என்க.

குழாய்நீரிலிருந்து காய்ச்சிவடித்த நீரை ஆக்கல்

ஓர் ஊட்சின் குடுவையையும் இலீபிக்கினெடுக்கியையும் (உருவம் 5 பக்கம் 9) கொண்ட கண்ணுடியாலாய சாதாரணமான காய்ச்சி வடிக்குமுப கரணத்தைப் பயன்படுத்திச் சிறிய அளவுகளில் இதனை ஆக்கலாம்.

காய்ச்சிவடித்த நீரைத் தொடர்ச்சியாகப் பெறுதற்குப் பலவகை உப கரணங்கள் உள ; உதாரணமொன்று உருவம் 17 இற் காட்டப்பட்டது.

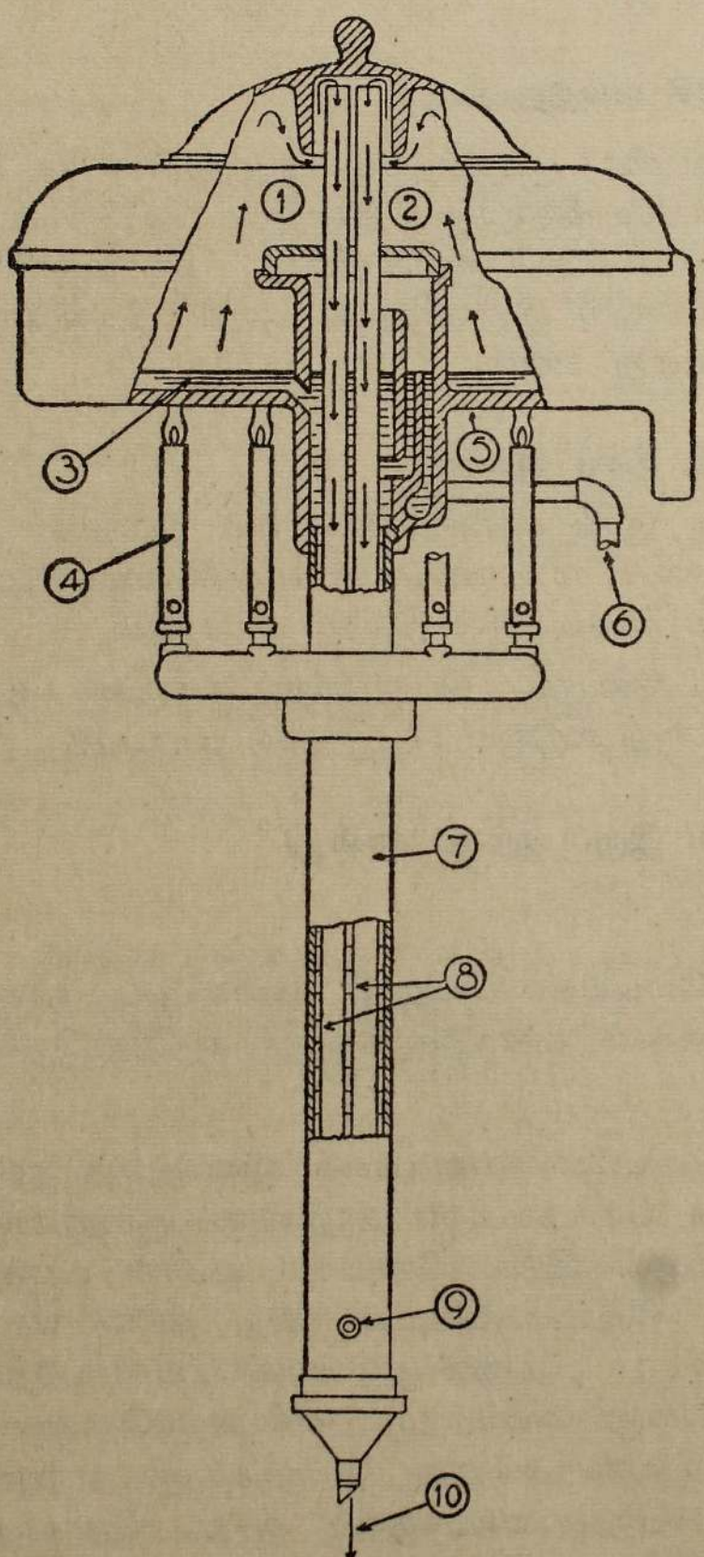
நீரிலே ஐதரசன் இருப்பதற்குச் சான்று

சோடியத்தினுல் நீரைப் பிரித்தல்

இதனை வாசிப்போரிற் பலர், சோடியத்தைப்பற்றிக் கேள்விப்பட்டிருக்கக் கூடும் ; மேலும், தண்ணீரில் அதன் தாக்கத்தைப்பற்றி அறிந்துமிருக்க லாம்.

பரிசோதனை. ஒரு கூம்புக் குடுவையில் அரைப்பாகம் அளவிற்குத் தண் ணீரினுல் நிரப்பி, ஓர் அவரைக் கொட்டையின் காற்பங்குப்பருமனுள்ள **சோடியத்** துண்டொன்றை அதற்குள் இடுக. சோடியம் உடனே உருகிக் கோளவடிவமாதலைக் கவனிக்க. சீறும் ஒலியுடன் அது நீரின் மேற் பரப்பிலே அங்குமிங்குமாய்ப் பாயும் ; இதனுல் ஒரு வாயு வெளிப்படுதல் புலனுகும் ; குடுவையின் வாய்க்கு அணித்தாய் எரியுங்குச்சொன்றை வைக்கும்போது அவ்வாயு கீச்சலுடன் அல்லது வெடிப்புடன் எரியும். இத்தகைய நடத்தை ஐதரசனின் சிறப்பியல்பாகும் ; அ-து, நெருப்புப் பற்றவைக்கும்போது வேறெருரு வாயுவும் இத்தகைய நடத்தையை உடைய தாகாது என்பதே.

இவ்வழி குடுவையில் விளையுந் திரவம், செம்பாசிச்சாயத்தை நீலநிற மாக மாற்றும்; தோலிற் படின் எரிவு உண்டாகும். அது, எரிசோடா (அல்லது சோடியமைதரொட்சைட்டு) எனப்படும் பதார்த்தத்தின் கரை சலால் ஆயது. எனின், சோடியம்+தண்ணிர் = ஐதரசன்+எரிசோடாக்கரை சல்.



(1) கொதிநீராவி.
(2) கொதிநீராவி.
(3) கொதிக்கும் அறை.
(4) பன்சன்சுடரடுப்புக்கள்.
(5) கொதிக்கும் அறை.
(6) மிகுதியான நீர் வெளிச் செல்லல்
(7) ஒடுக்கி.
(8) தண்ணீர் சுற்றவிருக்கும் ஒடுக்கிக்குழாய்கள்.
(9) தண்ணீர் நுழைவழி.
(10) காய்ச்சிவடித்த நீர் வெளிவழி.

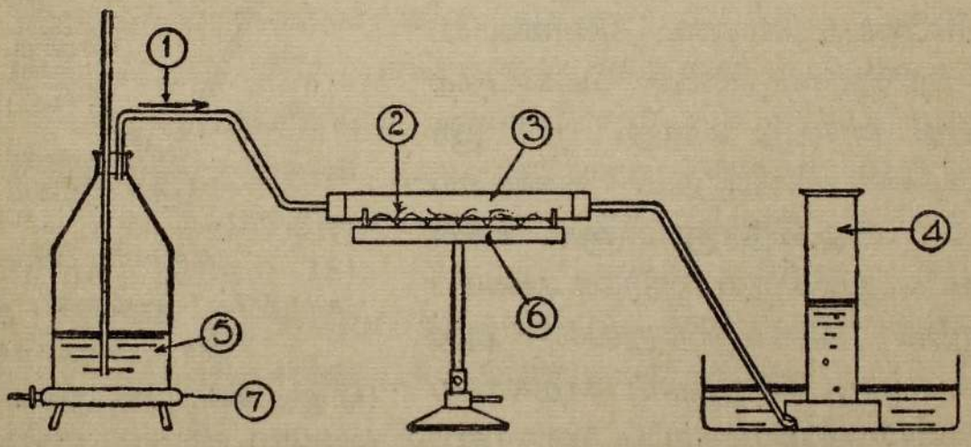
உருவம் 17.—சோதனைசாலையுபயோகத்திற்கான " மனைத்தி " நீர் வாலையின் விளக்கப்படம்.

நீரிலே ஐதரசனோடு ஒட்சிசனுமுளதென்பதற்குச் சான்று

இரும்பரத்தூளினூற் கொதிநீராவியைப் பிரித்தல்

பரிசோதனை :— 18 அங்குல நீளங்கொண்ட $\frac{3}{4}$ அங்குல இரும்புக் குழாயொன்றைத் துலக்கமான இரும்பாணிகளால் நிரப்பி, அதன் ஒரு முனையை நீர் கொதிக்கும் ஒரு குவளையுடன் இணைக்க. உருவம் 18 இற் காட்டியாங்கு ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட கண்ணுடித் தொட்டியோடு, நீரின்மேல் வாயுவைத் திரட்டுதற்காக, மற்றை முனையை இணைக்க.

வலுக்கொண்ட பன்சன் சுவாலையில் இரும்பைப் பலமாய்ச் சூடாக்குக ; அதே வேளையில், குழாயினூடாகக் கொதிநீராவியோட்டத்தைச் செலுத்துக. ஐதரசன் வெளிப்பட, ஆணிகளுங் கரியவொரு செதிலால் மூடப்படும். இச்செதில்கள் கொல்லனொருவன் சூடான இரும்பைத் தண்ணீரில் இடும் போது உண்டாகுஞ் செஞ்செதில்களோடு ஒத்த தன்மையுடையவை.



உருவம் 18.—செஞ்சூடான இருப்பாணிகளாற் கொதிநீராவிப் பிரிகை.

(1) கொதிநீராவி. (2) செஞ்சூடான இரும்பு ஆணிகள். (3) இரும்பு அல்லது சிலிக்காக் குழாய். (4) ஐதரசன். (5) கொதிக்கும் நீர். (6) பரப்பும் பன்சன் சுடரடுப்பு. (7) வாயு வளையும்.

பல சாடிகள் கொண்ட ஐதரசனைத் திரட்டுக. முன்போல அதில் எரியூட்டி, அதன் சிறப்பியல்பான எரிகையைக் கவனிக்க. இறுதியில், கொதிநீராவி வழங்கலை நிறுத்தி, குழாயை ஆறவிட்டு, இருப்பாணிகளை மூடியிருக்கும் கரிய செதில்களைச் சோதிக்க. ஒட்சிசனிலே இரும்புக்கம்பியை எரிக்கும்போதும் இக்கரிய பதார்த்தம் உண்டாகும். ஆதலால், அது இரும்பும் ஒட்சிசனுங் கொண்ட ஒரு சேர்வையே. இக்கரிய செதில்கள் இரும்பின் காந்தவொட்சைட்டு (அல்லது பெரசோபெரிக்கொட்சைட்டு) எனப்படும்.

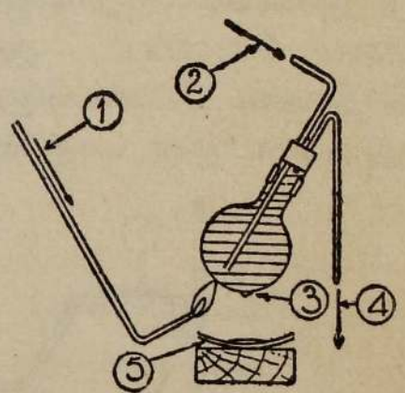
தாக்கம். இரும்பாணி + கொதிநீராவி = ஐதரசன் + இரும்பும் ஒட்சிசனுஞ் சேர்ந்த கருஞ்சேர்வை.

கொதிநீராவியானது, எனவே நீரும், ஐதரசன், ஒட்சிசனுகிய இரண்டையுங் கொண்டதென இப்பரிசோதனை காட்டும்.

காற்றிலே ஐதரசனை எரித்தலால்நீர் உண்டாதல்

ஐதரசன் கொண்ட உருளையொன்றை எடுத்து அதன் போக்குவாயிலில், சிறிய கண்ணுடிக்குழாய்த்துண்டைக் கொண்ட ஓர் இறப்பர்க்குழாயைப் பொருத்தின் உருளையினின்றும் வெளிவரும் வாயுவை எரிக்கலாம்; எனின் காற்றிலேயுள்ள ஒட்சிசனுடன் அதனைச் சேரச்செய்யலாம். எரியும் ஐதரசனின் சுவாலை குளிரான மேற்பரப்பிற் படும்போது ஈரம்படியும். தண்ணீர் சுற்றியோடுங் குடுவையொன்றின்மீது ஐதரசன் சுவாலையைத் தழுவ விடுதலால் இதனைச் செய்து காட்டலாம். (உருவம் 19). சிறிது நேரத்திற்குப் பின்னர், கண்ணுடியின் மேற்பரப்பு ஈரப்பற்றுல் மூடப்படும்; கீழே ஒரு கடிகாரக் கண்ணுடியை வைத்து, அதிலே நீர்த்துளிகளை ஏந்தலாம்.

ஐதரசன் எரிவதால் உண்டாகும் வேறு யாதும் பதார்த்தத்தை நாம் கண்டு பிடித்தல் முடியாது. **நீர்மட்டுமே உண்டாகும்.** எனவே, நீரானது ஐதரசனையும் ஒட்சிசனையுங்கொண்ட சேர்வையே அன்றிப் பிறிதொன்றில்லை யென்பதற்குப் பண்பறி சான்று உளது. நீர் இரசாயன மூலகங்களினின்றும் உண்டாயதாகையால், அது **தொகுப்பினுல்** உண்டாயதெனக் கூறுகிறோம். (நீரின் அமைப்பைப் பற்றிய அளவறிநிறுவல் அதிகாரம் 7, பக்கம் 72 இலும் அதிகாரம் 10, பக்கம் 117 இலும் தரப்பட்டுள்ளது.)



உருவம் 19.—
காற்றிலே ஐதரசன் எரிவதால் நீர் உண்டாதல்.

(1) ஐதரசன். (2) குளிரச்செய்யும் நீர் (உள்ளே). (3) எரியும் ஐதரசன் நீராவியாகிறது. (4) குளிரச்செய்யும் நீர் (வெளியே). (5) ஒடுங்கிய நீராவித்துளிகள் வீழும் மணிக்கண்ணுடி.

வினுக்கள்

1. (அ) குழாய்நீரிலே கரைந்த திண்மங்கள், உண்டெனவும் (ஆ) காய்ச்சி வடித்த நீரிலும் மழைநீரிலும் கரைந்த திண்மங்கள் இல்லையெனவும் காட்டுவதற்குரிய பரிசோதனைகளை வருணிக்க.

2. நீரிலிருந்து ஐதரசனை ஆக்குதற்கு நீர் உபயோகிக்கும் உபகரணத்தையும், ஐதரசன் எரியும்போது நீர் உண்டாதலைக் காட்டுவதற்குரிய உபகரணத்தையும் வரைக.

3. நிறமில்லாவொரு திரவம் வழங்கப்படின், அத்திரவம் நீரோவெனத் தீர்மானித்தற்கு என்ன பரிசோதனைகளை நிகழ்த்துவீர்? (நீரிற்குரிய பரிசோதனைகள், பக்கம் 601)

4. ஆற்றுநீரிலிருந்து தூயநீரைப் பெறுதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் உபகரணத்தை வரைந்து வருணிக்க. நீர் பெற்ற நீரானது தூய்மையானதோவெனக் காண்பதற்கு என்ன சோதனைகளைச் செய்வீர்?

அதிகாரம் 4

கரைசல்களும் பளிங்காக்கலும்

கரைசல்கள்

கரும்பு வெல்லத்திற் சிறிதளவை எடுத்து நீருடன் குலுக்கினால், அவ் வெல்லம் திண்ம நிலையில் நிற்காது ஒரு சீரான திரவக் கலவையின் ஒரு கூறாகும்; அத்திரவக் கலவை கரைசலென்னும் பெயரைப் பெறும்.

இரண்டோ, பலவோவாய பதார்த்தங்களின் ஒரு சீரான கலவைகளே கரைசல்களாமென்பது வரைவிலக்கணம். திட்டமான எல்லைகளுக்கிடையே ஒரு கரைசலின் அமைப்பு வேறுபடல் கூடும்.

திரவங்களிலே திண்மங்களின் கரைசல்கள்

திரவங்களிலே திண்மங்களின் கரைசல்களே கரைசல்களுக்கு மிகப்பொது வான உதாரணங்கள்; கரைசல்களை ஆக்குதற்கு மிகப் பொதுவாக உப யோகிக்கப்படும் திரவம் நீரே; ஏனெனில், அது மிக மலிவாயிருப்பதொடு பல்வேறு வகை உப்புக்களையும் காரங்களையும் வெல்லங்களையும் இவை போன்ற பிற பதார்த்தங்கள் பலவற்றையும் கரைக்குமாதலின். நீரில் **அறவே** கரையாத பதார்த்தம் யாதும் இல்லையென நாம் முன்னர் படித்துள்ளோம்; (பக்கம் **26**). வேறும் பல திரவங்களும் கரைத்தற்குப் பயன்படுத்தப்படும்; உதாரணமாக, கந்தகம், பொசுபரசு என்பவற்றைக் கரைப்பதற்குக் **காபனிருசல்பைட்டு பயன்படுத்தப்படும்.**

கரைசல்களைப் பற்றிக் கூறும்போது நாம் திரவங்களிலே திண்மங்களைக் கரைத்தலையே வழக்கமாகக் கருதுகிறோம். அதனால், நாம் திரவத்தைக் **கரைதிரவம்** என்றும் கரைக்கப்பட்ட திண்மத்தைக் **கரைபொருள்** என்றும் வழங்குகிறோம். நீரிலே மெதனோல் சேர் மதுசாரத்தைக் கொண்ட வொரு கரைசல் போன்று (பக்கங்கள் **8, 9**) ஒரு திரவம் " அ ", வேறொரு திரவம் " ஆ " ஐக் கரைக்கும்போது கரை திரவத்திற்கும் கரைபொருளுக்கு மிடையேயுள்ள பேதம் தெளிவானதன்று.

நிரம்பற் கரைசல்கள்

பொற்றாசியங் குளோரேற்றுப் போன்ற நன்கு தூளாக்கப்பட்ட ஒரு பதார்த்தத்தைச் சிறிது சிறிதாக அறைவெப்ப நிலையிலே நீரில் இட்டு ஓயாது கலக்கினால் அத்திண்மம் மேற்கொண்டு கரைபடாத நிலையைக் கூடிய சீக்கிரத்தில் அடையும். எத்தனை நேரத்திற்கு அதனைக் கரைசலிலே வைத்திருப்பினும் அது மேலும் கரையமாட்டாது. **அ-து, அக் கரைசலானது கரைந்த பதார்த்தத்தின் மிகக் கூடிய அளவைத் தரப்பட்ட வெப்பநிலை யிற் கொண்டுள்ளதென்க. இத்தகைய கரைசல் நிரம்பற் கரைசல் எனப் படும்.**

வெப்ப நிலைக்கேற்பக் கரையுமியல்பு வேறுபடும்

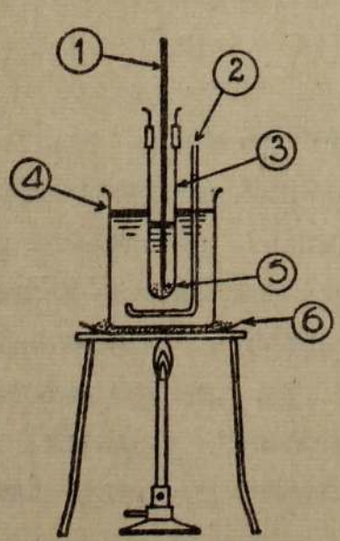
குளிர்ந்த திரவங்களிலும் சூடான திரவங்களிலேயே பதார்த்தங்கள் பொதுமையில் மிக எளிதாய்க் கரையும். உதாரணமாக வெல்லத்தையும் பொற்றுசியங் குளோரேற்றையுங் கொள்ளலாம். ஆயினும், கறியுப்பு வெந்நீரிலும் தண்ணீரிலும் பெரும்பான்மையும் ஒரேயளவிற்குக் கரையுமியல்பினது (கரைதிறன் வளைகோடுகளைக் காண்க ; உருவம் 22). சில பதார்த்தங்கள் **வெந்நீரிலே குறைவாய்க்** கரையுமியல்பின ; உ-ம் : நீறிய சுண்ணும்பு. உறைகளிக் கல்லின் (கல்சியஞ்சல்பேற்று) கரையுமியல்பு 40° ச. வரை கூடிப் பின் குறையும்.

கரைதிறனின் வரைவிலக்கணம் :

தந்தவொரு வெப்பநிலையில் ஒரு பதார்த்தத்தின் கரைதிறன் யாதெனில், கரைபொருளின் மிகையிருக்கத் தக்கவாறு 100 கிராம் நீரிலே கரையத்தக்க, மிகக் கூடிய கிராம்களின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

நிரம்பற் கரைசல்களை ஆக்கல் :

குறித்தவொரு வெப்பநிலையில் (உதாரணமாக, 60° ச. இல்) பொற்றுசியங் குளோரேற்றின் நிரம்பற் கரைசலை ஆக்கல் : ஒரு முக்காலியின் மீது ஒரு முகவையை வைத்து, காய்ச்சி வடித்த நீரை அரைப்பாகமளவிற்குக் கொண்டுள்ள கொதி குழாயொன்றை அதனுள் வைத்துப் பிடி கருவியோடு இணைக்கிறேம் (உருவம் 20) ; வெப்பமானியைக் கலக்கியாக உபயோகித்து, சிறிது சிறிதாகப் பொற்றுசியங் குளோரேற்றைக் கூட்டுகிறேம் ; ஆயின், வெப்பமானியைக் குளாயின் அடியூடாகத் தள்ளாதிருத்தற்குக் கவனம் வேண்டும். வெப்பமானி 60° ச. காட்டும் வரை நீர்த்தொட்டி மென்மையாகச் சூடாக்கப்படும். சுவாலையைத் தக்கவாறு கட்டுப்படுத்துவதால் நீர்த்தொட்டி இவ்வெப்ப நிலைக் கண் நிலைபெறுத்



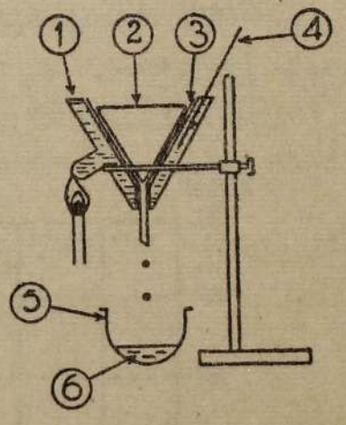
(1) வெப்பமானி.
(2) துலாவி.
(3) கரைசலுள்ள கொதிகுழாய்.
(4) 60°ச—இல் நீருள்ள முகவை.
(5) மிகையான திண்மம்.
(6) மணற்றட்டு.

உருவம் 20.—குறித்தவொரு வெப்பநிலையில் நிரம்பற் கரைசலை ஆக்கல்.

தப்படும். தொடர்ந்து கலக்கிக்கொண்டே மேன் மேலும் பொற்றுசியங் குளோரேற்று இடப்படும் : கரைசலை நிறுத்தி வைக்கும்போது அதன் அடி யிற் சிறு குவியலாக எஞ்சும் வரை, இவ்வாறு பொற்றுசியங்குளோரேற்று இடப்படும். இவ்வழி பெற்ற கரைசல் நிரம்பற்கரைசல் எனப்படும்.

மேற்கூறிய வெப்பநிலையில், கரைந்த பதார்த்தத்தின் கரைதிறனை மதிப்பிடுதல் : கரைசலை அடையவிட்டு ஏறக்குறைய 10 கன ச.மீ. அளவான கரைசலை நிறுத்த ஆவியாக்கற் கிண்ணமொன்றுள், யாதும் படிகம் விழா வண்ணம் கவனித்துக்கொண்டு விரைவாய் ஊற்றுகிறோம். சூடான புனல் இருக்குமாயின் நாம் அப்புனலின் உறையில் 60° ச. வரை நீரைச் சூடாக்கி, உருவம் 21 இற் காட்டியாங்கு அதனூடாகக் கரைசலிற் சிறிதளவை ஆவியாக்கு கிண்ணத்துள் வடிக்கிறோம். பின், கரைசல் கொண்ட கிண்ணத் தைக் கடிகாரக் கண்ணுடியால் மூடி, நிறுத்தி, கரைசல் உலரும் வரை ஆவியாக்குகிறோம்.

மீதியாயுள்ள பொற்றுசியம் குளோ ரேற்று உலர்ந்ததுபோலத் தோன்றும் போது, கிண்ணம் துடைக்கப்பட்டு பின் ஆறவைக்கப்பட்டு, ஈற்றில் நிறுக்கப்படும்; மேலும் நிறையிற் குறைவு யாதும் ஏற் படாதிருக்கும் வரை உலர்த்துஞ் செய் முறை தொடர்ந்து செய்யப்படும்.



உருவம் 21.—
சூடான புனலூடாக வடித்தல்.
(1) வெந்நீர் நிரம்பிய உள்ளீடில்லா இடம். (2) வடிகட்டி. (3) இரு சுவருள்ள உலோகப் புனலிலே இணைக்கப்பட்ட கண்ணுடிப்புனல். (4) வெப்பமானி. (5) ஆவியாக்கற் கிண்ணம். (6) நிரம்பற் கரைசல்.

பரிசோதனையிற் பதியப்பட்ட தரவு :

(1) கிண்ணத்தின் நிறை

(2) கிண்ணத்தின் நிறை + கரைசல்

(3) கிண்ணத்தின் மாறுத நிறை + உலர்ந்த மீதிப் பொற்றுசியங் குளோரேற்று

(3) − (1) = உலர்ந்த பொற்றுசியங்குளோரேற்றின் நிறை

(2) − (3) = பொற்றுசியங்குளோரேற்றுக் கரைக்கப்பட்ட நீரின் நிறை

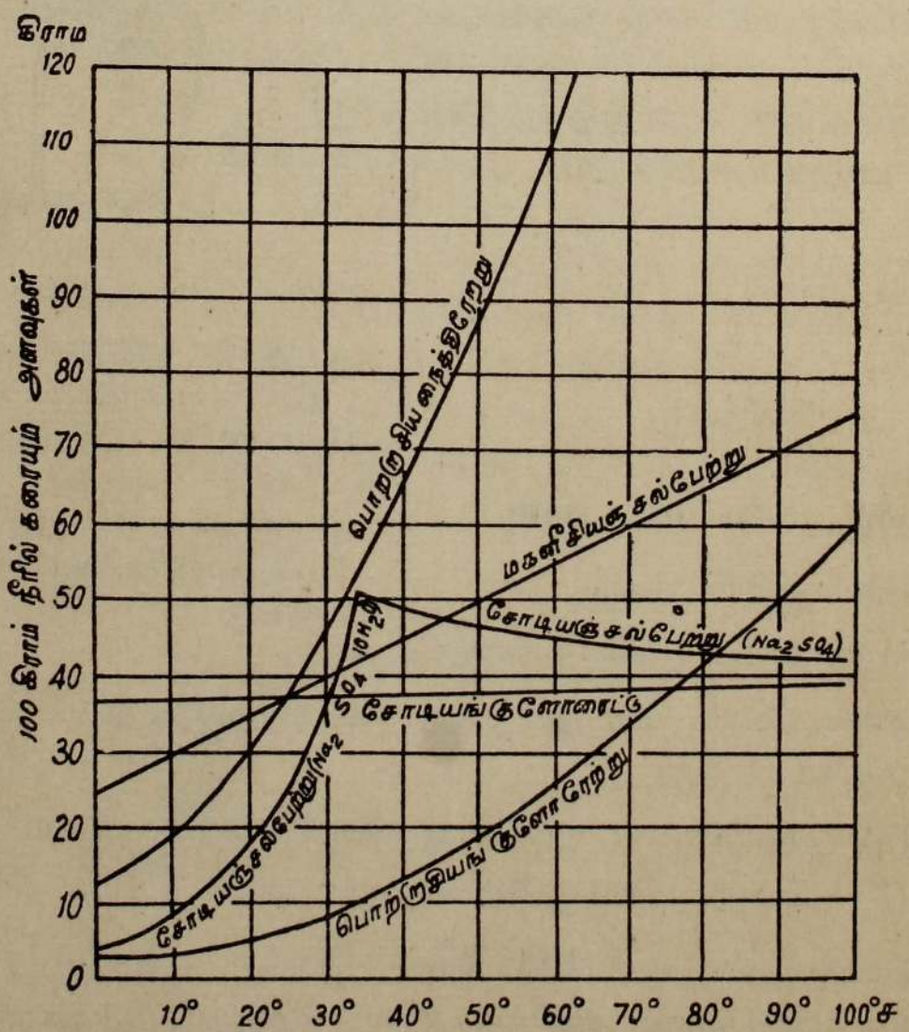
மேற்கூறியவற்றிலிருந்து, 100 கிராம் நீரிலே கரைக்கப்பட்ட பொற்று சியங்குளோரேற்றின் நிறை கணிக்கப்படும் ; மேலும், இக்கரைசல் நிரம்பற் கரைசலாதலால், இது 60° ச. இல் பொற்றுசியங்குளோரேற்றின் கரையுந் திறனைத் தரும்.

கரையுந்திறன் வளைகோடுகள்

வெப்பநிலைக்கேற்ப கரையுந்திறன் வேறுபடும் வகை, வளைகோட்டினூலோ, வரைப்படத்தினூலோ சதுரக்கோட்டுத் தாளிற் காட்டப்படும். மேற்கூறிய பரிசோதனையைத் தொடர் வரிசையான பல வெப்பநிலைகளில்—உதாரணமாக, 20° ச. இற்கும் 80° ச. இற்கும் இடைப்பட்ட வெப்ப நிலைகளில்—செய்து, ஒவ்வொரு வெப்ப நிலையிலும் 100 கிராம் நீரை நிரப்புதற்கு வேண்டிய பொற்றுசியங்குளோரேற்றைக் கிராமிற் கணித்து, அவ்வெண்ணிக்கையை உருவம் 22 இற் காட்டியாங்கு சதுரக்கோட்டுத்தாளிற் குறித்தல் இயலும்.

உருவம் 22 இலுள்ள வளைகோடுகளின் விளக்கமும் பயனும் :

(1) **குத்தாகச் செல்லும் வளைகோடு கரையுந் திறன் வெப்பநிலையொடு விரைவாக வேறுபடுவதைக் குறிக்கும்.** பொற்றுசிய நைத்திரேற்றும் பொற்றுசியங்குளோரேற்றுங் குத்தாகச் செல்லும் வளைகோட்டைக் கொண்டவை ; ஆயின், கறியுப்புக்கான வளைகோடு ஏறக்குறையக் கிடைமட்டமாகச் செல்வது ; இதனால், அப் பதார்த்தம் தண்ணீரிலும் வெந்நீரிலே கரையுமியல்பு மிக்குடையதன்று என்பது புலனுகும்.



உருவம் 22.—கரையுந்திறன் வளைகோடுகள்.

(2) குறித்தவொரு வெப்பநிலைக்கண் **வளைகோட்டிற் சுடுதியானமுறி வொன்று** காணப்படின், அவ்வெப்பநிலையிலே அப்பதார்த்தத்தின் அமைப் பில் யாதுமொரு மாற்றம் ஏற்படுவதைக் காட்டும். உதாரணமாக, சோடியஞ் சல்பேற்றுப் படிகங்களைக் காற்றிலே 33° ச. வரை சூடாக்கினால், தம் படிக நீர் முழுவதையும் அவை இழக்கும் ; (பக்கம் 39). இப் பதார்த்தத்தின் கரையுந்திறனுக்குரிய வளைகோட்டிலே, குறித்த வெப்ப நிலையில் ஏற்படும் முறிவு கரைசலாயிருக்கும் போதும் இப்பதார்த்தத்தின் அமைப்பிலே அதே மாற்றம் உண்டாதலைக் காட்டும்.

சோடியஞ்சல்பேற்றுக்குரிய வளைகோட்டின் **இரு கிளைகளும்** உண்மையாக, முற்றும் வேறான இரு பதார்த்தங்களின் கரையுந் திறனைக் குறிப்பன. அவை 33° ச. இற்குக் கீழே, பளிங்கு நீர் கொண்ட பளிங்குச் சோடியஞ் சல்பேற்றும், 33° ச. இற்கு மேலே, நீரற்ற (எனின் பளிங்கு நீரற்ற) சல் பேற்றும் ஆகும். நீரற்ற பதார்த்தத்தின் கரையுந்திறன் வெப்பநிலையேற் றத்தோடு குறைகின்றமை வளைகோட்டிற் காட்டப்பட்டுள்ளது.

(3) உள்ளபடி பரிசோதனையில் மேற்கொண்ட வெப்பநிலைகளில் மட்டு மன்றிப் பிற வெப்பநிலைகளிலுமுள்ள கரையுந்திறனை அளவிடுதற்கும், கரைசலின் வெப்பநிலை ஏறும்போது கரைந்த பதார்த்தத்தின் அமைப்பில் யாதும் மாற்றம் உண்டாவதைத் துணிதற்கும் கரையுந்திறனுக்குரிய வளை கோடுகள் உதவும்.

பளிங்காக்கல் :

குளிர்ந்த திரவங்களிலுஞ் சூடான திரவங்களிலேயே கூடிய கரையுமியல் பைப் பதார்த்தங்கள் கொண்டனவென்பதை வளைகோடுகள் காட்டும். அவ் வாறுயின், ஒரு சூடான நிரம்பற் கரைசலை ஆக்கி, வடித்து அதன் பின்னர் ஆறவிட்டால் கரைந்த பதார்த்தத்திற் சிறிதளவு திண்மமான உருவத்திற்

படிவுறும். இஃது இவ்வாறு நிகழ்வதற்குக் காரணம் யாதெனின், சூடான கரைசல் நிரம்பற் கரைசலாயிருக்கின்றமையால், அதிற் கரைந்த பதார்த்தம் மிகக் கூடிய அளவாக இருக்கின்றது; சூடாயிருக்கும்போது அதில் அடங்கியுள்ள திண்மம் ஆறியதற்பின் அக்கரைசலில் இருக்க மாட்டாது. எனவே, பளிங்குருவத்தில் அத்திண்மம் எஞ்ஞான்றும் படிவுறும். பளிங்கு எனும்போது **ஒன்றிற்கொன்று திட்டமான கோணங்களில் அமைந்த தளமுகங்களை எல்லையாகவுடைய திட்டமான கேத்திரகணித வடிவங்கள் கொண்ட ஒரு திண்மத்தையே கருதுகிறோம்.**

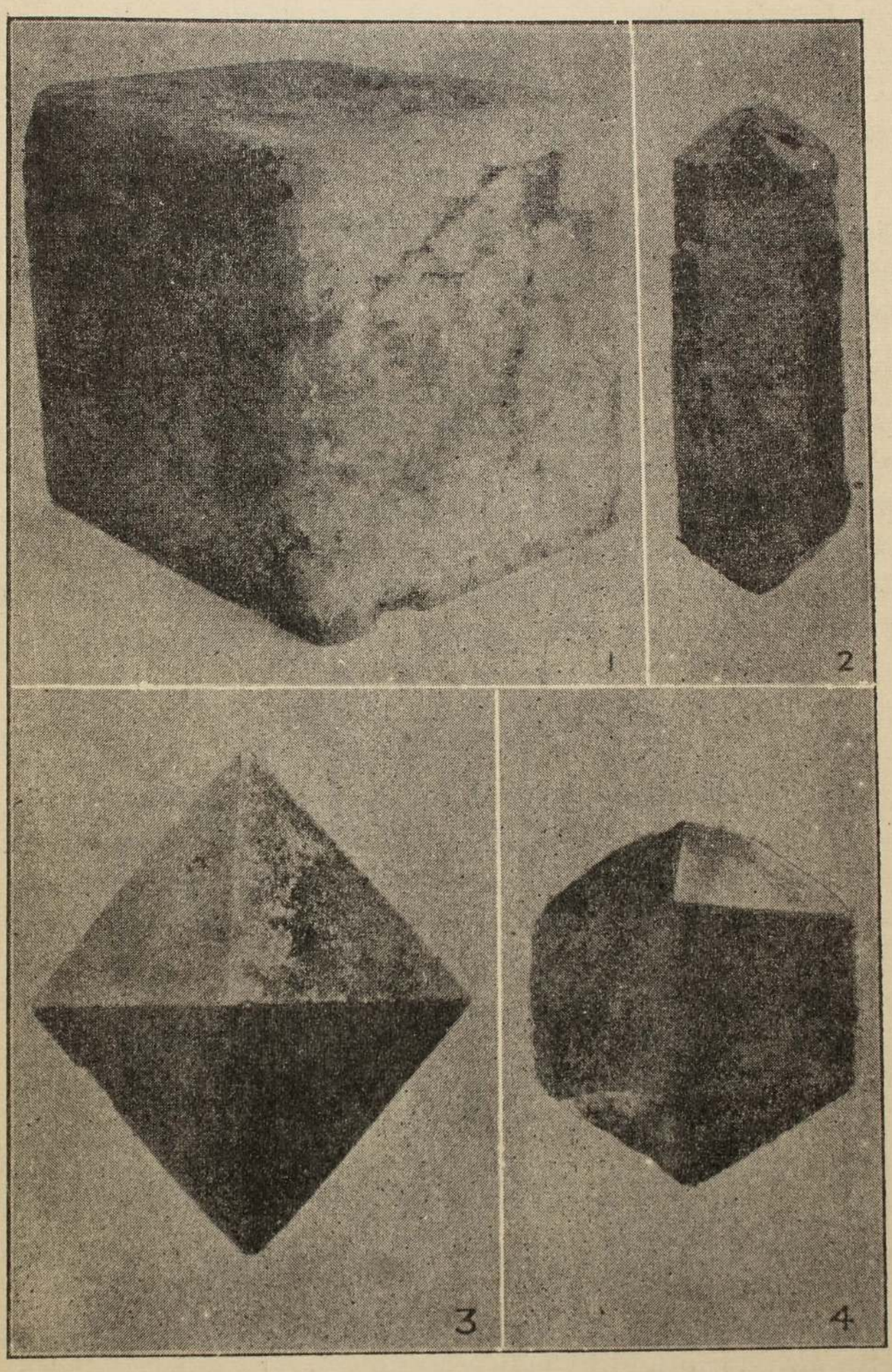
ஒரே நிபந்தனைகட்குட்பட்டு ஒரே பதார்த்தத்தினின்றும் உண்டாய பளிங்குகள் ஒத்த கேத்திரகணித வடிவத்தை உடையவை. குறிப்பாக, ஒத்த முகங்களுக்கிடையேயுள்ள கோணங்கள் சமனுதல் காண்க.

பளிங்குகளைப் பெறும் முறைகள்

(1) நிரம்பற் கரைசலொன்றைக் குளிரவிடுதல், அல்லது மெல்லென ஆவியாக விடுதல்.

(2) உருகிய ஒரு பதார்த்தத்தைத் திண்மமாக விடல்; உதாரணமாக, கந்தகமும் உலோகங்களும் இவ்வாறு திண்மமாகும். (அரியவடிவக் கந்தகம் ஆக்கலைக் காண்க. பக்கம் 261).

(3) பதங்கமாக்கல் எனப்படும் செய்முறை. சில வகைகளில் ஒரு பதார்த்தத்தின் ஆவியை அது திண்மமாகு வெப்பநிலைக்குக் கீழே விரைவாய்க் குளிரச் செய்தால், அந்த ஆவி நேரே திண்மமாய் ஒடுங்கிப் பளிங்குகளாய்த் தோன்றும். உதாரணமாக,



உருவம் 23

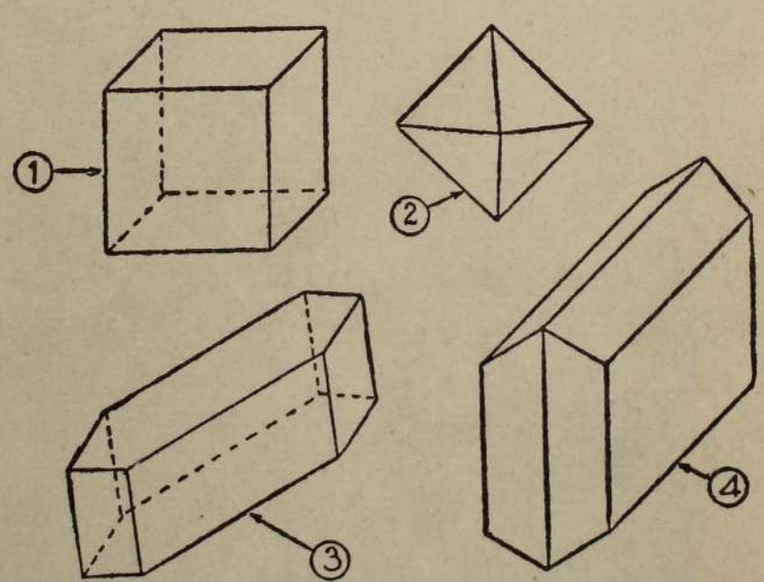
1. புளோர்க்களிக்கல் என்னும் கனிப்பொருள், CaF_2.
2. அபதைற்று எனும் கனிப்பொருள், $CaF_2.3Ca_3(PO_4)_2$.
3. இரும்புக் கந்தகக்கல் எனும் கனிப்பொருள், FeS_2.
4. சிர்க்கன் எனும் கனிப்பொருள், $ZrSiO_4$.

சிறிது திண்மவயமூனை ஈரமில் சோதனைக் குழாயொன்றுள் இட்டு, குழாயைக் கொதிக்கும் நீரிலே ஆழ்த்திச் சூடாக்குவோமாயின், அயமூன் உருகாது செவ்வூதாநிறமான ஆவியை வெளிவிடும். குழாயின் குளிர்ந்த பாகங்களின் மீது இது மினுங்கும் உருக்கன்ன கரிய பளிங்குகளாக ஒடுங்கும். (அமோனியங்குளோரைட்டையுங் காண்க. பக்கம் 308)

திண்மப் பதார்த்தமொன்று வெப்பத்தின் தாக்கத்தால் ஆவியாகி திரவ நிலைக்கொருபோதும் உட்படாது, நேராக ஒடுங்கித் திண்மமாதலே பதங்கமாதல் எனப்படும்.

படிகாரப் பளிங்குகளை ஆக்கல்

கொதிகுழாயிற் சூடான படிகார நிரம்பற் கரைசலொன்றை ஆக்கிப் பளிங்குகள் உண்டாகத் தலைப்படும் வரை அதனை ஆறவிடுகிறோம். இந்நிலையில், தெளிந்த கரைசலிற் சிறிதளவை ஒரு மணிக்கூட்டுக் கண்ணுடியில் வடித்துவிட்டு நன்றுகப் பளிங்குகள் விளையும் வரை அதனை ஒருபுறத்து வைக்கிறோம். விளையும் பளிங்குகள் எண் முகத்திண்ம வடிவினவாய்க் காணப்படும். (உருவம் 24).



உருவம் 24.—இக்கேத்திரவியல் வடிவங்களைச் சில பளிங்குகள் அண்ணளவாக ஒத்துள.

(1) கறியுப்பு (சதுரத்திண்மம்).
(2) படிகாரமும் இரும்புக் கந்தகக் கல்லும் (எண்முகத்திண்மம்).
(3) செப்புச்சல்பேற்று.
(4) உறைகளிக் கல்.

பளிங்குகளின் வளர்ச்சி

குளிர்மையான நிரம்பற் கரைசலை ஆவியாக விடும்போது, ஏலவே உண்டாய சிறிய பளிங்குகளின் மீது கரைந்த பதார்த்தம் மேன்மேலும் படைமீது படையாகப் படிவுறும். ஆகவே, ஒரு பதார்த்தத்தின் குளிர்ந்த நிரம்பற் கரைசலுக்குள் அதே பதார்த்தத்தின் சிறிய பளிங்குகளை ஆழ்த்தி வைக்கின் அவை பெரியனவாகும்.

ஒரு பெரிய பளிங்கைப் பெறுதற்கு நாம் சிறந்த வடிவமுடைய ஒரு சிறிய பளிங்கைத் தெரிந்தெடுத்து, நூற்காத பட்டிழையினால் அதனைக் குளிர்ந்தவொரு நிரம்பற் கரைசலில் தொங்கவிடுகிறோம்.

கலப்புப் பளிங்குகள்

இரசாயன அமைப்பில் ஒத்திருக்கின்ற ஒரு சோடிப் பதார்த்தங்களை, உதாரணமாகப் பொற்ருசுப் படிகாரத்தையும் (வெள்ளைப் பளிங்குகள்) குரோம்படிகாரத்தையும் (செவ்வூதாப் பளிங்குகள்), எடுத்து, அவற்றின் கலவையைக் குளிர்ந்த நீரிலிருந்து பளிங்காக விடுவோமாயின், தனித்தனி வெண்பளிங்கென்றும் செவ்வூதாப் பளிங்கென்றும் வெவ்வேருன பளிங்குகளைப் பெறமாட்டோம்; ஆயின், திண்ம உருவத்திலே இருவகைப் படிகாரங்களாலாய, இரு நிறங்கட்கும் இடைப்பட்ட நிறமுடைய ஒரு சீரான கலவை கொண்ட ஒரேயொரு வகைப் பளிங்கையே பெறுவோம். இது **கலப்புப் பளிங்கு** எனப்படும். ஒரு திண்மப் பதார்த்தம் வேறென்றினிலே கரைந்துள்ள கரைசலாக இதனைக் கருதலாம்.

மேல் வளர்ச்சிகள்

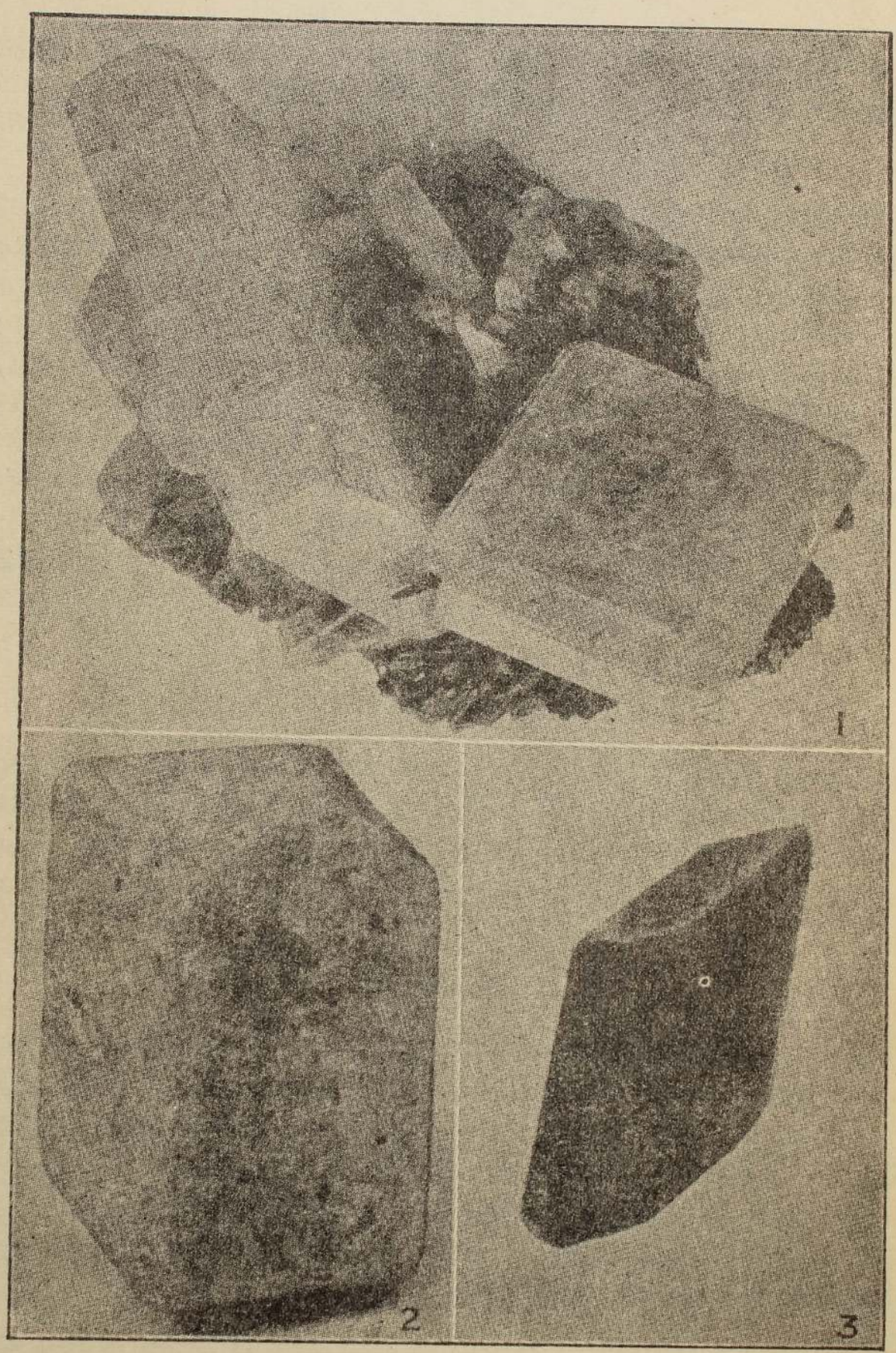
குரோம்படிகாரத்தின் நிரம்பற் கரைசலிலே, ஒரு சிறிய பொற்ருசுப் படிகாரப் பளிங்கைத் தொங்கவிட்டால், ஒத்த இரசாயனவமைப்புக் காரணமாக அது பெரிதாக வளர்ந்து கொண்டேயிருக்கும்; ஏனெனில், பொற்ருசுப் படிகாரத்தின் மீது குரோம்படிகாரம் படை மீது படையாகப் படிவதால் என்க.

சமவடிவம்

(1) ஒரே வடிவத்திற் பளிங்காதல், (2) மேல் வளர்ச்சிகள் உண்டாதற்குரிய ஆற்றலுடைமை, (3) கலப்புப் பளிங்குகளாதலெனும் மேற்கூறிய சிறப்பியல்புகளைக் கொண்ட பதார்த்தங்கள் **சம வடிவமுடையன**வெனக் கூறப்படும். ஒத்துப் பளிங்காகும் பதார்த்தங்களைப் பற்றி முதன்முதலில் ஆராய்ந்தோருள் ஒருவராய மிற்சேலிக்கு என்பவரால் இப்பெயர் முதன் முதலில் உபயோகிக்கப்பட்டது. (ஒரு மூலகத்தின் வலுவளவைத் தீர்மானித்தற்கு சமவடிவம் பயன்படும் முறை பக்கம் **99** இல் குறிக்கப்பட்டுள்ளது.)

பளிங்கு நீர்

பளிங்குகளுடன் ஒன்றியவொரு பாகமாக நீர் இருத்தல் உண்டு. அது பளிங்குப் பதார்த்தத்தோடு தளர்ச்சியாய்ச் சேர்ந்து, வெப்பத்தினால் விரைவாகவெளியேற்றப்படும். இத்தகைய நீர் பளிங்கு நீரெனக் குறிப்பிடப்படும். அதனைக் கொண்டிருக்கும் பளிங்குகளும் **நீருடைப்** பொருள்கள்



உருவம் 25

1. பேரியஞ்சல்பேற்றின் கனிப்பொருள் வடிவம், பேரைற்றீசு ($BaSO_4$).
2. பொற்ருசுக் களிக்கல்லாகிய கனிப்பொருள், ($KAlSi_3O_3$).
3. செப்புச்சல்பேற்றுப் பளிங்கு, ($CuSO_4.5H_2O$).

எனப்படும். செப்புச்சல்பேற்றுப் போன்ற நீருடைப் பளிங்கைச் சூடாக்கினால் தன் பளிங்கு நீரை இழப்பதோடு, அப்பளிங்கு அதன் கேத்திரகணித வடிவத்தையும் மினுங்குந் தோற்றத்தையும் இழக்கும்; **எஞ்சியுள்ள**பதார்த்தம் **நீரற்ற**தெனப்படும். பல பளிங்குகள் தம் பளிங்கு நீரை இழக்கும் போது நிறம் மாறும். (உதாரணமாக, நீலச் செப்புச்சல்பேற்று வெண்மையாகும்). பதார்த்தத்தின் குறியீட்டிலே அதிலுள்ள பளிங்கு நீரின் தொகை சுட்டப்படும். உதாரணமாக, செப்புச்சல்பேற்று, $CuSO_4.5H_2O$.

தந்தவொரு பதார்த்தத்திலேயுள்ள நீரின் சதவீதம் எப்பொழுதும் ஒரேயளவானது. அச்சதவீதம் பின்வருமாறு துணியப்படும்.

தூளாக்கப்பட்ட பதார்த்தத்தின் ஏற்றவொரு கணியம்–உதாரணமாக, ஒரு கிராமளவு—ஆவியாக்கற் கிண்ணமொன்றில் நிறுத்தெடுக்கப்படும். பின்னர் 100° ச. இற்குச் சிறிது மேற்பட்ட வெப்பநிலைக்கண் சூடான காற்றுக்கனலடுப்பில் அது சூடாக்கப்படும். பதார்த்தத்தின் நிறையில் மேற்கொண்டு நட்டம் ஏற்படாவரை இவ்வாறு சூடாக்கப்படும். பளிங்கு நீரின் சதவீதம்

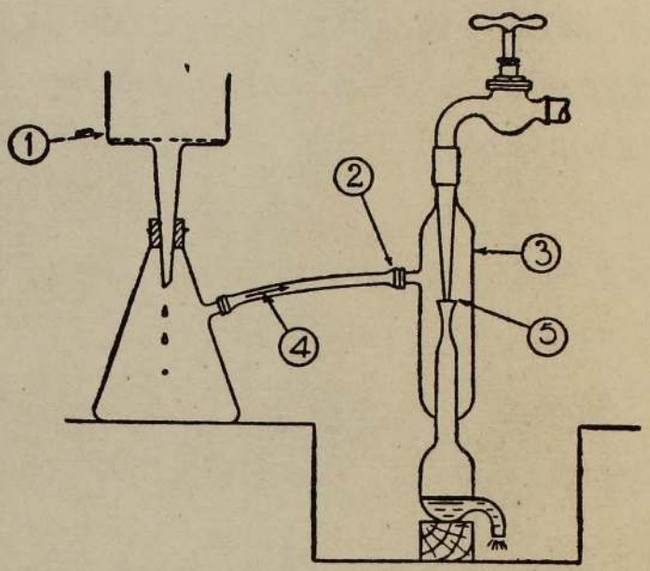
$$= \frac{\text{நிறையிலேற்பட்ட உயர்வு நட்டம்}}{\text{பளிங்குகளின் நிறை}} \times \frac{100}{1}$$

(எண் உத்திக் கணக்குகளைப் பக்கங்கள் 131, 136-7 இற் காண்க)

பளிங்காக்கல்–பதார்த்தங்களைத் தூய்மையாக்கும் ஒரு முறை

வெப்பநிலை ஏற்றத்தோடு பதார்த்தமொன்றின் கரையுந்திறன் விரைவாகக் கூடுதற்கு இடனுகவுள்ள கரைதிரவமொன்று தெரியப்படும். எனின், குத்தான கரைதிறன் வளைகோட்டையுடைய பதார்த்தமென்க. சூடான நிரம்பற் கரைசலொன்று ஆக்கப்பட்டு, வடித்து ஆறவிடப்படும். அப்பொழுது பளிங்குகள் உண்டாகும். நீருறிஞ்சற் பம்பியின் துணையோடு பியூக்கனர் பீங்கான் புனலினூடாக அவை **தாய்திரவத்**தினின்றும் வடிக்கப்படும், (உருவம் 26). மூலப் பதார்த்தத்திலுள்ள கரையுமியல்புடைய

மாசுகள் கரைசலிலும் உளவாயினும், அவை மிகச் சிறிதளவாக இருப்ப தால் முதற் பதார்த்தத்தைவிடத் தம் தனிப்பட்ட முறையில் கரைசலை நிரம்பச்



உருவம் 26.—
குறைத்த அமுக்கத்திலே வடித்தல்.

(1) வடிதாள் தட்டையாய் இடப்படும், துளைகளையுடைய அடியைக் கொண்ட, பீங்கான் புனல்.

(2) கம்பியால் இணைக்கப்பட்ட அமுக்கிக் குழாய்.

(3) கண்ணாடி வடிகட்டிப்பம்பி.

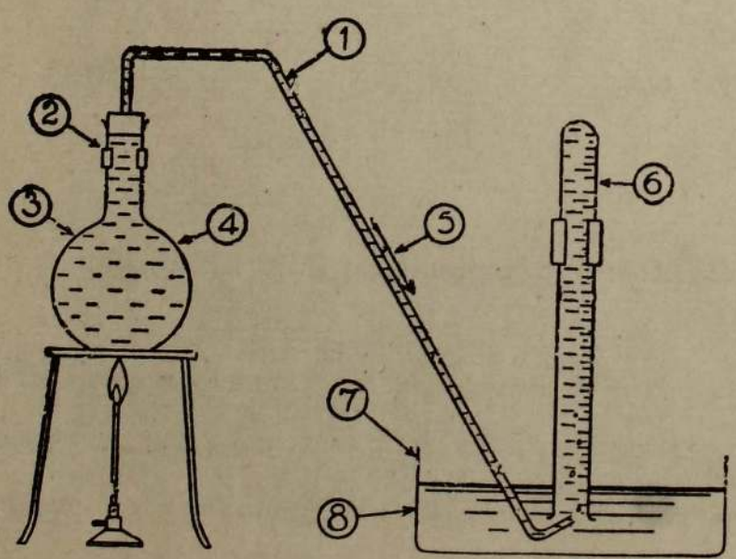
(4) உறிஞ்சல்.

(5) உறிஞ்சச்செய்வித்தற்குக் காற்றைக் கொண்டுசெல்லச் சுடுதியான நீரோட்டம்.

செய்யுமாறில்லை ; எனவே, அவை பளிங்காக மாட்டா. உண்மையாகத் தூய்தான பளிங்குகள் தேவைப்படின், பளிங்காக்கலாகிய செய்முறையை மீண்டுஞ் செய்தல் அவசியமாகும்.

நீரிலே வாயுக்களின் கரைசல்

மீன்கள் உயிர் வாழ்தற்குப் போதியளவாய்க் காற்று நீரிலே கரைகின்ற தென எம்மனோரிற் பலர் அறிவர். உருவம் 27 இற் காட்டப்பட்ட முறையி னால் நாம் ஓர் இலேற்றர் சாதாரணமான குழாய் நீரில் கரைந்துள்ள காற் றின் கனவளவைக் காணலாம். பெருங்குடுவையும் போக்கு குழாயும் குழாய் நீரினால் நிரப்பப்பட்டு, பின் நீர் கடுமையாகக் கொதிக்கும் வரை



(1) ஆரம்பத்திலே நீர் நிரம்பியுள்ள போக்குக் குழாய்.

(2) அடைப்புவரையுள்ள நீர்.

(3) குழாய் நீர்.

(4) கனவளவு தெரிந்த குடுவை.

(5) காலப்படும் காற்று.

(6) காலப்படும் காற்றையேற்பதற்கு அளவுகோடிட்ட குழாய்.

(7) தொட்டி.

(8) தண்ணீர்.

உருவம் 27.—ஓர் இலேற்றர் குழாய்நீரிலே கரைந்துள்ள காற்றின் கனவளவைக்காண்டல்.

சூடாக்கப்படும். நீரிலேயிருந்து எழுங் காற்றுக் குமிழிகள் முதலில் குடுவை யின் கழுத்திற் சேரும். அவை கொதிநீராவியினாற் போக்கு குழாயினூடாகக் கொண்டு செல்லப்பட்டு அளவு கோடிட்ட குழாய்க்குட் செல்லும்.

$$1{,}000 \text{ கன ச.மீ. குழாய் நீரிலேயுள்ள காற்றின் கனவளவு} = \frac{\text{திரட்டப்பட்ட காற்றின் கனவளவு}}{\text{குடுவையின் கனவளவு}} \times \frac{1{,}000}{1}$$

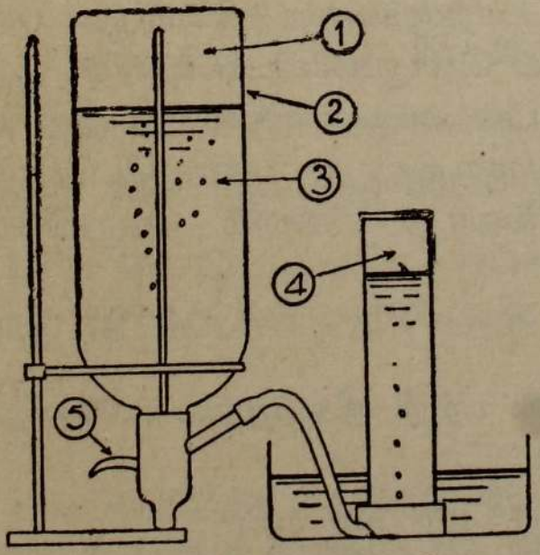
வெளியேற்றப்பட்ட காற்றிலே சாதாரணமான காற்றிலும் ஒட்சிசனின் சதவீதம் கூடுதலாயுள்ளது. இதற்குக் காரணம் யாதெனின், ஒரேயள வான அமுக்கத்தில் நைதரசனிலும் ஒட்சிசன் கூடுதலாய்க் கரையுமியல்பு டையதென்க. மிக அரிதாகவே கரையும் வாயுக்களின் கரையும் திறனில் அமுக்கத்தின் வீளைவு யாதென்பது **என்றியின் விதியால்** விளக்கப்பட் டுள்ளது. அதாவது,

தந்தவொரு வெப்பநிலையிலே குறித்த கனவளவுத் திரவத்தாற் கரைக் கப்பட்ட வாயுவின் திணிவு, அவ்வமுக்கத்திற்கு நேர் விகித சமமாகும்.

உதாரணமாக, அமுக்கத்துக்கு உட்பட்ட காபனீரொட்சைட்டுக் கரைசலே சோடா நீராகும். அதனைக் கொண்ட ஓர் இறைகுழாயைத் தலைகீழாய்க் கவிழ்த்தலினால், உருவம் 28 இற் காட்டியாங்கு, கணிசமான கனவளவுடைய காபனீரொட்சைட்டை நீரின்மீது திரட்டலாம்.

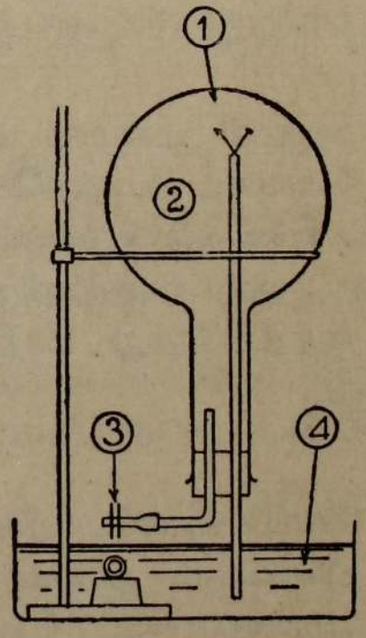
அமோனியா, ஐதரசன் குளோரைட்டு போன்ற சில வாயுக்கள் நனி கரையுந்தன்மையுடையனவே.

உருவம் 29 இற் விளக்கிக் காட்டப்பட்டுள்ள ஊற்றுப் பரிசோதனையின் மூலம் அமோனியாவினதும் ஐதரசன் குளோரைட்டினதும் மிக்க கரையுந் தன்மையைக் காட்டலாம்.



உருவம் 28.—ஓர் இறைகுழாயிலுள்ள சோடாநீரினின்றும் காபனீரொட் சைட்டுப் பெறுதல்.

(1) காபனீரொட்சைட்டு. (2) சோடாநீர் கொண்ட இறைகுழாய். (3) வாயிலைத் திறக்கும்போது நீர்க்குமிழிகள் ஏறுகின்றன. (4) காபனீரொட்சைட்டு. (5) வாயில்.



உருவம் 29.—அமோனியாவின் உயர் கரையுந்தன்மையைக் காட்டுதற்கு ஊற்றுப் பரிசோதனை.

(1) உலர்ந்த அமோனியா. (2) நீர் விரைந்து மேலே பாய்கிறது. (3) கவ்வி (குடுவையை வாயு வினால் நிரப்பும்போது திறக்கப்படுகிறது). (4) செம்பாசிச் சாயத்தால் நிறமாக்கப்பட்ட நீர்.

உருவத்திற் காட்டியாங்கு குடுவை நன்றாய் உலர்த்தப்பட்டு வாயுவினால் நிரப்பப்பட்டு ஒரு தொட்டி நீரிலே தலைகீழாய்க் கவிழ்க்கப்படும். நேரான கண்ணாடிக் குழாயிலேயுள்ள கவ்வியை நீக்கியதும் குழாயினுச்சியை அடையும் வரை நீர் மெல்லென ஏறும். பின் அது ஊற்றுப் போன்று விரைவாய்க் குடுவையுட் புகும். அமோனியாவுட்பட ஐதரசன் குளோரைட்டைத் தவிர்த்து, பெரும்பாலான வாயுக்கள் நீடித்துக்கொதிக்கவைத்தலால் முற்றாக வெளியேற்றப்படும்.

வினாக்கள்

1. **நீரிலே ஓர் உப்பின் கரையுந் திறனுக்குத்** திட்டமான வரைவிலக்கணங்கூறுக. தந்தவொரு பதார்த்தம் "அ" நீரிலே கரைகின்றதோவென நீர் எவ்வாறு காண்பீர் என்பதனை விரிவாய் வருணிக்க.

J. M. B., 1953 (பாகம்).

2. 25° ச. இலுள்ள நீரிலே பொற்றாசியங் குளோரைட்டின் கரையுந் திறனைக் கணித்தற்குப் பின்வரும் எண்களை உபயோகிக்க.

கலனது நிறை = 21·2 கி.
கலனது நிறை + கரைசலது நிறை = 34·8 கி.
கலனது நிறை + திண்மத்தினது நிறை = 24·8 கி.

C., 1953 (மாற்றி).

3. பளிங்குகளைப் பெறுதற்குரிய பல்வேறு வழிகளைச் சுருக்கமாய்க் கூறுக.

4. அஞ்சல் மூலமாக அனுப்பப்பட்ட பொற்றாசியநைத்திரேற்றுப் பளிங்குகள் கொண்ட போத்தலொன்று நன்றாய் நொறுங்கிவிட்டபடியால், நுண்ணிதாய் உடைந்த கண்ணாடித் துண்டுகளுடன் அப்பளிங்குகள் கலந்து விடுகின்றன. இக்கலவையிலிருந்து தூய்மையான உலர்ந்த பளிங்குப் பொற்றாசியம் நைத்திரேற்று மாதிரியை நீர் எவ்வாறு மீண்டும் பெறுவீரென விளக்குக.

J. M. B., 1943.

5. சோடியஞ்சல்பேற்றின் கரையுந்திறன் பற்றி நிகழ்த்திய பரிசோதனைகளில் பின்வரும் தரவுகள் பெறப்பட்டன.

வெப்பநிலை (°ச)	0°	10°	20°	30°	32·7°	35°	50°	100°
கரையுந்திறன்	4·8	8·3	16·3	29·0	33·6	33·4	31·8	29·8.

இவ்வெண்களைக் கொண்டு சோடியஞ்சல்பேற்றின் கரையுந்திறன் வளைகோட்டை வரைக. உமது வளைகோட்டிலே அசாதாரணமான சிறப்பியல்புகள் எவையேனும் இருக்குமாயின் அவற்றைச் சுட்டிக்காட்டி அவற்றிற்கு நீர் அளிக்கக்கூடிய விளக்கவுரைகளையுந் தருக.

Lond. G. S.

6. கரையுந்திறன், நிரம்பற் கரைசல், பளிங்கு நீரெனும் பதங்களை விளக்குக.

பேரியங்குளோரைட்டுப் பளிங்குகள் சிலவற்றை எடுத்து அவற்றின்பளிங்கு நீர்ச் சதவீதத்தை எவ்வாறு துணிவீரென வருணிக்க.

O., 1949.

7. அறை வெப்பநிலையில், நீரிற் கறியுப்பின் கரையுந் திறனை நீர் எவ்வாறு காண்பீர் என வருணிக்க.

10 கி. உப்பைக் கொண்ட 50 கி. சூடான கரைசல், 25°ச. இல் பளிங்காகத் தொடங்குகிறது. இவ்வெப்பநிலையிலே அவ்வுப்பின் கரையுந் திறன் யாது?

C., 1948 (பாகம்).

8. 80° ச. இல். "அ" உப்பாலாகிய 50 கி. நிரம்பற் கரைசலில் 20 கி. "அ" உப்பு உளது. இவ்வெப்பநிலையிலே "அ" உப்பின் கரையுந் திறனைக் கணிக்க. 20° ச. இல் "அ" இன் கரையுந்திறன் 100 கி. நீரிற்கு 17·5 கி. வீதமாயிருப்பின், 80° ச. இல் 50 கி. நிரம்பற் கரைசலை 20° ச. இற்கு ஆறவிடும்போது பளிங்காதற்கு "அ" இல் என்ன நிறை வேண்டும் ?

B., 1948 (பாகம்).

9. பின்வரும் தரவிலிருந்து பொற்றுசியம் குளோரேற்றின் கரையுந் திறன் வளைகோட்டைக் குறித்து வரைக.

வெப்பநிலை ச°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°
100 கி. நீரிலே கரைக்கப்பட்ட கி.	5·0	7·5	10	15	20	25	32·5

(அ) 43°ச. இல் (ஆ) 55°ச. இல் அதன் கரையுந்திறன் என்ன ?

70°ச. இல் பொற்றுசியம் குளோரேற்றினால் நிரப்பப்பட்ட கரைசலில் 132·5 கி. ஐ 10°ச. வரை ஆறவிட்டால் என்ன நிறைப்பளிங்குகள் படிகின்றன?

J. M. B., 1948.

10. சாதாரண காற்றுடன் குலுக்கப்பட்ட காய்ச்சி வடித்த நீரிலே கரைந்திருக்கும் காற்றை நீர் எவ்வாறு திரும்பப் பெறுவீர் என விளக்கப் படத்தின் துணையோடு சுருக்கமாய் வருணிக்க. காய்ச்சி வடித்த நீரினின்றும் பெற்ற காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனின் கனவளவு விகித சமத்தைக் காண்பதற்கோர் எளிமையான முறையைத் தருக (பக்கம் 19 ஐக் காண்க). காற்று ஒரு சேர்வையல்லவென்னும் கொள்கைக்கு இவ்விடை எவ்வாறு ஆதாரமாயுள்ளதெனக் காட்டுக (பக்கம் 63).

W. J. E. C., 1953.

அதிகாரம் 5

வாயுக்களின் பௌதிக இயல்புகள்

வாயுக்களின் விரிவும் சுருங்கலும்

வர்த்தக வாயுவுருளையொன்றில் எவ்வளவு ஒட்சிசனுள்ளதென அறிதற்கு, அவ்வுருளையின் **கனவளவை** அறிதல் அவ்வளவு பயனுடையதன்று. அதனுள் இருக்கும் ஒட்சிசனின் அளவு, அவ்வாயு எவ்வளவிற்கு அமுக்கப் பட்டுள்ளதென்பதிலேயே தங்கியுள்ளது; எனின், அதன்மீதுள்ள **அமுக்கத்தி**லென்க. ஒரு கனவடி கொள்ளளவு கொண்ட ஓர் உருளையில் **120 வளிமண்டல அமுக்கத்திலே** ஒட்சிசன் உள்ளதெனக்கொள்க. அப் பொழுது அதில் உண்மையாகவுள்ள வாயுவின் அளவு **1 வளிமண்டல வமுக்கத்திலே** 120 கன அடிக்குச் சமனாகும். இரசப்பாரமானியில் அள விடும்போது ஒரு வளிமண்டலவமுக்கம் 76 ச. மீ. உயரமுள்ள (அண்ணள வாய் 30 அங்.) இரச நிரலிற்குச் சமனாகும்.

அடைக்கப்பட்டுள்ள வாயுத்திணிவொன்றின் கனவளவு **வெப்பநிலை**யாலும் பாதிக்கப்படுகிறது; விளையாட்டு வாயுக்கூண்டுபோன்ற வேறுபடும் கொள்ள ளவுடைய கொள்கலனில் வாயுவை அடைத்தால், இவ்வுண்மையைப் புலப் படுத்தலாம். ஒருவேளை ஊதப்பட்ட ஒரு வாயுக்கூண்டை நெருப்பிற்கு அண்மையாகப் பிடிக்க, அதன் தோல் விரிவடைதலையும், இறுதியில் அது தப்பாது வெடித்தலையும் நீர் சிலவேளை கவனித்துப் பார்த்திருப்பீர்.

உரோபட்டு போயிலென்பாரே (1662) மாறுவெப்பநிலையிலே, சமமான அமுக்க மாற்றங்களுக்கேற்ப எல்லா வாயுக்களும் ஒரு சீரான முறையிலே விரிதலும் சுருங்கலும் அடையுமென்பதை முதலிற் பதிந்தவராவர். இவ் வுண்மையின் வாய்ப்பை ஒருவேளை உமது பௌதிகவியற் பாடங்களிலே கண்டிருப்பீர்.

போயிலின் விதி.—வெப்பநிலையை மாறாது நிலைநிறுத்தும்போது, யாது மொரு வாயுவின் நிலையான திணிவின் கனவளவு அமுக்கத்திற்கு நேர் மாறான விகிதசமமாயுள்ளது.

யாதுமொரு குறித்த **அமுக்கத்திலே** ஒரு வாயுவின் கனவளவை நாம் அறிவோமாயின், **வெப்பநிலை**யும் மாறாதிருக்க, வேறுயாதும் **அமுக்கத் திலே** அதன் கனவளவு யாதாகுமெனக்கணிக்கலாம்.

உதாரணம்.—800 மி. மீ. இரச அமுக்கத்திலே நிலையான திணிவுடைய காற்றின் கனவளவு 50 கன ச. மீ. 760 மி. மீ. இரச அமுக்கத்திலே (எனின், ஒரு தாழ்ந்த அமுக்கத்திலே) அவ்வாயு யாது கனவளவைக் கொள்ளும்?

முதலில், தாழ்ந்த அமுக்கம் கனவளவைக் கூட்டும் என்பதனை உணர்க. எனவே, 760 மி. மீ. அமுக்கத்திலே காற்றின் கனவளவு

$$= \frac{50 \text{ கன ச.மீ.}}{1} \times \frac{800 \text{ மி.மீ. (தொடக்க அமுக்கம்)}}{760 \text{ மி.மீ. (புதிய அமுக்கம்)}} = 52{\cdot}6 \text{ கன ச.மீ.}$$

சாளிசின் விதியானது.—அமுக்கம் மாறுதிருக்கும்போது நிலையான திணிவுடைய வாயுவின் கனவளவு வெப்பநிலைக்கேற்ப எவ்வாறு மாறுகிறதென எமக்குக் கூறுகிறது. **அமுக்கம் ஒரேயளவாய் இருப்ப, நிலையான திணிவுடைய வாயுவின் கனவளவு, வெப்பநிலையிலே ஒவ்வொரு பாகை ஏற்றத்திற்கு, அல்லது வீழ்ச்சிக்கு ஏற்ப, 0° ச. இலுள்ள அதன் கனவளவில் $\frac{1}{273}$ பாகம் கூடும், அல்லது குறையும்.**

$\frac{1}{273}$ ஆகிய பின்னத்தை நாம் வாயுவின் **விரிவுக்குணகமென்கிறோம்;** மேலும், நிலையுள்ள வாயுக்கள் எனப்படுவன யாவற்றிற்கும் இது ஒரேயளவினதென்பதனையும் நாம் **உளத்துக் கொள்ளல் வேண்டும்.**

தனிப்பூச்சியமும் தனிவெப்பநிலையும்

சாதாரணமான சதமவளவைப் பூச்சியத்திற்குக் கீழே 273° வெப்பநிலை வரை, அ–து, —273° ச. வெப்பநிலைவரை, நிலையான திணிவுடைய வாயுவைக் குளிரச் செய்யலாமெனக் கொள்க. 0° ச. இலுள்ள அதன் கனவளவில், வெப்பநிலையில் வீழும் ஒவ்வொரு பாகைக்கும், $\frac{1}{273}$ வீதமாய் வாயு சுருங்குமாயின், —273° ச. ஐ அது அடையும்போது அதற்குக் கனவளவே இருக்க மாட்டாது. எனினும், சாதனையில் இது நடப்பதில்லை. எனென்றால், எல்லா வாயுக்களும் இவ்வெப்பநிலையையடையுமுன் திரவமாகின்றனவென்க. அதனால் இவ்விதியைப் பிரயோகிக்க முடியாது.

எனினும் இவ்வெப்பநிலைக்கு (—273° ச) சிறப்பான கருத்து உண்டு. வெப்பநிலைகளுள் இதுவே மிகக் குறைந்ததெனக் கொள்ளப்படும். அ–து, வெப்பம் அறவே இல்லா நிலைமைக்கு ஒத்த வெப்பநிலை இதுவென்க. இக்காரணம்பற்றி, இது **தனிப்பூச்சியம்** எனப்படுகிறது.

பெரும்பாலும், சாதாரண சதமவளவைப் பூச்சியத்திற்குப் பதிலாக, வெப்பநிலைகள் **தனிப்பூச்சியத்தி**னின்றும் கணிக்கப்படுகின்றன. அப்பொழுது அவ் வெப்பநிலைகள் **தனிவெப்பநிலைகள்** எனப்படும்.

ஆனால், சாதாரண வெப்பநிலையைத் தனி வெப்பநிலையாக மாற்றுவதற்கு நாம் சாதாரண சதமவளவை வெப்பநிலையோடு 273° ஐக் கூட்டுகிறோம்.

தனிவெப்பநிலையுறுப்பின்படி சாளிசின் விதி

0° ச. இல், எனின் 273° தனிவெப்பநிலையில், 273 கன ச.மீ. காற்றை உதாரணமாகக் கொள்க. அமுக்கம் மாறுதிருக்குமாயின், இக் குறித்த கனவளவைக் கொள்வதனால், வேறுயாதும் வெப்பநிலையில், அதன் கனவளவை **எமது மனதிலேயே** கணிக்கலாம்; இதனைப் பின்வரும் அட்ட வணை காட்டுகிறது. வெப்பநிலையில் ஏற்படும் ஏற்றம், அல்லது வீழ்ச்சி, ஒவ்வொரு பாகைக்கும், விரிவு, அல்லது சுருக்கம் = $\frac{273}{1}$ இன் $\frac{1}{273}$ கன ச.மீ. = 1 கன ச. மீ. ஆகுமென்பது வெளிப்படையே; இதனை 0° ச. இற்கு மேலே அல்லது கீழேயுள்ள ஒவ்வொரு பாகைக்கும் கூட்டுகிறோம் அல்லது கழிக்கிறோம்.

வெப்பநிலை (சதமவளவை)	தனிவெப்பநிலை	நிலைத்த காற்றுத் திணிவின் கனவளவு
0°	273°	273 கன ச.மீ.
1°	274°	274 கன ச.மீ.
2°	275°	275 கன ச.மீ.
3°	276°	276 கன ச.மீ.
−1°	272°	272 கன ச.மீ.
−2°	271°	271 கன ச.மீ.
−3°	270°	270 கன ச.மீ.

அமுக்கம் மாறுதிருக்குமாயின், கொடுத்தவொரு திணிவுடைய வாயுவின் கனவளவானது தனிவெப்பநிலையின் வீதப்படியே கூடும், அல்லது குறையுமென இவ்விலக்கங்கள் காட்டுகின்றன.

எனவே, **யாதுமொரு குறித்த வெப்பநிலையில்,** நிலைத்தவொரு வாயுத் திணிவின் கனவளவை அறிவோமாயின், **வேறுயாதும் வெப்பநிலையில்** அதன் கனவளவைக் கணிக்கலாம் — ஆயின் அதன் **அமுக்கம்** மாறு திருக்கவேண்டும்.

உதாரணம்.—நிலைத்தவொரு வாயுத்திணிவு 15° ச. இல் (288° தனி வெப்பநிலையில்) 45 கன ச.மீ. கனவளவைக்கொண்டுள்ளது. 0° ச. இல், அ–து, 273° தனிவெப்பநிலையில், அதன் கனவளவு யாதாகும். (புதிய வெப்பநிலை குறைவாயுள்ளதென்பதைக் கவனிக்க.)

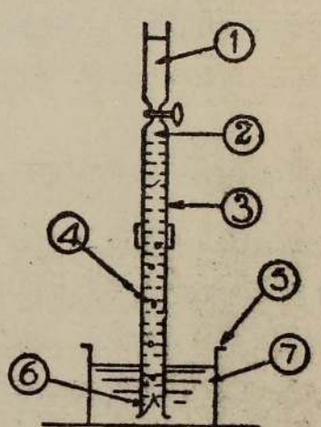
தாழ்ந்த வெப்பநிலை குறைந்த கனவளவை விளைக்குமென்பதை முத லில் உணர்க.

∴ 273° (தனி வெப்பநிலையில்) வாயுவின் கனவளவு

$$= \frac{45}{1} \times \frac{273\ (\text{புதிய தனிவெப்பநிலை})}{288\ (\text{தொடக்கத்தனிவெப்பநிலை})} = 42{\cdot}7 \text{ கன ச.மீ.}$$

கொண்ட அளவுகோடிட்டகுழாய் இதற்கு வேண்டும். இது நீரினுல் நிரப் பப்பட்டபின், படத்திற் காட்டியாங்கு நிறுக்கப்பட்ட ஒருதுண்டு மகனீசியம் அதன் அடியிலே புகுத்தப்படுகிறது. அடுத்ததாக, மகனீசியத்தை அடை யும்வரை குழாய் வாயிலினூடாக ஐதான சல்பூரிக்கமிலம் ஓடவிடப்படுகிறது. அப்பொழுது, ஐதரசன் வெளிப்பட்டு அளவு கோடிட்ட குழாய் பருமட்டாக நிரம்பும்வரை சேர்கின்றது ; அ–து, தொட்டியிலுள்ள நீர்மட்டத்திற்குச் சில அங்குலம் மேலே நிற்கும்வரை குழாயிலுள்ள நீர்மட்டம் வீழ்கிற தென்க.

அளவுகோடிட்ட குழாயின் வெளிப் புறத்தே குழாய்நீரை ஊற்றுவதால், சேகரிக்கப்பட்ட ஐதரசனுனது அறை வெப்பநிலைவரை குளிர்மையாக்கப் படுகிறது. பின்னர், தொட்டியிலும் குழாயிலுமுள்ள திரவமேற்பரப்புக் களை மட்டமாக்குவதால், வாயுவின் அமுக்கம் வெளியேயுள்ள காற்றின் அமுக்கத்தோடு இயைபாக்கப்படுகின் றது.



உருவம் 30.—தெரிந்த நிறையுள்ள மகனீ சியநாடா ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்திற் கரையும்போது வெளிப்படும் ஐதரசனின் கனவளவையளத்தல்.

(1) ஐதான சல்பூரிக்கமிலம். (2) ஐதர சன். (3) அளவுகோடிட்ட குழாய். (4) ஐதர சன் குமிழிகள் திரவத்தினூடாக ஏறல். (5) கண்ணுடித் தொட்டி. (6) ஐதான அமிலத்திலே மகனீசியம் கரைதல். (7) நீர்.

நாம் 16° ச. இலும் 766 மி.மீ. இரசவமுக்கத்திலும் 98 கன ச.மீ. ஐதரசனைச் சேகரித்தோமெனக் கொள்வோம். அவ்வாறுயின், நியம வெப்ப நிலையமுக்கங்களிற் கனவளவு

$$= \frac{98}{1} \times \frac{766}{760} \times \frac{273}{289} = 93{\cdot}3 \text{ கன ச.மீ.}$$

இவ்வுதாரணத்தில், புதிய வெப்பநிலையும் அமுக்கமும் (அ–து நி.வெ. அ.) ஆகிய இரண்டும் பரிசோதனை வெப்பநிலையமுக்கங்களிலுந் தாழ்ந் தவை ; ஆனல், திருத்தங்களைப் பிரயோகிக்கும்போது **(அ) தாழ்ந்த வெப்ப நிலை குறைந்த கனவளவையும் (ஆ) தாழ்ந்த அமுக்கம் கூடிய கன வளவையும்** விளைவிக்குமென உணர்கிறேம்.

செம்மைமிக்க பரிசோதனைகளில், வாயுவானது நீராவியால் நிரம்பியுள போது, மேலும் ஒரு திருத்தம் பிரயோகிக்கப்படும் :

இத்தகைய சந்தர்ப்பங்களில், ஐதரசன், அல்லது பிற வாயு, நீராவி னுல் நிரம்பியுள்ளதென்பதையும் எமது கணிப்பிற் பயன்படுத்துகிறேம்; அ–து, குழாயகத்துள்ள அமுக்கமானது திரட்டப்பட்ட வாயுவின் அமுக் கமும் நீராவியின் நிரம்பலமுக்கமுங்கூடிய தொகையே என்க.

எனவே, வாயுவின் அமுக்கம் மட்டும்

= வளிமண்டலவமுக்கம் — வாயுவின் வெப்பநிலையில் நீராவியின் நிரம்பல் அமுக்கம் ஆகும்.

இத்திருத்தங்களைச் செய்தற்பொருட்டு இந்நூலின் இறுதியில், பக்கம் 625 இல் நீராவியின் நிரம்பலமுக்கங்களின் சிறு அட்டவணை யொன்று தரப்பட்டுள்ளது.

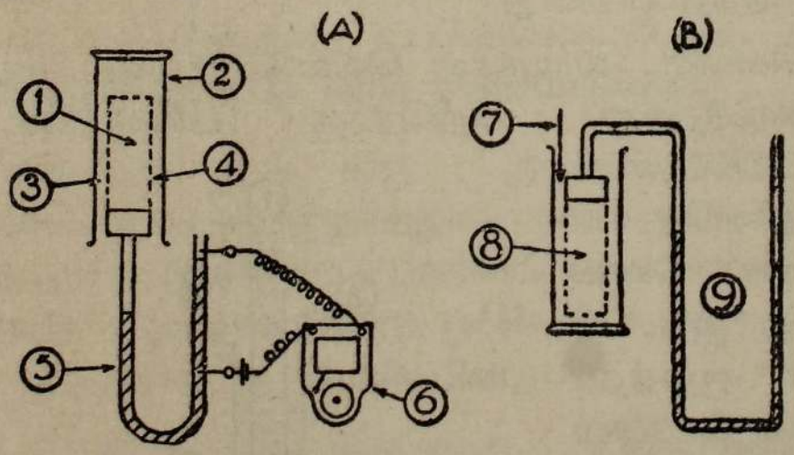
மேற்கூறிய உதாரணத்திலே திருத்தத்தைப் பிரயோகிப்போமாயின், ஐதரசனின் திருத்தப்பட்ட அமுக்கம் $766 - 14 = 752$ மி.மீ. இரசவமுக்கமாகும் ;

$$\text{நி.வெ.அ. இல் கனவளவு} = \frac{98}{1} \times \frac{752}{760} \times \frac{273}{289} = 91{\cdot}6 \text{ கன ச.மீ.}$$

வாயுக்களின் பரவல்

வாயுமூலக்கூறுகளானவை தம் இயக்கப்பண்புச் சத்திகாரணமாக, மெருகிடா மட்பாண்களின் சுவர்கள் போன்ற நுண்டுளையுள்ள பொருட்களினூடாய்ச் செல்லக்கூடியனவாயிருக்கின்றன ; இத்தகைய செய்முறையானது **வாயுப்பரவல்** எனப்படும். 1832 இல் **கிரகம்** என்பார் **இலேசான வாயுக்கள் விரைவாகவும், அடர்த்தியான வாயுக்கள் மெதுவாகவும் பரவுமெனக்** கவனித்தார் ; இவ்வுண்மையைப் பின்வருமாறு விளக்கிக் காட்டலாம்.

பரிசோதனை—மெருகிடப்படாத மண்ணிலுலாய உருளைவடிவப் பாண் யொன்று, ஒரு துளையுள்ள இரப்பர் அடைப்பை இணைக்கப்பெற்றுளது. அடுத்து, ஒரு யார் நீளமுள்ள கண்ணுடிக்குழாய் "U" வடிவாய் வளைக்கப்பட்டு, அரை வாசியளவிற்கு இரசத்தினல் நிரப்பப்பட்டு, வாயுபுகா இணைப்பாகும்வண்ணம் அடைப்பிற் பொருத்தப்பட்டு, அவ்வடைப்பு



(1) காற்று.
(2) வாயுச் சாடி.
(3) ஐதரசன்.
(4) நுண்டுளையுள்ள மண்பாண்.
(5) இரச அமுக்கமானி.
(6) மின்மணி.
(7) காபனீரொட்சைட்டு.
(8) காற்று.
(9) இரச அமுக்கமானி.

உருவம் 31.—வெவ்வேறு அடர்த்திகள் கொண்ட வாயுக்கள் வெவ்வேறு வீதத்திற் பரவுகின்றனவென்று காட்டல்.

மெருகிடாப் பாண்யில் இறுக்கமாக, உருவம் 31 "அ" இற் காட்டியாங்கு இடப்படுகிறது. குழாயகத்துள்ளதிரவம் அப்பொழுது **வாயுவமுக்கமானியாக,** அல்லது **அமுக்கமானியாகப்** பயன்படுகிறது : அதனல், பாண்யினுள்ளே வாயுவமுக்கத்தில் யாதும் மாற்றம் ஏற்படுமாயின், இரசம் ஒரு பக்கத்தே ஏற, மற்றைப் பக்கத்தில் ஒத்தவளவாக அது

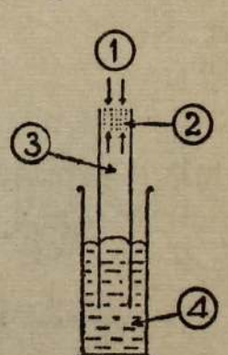
வீழ்கிறது. இப்பானையிலும் விட்டம் கூடிய ஒரு பெரிய வாயுச்சாடி அல்லது வேறு உருளைவடிவக் கலனென்று, வாயுக்களுள் மிக இலேசான ஐதரசனால் நிரப்பப்பட்டு, உருவத்திலே காட்டியாங்கு, பானைக்கு மேலாக நிறுத்தப்படுகிறது. வாயுவமுக்கமானித்திரவம் இடப்பக்கத்திலே விரைவாய் வீழ்கின்றது. இதற்குக் காரணம் யாதெனின், **காற்றனது பானைக்கு வெளியே பரவுவதிலும் மிகவிரைவாய் ஐதரசனனது பானைக்குட் பரவுகின்றதென்பதே.** எனவே பானைக்குள்ளே அமுக்கம் கூடுகிறது.

விளக்கப்படத்திற் காட்டியாங்கு, இரசமானியின் சுவரூடாக இரண்டு பிளாற்றினக் கம்பிகளை உருக்கியிணைத்து, ஒரு மின்கலத்தோடும் மின்மணியோடும் தொடராக அவற்றைத் தொடுத்தால், வலப்பக்க உறுப்பிலுள்ள இரசம் மேலேயுள்ள தொடுப்பை அடைந்தவுடன், மணி ஒலிக்கத்தொடங்குகிறது. வாயுச்சாடியை அகற்றியதும், பரிசோதனையின் போது பானைக்குட் பரவிய ஐதரசனனது காற்று உண்முகமாகப் பரவுவதிலும் விரைவாக வெளியே பரவுகின்றது ; பரவ, வாயுவமுக்கமானியிலுள்ள இரசமட்டங்கள் நேர்மாறுக்கப்படுகின்றன.

இவ்வுபகரணத்தை உருவம் 31 "ஆ" இற் காட்டியாங்கு சற்று வேறுபடுத்தினால், காற்றிலும் அடர்த்திகூடிய காபனீரொட்சைட்டானது, காற்றிலும் மெதுவான வீதத்திற் பரவுகின்றதென்பதைக் காட்ட உதவும்.

நிலக்கரிச் சுரங்கங்களில், எரியத்தகுவாயுவின் வருகைபற்றி முன்னெச்சரிக்கை செய்தற்காக ஒருவகைப் பரவலுபகரணம் பயன்படுத்தப்பட்டுளது. எரியத்தகுவாயுவென்பது பெரும்பான்மையும் மீதேனைக்கொண்ட, எளிதிலே தீப்பற்றுகின்ற, இலேசான ஒருவாயுவாகும். இனி, பொசியும் வாயு திரளுமிடங்களில், நிலக்கரிவாயு பொசிதலைக்கண்டுபிடித்தற்கும் பரவலுபகரணமொன்று பயன்படுத்தப்பட்டுளது.

வெவ்வேறு அடர்த்திகள் கொண்ட வாயுக்கள் வெவ்வேறு வீதப்படி பரவுகின்றனவென்பதைக் காட்டுதற்குப் பிறிதொரு பரிசோதனை, உருவம் 32 இல் விளக்கிக்காட்டப்பட்டுளது. கண்ணாடிக்குழாயின் மேன் முனையில் பரிசுச்சாந்தாலாய, நுண்டுளையுள்ள செருகியொன்று உளது. குழாயகத்து ஐதரசன் உளது; கீழ்முனை இரசத்துள் ஆழ்த்தப்பட்டுளது, ஐதரசனனது நுண்டுளையுள்ள செருகியினூடாக வெளியே பரவுகின்றது ; காற்று உள்ளே பரவுகின்றது ; ஆனால், பரவும்வீதம் நாலிலொன்றாகவே உளது. குழாயுள் இருக்கும் வாயுவின் கனவளவு குறைந்துவர, குழாய்படிப்படியாகஇரசத்துள் ஆழ்த்தப்பட்டு இரசத்தின் மேற்பரப்புகள் ஒரே மட்டத்தில் நிலைநிறுத்தப்படுகின்றன.



உருவம் 32.—பரிசுச்சாந்தாலாய நுண்டுளையுள்ள செருகியினூடாக ஐதரசன்பரவல்.

(1) காற்று. (2) பரிசுச்சாந்தாலாய நுண்டுளைச் செருகி. (3) ஐதரசன். (4) இரசம்.

கிரகமின் விதி :

நுண்டுளையுள்ள தடுப்பினூடாக வெவ்வேறு வாயுக்கள் பரவும் வீதங்கள் அவற்றின் அடர்த்திகளின் வர்க்கமூலங்களுக்கு நேர்மாறுனவிகித சமமாயுள்ளனவெனக் கிரகம் கண்டார். இப்பரிசோதனையிலே உபயோகித்த வாயுக்களை—எனின், காற்றையும் ஐதரசனையும்—கொண்டால்,

$$\frac{\text{ஐதரசனுக்கான வீதம்}}{\text{காற்றுக்கானவீதம்}} = \frac{\sqrt{\text{காற்றின் அடர்த்தி}}}{\sqrt{\text{ஐதரசனின்அடர்த்தி}}} = \frac{\sqrt{14\cdot4}}{\sqrt{1}} = \frac{3\cdot8}{1}$$

" அ " " ஆ " ஆகிய இரண்டு வாயுக்கள் உளவாக, அவற்றுள் ஒன்றின் அடர்த்தியை அறிவோமாயின் முதலில் அவற்றின் பரவல் வீதத்தை ஒப்பிட்டு, மற்றையதின் அடர்த்தியைக் கணிக்கலாமென்பது கிரகத்தின் விதிமூலந் தெளிவாகும்.

பரிசோதனைகளிலே நாம் பெரும்பாலும் நுண்டுளையுள்ள ஒரே தடுப்பினூடாக " அ " " ஆ " எனும் இரண்டு வாயுக்களின் சமமான கனவளவுகள் பரவுதற்குக் கொள்ளும் **நேரத்தை** ஒப்பிடுகிறோம்; இவ்வாறு செய்தவுடன் **கூடிய நேரத்தைக்கொண்டவாயு கூடிய அடர்த்தியை** உடையதென உணர்கிறோம்; அ-து ஒரே வெப்பநிலையமுக்க நிபந்தனைகட்குட்படும்போது " அ " " ஆ " வாகிய வெவ்வேறு வாயுக்களின் சமகனவளவுகள் ஒரே தடுப்பினூடாகப் பரவ எடுக்கும் **நேரம்** அவற்றின் அடர்த்திகளின் வர்க்கமூலங்களுக்கு **நேர்விகிதசமமாயுள்ளன.**

$$\frac{\text{" அ " வாயுவின் நேரம்}}{\text{" ஆ " வாயுவின் நேரம்}} = \frac{\sqrt{\text{" அ " வாயுவின் அடர்த்தி}}}{\sqrt{\text{" ஆ " வாயுவின் அடர்த்தி}}}$$

கணிப்பில் நேரத்தை உபயோகிக்கும்போது, வாய்ப்பாட்டின் இருபுறத்தும் **தொகுதியில் ஒரே வாயு காணப்படுகிறது.**

உதாரணம் 1.— ஒரு நுண்டுளையுள்ள கலனூடாகச் சமமான கனவளவுடைய ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் முறையே 5 நிமிடங்களிலும் 20 நிமிடங்களிலும் பரவினவெனக்காணப்பட்டது. ஐதரசனின் அடர்த்தியை 1 எனக்கொண்டு ஒட்சிசனின் அடர்த்தியைக் கணிக்க. மேற்கூறிய வாய்ப்பாட்டை உபயோகிப்பின்,

$$\frac{5 \text{ நிமிடங்கள்}}{20 \text{ நிமிடங்கள்}} = \frac{\sqrt{\text{ஐதரசனின் அடர்த்தி}}}{\sqrt{\text{ஒட்சிசனின் அடர்த்தி}}} = \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{x}}$$

இதிலே " x " ஒட்சிசனின் அடர்த்தியைக் குறிக்கிறது.

இருபக்கங்களையும் வர்க்கப்படுத்த, $\frac{25}{400} = \frac{1}{x}$

குறுக்கே பெருக்க : $25\,x = 400$; $\therefore\ x = 16.$

உதாரணம் 2.— ஒரு நுண்டுளையுள்ள தட்டினூடாக 12 செக்கன்களில் 300 கன ச. மீ. ஐதரசன் பரவியதெனக் காணப்பட்டது. அதே தட்டினூடாகப் பரவும்போது, குளோரீனின் (அடர்த்தி 35·5) பரவல் வீதம் யாதாகும்? ஐதரசனின் சராசரிவீதம் செக்கனுக்கு 25 கன சமீ.; குளோரீனின் வீதம் "x" ஆகும்.

$$\frac{\text{ஐதரசனின்வீதம்}}{\text{குளோரீனின்வீதம்}} = \frac{\sqrt{\text{குளோரீனின் அடர்த்தி}}}{\sqrt{\text{ஐதரசனின் அடர்த்தி}}}$$

மேலேயுள்ள வாய்ப்பாட்டிற் பிரதியீடு செய்யின்,

$$\frac{25}{x} = \frac{\sqrt{35{\cdot}5}}{\sqrt{1}} = \frac{5{\cdot}95}{1}$$

றுக்கே பெருக்கும்போது :

$5{\cdot}95\,x = 25$; $\therefore\ x = 4{\cdot}2$ கன ச.மீ./செக்கன்.

னுக்கள்

1. (அ) போயிலின் விதியையும் (ஆ) சாளிசின் விதியையும் கூறி, ி. வெ. அ. அல்லது பொ. வெ. அ. எனுஞ் சுருக்கத்தை விளக்குக. னிவெப்பநிலைப்படி சாளிசின் விதியைக் கூறுக.

2. 730 மி. மீ. அமுக்கத்திலே நிலைத்தவொரு திணிவுடைய ஈரமில் ாயு 125 கன ச.மீ. கனவளவைக் கொண்டுளது. வெப்பநிலை மாறு ருக்க 760 மி.மீ. அமுக்கத்திலே அதன் கனவளவு யாதாகும்?

3. (அ) சாளிசின் விதியைக் கூறுக (ஆ) விடியற்காலை வெப்பநிலை ச. ஆக இருக்கும்போது, தடைவாயுக்கூண்டின் அமுக்கம் 800 மி.மீ. யிருக்குமாயின், பிற்பகல் வெப்பநிலை 21° ச. இற்கு ஏறும்போது, தன் அமுக்கம் யாதாகும்? (துணி விரியாதெனக் கொள்க).

J. M. B., 1942.

4. 0° ச. இல், குறித்தவொரு திணிவுடைய, ஈரமில் காற்று 22·4 லீற்றர் இடத்தைக் கொள்கிறது. அமுக்கம் மாறுதிருக்குமாயின், 39° ச. ல் அதன் கனவளவைக்கணிக்க.

5. 91° ச. இலும் 570 மி.மீ. அமுக்கத்திலும் அளக்கப்பட்ட ஒரு னவளவு வாயு 1,600 கன ச.மீ. இடத்தைக்கொண்டுளது. பொ.வெ.அ. ல் அதன் கனவளவு யாது?

J. M. B., 1943.

6. கொடுத்த திணிவுடைய உலர்ந்த காற்று 17°ச. இலும் 766 மி.மீ. அமுக்கத்திலும் 58 கன ச.மீ. கனவளவையுடையது. நி.வெ.அ. இற்கு அதன் கனவளவைத் திருத்துக.

7. 0°ச. இலும் 608 மி.மீ. அமுக்கத்திலும் கொடுத்த திணிவுடைய வாயுவின் கனவளவு 1,500 கன ச.மீ.; 91° ச. இலும் 760 மி.மீ. அமுக்கத்திலும் அதன்கனவளவு யாதாகும்?

J. M. B., 1941.

8. 39° ச. இலுள்ள ஓர் உருக்குருளை, 40 வளிமண்டலவமுக்கத்திலுள்ள ஐதரசனால் நிரப்பப்படுகிறது. உருளையின் உட்கனவளவு 32 இலீற்றர். (அ) பொ.வெ.அ. இல் அளக்கப்படுவதாலல், ஐதரசனின் கனவளவையும் (ஆ) உருளையிலுள்ள ஐதரசனின் நிறையையும் கணிக்க. (வாயுவின் 1 கி மூலக்கூறு பொ. வெ. அ. இல் 22·4 இலீற்றர்இடத்தைக் கொள்கிறது).

J. M. B., 1944.

9. வினா 6 இலே, உள்ள வாயு நீராவியினால் நிரப்பப்பட்டுள்ள தெனக் கொண்டு, நி.வெ.அ. இல் **உலர்ந்த** வாயுவின் கனவளவுகளைக் கணிக்க. (பக்கம் 50 ஐயும், பக்கம் 625 இலுள்ள நீராவியின் நிரம்ப லமுக்க அட்டவணையையும் காண்க).

10. நிலக்கரிவாயு காபனீரொட்சைட்டிலும் வேகமாகப் பரவுகின்றதென நீர் எவ்வாறு செய்து காட்டுவீர்?

L. G. S., 1943 (பாகம்).

11. **வாயுக்களின் பரவுதல்** என்பதாற் கருதப்படுவது என்ன? நிலக்கரிவாயுவும் ஐதரசனும் வெவ்வேறு வீதங்களிற் பரவுகின்றனவெனக் காட்டும் ஒரு பரிசோதனையை விவரிக்க. பரவலைப் பற்றிய விதியைக் கூறி, ஒரு வாயுவின் சார்படர்த்தியைத்தீர்மானித்தற்கு அதனை எவ்வாறு பயன் படுத்தலாமெனக் காட்டுக.

Lond. M.

12. 80 கன ச.மீ. ஐதரசன் பரவும் நேரத்திலேயும் நிபந்தனைகளிலேயும் ஒரு வாயுவின் 10 கன ச. மீ. பரவுவதாயின், அதன் சார்பு (ஆவி) அடர்த்தி யாது?

L. G. S., 1942 (பாகம்).

13. ஒரு நுண்டுளையுள்ள பாத்திரத்தின் பக்கங்களினூடாக சமகனவள வான ஐதரசனும் காபனீரொட்சைட்டும் முறையே 10 செக்கனிலும் 47 செக்கனிலும் பரவின. ஐதரசனின் அடர்த்தி 1 எனக்கொண்டு காப னீரொட்சைட்டின் அடர்த்தியை அணித்தாய முழுவெண்ணிற் கணிக்க.

14. ஒரு நுண்டுளையுள்ள இடைத்தடுப்பினூடாக ஐதரசனுனது செக் கனுக்கு 20 கன ச. மீ. ஆகிய வீதப்படி பரவியதெனக் காணப்பட்டது. அதே நுண்டுளையுள்ள இடைத்தடுப்பினூடாக அமோனியா (அடர்த்தி 8·5) என்ன வீதத்திற் பரவும் ?

15. வாயுக்களின் பரவலைப்பற்றிக் கிரகத்தின் விதியைக் கூறுக. காற் றிலும் ஐதரசன் வேகமாய்ப் பரவுகின்றதென்பதைக் காட்டுவதற்கு, பெயரிடப்பட்ட வரைப்படங்களுடன், இரு பரிசோதனைகளை எடுத்துரைக்க.

ஒரு நுண்டுளையுள்ள தகட்டினூடாக 100 கன ச.மீ. காபனீரொட்சைட் டுப்பரவ 45 செக்கன் சென்றதாயின், அதே தகட்டினூடாக, அதனை யொத்த வெப்பநிலையமுக்கங்கட்குட்பட்டு 150 கன ச. மீ. ஐதரசன் செல்ல எவ்வளவு நேரம் செல்லும் ?

(H=1 ; C=12 ; O=16 ; S=32)

Lond. G. S., 1947.

16. வாயுக்களின் பரவல் பற்றிக் கிரகத்தின் விதியைக்கூறுக. கந்த வீரொட்சைட்டு, காபனீரொட்சைட்டு, ஐதரசன்சல்பைட்டு ஆகிய வாயுக்களை யடர்த்தி வீத இறங்குவரிசையில் வைத்து, இவ்வரிசையைப் பரிசோதனை மூலமாக எவ்வாறு உறுதிப்படுத்துவீரெனச் சுருக்கமாய் விவரிக்க.

Lond. M.

17. "அ" "ஆ" எனும் இரண்டு வாயுக்கள் முறையே 64, 100 ஆய மூலக்கூற்றுநிறைகளையுடையன.வாயு "அ" இல் 300 கன ச. மீ. ஒரு நுண்டுளையுள்ள இடைத்தடுப்பினூடாக 20 செக்கனிற் பரவுமாயின், அதே நுண்டுளையுள்ள பொருளினூடாக வாயு "ஆ" இல் 100 கன ச. மீ. பரவ எவ்வளவு நேரம் செல்லும் ?

Lond. G. S.

(வினாக்கள் 15, 17 இற்கு விடையெழுதும்போது, வாயுவின் அடர்த்தி, வாயுவின் மூலக்கூற்று நிறையின் அரைவாசிக்குச் சமனாகுமென்பதைக் குறிப்பிடுவனிக்க).

அதிகாரம் 6

வாயுக்களைத் திரவமாக்கல்

நூறுண்டுகட்கு முன்னரே கந்தகவீரொட்சைட்டு, அமோனியா, குளோரீன் போன்ற வாயுக்கள் அமுக்குவதினாலேயே திரவமாக்கப்பட்டன. ஐதரசன், ஒட்சிசன், நைதரசன் போன்ற மற்றை வாயுக்கள் இம்முறையின் படிக்குத்திரவமாக்குவதற்கு எடுத்த முயற்சிகள் யாவற்றையும் எதிர்த்தமையால் **நிலையான** வாயுக்கள் என வழங்கப்பட்டு வந்தன; ஆனால் இப்பதம் இன்று பொருளற்றுவிட்டது. 1869 இல் அந்துருசு என்பவர் எத்துணை பெரிய அமுக்கத்தை உபயோகித்தாலும், முன்னராகவே குறித்தவொரு வெப்பநிலைக்குக் கீழே குளிரச்செய்தாலன்றி, ஒரு வாயுவைத் திரவமாக்க முடியாதெனக் கண்டனர். இக்குறித்த வெப்பநிலை **மாறுநிலைவெப்பநிலை**யெனப்படும். இவ்வெப்பநிலை ஒவ்வொருவாயுவிற்கும் சிறப்பியல்பாக அமையும். உதாரணமாக, காபனீரொட்சைட்டு + 31°ச; ஒட்சிசன்—118°ச; நைதரசன்—146°ச என்க.

விரைவு விரிவினால் வாயுக்களைக் குளிரச்செய்தல்

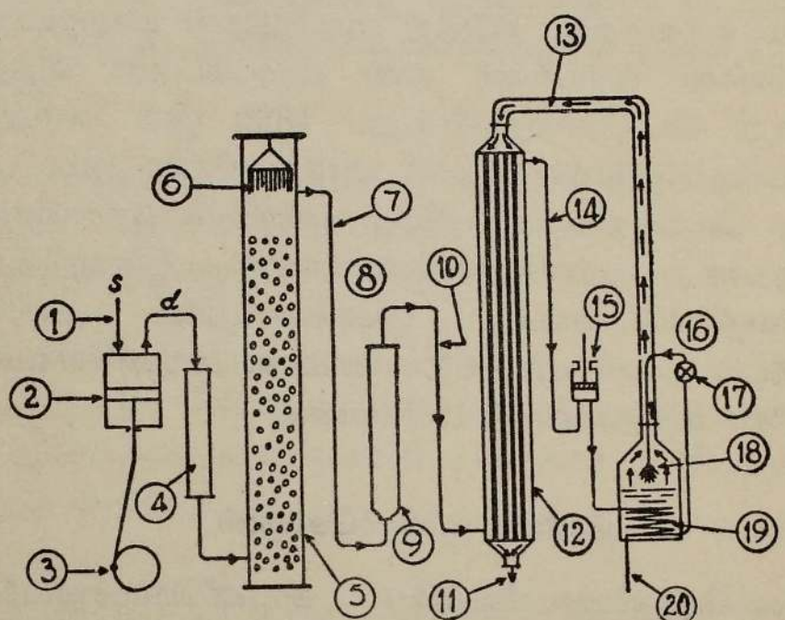
ஓர் இரசாயனச்சோதனைச்சாலையிலே காபனீரொட்சைட்டுக்கொண்ட ஓர் உருளையை எளிதாகப் பெறலாம். உருளையின் வெளிவழிக்குழாயோடு, ஓர் இரப்பர்க்குழாய்த்துண்டை இணைத்துவிட்டு, அதன் முனையை ஒரு சிறிய இரட்டுத் துணிப்பையின் கழுத்திற்குள் விடுக: குழாய்வாயிலைப் போதியளவிற்குத் திறந்து வெளிவரும் வாயு பைக்குள் விரைந்தோடத் தக்கதாக விடுக. இவ்வாறு விடுதலினால், அது விரைவாய்க் குளிர்ந்து, காபனீரொட்சைட்டைத் திண்மமாக்குவதற்கும் போதியளவாகின்றது. இது மழைப்பனி போன்ற வெண்ணிறத்திண்மமாகப் பைக்குட் காணப்படும். குளிர்தற்குப் பிரதான காரணம் யாதெனின், விரிவின்போது பரம்பி வேருகும் வாயுமூலக்கூறுகளுக்கிடையேயுள்ள கவர்ச்சியை மேற்கொள்வதற்குச் செய்யப்படும் உள்வேலையே. இவ்வேலையைச் செய்தற்குரிய சத்தி பதார்த்தத்திலிருந்தே "வெப்பச்சத்தி" வடிவத்தில் பெறப்படுகின்றது.

காற்றைத் திரவமாக்கல்

அமுக்கலும் வெளிக்குளிர்த்தலுமாகிய செய்முறைகளை ஒருங்கே மீட்டும் செய்து, அவற்றைத் தொடர்ந்து விரைவாய் விரியச்செய்தலினால், காற்று திரவமாக்கப்படுகிறது. பின்வரும் வரைப்படமும் பந்தியும் திரவக்காற்றை உண்டாக்குதற்கு எளிமையானவொரு முறையை விவரிக்கின்றன. இவற்றிற்கு இந்நூலாசிரியர் பிரித்தானிய ஒட்சிசன் கொம்பனியாருக்குக் கடமைப்பட்டுள்ளார். உருவம் 33 ஐ நோக்கும்போது, வடிக்கப்பட்ட காற்று,

"s" ஆகிய தானத்திலே காற்றமுக்கியுட் சென்று, "d" ஆகிய தானத்திலே அமுக்கப்பட்டு வெளிவருகிறது (அண்ணளவான அமுக்கம், 100 வளிமண்டலங்கள்).

அமுக்கப்பட்ட காற்று, குளிராக்கி "c" இலுள்ள உலோகக் குழாய்களைச் சுற்றிச் செல்கிறது. குழாய்களினூடாகக் குளிர்நீர் சுற்றியோடிக் கொண்டேயிருக்கிறது.



உருவம் 33.—காற்று எவ்வாறு திரவமாக்கப்படுமென்பதைக் காட்டும் எளிமையான விளக்கப்படம்.

(1) காற்று. (2) காற்றுவமுக்கி. (3) அமுக்கிச் செலுத்தி. (4) குளிராக்கி. (5) கோபுரத்திலுள் எரிசோடா விசிறல். (6) எரிசோடாத்தாரை காற்றிலேயுள்ள காபனீரொட்சைட்டைத்தெடுக்கிறது. (7) காபனீரொட்சைட்டு இல்லாக் காற்று. (8) 100 வளிமண்டலவமுக்கம். (9) உலர்த்தி. (10) தூய்தாக்கப்பட்ட உலர்ந்த காற்று. (11) மிகவும் குளிர்ந்த காற்று அமுக்கியுள் திரும்பச்செல்லல். (12) வெப்பமாற்றி. (13) மிகவும் குளிர்ந்த காற்று அமுக்கியுட் திரும்பச் செல்லல். (14) காற்று (தூயதாக்கப்பட்டு உலர்ந்து குளிர்ந்துள்ளது). (15) விரிவெஞ்சின். (16) 5 வளிமண்டலவமுக்கம். (17) விரிவுவாயில். (18) திரவக்காற்று உண்டாதல். (19) திரவக்காற்றிலே ஆழ்த்தப்பட்ட சுருள்; மேல்வரும் காற்றைக் குளிரச்செய்தற்கு. (20) குழாய்.

அமுக்கப்பட்டுக் குளிராக்கப்பட்ட காற்று, பின்னர் மேல்முகமாகக் கோபுரத்திலுள்ள எரிசோடாச் சிவிறலினூடாகச் (5) செல்கிறது. இங்கு காபனீரொட்சைட்டு முற்றுக அகற்றப்படுகிறது.

பின், திண்மமான எரிசோடாக்கொண்ட உலர்த்தி (9) இனூடாகக் காற்றுச் சென்று வெப்பமாற்றியாகிய (12) இனுட் புகுகின்றது. இங்கே, உலோகக் குழாய்களைச் **சுற்றிச்** செல்வதால் காற்று விரைவாகக் குளிர்த்தப்படும்; இவ்வுலோகக் குழாய்களும் திரவக்காற்றுக் கலனிலிருந்து அமுக்கிக்குத் திரும்பிச் செல்லும்போது, மிகக் குளிர்ந்த காற்றை எடுத்துச் செல்லும். வெப்பமாற்றியை விட்டுக் குளிர்ந்த, அமுக்கப்பட்ட காற்று விரிவெஞ்சின் (15) இனுட் புகுகின்றது; இதிலே 5 வளிமண்டலவமுக்கம் வரை அக்காற்று விரைவாய் விரிகின்றமையால் மேலும் வெப்பநிலை வீழ்கின்றது.

இப்பொழுது மிகக் குளிராயுள்ள காற்று எலவே ஆக்கப்பட்ட திரவக்காற்றுள் ஆழ்த்தப்பட்டுள்ள உலோகச் சுருளினூடாகச் செல்கின்றது. இதனல் ஏற்படுங் கடுங்குளிரினலும் இதற்குத்துணையாய் வாயில் (17) இனல் மேலும் ஏற்படும் விரிவினலும் காற்று திரவமாக்கப்படுகிறது. "X" இலுள்ள குழாய்வாயிலில் திரவக்காற்று வெளியே எடுக்கப்படுகிறது.

திரவக்காற்றின் மேற்பரப்பினின்றும் ஆவியாதலினல் எழும் குளிர்ந்த காற்று திரவக்காற்றுக்கலனிலிருந்து வெளிச்சென்று, வெப்பமாற்றியிலுள்ள குழாய்களினூடாக முன்னேக்கிச் செல்லும் காற்றைக் குளிரச் செய்து செல்கிறது. இக்காற்று விரிவெஞ்சினூடாகச் செல்லும்போது தானும் திரவமாகின்றது. இவ்வழி, திரவக்காற்று தொடர்பாகவே உண்டாகிக் கொண்டிருக்கிறது.

திரவக்காற்றுச் சேமிப்பு

வெற்றிடக்கொள்கலன்களிலே திரவக்காற்றைப் பல நாட்களுக்குப் பேணி வைக்கலாம். இவை, இரு சுவருள்ள கலன்களாகும். சாதாரணமான வெற்றிடக்குடுவைபோன்றே, இவற்றிலும் சுவர்களுக்கிடையேயுள்ள இடம் வெறிதாக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு வெற்றிடம் வெப்பக்கடத்தலிலி ஆகும். திரவக் காற்றினல் நிரப்பப்பட்டதும், கொள்கலனது, ஆவியாகும் காற்றை வெளிச்செல்லவிடற்பொருட்டு, சிறுதுளையிடப்பெற்ற திருகாணிமூடியினல் மூடப்படுகிறது. இம்முறைப்படி புகையிரதத்திலும் திரவக்காற்றை அனுப்பலாம்.

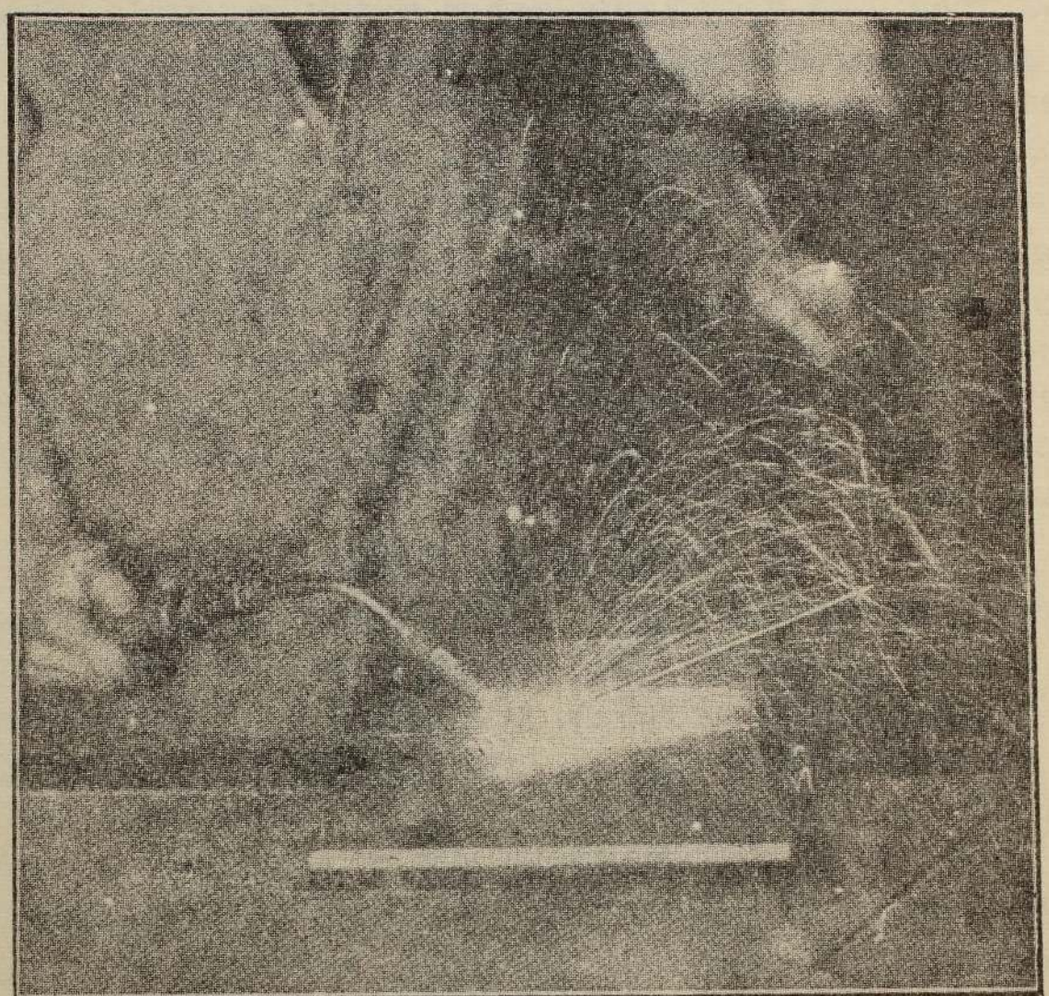
திரவக்காற்று ஆவியாகல்

திரவக்காற்றிலிருந்து வெளிப்படும் வாயு முதலிற் பெரும்பான்மையும் நைதரசனே; ஆனல், அதன் மூலக்கனவளவில் ஐந்திலொரு பாகம்வரை ஆவியாக்கப்பட்டதும், திரவ ஒட்சிசனே பிரதானமாய் எஞ்சும். இந்நிலையில் வெளிவரும் வாயு பிரதானமாக ஒட்சிசனே.

திரவக்காற்றைப் பகுதிபடக்காய்ச்சி வடித்தல்

திரவ நைதரசனின் கொதிவெப்பநிலை—196° ச (77° த) ஆகவும் திரவ ஒட்சிசனின் கொதிவெப்பநிலை—183° ச (90° த) ஆகவும் தரப்பட்டுள.

இரு திரவங்களின் கொதிவெப்பநிலையிலேயுள்ள வித்தியாசத்தைக் கொண்டு பகுதிபடக்காய்ச்சி வடித்தலாகிய செய்முறையினல் அவ்விரு திரவங்களையும் வேருக்கல் முடியும்; யாவேனும் இரண்டு சாதாரண திரவங்களை வேருக்கற்குப் பயன்படும் பகுதிபடக்காய்ச்சி வடித்தலின் தத்துவத்தையே இதுவும் ஒத்துளது. இதிலுள்ள தலையாய வித்தியாசம் யாதெனின், திரவக்காற்றைக் காய்ச்சி வடித்தல்—200° ச இற்கு அண்ணளவான வெப்பநிலையில் நிகழ்த்தப்படுமென்பதே. ஆகவே, அபாயமாக விரைவாய் ஆவியாதலைத் தவிர்த்தற்காக, உபயோகிக்கப்படும் பெரும்படியான உபகரணமானது சூழலிலிருந்து மிகவிரைவாக வெப்பத்தைப் பெறுவண்ணம் காவலிடப்பட்டிருத்தல் வேண்டும்.



உருவம் 34.—ஒட்சியசற்றலீன் சுவாலையை உபயோகித்து இரண்டு உருக்குத் தகட்டுத் துண்டுகள் காய்ச்சியிணைக்கப்படுதலைக் காட்டும் ஒளிப்படம்.

ஒட்சிசனின் உபயோகங்கள்

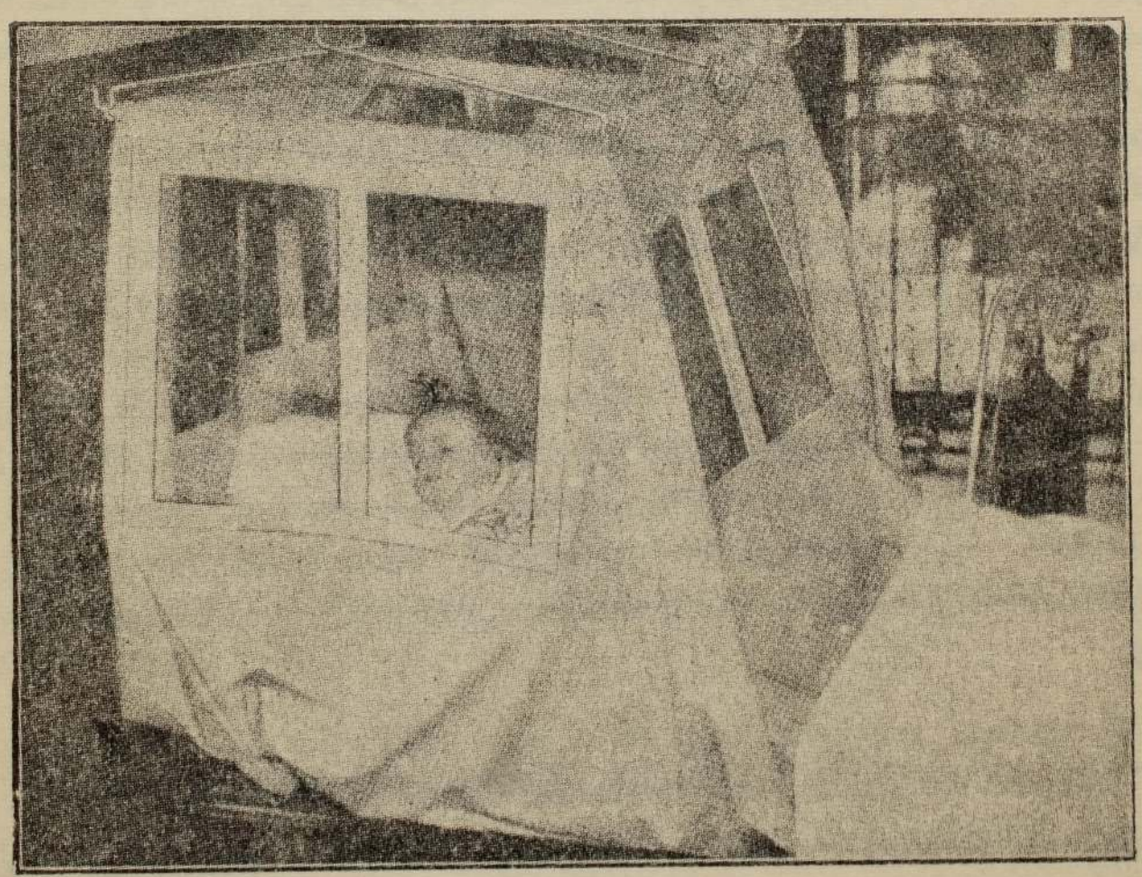
ஒட்சிசனும் அசற்றலீனுங் கொண்ட கலவையொன்றை எரித்தலினால், **ஒட்சியசற்றலீன் சுவாலை**யுண்டாகிறது. வெவ்வேறு வாயு வுருளைகளினின்றும், சிறப்பாக அமைக்கப்பட்ட சுடரடுப்புகளுக்குள், இரு வாயுக்களும் செலுத்தப்படுகின்றன; மூக்கினின்றும் வாயு வெளிவரும்போது அதில் எரியூட்டப்படுகிறது. சோதனைச்சாலையிலே கண்ணாடி ஊதுதற்கும் பிற நோக்கங்கட்கும் உபயோகிக்கப்படுஞ் சுடரடுப்பின் தத்துவத்தையே இதுவுங் கொண்டு தாழிற்படுவது. ஆனால், ஒரேயொரு வித்தியாசமுண்டு. ஒட்சியசற்றலீன் சுவாலையின் மிகவுயர்ந்த வெப்பநிலையைத் தாங்கக்கூடியதாக இதன் மூக்கு உலோகத்தால் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

காய்ச்சியிணைத்தற்கு ஒட்சியசற்றலீன் சுவாலை உபயோகிக்கப்படுகிறது. இச்செய்முறையில் வெவ்வேறான உலோகத்துண்டுகள் இரண்டு—உதாரணமாக இரண்டு உருக்குத்துண்டுகள்—ஒன்று சேர்க்கப்படுகின்றன. ஓரினமான இணைப்பு உண்டாகும் வண்ணம் ஒட்சியசற்றலீன் சுவாலை

யினுல் தொடுகைப்பரப்பைச் சுற்றி உலோகத்துண்டுகள் இணைக்கப்படுகின்றன. பின்னர், சுத்தியலால் அறைந்து மூட்டுச் செம்மையாக்கப்படும்.

மேற்கூறிய அளவான உயர்வெப்பநிலையை உண்டாக்காத **ஒட்சியை தரசன் சுவாலை, "ஈயமெரித்தற்கு"** உபயோகிக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக, இரண்டு ஈயத்தாள்களை ஒன்றின் விளிம்பு மற்றையதன் விளிம்பொடு பொருந்த வைத்து இணைப்பதற்கு அது உபயோகிக்கப்படுகிறது. ஈயவேலைக்காரனின் பற்றுசினுல் இச்செய்முறை செய்யப்படுகிறது. பற்றுசு சுவாலையினுல் உருக்கப்படுகிறது. இரண்டு ஈயத்தாள்களுந் தொடுமிடத்திலே உருக்கிய பற்றுசு இடப்படுகிறது. இது காகக்கால் போற் படிகின்றது.

அமுக்கிய காற்றைக்கொண்ட உருளைகளின் மூலமாக மனிதவுடலின் இயற்கைச் சத்தியை மிகை நிரப்பலாம்; இதனுல் உயிர்வாழ்தல் அசாத்தியமெனக்கருதப்படும் உயரங்களுக்கு வளிமண்டலத்தினூடாக மனிதன் ஏறலாம். பக்கம் 151 இலுள்ள உருவம் 64 இல், இமயமலையுச்சியை வென்றோர் உபயோகித்த ஒட்சிசன் சுவாசவுபகரணம் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உருவம் 35.—ஒட்சிசன் படாம்வீடு. வலதுபக்கத்தேயுள்ள உருளையினுல் வழங்கப்படும் ஒட்சிசன் நிறைந்த வளிமண்டலத்தே நோயாளியுளர்.

இதுபோன்ற உபகரணங்களை விமான மாலுமிகள் மிக்க உயரங்களுக்கு ஏறும்போது பயன்படுத்துகின்றனர்.

மூச்சுவிடுதல் இடர்பாகுஞ்சமயங்களில், வைத்தியசாலைகளில் ஒட்சி ன் சிறப்பான இடம் பெறும். இத்தகைய சந்தர்ப்பங்களில் வாயுவை டயோகிக்கும் முறை **ஒட்சிசன் படாமின்** ஒளிப்படத்திற் காட்டப்பட்டுளது உருவம் 35). இப்படாத்துள், படத்தின் வலது பக்கத்தே காணப்படும் ருளையினின்றும் ஒழுங்கான வீதப்படி ஒட்சிசன் செலுத்தப்படுகின்றது.

ரவக்காற்றிலிருந்து நைதரசனும் சடத்துவ வாயுக்களும்

திரவக்காற்றினின்றும் ஆவியாகும் நைதரசன் வீணுக்கப்படுவதில்லை ; னின், அது அமோனியாவாகும் வண்ணம் ஐதரசனுடன் சேர்க்கப்படு றது. அவ்வமோனியாவானது மண்வளமாக்கியாகிய அமோனியஞ்சல்பேற் க மாற்றப்படுகிறது (பக்கம் 344). வளிமண்டல நைதரசனிற் சிறு சத தமளவாகச் (1·25 சதவீதம் வரை) சடத்துவ வாயுக்கள் உள. ஆகன், லியம், நேயன் என்பன இவற்றுக்கு உதாரணங்களாகும். சிலவேளை ளில் இவற்றைப் பகுதிபடக் காய்ச்சி வடித்தலினுலே தனியாகப்பெற ாம். இரசாயனமுறைப்படி **ஆகன்** தாக்கமில்லாததால், மின்விளக்குக் மிழ்களை நிரப்புவதற்கு அது உபயோகிக்கப்படுகிறது ; ஏனெனில் **வெறி** ாக்கப்பட்ட, பழைய மாதிரிக் குமிழ்களிலே தங்குதனிழை மெல்லென வியாகிக்கண்ணுடிக் குமிழின் மேற்பரப்பில் கரிய படிவை உண்டாக்கு றதென்க. வர்த்தக ஒளி விளக்கங்களிலே உபயோகிக்கப்படும் நேயன் ன்னிறக்கக்குழாய்கள் மிகக்குறைக்கப்பட்ட அமுக்கத்திலே **நேயனைக்** கொண் ள்ளன. நேயன் அறிகுறிகளிலுள்ள செந்நிற இறக்கத்திற்கும் இதுவே ரணமாகும். **ஈலியமானது** இலேசாயிருப்பதாலும் தீப்பற்றுததாயிருப்ப ாலும், ஆகாயக்கப்பல்களை நிரப்புவதற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. னுல், திரவக்காற்றினின்றும் போதுமான அளவு ஈலியம் பெறமுடி து ; எனினும் அதிட்டவசமாக, பூமியின் மேற்பரப்புக்குக் கீழே, இளர் ன்வீசு பதார்த்தங்களின் பிரிகையினுல் ஈலியமானது உண்டாகி, சில றைகளின் நுண்டுளைகளிலே மறைந்து காணப்படுகிறது. இன்னும், ண்ணெய்க்கிணறுகளிற் பெறப்படும் இயற்கை வாயுவிலும் காணப் கிறது.

ற்றனது வாயுக்களின் கலவையா, இரசாயனச்சேர்வையா என்பது

இரசாயனச் சேர்வையொவ்வொன்றுக்கும் அதன் திட்டமான சதவீத மைப்பு, நிறையின்படிக்கு இருக்கிறது. அதில் அமைந்துள்ள தனி லக்கூறுகள் ஒவ்வொன்றினதும் அமைப்பை மாற்றுவதாலேயே நாம் ச்சேர்வையின் ஒரு கணியத்தினது அமைப்பை மாற்றக்கூடும். இத்தகைய ய்முறை, மூலச்சேர்வையை அழித்துத் தானுகவே புதியதோர் சேர் வையை உண்டாக்கிறது. இனி, இரண்டோ பலவோவாய மூலகங்களை, ல்லது சேர்வைகளைக்கொண்ட **கலவை**யிலோவெனின், அக்கூறுகள் ஒவ்

வொன்றினதும் விகிதசமத்தை மாற்றுவதால், **புதிய பதார்த்தம் யாதினையும் உண்டாக்காது,** கலவையின் அமைப்பை மாற்றலாம். இவ்வுண்மையையும் பிற அறிவையும் பயன்படுத்தி, காற்று ஓர் இரசாயனச் சேர்வையன்று, வாயுக்களின் கலவையே என்பதனைக் காட்டலாம்.

காற்று ஒரு கலவையென்பதற்குரிய நிறுவல்கள்

1. திரவக்காற்றை ஆவியாக்கலாற் காற்றின் அமைப்பும் மாற்றப்படுகிறது. நைதரசனின் கொதிநிலை ஒட்சிசனின் கொதிநிலையிலுந் தாழ்ந்த தாகையால், அது ஒட்சிசனிலும் விரைவாய் ஆவியாக்கப்படுகிறது; இதனல் படிப்படியாய்த் திரவக்காற்று நைதரசனை இழக்க, அதில் ஒட்சிசன் மிகுகின்றது. காற்று ஒரு தூய இரசாயனச் சேர்வையாய் இருந்தால், வெளிப்படும் வாயு, திரவக்காற்றின் அதேயமைப்பையும் திரவக்காற்று உண்டாய மூலக்காற்றின் அதேயமைப்பையுங் கொண்டிருக்கும்.

2. காற்றை நீரிலே கரைப்பதாகிய எளிமையான செய்முறையால், காற்றின் அமைப்பு மாற்றப்படுகிறது; பக்கம் 42 இல் குழாய் நீரைக்கொதிக்க வைத்தலிறற் காற்று வெளியேற்றப்பட்டதெனவும், கொதிக்கவைத்துப் பெற்ற காற்று சாதாரணக் காற்றிலும் உயர்ந்த சதவீத ஒட்சிசனைக் கொண்டுள்ளது எனவும், அ–து, **அவ்வாயுக்களையே வெவ்வேறு விகிதசமங்களிற்** கொண்டுள்ளதெனவும், காட்டப்பட்டது. காற்று ஒரு தூய இரசாயனச் சேர்வையாய் இருந்தால், அமைப்பிலே மாறுது நீரிலே கரையும்; கொதிக்கும்போதும் மாற்றமின்றி வெளிச்செல்லும்.

3. மெருகிடப்படாத பீங்கான் குழாயின் நுண்டுளைச் சுவர்களினூடாகக் காற்றுப் பரவும்போது, அக்காற்றின் அமைப்பும் மாறுகின்றது. நைதரசனனது சற்று அடர்த்தி கூடிய ஒட்சிசனிலும் விரைவாக, மெருகிடப்படாத பீங்கானின் நுண்டுளைகளினூடாகச் செல்கிறது. காற்று ஒரு தூய இரசாயனச் சேர்வையாய் இருந்தால், அதன் அமைப்பு இவ்வாறு மாற்றமடையாது.

(1), (2), (3), ஆகியவற்றிலே கூறப்பட்டுள்ள, காற்றின் அமைப்பில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் **பௌதிகச்** செய்முறைகளால் நிகழ்வன: அ–து, புதிய பதார்த்தம் அல்லது பதார்த்தங்களை விளைவிக்காச் செய்முறைகள் என்க.

4. காற்றின் அடர்த்தி, அது ஒரு கலவை யென்பதைக் காட்டுகிறது.

பரிசோதனைகளாற் காணப்பட்டாங்கு அதன் உள்ளபடியான அடர்த்தி (ஐதரசனின் 1·0 ஒடு ஒப்பிடும்போது) 14·4 ஆகும். எனின், ஒட்சிசனின் அடர்த்தியாகிய 16 இற்கும் நைதரசனின் அடர்த்தியாகிய 14 இற்கு மிடையே உளது. அடர்த்தி 14 கொண்ட நைதரசன் 4 கன

வளவை, அடர்த்தி 16 கொண்ட ஒட்சிசன் ஒரு கனவளவோடு கலப் போமாயின், சராசரித் தத்துவப்படி **அக்கலவையின்** அடர்த்தி

$$\frac{(4 \times 14) + 16}{5} = \frac{72}{5} = 14{\cdot}4$$

ஆக இருத்தல் வேண்டும். அ-து, உண்மையான அடர்த்தி, ஒரு கலவைக்கு இருக்கவேண்டிய அடர்த்திக்குச் சமனாகிறதென்க.

5. காற்றிலேயுள்ள விகிதசமத்திற்கியைய நைதரசனையும் ஒட்சிசனையும் கலக்கும் போது, **வெப்பமாற்றம் ஏற்படுவதில்லை.** வாயுக்களைக் கலக் கும்போது ஓர் இரசாயனச் சேர்வை உண்டாகுமாயின் வெப்பம் வெளி விடப்படும், அன்றேல் உறிஞ்சப்படும்.

6. ஒட்சிசனின் இயல்புகளையும் நைதரசனின் இயல்புகளையும் காற்று னது சற்றுத் திரிந்த அளவிற் கொண்டுளது. அது ஒரு சேர்வை யாயின், அதன் இயல்புகள் முற்றும் வேறுயிருக்கும்.

வினாக்கள்

1. பின்வருவனவற்றிற்குக் குறிப்புரைகள் எழுதுக :— "காற்றைத் திரவமாக்கலாம் ; அத்திரவக் காற்றிலிருந்து ஒட்சிசனைப் பெறலாம்"

Lond. G. S., 1949 (பாகம், மாற்றி).

2. சேர்வையையும் கலவையையும் எவ்வாறு வேற்றுமைப்படுத்துவீர் ? காற்று எவ்வகுப்பைச் சார்ந்தது ? நீர் காற்றைப்பாகுபடுத்தியவகைக்கு ஆதாரமாக இரண்டு பரிசோதனைகளை விவரிக்க.

Lond. M.

3. (அ) காற்று இரசாயனச்சேர்வையன்று, கலவையே எனவும் (ஆ) நீர் கலவையன்று சேர்வையே எனவுங்கருதுவதற்கு ஒவ்வொருவகை யிலும் இரண்டு காரணங்களைக் கூறுக.

Lond. G. S., 1947 (பாகம்).

4. நீரிற் கரைந்துள்ள காற்றை எவ்வாறு பெறுவீர் ? இவ்வாயுவின் அமைப்பைக் கண்டறிதற்கு ஒரு பரிசோதனையை விவரிக்க. சாதாரணக் காற்றினின்றும் அதன் அமைப்பு எவ்வாறு வித்தியாசமாகிறது ?

அமைப்பிலே உள்ள இவ்வித்தியாசத்தினின்றும் உய்த்தறியக்கூடியவை பாவை ? உய்த்தறிந்தவற்றுக்கு ஆதாரமாக வேறுஞ்சான்றுகளைத் தருக.

(பக்கங்கள் 19 ஐயும் 42 ஐயும் பார்க்க)

Lond. M.

5. காற்றினின்று ஒட்சிசனைப் பரும்படியாகச் செய்தற்குரிய ஒரு முறை யைச் சுருக்கமாகக் கூறுக.

O., 1949.

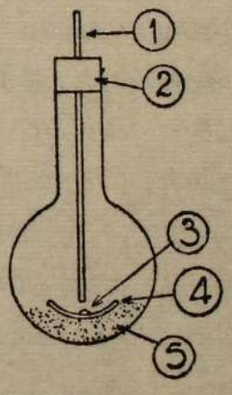
அதிகாரம் 7

நிறைப்படியான இரசாயனச் சேர்க்கையின் விதிகள் மூலகங்களின் இரசாயனச் சமவலு (அல்லது சேருஞ் சமவலு நிறைகள்)

திணிவுக் காப்பு விதி

பரிசோதனை நிகழும்போது ஒருபொருளாயினும் தாக்கக்கலனுட் புகவோ, கலனிலிருந்து வெளிவரவோ விடாவண்ணம் மூடப்பட்டுள்ள ஒரு கலனுள்ளே இரசாயனத்தாக்கத்தை நிகழவிடுவதனால் இவ்விதி விளக்கிக் காட்டப்படுகிறது.

பரிசோதனை.—ஈரமில், கோளவடிவக்குடுவைக்குள் ஒருபடை மணலை இடுக. (உருவம் 36). ஒருதுண்டு பீங்கானை அதற்குள் இட்டு, அதன்மேல் ஒரு சிறிய வெண்பொசுபரசுத்துண்டை வைக்க. கண்ணுடிக் கோலொன்று இணைக்கப்பெற்ற, ஒரு துளையுடைய இரப்பர் அடைப்பைக் குடுவையிற் பொருத்தியபின்னர், குடுவையை நிறுக்க. சற்றே சூடாக்கப்பட்ட கண்ணுடிக்கோலின் நுனியினுற் பொசுபரசைத் தொட்டு, அதில் எரியூட்டுக. அதே வேளையில் அடைப்பை உள்ளுக்குத் தள்ளுக. பொசுபரசு எரியும்போது—எனின், தாக்கம் நிகழும்போது,—ஓடும் குழாய் வாயிலிற் குடுவையை வைத்து அதனைக் குளிரச் செய்க; குடுவைக்குள் வாயுவின் அமுக்கம் அளவிறந்து கூடுவதை இது தடுக்கும்.



உருவம் 36.—திணிவுக் காப்புவிதியை எடுத்துக்காட்டுவதற்குரிய பரிசோதனை.
(1) கண்ணுடிக்கோல். (2) இறப்பர் அடைப்பு. (3) வெண்பொசுபரசு. (4) பீங்கான். (5) மணல்.

குடுவையின் உட்புறத்து மேற்பரப்பிற் பொசுபரசை யொட்சைட்டின் வெண்ணிறப் படிவை இப்பொழுது காணலாம்; ஆனல், குடுவையை உலர்த்திநிறுப்போமாயின், **புதியதொரு பதார்த்தம் உண்டாகியிருப்பினும் நிறை மாற்றமடையாதிருக்கக் காண்கின்றேம்.**

இப்பரிசோதனையின் முடிபு காட்டுவதாவது :— **ஓர் இரசாயனத்தாக்கம் நிகழும்போது, பெறப்படும் விளைவுகளின் மொத்தத்திணிவானது தாக்கமுறும் பதார்த்தங்களின் மொத்தத்திணிவிற்குச் சமனுகுமென்பதே. (திணிவுக் காப்புவிதி).**

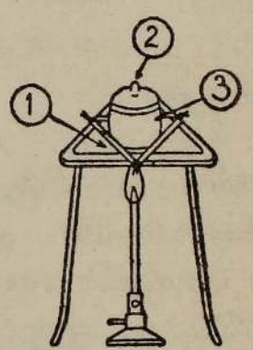
எனவே, ஓர் இரசாயனத் தாக்கத்தின்போது, சடப்பொருள் யாதும் ஆக்கப்படுவதுமில்லை; அழிக்கப்படுவதுமில்லையெனக் காண்கிறேம்.

ஒரு திறந்த கலனுளே இரசாயனத் தாக்கமொன்று நிகழும்போது, றையிலே நயமோ, நட்டமோ ஏற்படல் பொதுவாகக் கவனிக்கப்படும். வ்வாறு நிறையில் வித்தியாசம் ஏற்படுதற்குக் காரணங்கள், சிலவேளை ரிற் கலனிலிருந்து புகை வெளியேறுதலும், பிறவகைகளில், கலனகத் ள்ளவை வெளிப்புறத்துள்ள காற்றிற்காணும் ஒட்சிசனுடன் சேரு லுமென்க.

ருவமைப்புவிதி (அல்லது திட்டவிகிதசமவிதி)

மகனீசியமும் ஒட்சிசனும் நிறையின்படி ஒருங்குசேரும் விகிதத்தைக் ண்டல்.

பரிசோதனையின் குறிப்பு என்னவென் ல், மகனீசியநாடாவின் நிறுக்கப்பட்ட னியமொன்றை—அக்கணியம் 3 கி. குக.— உருவம் 37 இற்காட்டியவாறு ந புடக்குகையிற் செந்நிறமாகும்வரை டாக்குவதே. சூடாக்கும்போது மக சியம் எரிதற்குப் போதுமான அளவு ற்றை உள்ளே விடற்பொருட்டு செக்க க்கு ஒரு தரமாகப் புடக்குகை மூடி பச் சற்றே உயர்த்தல்வேண்டும்; யின், மகனீசியம் எரிவதாற்பெறப் கின்ற, வெண்ணிற மகனீசியமொட் சட்டுப்புகை யாதும் வெளியேறுவகை திதளவே உயர்த்துக.



உருவம் 37.—மகனீசியமும் ஒட்சிசனும் நிறையின்படி ஒருங்குசேரும் விகிதத்தைக் காண்டல்.

(1) குழாய்க் களிமண் முக்கோணம்.
(2) ஒரு செக்கனுக்கு ஒரு தரமாகக் குறடினல் உயர்த்தப்படும் மூடி.
(3) மகனீசியமுள்ள புடக்குகை.

20 நிமிடங்கள்வரை சூடாக்கியபின், புடக்குகையை ஆறவிட்டு றுக்கிறோம். நிறையிற் **கூடுதலைக்** காண்கிறோம். மகனீசியத்துடன் ர்க்கையுற்ற ஒட்சிசனின் நிறையை இக்கூடுதல் சுட்டும். நிறையிலே மற்கொண்டுயாதுங் கூடுதல் ஏற்படாவரை சூடாக்கல், ஆறவிடல், நிறுத்த கிய செய்முறைகளே மீட்டும்மீட்டும் முறையே செய்தல்வேண்டும்; றை கூடாமை உலோகம் முற்றுக ஒட்சியேற்றப்பட்டமையைக் காட்டும். சோதனையை மிக்க கவனமாய்ச் செய்தால், நிறையில் உண்டாய பர்வுக்கூடுதல் ·2 கி. எனவரும். எனவே, ·2 கி. ஒட்சிசன் ·3 கி. கனீசியத்துடன் சேர்கின்றது.

ஆதலால், 8 கி. ஒட்சிசன் 12 கி. மகனீசியத்துடன் சேர்கின்றது;

-து, நிறையின்படி சேரும் விகிதமாவது, $\frac{\text{8 கி. ஒட்சிசன்}}{\text{12 கி. மகனீசியம்}}$; இவ்விகிதம்

நுபோதும் மாறுவதில்லையென அறியக்கிடக்கிறது. (ஒப்பிடுவதற்கு நாம் கி. ஒட்சிசனைக் கொள்கிறோம்; எனெனில், இதுவே பாரம்மிகக் குறைந்த லகமாகிய ஐதரசன் 1 கிராமுடன் சேரும் ஒட்சிசனின் நிறையென்க).

நிறுக்கைகளைப் பதியும் முறை :

(I) புடக்குகையினதும் மூடியினதும் நிறை.....

(II) புடக்குகை, மூடி, மகனீசியமாகியவற்றின் நிறை.....

(III) புடக்குகை, மூடி, மகனீசியமொட்சைட்டாகியவற்றின் நிறை (உயர்வு நிறை).....

(II – I) = எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட மகனீசியத்தின் நிறை .....

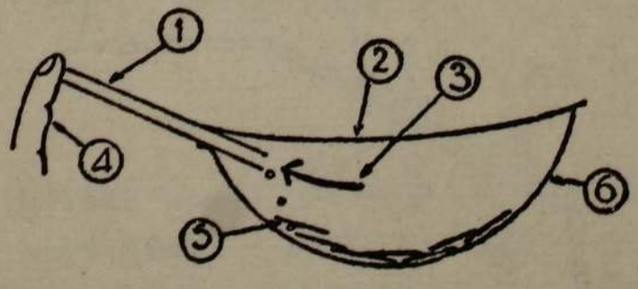
(III – II) = நிறையிற் கூடுதல் = மகனீசியத்துடன் சேர்ந்த ஒட்சிசனின் நிறை.....

நிறையின்படி மகனீசியமும் ஒட்சிசனும் ஒருங்குசேர்ந்த விகிதத்தின் மாறுத்தன்மையை மேலுஞ் சோதித்தல்

வித்தியாசமான முறையில் மகனீசியமொட்சைட்டை ஆக்குவதால் இதனைச் செய்யலாம் ; எவ்வாறெனின், மகனீசியத்தை நைத்திரிக்கமிலத்திலே கரைத்துப் பெறப்படும் மகனீசியநைத்திரேற்றைச் சூடாக்குவதாலென்க.

மகனீசியநைத்திரேற்று (சூடாக்கும்போது) = மகனீசிய மொட்சைட்டு + செங்கபிலநிறப் புகை + ஒட்சிசன்.

நன்றுகப் பொருந்தும் மணிக்கூட்டுக்கண்ணுடியால் மூடப்பட்ட ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தை நிறுத்து, தூய மகனீசிய நாடாவில் இசைவுடைய ஒரு கணியத்தை (இக்கணியம் ·3 கி. ஆகுக) அதனுள் நிறுத்தெடுக்க. சிறிது, சிறிதாக ஐதான நைத்திரிக்கமிலத்தை மகனீசியத்துள் இடுக. அதனைக் கரைத்தற்குப் போதியளவான அமிலத்தையே இடுக (உருவம் 38). பின்னர், பெறப்படும் மகனீசியநைத்திரேற்றுக் கரைசலை



உருவம் 38.—மகனீசியமொட்சைட்டு உண்டாதற்கு முன்னர், நிறுக்கப்பட்ட ஒரு கணியமான மகனீசியத்தை நைத்திரிக்கமிலத்திற் கரைத்தல்.

(1) துளிகுழாய். (2) மணிக்கூட்டுக் கண்ணுடி. (3) நைத்திரிக்கமிலம்.
(4) ஆட்காட்டி விரல். (5) மகனீசியம். (6) ஆவியாக்கற் கிண்ணம்.

உலரும்வரை ஆவியாக்குக. உலர்த்தியதும் கம்பிவலையை அகற்றிவிட்டு, மணிக்கூட்டுக்கண்ணுடி வெடிக்காதிருக்கும்வண்ணம் கவனித்துக்கொண்டு,

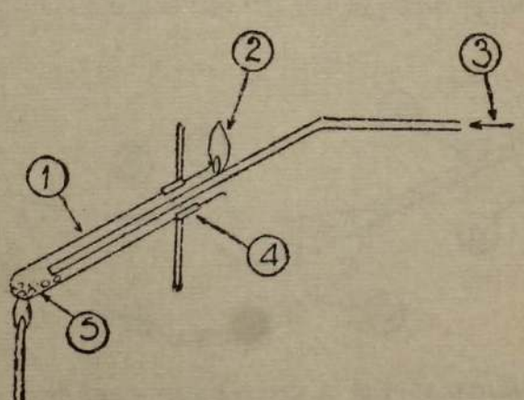
கிண்ணத்தை வெறுஞ்சுவாலையிற் சூடாக்குக. **திண்மமீதியாய மகனீசியநைத்திரேற்று உருகி, செங்கபிலநிறப்புகையை வெளிவிடுகிறது. கிண்ணத்திலே வெண்ணிறமாய மகனீசியமொட்சைட்டுப்படை எஞ்சுகிறது.** மணிக் கூட்டுக் கண்ணுடியின் கீழ்ப்புறத்தேயுள்ள வெண்பதார்த்தத்தை, சிறிதளவும் விடாது, கிண்ணத்திற்குள் சுரண்டிவிடுக ; மேற்கொண்டு நிறையிற் குறைவு ஏற்படாதிருக்கும் வரை கிண்ணத்தைச் சூடாக்குக.

மகனீசியத்துடன் சேர்ந்த ஒட்சிசனின் நிறை = (கிண்ணத்தின் நிறை + மகனீசியமொட்சைட்டு) – (கிண்ணத்தின் நிறை + உலோகம்).

மகனீசியமொட்சைட்டை ஆக்குதற்கு வித்தியாசமான இம்முறை, முன்னர்க்கூறிய நேரான முறையிலே நிறையின்படி மகனீசியமும் ஒட்சிசனும் சேரும் அதே விகிதத்தைத் தருகின்றது. இதனல், **நிறையின்படி மகனீசியமொட்சைட்டின் அமைப்பு, அதனை ஆக்கும் முறையிலே தங்கியிருக்க வில்லை** யென்பது இவ்வாறு காட்டப்படுகிறது.

கரிய செப்பொட்சைட்டிலே, நிறையின்படி செம்பிற்கும் ஒட்சிசனுக்குமிடையேயுள்ள சேரும்விகிதத்தைத் தீர்மானித்தல்.

இப்பதார்த்தத்திலே செம்பும் ஒட்சிசனும் சேர்ந்துள்ள விகிதசமம், மகனீசியமொட்சைட்டிற்கு உபயோகித்த செய்முறைக்கு நேர்மாறான செய்முறையாற் காணப்படுகிறது. அச்சந்தர்ப்பத்திலே, நிறுக்கப்பட்ட உலோகக்கணியமொன்றுக்கு ஒட்சியேற்றி, அதனல் நிறையில் ஏற்பட்ட **கூடுதலைக்** குறித்தோம். எனினும், செப்பொட்சைட்டைச் சுலபமாக மீண்டும் உலோகமாகத் தாழ்த்தலாம் ; நிறையிலே உண்டாகும் **நட்டம்,** எஞ்சியுள்ள செம்பின் நிறையுடன் சேர்ந்த ஒட்சிசனின் நிறையைத் தருகிறது.



உருவம் 39.—செப்பொட்சைட்டை உலோகச் செம்பாகத் தாழ்த்தல்.

(1) வன்கண்ணுடிக் குழாய். (2) மிகையான வாயு எரிதல். (3) நிலக்கரிவாயு, அல்லது ஐதரசன் (உள்ளே). (4) பிடிகருவி. (5) நிறுக்கப்பட்ட செப்பொட்சைட்டு.

நிலக்கரிவாயுவின் அல்லது ஐதரசனின் ஒட்டத்திலே, நிறுக்கப்பட்ட ஓரளவான செப்பொட்சைட்டைச் சூடாக்குவதனல், தாழ்த்தலாகிய

இச்செய்முறை நிகழ்த்தப்படுகிறது ; இதிலிருந்து விளையும் செப்புத் தூளின் நிறை மாறு நிலையை எய்தியவுடன் இச்செய்முறை முற்றுகின்றது (உருவம் 39).

தாக்கம் : செப்பு ஒட்சைட்டு + ஐதரசன் = உலோகச்செம்பு (தூள்) + நீராவி

இப்பரிசோதனையைப் பன்முறை திரும்பத்திரும்பச் செய்யும்போது உண்டாகும் விளைவுகளானவை, **மாறுச்** சேரும் நிறைகள்

$$\frac{\text{செம்பின் நிறை}}{\text{ஒட்சிசனின் நிறை}} = \frac{31{\cdot}75}{8}$$

எனும் விகிதத்தில் உளவெனக் காட்டுகின்றன.

பக்கம் 67 இல் விவரித்தபடியே, நிறுக்கப்பட்ட ஓரளவான செம்பை நைத்திரிக்கமிலத்திலே கரைத்துச் செப்பொட்சைட்டைப் பெறுவதால் மேற்கூறிய விகிதத்தின் மாறுத்தன்மை மேலும் உறுதிப்படுத்தப்படும்.

நாம் அறிந்துள்ள ஒவ்வோர் இரசாயனச் சேர்வைக்கும் நிறையின்படி மாறுவமைப்பு விதி பிரயோகிக்கப்படுகிறது ; இது **மாறுவமைப்பு விதி** அல்லது **விகிதசமவிதி** யென வழங்கும்.

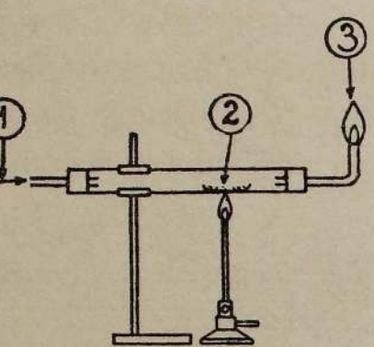
1799 இல் பிரௌத்து என்பவர் இதனை முதலில் எடுத்துக் கூறினர். அதனைப் பின்வரும் வாக்கிய முறைப்படி மனனஞ்செய்யவேண்டும் :—

மூலகங்கள் ஒன்றேடொன்று தம்முட் சேரும்போது நிறைப்படி திட்டமான விகிதசமத்திலேயே சேர்கின்றன ; ஆகவே, ஒரு தூய பதார்த்தத்தின் அமைப்பு அதனை ஆக்கும் முறையிலே தங்கியிருப்பதில்லை.

பலவிகிதசமவிதி

செம்பு, ஈயம், இரும்பு போன்ற சில உலோகங்கள் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட ஒட்சைட்டுக்களைத் தனித்தனி தோற்றுவிப்பன—ஒட்சைட்டுக்களென்பவை உலோகமும் ஒட்சிசனுமன்றிப் பிறமூலகங்கள் சேராத சேர்வைகளே. இனி, கொடுக்கப்பட்ட ஓர் இரசாயன மூலகம் "அ" வேறொரு மூலகம் "ஆ" உடன் **ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட** சேர்வைகளை உண்டாக்குவதேன் ? இதற்குரிய விடை யாதெனில், "அ" மூலகம் "ஆ" உடன் நிறைப்படி ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட விகிதசமத்திலே சேரும் ஆற்றல்கொண்டுளதென்பதே. இவ்வுண்மையை விளக்கிக் காட்டுவதற்கு ஈயத்தின் மஞ்சள் ஒட்சைட்டையும், கருங்கபிலநிறவொட்சைட்டையும் பயன்படுத்துவோம்.

மேற்கூறிய ஒட்சைட்டின் மாதிரிகளை ஒரு கொதிநீராவியடுப்பிலே லரவைத்து, பின் வெவ்வேறான பீங்காணோடத்திலே ஒவ்வொன்றிலும் 2 கி. இனை நிறுத்தெடுக்க. பின், ஒரு தகனக் குழாயில் ஓடங்களை ஒவ்வொன்றாக வைத்து விட்டு, ஐதரசன் அல்லது நிலக் கரிவாயு ஓட்டத்திலே சூடாக்குக (உருவம் 40).



ருவம் 40.—நிலக்கரிவாயுவில் ல்லது ஐதரசனில் ஈயவொட்சைட் டுக்களைத் தாழ்த்தல்.

நிலக்கரிவாயு அல்லது ஐதர ா. (2) சிறிய ஓடத்திலே நிறுக்கப் ட ஈய ஒட்சைட்டு. (3) மிகையான ாயு எரிதல்.

செப்பொட்சைட்டுக்கு நேர்ந்தவாறே, ஈய வொட்சைட்டு உலோக ஈயமாகத் தாழ்த்தப் படுகிறது.

ஈயவொட்சைட்டு + ஐதரசன் = உலோக ஈயம் + நீராவி.

உலோக ஈயத்தின் உருகிய மணிகளை யன்றி, வேறொன்றும் எஞ்சாதிருக்கும் போது, அவற்றுக்குமேலாக ஐதரசன், அல் து நிலக்கரிவாயு சென்று கொண்டேயிருப்ப, ஒவ்வொரு ஓடத்தையும் ஆறச் ய்க. பின் ஓடத்தைத் தகனக்குழாயிலிருந்து எடுத்து நிறுக்க. முன்பு வரித்தவாறு, ஓடமானது நிறையில் மேலுங் குறையாதிருக்கும்வரை ாழ்த்துஞ் செய்முறையைத் தொடர்ந்து நிகழ்த்துக. நிறைகளிலிருந்து **த்திற்கும் ஒட்சிசனுக்கும் நிறைப்படியுள்ள விகிதத்தைக்** கணிக்க. விடை ன் பின்வருவனவற்றிற்கு அண்ணளவாக இருக்கும்:

மஞ்சள் ஒட்சைட்டு, $\frac{\text{ஈயம் } (103{\cdot}5)}{\text{ஒட்சிசன் } (8{\cdot}0)}$; கபில ஒட்சைட்டு, $\frac{\text{ஈயம் } (51{\cdot}75)}{\text{ஒட்சிசன் } (8{\cdot}0)}$;

(ஒப்பீட்டுக்கு அடிப்படையாக 8 கி. ஒட்சிசனைக் கொண்டதற்குரிய ரணத்தை நாம் முன்னரே விளக்கியுள்ளோம், பக்கம் 66).

ஆதலால், **ஒரே** நிறை ஒட்சிசனுடன் சேரும் ஈயத்தின் **வெவ்வேறு** றைகள் 103·5 : 51·75 ஆகும் ; அ-து, 2 : 1 ஆகிய விகிதப்படி உள்ளன வன்க. இவ்விகிதம் **இரண்டு சிறிய முழுவெண்களின் விகிதமாயிருப்** தால், **எளியவிகிதமெனப்படும்.**

ஈயத்தின் செவ்வொட்சைட்டையும் பரிசோதனையிற் கொண்டால் கி. ஒட்சிசனுடன் சேரும் ஈயத்தின் வெவ்வேறு மூன்று நிறைகள் : 3 : 2 எனும் விகிதத்திலுள்ளனவாய்க் காணப்படும். **தனிச்சார்பான ரும் விகிதங்கள் பற்றிய இத்தத்துவத்தை,** "அ" ஆகிய ஒரு மூலகம் ல்லது ஒரு கூட்ட மூலகங்கள், "ஆ" ஆகிய வேறொரு மூலகத்தொடு, ல்லது மூலகங்களோடு, நிறையில் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட விகிதசமங்களிற் ர்ந்த பல்வேறுவகைச் சேர்வைகளை ஆராய்ந்து சோதிக்கலாம் ; உதாரண க, செம்பின் கரிய ஒட்சைட்டையும் செங்கபில ஒட்சைட்டையும் காள்ளலாம்.

யோன் தாற்றன் என்பவரால் 1803 இல் முதன்முதலாகக் கூறப் பட்ட **பல்விகிதசமவிதி** எனப்படும் **பொதுவிதிக்கு** மேற்கூறிய உதாரணங்கள் சிறப்பான எடுத்துக்காட்டுகளாக விளங்குகின்றன. அவ்விதியாதெனில், **"அ", "ஆ" எனும் இரு மூலகங்கள் தாமே தம்முட்சேர்ந்து, ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட சேர்வைகளாகும்போது "ஆ" இன் மாறு நிறையோடு சேரும் "அ" இன் வெவ்வேறு நிறைகள் ஒன்றற்கொன்று விகிதமாய் உள்ளன என்பதே.**

சமவலு (அல்லது ஒன்றற்கொன்றுள்ள) விகிதசமவிதி

நிறையின்படி மூலகங்கள் ஒன்றேடொன்று சேருதற்கும், ஒன்றை யொன்று மாற்றீடுசெய்தற்குமான விகிதங்களைப்பற்றி மேலும் உதாரணங் களைக்கொண்டு ஆராய்வோம்.

அணித்தாய முழு எண்ணிற்கு அண்ணளவாக்கினால், நிறையினால் 8 : 12 ஆகிய விகிதத்தில் **ஒட்சிசன் மகனீசியத்துடன்** சேர்கிறது.

நிறையினால் 8 : 1 ஆகிய விகிதத்தில் **ஒட்சிசன் ஐதரசனுடன்** சேர்கிறது.

நிறையினால் 12 : 1 ஆகிய விகிதத்தில் **மகனீசியம் ஐதரசனைப்** பெயர்க் கிறது ; உதாரணமாக, அமிலங்களிலிருந்து ஐதரசன் இவ்வாறு பெயர்க்கப் படும்.

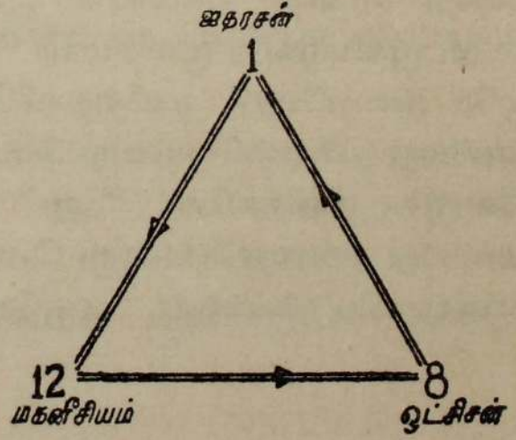
8 கி. ஒட்சிசன் 12 கி. மகனீசியத்துடனும், 1 கி. ஐதரசனுடனும் சேருமென இவ்வெண்கள் காட்டுகின்றன. அன்றியும், பின்னவை இரண்டும் ஒன்றை யொன்று **மாற்றீடுசெய்யவல்லவை.** ஆகவே, இரசா யனக் கருத்துப்படி, **ஒரேபொருளிற்குச் சமவலுவுடையனவாகவுள்ள பொருட்கள், ஒன்றற் கொன்று சமவலுவுடையன** வெனக் காண்கிறோம். உருவம் 41 இல் விளக்கப்படமாக இது எடுத்துக்காட்டப்பட்டுள்ளது.

இத்தத்துவத்திற்கு வேறோர் உதாரண மாக, ஐதரசன், ஒட்சிசன், காபனாகிய மூலகங்கள், நிறைப்படி சேரும் விகிதசமங்களைக்கொள்க.

(அ) நீரிலே, 1 : 8 ஆகிய விகிதத் தில் **ஐதரசன் ஒட்சிசனுடன்** சேர்ந்துளது.

(ஆ) சேற்றுவாயுவிலே, 1 : 3 ஆகிய விகிதத்தில் **ஐதரசன் காபனுடன்** சேர்ந் துளது.

(இ) காபனீரொட்சைட்டிலே, 3 : 8 ஆகிய விகிதத்தில் **காபனும் ஒட்சிசனும்** சேர்ந்துள.

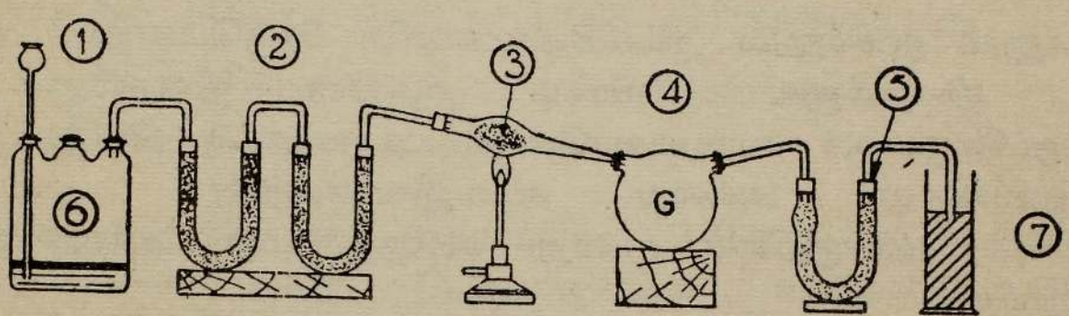


உருவம் 41.—ஐதரசன், ஒட்சிசன் மக னீசியமாகியவை நிறைப்படிசேரும் ஒன் றிற்கொன்றுள்ள (அல்லது சமவலு) விகிதசமங்களைக்காட்டுவது.

பட்ட ஒரு தொகைக் கருஞ்செப்பொட்சைட்டின்மீது உலர்ந்த ஐதரசன் ஓட்டத்தைச் செலுத்துவதே.

தாக்கம். – சூடாக்கிய செப்பொட்சைட்டு + ஐதரசன்
= ஈரம் + உலோகச்செம்பு.

அவர்கள் உபயோகித்த உபகரணம் உருவம் 43 இற் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உருவம் 43.—நிறைப்படி நீரின் அமைப்பு ; பேசீலியசும் தூலோங்கும் உபயோகித்த முறையை விளக்கிக் காட்டுவது.

(1) ஐதரசன் பிறப்பாக்கி. (2) ஐதரசனை உலர்த்துவதற்கு உருக்கிய கல்சியங் குளோரைட்டு. (3) நிறுக்கப்பட்ட செப்பொட்சைட்டு. (4) உண்டாய பிரதான பாகமாய ஈரத்தை ஒடுங்கச் செய்வதற்கான கோளம். (5) ஒடுங்காத நீராவியை உறிஞ்சுவதற்கு உருக்கிய கல்சியங் குளோரைட்டு. (6) நாகம் + ஐதான H_2SO_4. (7) இரசவடைப்பு. G. கோளம்.

செப்பொட்சைட்டுக்கொண்ட குழாயும், கோளமும், அடுத்துள "U" குழாயும் பரிசோதனைக்கு முன்பும் பின்பும் நிறுக்கப்பட்டன.

(1) உண்டாய நீரின்நிறை = கோளம் "கோ" இனதும், அடுத்துள்ள "U" குழாயினதும் நிறையில் உண்டாய கூடுதல்.

(2) இக்கணியமான நீரிலுள்ள ஒட்சிசனின் நிறை = செப்பொட்சைட்டின் நிறையிலுள்ள நட்டம்.

(3) ஐதரசனின் நிறை = (நீரின்நிறை – ஒட்சிசனின் நிறை) ; எனின், ஐதரசன் உண்மையாக நிறுக்கப்படவில்லை ; ஆயினும், கழித்தலினால் அதன் நிறை காணப்பட்டது.

பேசீலியசும் தூலோங்கும் கண்ட, ஒட்சிசனும் ஐதரசனும் சேரும் விகிதசமமாவது,

$$\frac{\text{ஐதரசன்}}{\text{ஒட்சிசன்}} = \frac{1}{8{\cdot}01}$$

அக்காலத்திலே அறியப்பட்டிருந்த திருந்திய முறைகள் யாவற்றையும் கையாண்டு, தூமாசு (1842) இப் பரிசோதனையை மீண்டுஞ் செய்தார். அவர் மேற் கூறியதினுஞ் செவ்வையான விகிதத்தைப் பெற்றார். அது, $\frac{1}{7{\cdot}98}$ என்பது.

1895 இல் இப்பரிசோதனைகளுள் மிகச்செவ்வையான பரிசோதனையை மோலி நிகழ்த்தினர். மோலி ஒட்சிசனையும் நீரையும் நிறுப்பதோடு, ஐதரசனையும் உண்மையாகவே நிறுத்தார். இவர்பெற்ற முடிவு $\frac{1}{7\cdot9396}$ என்பது. இது நியமமுடிவாக யாவராலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுவது. நாம் இதன் அண்ணளவான விகிதமாய $\frac{1}{7\cdot94}$ இனை உபயோகிப்போம்.

ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் இவ்விகிதசமங்களிற் சேருமென்னும் உண்மையானது, **நிறையினால் ஒருபாகம் ஐதரசன் நிறையினால் 7·94 பாகம் ஒட்சிசனுக்குச் சமவலுவாமெனக்** கூறுவதால் விளக்கப்படுகிறது. "சமவலுவாகிறது, அல்லது சமவலுவாகின்றன" என்பதற்குச் சுருக்கமாகச் சமன்குறியை மூன்று சமாந்தரமான வரிகளோடு எழுதுவோமாயின்,

நிறையினால் ஒருபாகம் ஐதரசன் ≡ நிறையினால் 7·94 பாகம் ஒட்சிசன், என்றாகும்.

ஒரு சிலின் பன்னிரண்டு பென்சுக்குச் சமவலுவானது என்னும் கூற்றுடன் இதனை ஒப்பிடுவோமாயின், இதன் கருத்துத் தெளிவாகும்.

ஒரு மூலகத்தின் இரசாயனச்சமவலு (அல்லது சமவலுநிறை)

ஒரு மூலகத்தின் இரசாயனச் சமவலுவானது, நிறையினால் ஒரு பாகம் ஐதரசனுடன் சேரும், அல்லது அத்துணை ஐதரசனைப் பெயர்க்கும், மூலகத்தின் நிறைப்படியாய பாகங்களின் எண்ணிக்கையாகும்.

உதாரணம்—ஒட்சிசனின் இரசாயனச் சமவலு 7·94, அ–து, நிறையினால் 7·94 பாகம் ஒட்சிசன் நிறையினால் 1 பாகம் ஐதரசனுடன் சேர்கிறதென்பதே.

இரசாயனக் கிராஞ் சமவலு

ஒரு மூலகத்தின் இரசாயனச் சமவலுவைக் கிராமில் உரைப்போமாயின், அது **கிராஞ்சமவலு** எனக் குறிக்கப்படும்.

இரசாயனச் சமவலுவிற்கு ஒட்சிசனை நியமமாகக் கொள்ளல்

மேற்கூறிய வரைவிலக்கணமானது பிற மூலகங்களின் சமவலு நிறையை, நிறையினால் ஒருபாகம் ஐதரசனோடு ஒப்பிடுகிறது. எனினும், கடந்த சில ஆண்டுகளிலே, ஒட்சிசன் = 8 ஐ இரசாயனச் சமவலு நியமமாக எடுத்துக்கொள்ளும் பான்மையொன்று ஏற்பட்டுளது. இவ்வழி, ஐதரசனின் சமவலு 1·0 என்பதிலிருந்து $\frac{1\cdot0\times8}{7\cdot94}=1\cdot008$ (மூன்றுவது

தசம இலக்கம்வரை) ஆக மாற்றப்பட்டுள்ளது. இத்திட்டம் மேற்கொள்ளப் பட்டமைக்குக் காரணம் யாதெனின், ஒட்சிசனை 8·0 ஆக எடுத்துக்கொண் டால் பல பொதுவான மூலகங்களின் அணுநிறைகள் முழு எண்களாக மாற்றப்பட்டனவென்பதே (பக்கம். 96).

ஐதரசனின் சமவலு நிறை = 1·0 ஆயிருக்கும்போது
ஒட்சிசனின் சமவலு = 7·94 என்பதையும்
ஐதரசனின் சமவலு நிறை = 1·008 ஆயிருக்கும்போது
ஒட்சிசனின் சமவலு = 8·0 என்பதையும்

மாணாக்கர் நினைவிற் கொள்ளல்வேண்டும்.

எனினும்; இந்நிலையில், ஐதரசனுக்கு 1·0 உம், ஒட்சிசனுக்கு 8·0 உமாகிய அண்ணளவான பெறுமானங்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன வென்பதைக் கவனிக்க.

குளோரீனின் இரசாயனச் சமவலு

திற்சனும் எட்காரும் (1905) நிறையறிந்த, வெற்றிடமாக்கப்பட்ட கோளத்தினூடாக, நிறுத்தவளவான ஐதரசனையுங் குளோரீனையுஞ் செலுத்தினர்: குளோரீனின் கனவளவிலும் ஐதரசனின் கனவளவு சற்றுக்கூடுதலாக இருந்தது. அவற்றினூடாக மின்பொறிசெலுத்தி, வாயுக்களை ஒருங்குசேரும்வண்ணம் செய்தனர்; இவை ஐதரசன் குளோரைட்டு வாயு ஆயின. கோளத்தினடியிலே நிறுத்தவளவான நீரிலே இவ்வாயு கரைந்தது. பின் இக்கரைசல் உறையவிடப்பட்டு, மிகையாயுள்ள ஐதரசன் வெளிப்போக்கப்பட்டது. பின், கோளம் நிறுக்கப்பட்டு, உண்டாய ஐதரசன் குளோரைட்டின் நிறை அறியப்பட்டது.

இது = (வெற்றிடமாக்கப்பட்ட கோளத்தின் நிறை + ஐதரசன் குளோரைட் டுக்கரைசலின் நிறை) – (வெற்றிடமாக்கப்பட்ட கோளத்தின் நிறை + நீரின் நிறை).

நிறைப்படி இரண்டு வாயுக்களும் சேர்ந்த விகிதம் 1 : 35·2; ஆதலால் குளோரீனின் இரசாயனச் சமவலு 35·2 (ஒட்சிசன் நியமப்படி 35·5).

ஐதரசனுடன் நேராகச் சேராத, அல்லது ஐதரசனை நேராகப் பெயர்க்காத, மூலகங்களின் இரசாயனச் சமவலு

ஐதரசனின் தொடர்பாக ஒரு மூலகத்தின் இரசாயனச் சமவலுவைத் துணிந்துவிட்டால், ஐதரசனோடு நேராக ஒப்பிடமுடியாத மூலகங்களின் சமவலுவைத் துணிதற்கு அம்மூலகத்தின் சமவலுவைப் பயன்படுத்த லாம். உதாரணமாக, யாதுமொரு மூலகத்தின் சமவலுவானது,

நிறையினால் 8·0 பாகம் ஒட்சிசனுடன், அல்லது நிறையினால் 35·5 பாகம் குளோரீனுடன் சேரும் அம்மூலகத்தின் நிறையேயாம். (இது சமவலு விகிதசமவிதியினின்றும் பெறப்படுகின்றது).

எனவே, ஒட்சிசன், குளோரீனுகியவற்றின் சமவலுவை அறிந்திருத்தல் பிறமூலகங்களின் சமவலுவைத் துணிதற்கு விரிவான அடிப்படையைத் தருகின்றது ; ஏனெனில், ஐதரசனோடு பிறமூலகங்கள் சேர்ந்து உண்டாகும் சேர்வைகளை மட்டும், அல்லது பிறமூலகங்கள் நேராக ஐதரசனைப் பெயர்க்கும் ஆற்றலைமட்டும் நாம் நம்பியிருக்கவில்லையென்க.

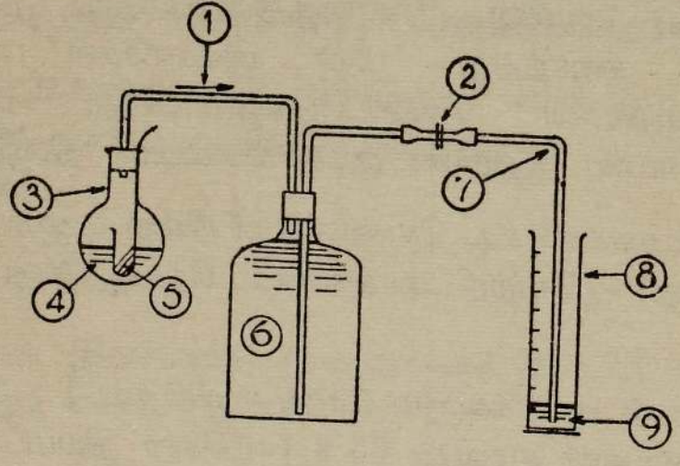
சமவலுச் சேரு நிறைகளைத் துணிதற்குப் பரிசோதனைச்சாலைப் பயிற்சிகள்

(இப்பரிசோதனைகள் உலோகங்களை மாத்திரம் அடக்குவன ; ஏனெனில், உலோகமல்லாதவற்றிற்கு இரசாயனவியல் அறிவு மேலும் தேவைப்படுமென்க).

(அ) உலோகம்—ஐதரசன் தொடர்பு

ஐதான அமிலத்திலே கரைந்து ஐதரசனை வெளிவிடும் ஓர் உலோகத்தின் சமவலுவைத் துணிதல் :—இத்தகைய உலோகங்களுக்கு நாகம் மகனீசியம், இரும்பு என்பன உதாரணங்கள்.

உருவம் 44 இற் காட்டப்பட்டுள்ள உபகரணத்திலே, குடுவையோடு இணைக்கப்பட்ட, நீரினால் நிரப்பப்பட்ட ஒரு பெரும் போத்தல் இருக்கிறது ; இப்போத்தலிலிருந்து நீரினால் நிரப்பிய இறைகுழாய் ஓர் அளவையுருளைக்குட் செல்கிறது.



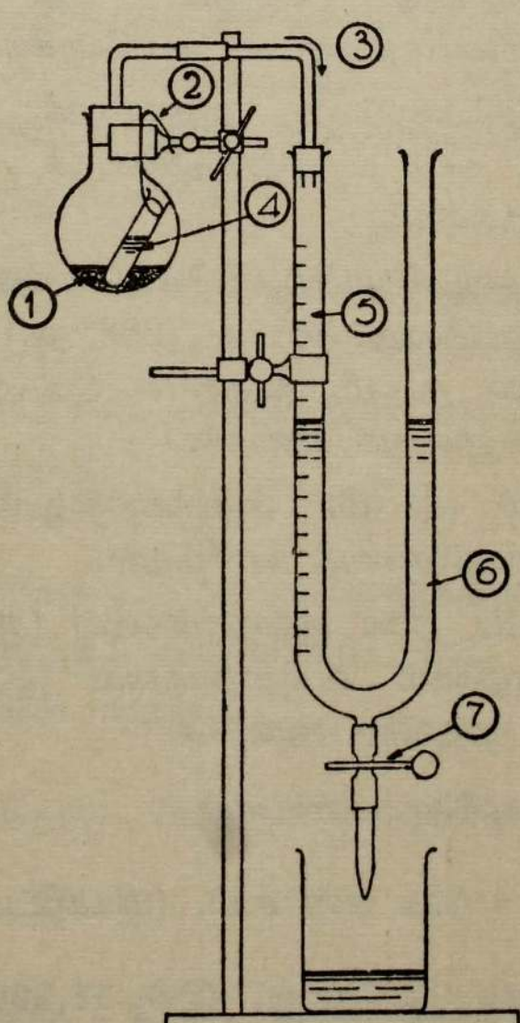
உருவம் 44.—நாகத்தின் இரசாயனச் சமவலுவைக் காண்பதற்கு உபயோகிக்கப்படும் உபகரணம்.

(1) ஐதரசன். (2) கவ்வி. (3) 250 கன ச.மீ. வட்டக் குடுவை. (4) ஐதான சல்பூரிக் கமிலம். (5) நாகத் தகடு. (6) நீர். (7) இறைகுழாய். (8) 500 கன ச.மீ. அளவையுருளை. (9) பெயர்க்கப்பட்ட நீர்.

சிறிதளவு நாகத்தகட்டையெடுத்து அதின் மேற்பரப்பிலுள்ள "செழும்பை" ச்சுரண்டியெடுத்துவிட்டு, அதனை நிறுப்பதற்கு, குடுவையின் கழுத்தினூடே செல்வதற்குப் போதியளவு சிறிய சோதனைக்

குழாயைத் தெரிந்தெடுக்க. ஒரு தராசின் கொழுக்கியிலே நூலினுல் அக்குழாயைத் தொங்கவிட்டு அதனை நிறுக்க. பின் அதற்குள் ஒரு சதுர அங்குலமளவு நாகத்தகட்டை இட்டு மீண்டும் நிறுக்க. குடுவையின் அரைவாசியளவிற்கு வாங்குச் சல்பூரிக்கமிலத்தால் நிரப்பி, நாகம் அமிலத்திலே விரைவாய்க் கரைதற்பொருட்டு ஒரு துளி செப்புச் சல்பேற்றுக்கரைசலையுஞ் சேர்க்க.

அமிலம் உலோகத்திற் படாவண்ணம் கவனித்துக்கொண்டு நிறுக்கப்பட்ட நாகமுள்ள குழாயைக் குடுவைக்குள்ளே தொங்கவிடுக. பின் இறப்பர் அடைப்பை இறுக்கமாய்க் குழாயிற் பொருத்துக. பின்னர், கவ்வியைத் திறந்து, குடுவையைக் குலுக்கி, அமிலம் நாகத்திற் படுமாறு செய்க. ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்திலே நாகச்சல்பேற்று உண்டாகி, ஐதரசன் வாயு வெளிப்படும் வகையில் நாகம் கரைகிறது. இவ்வைதரசன் பெரிய போத்தலுக்குட் சென்று, அதற்குச் சமனன கனவளவு நீரை அளவையுருளைக்குட் பெயரச் செய்கின்றது. மேலும் வாயுக்குமிழிகள் வெளிப்படாதிருக்கும்போது, வாயுவை அறைவெப்பநிலைவரை



உருவம் 45.—தீவென்சனின் வாயுக்கனவளவுமானி.

(1) நீரினுல் மூடப்பட்டுள்ள நிறுத்த உலோகம். (2) பருத்தி நூல். (3) ஐதரசன். (4) அமிலம் (நியாயமானவளவு செறிந்தது). (5) ஐதரசன். (6) நீர். (7) ஐதரசனின் கனவளவை அளப்பதற்கு முன்னர் திரவமேற்பரப்புக்களை மட்டுப்படுத்தற்கான குழாய்வாயில்.

ஆறவிடுக. பின் போத்தலிலும், அளவையுருளையிலுமுள்ள திரவத்தை வேண்டியாங்கு ஒரு பக்கத்திலே உயர்த்தி, அதன் மேற்பரப்புக்களை மட்ட மாக்குக. இச்செய்கை போத்தலிலேயுள்ள ஐதரசன் வெளிப்புறத்தேயுள்ள காற்றின் அதே அமுக்கத்தில் உளதென்பதனை நிச்சயப்படுத்துகிறது.

அடுத்ததாகக் கவ்வியை மூடி, சேகரிக்கப்பட்ட நீரின் கனவளவை அளக்க. இது நிறுக்கப்பட்ட நாகத்தால் அமிலத்தினின்றும் பெயர்க் கப்பட்ட ஐதரசனின் கனவளவிற்குச் சமன். இறுதியில், அறையிலேயுள்ள காற்றின் அமுக்கத்தை அறிதற்பொருட்டுப் பாரமானியின் அளவீட்டைப் பார்க்க.

கணிப்பு

ஐதரசனின் கனவளவை நி. வெ. அ. இற்குச் சுருக்குக (அதிகாரம் 5 பக்கம் 49). பின் 1 கி. ஐதரசனைப் பெயர்த்தற்குத் தேவைப்பட்ட நாகத்தின் நிறையைக் கணிக்க. 1 கி. ஐதரசன் நி. வெ. அ. இல் 11,200 கன ச. மீ. இடத்தைக் கொள்கிறது.

இறைகுழாய்க்குப் பதிலாக உருவம் 45 இற் காட்டப்பட்ட, தீவென்சனின் வாயுக்கனவளவுமானியை உபயோகிக்கலாம்.

இவ்வுபகரணம் வெளியேற்றப்பட்ட ஐதரசனைக் கூடிய திருத்தமாக அளக்கும்; எனவே, நாம் பரிசோதனைக்குச் சிறு நிறையுடைய உலோகத்தைப் பயன்படுத்தலாம்.

உதாரணம்.—ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்திலே, கொடுக்கப்பட்ட ஓர் உலோகம் ·241 கிராமைக் கரைக்கும்போது, 15° ச. (288° த.) இலும் 720 மி. மீ. அமுக்கத்திலும் 249 கன ச. மீ. ஐதரசன் வெளிவிடப்பட்டது. உலோ கத்தின் இரசாயனச் சமவலுவைக் கணிக்க.

273° (த) இலும் 760 மி. மீ. அமுக்கத்திலும், அ-து, நி. வெ. அ. இல், ஐதரசனின் கனவளவைக் கணித்தல்.

வாயுவின் புதிய வெப்ப நிலை குறைவாகவும் (குறைந்த கனவளவை விளைவிக்கும்) புதிய அமுக்கம் கூடியதாகவும் (குறைந்த கனவளவை விளைவிக்கும்) இருத்தலை முதலிற் கவனிக்க.

நி.வெ.அ. இல் ஐதரசனின் கனவளவு

$$= \frac{249}{1} \times \frac{273}{288} \times \frac{720}{760} = 224 \text{ கன ச.மீ. (மிகக்கிட்டிய முழுவெண்).}$$

1 கி. ஐதரசனை, அ-து, நி.வெ.அ. இல் 11,200 கன ச.மீ. இனை, பெயர்த்தற்கு, வேண்டிய உலோகத்தின் நிறை

$$= \frac{\cdot 241}{1} \text{கி.} \times \frac{11{,}200}{224} = \underline{12 \cdot 05} \text{ கி.}$$

$$\therefore \text{ உலோகத்தின் சமவலு} = \underline{12 \cdot 05}.$$

(ஆ) உலோகம்—ஒட்சிசன் தொடர்பு

ஒட்சிசனிற் சூடாக்கப்படும்போது, ஒட்சியேற்றமடைந்து முற்றுக ஒட்சைட்டாக மாறும் ஒரு மூலகத்தின்—உதாரணமாக, மகனீசியத்தின்—இரசாயனச் சமவலுவைக் காண்டல்.

திட்டவிதசமவிதியில் விவரிக்கப்பட்ட அதேவிதமாக இப்பரிசோதனை நிகழ்த்தப்படுகிறது (பக்கம் 66). 8 கிராம் ஒட்சிசனுடன் சேரும் உலோகத்தின் கிராமெண்ணிக்கையானது நிறுவைகளிலிருந்து கணிக்கப்படுகிறது. இவ்வெண்ணிக்கையே அவ்வுலோகத்தின் இரசாயனச் சமவலு ஆகும்.

உலோகத்தின் நைத்திரேற்றைச் சூடாக்கி ஒட்சைட்டைப்பெறும் முறை.

உலோகம் முதலில் நைத்திரிக்கமிலத்திற் கரைக்கப்பட்ட பின்னர், உலோகத்தின் நைத்திரேற்றுகிய அக்கரைசல் உலரும்வரை ஆவியாக்கப்படுகிறது. இதனல் விளையும் திண்மநைத்திரேற்று, ஒட்சைட்டு மட்டும் எஞ்சும்வரை பலமாய்ச் சூடாக்கப்படுகிறது. இம்முறை பொதுவான பல உலோகங்கட்கு ஏற்புடையதாகும்; உதாரணமாக, மகனீசியம் செம்பு, ஈயம், நாகம் ஆகியவற்றுக்கென்க.

திட்டவிதசமவிதியிலே விவரிக்கப்பட்ட அதே விதமாய் இப்பரிசோதனை நிகழ்த்தப்படுகிறது (பக்கம் 67). முன்போல, 8 கிராம் ஒட்சிசனுடன் சேரும் உலோகத்தின் கிராமெண்ணிக்கையே அவ்வுலோகத்தின் இரசாயனச் சமவலு ஆகும்.

உதாரணம்.—கொடுக்கப்பட்ட ஓர் உலோகத்தின் 1·42 கி. முழுவதும் ஒட்சைட்டாக மாற்றப்பட்டது; பின்னதின் நிறை 1·78 கி.; உலோகத்தின் இரசாயனச் சமவலுவைக் கணிக்க.

1·42 கி. உலோகத்தோடு சேர்ந்த ஒட்சிசனின் நிறை $= (1·78 - 1·42)$
$= ·36$ கி.

$\therefore$ ·36 கி. ஒட்சிசன், 1·42 கி. உலோகத்தோடு, சேர்கிறது. எனவே, 8·0 கி. ஒட்சிசன், $\frac{1·42 \times 8}{·36} = \underline{31·6}$ கி. உலோகத்தோடு, சேர்கிறது.

$\therefore$ உலோகத்தின் இரசாயனச் சமவலு **31·6** ஆகும்.

ஒட்சைட்டைத் தாழ்த்தி அவ்வுலோகத்தின் இரசாயனச் சமவலுவைக் காண்டல்.

செம்பு, ஈயம், இரும்பு போன்ற சில உலோகங்களின் ஒட்சைட்டுக்களை, திட்ட விகிதசமவிதி, பலவிகிதசமவிதி என்பவற்றின்கீழ் விவரித்தாங்கு, நிலக்கரிவாயு அல்லது ஐதரசன் ஒட்டத்திலே சூடாக்குவதனால் உலோகமாய்த் தாழ்த்தலாம் (பக்கங்கள் 68–70). நிறையிலே உண்டாகும் நட்டத்திலிருந்து, 8 கி. ஒட்சிசனோடு சேரும் உலோகத்தின் கிராமெண்ணிக்கையை முன்னே உதாரணத்திற் போன்று கணிக்கலாம்; இது உலோகத்தின் இரசாயனச் சமவலுவைத் தரும்.

(இ) உலோகம்—குளோரீன் தொடர்பு

35·5 கி. குளோரீனுடன் உலோகமொன்று சேரும் நிறையைத் துணிதலினால், ஓர் உலோகத்தின் இரசாயனச் சமவலுவைக் காண்டல். (35·5 கி. குளோரீன் ≡ 1·0 கி. ஐதரசன் ≡ 8 கி. ஒட்சிசன்.)

இத்தொடர்பிலே வெள்ளி முக்கியமான ஓர் உலோகமாகும்; பிறமூலகங்கள் பலவற்றின் சமவலுக்கள், அதனோடு ஒப்பிடுவதால், அறியப்பட்டுளவாதலின். யே.எசு.தாசு என்பவரின் பிரபலமான பரிசோதனைகளில் நிறுத்தவொரு கணியமான தூய வெள்ளி, குளோரீன் ஓட்டத்திற் சூடாக்கப்பட்டு, அதனால் விளைந்த வெள்ளிக் குளோரைட்டு நிறுக்கப்பட்டது. மறுதலையாக, வெள்ளி நிறுக்கப்பட்டு நைத்திரிக்கமிலத்திலே கரைக்கப்படுகிறது; அதனால் விளைந்த வெள்ளி நைத்திரேற்றுக்கரைசலோடு ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் சேர்க்கப்படுகிறது.

வெள்ளிநைத்திரேற்றுக் கரைசல் + ஐதரோகுளோரிக் கமிலம் = வெள்ளிக் குளோரைட்டு (வெண் வீழ்படிவு) + நைத்திரிக் கமிலம்

வெள்ளிக்குளோரைட்டு வடிக்கப்பட்டு, கழுவப்பட்டு உலர்த்தப்பட்டு நிறுக்கப்படும்.

வெள்ளியுடன் சேர்ந்த குளோரீனின் நிறை

=(வெள்ளிக்குளோரைட்டின் நிறை—எடுக்கப்பட்ட வெள்ளியின் நிறை). பின் 35·5 கி. குளோரீனுடன் சேர்ந்த வெள்ளியின் கிராமெண்ணிக்கையைக் கணிக்கிறோம்; அதுவே, வெள்ளியின் இரசாயனச் சமவலு ஆகும்.
உதாரணம் : ·3415 கி. வெள்ளி, நைத்திரிக்கமிலத்திலே கரைக்கப்பட்டது.

பின் விளைந்த வெள்ளிநைத்திரேற்றுக் கரைசலோடு சோடியங்குளோரைட்டுக்கரைசல் சேர்க்கப்பட்டது. உண்டாய உலர்ந்த வெள்ளிக்குளோரைட்டின் நிறை ·4540 கி. வெள்ளியின் இரசாயனச் சமவலுவைக் கணிக்க.

·3415 கி. வெள்ளியுடன் சேர்ந்த குளோரீனின் நிறை

$= ·4540 - ·3415 = ·1125$ கி.

35·5 கி. குளோரீனுடன் சேரும் வெள்ளியின் நிறை

$$= \frac{·3415 \times 35·5}{·1125}$$

$$= \underline{107·7 \text{ கி.}}$$

எனவே, வெள்ளியின் இரசாயனச் சமவலு = **107·7.**

(ஈ) பெயர்ச்சி முறை

இரசாயனச் சமவலு அறிந்த ஓர் உலோகம் "ஆ" இனை அதன் உப்புக்களின் கரைசலொன்றிலிருந்து பெயர்க்கும் உலோகமாய "அ" இன் இரசாயனச் சமவலுவைக் காண்டல் :

மூலகங்கள் ஒன்றையொன்று பெயர்க்கும்போது தம் இரசாயனச் சமவலுக்களுடைய நிறைகளின் வீதத்திற்கேற்பப் பெயர்க்கின்றனவென்னும் தத்துவத்தை இங்குப் பயன்படுத்துகிறோம்.

அ-து, $\dfrac{\text{"அ" இன் இரசாயனச் சமவலு}}{\text{"ஆ" இன் இரசாயனச் சமவலு}}$

$$= \frac{\text{உலோகம் "அ" இல் உபயோகிக்கப்பட்ட நிறை}}{\text{உலோகம் "ஆ" இல் பெயர்க்கப்பட்ட நிறை}}$$

இப்பரிசோதனையில், நாகத்தின் இரசாயனச் சமவலு **32·7** எனக்கொண்டு, செம்பின் இரசாயனச் சமவலுவைக் காண்போம்.

முறை.—1 சதுர அங்குலமளவான, தூய நாகத்தகடு, சிறிதளவு சூடான செப்புச்சல்பேற்றுக் கரைசலில் இடப்படுகிறது. நாகம் கரைந்து அதற்குச் சமவலு நிறையுள்ள செம்பு வீழ்படிவாகத் தோன்றுகிறது.

நாகம் + செப்புச் சல்பேற்றுக்கரைசல் = நாகச்சல்பேற்றுக்கரைசல்
+ உலோகச் செம்பு (படிவுவீழப்பெற்றது)

மாறு நிறை எய்தும் வரை செம்பு வடிக்கப்பட்டு, கழுவப்பட்டு, உலர்த்தப்படுகிறது. மேற்கூறிய வாய்பாட்டிற் காட்டியாங்கு செம்பின் இரசாயனச் சமவலு கணிக்கப்படும்.

உதாரணம்.—·9 கி. நாகத்தை மிகையான செப்புச் சல்பேற்றுக்கரைசலிலே கரைக்கும்போது, ·87 கி. செம்பு கரைசலினின்றும் பெயர்க்கப்படுதல் காணப்படுகின்றது. செம்பின் இரசாயனச் சமவலுவைக் கணிக்க ; நாகத்தின் இரசாயனச் சமவலு 32·7 எனத் தரப்பட்டுள்ளது.

$$\frac{\text{செம்பின் } (x \text{ இன்}) \text{ இரசாயனச் சமவலு}}{32{\cdot}7} = \frac{{\cdot}87}{{\cdot}9}$$

$$\therefore \ {\cdot}9 \times x = 32{\cdot}7 \times {\cdot}87$$

$$\therefore \ x = \frac{32{\cdot}7 \times {\cdot}87}{{\cdot}9} = \underline{31{\cdot}6.}$$

(உ) மின்பகுப்பினாலும் இரசாயனச் சமவலு பெறப்படும். (அதிகாரம் 16, பக்கம் 203 அ ஐக் காண்க.)

வினாக்கள்

இரசாயனச் சேர்க்கை விதிகள்.

1. (அ) திணிவுக் காப்பு விதி (சிலவேளைகளில் சடப்பொருளினழியாமை விதியெனவும் கூறப்படுகிறது), (ஆ) பல்விகிதசமவிதி ஆகியவற்றைக் கூறுக. இவ்விரு விதிகளுள் முதலிற் கூறப்பட்ட விதியின் உண்மையைக் காட்டுவதற்கு நீர் செய்யக்கூடிய ஒரு பரிசோதனையைச் சுருக்கமாய் வருணிக்க.

J. M. B., 1946.

2. மகனீசியமொட்சைட்டை ஆக்குதற்கு இரண்டு அளவறி முறைகளைச் செய்முறைவிவரங்களுடன் விவரிக்க. இரசாயனவியலின் ஓர் அடிப்படையான விதியை எடுத்துக்காட்டற்கு இப்பரிசோதனைகளின் விளைவுகளை எவ்வாறு பயன்படுத்தலாமெனக் காட்டுக.

Lond M.

3. இரசாயனச்சேர்வைகளுள் உமது சொந்த உதாரணமொன்றைத் தெரிந்து, அதன் அமைப்பு, மாறுவமைப்பு (திட்டவிகிதசம) விதியோடு ஒத்துள்ளதென எவ்வாறு காட்டுவீரென விவரிக்க.

C., 1947 (பாகம்).

4. ஈயத்தின் மஞ்சணிற, கருங்கபிலநிறவொட்சைட்டுக்களில் நிறுத்த கணியங்களை நிலக்கரிவாயு ஓட்டத்திலே சூடாக்கி, உலோக ஈயமாகத் தாழ்த்தும்போது பின்வரும் தரவுகள் பெறப்பட்டன.

(அ) எடுக்கப்பட்ட மஞ்சள் ஒட்சைட்டின் நிறை ..... 3·345 கி.
தாழ்த்தும்போது நிறையிலேற்பட்ட நட்டம் ..... ·24 கி.

(ஆ) எடுக்கப்பட்ட கருங்கபில நிறவொட்சைட்டின் நிறை 1·195 கி.
தாழ்த்தும்போது நிறையிலேற்பட்ட நட்டம் .... ·16 கி.

மேற்கூறியவற்றிலிருந்து, நிறையிலுல் 8 பாகங்கள் ஒட்சைட்டுடன் சேரும் ஈயத்தின் வெவ்வேறு நிறைகளைக் கணித்து, இவ்விடைகள் பல்விகிதசமவிதிக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகுமெனக் காட்டுக.

5. செம்பு முறையே 11·18, 20·10 சதவீதமளவான ஒட்சிசனைக் கொண்ட இரண்டு ஒட்சைட்டுகளாகின்றது. இவ்விரு சேர்வைகளும் பல்விகிதசம விதிக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகுமெனக் காட்டுக.

Lond. G. S., 1947.

6. (அ) மாறுவமைப்புவிதி (ஆ) பல்விகிதசமவிதி என்பவற்றைக் கூறுக. (அ) இனைப் பரிசோதனை வாயிலாக எவ்வாறு வாய்ப்புக்காண் பீரென விவரிக்க.

குறித்த ஓர் உலோகத்தின் ஒட்சைட்டுக்கள் முறையே 22·2, 30 சதவீதமளவான ஒட்சிசனைக் கொண்டன. இவ்விலக்கங்கள் பல்விகிதசம விதிக்கு ஆதாரமாக விளங்குகின்றனவெனக் காட்டுக.

B., 1949.

7. பல்விகிதசம விதியைக் கூறி, அதன் கருத்தை நீர் விளங்கிக்கொண் டீரென்பதனைக் காபனின் ஒட்சைட்டுக்களைக் குறிப்பிட்டுக் காட்டுக. ஓர் உலோகத்தின் இரண்டுவகைக் குளோரைட்டுக்களைப் பகுக்கும்போது முறையே 37·56, 54·2 சதவீதக்குளோரீன் இருப்பது காணப்பட்டது. இவ்விலக்கங்கள் பல்விகிதசமவிதிக்கேற்ப அமைந்துள்ளனவெனக் காட்டுக. (நிறையிலுல் 35·5 பாகம் குளோரீனைமாறு நிறையாக உபயோகிக்க).

D.

8. ஒன்றிற்கொன்றுள்ள (அல்லது சமவலு) விகித சமவிதியைக் கூறி, நிறையிலுல் ஐதரசன், ஒட்சிசன், மகனீசியமாகிய மூலகங்கள் தாக்கமுறும் விகிதசமத்தைப் பயன்படுத்தி, அவ்விதியின் கருத்தை விளக்கிக்காட்டுக.

9. "X" எனும் ஓர் உலோகம் காற்றிலே எரியும்போது, 3·9 கி. "X" 2·6 கி. ஒட்சிசனுடன் சேர்கிறது. மிகையாயுள்ள ஐதான சல்பூ ரிக்கமிலத்திலிருந்து 1·55 கி. ஐதரசனைப்பெயர்த்தற்கு "X" இலே தேவைப்படும் நிறை யாது?

J. M. B.

10. ஒன்றிற்கொன்றுள்ள விகிதசம விதியைக் கூறிப் பின்வரும் இலக்கங்களிலிருந்து, அதனை விளக்கிக் காட்டுக. மூன்று சேர்வைகளின் சதவீத அமைப்பாவன :

(1)	(2)	(3)
ஐதரசன், 11·1	காபன், 42·9	காபன், 92·3
ஒட்சிசன், 88·9	ஒட்சிசன், 57·1	ஐதரசன், 7·7

Lond. M.

இரசாயனச் சமவலுக்கள்

11. "ஒருமூலகத்தின் இரசாயனச்சமவலு" எனுஞ் சொற்றொடரின் வரைவிலக்கணத்தைக் கூறுக. இரசாயனச் சமவலுக்களை (சமவலு நிறைகளை) துணியும் முறைகளைச் சுருக்கிக்கூறுக. ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் பரிசோதனையிலிருந்து எடுக்கப்படும் தரவுகளைக் கொண்டு சமவலுநிறையை எவ்வாறு கணிப்பதெனச்சுட்டிக்காட்டுக.

உலோகம்-ஐதரசன் முறை

12. குறித்தவோர் உலோகத்தில் 1·4 கி. இனை ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்திலே கரைக்கும்போது ·05 கி. ஐதரசன் வெளிவிடப் பட்டது. உலோகத்தின் சமவலுநிறையாது ?

13. ஓர் உலோகத்தில் 0·3 கி. இனை ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத் திலே கரைக்கும்போது 168 கன ச.மீ. ஐதரசன் வெளிவிடப்பட்டது. (பொ. வெ. அ. இல் அளக்கப்பட்டது). உலோகத்தின் சமவலுநிறை யாது ? (H = 1. வாயுவின் 1 கி. மூலக்கூறு 22·4 இலீற்றர் இடத்தைப் பொ. வெ. அ. இல் கொள்கின்றது).

O. உம் C., உம் 1949 (பாகம்).

14. நிறையறிந்த மகனீசியத்தை ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்திலே கரைக்கும்போது வெளியேற்றப்படும் ஒட்சிசனின் கனவளவை அளத்தற்கு, ஓர் உபகரணத்தின் விளக்கப்படத்தை வரைக. (தாக்கம் தொடங்குவதற்குச் சற்று முன்னருள்ள அதன் தோற்றத்தைக் காட்டுக). (அ) அவ்வுபகரணம் ஒழுகவில்லையென நீர் எவ்வாறு நிச்சயிப்பீர் (ஆ) வாயுவின் வெப்ப நிலையையும் அமுக்கத்தையும் எவ்வாறு அளப்பீர் ?

0·108 கி. நிறையுள்ள ஓர் உலோகம், பொ. வெ. அ. இல் 100 கன மீ. ஐதரசனை வெளிவிடுவதாயின், அதன் சமவலுவைக் கணிக்க. (பொ. வெ. அ. இல் 1 இலீற்றர் ஐதரசனின் நிறை 0·09 கி.)

15. கொடுக்கப்பட்ட ஓர் உலோகத்திலே ·2 கி. இனை நீருடன் கூட்டும் போது, 12° ச. இலும் 760 மி. மீ. அமுக்கத்திலும் அளக்கப்படுகையில் 117 கன ச. மீ. ஐதரசன் வெளிவிடப்பட்டது. அவ்வுலோகத்தின் சமவலு நிறையைக் கணிக்க.

16. அமிலத்தினின்றும் ஐதரசனை விடுவிக்கும் நாகம் போன்ற ஓர் உலோகத்தின் சம வலுவளவைத் துணியும் முறையை வருணிக்க.

0·322 கி. உலோகம் 16° ச. இல் 734 மி. மீ. அமுக்கத்தில், 320·7 கன ச. மீ. ஐதரசனை வெளிவிடுமாயின் அவ்வுலோகத்தின் சமவலுவைக் கணிக்க. (பொ. வெ. அ. இல் 1 இலீற்றர் ஐதரசனின் நிறை 0·09 கி.)

D., 1949 (மாற்றி).

17. ஒரு பரிசோதனையில் ·238 கி. அலுமினியம் மிகையான சோடிய மைதரொட்சைட்டுக் கரைசலிற் கரைக்கப்பட்டது. 16° ச. இல் 756 மி. மீ. அமுக்கத்தில் வெளிவிடப்பட்ட, உலர்ந்த ஐதரசனின் கனவளவு 315 கன ச. மீ. அலுமினியத்தின் இரசாயனச் சமவலுவைக் கணிக்க.

18. ஓர் அமிலத்தினின்றும் ஐதரசனைப் பெயர்த்து, உலோகமொன் றின் சமவலுவைத்துணியும்போது பின்வரும் முடிபுகள் பெறப்பட்டன :

உபயோகிக்கப்பட்ட உலோகம் = 0·47 கி.; வாயுமண்டலவமுக்கம் = 757 மி. மீ.; ஐதரசனின் கனவளவு = 476 கன ச. மீ.; வெப்பநிலை = 17° ச.

(ஐதரசன் நீரின் மீது திரட்டப்பட்டது)

உலோகத்தின் சமவலுவைக் கணிக்க. (H = 1 ; பொ. வெ. அ. இல் 1 இலீற்றர் ஐதரசனின் நிறை 0·09 கி ; 17° ச. இல் நீராவியின் நிரம்ப லமுக்கம் = 15 மி. மீ.)

B., 1947 (மாற்றி).

உலோகம்—ஒட்சிசன் முறை

19. செப்பொட்சைட்டின் தொகுப்பினாற் செம்பின் சமவலு நிறையைத் துணிதற்கான ஒரு பரிசோதனையை முற்றுக விவரிக்க. இத்தகைய ஒரு பரிசோதனையில் 1·28 கி. செப்புத்தகடு 1·6 கி. செப்பொட்சைட்டை விளைவித்ததெனக் காணப்பட்டது ; செம்பின் சமவலுநிறையாக இது என்ன பெறுமானத்தைக் குறிக்கிறது ?

O., 1948.

20. செப்பொட்சைட்டின் சதவீத அமைப்பை எவ்வாறு காண்பீர் ? வேறான இருவகைச் செப்பொட்சைட்டுக்களிலே, முறையே 79·5 சதவீதமும், 88·73 சதவீதமுமான செம்பு உளதாகக் காணப்பட்டது. இம்முடிபுகளைப் பயன்படுத்திச் செம்பின் இரண்டு சமவலுக்களைக் கணித்து, அவற்றை உபயோகித்து இரசாயனவியலின் ஓர் அடிப்படையான விதியை விளக்கிக் காட்டுக.

Lond. M.

21. ஓர் உலோகத்தின் சமவலுநிறை 12·0 ஆகும். அதன் ஒட்சைட் டிலுள்ள உலோகத்தின்சதவீதத்தைக் கணிக்க.

O. உம் C., உம் 1952.

22. நிறைப்படி நீரின் அமைப்பைத் துணிதற்கு ஏற்றவோர் உபகரணத் தின்பெயர் குறிக்கப்பட்ட வரிப்படத்தை வரைக ; ஒரு முடிபைப் பெறுதற்கு இவ்வுபகரணத்தை எவ்வாறு பயன்படுத்துவீரெனத் திட்டமாய்க் கூறுக.

D., 1953 (பாகம்).

23. குப்பிரிக்கொட்சைட்டை உபயோகித்து, ஒட்சிசனினது **சமவலு**வையும் அதனுற் செம்பினது சமவலுவையும் இயன்றவரை செவ்வையாகத் துணிதற்கு நீர் நிகழ்த்தும் பரிசோதனையை விவரிக்க. இப்பரிசோதனைக்கு நிலக்கரிவாயு ஏன் ஏற்றதன்று என்பதனை விளக்குக. குப்பிரசொட்சைட்டை உபயோகித்து மீண்டும் இப்பரிசோதனையை நிகழ்த்துவீராயின் இவ்விரு சமவலுக்களின் பெறுமானங்களில் என்ன வித்தியாசத்தை—வித்தியாசம் யாதும் உண்டாயின்—காண்பீர். இவ்விரு பரிசோதனைகளும் எடுத்துக்காட்டும் விதியின் பெயரையும் கூறி, அவ்விதியையுங்கூறுக.

S., 1952 (பாகம்).

உலோகம்–ஐதரசன் முறையும், உலோகம்—ஒட்சிசன் முறையும்

24. குறித்தவோர் உலோகத்தில் ஒரு கி. ஒடு மிகையான ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தைக் கூட்டி, 15° ச. இல் 745 மி. மீ. அமுக்கத்தில் அளக்கும்போது, 430 கன ச. மீ. ஐதரசன் பெறப்பட்டது. அவ்வுலோகத்தின் சமவலுநிறை யாது? (2 கி. ஐதரசனைப் பொ. வெ. அ. இல் அளக்கும்போது 22·4 இலீற்றர்க் கனவளவை அது கொண்டிருந்தது).

அதே உலோகத்தில் 1 கிராமொடு மேலும் செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்தைச் சேர்த்து, அவ்வினவில் எரியூட்டியபோது 1·430 கி. ஒட்சைட்டுப் பெறப்பட்டது. உலோகத்தின் சமவலு நிறையைக் கணிக்க. சமவலு நிறைக்குப் பெற்ற இரு பெறுமானங்களும் வித்தியாசமாயிருத்தற்கு யாது காரணங்காட்டுவீர்?

C. W. B., 1943 (மாற்றி).

பெயர்ச்சிமுறை

25. ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம், செப்புச்சல்பேற்று, நாகமாகியவை தரப்பட்டால், நாகம், செம்பு ஆகியவற்றின் சமவலு நிறைகளைத் துணிதற்கு நீர் நிகழ்த்தும் பரிசோதனைகளைச் சுருக்கமாய்க்கூறுக.

C., 1947 (பாகம்).

26. செப்புச் சல்பேற்றுக்கரைசலிலிருந்து உலோக இரும்பானது செம்பைப் பெயர்க்கும் என்னும் உண்மையை உபயோகித்து, இரும்பின் சமவலு நிறையைக் காண்பதற்குப் பரிசோதனை விவரங்களை முற்றுகத்தருக. இத்தகைய சோதனைச்சாலைப் பரிசோதனையொன்றில் பின்வரும் அவதானங்கள் பதியப்பட்டன:

தூய இரும்பின் நிறை = 3·78 கி.; பெயர்க்கப்பட்ட செம்பின் நிறை = 4·32 கி. இரும்பின் சமவலு நிறையைக் கணிக்க. (Cu = 64.)

C., 1952.

உலோகம்–குளோரீன் முறை

27. ·48 கி. உலோகக் குளோரைட்டிலே ·165 கி. உலோகம் இருப்பது காணப்பட்டது. அவ்வுலோகத்தின் சமவலு நிறையைக் கணிக்க; அ–து, 35·5 கி. குளோரீனுடன் சேரும் கிராம்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க என்பதே.

28. ·2732 கி. உலோகம் நைத்திரிக்கமிலத்திலே கரைக்கப்பட்டுச் சோடியங் குளோரைட்டுக்கரைசலைச் சேர்த்தலினால், குளோரைட்டு வீழ்படிவாக்கப்பட்டது. உலர்ந்த குளோரைட்டின் நிறை ·3632 கி. உலோகத்தின் இரசாயனச் சமவலுவைக் கணிக்க.

பல்வகை வினாக்கள்

29. 10 சதவீதமளவான மணல்கொண்ட ஓர் உலோகத்தின் சமவலு நிறை 12·4. 17° ச. இல் 730 மி. மீ. அமுக்கத்தில் தூய்மையற்ற அவ்வுலோகத்தில் ஒரு கிராமை ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்திலே கரைக்கும் போது, வெளிப்படும் ஐதரசனின் கனவளவைக் கணிக்க. (1 இலீற்றர் ஐதரசன், பொ. வெ. அ. இல் அளக்கப்படும் போது 0·09 கி. நிறை யுடையது).

C. W. B., 1949 (பாகம்).

30. பல்விகிதசமவிதியைக் கூறி, அது தாற்றனின் கொள்கையோடு ஒத்துள்ளதெனக்காட்டுக.

இரண்டு செப்புக் குளோரைட்டுக்களைப் பகுக்கும்போது அவற்றில் முறையே 64·15, 47·22 சதவீதமளவான செம்பு உளதெனக் காணப் படுகிறது. இவ்விடைகள் அவ்விதி உறுதியாதற்குப் போதிய சான்றை அளிக்கின்றனவெனக்காட்டுக.

C. W. B., 1941.

31. சடத்துவ 'மாசுடைய 0·7 கி. நாகம் மிகையான சல்பூரிக்கமிலத் திலே கரைக்கப்பட்டது. 21° ச. இல் 741 மி. மீ. அமுக்கத்தில் அளந்த போது வெளியேற்றப்பட்ட ஐதரசன் 245 கன ச. மீ. நாகத்தின் சமவலுநிறை 32·5 எனவும், பொ. வெ. அ. இல் 1000 கன ச. மீ. ஐதரசனின் நிறை 0·09 கி. எனவும் தரப்பட்டால் நாகத்தின் தூய்மைச் சதவீதத்தைக் கணிக்க.

Lond. G. S., 1948 (பாகம்).

அதிகாரம் 8

அணுக்கொள்கை, வலுவளவு, அணுநிறைகள்

அணுக்கொள்கை :

திட்ட விகிதசமம், பல்விகித சமம், சம வலுவிகிதசம மென்பவற்றுக்குரிய விதிகளுக்கு யாதும் விளக்கமுண்டோவெனுங்கேள்வியெழல் இயல்பே.

யோன் தாற்றனின் அணுக்கொள்கை இதற்கு மிகத் திருத்தியான விளக்கத்தை அளிக்கிறது. தாற்றனின் புகழ் மிக்க "இரசாயனவியற் றத்துவத்தின் ஒரு புதிய முறை" யெனப்படும் நூலிலே (பாகம் 1, 1808; பாகம் 2, 1810) இக்கொள்கை முதன்முதலாக வெளியிடப் பட்டது. தாற்றனின் காலத்திற்குப் பின்னர் நாம் மேலும் திருத்தமான அறிவைப் பெற்றுள்ளோம்.

தாற்றனின் கொள்கை	திருத்தங்கள்
1. இரசாயன மூலகங்கள், **அணுக்களெனப்** பெயர் பெறும் மிக நுண்ணிய **பிரிக்கப்படாத்** துணிக்கைகளால் ஆயவை; இவ்வணுக்களே இரசாயனத் தாக்கங்கள் யாவற்றிலும் தத் தம் தனித்தன்மையைக் காப்பவை.	1. ஒவ்வோர் இரசா யன மூலகமும் இரசாயனத் தாக்கத்தின் போது உப பிரிவிற்குட்படாத அணுக் களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.
2. ஒரே மூலகத்தின் அணுக்கள் **யாவும்** எவ்வாற்றாலும் ஒரு தன்மையானவை. உதா ரணமாக, அவை ஒரே நிறையுடையன. எனி னும் **வேறு வேறு** மூலகங்களின் அணுக்கள் **வேறு வேறு** நிறைகளையுடையவை; ஒவ் வொரு மூலகமும் அதன் அணுவின் நிறையி னற் சிறப்பியல்புடையதாம்.	2. நாம் ஓரிட மூலகங் கள் இருப்பதனை இப்போது அறிவோம். அ–து, ஒரே மூலகத்தின் வெவ்வேறு வடிவங்கள் வித்தியாச மான அணுநிறைகளையு டையனவாயிருத்தல்.
3. வெவ்வேறு மூலகங்களின் அணுக்கள் தனியெண் விகிதங்களில்–எனின், சிறிய முழு வெண்களில்–சேர்தலினால் இரசாயனச்சேர்வை கள் உண்டாகும்.	3. இது உண்மையே; ஆயின், குறித்த சில மூல கங்களின் அணுக்கள் கூடிய எண்ணிக்கைகளிற் சேரும் எனவுங்கூறல் வேண்டும்; உதாரணமாக, ஐதரச னோடு காபன் சேரும் சேர்வைகளில் இவ்வாறு நிகழும்.

மேலே குறிக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணை தாற்றனின் முதற் கொள்கை யையும், அன்னார் காலத்திற்குப் பின்னர் செய்யப்பட்டுள்ள திருத்தங் களிற் சில குறிப்புக்களையுங் காட்டுகின்றது.

இக்கொள்கையின் பெரும் பயனென்று யாதெனில், வெவ்வேறு மூலகங்களின் அணுக்களைச் சுட்டுதற்கு இரசாயன குறிகளைப் பயன்படுத்துவதால், பதார்த்தங்களின் இரசாயனவமைப்பைக் குறியீடுகள் வாயிலாகச் சுட்டுதற்கு வழியுண்டென்க. உதாரணமாக, நாம் கருதும் ஏதாவதொரு மூலகத்தின் தனியணுக்களைக் குறிப்பதற்கு "அ" எனும் எழுத்தையும் வேறு யாதும் மூலகமொன்றின் அணுக்களைக் குறிப்பதற்கு "ஆ" என்பதையும் உபயோகிப்போமாயின், அவ்விரண்டும் சேரும் பொழுது, "அ" அணுக்களின் சிறிய முழு வெண்கள் "ஆ" அணுக்களின் சிறிய முழுவெண்களோடு இணையும்.

"அ" இன் அணுவொன்று "ஆ" உடன் சேர்ந்து, "அ ஆ" எனும் குறியீட்டாற் சுட்டப்படும் ஒரு சேர்வைப் பதார்த்தத்தின் ஒரு துணிக்கையாகும்.

"அ" இன் இரண்டு அணுக்கள் "ஆ" இன் ஓர் அணுவுடன் சேர்ந்து, "$அ_2$ ஆ" எனும் குறியீடுடைய முற்றும் வேறான பதார்த்தத்தின் துணிக்கையாகும். சாத்தியமான பிற சேர்வைகளாவன : $அ_2ஆ_3$, $அஆ_2$, $அ_3ஆ_4$, இன்னோரன்ன பிறவும்.

அசேதனவுறுப்புப் பதார்த்தங்களைப் பொறுத்த வரையில் குறியீடுகளிற் காணப்படும் எண்கள் பொதுவாய்ச் சிறிய முழுவெண்களாக இருக்கும். எனினும், காபன் சேர்வைகளின் குறியீடுகளில் மிகப் பெரிய எண்களைக் காணலாம். **பின்னங்கள் ஏற்படுமாறில்லை ; இரசாயனத் தாக்கங்களின் போது அணுக்கள் உட்பிரிவுகளுக்குட்படாவாதலின்.**

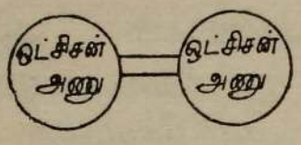
இரசாயனச் சேர்க்கை விதிகளை அணுக்கொள்கை எவ்வாறு விளக்குகிறதெனல்

"அ" மூலகத்தின் அணுக்கள் யாவும் ஒரே நிறை உடையனவாயிருப்பதாலும், "ஆ" மூலகத்தின் அணுக்கள் மாறுத, எனினும் வேறான நிறையுடையனவாயிருப்பதாலும் "அ ஆ" ஆகிய சேர்வையின் துணிக்கைகள் யாவும், "அ", "ஆ" ஆகிய மூலகங்களை நிறையின் படி ஒரே விகித சமத்தில் உடையனவாய், அமைப்பின் மாறுத்தன்மையை உறுதியாக்குமென்பது தெளிவு. எனினும், "அ" "ஆ" ஆகியவற்றின் அணுக்கள் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட விகிதசமத்தில் சேர்ந்து "அஆ", "$அஆ_2$" ஆகிய சேர்வைகள் உண்டாகும்போது "அ" இன் ஒரே நிறையுடன் சேரும் "ஆ" இன் வேறான நிறைகள், நிறைப்படி தனி விகிதசமத்திலுள என்பது தெளிவே ; இவ்வுதாரணத்தில் அது 2 : 1 ஆகும்.

மூலகங்களின் மிகச் சிறிய கட்டில்லாத் துணிக்கைகள் :

கட்டில்லா நிலையில் உள்ளபடியாக இருக்கும் மூலகங்களின் மிகச் சிறிய துணிக்கைகளைத் தாற்றன் தனியணுக்களே எனக் கருதினர்.

வாயுக்களுக்கிடையேயுள்ள தாக்கங்கள் பற்றிய அறிவிலிருந்து, ஈலியம் கூட்டத்திலுள்ள வாயுக்களையும் இரண்டோர் உலோகங்களின் ஆவிகளையும் தவிர்த்து, ஏனவகைகளில் இஃது அமைவன்று என்பதனை நாம் இப்போது அறிவோம். உதாரணமாக, ஒட்சிசன் வாயுவின் மிகச் சிறிய துணிக்கைகள், ஒன்றேடொன்று இணைந்துள்ள இரண்டு அணுக்களாலா யவையெனப் பரிசோதனை வாயிலாக அறியப்பட்டுள்ளது. மிகச் சிறிய இத் துணிக்கைகள் O_2 எனும் குறியீட்டை உடையன. இதில் O என்பது ஒட்சிசனின் அணு இனைக் குறிக்கும். O_2 குறியீட்டையுடைய இத்தகைய துணிக்கைகள் ஒட்சிசனின் "மூலக் கூறுகள்" என வழங்கும். இதனைப் பின்வருமாறு விளக்கப்பட வாயிலாகச் சுட்டலாம்.



உருவம் 46.—ஒட்சிசனின் மூலக் கூறு. எனின் இரண்டு அணுக்கள் ஒன்றேடொன்று இணைந்துள்ளன.

அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்

ஓர் அணுவின் வரைவிலக்கணமாவது, "இரசாயன மாற்றத்திற் பங்கு பற்றக் கூடிய ஒரு மூலகத்தின் மிகச் சிறிய துணிக்கை" யென்பது.

ஒரு மூலக் கூற்றின் வரைவிலக்கணமாவது, கட்டில்லா நிலைமையில் இருக்கக்கூடிய, ஒரு மூலகத்தின், அல்லது சேர்வையின் மிகச் சிறிய துணிக்கை யென்பது. பொதுவாக ஒரு மூலக்கூறு ஒரு கூட்டமணுக்களால் ஆயது.

ஒரு மூலகத்தின் மூலக்கூறுகள் ஒரேயொரு வகை அணுக்களைக் கொண்டவை. உதாரணமாக, "அ" மூலகத்தின் மூலக்கூறுகள் அ, $அ_1$, $அ_2$, $அ_3$, $அ_4$ முதலிய குறியீட்டையுடையனவாய் இருக்கக் கூடும். ஒரு மூலக் கூற்றில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை மூலக்கூற்றின் அணுத்தொகை யெனப்படும். "$அ_2$" மூலக்கூறு ஈரணுக்கொண்டதென வும், "$அ_3$" மூவணுக்கொண்டதெனவும் வழங்கும்; இன்னோரன்ன பிறவும்.

ஒரு சேர்வையின் மூலக்கூறுகள், இரண்டு, அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட வகையான அணுக்களைக் கொண்டவை. உதாரணமாக, முன்னர் கூறிய "அஆ" எனுங் கற்பிதமான சேர்வையின் மூலக் கூறுனது "அ" மூலகத்தின் ஓரணுவையும் "ஆ" மூலகத்தின் ஓரணுவையுங் கொண்டிருத்தல் போன்றவாறு என்க.

இரசாயனக் குறியீடுகள்

ஒவ்வொரு மூலகத்தின் அணுவும் இரசாயனக் குறியொன்றுற் சுட்டப் படும். இன்று பயன்படுத்தப்படும் பெரும்பாலான குறியீடுகளுக்கு பேசிலியசு (1811) காரணராவர். பல சந்தர்ப்பங்களில் அவர் அம் மூலகத்தின் பொதுவான பெயரின் முதலெழுத்தை உபயோகித்தனர். ஆனால் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட மூலகங்கள் ஒரே முதலெழுத்தையுடையனவாய் உள போது, அன்னர் அடியிற் காட்டியாங்கு இலத்தீனிலுள்ள முதலெழுத்தையும் வேறோர் எழுத்தையும் உபயோகித்தனர்.

பொதுப் பெயர்	இலத்தீன் பெயர்	குறியீடு	பொதுப் பெயர்	இலத்தீன் பெயர்	குறியீடு
சோடியம்	நாற்றியம்	சோ (Na)	பொன்	ஒளரும்	ஒள (Au)
பொற்றாசியம்	கேலியம்	பொ (K)	இரும்பு	பெரும்	பெ (Fe)
செம்பு	குப்புரம்	செ (Cu)	ஈயம்	பிளம்பம்	பி (Pb)
இரசம்	ஐதரகைரம்	மே (Hg)	அந்திமனி	திலியம்	அனி (Sb)
வெள்ளி	ஆர்கந்தம்	ஆர் (Ag)	தகரம்	தானம்	தா (Sn)

பக்கம் 631 இல் அணுநிறையட்டவணையோடு அணுக் குறியீட்டு நிரலும் தரப்பட்டுள்ளது. எல்லா மொழிகளிலும் இக்குறியீடுகளிற் பெரும்பாலானவை ஒன்றையுளவென்பதனை நினைவிற் கொள்ள வேண்டும். இவ்விதிக்கு விலக்காகவுளதொன்று கவனிக்கற்பாலது; பிரெஞ்சு மொழியில் நைதரசனுக்குப் பதிலாக (Az) அசோற்று எனுஞ் சொல் பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஒரு மூலகத்தின் வலுவளவு

வெவ்வேறு மூலகங்களின் அணுக்கள் சிறிய முழுவெண்களிற் சேர்தலினால், இரசாயனச் சேர்வைகள் உண்டாகின்றனவென அணுக்கொள்கை கற்பிக்கிறது. ஐதரசன் குளோரைட்டு, HCl ஆகிய சேர்வையின் மூலக்கூறுகளில் ஐதரசனணு**வொன்று** குளோரினணுவுடன் சேர்ந்துள்ளது. நீரின் (H_2O) மூலக் கூறுகளில் ஐதரசனணுக்க**ளிரண்டு** ஒட்சிசனணு**வொன்று**டன் சேர்ந்துள்ளன. **எனவே, வேறெரு மூலகத்தின் ஓரணுவுடன் சேரும் ஐதரசனணுக்களின் எண்ணிக்கை வேறுபடக் காண்கிறோம்.** இக்கூற்றை விளக்கிக் காட்டும் உதாரணங்கள், அமோனியா, NH_3, மீதேன் CH_4, என்பன. ஆதலால் வெவ்வேறு மூலகங்களின் அணுக்கள் ஐதரசனணுக்களோடு சேருவதற்கு வித்தியாசமான **சேருமாற்றலை** (அல்லது சத்தியை) உடையனவென நாம் உணர்ந்துகொள்ளலாம். இரசாயனப் பதங்களிலே கூறுவதாயின், அவை வெவ்வேறு **வலுவளவு** உடையனவெனக் கூறுவோம்.

வரைவிலக்கணம் : ஒரு மூலகத்தின் வலுவளவு, அல்லது சேருமாற்றலாவது அம்மூலகத்தின் ஓர் அணுசேரும், அல்லது மாற்றீடு செய்யும் ஐதரசனணுக்களின் எண்ணிக்கையே.

ஐதரசனே வலுவளவின் நியமமாகத் தெரிவுசெய்யப்படும். எனெனில் ஐதரசனின் அணுவொன்று வேறு யாதும் மூலகத்தின் அணுக்கள் ஒன்றிற்கு மேற்பட்டவற்றோடு நேராக இணைந்திருத்தற்கு உதாரணமெதுவும் இல்லையென்க.

இதனை விளக்கிக் காட்டுவதற்குப் பின்வரும் உதாரணங்களைக் கொள்வோம். ஐதரசன் குளோரைட்டு, HCl, நீர், H_2O, அமோனியா, NH_3, சேற்றுவாயு (CH_4).

ஐதரசன் குளோரைட்டில், குளோரீனின் அணுவொன்று ஐதரசனின் அணுவொன்றுடன் சேர்ந்துள்ளது. ஆதலின், குளோரீனின் வலுவளவு ஒன்று என்க. அதாவது, குளோரீன் ஒரு வலுவுள்ளது.

நீரிலே ஒட்சிசனின் அணுவொன்று ஐதரசனின் அணுவிரண்டுடன் சேர்ந்துளது. ஆதலால் ஒட்சிசனின் வலுவளவு இரண்டு, அ-து, ஒட்சிசன் இரு வலுவுள்ளதென்க.

ஏனை இரண்டு குறியீடுகளையும் நோக்கும்போது, அமோனியாவில், NH_3, நைதரசன் மூவ்வலுவுள்ளதென்பதும் சேற்று வாயுவில், CH_4, காபன் நால்வலுவுள்ளதென்பதுந் தெளிவாகும்.

பூச்சியத்திலிருந்து 8 வரை வலுவளவுக்களைக் குறித்தற்கு உபயோகிக்கப்படும் பதங்கள் : பூச்சிய-, ஒரு-, இரு-, மூ-, நால்-, ஐ-, ஆறு-, எழு-, எண் வலுவுள்ளன என வரும். மறுதலையாக, பூச்சிய-, ஏக-, துவி-, திரி-, சதுர்-, பஞ்ச-, சண்ட-, சப்த-, அட்ட வலுவுள்ளன என வும் வரும். வேறு யாதும் மூலகத்தின் அணுவொன்று சேருதற்கான ஐதரசன் அணுக்களின் மிகக்கிட்டிய எண்ணிக்கை நான்காகும். **எனவே, ஐதரசன் சேர்வைகளில் ஏனை மூலகங்களின் அணுக்கள் நான்கிற்கு மேற்பட்ட வலுவளவை ஒரு போதுங் காட்டமாட்டா.**

எனினும் ஒட்சின் சேர்வைகளில் ஒன்று தொடங்கி எட்டு வரையுள்ள வலுவளவுகள் உள. உதாரணங்கள் :

Na_2O, CaO, Fe_2O_3, SO_2, P_2O_5, SO_3 Cl_2O_7, OsO_4, என்பன.

ஓர் ஒட்சின் சேர்வையிலுள்ள மூலகத்தின் வலுவளவைக் கணிக்கும் போது, குறியீட்டை ஆராய்ந்து, முதலாவது மூலகத்தின் ஓர் அணுவின் இடத்தைக் கொள்ளுதற்கு வேண்டிய ஐதரசனணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்கிறோம். இதனைச் செய்யும் போது ஒட்சினணு 1 ஒடு சேர்வதற்கு-நீரிலே போன்று-2 ஐதரசனணுக்கள் தேவைப்படும் எனும் அறிவைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

ஒட்சிசன் சேர்வைகளின் குறியீடுகளினுல் விளக்கிக் காட்டப்படும் மூலகங் களின் வலுவளவுகட்கு உதாரணங்கள் :

(1) சோடியமோரொட்சைட்டு, Na_2O.

ஒட்சிசனணு 1 ஐதரசனணு 2 ஒடு சேர்கின்றதெனும் அறிவை உப யோகிக்கும் போது :

மேற்கூறிய குறியீட்டில், சோடியத்தின் அணுக்கள் இரண்டினை மாற் றீடு செய்வதற்கு ஐதரசனின் அணுக்கள் இரண்டு தேவைப்படும்.

∴ சோடியத்தினணு ஒன்றை மாற்றீடு செய்வதற்கு ஐதரசனினணு ஒன்று தேவைப்படும்.

∴ சோடியமணு ஒரு வலுவுள்ளது.

(2) காபனீரொட்சைட்டு, CO_2

மேற்கூறிய குறியீட்டில், இரண்டு ஒட்சிசனணுக்கள் நான்கு ஐதரச னணுக்களுடன் சேரும்.

∴ ஒரு காபனணுவை மாற்றீடு செய்வதற்கு நான்கு ஐதரசனணுக்கள் தேவைப்படும்.

∴ இச்சேர்வையில், காபனணு நால்வலுவுள்ளது.

(3) இரும்பின் செங்கபில நிறவொட்சைட்டு, Fe_2O_3

இக்குறியீட்டிலுள்ள மூன்று ஒட்சிசனணுக்களும் ஆறு ஐதரசனணுக்களு டன் சேர்வன.

∴ இக்குறியீட்டிலுள்ள இரண்டு இரும்பணுக்களை மாற்றீடு செய்வதற்கு ஆறு ஐதரசனணுக்கள் தேவைப்படும்.

∴ ஓர் இரும்பணுவை மாற்றீடு செய்தற்கு மூன்று ஐதரசனணுக்கள் தேவைப்படும்.

∴ இச்சேர்வையில் இரும்பணு மூவ்வலுவுள்ளது.

இதனையொத்த தத்துவப்படியே, ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் தவிர்ந்த பிற மூலகங்களைக் கொண்ட சேர்வைகளில், அணுக்களின் வலுவளவுகள் கணிக்கப்படும்.

மாறும் வலுவளவு :

ஒட்சிசன் சேர்வைகளில், இதனை மிக எளிதாக விளக்கிக் காட்டலாம். ஒட்சிசனோடு ஒரு மூலகம் இரண்டு, அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட சேர்வைகளாகுமாயின், (எனின், ஒட்சைட்டுக்கள் ஆகுமாயின்), ஒவ்வொரு ஒட்சைட்டிலும் அம் மூலகம் வெவ்வேருன வலுவளவையுடையதாம்.

உதாரணமாக, செம்பின் ஒட்சைட்டுக்களைக் கொள்க.

செம்பு இரண்டு ஒட்சைட்டுக்களாகின்றது: (அ) குப்பிரசொட்சைட்டு, Cu_2O; இதிலே செம்பின் அணுக்கள் ஒரு வலுவுடையன. (ஆ) குப்பிரிக்கொட்சைட்டு, CuO; இதிலே அவை இருவலுவுடையன.

பல மூலகங்கள், ஒட்சிசன் சேர்வைகளில் மட்டுமன்றி, பல்வேறு மூலகங்களுடனும் மூலகக்கூட்டங்களுடனும் கூடிய சேர்வைகளிலும் மாறும் வலுவுள்ளன; மேல்வரும் அதிகாரங்களில் மூலகங்களையும் அவற்றின் சேர்வைகளையும் நோக்கும் போது இச்சிறப்பியல்பைக் கவனிக்கலாம்.

ஒரு மூலகம் தான் கொண்டுள்ள ஒவ்வொரு வித்தியாசமான வலுவளவிற்குமுரிய இரசாயனச் சமவலுவிற்கும் வித்தியாசமான பெறுமானத்தை உடையது. அம் மூலகத்தின் வித்தியாசமான சமவலுக்கள், ஒன்றற் கொன்று எளிய முழு எண் விகிதம் உடையனவாகும். (பல்விகிதசமவிதி)

வலுவளவு எப்பொழுதும் ஒரு முழுவெண்ணாகும்:

அணுக்கள் முழு எண்களாக மாத்திரமே சேர்கின்றமையால், ஒரு மூலகத்தின் வலுவளவும் முழுவெண்ணாகவே இருத்தல் வேண்டும்.

(தனி மூலகங்களின் வலுவளவுகள் மேல்வரும் அதிகாரங்களில் முறையே அவ்வவற்றின் தலைப்புக்களின் கீழும், பக்கம் 624 இலும் தரப்பட்டுள.)

அணுக்கூட்டங்களின் வலுவளவு:

உதாரணங்கள்: சல்பூரிக்கமிலத்தில், H_2SO_4, சல்பேற்றுக் கூட்டம் (SO_4^{--}), இருவலுவுள்ளதென்பது தெளிவே. அமோனியங்குளோரைட்டில் (NH_4Cl), அமோனியம் தொகுதி, (NH_4^+) ஒரு வலுவுள்ளதென்பது தெளிவே.

எளிமையான குறியீடுகளை எழுதல்:

ஒரு மூலகம் வருகின்ற குறியீட்டை எழுதும்போது, பின்வரும் விதிகளுக்கேற்ப ஒவ்வொரு மூலகத்தின் திருத்தமான வலுவளவையும் தப்பாது மேற்கொள்ளல் வேண்டும்.

(1) ஒரே வலுவளவுள்ள வெவ்வேறு மூலகங்களின் அணுக்கள் சமமான எண்களில் ஒன்றேடொன்று சேரும், அல்லது ஒன்றையொன்று மாற்றீடு செய்யும். உ-ம், ஐதரசன்குளோரைட்டு (HCl). இதில் ஐதரசன், குளோரீன் எனும் இரண்டும் ஒரு வலுவுள்ளன. மகனீசியமொட்சைட்டு (MgO); இதில் மகனீசியம், ஒட்சிசன் எனுமிரண்டும் இருவலுவுள்ளன.

(2) வெவ்வேறு வலுவளவுகளுள்ள மூலகங்கள், "அ" "ஆ" இன் அணுக்கள் ஒன்றோடொன்று சேரும்போது, அல்லது ஒன்றையொன்று மாற்றீடு செய்யும்போது, அவை முறையே தத்தம் வலுவளவுகட்கு நேர் மாறு விகிதசமமாயுள்ள எண்களிற் சேரும், அல்லது மாற்றீடு செய்யும். **உதாரணம்**–பொசுபரசின் ஓர் ஒட்சைட்டிலே பொசுபரசின் வலுவளவு 5. ஒட்சிசனின் வலுவளவு 2. ஆகவே, அவ்வொட்சைட்டின் குறியீடு P_2O_5.

அணு நிறைகள்

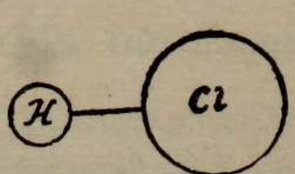
அணுக்களின் உண்மையான நிறைகள் நனி சிறியவென்பதை–பொது நிறையலகுகளிற் கூறுதற்கு அமையாத சிறுமையினவென்பதை–தாற்றன் உணர்ந்தார். அதலால் ஏனை அணுக்களின் நிறைகளை–எனின், அணு நிறைகளை–மிக இலேசான ஐதரசனணு ஒன்றின் நிறையுடன் ஒப்பிடுவதாகிய திட்டத்தை அன்னர் மேற்கொண்டார். இதுவே நாம் அணு நிறைக்குத் தற்போது கூறும் வரைவிலக்கணத்தைத் தருவது ;

$$\text{ஒரு மூலகத்தின் அணுநிறை} = \frac{\text{மூலகத்தினணு ஒன்றின் நிறை}}{\text{ஐதரசனணு ஒன்றின் நிறை}}$$

ஆதலால், ஐதரசனே அணுநிறைகளின் நியமமாகும். அ–து, அதன் அணுநிறை 1·0. அதன் சமவலுநிறையும் 1·0 (பக்கம் 74).

அணுநிறைகளுக்கும் சமவலு நிறைகளுக்குமுள்ள தொடர்பு :

ஒரு வலுவுள்ள மூலகங்கள் (உதாரணங்கள் : ஐதரசன், குளோரீன், சோடியம் ஆகியன): ஐதரசன்குளோரைட்டென வழங்கும் ஐதரசனுங் குளோரீனும் கொண்ட சேர்வையை நோக்குக. இரண்டு மூலகங்களும் ஒரு வலுவுள்ளனவாதலால் அவற்றின் அணுக்கள் சம எண்ணிக்கை களிற் சேர்கின்றன. எனவே அச்சேர்வையின் மிக எளிய குறியீடு HCl ஆகும். இதனை விளக்கப்பட வடிவத்தில் வருமாறு காட்டலாம்.



உருவம் 47.—ஐதரசன்குளோரைட்டின் மூலக்கூறு. எனின், ஓர் ஐதரசனணு 1 குளோரீன ணுவுடன் சேர்ந்துள்ளது.

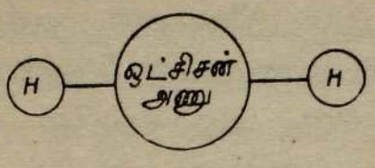
ஐதரசனின் அணுநிறை ஒன்று (நிறைப்படி ஒரு பாகம்) குளோரீனின் அணுநிறை ஒன்றுடன் (நிறைப்படி 35·5 பாகங்கள்) சேர்கின்றதனைக்

காணலாம். எனவே, குளோரீனிற்குச் சமவலு நிறையும் அணுநிறையுஞ் சமனாகும். மேலும், ஒரு வலுவுள்ள மூலகங்கள் யாவற்றுக்கும் இவ் வுண்மை அமையுமென்பதை இதனையொத்த முறையாற் காட்டலாம்.

இரு வலுவுள்ள மூலகங்கள் (உ-ம் : ஒட்சிசன்) :

ஒட்சிசன் இருவலுவுள்ளதாகையால், ஒட்சிசனினணு ஒன்று ஐதரசனினணு இரண்டுடன் சேரும்.

எனவே,



உருவம் 48.—நீரின் மூலக்கூறு; அ-து, ஓர் ஒட்சிசனணு 2 ஐதரசனணுக்களுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றது.

ஒட்சிசனின் அணுநிறை ஒன்று, ஐதரசனின் அணுநிறை இரண்டுடன் -எனின் நிறைப்படி 2 பாகங்கள் ஐதரசனுடன்-சேர்கின்றதெனக் காட்டுகிறது.

∴ ஒட்சிசனின் அணுநிறையிற் பாதி, நிறைப்படி 1 பாகம் ஐதரசனுடன் சேர்கின்றது.

எனவே, ஒட்சிசனின் சமவலுநிறை, அதன் அணுநிறையின் பாதிக்குச் சமனாகும். ஆதலால், இருவலுவுள்ள மூலகங்கட்கு, அணுநிறை = சமவலுநிறை × 2.

ஒரு மூலகம் யாது வலுவளவையுடையதாயினும் இது அமையும்.

எனவே, ஒரு மூலகத்தின் வலுவளவு $= \frac{\text{அணுநிறை}}{\text{சமவலுநிறை}}$

தூலோன் பெற்றிற்றரின் அணுவெப்ப விதி :

ஒரு பதார்த்தத்தின் தன்வெப்பமாவது, அதில் 1 கி. இன் வெப்ப நிலையை 1°ச. இனூடாக உயர்த்துதற்குத் தேவைப்படும் வெப்பத்தின் அளவென்க.

1819 ஆம் ஆண்டில் பரிசிலுள்ள பல் தொழினுட்பப் பாடசாலையில் பௌதிகவியற் பேராசிரியராக விளங்கிய பியர் உலூயி தூலோனும், இணைவேலையாளராகிய அலெற்சிசு தேரீசு பெற்றிற்றும் உயர்ந்த அணு நிறைகள் கொண்ட உலோகங்கள் தாழ்ந்த தன்வெப்பமுடையனவாயும்

மறுதலையாக, தாழ்ந்த தன்வெப்பமுடைய உலோகங்கள் உயர்ந்த அணு நிறையுடையனவாயும் இருத்தலைக் கண்டனர். குறித்த சில திண்ம மூலகங்களின் ஏலவே அறியப்பட்ட அணுநிறைகள் இம் மூலகங்களின் தன் வெப்பங்கட்கு நேர்மாறான விகிதசமமாய் இருப்பதைக் காட்டினர். வேறு வகையாய்க் கூறுவதாயின், **திண்ம மூலகங்களின் அணுநிறை × தன் வெப்பம் = ஒரு மாறுப்பெறுமானம்.** இதன் கருத்தாவது, நாம் வெவ்வேறு திண்ம மூலகங்களில் முறையே அவற்றின் அணுநிறைகளுக்குச் சமனான ஒரு தொகை கிராம்களை எடுப்போமாயின், அவற்றின் வெப்ப நிலைகளை 1°ச. இனாடாக உயர்த்த ஒரே தொகையான வெப்பவலகுகள் தேவைப்படும். இவ்வெப்பத் தொகை அணுவெப்பமென வழங்கப்படுகிறது.

உதாரணங்கள்

மூலகத்தின் பெயர்	0=16 உடன் ஒப்பிட்ட அணு நிறை	தன்வெப்பம்	அணுநிறை × தன் வெப்பம் = அணு வெப்பம்
செம்பு	63·6	·094	6·0
கல்சியம்	40·1	·170	6·8
இரும்பு	56	·115	6·4
ஈயம்	207·2	·031	6.4
மகனீசியம்	24·3	·249	6·1
இரசம் (திண்மம்)	200·6	·0335	6·7
வெள்ளி	108	·057	6·2
தகரம்	118·7	·056	6·7
நாகம்	65·4	·093	6·1
பொசுபரசு (வெள்ளை)	31·0	·198	6·1
கந்தகம்	32·1	·178	5·7

திண்ம மூலகங்களின் அணுவெப்பங்களுக்குக் கொள்ளப்படும் சராசரிப் பெறுமானம் 6·4 ஆகும்.

தூலோன் பெற்றிற்றரின் விதியையும் ஒரு மூலகத்தின் இரசாயனச் சமவலு அறிவையும் உபயோகித்து

(அ) மூலகத்தினது அணுநிறையின் அண்ணளவான பெறுமானம்,

(ஆ) மூலகத்தின் வலுவளவு,

(இ) மூலகத்தின் செவ்வையான அணுநிறை, ஆயவற்றைக் காணல்.

(அ) (அணுநிறை × தன் வெப்பம்) என்னும் பெருக்கமானது 6·4 ஆதலால் ஒரு மூலகத்தின் அணுநிறையின் அண்ணளவான பெறுமானம்

$$= \frac{6\cdot4}{\text{தன்வெப்பம்}}.$$

(ஆ) ஒரு மூலகத்தின் வலுவளவு

$$= \frac{\text{அணு நிறையின் அண்ணளவான பெறுமானம்}}{\text{மூலகத்தின் இரசாயனச்சமவலு}}$$

மிகக் கிட்டிய **முழுவெண்**வரை.

(இ) மூலகத்தின் செவ்வையான அணுநிறை

= (இரசாயனச்சமவலு × வலுவளவு)

ந.க.–இது அணு நிறையைச் செவ்வையாய்த் தருகிறது. எனெனில், இரசாயனச் சமவலுவைச் செவ்வையாய்த் துணிந்து கொள்ளலாமென்க.

உதாரணம்–பிரெஞ்சு இரசாயன அறிஞராகிய மாரினக்கு 100 கி. ஈயம் 134·2 கி. ஈயக்குளோரைட்டைத் தருமெனவும், ஈயத்தின் தன்வெப்பம் ·0315 எனவும் கண்டார்.

குளோரீனின் இரசாயனச் சமவலு 35·5 எனத் தரப்பட்டிருப்ப, ஈயத்தின் அணுநிறையை மேற்கூறியவற்றிலிருந்து கணித்தல்.

மூலகங்கள் ஒன்றேடொன்று நிறைப்படி தத்தம் இரசாயனச்சமவலு விகிதத்திற் சேர்கின்றமையால், ஈயக்குளோரைட்டிலே

$$\frac{\text{குளோரீனின் நிறை}}{\text{ஈயத்தின் நிறை}} = \frac{\text{குளோரீனின் இரசாயனச்சமவலு}}{\text{ஈயத்தின் } (x \text{ இன்) இரசாயனச்சமவலு}}$$

என்பதைப் பெறலாம்.

அ–து, $\frac{34\cdot2}{100} = \frac{35\cdot5}{x}$ என்பதிலிருந்து $x = \frac{35\cdot5 \times 100}{34\cdot2} = 103\cdot7$

(அ) இலிருந்து அண்ணளவான அணுநிறை $= \frac{6\cdot4}{\cdot0315} = 203$

(ஆ) இலிருந்து, இச்சேர்வையில் ஈயத்தின் வலுவளவு

$$= \frac{203}{103\cdot7} = 2 \text{ (ஒரு முழுவெண்)}$$

(இ) இலிருந்து ஈயத்தின் செவ்வையான அணுநிறை $= 103\cdot7 \times 2 = 207\cdot4$. இப்பெறுமானம் தற்காலத்திலே ஏற்றுக்கொள்ளப்படும் பெறுமானத்துடன் நனி இயைபாக உளது.

அணுநிறைகளைத் துணிதலிற் சமவடிவம் ஒரு துணையாதல்:

முதலில், கலப்புப் பளிங்குகள், மேல்வளர்ச்சிகள், சமவடிவம் என்பன பற்றி வாசிக்க (பக்கம் 38). மிற்சலிச்சின் ஆரம்ப வேலைகளைத் தொடர்ந்து ஆராய்ந்தபோது **சமவடிவப் பதார்த்தங்களின் குறியீடுகளில் ஒத்த மூலகங்களின் அணுக்கள்ஒரே வலுவளவுடையன** வெனக் காட்டப்பட்டது.

சமவடிவப் பதார்த்தங்கட்கு உதாரணங்கள்:

(1) பொற்றுசியங்குளோரைட்டும், KCl; சோடியங்குளோரைட்டும், $NaCl$.

(2) குப்பிரசுச்சல்பைட்டும், Cu_2S; வெள்ளிச்சல்பைட்டும் Ag_2S.

(3) பொற்றுசுப் படிகாரமும், $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$;
குரோம் படிகாரமும், $K_2SO_4.Cr_2(SO_4)_3.24H_2O$.

மேற்கூறிய பதார்த்தங்களின் குறியீடுகளிலே யுள்ள ஒத்த மூலகங்களின் அணுக்கள் ஒரே வலுவுடையன. உ–ம் (1) பொற்றுசியமும் சோடியமும் (ஒருவலுவுள்ளன), (2) செம்பும் வெள்ளியும் (ஒருவலுவுள்ளன), (3) அலுமினியமும் குரோமியமும் (மூவ்வலுவுள்ளன).

ஆதலால், ஒரு சோடிச் சமவடிவப் பதார்த்தங்களின் குறியீடுகளிலே "அ" உம் "ஆ" உம் ஒத்த மூலகங்களாயிருப்பின், "அ" இன் வலுவளவைப்பற்றிய அறிவு, "ஆ" ஆகிய மூலகத்தின் வலுவளவைப் பற்றி அறிவுறுத்தும். பரிசோதனையால் "ஆ" இன் இரசாயனச் சமவலுவையும் அதன் வலுவளவையும் துணிந்ததற் பின்னர்,

அணுநிறை = இரசாயனச்சமவலு × வலுவளவு, என்னும் தொடர்பிலிருந்து அதன் அணுநிறையைப் பெறலாம்.

மூலகக்கூற்றுநிறைகளிலிருந்து அணுநிறைகளை அறிதற்கு அதிகாரம் 11, பக்கம் 132 ஐக் காண்க.

அணுநிறைகளுக்கு ஒட்சிசனை ஒரு நியமமாகக் கொள்ளல்:

இரசாயனச் சமவலுக்களைக் கூறும்போது விளக்கியாங்கு, மிக இலேசான மூலகமாய ஐதரசனுக்குப் பதிலாக ஒட்சிசனை நியமமாக எடுத்துக் கொள்ளும் வழக்கம் ஏற்பட்டுள்ளது. ஐதரசனின் அணுநிறையை 1·0 ஆகக் கொள்ளும்போது ஒட்சிசனின் அணுநிறை 15·88 ஆகும்; புதிய வழக்கு ஒட்சிசனுக்கு 16·0 ஐப் பெறுமானமாக அளிக்க ஐதரசனின் அணுநிறை $\frac{1\cdot0 \times 16}{15\cdot88} = 1\cdot008$ (மூன்றுவது தசம இலக்கம்வரை திருத்தமானது) ஆகின்றது.

இம்மாற்றத்தைச் செய்தற்கு ஒரு காரண்ம் யாதெனில் பொதுவான பல மூலகங்களின் —அணுநிறைகளை ஏறக்குறைய முழு எண்களாகச் செய்யும் விளைவை அது உடைத்தாயிருப்பதே.

பரிசோதனை வேலைகளில் இந்நிலையில் நாம் அணுநிறைகளின் (1 சத வீதத்திற்குட்பட்ட) அண்ணளவான பெறுமானங்களை உபயோகிக்கிறோம். இவ்வாறு செய்தலினால், எமது சோதனைச்சாலைப் பரிசோதனைகளில் நிகழ்த்தப்படும் அளவீடுகளில் ஏற்படக்கூடிய வழுக்களிலும், நிகழ்த்தப்படும் அளவீடுகளில் வழுக்கள் கூடுதலாக ஏற்படுமாறில்லை.

எனவே, இந்நிலையில் நாம் ஒட்சிசனின் அணுநிறைக்கு 16·0 உம் ஐதரசனிற்கு 1·0 உமாகிய பெறுமானங்களை உபயோகிக்கிறோம்.

பொதுவான மூலகங்களின் அண்ணளவான அணுநிறை அட்டவணை

மூலகம்	குறியீடு	அணுநிறை	மூலகம்	குறியீடு	அணு நிறை
அலுமினியம்	Al	27	மங்கனீசு	Mn	55
புரோமீன்	Br	80	இரசம்	Hg	200
கல்சியம்	Ca	40	நைதரசன்	N	14
காபன்	C	12	ஒட்சிசன்	O	16
குளோரீன்	Cl	35·5	பொசுபரசு	P	31
செம்பு	Cu	63·5	பொற்றாசியம்	K	39
ஐதரசன்	H	1·0	சிலிக்கன்	Si	28
அயடீன்	I	127	வெள்ளி	Ag	108
இரும்பு	Fe	56	சோடியம்	Na	23
ஈயம்	Pb	207	கந்தகம்	S	32
மகனீசியம்	Mg	24	நாகம்	Zn	65

வினாக்கள்

அணுக்கொள்கை, வலுவளவு, அணுநிறைகள்

1. தாற்றனின் அணுக்கொள்கையைக் கூறி, அது திட்டவிகிதசமவிதிக்கும் பலவிகிதசமவிதிக்கும் ஒரு விளக்கத்தை எவ்வாறு அளிக்கிறதெனக் காட்டுக.

2. மூலகங்களைக் குறிப்பிட்டு, பின்வரும் பதங்கள் எவ்வாறு பயன்படுத்தப் படுகின்றனவென வேறுபிரித்துக் காட்டுக : (அ) அணுவும் மூலக்கூறும் (ஆ) சமவலுநிறையும் அணுநிறையும்.

J.M.B.

3. பின்வரும் சேர்வைகளில், ஒவ்வொரு குறியீட்டிலுமுள்ள முதலாவது மூலகத்தின் வலுவளவு யாது : NaH, CaH_2, NH_3, CH_4, $NaCl$, Na_2O, CaO, Al_2O_3, CO_2, PCl_5, SO_3, Cl_2O_7, OsO_4 ?

(Os என்பது ஒசுமியம் எனும் உலோகத்தின் குறியீடு).

4. ஓர் உலோகத்தின் சமவலுநிறைக்கு வரைவிலக்கணங் கூறுக. ஓர் உலோக மூலகத்தின் சமவலு நிறை 24, அதன் தன்வெப்பம் 0·067. அதன் வலுவளவு யாது ?

J.M.B., 1947.

5. ஒரு மூலகம் மூவ்வலுவுளது ; அதன் சமவலு நிறை 9. அதன் ஒட்சைட்டின் சதவீத அமைப்பும் குறியீடும் யாவை ?

O., 1948.

6. அணு, அணுநிறை எனும் பதங்களைப் பற்றி நீர் விளங்கிக்கொண்டது யாது ? தூலோன் பெற்றிற்றரின் விதியைக்கூறி, அதனைப் பயன்படுத்து மாற்றையுங் கூறுக.

உலோக ஒட்சைட்டொன்றில் 1·073 கி. இனைத் தாழ்த்தும்போது 0·843 கி. உலோகம் பெறப்பட்டது. அவ்வுலோகத்தின் தன்வெப்பம் ·103 ; உலோகத்தின் அணுநிறையைக் கணிக்க.

D., 1941.

7. ஓர் உலோகம் M இன் ஒட்சைட்டை உலர்ந்த ஐதரசன் ஓட்டத்திலே சூடாக்கித் தாழ்த்தும்போது ஒட்சைட்டில் 1·1520 கி, 0·3888 கி, நீரைத் தந்தது. உலோகம் M இன் சமவலு யாது ? உலோகம் M இன் தன்வெப்பம் 0·112 வெனத் தரப்பட்டால் (i) உலோகத்தின் அணுநிறையையும் (ii) அதன் ஒட்சைட்டின் குறியீட்டையும் காண்க.

J.M.B., 1940 (பாகம்).

8. (அ) வலுவளவு (ஆ) சமவலு என்பவற்றுக்கு வரைவிலக்கணம் கூறுக. குறித்தவோர் உலோகம் M மூவ்வலுவுள்ளது ; அதன் அணுநிறை 54·9 ; உலோகம் M இன் (1) குளோரைட்டின் குறியீட்டையும் (2) சல்பேற்றின் குறியீட்டையும் (3) உலோகம் M இன் சமவலுவையும் எழுதுக.

2·0 கிராம் ஐதரசனை மாற்றீடு செய்தற்கு உலோகம் M இன் எந்நிறை தேவைப்படும் ?

J.M.B., 1953.

9. ஓர் உலோகத்தின் குளோரைட்டு 54·4 சத வீதக் குளோரீனை யுடையது. உலோகத்தின் தன்வெப்பம் 0·056 ; உலோகத்தின் (1) சம வலு நிறையையும் (2) அணுநிறையையும் காண்க. உலோகத்தின் குளோரைட்டது குறியீட்டையும் தருக.

S., 1951 (பாகம்).

10. 0·11 ஆகிய தன்வெப்பமுடையவோர் உலோகம் 30 சதவீத ஒட்சிசனுள்ள ஒட்சைட்டாகின்ற உலோகத்தின் (1) சமவலுவையும், (2) அண்ணளவான அணு நிறையையும் (3) அதன் செவ்வையான அணு நிறையையுங் கணிக்க.

C., 1953.

11. ஒரே உலோகத்தின் இரண்டு குளோரைட்டுக்கள் நிறைப்படி முறையே 44·1, 34·46 சதவீத உலோகத்தைக் கொண்டுள. (அ) சமவலுக்களையும் (ஆ) உலோகத்தின் நேர்த்தகவான அணுநிறையையுங் கணிக்க.

B., 1952.

12. M எனும் உலோகமொன்று MCl_3 எனும் குறியீடுடைய ஒரு குளோரைட்டு ஆகின்றது. இதில் 79·78 சதவீதம் குளோரீன் உள்ளது. உலோகம் M இன் (அ) சமவலு, அதன் (ஆ) அணுநிறை, அவ்வுலோகத்தின் (இ) அண்ணளவான தன்வெப்பம் ஆகியவற்றைக் கணிக்க.

13. ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலே இருவலுவுள்ள உலோகம் M இல் 0·3 கி. கரைக்கப்படும்போது 13° ச. இல், 770 மீ. மீ அமுக்கத்தில், 286 கன ச. மீ ஐதரசன் வெளியேற்றப்பட்டது. உலோகத்தின் (அ) சம வலுநிறை (ஆ) அணுநிறை ஆகியவற்றைக் கணிக்க. M இன் குளோரைட்டு, சல்பேற்று, நைத்திரேற்றுகியவற்றின் குறியீடுகளை எழுதுக. (பொ. வெ. அ. இல் 1 இலீற்றர் ஐதரசனின் நிறை ·09 கி.)

B., 1945.

14. ஒரு மூலகத்திற்குப் பிரயோகிக்கப்படுமாற்றல் வலுவளவு, சம வலுநிறை, அணுநிறை, மூலக்கூற்றுநிறை எனும் பதங்களின் வரைவிலக்கணத்தைக் கூறுக. ஒவ்வொரு வகையிலும் ஓர் உதாரணத்தால் உமது விடையை விளக்கிக் காட்டி, இப்பெறுமானங்களுக்கிடையேயுள்ள இரண்டு தொடர்புகளைக் கூறுக.

இருவலுவுள்ள உலோகமொன்றின் ஒட்சைட்டைச் சூடாக்கும்போது, அது முற்றுக உலோகமாய்ப் பிரிக்கப்பட்டது. 13° ச. இல், 770 மி. மீ அமுக்கத்தில், அளக்கும்போது 2·84 கி. ஒட்சைட்டிலிருந்து பெறப்பட்ட ஒட்சிசனின் கனவளவு 152 கன ச. மீ. உலோகத்தின் (அ) சமவலு நிறை (ஆ) அணுநிறையாகியவற்றைக் கணிக்க. (பொ. வெ. அ. இல் ஓர் இலீற்றர் ஒட்சிசனின் நிறை 1·44 கி).

Land. G.S., 1945.

15. அணுநிறை சமவலுநிறை எனும் பதங்களின் வரைவிலக்கணத்தைக் கூறுக.

ஓர் உலோகம் M இன் ஒட்சைட்டு 1·5 கி ஐதரசன் ஒட்டத்தில் சூடாக்கியபோது 1·2 கி M உலோகத்தைத் தந்தது. உலோகத்தின் சமவலுநிறை யாது? வேறு பரிசோதனைகள் அவ்வுலோகத்தின் அணுநிறை அண்ணளவாக 65 எனச் சுட்டிக்காட்டின. அதன் செவ்வையான அணு நிறை யாது? அதன் சல்பேற்றினது குறியீடென்ன? (O = 16)

O. உம் C., உம் 1942.

16. ஒரு மூலகம் 100, 200 ஆகிய சமவலுக்களையும் 0·033 ஆகிய தன்வெப்பத்தையும் உடையது. (1) அதன் அண்ணளவான அணுநிறை (2) அதன் செவ்வையான அணுநிறை (3) அதன் இரண்டு வலுவளவுக்கள் (4) அதன் ஒட்சைட்டுக்களிரண்டினதும் குறியீடுகள் ஆகிய வற்றை எழுதுக.

O., 1946.

17. × எனும் மூலகமொன்றின் வலுவளவு 2.; 2·45 கி. சல்பூரிக் கமிலத்தினின்றும், 1·4 கி × ஆனது ஐதரசன் முழுவதையும் பெயர்க்கும் எனக் காணப்பட்டது. (அ) × இன் சமவலுவையும் (ஆ) × இன் அணுநிறையையுங் கணிக்க.

B., 1948 (பாகம்).

18. குறித்தவோர் உலோகத்தின் ஒட்சைட்டில் 60 சத வீதமாக உலோகம் இருந்தது. உலோகத்தின் சமவலுவைக் கணிக்க. ஒட்சைட்டின் குறியீடு MO ஆயின் உலோகத்தின் அணுநிறை யாது?

C., 1949 (பாகம்).

அதிகாரம் 9

குறியீடுகளும் சமன்பாடுகளும்

மகனீசியத்தின் ஓரணு ஒட்சிசனின் ஓரணுவுடன் சேர்ந்து மகனீசியமொட்சைட்டின் ஒரு மூலக்கூறு ஆகின்றதெனக் கூற விரும்பினால், இரசாயனக் குறியீடுகளை உபயோகித்து அத்தாக்கத்தை உணர்த்தலாம். மகனீசியமும் ஒட்சிசனுமாகிய இரண்டும் ஒரே வலுவளவை உடையனவாதலால் (அவை இருவலுவுள்ளன) அவ்விருமூலகங்களின் அணுக்களும் சமனன எண்ணிக்கைகளிற் சேர்கின்றன; இத்தாக்கத்தைக் குறிக்கும் மிக எளிமையான முறையாவது :

$$Mg + O = MgO$$

இது ஓர் இரசாயனச் சமன்பாடென வழங்கப்படும். ஆயின், கட்டில்லா நிலையில் இருக்கும் ஒட்சிசன் O_2 எனும் வடிவத்தையுடைய மூலக்கூறுகளாகவே இருக்கின்றமையால், மேற்கூறிய தாக்கம் பின்வரும் வடிவத்திற் கூடிய திருத்தமாய் எழுதப்படுகிறது.

$$2Mg + O_2 = 2MgO$$

ஓர் இரசாயனச் சமன்பாட்டால் உணர்த்தப்படும் விவரங்கள் :

1. ஓர் இரசாயனச் சமன்பாடானது, **தாக்கமுறும் பதார்த்தங்கள் தாக்கத்தின்போது தம்மை எவ்வாறு மீண்டும் ஒழுங்குபடுத்தியுள்ளன** வெனக் காட்டுகிறது. பங்குபற்றும் பல்வேறு அணுக்களின் எண்ணிக்கைகளுடைய விகிதத்தையும் அது காட்டுகிறது. மேற்கூறிய சமன்பாட்டில் மகனீசியத்தினணுக்கள் இரண்டு, ஒட்சிசனின் மூலக்கூறு ஒன்றுடன் தாக்கமுற்று, மகனீசியமொட்சைட்டின் மூலக்கூறு இரண்டாகின்றன.

2. அணுநிறைகள் அறியப்பட்டுளவாதலால் **தாக்கமுறும் பதார்த்தங்கள் ஒவ்வொன்றினதும் நிறைப்படியான விகிதசமமும்,** அவையொவ்வொன்றின் பெருக்கமும் சமன்பாட்டாலே தரப்படுகின்றன.

மகனீசியத்தின் அணுநிறை 24, ஒட்சிசனின் அணுநிறை 16, எனவே, மேற்கூறிய சமன்பாட்டை வருமாறு எழுதலாம்.

$2\ Mg$	$+$	O_2	$=$	$2\ MgO$
மகனீசியம்		ஒட்சிசன்		மகனீசியமொட்சைட்டு
பாகங்கள் நிறைப்படி : 24×2		16×2		$2\ (24 + 16)$

ஆதலால், மகனீசியமொட்சைட்டிலே நிறைப்படியுள்ள மகனீசியத்தின் சதவீதமாவது

$$\frac{24}{24+16} \times \frac{100}{1} = \frac{24}{40} \times \frac{100}{1} = 60 \text{ ச.வீ.}$$

3. ஒரு சமன்பாட்டில் வாயுக்கள் குறிக்கப்படும்போது வாயுவின் கனவளவு சமன்பாட்டாற் சுட்டிக்காட்டப்படுகிறது. O_2 என்னும் குறியீடு ஒட்சிசனின் மூலக்கூறு ஒன்றினைக் குறிக்கிறது; $2O_2$ என்பது 2 மூலக்கூறுகளைக் குறிக்கிறது: இன்னோரன்ன பிறவும். ஆனால், தந்தவொரு வெப்பநிலையிலும் அமுக்கத்திலும் வாயுவின் கணியமொன்றிலுள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை, அதன் கனவளவை நிர்ணயிக்கிறது; அ-து, இருமடங்கான மூலக்கூறுகள் இருமடங்கு கனவளவுள்ள இட்த்தைக் கொள்ளுமென்பதே. **ஆதலால், வாயுக்களுக்கிடையேயுள்ள தாக்கத்தில், சமன்பாட்டிலுள்ள வாயுமூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையின் விகிதம் வாயுக்கள் ஒன்றோடொன்று தாக்கமுறுதற்கான கனவளவின் விகிதமாகும்.**

உதாரணம்:—ஐதரசனும் ஒட்சிசனுமுள்ள ஒரு கலவையினூடாக ஒரு மின்பொறியைச் செலுத்தும்போது யாவும் ஒரே வெப்பநிலையிலும் அமுக்கத்திலும் அளக்கப்படுமாயின் முன்னதின் 2 கனவளவு பின்னதின் ஒருகனவளவோடு சேர்ந்து 2 கனவளவு கொதிநீராவியாகின்றது. சமன்பாட்டு வடிவத்தில் அத்தாக்கத்தை வருமாறு உணர்த்துகிறோம்:

$$2H_2 \quad + \quad O_2 \quad = \quad 2H_2O$$

ஐதரசனில் 2 கனவளவுகள் + ஒட்சிசனில் ஒருகனவளவு = 2 கனவளவு கொதிநீராவியாகும்.

ஓர் இரசாயனச் சமன்பாடு திண்மங்களும் திரவங்களும் ஒன்றோடொன்று தாக்கமுறுங் கனவளவுகளைப் பற்றி நேரான விவரம் எதனையுந் தருவதில்லை.

சமன்பாடுகளைச் சமன்படுத்தல்

ஓர் இரசாயனத் தாக்கத்தின்போது அணுக்களை ஆக்கவோ அழிக்கவோ முடியாதெனத் திணிவுக் காப்புவிதி (அதிகாரம் 7, பக்கம் 65) கற்பிக்கிறது; எனவே, சமன்பாட்டின் இடது பக்கத்தே காட்டப்பட்டுள்ள, தாக்கத்திற் பங்குபற்றும் அணுக்களின் எண்ணிக்கையானது வலது பக்கத்தேயுள்ள தாக்கத்தின் விளைவுகளுக்கிடையே முற்றுய்க் காட்டப்பட்டிருத்தல் வேண்டும். இதனை எவ்வாறு செய்வதெனில் இடதுபக்கத்தேயுள்ள ஒவ்வொரு தனிமூலகத்தின் அணுக்களுடைய எண்ணிக்கையின் மொத்தத்தைக் கண்டு, வலதுபக்கத்தேயுள்ள ஒத்த மொத்தத்துடன் அதனை இயைபாக்கலே.

உதாரணம் : (1) ஐதரசன் ஒட்டத்திலே செப்பொட்சைட்டைச் சூடாக்கும் போது, உலோகச்செம்பும் ஈரப்பற்றும் உண்டாகின்றன.

$$CuO + H_2 = Cu + H_2O$$

(2) இரும்பைச் செந்நிறமாகும்வரை ஒட்சிசனிற் சூடாக்கினால், கொல்லன் செதில்கள் எனப்படும் கரிய இரும்பொட்சைட்டொன்று உண்டாகிறது.

$$3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4$$

பயிற்சிக்காக மேற்கூறிய ஒவ்வொரு சமன்பாட்டிலும், இடப்புறத்தும் வலப்புறத்துமுள்ள மூலகமொவ்வொன்றினதும் அணுக்களின் மொத்தத்தைக் காண்க ; ஒவ்வொரு சமன்பாடும் திருத்தமாய்ச் சமன்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றதோவெனவும் ஆராய்ந்தறிக.

எனினும், சமன்படுத்தல் மாத்திரம் ஒரு சமன்பாட்டைத் திருத்தமானதாக்காது. வலது பக்கத்தே காட்டப்படும் விளைவுகள், பரிசோதனையை நிகழ்த்தும்போது, உண்மையாகவே பெறப்படுவனவாய் இருத்தல் வேண்டும்.

ஒரு தாக்கத்தின் விளைவுகளுள் ஒன்று பெரும்பாலும் நீரே ; தாக்கமானது நீர்க்கரைசலிலே நிகழ்வதாயின் நீர் உண்டாதல் கவனிக்கப்படமாட்டாது. இன்னதெனக்காணப்பட்ட (தாக்கத்தின்) விளைவுகள் யாவும் எழுதப்பட்டதற்பின்னர் ஐதரசனணுக்கள், ஒட்சிசனணுக்கள் என்பவற்றின் எண்ணிக்கை யொன்று (2 : 1 ஆகிய விகிதத்தில்) கணக்கிற் கொள்ளப்படாதிருப்பின் அவை சேர்ந்து தாக்கநீர் எனப்படுகின்ற நீராயினவென்றுகொள்ளப்படும்.

உதாரணம் :— ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்திலே நாகவொட்சைட்டைக் கரைக்கும்போது நாகச்சல்பேற்று உண்டாகிறது ; இது உலரும்வரை கரைசலை ஆவியாக்கலால், இஃது இருத்தலைக் காட்டலாம். தாக்கநீரும் உண்டாகிறது ; ஆனால், நீர்க்கரைசலிலே தாக்கம் நிகழ்ந்தமையால், இது கவனிக்கப்படுவதில்லை.

ZnO	+	H_2SO_4	=	$ZnSO_4$	+	H_2O
நாகவொட்சைட்டு		சல்பூரிக்கமிலம் (ஐதானது)		நாகச்சல்பேற்று (கரைசல்)		தாக்கநீர்

பதார்த்தங்களின் குறியீடுகளை உய்த்தறியுமாறு

ஒரு பதார்த்தத்தின் குறியீட்டிற்கு முக்கியமான வொரு திறவுகோல் அதன் சதவீதவமைப்பே ; சதவீத அமைப்பென்பது அப்பதார்த்தத்தின் அமைப்பிலேயுள்ள வெவ்வேறு மூலகங்களின் நிறைப்படியான

சதவீதங்களைக் குறிக்கும். ஓர் எளிமையான பதார்த்தமாகிய மேக்கூரிக் கொட்சைட்டை உதாரணமாகக்கொள்க; இதன் சதவீதவமைப்பைப் பரிசோதனை மூலமாகச் சுலபமாய்க்காணலாம். வன்கண்ணாடிச் சோதனைக் குழாயில், நிறுக்கப்பட்ட ஓரளவான மேக்கூரிக்கொட்சைட்டைச் சூடாக்குவதினால் ஒட்சிசன் வெளிவிடப்பட, உலோக இரசம் எஞ்சி நிற்கிறது. இம்முடிபு தருவன: ஒட்சிசன் 7·4 சதவீதம்; இரசம் 92·6 சதவீதம். மேக்கூரிக்கொட்சைட்டின் குறியீடானது இரசத்தின் அணுக்களையும் ஒட்சிசனின் அணுக்களையும் சிறிய முழுவெண்களிற் கொண்டிருத்தல் வேண்டுமென அணுக்கொள்கை அறிவுறுத்துகிறது. HgO, HgO_2, Hg_2O, Hg_2O_3, போன்ற ஒரு குறியீடுபொருந்தலாமென நாம் எதிர்பார்த்தல் நியாயமே. இப்பதார்த்தத்திலேயுள்ள இரசம், ஒட்சிசன் ஆயவற்றின் சதவீதங்களைக் கண்டு, அவற்றின் அணுநிறைகளையும் அறிவோமாயின், இச்சேர்வையில் நிறைப்படி இரசமும் ஒட்சிசனும் உண்மையாகவுள்ள விகிதத்தை மேற்கூறிய குறியீடுகளில் (குறிப்பதொன்று உளதாயின்) எது குறிக்கிறதெனக் கணிக்கலாம்.

மிகவெளிய அல்லது அனுபவக் குறியீட்டைக் கணித்தல்

நாம் தற்போதைக்கு $Hg_x O_y$ எனுங்குறியீடொன்றை எழுதுவோமாக. இதில் x உம் y உம் முறையே இரசம், ஒட்சிசன் என்பவற்றின் அணுத்தொகையாகும். இரசத்தின் அணுக்களுடைய எண்ணிக்கை, x, இரசத்தின் சதவீதத்திற்கு நேர்விகிதசமமாயுள்ளது. **எனினும், இரசம் உயர்ந்த அணுநிறையுடையதாதலால், கொடுக்கப்பட்ட யாதுமொரு சதவீதத்தை ஆக்குவதற்கு, குறைந்த எண்ணிக்கையான அணுக்களே தேவைப்படும்.** ஆகவே x இன் பெறுமானம், $\frac{\text{இரசத்தின் சதவீதம்}}{\text{இரசத்தின் அணுநிறை}}$

என்பதிலே தங்கியுள்ளது.

"y" இன் பெறுமானம்,

$$\frac{\text{ஒட்சிசனின் சதவீதம்}}{\text{ஒட்சிசனின் அணுநிறை}}$$

என்பதிலே தங்கியுள்ளது.

$$\therefore x : y = \frac{\text{இரசத்தின் சதவீதம்}}{\text{இரசத்தின் அணுநிறை}} : \frac{\text{ஒட்சிசனின் சதவீதம்}}{\text{ஒட்சிசனின் அணுநிறை}}$$

$$= \frac{92{\cdot}6}{200{\cdot}6} : \frac{7{\cdot}4}{16}$$

$$= {\cdot}46 : {\cdot}46$$

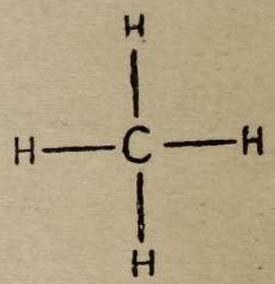
$$= 1 : 1$$

ஆதலால், மிக எளிய அல்லது அனுபவக்குறியீடு HgO ஆகும். சிலவேளைகளில், அனுபவக்குறியீட்டின் பெருக்கங்களுள் உண்மையான குறியீட்டிற்கு ஒத்துவருவது யாதெனத் துணியுமாறில்லையாயின், அவ்வனுபவக் குறியீட்டையே சமன் பாடுகளில் உபயோகித்தல் அவசியமாகிறது. எனினும், பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களிலே இவ்விடயத்தைத் துணிந்து கொள்ளல் இயலும். இதனை அதிகாரம் 11, பக்கம் 130 இற் காணலாம்.

சம்பந்தப்பட்டுள்ள மூலகங்களின் சதவீதவமைப்பையும் அணுநிறைகளையும் அறிந்திருந்தால், யாதுமொரு பதார்த்தத்தின் அனுபவக் குறியீட்டைக்கணித்தற்கு இதே முறையைப் பயன்படுத்தலாம்.

அமைப்புக்குறியீடு

குறியீடுகளை எழுதும்போது முறையேயுள்ள மூலகங்களின் வலுவளவுகளையும், அவற்றின் அணுக்களின் ஒழுங்குபாட்டையும் விளக்கப்படவாயிலாக சுட்டிக்காட்டல் பெரிதும் விரும்பத்தக்கது. ஓர் உதாரணமாக, மீதேன், அ-து, CH_4 எனும் வாயுவின் குறியீட்டைக் கொள்ளலாம். காபனின் அணு நாலுவலுவுள்ளதென்பது தெளிவு : அது ஐதரசனின் அணுக்கள் நான்குடன் இணைந்துள்ளதாதலின். (ஐதரசன் எப்பொழுதும் ஒருவலுவுள்ளதே). குறியீட்டிலுள்ள காபன், ஐதரசன் ஆகியவற்றுடைய அணுக்களின் வலுவளவுக்களைச் சுட்டுவதற்கு நாம் அதனை உருவம் 49 இல் உள்ளவாறு எழுதுகிறோம். இது அமைப்புக் குறியீடென வழங்கும் ; மேலும், கொடுத்தவோர் அணுவின் வலுவளவு அதிலிருந்து ஆரையாய்ச் செல்லும் கோடுகள் அல்லது இணைகளின் எண்ணிக்கையாற் சுட்டப்படும். (காபன், நான்கு ; ஐதரசன் ஒன்று).



உருவம் 49.—மீதேனின் அமைப்புக் குறியீடு.

வினாக்கள். (அணு நிறைகளுக்குப் பக்கம் 100 ஐக் காண்க)

குறியீடுகளும், சமன்பாடுகளும்.

1. ஒவ்வொரு மூலகத்திற்கும் திருத்தமான வலுவளவைத் தந்தும் சமன்பாட்டைச் சமன்படுத்தியும் பின்வரும் தாக்கங்களைச் சமன்பாடுகளின்மூலம் உணர்த்துக.

(அ) ஒட்சிசனிலே மகனீசியம் எரிதல் (மகனீசியம் ஒட்சைட் ஆகிய இரண்டின் அணுக்களும் இருவலுவுள்ளன).

(ஆ) ஒட்சிசனிலே ஐதரசன் எரிந்து நீராதல் (ஐதரசன் ஒருவலுவுள்ளது ; ஒட்சிசன் இருவலுவுள்ளது).

(இ) ஐதரசன் ஓட்டத்திலே கரிய செப்பொட்சைட்டைச் சூடாக்கி, அதனை உலோகச் செம்பாய்த்தாழ்த்தல் (வலுவளவுகள் : செம்பு 2 ; ஐதரசன் 1 ; ஒட்சிசன் 2).

2. அணுநிறைகள் குறியீடுகள் பற்றிய அறிவைக்கொண்டு பின்வரும் பதார்த்தங்களொவ்வொன்றின் நிறைப்படியான சதவீதத்தைக் கணிக்க : (அ) கல்சியங் காபனேற்று, $CaCO_3$; (ஆ) கரிய செப்பொட்சைட்டு, CuO; (இ) சல்பூரிக்கமிலம், H_2SO_4. (கணிப்புமுறை, பக்கங்கள் 104 இலும் 105 இலும் கொடுக்கப்பட்டுள).

3. பின்வரும் சமன்பாடு அளிக்கும் விவரங்களைக் கூறுக.

$$2\ CO + O_2 = 2CO_2$$

$CO + O = CO_2$ என வெழுதுதல் ஏன் திருத்தமற்றது ?

(தரவு : $C = 12$; $O = 16$.)

C., 1945 (பாகம்).

4. பின்வரும் இரசாயனச் சமன்பாட்டால் அறிவுறுத்தப்படுவனவற்றை முற்றுய்க் கூறுக : $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$

C.W.B., 1941.

5. பின்வரும் சமன்பாட்டிலிருந்து நீர் பெறக்கூடிய விவரங்கள் யாவற்றையும் முற்றுய்க்கூறுக : $2\ NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2$

D., 1949.

6. சலவைச்சோடா $Na_2CO_3.10H_2O$ எனுங் குறியீட்டையுடையது. 50 கி. சலவைச்சோடாவைச் சூடாக்கிப் பளிங்குநீர் முழுவதையும் வெளியேற்றினால், என்ன நிறையான நீரற்ற சோடியங்காபனேற்று, Na_2CO_3, எஞ்சுகிறது ?

C., 1953.

7. X எனும் எழுத்து ஒரு மூலகத்தைக் குறிக்கிறது. அம்மூலகத்தையும் அதன்சேர்வைகளையும் கொண்ட தாக்கங்களுக்குச் சமன்பாடுகள் கீழேதரப்பட்டுள ; ஆனால், இச்சமன்பாடுகள் முற்றுப்பெறவில்லை. உடுக்குறிக்குக் கீழே எண்களை இட்டு அவற்றைப் பூர்த்திசெய்க.

உதாரணம் : சமன்படுத்தப்படாச் சமன்பாடு : $X_2O_5 + {}^*H_2O = {}^*H_3XO_4$

சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாடு : $X_2O_5 + 3H_2O = 2H_3XO_4$

(அ) ${}^*X + {}^*Cl_2 = {}^*XCl_3$

(ஆ) ${}^*X + {}^*O_2 = {}^*X_2O_5$

(இ) $XCl_5 + {}^*H_2O = {}^*HCl + H_3XO_4$

(ஈ) ${}^*H_3XO_4 + Na_2CO_3 = {}^*NaH_2XO_4 + CO_2 + H_2O$

J.M.B., 1943.

அனுபவக்குறியீடுகளைக் கணித்தல்

8. ஒரு பதார்த்தத்தின் சதவீதவமைப்பிலிருந்து அதன் குறியீட்டை உய்த்தறியும் முறையைத் தெளிவாய் விளக்குக.

Lond. M., 1949 (பாகம்).

9. ஒரு சேர்வை X பின்வரும் அமைப்பைக்கொண்டுளது : ஐதரசன் 5·0 ச. வீ., ஒட்சிசன் 60·0 ச. வீ., நைதரசன் 35·0 ச.வீ.; X இன் மிக எளிமையான குறியீட்டைக் கணிக்க. (அணுநிறைகள்: N = 14; O = 16.)

J.M.B., 1951 (பாகம்).

10. குறித்தவொரு சேர்வை பின்வரும் அமைப்பை நிறைப்படி கொண்டுள்ளது : காபன் 40 சதவீதம்; ஐதரசன் 6·7 சதவீதம்; ஒட்சிசன் 53·3 சதவீதம். அதன் அனுபவக் குறியீட்டைக் கணிக்க.

11. ஒரு சேர்வை பின்வரும் அமைப்பை நிறைப்படி யுடையது : சோடியம் 29·1 சதவீதம்; கந்தகம் 40·5 சதவீதம்; ஒட்சிசன் 30·4 சதவீதம். அதன் அனுபவக் குறியீட்டைக் கணிக்க.

12. நிறைப்படி பின்வரும் சதவீதவமைப்புள்ள ஒரு சேர்வையின் அனுபவக்குறியீடுயாது : பொற்றுசியம் 24·7; மங்கனீசு 34·8; ஒட்சிசன் 40·5 ?

13. காபன், ஐதரசன், ஒட்சிசனென்பவற்றை மட்டுங்கொண்ட, எளிதிலாவியாகின்றவொரு திரவத்தின 0·29 கி. இனை ஒட்சிசனில் எரிக்கும் போது, அது 0·66 கி. காபனீரொட்சைட்டையும், 0·27 கி. நீரையும் அளித்தது. அதன் அனுபவக் குறியீட்டைக் கணிக்க.

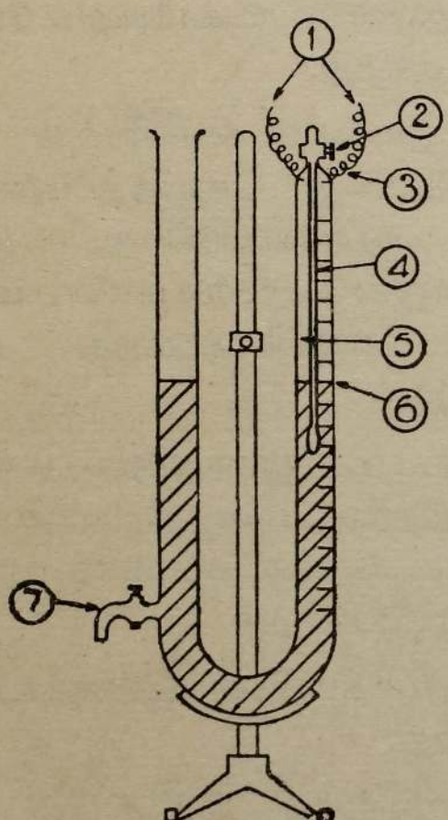
S., 1949 (பாகம்).

அதிகாரம் 10

வாயுக்களுக்கிடையே இரசாயனத்தாக்கம்

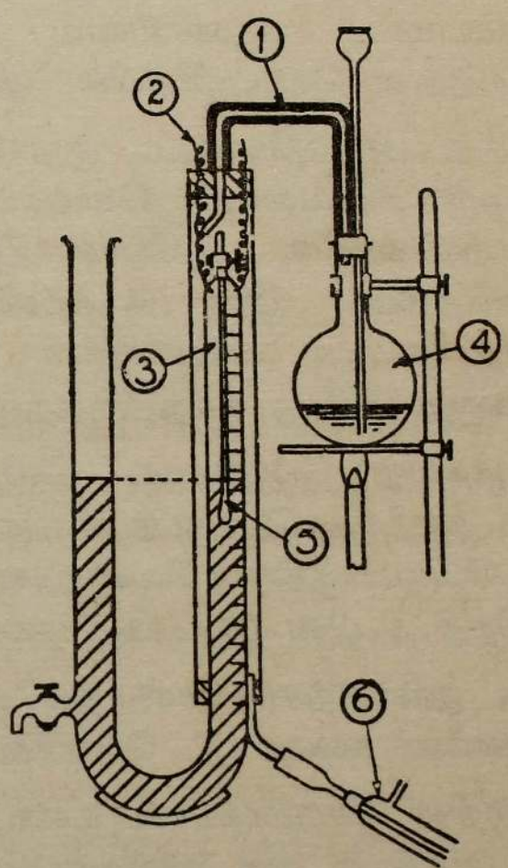
ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் சேர்தல் :

ஒரு கண்ணுடியுபகரணத்தில், ஐதரசன் ஒட்சிசனுய இரண்டு வாயுக்களினதும் கலவையிலே தீப்பொறியேற்றுவதால் அவையிரண்டும் ஒன்றேடொன்று சேரும் (அல்லது தாக்கமுறும்) விதிதசமங்களை அறிந்துகொள்ளலாம். இவ்வுபகரணம் வாயுமானியெனப்படும். உருவம் 50 இல் இதன் இயைபான மாதிரியொன்று காட்டப்பட்டுள்ளது.



உருவம்.—50 "U" வடிவ வாயுமானி.

(1) மின்பொறிச் சுருளிற்குச் செல்லும் கம்பிகள். (2) வாயு நிரப்பும் குழாய்வாயில். (3) வெடிக்கும் கம்பிகள். (4) வெப்பமானி (குழாயின் வெளிப்புறத்தேயுள்ளது). (5) ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் (6) வாயுவின் கனவளவை காண்பதற்கு முன்னர் மட்டப்படுத்திய இரச மேற்பரப்புக்கள். (7) இரசமேற்பரப்புக்களை மட்டப்படுத்துவதற்குரிய வளிச்செலுத்து குழாய்வாயில்.



உருவம் 51.—"U" வடிவக்குழாய்வாயுமானி ஆவிச்சட்டைக்குள் பொருத்தப்பட்டது.

(1) பின்னிடைதல். (2) வெடிக்கும் கம்பிகள். (3) மின்பொறி செலுத்தப்படவேண்டிய வாயுக்கள். (4) கொதிக்கும் எமைலற்கோல் கொண்ட பைரெட்சுக் குடுவை. (5) வெப்பமானி ஆவிக்கவசத்தினுள். (6) எமைலற்கோல் ஆவியை ஒடுக்குதல்.

பொதுவாக வாயுமானியொன்று U வடிவக்குழாயால் ஆயது. இடது கையங்கம் திறந்துள்ளதாய், அளவு கோடிடப்படாததாய் இருக்கும். அதன் அடிக்கு அணித்தாக, வெளியோடற் குழாய் வாயிலொன்று உளது.

வலது பக்க அங்கத்தின் உச்சிக்கணித்தாய்க் கண்ணுடிக் குழாய்வாயி லொன்று உண்டு. இது கன ச. மீ. முறையாக அளவுகோடிடப்பட்டுள்ளது. பொறியேற்றும் பிளாற்றினக் கம்பிகளிரண்டு குழாய்வாயிலுக்கணித் தாய்க் கண்ணுடியுள் உருக்கிச் செலுத்தப்பட்டுள. இவற்றிற்கிடையே பத்தி லோர் அங்குல அகலமுள்ள தீப்பொறி வெளிவிடப்படுகிறது. முதலில் வாயுமானி இரசத்தால் நிரப்பப்படுகிறது.

உருவம் 51 இல், அளவுகோடிட்ட அங்கம் அகன்றவொரு கண்ணுடிக் குழாயினுல் சூழப்பட்டுள்ளது. 132° ச. இல் கொதிக்கும் எமைலற்க கோல் எனுந்திரவத்தின் ஆவி இதனூடாகச் செலுத்தப்படுகிறது ; இது அளவுகோடிட்ட குழாயையும் அதனகத்துள்ள வாயுக்களையும் மேலே கூறப்பட்டுள்ள வெப்பநிலையில் நிலைபெறுத்துகிறது.

அடுத்து அளவுகோடிட்ட குழாய்க்குள் ஐதரசன் 2 கனவளவும் ஒட்சி சன் ஒரு கனவளவும் கொண்ட கலவையொன்று செலுத்தப்படுகிறது. எமைலற்ககோலின் ஆவியால் இக்கலவை சூடாக்கப்படுகிறது. இனி, உபகரணத்தின் இரு பக்கங்களிலுமுள்ள இரசமேற்பரப்புக்களை மட்டப் படுத்தி, சூடான வாயுக்களின் கனவளவு அளவிடப்படுகிறது. **(இரு வாயுக்களும் நன்கு கலந்திருத்தல் வேண்டும்).**

வாயுக்களிற் பொறியைப் பிரயோகிக்கும்போது, உண்டாகும் வெடித் தலைத் தணித்தற்பொருட்டு U குழாயின் திறந்த பக்கத்திலுள்ள இர சத்திற் பெரும்பகுதியை வெளிச்செல்லவிட, வாயுக்களின் அமுக்கந் தாழ்த் தப்படுகிறது. ; பின் இப்பக்கம் தக்கையால் மூடப்படுகிறது.

பின், தூண்டற்சுருளோடு தீப்பொறியேற்றுங் கம்பிகள் இணைக்கப்பட்டு வாயுக்களின் கலவையுட் பொறியேற்றப்படுகிறது.

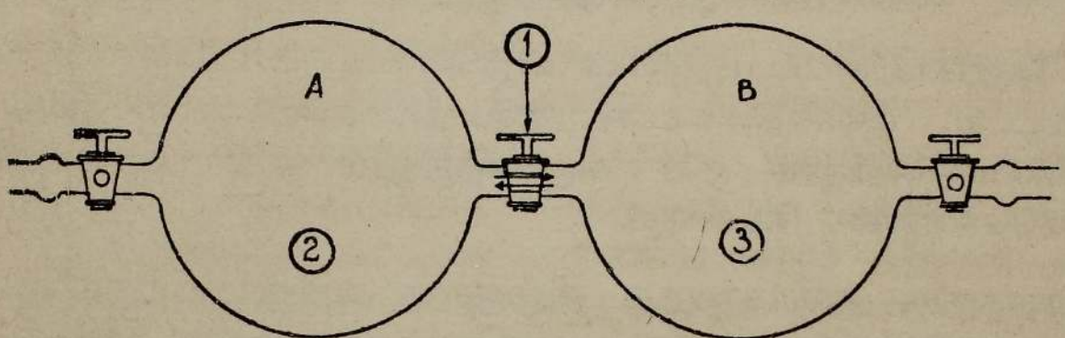
அவற்றின் சேர்க்கையால் உண்டாகுங் கொதிநீராவி 132° ச இல் ஒடுங் காது. அதனுல், இரு அங்கங்களிலும் இரசமேற்பரப்புக்களை மட்டப்படுத்திய பின்னர், அதன் கனவளவு அளவிடப்படுகிறது. (கொதி நீராவி 2 கன வளவான இடத்தைக்கொள்கிறது). அடுத்து உபகரணத்தை ஆறச்செய்து, கொதிநீராவியுடன் கலப்புற்று யாதும் ஐதரசன் அல்லது ஒட்சிசன் எஞ்சி யுள்ளதோவென மெய்யறிகிறேம். எவ்வாறெனின் உபகரணத்தை ஆறச் செய்ய, ஆங்குக் கொதிநீராவி ஒடுங்குதல் காரணமாக அளவுகோடிட்ட அங்கத்துள் இரசமானது எறிக் குழாயை முற்றுக நிரப்புதலைக் கண்ணுறு வதாலென்க. ஈண்டு, ஐதரசன், ஒட்சிசன், கொதிநீராவியாகிய வாயுக்கள் யாவும் ஒரே வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் அளவிடப்படுமாயின், 2 கனவளவு ஐதரசனோடு 1 கனவளவு ஒட்சிசன் சேர்ந்து 2 கனவளவு கொதிநீராவியாகின்றதென இப்பரிசோதனை காட்டும்.

காவல் முறை : வெடித்தலை இயன்றவரை குறைத்தற்பொருட்டு 5 : 1 ஆன ஐதரசன் ஒட்சிசன் கலவையை உபயோகித்து இறுதியில் எஞ்சும் ஐதரசனின் மூன்று கனவளவைக் கணிப்பிற் கொள்ளாதொழிக.

ஐதரசனும் குளோரீனும் தாக்கமுறும் கனவளவுவிகிதம்

உருவம் 52 இற் காட்டப்பட்டுள்ள கண்ணுடி உபகரணத்தின் துணையால் இது செய்துகாட்டப்படும்.

பருமன் சமனை இரண்டு கண்ணுடிக்கோளங்கள் முவ்வழிக்கண்ணுடிக் குழாய்வாயிலினுல் இணைக்கப்படுகின்றன. இக்குழாய்வாயினானது கோளங்களை வெளிப்புறத்துள்ள வளிமண்டலத்துடன் இணைக்கப்பயன்படும்; அல்லது அவற்றை ஒன்றுடொன்று இணைக்கப்பயன்படும். "அ" கோளத்தினூடாக ஈரமில் ஐதரசன் செலுத்தப்படுகிறது.



உருவம் 52.—கனவளவின்படி ஐதரசனும் குளோரீனும் தாக்கமுறும் விகிதம்.
(1) மூவழிக்குழாய்வாயில். (2) ஐதரசன் கனவளவு ஒன்று. (3) குளோரீன் கனவளவு ஒன்று.

செலுத்தப்படும் ஐதரசனுனது கோளத்துள்ள காற்றைப்படிப்படியாகப் பெயர்க்க, பெயர்க்கப்பட்ட காற்று முவ்வழிக்குழாய்வாயில் வழியாக வெளியேறி வளிமண்டலத்துட் செல்லும்; இவ்வாறு, கோளம் "அ" ஈரமில் ஐதரசனுல் நிரப்பப்படுகிறது. இதனையொத்த முறையிலேயே கோளம் "ஆ" குளோரீனுல் நிரப்பப்படுகிறது. பரவற்பகலொளிமட்டும் வாயுக்களை அடையத்தக்க ஓர் அறைக்குள் இவ்வுபகரணம் வைக்கப்படுகிறது. கோளங்கள் ஒன்றுடொன்று தொடர்புறும் வண்ணம் மூவழிக்குழாய்வாயில் திறக்கப்படுகிறது. ஐதரசனுங் குளோரீனுஞ் சேர்வதற்குப் போதிய நேரம் அளித்தற்பொருட்டு இருவாரகாலத்திற்கு உபகரணம் வாளாவைக்கப்படுகிறது. இக்காலவெல்லை கழிந்ததற்பின்னர் கடைக்குழாய் வாயில்களுளொன்று இரசத்தின் கீழ்வைத்துத் திறக்கப்படுகிறது. அப்பொழுது வாயுக்குமிழிகள் யாதும் வெளியேறுமை காணப்படும். எனவே ஐதரசனுங் குளோரீனும் சேர்தலினுல் உண்டாகும் புதிய வாயுவானது தாக்கமுறும் வாயுக்கள் இடங்கொண்ட கனவளவிலும் கூடிய இடத்தைக் கொள்ளவில்லை. இனி, இரசமும் கோளத்துட்புகாது; இதனுல் புதிதுதோன்றிய வாயு குறைந்த இடத்தைக் கொள்ளவில்லையென்பதுந் தெளிவு. எனினும், கடைக்குழாய் வாயில்களுள் ஒன்றை நீரின் கீழ்த்திறக்கும் போது நீராகிய இத்திரவம் கோளங்களுக்குள் விரைவாய்ப் பாய்ந்தோடி, அவையிரண்டையும் பெரும்பான்மையும் நிரப்பிவிடுகிறது; இவ்வழி, 1 கனவளவு ஐதரசனிலும் 1 கனவளவு குளோரீனிலுமிருந்து நனிகரையுமியல்புடைய ஒரு வாயுவின் (ஐதரசன் குளோரைட்டு) 2 கனவளவுகள் உண்டாகியுளவென்பது பெறப்படும்.

வாயுக்களுக்கிடையேயுள்ள இரசாயனத்தாக்கத்தைப்பற்றி கேலூசாக்கின் விதி

பிரெஞ்சு இரசாயன அறிஞரும் பௌதிக அறிஞருமாகிய **யோசேப்பு உலூயி கேலூசாக்கு** என்பார் மேற்குறித்த வாயுக்களும் பிறவாயுக்களும் சேருங்கனவளவுகளைப் பற்றிப் பல பரிசோதனைகளை நடாத்தினர். இறுதியில் இவற்றின் பயனாக, **வாயுக்கள் ஒருங்கு தாக்கமுறும்போது ஒன்றுக்கொன்று எளியவிகிதமான கனவளவுகளில் அவை சேருமென்றும் சேர்க்கையின் விளைவுகள் வாயுவாயின், அவற்றின் கனவளவுகளும் எளிய விகிதமான கனவளவுகளிற் சேருமென்றும்** அவர் முடிவுகொண்டார்.

இது கேலூசாக்கின் வாயுத்தாக்க விதியெனப்படும். 1808 இல் இது பிரசுரிக்கப்பட்டது. இவ்விதியைக் கூறும்போது வாயுக்களின் கனவளவுகள் **ஒரே வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும்** ஒப்பிடப்படுகின்றனவென விளங்கிக்கொள்ளல் வேண்டும்.

கேலூசாக்கும், அவர்காலத்து விஞ்ஞான அறிஞர் பிறரும் வாயுக்கள் சிறிய துணிக்கைகளாலாக்கப்பட்டனவென்றும் அவை ஒவ்வொன்றும் வெளியிற் கட்டின்றி அசையவல்லனவென்றுங் கருதினர். **ஒரே வெப்ப நிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் எல்லாவாயுக்களின் சமமான கனவளவுகளும் சமவெண்ணிக்கையான வாயுத்துணிக்கைகளைக் கொண்டன** வென்னும் கருத்தையும் கேலூசாக்கு வெளியிட்டனர். அக்காலத்திலே, ஓர்அலகுக் கனவளவிலுள்ள வாயுத்துணிக்கைகளின் திட்டமான எண்ணிக்கை அறியப்படவில்லை. எனினும் அலகுக் கனவளவொன்றில் n துணிக்கைகள் உளவெனக் கொள்வோம்.

ஒட்சிசன் வாயுவின் மிகச்சிறிய கட்டில்லா துணிக்கை இரண்டு அணுக்களைக் கொண்ட தென்பதற்கு நிறுவல்

முன்னர் விவரிக்கப்பட்ட பரிசோதனையிலிருந்து நாம் அறிவதாவது : 2 கனவளவு ஐதரசன்+1 கனவளவு ஒட்சிசனிலிருந்து, 2 கனவளவு கொதிநீராவி உண்டாயதென்பதே. நாம் கேலூசாக்கின் எடுகோள் திருத்தமானதென்று கொண்டால்

2n துணிக்கைகள் ஐதரசன் + n துணிக்கைகள் ஒட்சிசனிலிருந்து 2n துணிக்கைகள் கொதிநீராவி உண்டாயதென்பது பெறப்படுகின்றது.

அ-து, 1 துணிக்கை ஐதரசன் + அரைத்துணிக்கை ஒட்சிசனிலிருந்து 1 துணிக்கை கொதிநீராவி உண்டாயது (முழுவதையும் 2n இறைப் பிரிக்க)

நிற்க, இரசாயனத்தாக்கத்தின்போது அணுக்கள் தாம் உபபிரிவு அடைவதில்லை. ஆதலால் ஒட்சிசன் வாயுவின் மிகச் சிறிய துணிக்கைகளை பாதியாக்கக்கூடுமாயின், அவையொவ்வொன்றும் குறைந்தது 2 அணுக்களாதல் உடையனவாயிருத்தல் வேண்டும். மேலும், அவ்வெண்ணிக்கை 2

இற்கு மேற்பட்டதாக இருக்கக்கூடுமெனக் கருதுவதற்கு இடந்தரும் இரசாயனத்தாக்கம் யாதுமில்லை. ஆதலால், இக்காரணத்திற்காக, ஒட்சிசன் வாயுவின் மிகச் சிறியகட்டில்லாத்துணிக்கைகட்கு O_2 எனும் குறியீடு கொடுக்கப்பட்டுளது.

அவகாதரோவின் விதி

வாயுக்களைப்பற்றி நாம் அறிந்துள்ள சிறப்பியல்பான பண்புகளைக் கொண்ட வாயுக்களின் மிகச்சிறிய கட்டில்லா துணிக்கைகளுக்கு இத்தாலிய இரசாயன அறிஞரும் பௌதிக அறிஞருமாய அவகாதரோ (1776–1856), மூலக்கூறுகளென்னும் பதத்தை வழங்கினர். ஒரேவெப்ப நிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் வெவ்வேறு வாயுக்களின் கனவளவுகள் இத்துணிக்கைகளிற் சமமான எண்ணிக்கையைக் கொண்டன என்பதில் அன்னர் கேலூசாக்கொடு ஒத்தகொள்கையினராக இருந்தார்; ஆனல் முந்திய பந்தியிற் கூறிய காரணகாரிய விளக்கத்தினைப் போன்ற நியாயங்கள் வாயிலாய் வாயுத்துணிக்கைகள் தனி அணுக்களாக இருக்க முடியாதெனவும் சிறிய அணுத்தொகுதிகளாகவே இருக்கவேண்டுமெனவும் அவர் உணர்ந்தார். சாதாரண நிலைமைகளில் சிறிய அணுத்தொகுதிகள், யாதும் இரசாயனமாற்றத்திற்கு உட்பட்டாலன்றி, குறித்தவொரு வாயுவிற்கு ஒரே வகைத்தொகுதிமுறையை எப்பொழுதும் கொண்டுளவென்னும் கொள்கையைப் பூண்டார். (பக்கம் 90 ஐக் காண்க)

அவகாதரோவின் கருத்துக்களில் அடங்கியுள்ள உண்மை பல்லாண்டுகளாக அவகாதரோவின் கருதுகோளென வழங்கிவந்தது. இப்பொழுது உறுதியாக நிலைநிறுத்தப்பெற்றமையால் நாம் அதனை **அவகாதரோவின் விதி**யெனக் குறிக்கலாம்; அவ்விதியாவது,

ஒரே வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் வெவ்வேறு வாயுக்களின் சமமான கனவளவுகள் சமவெண்ணிக்கையான மூலக்கூறுகளைக் கொண்டுளவென்க.

திரவமாக்கற்குக் கடினமாய வாயுக்களுக்கே இவ்விதி மிக்க செவ்வையாகப் பொருந்துமெனவும் வாயுவின்மீதுள்ள அமுக்கம் தாழ்த்தப்படச் செவ்வையும் கூடுமெனவும் நாம் விளங்கிக்கொள்ளல் வேண்டும்.

வாயுக்களின் தாக்கங்களைப்பற்றிய தற்காலக்கொள்கைக்கு அவகாதரோவின் விதியே அடிப்படையாகும். பதார்த்தமொன்று திண்மமாகவோ, திரவமாகவோ, வாயுவாகவோ இருப்பினும், அதன் மிகச்சிறிய கட்டில்லா துணிக்கைக்கு மூலக்கூறு என்னும் பதம் இப்பொழுது உபயோகிக்கப்படுகிறதென்பதை நாம் கவனித்தல் வேண்டும்.

வாயுமூலக்கூறுகளின் அமைப்புச் சம்பந்தமாக, ஒட்சிசனின் மூலக் கூறுகள் சோடிகளான அணுக்களைக் கொண்டன-எனின் O_2 எனுங் குறி யீட்டையுடையன—என்று நாம் எலவே கண்டுள்ளோம். மேலும், எளி மையான பிற வாயுக்களின் மூலக்கூறுகளொவ்வொன்றிலும் உண்மை யாகவுள்ள அணுக்களின் உள்ளபடியான எண்ணிக்கை யாதெனக் கண்டுபிடித்தல் வேண்டும். இவ்வெண்ணிக்கை மூலக்கூறுகளின் அணுத் தொகை எனப்படும்.

ஐதரசன், குளோரீன், ஐதரசன் குளோரைட்டாகியவற்றின் குறியீடுகள் நிறுவல்

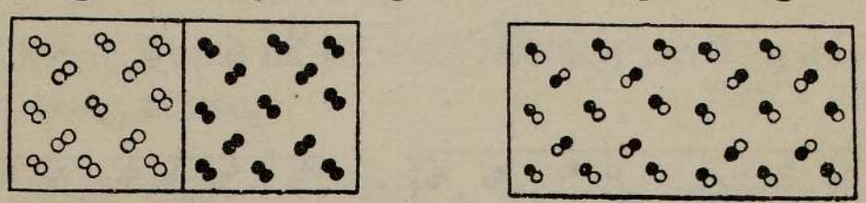
ஒரு கனவளவு ஐதரசன் ஒரு கனவளவு குளோரீனுடன் சேர்ந்து ஒரு கனவளவு ஐதரசன் குளோரைட்டாகுமென நாம் எலவே காட்டி யுள்ளோம். எனவே, அவகாதரோவின் விதிப்படி ஐதரசனின் ஒரு மூலக் கூறு குளோரீனின் ஒரு மூலக்கூறுடன் சேர்ந்து ஐதரசன் குளோரைட் டின் இரு மூலக்கூறுகளாகின்றது.

ஆதலால், ஐதரசன் குளோரைட்டின் ஒரு மூலக்கூருனது ஐதரசன் மூலக்கூறிற் பாதியாலும் குளோரீன் மூலக்கூறிற் பாதியாலும் ஆயது. ஆனல் பக்கம் 90 இலுள்ள வரைவிலக்கணத்தின்படி, இரசாயனத் தாக்கத்தின்போது அணுக்கள் உபபிரிவடையாவென அறிந்துகொண்ட மையால், ஐதரசன் குளோரீன் ஆகியவற்றின் மூலக்கூறுகள் ஒவ்வொன் றும் குறைந்தது 2 அணுக்களாதல் கொண்டவை. அவ்வெண்ணிக்கை 2 இற்கு மேற்பட்டதெனக் கொள்ளுதற்கு ஒரு சான்றுமில்லையாகை யால் இவ்விரு வாயுக்களுக்கும் முறையே H_2, Cl_2 எனுங் குறியீடுகள் கொடுக்கப்பட்டுள. எனவே, இவ்வழி ஐதரசன் குளோரைட்டு HCl எனுங்குறியீட்டையுடையதாதல் வேண்டும்.

அவகாதரோவின் விதியை அடிப்படையாகக் கொண்ட, **வாயுத்தாக் கங்களுக்குரிய மூலக்கூற்று விளக்கம் கனவளவு விளக்கப்படங்களால்** பின்வருமாறு எடுத்துக்காட்டப்படுகிறது.

உருவம் 53 இல் ஒரு சோடி வட்டங்கள் ஐதரசனின் ஒரு மூலக்கூற் றைக் குறிக்கும்; ஒரு சோடி கரும்புள்ளிகள் குளோரீனின் ஒரு மூலக் கூற்றைக் குறிக்கும். ஒவ்வொரு சதுரமும் ஒரு கனவலகை குறிப்ப தாகக் கொள்க; மேலும், 1 கனவளவு ஐதரசனும் 1 கனவளவு குளோ ரீனும் இடைத்தடுப்பொன்றல் வேறுக்கப்பட்டு இருக்கின்றதாகவுங் கற்பனை செய்க. இரண்டின் வெப்ப நிலைகளும் அமுக்கங்களும் சம மாயிருப்பின், அவை சமமான மூலக்கூற்றெண்ணிக்கைகளைக் கொண்டவை;

ஆனால், விளக்கப்படத்திலே உண்மையாகவேயுள்ள எண்ணிக்கையை வரைந்துகாட்ட முடியாததனால், நாம் அவற்றுட் சிலவற்றையே வரைகிறோம். n ஐதரசன் + n குளோரீன் = 2n ஐதரசன் குளோரைட்டு மூலக்கூறுகள் மூலக்கூறுகள் மூலக்கூறுகள்



உருவம் 53.—ஐதரசனும் குளோரீனும் சேர்தலை எடுத்துக்காட்டுவதற்கு கனவளவு விளக்கப்படம்.

இதில், முக்கியமான விடயம் யாதெனில் ஒவ்வொரு கனவலகிலும் மூலக்கூறுகளின் சமமான எண்ணிக்கையைச் சுட்டிக்காட்டுவதே ; மேலும், இவற்றிற்கு உண்மையாக இருப்பது ஒரு பரிசோதனையில் உள்ளபடியாக இருக்கின்ற எண்ணிக்கைக்கும் உண்மையாகும். உருவத்தின் வலது பக்கத்திலே இடைத்தடுப்பை அகற்றி இவ்விரு வாயுக்களையும் கலக்க விட்டதன்பின், இரண்டு வாயுக்களுக்குமிடையே அணுக்களில் நிகழும் மறுவொழுங்கு உருவத்தின் வலப்பக்கத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஐதரசன் அணுக்களும் குளோரீன் அணுக்களும் தம்மின அணுக்களிடத்துக் கொண்டுள்ள கவர்ச்சியிலும் கூடிய கவர்ச்சியை ஒன்றற்கொன்று கொண்டுள. இதன் பயனாக இரண்டு வாயுக்களும் ஒன்றோடொன்று தொடுகையுறும்போது ஐதரசன் அணுக்கள் தம் ஐதரசன் கூட்டாளிகளினின்றும் பிரிந்து குளோரீன் கூட்டாளிகளைப் பற்றி ஐதரசன் குளோரைட்டின் சேர்வை மூலக்கூறுகளாகின்றன. தாக்கம் நிகழும் முறையைப்பற்றிய இவ்விளக்கம் தாக்கமுறுங் கனவளவுகள் தம்முள் மிக எளிமையான தொடர்புற்றிருத்தற்கும், வினைவு வாயுநிலையில் இருப்பின் அதன் கனவளவோடும் எளிமையான தொடர்புற்றிருப்பதற்குமுரிய காரணத்தை விளக்குகின்றது. சமன்பாட்டு வடிவில் இத்தாக்கமாவது.

$$n\,H_2 + n\,Cl_2 = 2n\,HCl$$

இதனை மிக்க எளிமையான வடிவிற்கு வெட்டும்போது

$$H_2 + Cl_2 = 2HCl \quad \text{ஆகிறது.}$$

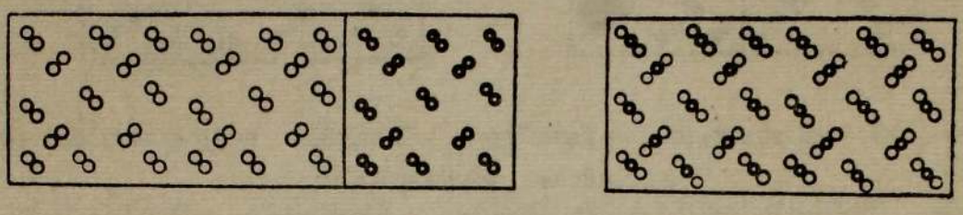
ஐதரசன் ஒட்சிசன் சேர்க்கையில் அவகாதரோவின் விதியைப் பிரயோகித்தல்

ஐதரசன் மூலக்கூறுகளை மெல்லியவட்டங்களின் சோடிகளாலும் ஒட்சிசன் மூலக்கூறுகளைத் தடிப்பான வட்டங்களின் சோடிகளாலும் குறிக்கின்ற உருவம் 54 ஆனது, ஐதரசனின் 2n மூலக்கூறுகள் ஒட்சி

சனின் n மூலக்கூறுகளுடன் கொதிநீராவியின் $2n$ மூலக்கூறுகள் உண்டாகுமாறு தாக்கமுறும்போது நிகழும் அணு மறுவொழுங்கைக் காட்டுகிறது. பரிசோதனைக்கு முன்னரும் பின்னரும் வெப்பநிலையும் அமுக்கமும் ஒரேயளவினவாயிருப்ப, வாயுமானிப் பரிசோதனையில் இரண்டு

$2n$ ஐதரசன் + n ஒட்சிசன் மூலக்கூறுகள் = $2n$ கொதிநீராவி மூலக்கூறுகள்

மூலக்கூறுகள்



உருவம் 54.—ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் சேர்தலை எடுத்துக் காட்டும் கனவளவு விளக்கப்படம்.

வாயுக்களும் ஒன்றோடொன்று தாக்கமுற்றதன்பின் கண்ணுற்ற கொதி நீராவியின் அதே கனவளவே விளக்கப்படத்திற் சுட்டப்பட்டுளது. கொதி நீராவி மூலக்கூறுகள் ஒவ்வொன்றும் 3 அணுக்களைக் கொண்டிருத்த லால், அவற்றின் மூலக்கூறுகள் ஒட்சிசன், ஐதரசன் என்பவற்றின் மூலக்கூறுகளிலும் பெரியனவாய்த்தோன்றினும், ஒரே வெப்பநிலையி லும் ஒரே அமுக்கத்திலும் **கொதி நீராவிமூலக்கூறுகளின் தந்த வோர் எண்ணிக்கையானது சமவெண்ணிக்கையான ஐதரசனின் அல்லது ஒட்சிசனின் மூலக்கூறுகள் கொள்ளும் அதே கனவளவைக் கொள்ளும்.** இதன் விளக்கமாவது வாயு மூலக்கூறுகளுக்கிடையேயுள்ள வெறுவெளி யானது அம்மூலக்கூறுகளின் கனவளவிலும் பன்மடங்கு பெரிதாயுள்ள தென்பதே. உண்மையாக, உண்டாய கொதிநீராவி மூலக்கூறுகளின் எண் ணிக்கை, தாக்கமுறும் ஐதரசன், ஒட்சிசன் ஆகியவற்றின் மூலக்கூறு களின் மூன்றில் இரண்டு பங்காகும்; எனவே, ஒரே வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும், **உண்டாய கொதிநீராவியின் கனவளவு தாக்க முறும் வாயுக்களின் மொத்தக் கனவளவின் மூன்றில் இரண்டு பங்காகும்.**

கொதிநீராவிக் குறியீட்டை நிறுவுதல்

மேற்கூறிய பந்தியிலிருந்து கொதிநீராவியின் $2n$ மூலக்கூறுகள், ஐதரசனின் $2n$ மூலக்கூறுகளையும் ஒட்சிசனின் n மூலக்கூறுகளையும் கொண்டன. $2n$ இனால் வெட்டும்போது,

கொதிநீராவியின் ஒரு மூலக்கூறு ஐதரசனின் (H_2) ஒரு மூலக் கூற்றையும் ஒட்சிசனின் ($\frac{1}{2}O_2$) அரை மூலக்கூற்றையும் கொண்டது. ∴ கொதி நீராவியின் ஒரு மூலக்கூறு H_2O எனும் குறியீட்டையுடையது.

ஐதரசன், ஒட்சிசன் எனுமிரண்டிலிருந்து கொதிநீராவியுண்டாதற்குரிய சமன்பாடு மேலேயுள்ள காரணகாரிய விளக்கத்துடன் இணங்கல் வேண்டும்; அ-து, $2n.\ H_2 + n.O_2 = 2n.\ H_2O$

ஆனால் இது பொதுவாக மிக எளிய முறையில்

$$2H_2 + O_2 = 2H_2O$$

என எழுதப்படும்.

வினாக்கள்

கேலூசாக்கின் விதியும் வாயுத்தாக்கங்களும்

1. இரண்டு வாயுக்கள் சேருங்கனவளவைப் பற்றி நிகழ்த்திய ஒரு பரிசோதனையின் பயனுக **"ஒருவாயுவின் 200 கன ச. மீ. மற்றை வாயுவின் 223 க்ன ச. மீ. உடன் சேர்ந்ததென"**த் துணியப்பட்டது. தடித்த எழுத்துக்களிலே தரப்பட்ட இக்கூற்றுத் தவறெனக் கருதுவதற்கு ஒரு காரணந்தருக.

J.M.B., 1943 (பாகம்).

2. ஐதரசனின் இரண்டு கனவளவு ஒட்சிசனின் ஒரு கனவளவுடன் சேர்ந்து, கொதிநீராவியின் இரண்டு கனவளவைத் தருமென்பதைப் பரிசோதனை மூலமாக எவ்வாறு காட்டுவீர்? இம்முடிவிலிருந்து ஒட்சிசனின் மூலக்கூறுனது குறைந்தது இரண்டு அணுக்களையாயினும் உடையதாதல் வேண்டுமென்பதை உய்த்தறிக.

C.W.B., 1945.

3. தக்கவோர் உபகரணத்தில் ஒட்சிசன் 25 கன ச. மீ. மிகையான ஐதரசனொடு பொறியேற்றப்பட்டது. இவ்வழிபெற்ற கொதிநீராவியின் கனவளவு 50 கன ச. மீ. ஆகும். (இரண்டு கனவளவுகளும் ஒரே வெப்ப நிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் அளவிடப்பட்டன). ஒட்சிசனின் மூலக்கூறு குறைந்தது 2 அணுக்களாயினுங் கொண்டதென்பதைக் காட்டுவதற்கு இத்தரவுகளை உபயோகிக்க.

J.M.B., 1943 (பாகம்).

4. கேலூசாக்கின் வாயுக்கனவளவு விதியைக் கூறுக. ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் சேர்ந்து கொதிநீராவியாதலில், அல்லது ஐதரசனுங் குளோரீனுஞ் சேர்ந்து ஐதரசன் குளோரைட்டாதலில் இவ்விதி பொருந்தி நிற்றலைப் பரிசோதனையின் மூலம் எவ்வாறு காட்டலாமென விளக்குக.

Lond. M.

5. கனவளவுப்படி வாயுக்கள் சேரும் விதியை எடுத்துக் கூறுக. அதனை விளக்கிக் காட்டுவதற்குச் சில உதாரணங்களைக் குறிக்க. இவ்விதியை வெளிப்படுத்தியவர் யாவர்? அவகாதரோ இதனை எவ்வாறு விளக்கினர்?

6. ஒரு மின்பொறியால் ஒட்சிசன் 100 கன. ச. மீ. இனையும் ஐதரசன் 150 கன ச. மீ. இனையுங் கொண்ட கலவையொன்று வெடிக்கப்படுகிறது. வெப்பநிலையை (1) அறையின் வெப்பநிலைக்கு வீழவிட்டால் (2) 100° ச இற்கு மேல் வைத்திருந்தால், பெறப்படும் வாயுவின் அமைப்பென்ன? ஒரே வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் வாயுக்கனவளவுகள் யாவும் அளக்கப்பட்டனவெனக் கொள்க. இம்முடிவுகள் விளக்கிக் காட்டும் விதியையும் அதன் பெயரையும் கூறுக.

B., 1945 (பாகம்).

7. கேலூசாக்கின் கனவளவு விதியைக் கூறி, பின்வரும் கணிப்பில் அதன் உபயோகத்தை விளக்குக :—

தக்கவோர் உபகரணத்திலே சிறிதளவு நீரைக் கொதிக்கச் செய்தலினால், கரைந்துள்ள காற்று 30 கன ச. மீ. வெளியேற்றப்பட்டு வாயுமானியுளே திரட்டப்பட்டது. 50 கன ச. மீ. ஐதரசன் கூட்டப்பட்டு, வெடித்தலின் பின்னர் எஞ்சிய வாயுவின் கனவளவு 50 கன ச. மீ. எனக் காணப்பட்டது. (கனவளவுகள் யாவும் ஒரே வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் அளக்கப்பட்டனவெனக் கொள்க). இக்காற்றின் இம்மாதிரியிலுள்ள ஒட்சிசனின் சதவீதத்தைக் கணிக்க. காற்று ஒரு கலவையென்பதை இம்முடிபு உறுதிப்படுத்துமாற்றை விளக்குக. (அறை வெப்பநிலையைக் கொள்க.)

J.M.B., 1940

8. வாயுக்காபன்சேர்வையொன்றின் 10 கன ச. மீ. இனை 10 கன ச. மீ. ஒட்சிசனோடு கூட்டிப் பொறியேற்றியபோது 10 கன ச. மீ. காபனீரொட்சைட்டும் 5 கன ச. மீ. ஒட்சிசனும் பெறப்படுமாயின், அக்காபன் சேர்வையின் மூலக்கூற்றுக்குறியீட்டை உய்த்தறிக. ஈரப்பற்று யாதும் உண்டாகவில்லை; கனவளவுகள் யாவும் ஒரே வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் அளக்கப்பட்டன.

D., 1946 (பாகம்).

9. நைதரசனையும் ஐதரசனையுங்கொண்ட கலவை 24 கன ச. மீ. உடன் ஒட்சிசன் 15 கன ச. மீ. கூட்டப்பட்டது. கலவையினூடாகப் பொறியேற்றப்பட்டது. தொடக்க வெப்பநிலைக்கும் அமுக்கத்திற்கும் மீதியைச் செப்பஞ்செய்த பின்னர், அளக்கும்போது 12 கன ச. மீ. ஆகவிருந்தது. நைதரசனையும் ஐதரசனையுங் கொண்ட இக் கலவையில் ஐதரசனின் சத வீதமென்ன? (பரிசோதனையானது அறைவெப்பநிலையில் நிகழ்த்தப்பட்டதெனக் கொள்க).

L.G.S., 1946 (பாகம்).

10. ஒட்சிசன் 100 கன ச. மீ. உடன் காபனீரொட்சைட்டு 200 கன ச. மீ. பொறியேற்றப்பட்டது. இவ்வழி பெறப்படும் வாயுவின் கனவளவைக் காண்க. (கனவளவுகள் யாவும் பொ. வெ. அ. இல் உள.)

J.M.B., 1948 (பாகம், மா).

11. மிகையான ஒட்சிசனிற் பின்வரும் வாயுக்கள் ஒவ்வொன்றிலும் பத்துக் கன ச. மீ. எரிக்கப்பட்டன. : (அ) காபனீரொட்சைட்டு (ஆ) ஐதரசன்சல்பைட்டு. உபயோகிக்கப்பட்ட ஒட்சிசனின் கனவளவையும் வினைவின் கனவளவையும் ஒவ்வொரு வகையிலும் கணிக்க. கனவளவுகள் யாவும் பொ. வெ. அ. இல் உள.

O. உம் C., உம் 1953 (மா).

12 (அ) ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் ஒருங்கு வெடித்தல் (ஆ) நைதரசனையும் ஐதரசனையுங்கொண்டு அமோனியாவைத் தொகுத்தலாகியவற்றிற்குச் சமன்பாடுகளை எழுதுக. கனவளவுகள் யாவும் பொ. வெ. அ. இல் அளக்கப்படுமாயின், (1) ஐதரசன் 200 மி. இ. இனை ஒட்சிசன் 500 மி. இ. உடன் வெடிக்கச் செய்யும்போதும், (2) ஐதரசன் 300 மி. இ. நைதரசன் 100 மி. இ. உடன் முற்றுகச் சேரும்போதும் எஞ்சுகின்ற வாயுவின் கனவளவையும் பெயரையும் கூறுக.

J.M.B., 1952 (பாகம்).

13. கனவளவாய் ஐதரசன் குளோரைட்டின் அமைப்பைக் காட்டுவதற்கு ஒரு பரிசோதனையை விரிவாய் விவரிக்க. இப்பரிசோதனை விளக்கிக் காட்டும் விதியைக் கூறுக.

அவகாதரோவின் எடுகோளை அடிப்படையாகக் கொண்டு நோக்கும்போது ஐதரசனின் மூலக்கூறு பற்றியும் குளோரீனின் மூலக்கூறு பற்றியும் இப்பரிசோதனை எவ்வாறு விவரந்தருமெனக் காட்டுக.

S., 1953 (பாகம்).

அதிகாரம் 11

மூலக்கூற்று நிறைகளும் பதார்த்தங்களின் குறியீடுகளைத் துணிதலும்

மூலக்கூற்று நிறைகள்

பதார்த்தங்களின் மூலக்கூறுகள் பொதுவாகச் சிறிய அணுத்தொகுதிகளாலாயனவென்பதும் கொடுத்தவொரு மூலக்கூற்றின் அமைப்பு, அப்பதார்த்தற்திற்கு எழுதப்படுங் குறியீட்டிலே கணியமாய்ச் சுட்டிக் காட்டப்பட்டுள்ளதென்பதும் அதிகாரம் 10 ஐவாசிப்போரின் மனதிற் பதியும். உதாரணமாக, O_2, ஒட்சிசன் மூலக்கூற்றையும், Cl_2, குளோரீன் மூலக்கூற்றையும், HCl, ஐதரசன் குளோரைட்டு மூலக்கூற்றையுஞ் சுட்டி நிற்கும். **குறியீடானது ஒரு பதார்த்தத்தின் ஒரு மூலக்கூற்றினது அமைப்பை எடுத்துரைக்கின்றதென்பதனை** மீண்டும் அழுத்திக் கூறல் வேண்டும்.

வெவ்வேறு பதார்த்தங்களின் மூலக்கூறுகள் ஒவ்வொன்றும் மூலக்கூற்று நிறையெனப்படுஞ் சிறப்பியல்பான நிறையை யுடையன; இது ஐதரசனின் "அணு" வினது நிறையின் ஒரு பெருக்கமாகக் கூறப்படுகிறது. மேற்கூறிய வாயுக்கள் போன்றவற்றின் குறியீடுகளை நிலைநிறுத்தியதும், **அக்குறியீட்டிலுள்ள அணு நிறைகளின் கூட்டுத்தொகையே மூலக்கூற்று நிறையாகும்.**

ஒரு பதார்த்தத்தின் கிராம்மூலக்கூற்று நிறை

ஒரு பதார்த்தத்தின் மூலக்கூற்று நிறைக்கு ஒத்ததாயுள்ள கிராம்களின் எண்ணிக்கையே **கிராம்மூலக்கூற்று நிறை**யெனப்படுகிறது.

உதாரணங்கள்

பதார்த்தம்	உள்ள மூலகங்களின் அணு நிறைகள்	மூலக்கூற்று நிறை	கிராம் மூலக்கூற்று நிறை
ஐதரசன், H_2	$H = 1$	$1 \times 2 = 2$	2 கி.
ஒட்சிசன், O_2	$O = 16$	$16 \times 2 = 32$	32 கி.
நைதரசன், N_2	$N = 14$	$14 \times 2 = 28$	28 கி.
நீர், H_2O	$H = 1$ $O = 16$	$2 + 16 = 18$	18 கி.
காபனீரொட்சைட்டு, CO_2	$C = 12$ $O = 16$	$12 + 32 = 44$	44 கி.

ஒரு வாயுவின் கிராம்மூலக்கூற்றுக் கனவளவு

அவகாதரோவின் விதி கற்பிப்பதாவது, ஒரே வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் யாதுமிரு வாயுக்கள் "அ" "ஆ" இன் சமகனவளவுகளின் நிறைகள், "அ" இன் மூலக்கூற்று நிறை : "ஆ" இன் மூலக்கூற்றுநிறை எனும் விகிதத்திலுள்ளதென்பதே. மறுதலையாக, **ஒரே வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் தத்தம் மூலக்கூற்று நிறைகளின் விகிதப்படியுள்ள வாயுக்கள் "அ" "ஆ" இன் நிறைப்படியான கணியங்கள் கனவளவிற் சமனுயுள்ளன.**

எனவே, **ஒரே வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும், எல்லா வாயுக்களின் கிராம்மூலக்கூற்று நிறைகள் கனவளவிற் சமனுயுள்ளன.** இக் கனவளவு **கிராம்மூலக்கூற்றுக் கனவளவு** எனப்படுகிறது.

வாயுக்களின் (அ) கிராம்மூலக்கூற்று நிறைகள் (ஆ) அடர்த்தி என்பவற்றைப்பற்றிய அறிவிலிருந்து நி.வெ.அ. இல் கிராம்மூலக்கூற்றுக் கனவளவுகளைக் கணித்தல்.

தெரிந்துகொண்ட உதாரணங்களில் H=1·008, O=16, N=14 ஆய அணுநிறைகள் தேவைப்படும்.

ஐதரசன்.—நி.வெ.அ. இல் ஐதரசனின் அடர்த்தி=இலீற்றருக்கு ·08987கி. அ-து, நி.வெ.அ. இல் ·08987 கி. ஐதரசனின் கனவளவு=1 இலீற்றர். H_2 எனும் குறியீட்டிலிருந்து ஐதரசனின் கிராம்மூலக்கூற்று நிறை=2·016கி. எனவே, நி. வெ. அ. இல் 2·016 கி. ஐதரசனின் கனவளவு

$$=\frac{1 \text{ இலீற்றர்} \times 2\cdot016}{\cdot08987} = \underline{22\cdot43 \text{ இலீற்றர்.}}$$

ஒட்சிசன்.—நி. வெ. அ. இல் ஒட்சிசனின் அடர்த்தி இலீற்றருக்கு 1·4291 கி. அ-து, நி.வெ.அ. இல் 1·4291 கி. ஒட்சிசனின் கனவளவு=1 இலீற்றர். மேலும், ஒட்சிசனின் கிராம்மூலக்கூற்று நிறை=32. எனவே, நி.வெ.அ. இல் 32 கி. ஒட்சிசனின் கனவளவு

$$=\frac{1 \text{ இலீற்றர்} \times 32}{1\cdot4291} = \underline{22\cdot39 \text{ இலீற்றர்.}}$$

நைதரசன்.—நி. வெ. அ. இல் நைதரசனின் அடர்த்தி இலீற்றருக்கு 1·2511 கி. நைதரசனின் கிராம்மூலக்கூற்று நிறை=28. நி. வெ. அ. இல் 28கி. நைதரசனின் கனவளவு

$$=\frac{1 \text{ இலீற்றர்} \times 28}{1\cdot2511} = \underline{22\cdot38 \text{ இலீற்றர்.}}$$

ஏனைய வாயுக்களும் அண்ணளவாக இதே முடிபைத் தருவன. ஆகவே எல்லா வாயுக்களுக்குஞ் சராசரிப் பெறுமானமாக 22·4 இலீற்றரே கொள்ளப்படும். எனவே, யாதுமொரு வாயுவின் கிராம்மூலக்கூற்று நிறை, நி.வெ.அ. இல் 22·4 இலீற்றரைக் கொள்கின்றதெனக் கூறலாம். எளிதிலே திரவமாக்கத்தக்க வாயுக்களைப் பொறுத்தவரையிலேயே, மேற்கூறிய கணிப்பின் முடிபுகளில் விலகல் தெளிவாகக் காணப்படும்.

ஆவியடர்த்திகளும், மூலக்கூற்று நிறைகளோடு அவற்றின் தொடர்புகளும்

வாயு (அல்லது ஆவி) அடர்த்தியின் வரைவிலக்கணம் பின்வரும் விகிதமாகக் கொள்ளப்படும்.

$$\frac{\text{1 கனவளவு வாயுவின் அல்லது ஆவியின் நிறை}}{\text{சம கனவளவான ஐதரசனின் நிறை}}$$

(ஒரே வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும்)

அவகாதரோவின் விதிப்படி வெவ்வேறு வாயுக்களின் சமமான கனவளவுகள் சமவெண்ணிக்கையான மூலக்கூறுகளை உடையனவாதலால், இவ்விகிதம், **ஆவியடர்த்தி**

$$= \frac{\text{வாயுவின் அல்லது ஆவியின் n மூலக்கூறுகளின் நிறை}}{\text{ஐதரசனின் n மூலக்கூறுகளின் நிறை}}$$

$$= \frac{\text{வாயுவின் அல்லது ஆவியின் 1 மூலக்கூற்றின் நிறை}}{\text{ஐதரசனின் 1 மூலக்கூற்றின் நிறை (அ–து 2 அணுக்கள்)}}$$

ஆனால், மூலக்கூற்று நிறை பின்வரும் விகிதமாகும் :

$$\frac{\text{வாயுவின் அல்லது ஆவியின் 1 மூலக்கூற்றின் நிறை}}{\text{ஐதரசனின் 1 அணுவினது நிறை}}$$

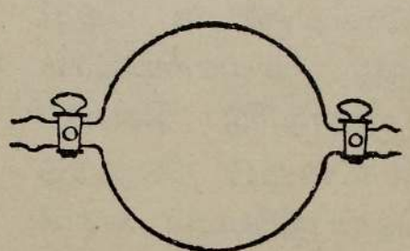
$$\therefore \textbf{மூலக்கூற்றுநிறை} = \textbf{ஆவியடர்த்தி} \times 2.$$

ஆகவே, ஒரு பதார்த்தத்தின் ஆவியடர்த்தியை, அல்லது வாயுவடர்த்தியைப் பரிசோதனையாற் காணமுடியுமாயின், மூலக்கூற்று நிறையை உடனும் அறியலாம். மேலும், **பல்வேறு பரிசோதனைகளின் பயனாக ஒரு பதார்த்தத்திற்கு யாது குறியீட்டை அளித்தாலும், அதிலுள்ள அணுநிறைகளைக் கூட்டும்போது, அதன் ஆவியடர்த்திக்கு இருமடங்கு சமனாய மூலக்கூற்று நிறையை அது தரல்வேண்டும்.**

வாயு, ஆவியடர்த்திகளைப் பெறுதற்கும் அவற்றிலிருந்து மூலக்கூற்று நிறைகளைப் பெறுதற்குமுரிய பரிசோதனைகள்

(1) ஒட்சிசன் போன்ற நிலையான வாயுவின் அடர்த்தியைக் காண்டல்.

உருவம் 55 இற் காட்டியாங்கு இரு கண்ணுடிக் குழாய் வாயில்கள் இணைக்கப்பெற்றவொரு கண்ணுடிக்கோளம் வெளிப்படுத்திப் பம்பியினல் இயன்றவரை முற்றுக வெறுமையாக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு வெறுமையாக்கப்பட்டகோளம் நிறுக்கப்படுகிறது. பின்னர், ஈரமில் ஒட்சிசன் அதனுட் புகவிடப்படுகிறது ; வளிமண்டலவமுக்கத்திற்கியையச் செவ்வையாக்கப்பட்டு மீண்டும் கோளம் நிறுக்கப்படுகிறது. நிறையிலேற்படும் வித்தியாசம் அதனுட் புகுந்த ஒட்சிசனின் நிறையைத் தருகிறது.



உருவம் 55.—வாயு அடர்த்திகளைக் காண்பதற்கு உபயோகிக்கப்படும் வாயுபுகாக் குழாய் வாயில்கள் இணைக்கப்பட்ட கோளம்.

பின்னர் பம்பியினல் ஒட்சிசன் வெளியேற்றப்பட்டு, அதே வெப்பநிலையிலும் அதே அமுக்கத்திலும் ஐதரசன் உள்ளே செலுத்தப்படுகிறது. பின் ஐதரசனுற் கோளம் நிரம்பியிருக்கும்போது அது நிறுக்கப்படுகிறது. வெறுமையாக்கப்பட்ட கோளத்தின் நிறையை, "கோளம் + ஐதரசனின்" நிறையிலிருந்து கழிப்பதால், ஐதரசனின் நிறை பெறப்படுகிறது. ஐதரசனேடு ஒப்பிடும்போது ஒட்சிசனின் அடர்த்தி '*d*'

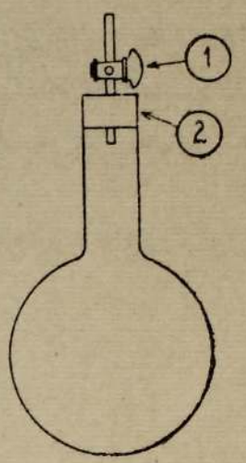
$$= \frac{\text{கோளத்தினுட் புகுந்த ஒட்சிசனின் நிறை}}{\text{உட்புகுந்த, சம கனவளவான ஐதரசனின் நிறை}}.$$

எனவே, ஒட்சிசனின் மூலக்கூற்று நிறை $= 2d$. ஐதாசனின் நிறை மிகமிகச் சிறியதாயிருத்தலால் மிகவும் செவ்வையாய் நிறுத்தல் வேண்டும்.

வாயு அடர்த்திகளைப் பற்றிப் பௌதிய அறிஞராய இரேனே எனும் பிரான்சியரும், பின்னர் இரேலிபிரபுவும் (1888) மோலியும் (1896) பிரசித்தமான பரிசோதனைகளை நடாத்தினர் ; வழுக்களுக்குக் காரணமாய பல மூலங்களை அவர்கள் திருத்தி முன்னைப் பரிசோதனைகளைத் திருத்த முறச் செய்தனர். இவர்கள் திருத்திய வழுக்களுக்கு உதாரணங்கள் வருமாறு : காற்றின் மிதத்து தன்மையாற் கோளம் பாதிக்கப்பட, நிறையில் ஏற்படும் வழுக்கள் ; காற்றின் மிதத்துதன்மை, வெப்பநிலை, அமுக்கம், ஈரப்பற்றின் அளவு ஆகியவற்றிற்கேற்ப வேறுபடும். இன்னும், கண்ணுடியின் மேற்பரப்பின்மீது ஈரப்பற்றுப்படலம் இருத்தலினல் ஏற்படும் வழுக்

களையும் குறிப்பிடலாம். இரெனே பெரிதுஞ் சர்வசமனான நிறையுங் கனவளவுமுடைய ஈடுசெய்கோளமொன்றைப் பயன்படுத்தினர்: இதனை அவர் தராசின் மறுபக்கத்திலே தொங்கவிட்டார். இதனால் எல்லா வேறுபாடுகளும் இரண்டு கோளங்களையுஞ் சமனாகப் பாதித்தன.

உருவம் 56 இற் காட்டியாங்கு அமைக்கப் பட்ட, அடைப்பிட்ட குடுவையைப் பயன்படுத்தி, காபனீரொட்சைட்டுப்போன்ற அடர்த்தி மிக்க ஒரு வாயுவின் அடர்த்திக்கு அண்ணளவான முடிபுகளை மாணாக்கர் பெறலாம். முதலில், காற்று நிரம்பியிருக்கக் குடுவை நிறுக்கப்படு கிறது. பின், ஈரமில்காபனீரொட்சைட்டின் விரையோட்டத்தைக் குடுவையினூடாக பத்து நிமிடங்களுக்குச் செலுத்தி அவ்வாயுவால் முன்னர்புகுத்திய காற்றுமாற்றீடு செய்யப் படுகிறது. பின் காபனீரொட்சைட்டு நிறைந்த குடுவை நிறுக்கப்பட்டு வெப்பநிலையும் அளக் கப்படுகிறது. அக்குடுவையை நிரப்புவதற்குத் தேவைப்படும் குளிர்நீரின் (அண்ணளவான) கனவளவை நிறுப்பதனால் குடுவையின் கன வளவு பெறப்படுகிறது. ஒவ்வொரு கிராம் நீரின் கனவளவும் 1 கன ச.மீ. எனக்கொள்க.



உருவம் 56.—வாயு அடர்த்திப் பரிசோதனைக்கு அமைக்கப்பட்ட குடுவை.

(1) வாயுபுகாக் கண்ணுடிக் குழாய் வாயில்.

(2) இறப்பர் அடைப்பு.

தரவு

குடுவையை நிறைத்தற்கான காற்றின்நிறை = குடுவையின் கனவளவு × காற்றின் அடர்த்தி (15 ச. இல் ·001226) ....(அ). வெறுமையாக்கப்பட்ட குடுவையின் நிறை = காற்று நிறைந்த குடுவையின் நிறை —அ.....(ஆ). குடுவையை நிறைத்தற்கான காபனீரொட்சைட்டின் நிறை = CO_2 நிறைந்த குடுவையின் நிறை—ஆ.....(இ)

காபனீரொட்சைட்டின் கனவளவு = குடுவையின் கனவளவு

நி. வெ. அ. இல் கன ச. மீ. இற்குக் கிராமிற் காபனீரொட் சைட்டின் அடர்த்தி

$$= \frac{\text{கிராமிற் காபனீரொட்சைட்டின் திணிவு}}{\text{நி.வெ.அ. இற்குத் திருத்திய கனவளவு, கன ச.மீ. இல்}}$$

∴ ஐதரசனோடு ஒப்பிடும்போது நி. வெ. அ. இல் காபனீரொட்சைட்டின் அடர்த்தி,

அ-து காபனீரொட்சைட்டின் ஆவியடர்த்தி

$$= \frac{\text{நி.வெ.அ.இல், காபனீரொட்சைட்டின் அடர்த்தி}}{\text{நி.வெ.அ. இல் ஐதரசனின் அடர்த்தி (·00009)}}$$

இறுதியாக, காபனீரொட்சைட்டின் மூலக்கூற்றுநிறை = ஆவியடர்த்தி × 2.

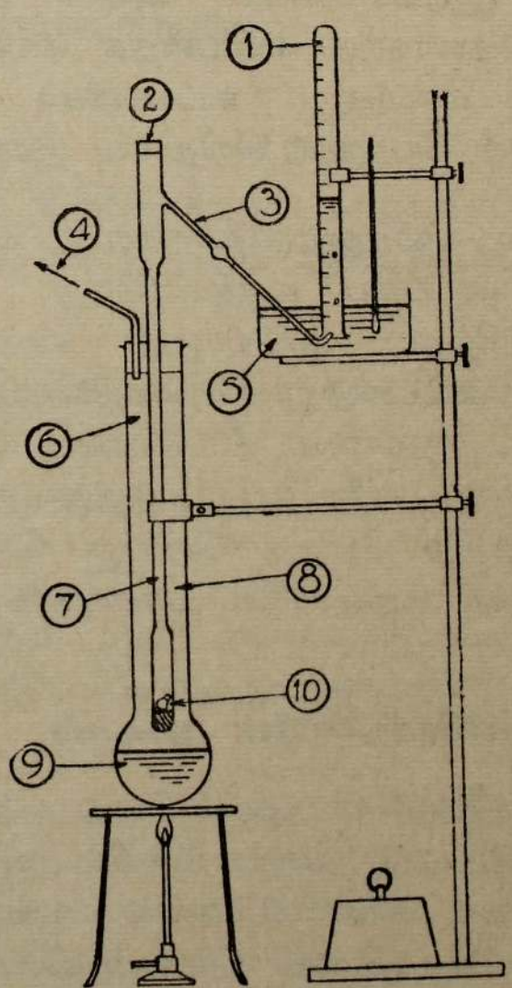
எளிதிலாவியாகுந் திரவங்களின் ஆவியடர்த்திகள்

விற்றர் மேயரின் முறை : சுருங்கக்கூறின், எளிதிலாவியாகின்ற திரவத்தின் நிறுத்தவொருகணியத்தை ஆவியாகச்செய்து, நி.வெ.அ. இல் அந்த ஆவியின் கனவளவைக் காண்பதே இம்முறை. இம்முறையிற் பயன்படும் ஆய்கருவியின் (உருவம் 57) வருணனை வருமாறு :—

(அ) ஒரு வெளிப்புறக் கண்ணுடிக்கலன்; இதன் அடியில், ஆவியடர்த்தி காணவேண்டிய திரவத்தின் கொதிநிலையினும் 20° ச. ஆயினும் மேற்பட்ட கொதிநிலைகொண்ட ஒரு திரவம் உள்ளது.

(ஆ) ஓர் உட்குழாய், இதன் அடிப்பாகம் ஒரு குமிழியாக அகன்றுள்ளது; மேற்புறத்தில், பெயர்க்கப்பட்ட காற்று செல்லக்கூடிய பக்கக் குழாய் உள்ளது; இக்காற்று நீர்த்தொட்டியிலே நிற்கும் அளவு கோடிட்ட குழாயொன்றிற் சேகரிக்கப்படுகிறது.

(1) பெயர்க்கப்பட்ட காற்றைச் சேர்த்தற்கு அளவுகோடிட்ட குழாய்.
(2) இறப்பர் அடைப்பு.
(3) பக்கக்குழாய்.
(4) கொதிநீராவி வெளிச்செல்லல்.
(5) சிறிய தொட்டியில் நீர்.
(6) வெளிப்புறக்கலம்.
(7) உள்ளகக்கலம்.
(8) ஆவிக் கஞ்சுகக்குழாய்.
(9) கொதிக்கும் நீர்.
(10) நுண்ணிய அடைப்புள்ள குப்பி, இரசத்தின்மேல் படிந்துள்ளது (எளிதிலாவியாகும் திரவத்தைக்கொண்டது.)



உருவம் 57.—எளிதிலாவியாகின்ற திரவங்களின் ஆவியடர்த்தியைக் காண்பதற்கு விற்றர் மேயரின் உபகரணம்.

காபனேற்குளோரைட்டின் (கொதிநிலை 77°ச.) ஆவியடர்த்தியைத் துணிதல்

1. வெளிப்புறக்கலனை அரைவாசியளவிற்கு நீரினால் நிரப்புக. சிறிய இறப்பர் அடைப்பைச் செவ்வையாகப் பொருத்துக. வெளிப்புறக் கலத்துள்ள நீரை, உட்கலனிலிருந்து நீர்த்தொட்டியிலுள்ள நீரினூடாக காற்றுக் குமிழிகள் மேற்கொண்டு வெளியேற்றப்படாவரை கொதிக்கச்செய்க.

உறுதி வெப்பநிலையில் அண்ணளவாக 100° ச. இல், ஆய்கருவி இருத்தற்கு இது ஓர் அறிகுறி (திட்டமான வெப்பநிலை வேண்டியதில்லை)

2. பக்கக்குழாயின் முனைக்குமேல் நீரினால் நிரப்பப்பட்ட அளவு கோடிட்ட குழாயைக் காற்றுக்குமிழிகளைத் திரட்டுதற்கு ஆயத்தமாய் வைக்க.

3. ஆய்கருவியொடு கொடுக்கப்பட்ட நுண்ணிய, அடைப்புள்ள குப்பியைக் காபனேற்குளோரைட்டினால் நிரப்பி, குப்பியிலுள்ள திரவத்தின் நிறையைப் பெறுக.

4. நுண்ணிய அடைப்புள்ள குப்பியை ஆய்கருவியின் உட்பாகத்துள் இடுக. (இடும்வேளையில், அதன் அடைப்பு இறுக்கமாகப் பொருத்தப்பட்டிருத்தலாகாது என்பதைக் கவனிக்க.) இட்டபின் இறப்பரடைப்பை மீண்டும் மாட்டுக. உட்கலனின் அடியிலே குப்பியின் வீழ்ச்சியைத் தாங்குதற் பொருட்டு சிறிதளவு இரசம் அல்லது நொய்ப்படை உளது.

முடிவு.—காபனேற்குளோரைட்டு விரைவாக ஆவியாகி நுண்ணிய குப்பியின் அடைப்பை உந்திவிடுகிறது. ஆவி உட்கலனின் கீழ்ப்பாகத்திலே தங்கிவிடுகிறது. ஆவியானது சமகனவளவான காற்றைப் பெயர்க்க, பெயர்க்கப்பட்டகாற்று அளவுகோடிட்ட குழாய்க்குட் செல்கிறது. அளவு கோடிட்ட குழாயை நீர்கொண்ட நெடிய உருளையொன்றுக்கு மாற்றி நீர்மேற்பரப்புக்களை மட்டப்படுத்துவதனால் திரட்டிய காற்று வளிமண்டல வமுக்கத்திற் கேற்பச் செப்பஞ் செய்யப்படுகிறது. பின்னர் காற்றின் கனவளவு, வெப்பநிலை, பாரமானியமுக்கமாகியவை பதியப்படுகின்றன.

மாதிரிப்பரிசோதனையின் தரவுகள்

விற்றர்மேயரின் குப்பியினது நிறை = ·65 கி. குப்பி + காபனேற்குளோரைட்டின் நிறை = ·85 கி. காபனேற்குளோரைட்டின் நிறை = ·20 கி. திரட்டப்பட்ட காற்றின் கனவளவு = (திரட்டப்பட்ட காற்றின் வெப்பநிலையிலும் அமுக்கத்திலும் காபனேற்குளோரைட்டு இருக்கக்கூடுமாயின்), காபனேற்குளோரைட்டு கொள்ளுங்கனவளவு = 31·5 கன ச.மீ. பெயர்க்கப்பட்ட காற்றின் வெப்பநிலை = தொட்டியிலுள்ள நீரின் வெப்பநிலை = 17° ச. அல்லது 290° த. மட்டப்படுத்திய பின் காற்றின் உண்மையான

அமுக்கம்=(பாரமானியமுக்கம்—இவ்வெப்பநிலையில் நீராவியின் உயர வமுக்கம்)=(758 மி.மீ. − 14·5 மி.மீ.)=743·5 மி.மீ. இரசம். (பக்கம் 50 ஐக் காண்க). நி.வெ. அ. இல் காபனுற்குளோரைட்டு இருக்கக் கூடுமாயின் அதன் ஆவி கொள்ளுங்கனவளவு

$$= \frac{31\cdot5}{1} \times \frac{743\cdot5}{760\cdot0} \times \frac{273}{290} = 29\cdot0 \text{ கன ச.மீ.}$$

நி.வெ.அ. இல் கன ச.மீ. இற்கு கிராமில் அடர்த்தியானது

$$= \frac{\text{திணிவு}}{\text{கனவளவு}} = \frac{\cdot2}{29\cdot0} = \cdot0069 \text{ கி. கன ச.மீ.}$$

ஆவியடர்த்தி (ஐதரசனோடு ஒப்பிடும்போது)

$$= \frac{\cdot0069}{\text{கன ச.மீ. இற்குக் கிராமில், ஐதரசனின் அடர்த்தி}}$$

$$= \frac{\cdot0069}{\cdot00009} = 76\cdot7$$

∴ காபனுற்குளோரைட்டின் மூலக்கூற்றுநிறை

$= 76\cdot7 \times 2 = \underline{153\cdot4}.$

இம்முடிபு, CCl_4, எனுங் குறியீட்டுடன் இணங்குகிறது ; அணுநிறைகளைக் கூட்டும்போது, அக்குறியீட்டிற் $12 + (35\cdot5 \times 4) = 154$ ஆகிய மூலக்கூற்று நிறை இருத்தல் வேண்டும்.

கரைதிரவத்தின் உறைநிலையிறக்கத்திலிருந்து கரைந்த பதார்த்தங்களின் மூலக்கூற்று நிறைகள்

இம்முறை பின்வரும் பரிசோதனையுண்மைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது.

(அ) தூய்மையான கரைதிரவத்திலும் ஒரு கரைசலின் உறைநிலை தாழ்வானது ; மேலும் உறைநிலையில் ஏற்படும் தாழ்வின் அளவு உறைநிலையிறக்கம் எனப்படும்.

(ஆ) "அ", "ஆ" எனும் இரு வேறு பதார்த்தங்களிலிருந்து, அவற்றின் மூலக் கூற்றுநிறைகளுக்கு விகிதமாயுள்ள இரு நிறைகளை எடுத்து ஒரே கரைதிரவத்தின் சமமான நிறைகளிலே தனித்தனி கரைத்தால் ஒவ்வொரு வகையிலும் ஒரேயளவான உறைநிலையிறக்கம் உண்டாகும். எனவே, "அ" இன் மூலக்கூற்று நிறையை அறிவோமாயின், "ஆ" இன் மூலக்கூற்று நிறையை அறியலாம்.

பதார்த்தங்களின் திருத்தமான குறியீடுகளைத் துணியும்போதுள்ள படிகள்

(1) பதார்த்தத்திலேயுள்ள வெவ்வேறு மூலகங்களின், அல்லது மூலகங்களின் தொகுதிகளின் சதவீதங்கள் பகுப்பினாற் காணப்படும்.

(2) இச்சதவீதங்களிலிருந்தும், அம்மூலகங்களின் அணுநிறைகளைப் பற்றிய அறிவிலிருந்தும் அதிகாரம் 9, பக்கம் 107 இலுள்ளாங்கு, எளிமையான, அல்லது அனுபவக் குறியீடு கணிக்கப்படுகிறது.

(3) அடுத்து ஆவியடர்த்தியிலிருந்தோ உறைநிலையிறக்க முறையிலிருந்தோ பதார்த்தத்தின் மூலக்கூற்று நிறை காணப்படுகிறது.

(4) அனுபவக் குறியீட்டிலுள்ள அணுநிறைகள் கூட்டப்படுகின்றன; பின் மூலக்கூற்று நிறையை இம்மொத்தம் எத்தனைமுறை, மிகவண்மையான முழுவெண்வரை பிரிக்கின்றதெனக் காண்கிறோம்.

(5) திருத்தமான மூலக்கூற்றுக் குறியீட்டைப் பெறுதற்கு, அனுபவக் குறியீட்டிலுள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையை இம்முழுவெண்ணாற் பெருக்குக.

உதாரணம்: குறித்த வொரு வாயுவின் பகுத்தலின் போது, அதில் 85·6 சத வீதம் காபனும் 14·3 சதவீதம் ஐதரசனும் இருப்பது காணப்பட்டது. ஐதரசனோடு ஒப்பிட்டு அதன் சாரடர்த்தி 14·0 ஆக ஆராய்ந்தறியப்பட்டது. அவ்வாயுவின் திருத்தமான மூலக்கூற்றுக் குறியீடு யாது?

இரண்டு சதவீதங்களையுங் கூட்டும்போது அவற்றின் தொகை 99·9 ஆகின்றது. ஆதலால், அதிலுள்ள மூலகங்கள் காபனும் ஐதரசனுமேயாம். அவ்வாயுவின் தற்காலிகக் குறியீட்டை $C_x H_y$ எனக் கொள்ளுக.

$$x : y = \frac{\text{காபனின் சதவீதம்}}{\text{காபனின அணுநிறை}} : \frac{\text{ஐதரசனின் சதவீதம்}}{\text{ஐதரசனின் அணுநிறை}}$$

$$= \frac{85{\cdot}6}{12} : \frac{14{\cdot}3}{1}$$

$$= 7{\cdot}13 : 14{\cdot}3 = \underline{1 : 2} \text{ மிக அண்மையான முழுவெண்வரை.}$$

ஆதலால், அனுபவக்குறியீடு CH_2 ஆகும். இதிலுள்ள அணுநிறைகளைக் கூட்டும்போது $12+2=14$ ஐத் தருகிறது.

ஆவியடர்த்திப் பரிசோதனையிலிருந்து உண்மையான மூலக்கூற்று நிறை $14 \times 2 = 28$ எனக் காணப்பட்டது. எனவே மூலக்கூற்றுக்குறியீடு $CH_2 \times 2 = C_2H_4$.

பளிங்கு நீர்கொண்ட பளிங்குகளின் குறியீடுகள்

நீரற்ற பதார்த்தத்தின் குறியீட்டை நாம் அறிந்துள்ளோமெனவும் பளிங்குப் பதார்த்தத்தின் குறியீட்டைத் துணிதல் வேண்டு மெனவும் கொள்க.

உதாரணம்:—செப்புச்சல்பேற்றுப் பளிங்குகளின் மூலக்கூறுகளிலேயுள்ள பளிங்கு நீர் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் கணித்தல். (நீரற்ற செப்புச்சல்பேற்றின் குறியீடு $CuSO_4$).

ஒரு பரிசோதனையில் செப்புச்சல்பேற்றுப் பளிங்குகள் 36 சதவீதமான பளிங்குநீர் கொண்டிருத்தல் காணப்பட்டது. எனவே, நீரற்ற செப்புச் சல்பேற்று 64 சதவீதமென்க.

பளிங்குகளுக்குத் தற்காலிகக் குறியீடொன்றை, $CuSO_4.xH_2O$ என எழுதுக. (அணுநிறைகள், $Cu = 63$, $S = 32$, $O = 16$, $H = 1$). இனி, x இன் பெறுமானம் பின்வருமாறு கணிக்கப்படுகிறது :

$$\frac{\text{உள்ள பளிங்கு நீரின் நிறை}}{\text{உள்ள நீரற்ற பதார்த்தத்தின் நிறை}}$$

எனும் விகிதத்தை

(அ) பரிசோதனையின் முடிபுகளிலிருந்தும்

(ஆ) குறியீட்டிலுள்ள மூலகங்களின் அணுநிறை பற்றிய அறிவிலிருந் தும் ஆராய்ந்தறிகிறேம்.

(அ) இலும், (ஆ) இலும் பெற்ற விகிதங்கள் சமனாக இருத்தல் வேண் டும். எனவே,

$$\frac{36}{64} = \frac{x(2+16)}{63+32+64} = \frac{18x}{159}$$

இதனைக் குறுக்கே பெருக்குவோமாயின்,

$$18x \times 64 = 36 \times 159$$

$$\therefore \quad x = \frac{36 \times 159}{18 \times 64} = 4{\cdot}97$$

(மிக்க அண்மையான முழுவெண்வரை திருத்தினால், 5 ஆகும்). எனவே பளிங்குகளின் குறியீடு $CuSO_4.5H_2O$ ஆகும். பயிற்சிக்குரிய உதாரணங் களுக்கு பக்கம் 137 ஐக் காண்க.

மூலக்கூற்று நிறைகளிலிருந்து அணுநிறைகள்

1858 இல் **கனிற்சாரோ** என்பார் ஒரு மூலகத்தின் யாதுமொரு சேர்வையது மூலக்கூறென்று, அம்மூலகத்தின் ஓர் அணுவையாதல் கொண்டிருத்தல் வேண்டுமெனக்காட்டினர். இவ்வழி, **அத்தகையசேர்வையின் மூலக்கூற்று நிறையொன்று அம்மூலகத்தின் ஓர் அணுநிறையையோ, அதன் பெருக்கத்தையோ கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.**

உண்மையான செய்முறை யாதெனில், கொடுக்கப்பட்ட மூலகத்தின் பல சேர்வைகளைப் பெற்று இவ்வதிகாரத்திலே விவரிக்கப்பட்ட இரண்டு முறைகளுள் ஒன்றை உபயோகித்து அவற்றின் மூலக்கூற்று நிறைகளைக் காண்டலே. பின் ஒவ்வொரு சேர்வையும் பகுக்கப்படுகிறது. இவ்வழி பெறப்படும் முடிவுகளிலிருந்து இச்சேர்வைகள் ஒவ்வொன்றினதும் 1 கி. மூலக்கூற்றிலுள்ள கொடுக்கப்பட்ட மூலகத்தின் நிறையை நாம் கணிக்கலாம். மூலகத்தின் கொடுத்தவொரு சேர்வையது மூலக்கூற்றுநிறையை குறித்ததற்கு M இனைக் கொண்டு, **அச்சேர்வையின் M கிராம்களிலுள்ள மூலகத்தின் கிராம் எண்ணிக்கை அதன் அணுநிறையையோ, இதனெருபெருக்கத்தையோ தருகிறது.**

ஆதலால், இயன்ற பல சேர்வைகளின் மூலக்கூற்று நிறைகளைக் காணில், **ஒரு மூலகத்தின் யாதுமொரு சேர்வையில் M கிராமிற் காணப்படும் மிகக் குறைந்த கிராம் எண்ணிக்கையே அதன் அணுநிறையாக இருத்தல் கூடும்.**

மூலக்கூறு ஒவ்வொன்றிலும் ஓர் அணுவை மட்டுங்கொண்டவொரு சேர்வையை இங்குக் கொள்ளாவிடின், இம்முறை தவறும்.

எடுத்துக்காட்டு

நைதரசன் மூலகம் பின்வரும் சேர்வைகளாகின்றது.

	ஆவியடர்த்தி	மூலக்கூற்று நிறை "M"	சேர்வையின் "M" கிராம்களிலுள்ள நைதரசன் — கிராம்களில்
அமோனியா	8·5	17·0	14·0
நைதரசொட்சைட்டு	22·0	44·0	14 × 2
நைத்திரிக்கொட்சைட்டு	15·0	30·0	14·0

இவ்வழி பெறப்படும் அனுமானம் : நைதரசனைக்கொண்ட யாதுமொரு சேர்வையின் M கிராமிலே, 14 கிராமிலுங்குறைவான நைதரசன் காணப்பட்டாலன்றி, நைதரசனின் அணுநிறை 14 என்க. பிற முறைகளால் உறுதிப்படுத்தப்பட்ட, நைதரசனின் உண்மையான அணுநிறை (ஒட்சிசனெடு ஒப்பிடும்போது) 14·0 ஆகும்.

ஒரு மூலகத்தின் இரசாயனச் சமவலு, அதன் குளோரைட்டினது மூலக் கூற்று நிறையாகியவை பற்றிய அறிவைக்கொண்டு அம்மூலகத்தின் அணு நிறையைக் கணித்தல்.

உலோகமல்லாத மூலகங்களின் குளோரைட்டுக்கள் எளிதில் ஆவியாகின் றமையால், விற்றர்மேயரின் முறையால் அவற்றின் ஆவியடர்த்திகளைக் காணலாம். உலோகங்களின் குளோரைட்டுக்கள் திண்மங்களாக உள ; ஆனல் அவற்றுட் பெரும்பாலானவற்றைப் பீங்காஞற் செய்யப்பட்ட விற்றர் மேயரின் ஒருவகை உபகரணத்தில் பலமாய்ச் சூடாக்குவதனல், அவற்றை ஆவியாக்கலாம். உபகரணத்தின் உட்பாகம் மட்டுமே உபயோகிக்கப்படு கிறது. பிளாற்றினத்தகட்டினுற் போர்த்துவதாலும், பென்சிற்கரிப்புடக் குகையாற் குழியை மூடுவதாலும் பீங்கான் காக்கப்படுகிறது. 1900° ச. வரை வெப்ப நிலைகளைப் பெறக்கூடிய வாயுவுலையிலே இது சூடாக்கப்படுகிறது.

ஆவியடர்த்தியைத் துணிந்து, அவ்வழி மூலகத்தின் குளோரைட்டினது மூலக்கூற்று நிறையையுந் துணிந்த பின்னர், தொடர் வெப்ப நிலைகள் பலவற் றில் ஆவியடர்த்தி மாறுதிருக்கக்கண்டதும், அடுத்து நாம் குளோரைட்டைப் பகுத்து மூலகத்தின் இரசாயனச் சமவலு **E** ஐக் காண்கிறேம். (ந.க–மூல கத்தின் '**E**' கிராம்கள் 35·5 கி. குளோரீனுடன் சேர்கின்றன).

மூலகம் ஒருவலுவுள்ளதாயின் அதன் குளோரைட்டின் மாறு மூலக் கூற்று நிறை $= (E + 35{\cdot}5)$

இருவலுவுள்ளதாயின் $2(E + 35{\cdot}5)$; இன்னேரன்ன பிறவும்.

ஒரு மூலகத்தின் குளோரைட்டினது மாறு மூலக்கூற்று நிறை = மூலகத்தின் வலுவளவு $\times (E + 35{\cdot}5)$

$$\therefore \text{வலுவளவு} = \frac{\text{குளோரைட்டின் மாறுமூலக்கூற்றுநிறை}}{E + 35{\cdot}5}$$

மூலகத்தின் வலுவளவைத் துணிந்ததும்,

மூலகத்தின் அணுநிறை = வலுவளவு × இரசாயனச்சமவலு என அறி வோம்.

உதாரணம் : விற்றர்மேயரின் முறையால் காபனுற்குளோரைட்டின் ஆவியடர்த்தி 76·7 எனக் காணப்பட்டது (பக்கம் 128). காபனுற்குளோ ரைட்டைப் பகுத்த போது, ஒவ்வொரு 35·5 கி. குளோரீனும் 3 கி. காப னுடன் சேர்ந்திருத்தல் காணப்பட்டது. அ–து, இச்சேர்வையிற் காபனின் சமவலு 3. (அ) காபனின் வலுவளவு (ஆ) அதன் அணுநிறையாகிய வற்றைக் கணிக்க.

$$\text{காபனுற்குளோரைட்டிலுள்ள காபனின் வலுவளவு (ஒரு முழுவெண்)} = \frac{76{\cdot}7 \times 2}{3 + 35{\cdot}5} = \frac{153{\cdot}4}{38{\cdot}5} = 4$$

$$\therefore \text{காபனின் அணுநிறை} = 4 \times 3 = 12.$$

வினாக்கள் : (அணுநிறைகள், பக்கம் 100)

மூலக்கூற்று நிறையும் ஆவியடர்த்தியும்

1. ஒரு வாயுவின் ஆவியடர்த்திக்குரிய வரைவிலக்கணத்தைக் கூறுக. வாயுவின் மூலக்கூற்று நிறைக்கும் அதனாவியடர்த்திக்குமுள்ள தொடர்பு யாது ? ஐதரசன் குளோரைட்டு (HCl), குளோரீன் (Cl_2), நைதரசன் (N_2), நீராவி (H_2O) ஆகியவற்றின் ஆவியடர்த்திகளைக் கணிக்க.

O., 1952 (மா).

2. பொசுபரசின் அணுநிறை 31. அதை ஆவியாக்கும்போது அதன் ஆவியடர்த்தி 62. ஆவியின் ஒவ்வொரு மூலக்கூற்றிலும் எத்தனை பொசு பரசு அணுக்கள் உள ? அவ்விடைக்குக் காரணங்கூறுக.

J. M. B., 1952 (பாகம்).

3. அடர்த்தித்துணிவுகளிலிருந்து குறித்தவொரு வாயு G இன் 10 கன ச. மீ. ஒரேவெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் 140 கன ச. மீ. ஐதரசனின் நிறையினைக் கொண்டுளதென அறியப்படுகிறது. G இன் மூலக் கூற்று நிறையைக் கணிக்க.

D., 1952 (பாகம்).

4. பொ. வெ. அ. இல் ஒருவாயுவின் கிராம் மூலக்கூற்றுக் கனவளவு 22·4 இலீற்றரெனத் தரப்பட்டால் பொ. வெ. அ. இல் ஓர் இலீற்றர் ஐதரசனின் நிறையைக் கணிக்க. (அணுநிறை, $H=1{\cdot}008$)

W.J.E.C., 1953 (பாகம்).

5. ஆவியடர்த்திக்கு வரைவிலக்கணத்தைத் தருக. ஒரு பரிசோதனையில் பின்வரும் முடிவுகள் பெறப்பட்டன : வெறுமையாக்கப்பட்ட குடுவையின் நிறை 48·500 கி ; பொ. வெ. அ. இல் ஐதரசனால் நிரப்பப்பட்ட இக்குடுவையின் நிறை 48·540கி ; பொ. வெ. அ. இல் ஒருவாயுவினால் நிரப்பப்பட்ட இக்குடுவையின் நிறை 49·060 கி. (அ) ஆவியடர்த்தியையும் (ஆ) வாயுவின் மூலக்கூற்று நிறையையுங் காண்க.

J. M. B., 1949 (பாகம்).

6. விற்றர்மேயர் ஆவியடர்த்திப் பரிசோதனையொன்றில் எளிதிலாவியாகின்ற ஒரு திரவத்தில் ·2கி ஆவியாக்கப்பட்டது. நி. வெ. அ. இல் ஆவியின் கனவளவு 37·5கன ச. மீ. ஆகவிருந்தது. ஆவியடர்த்தியையும் மூலக்கூற்று நிறையையுங் கணிக்க. (நி. வெ. அ. இல் ஐதரசனின் அடர்த்தி இலீற்றருக்கு ·08987 கி.).

வினாக்கள் 7 இலும் 8 இலும் 9 இலும் வாயுக்கனவளவுகட்கு வெப்பநிலை யமுக்கத் திருத்தங்கள் செய்யப்படல் வேண்டும்

7. ஒருவாயுவின் (அ) ஆவியடர்த்தி, (ஆ) மூலக்கூற்றுநிறையாகிய வற்றிற்கு வரைவிலக்கணங்கூறுக. மூலக்கூற்று நிறைக்கும் ஆவியடர்த் திக்குமிடையேயுள்ள தொடர்பைக் கூறி அதனை விளக்குக. குழாய் வாயிலொன்று இணைக்கப்பெற்ற ஒரு கண்ணுடிக்குடுவையும் வெற்றிடப் பம்பியும், ஐதரசனும் பிறிதொரு வாயுவும் வழங்கப்பட்டால், இவ்விரண் டாவது வாயுவின் ஆவியடர்த்தியை எவ்வாறு துணிவீர் ?

21° ச. இல் 700 மி. மீ. அமுக்கத்தில் ஒரு வாயுவில் 0·148 கி. ஆனது 228 கன ச. மீ. இடத்தைக் கொள்கிறது. அதன் ஆவியடர்த்தி யாது ? (பொ. வெ. அ. இல் 1 இலீற்றர் ஐதரசன் ·09 கி. நிறையை உடையது).

Lond. G. S., 1946.

8. ஒரு சேர்வை 26·7 சதவீதம் காபனும் 2·2 சதவீதம் ஐதரசனும் 71·1 சதவீதம் ஒட்சிசனும் கொண்டதாகக் காணப்பட்டது. அதன் ஆவி யடர்த்தி 45. (அ) மிக எளிமையான குறியீட்டையும் (ஆ) மூலக்கூற்றுக் குறியீட்டையும் கணிக்க (H = 1, C = 12, O = 16).

Lond. M., 1948 (பாகம்).

9. 185° ச. வெப்பநிலையில், ஒரு சேர்வை "A" இல் 0·215கி. ஆவியாகி 332 மி. மீ. அமுக்கத்தில் 113 கன ச. மீ. ஆவியை அளித்தது. "A" இன் மூலக்கூற்று நிறையைக் கணிக்க.

C., 1942 (பாகம்).

அணுநிறைகளைக் கணித்தற்கு மூலக்கூற்று நிறைகளைப் பயன்படுத்தல்

10. ஐதரசனோடு ஒப்பிடும்போது, ஓர் உலோகத்தின் குளோரைட்டு 66·6 ஆன ஆவியடர்த்தியையும், 79·8 சதவீதம் குளோரீனையும் கொண்டிருத்தல் காணப்பட்டது. உலோகத்தின் சமவலுநிறை, வலுவளவு, அணுநிறையாய வற்றைக் கணிக்க.

11. ஒரு மூலகத்தின் ஒட்சைட்டு 53 சதவீதம் மூலகத்தைக் கொண் டிருந்தது. அதன் குளோரைட்டின் ஆவியடர்த்தி 66. மூலகத்தின் (அ) சமவலு, (ஆ) வலுவளவு, (இ) அணுநிறையாயவற்றைக் கணிக்க.

12. ஒரு மூலகம் "X" ஐதரசனோடு மூன்று சேர்வைகளாகின்றது. அச்சேர்வைகளில் முறையே 75, 80, 92·3 சதவீதங்களில் X உளது ; அவற்றின் ஆவியடர்த்திகள் முறையே 8, 15, 39 ஆகும். (அ) ஒவ்

வொரு சேர்வையின் மூலக்கூற்று நிறையையும், (ஆ) ஒவ்வொரு சேர்வையின் ஒரு கிராம் மூலக்கூற்றிலுள்ள "X" இன் நிறையையும் கணிக்க. ஆகவே, மூலகம் X இன் உத்தேசமான அணுநிறையையுங் கூறுக.

O., 1946.

குறியீடுகளிலிருந்து ஆவியடர்த்திகள்

13. ஆவியடர்த்தியென்னும் பதத்திற்கு வரைவிலக்கணங் கூறுக. ஒட்சிசன், அமோனியங் குளோரைட்டாயவற்றின் மூலக்கூற்றுக்குறியீடுகளை எழுதி, இக்குறியீடுகளிலிருந்து இப்பதார்த்தங்களின் ஆவியடர்த்திகளைக் கணிக்க. (அமோனியங் குளோரைட்டு NH_4Cl).

C., (மா).

14. ஓசோன், கந்தகவீரொட்சைட்டு, குளோரீன், காற்று ஆகியவற்றின் ஆவியடர்த்திகளைக் கணிக்க. (காற்றுனது கனவளவால் 20 சதவீதம் ஒட்சிசனும் 80 சதவீதம் நைதரசனும் கொண்டதாகக் கொள்க).

C., 1940.

கிராம் மூலக்கூற்றுக் கனவளவுகளை உள்ளடக்கிய தாக்கமுறுகணியங்கள்

15. ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தோடு 65·5 கி. நாகம் தாக்கமுறும்போது வெளிப்படும் ஐதரசனின் கனவளவு யாது? (ஐதரசன் பொ. வெ. அ. இல் அளக்கப்பட்டதெனக் கொள்க) (Zn=65.5).

O. உம் C. உம் 1944 (பாகம்).

16. ஓர் உலோகத்தில் 1·2 கி., ஓர் அமிலத்தோடு முற்றுகத்தாக்க முறும்போது—பொ. வெ. அ. இல் அளக்கப்பட்டபோது—1,120 கன ச.மீ. ஐதரசன் வெளிப்படுகிறது.

(அ) உலோகத்தின் சமவலுநிறை யாது? (பொ. வெ. அ. இல் 1 கி. மூலக்கூறு வாயு 22·4 இலீற்றர் இடத்தைக் கொள்கிறது) (ஆ) 77°ச. இலும் 950 மி. மீ. இலும் இவ்வைதரசனின் கனவளவு யாதாகும்?

17. 84 சதவீதம் காபனும் 16 சதவீதம் ஐதரசனும் கொண்ட 100 கி. பெற்றோலை முற்றுக எரித்தற்குப் பொ. வெ. அ. இலே தேவைப்படும் ஒட்சிசனின் அறிமுறைக் கனவளவைக் கணிக்க (H=1, C=12, O=16)

C.W.B., 1948 (பாகம்).

18. 20°ச இல் 770மி. மீ. அமுக்கத்தில் 36கி. நீரை உற்பத்தியாக்குதற்குத் தேவைப்படும் ஒட்சிசனின் கனவளவு யாது? (2 கி. ஐதரசன் நி. வெ. அ. இல் 22.4 இலீற்றர் ஆகும்).

Lond, G. S.

பளிங்குநீர் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை

19. தூய்மையான நாகச்சல்பேற்றுப் பளிங்குகள் சில, பளிங்குநீர் வெளியேற்றப்படும்வரை சூடாக்கப்பட்டன. பின்வரும் தரவிலிருந்து நீரற்ற நாகச்சல்பேற்றின் ($ZnSO_4$) ஒரு மூலக்கூறுடன் சேர்ந்த பளிங்கு நீர் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க.

(அணு நிறைகள்: $O = 16$, $S = 32$, $Zn = 65{\cdot}0$)

வெறும்புடக்குகையின் நிறை	.. ..	18·74 கி.
பளிங்குகள் புடக்குகையென்பவற்றின் நிறை	..	21·20 கி.
நீரற்றஉப்பு புடக்குகையென்பவற்றின்நிறை	..	20·12 கி.

($ZnSO_4.xH_2O$ என்பதைத் தற்காலிகக் குறியீடாகக் கொள்க).

J. M. B., 1948 (பாகம்).

20. ஒரு பளிங்குப் பதார்த்தம் பின்வரும் சதவீதவமைப்பை உடையது: செம்பு 26·29 சதவீதம், நைதரசன் 11·59 சதவீதம், ஒட்சிசன் 39·75 சதவீதம், நீர் 22·37 சதவீதம். இப்பதார்த்தத்தின் குறியீட்டைத் துணிக.

B., 1943 (பாகம்).

21. மகனீசியஞ் சல்பேற்று 51·2 சதவீதம் பளிங்குநீர் கொண்டது. $MgSO_4.xH_2O$ எனுங் குறியீட்டில் x இனைத் துணிக ($Mg = 24$, $S = 32$, $O = 16$).

O., 1946.

அதிகாரம் 12

ஐதரசன்

குறியீடு **H**; அணுநிறை, 1; வலுவளவு, 1; மூலகங்களுள் மிகத் தாழ்ந்த அடர்த்தியுடையது ஐதரசன்.

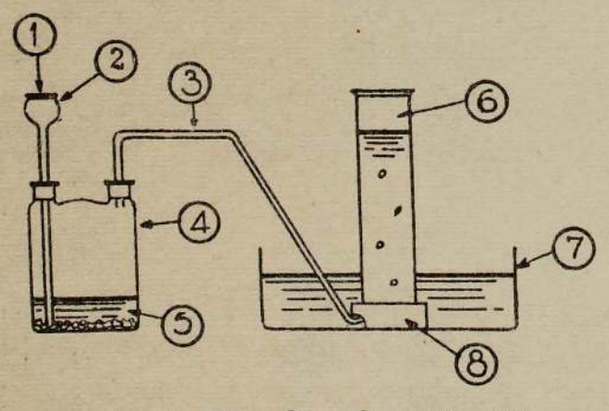
இருக்கை

எண்ணெய்க்கிணறுகளிலுள்ள இயற்கை வாயுவில் கட்டில்லா ஐதரசன் காணப்படுகிறது; மேலும் அது கனவளவால் ஏறக்குறைய 50 சதவீதம் வரை நிலக்கரிவாயுவின் ஒரு கூறுகும். சூரியனின் வெளிப்புற வாயு மண்டலத்தே பெருங் கனவளவுகளில் அது இருக்கின்றது.

ஆனால், இம்மூலகம் பெரும்பாலும் பிற மூலகங்களுடன் சேர்ந்தே இருக்கிறது; உதாரணமாக, நீர், தனது நிறையில் ஒன்பதிலொரு பங்கு ஐதரசனைக் கொண்டுள்ளது; இயற்கைப் பெற்றோலியம், ஐதரோகாபன்களின் (ஐதரசன் காபனென்பவற்றின் சேர்வைகள்) கலவைகளினால் ஆயது. வெல்லம், மாப்பொருள், செலுலோசு போன்ற தாவரப் பதார்த்தங்கள், இரசாயனச் சேர்க்கையுற்ற காபன், ஐதரசன், ஒட்சிசனையவற்றைக் கொண்டவை.

ஆக்கல்

சோடியமானது தண்ணீரிலிருந்து ஐதரசனை விடுவிக்குமெனவும் கொதி நீராவியின்மீது செஞ்சூடான இரும்பு இத்தகைய வினைவையே உடையதெனவும் அதிகாரம் 3 இல் கண்டோம்; ஆனால் பரிசோதனைகளுக்கான ஐதரசன், மணியுருவமாக்கிய நாகத்தை மட்டாக ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்திலே கரைப்பதாற் பெறப்படுகிறது; இம்முறையில் உருவம் 58 இற் காட்டி



உருவம் 58.—சோதனைச்சாலையில் ஐதரசனை ஆக்கல்.

(1) ஐதான சல்பூரிக்கமிலம்.

(2) மூள்ளிப்புனல்.

(3) போக்கு குழாய்.

(4) ஊல்வின் போத்தல்.

(5) நாகம் + ஐதான சல்பூரிக்கமிலம் + செப்புச்சல்பேற்றுக் கரைசலிற் சிலதுளிகள்.

(6) நீரின்மேல் ஐதரசன் சேகரிக்கப்படுகிறது.

(7) கண்ணுடித்தொட்டி.

(8) தேன்கூட்டு மேடை.

யுள்ள ஊல்வின் போத்தல் உபயோகிக்கப்படுகிறது. அமிலத்தினின்றும் ஐதரசன் குமிழிகள் வெளிச்செல்ல, நுரைத்தெழல் ஏற்படுகின்றது. செப்புச் சல்பேற்றுக் கரைசலில் சில துளிகளைச் சேர்ப்பதால் வாயு வெளிவரும் வீதம் கூடுகின்றது. (ஊக்கிகளைப்பற்றி அதிகாரம் 14 இற் காண்க.)

நீரின் மேலே சில சாடிகளில் ஐதரசன் திரட்டப்பட்டுப் பரிசோதனைகளுக்கு ஆயத்தமாய் வைக்கப்படுகின்றது.

Zn	$+$	H_2SO_4	$=$	$ZnSO_4$	$+$	H_2
நாகம்		ஐதானசல் பூரிக்கமிலம்		நாகச்சல்பேற்றுக் கரைசல்		ஐதரசன்

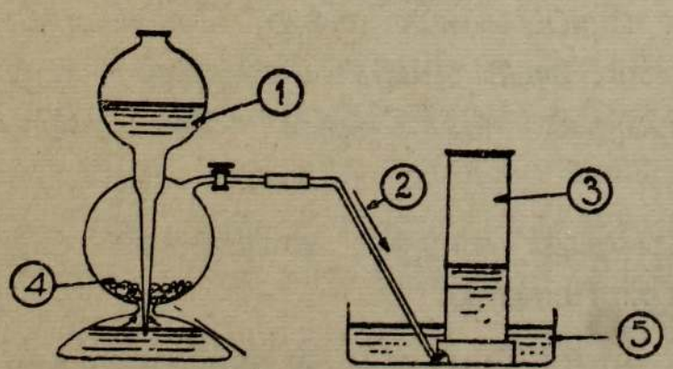
எரிசோடாக் கரைசலிலே, அலுமினியத் தகட்டைக் கரைப்பதால், மேற் பெறுவதிலுந் தூய்மையான ஐதரசன் பெறப்படுகிறது.

கிப்பின் ஆய்கருவி

ஊல்வின் போத்தலுக்குப் பதிலாக இப்பெயரையுடைய கண்ணாடி ஆய்கருவியொன்று உபயோகிக்கப்படுவதுண்டு ; இதன் பயன் யாதெனில், ஒரு குழாய்வாயிலைத் திறந்து மூடுதலால் ஐதரசன் வெளிப்படலை நினைத்தாங்கு தொடக்கலும் நிறுத்தலும் முடிகிறது. உருவம் 59 இனை நோக்கின், கிப்பெனப்படுவது பின்வரும் பாகங்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளதென்பதை வாசிப்போர் அறிந்துகொள்வர்.

(1) ஒரே துண்டாகவுள்ள நடுக்கோளமும் அடிப்பாகமும் ; கோளத்தின் கழுத்துக்கணித்தாய் ஒரு குழாய்வாயில் உருக்கிப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

(2) மேற்கோளமொன்று. இதன் கீழ்ப்புறத்தே குழாய்வடிவமான நீட்சியொன்று உளது. மணியுருவமாக்கிய நாகமுள்ள நடுக்கோளத்தின் கழுத்துள் இது செவ்வையாகப் பொருந்துகிறது.



(1) ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் (ஐதாக்கப்பட்டது).
(2) ஐதரசன்.
(3) ஐதரசன்.
(4) மணியுருவாக்கிய நாகம்.
(5) நீர்.

உருவம் 59.—கிப்பின் ஆய்கருவியை உபயோகித்து ஐதரசனை ஆக்கல்.

இரண்டு பாகங்களையும் ஒன்றுகப் பொருத்தியதும், குழாய்வாயில் திறக்கப்பட்டு, அடிப்பாகத்தை நிரப்புவதற்குப் போதுமான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் பெய்யப்படுகிறது. பின்னர், குழாய்வாயில் மூடப்படுகிறது. மேற்கோளம் அரைவாசிவரை நிரம்பும்வண்ணம் மேலும் ஐதரோகுளோரிக்

கமிலம் பெய்யப்படுகிறது. அமிலத்தையும் நாகத்தையும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புறுத்தற் பொருட்டு, குழாய்வாயில் திறக்கப்படுகிறது ; அப்பொழுது அமிலம் நடுக்கோளத்துள் ஏறுகிறது. உடனும் ஐதரசன் வெளிப்படுகிறது. அடுத்து நாம் குழாய்வாயிலை மூடினால், நடுக்கோளத்தையுள்ள அமுக்கம் அமிலத்தை அடிப்பாகத்திற்குத் தள்ளுவதற்குப் போதியதாகும் வரை, சிறிது நேரத்திற்கு வாயு உண்டாக்கப்படுகிறது. அதே வேளையில், திரவநிரலொன்று நடுக்குழாயினூடாக மேற்கோளத்தினுள் ஏற்றப்படுகிறது ; குழாய்வாயிலை மீண்டும் திறக்கும் வரை ஆங்கு அமிலம் தங்குகிறது. ஐதரசனை உலர்த்துவதற்கு உருக்கிய கல்சியங் குளோரைட்டினூடாக அதனைச் செலுத்தல் வேண்டும். இக்கல்சியங்குளோரைட்டிற்கு ஈரப்பற்றைக் கவரும் ஆற்றல் மிக்குளதென நாம் ஏலவே கண்டுள்ளோம். **வாயுக்களை உலர்த்துவதற்கு, வாயுவொடு இரசாயனத்தாக்கம் யாதுமுறுத உலர்த்தும் பொருளைத் தேர்ந்து பயன்படுத்தல் வேண்டும்.**

ஐதரசனின் இயல்புகள்

(அ) ஓர் ஐதரசன் தாரையை எரியூட்டினால் அது மிகச் சூடான சுவாலையுடன் எரிகிறது ; இதனைக் குளிர்ந்த மேற்பாப்பின்மீது அணைய விடும்போது ஈரப்பற்றுத்துளிகள் உண்டாகின்றன (பக்கம் 30 ஐக் காண்க).

தாக்கம் : $2H_2 + O_2 = 2H_2O$

ஐதரசன்கொண்ட சாடியின் வாயிற் கணித்தாய் ஒரு சுவாலையைப் பிடிப்பின், சிறப்பியல்பான வெடிப்பொலியுடன் அதில் எரிபற்றுகின்றது. எனினும், மூடப்பட்டவொரு கலனுள், அல்லது ஒடுக்கமான வாயை மட்டுமுடையவொரு கலனுள் ஐதரசனைக் காற்றோடு அல்லது ஒட்சிசனோடு கலந்து, அக்கலவையில் மின்பொறி செலுத்தி, அல்லது வேறு விதத்தில் எரியூட்டும்போது அவ்வாயுக்கள் பலத்த வெடிப்பொலியோடு மிகவிரைவாய்ச் சேருகின்றன. ஆதலால், ஓர் ஐதரசன் பிறப்பாக்கியிலிருந்து, வெளிவரும் வாயுத்தாரையில் எரியூட்டுவதற்குமுன்னர், அப்பிறப்பாக்கியிலிருந்து காற்று முழுவதும் முற்றுகப் பெயர்க்கப்பட்டதென நிச்சயித்தல் மிக முக்கியமாகும்.

(ஆ) மெழுகுக்குச்சு, மரக்குச்சு, அல்லது காற்றில் எரியத்தக்க பிற பதார்த்தங்கள் **எரிதற்கு ஐதரசன் ஆதாரமாகாது.**

(இ) மூலகங்களுள் மிகத் தாழ்ந்த அடர்த்தியுள்ளது ஐதரசனேயாகும். (1 இலீற்றர், நி. வெ. அ. இல் அண்ணளவாக ·09 கி. நிறையுடையது). இதன்பயனாக, பக்கம் 51 இற் காட்டியாங்கு, வேறெந்த வாயுவிலுங் கூடிய வீதத்திலே நுண்டுளையுள்ள இடைத்தடுப்பினூடாக ஐதரசன் பரவுகிறது. ஐதரசன் வாயுவுள்ள இரண்டு சாடிகளை எடுத்து, ஒன்றை வாய்கீழாகவும் மற்றையதை வாய்மேலாகவும் வைத்தால் ஐதரசனின் இலேசான தன்மை காட்டப்படுகிறது. பின்னர், மூடிகள் சில நிமிடங்கட்கு அகற்றப்படுகின்றன. அதன்பின்னர் எரிகின்ற மெழுகுக் குச்சு அவையொவ்வொன்றிற்குள்ளும்

புகுத்தப்படுகிறது. நிறுதிட்டமாயுள்ள சாடியிலிருந்து வாயு வெளிச்சென் றிருக்கும்; ஆனல் தலேகீழான சாடியிலிருந்து வெளிச்சென்றிருக்காது; தலேகீழான சாடியின் வாயினிடத்து ஐதரசனே எரியூட்டுவதால் இவ்வுண்மை விளக்கிக் காட்டப்படுகிறது.

(ஈ) ஐதரசன் நீரிலே கரையுமியல்பிலது என்றே கூறலாம்; இவ்வியல் பைப் பின்வருமாறு விளக்கிக் காட்டலாம். நீரின்மேலே ஒரு சோதனைக் குழாயில் பாதிவரை ஐதரசனேத் திரட்டி அக்குழாயில் ஒரு திண்மமான இறப்பர் அடைப்பைப் பொருத்தி, அதனே நன்முகக் குலுக்கியபின்னர், நீரின் கீழே அடைப்பைத் திறக்க தொடக்கத்திலிருந்த மட்டத்திற்கு மேல் கட்புலனுகுமளவிற்கு அந்நீர் ஏறுது. (அதிகாரம் 4 இற் குறிப் பிட்டாங்கு நீரில் அறவே கரையாவியல்புடைய பதார்த்தம் யாதும் இல்லே).

(உ) ஈரப்பற்றுடைய செந்நிறமான, அல்லது நீலநிறமான பாசிச்சாயத் தாளே, ஐதரசன் பாதிக்கமாட்டாது. இவ்வழி இது ஒரு நடுநிலேவாயு என்பது புலப்படுகின்றது.

(ஊ) உலர்ந்த வெப்பநிலேகளில் பலமான தாழ்த்துங் கருவியாக ஐதரசன் உளது; உதாரணமாக, சூடாக்கப்பட்ட பல உலோகவொட்சைட்டுக்களின்மீது செலுத்தப்படும்போது, ஐதரசனுனது ஒட்சைட்டிலுள்ள ஒட்சிசனேடு சேர உலோகம் மட்டும் எஞ்சுகிறது. இச்செய்முறை **தாழ்த்தல்** எனப்படும்.

உதாரணங்கள்:

$$PbO + H_2 = Pb + H_2O$$

$$CuO + H_2 = Cu + H_2O$$

தோன்றுநிலே (அல்லது தனி அணு) ஐதரசனின் தாழ்த்துந்தாக்கத்தைப் பற்றி அறிதற்கு, தாழ்த்துங் கருவிகள்பற்றிப் பக்கம் 252 இற் காண்க.

(எ) பலேடியம் எனும் உலோகம் பெருமளவான ஐதரசனே உறிஞ்சு கிறது; எவ்வாறெனின் அவ்வுலோகம் தூளாகவிருக்கும்போது ஐதரசன் வாயுவின் சூழலில் 400°ச. வரை, சூடாக்கியபின், ஐதரசனில் ஆற விட்டால் அது வாயுவை உறிஞ்சுகிறது. அவ்வுலோகம் ஐதரசனே உட் கொள்வதாகக் கூறப்படுகிறது. இந்நிகழ்ச்சி உட்கொள்ளலெனப்படும். உட் கொள்ளப்பட்ட ஐதரசன் வெப்பத்தினுல் உலோகத்தினின்றும் வெளி யேற்றப்படுகிறது.

(ஏ) ஐதரசன் குளோரீனுடன் எளிதிற் சேர்ந்து ஐதரசன்குளோரைட்டு வாயுவாகின்றது. பிரகாசமான சூரிய ஒளியில் ஐதரசனுடன் வெடித்த லொடு அவ்வாயு தாக்க முறுகின்றது; ஆனல், பரவற்பகலொளியில் அவை மெதுவாகவே தாக்க முறுகின்றன. குளோரீனுள்ள சாடியுள் ஐதரசன் தாரையைப் புகுத்தினுல் அது வெள்ளியன்ன சுவாலேயுடன் எரிகிறது.

$$H_2 + Cl_2 = 2HCl$$ (ஐதரசன் குளோரைட்டு)

குறியீட்டை நிறுவல்.—அதிகாரம் 10, பக்கம் 116 இல் ஐதரசன் மூலக்கூறுகள் ஒவ்வொன்றும் 2 அணுக்களைக் கொண்டனவெனக் காட்டப் பட்டது. எனவே அதன் குறியீடு H_2 ஆகும்.

ஐதரசனை வர்த்தகமுறையாக ஆக்கல்

(1) மின் பகுப்பினாற் சோடியமைதரொட்சைட்டைப் பரும்படியாக ஆக்கும் போது பக்கவினைவாக ஐதரசன் பெறப்படுகிறது (அதிகாரம் 34, பக்கம் 488 ஐக் காண்க).

(2) **நீர் வாயுவினின்றும் ஐதரசன்.**—வெண்சூடான கற்கரியினூடாகக் கொதிநீராவி செலுத்தப்படுகிறது. செலுத்தப்பட, நீர்வாயு எனப்படு கின்ற, காபனோரொட்சைட்டும் ஐதரசனும் கொண்ட கலவை பெறப்படு கின்றது ;

$$C + H_2O = CO + H_2$$

நீர்வாயுவுடன் மேலும் கொதிநீராவி கூட்டப்பட்டு, சூடாக்கப்பட்ட "இரும் பொட்சைட்டின்" (Fe_2O_3) மேலாக அக்கலவை செலுத்தப்படுகிறது. இரும்பொட்சைட்டு ஓர் ஊக்கியாகத் தொழிற்படுகிறது. இது இருக்கும் போது காபனோரொட்சைட்டானது காபனீரொட்சைட்டாக மாற்றப்பட, மேலும் ஐதரசன் உண்டாகிறது (எபர் முறையைக் காண்க, பக்கம் 348).

$$CO + H_2O = CO_2 + H_2$$

25 வளிமண்டலவமுக்கத்திலுள்ள நீரினூடாக இவ்வாயுக்களைச் செலுத்து வதால், கலவையிலுள்ள காபனீரொட்சைட்டுக் கரைக்கப்படுகிறது. இவ் வழி ஐதரசனும் பெறப்படுகிறது.

(3) இலேன் செய்முறையில், நிலைக்குத்தான இருப்புவடிகலன்களில், 800°ச. வரை சூடாக்கப்பட்ட கழிவிரும்பின்மீது கொதிநீராவி ஊதப்படு கிறது. (துலக்கமான இருப்பாணிகளின்மீது கொதிநீராவி செலுத்தப்படு வதை இச்செய்முறையோடு ஒப்பிடுக).

$$3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2$$

இவ்வாறு உண்டாக்கப்பட்ட இரும்பொட்சைட்டு உலோக இரும்பாக நீர் வாயுவினால் (எனின், காபனோரொட்சைட்டும் ஐதரசனும்) தாழ்த்தப் படுகிறது :

$$Fe_3O_4 + 4CO = 3Fe + 4CO_2$$

கொதிநீராவி செலுத்தல், தாழ்த்தல் எனுஞ் செய்முறைகள் மாறிமாறி நிகழ்கின்றன.

(4) சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலின் மின்பகுப்பினால் (பக்கம் 202அ) தூய்மையான ஐதரசன் பெறப்படுகின்றது.

ஐதரசனின் உபயோகங்கள்

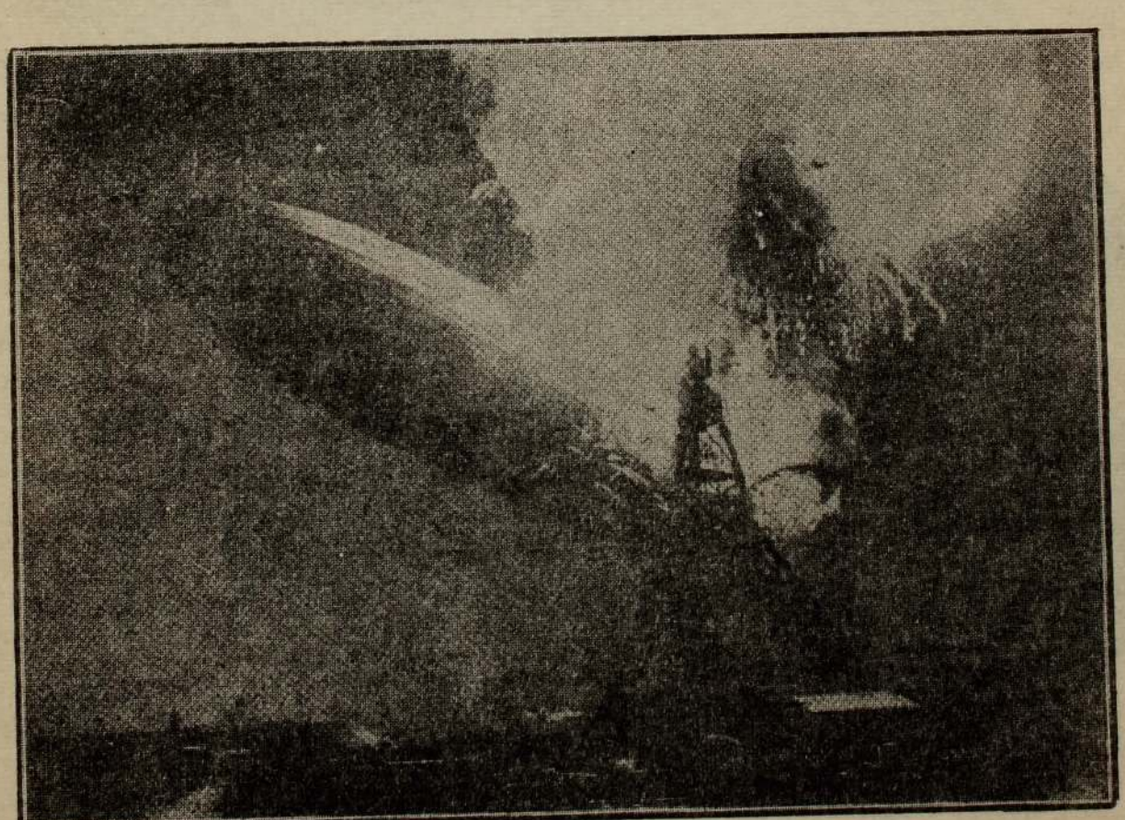
1. ஐதரசன் இலேசானதாகையால், வானிலை வாயுக்கூண்டுகளையும் தடைவாயுக் கூண்டுகளையும் நிரப்புவதற்கு அது ஏற்றதாகின்றது. வான் செல்லலின் ஆரம்பநாட்களில், ஆகாயக்கப்பல்கட்கு ஐதரசன் ஊதப்பட்டது ;

ஆனல், அது எளிதிற்றீப்பற்றக்கூடியதாகையால் பல விபத்துக்களுக்குக் காரணமாயிருந்தது. இவற்றுள் ஒன்று உருவம் 60 இற் காட்டப்பட்டுள்ளது.

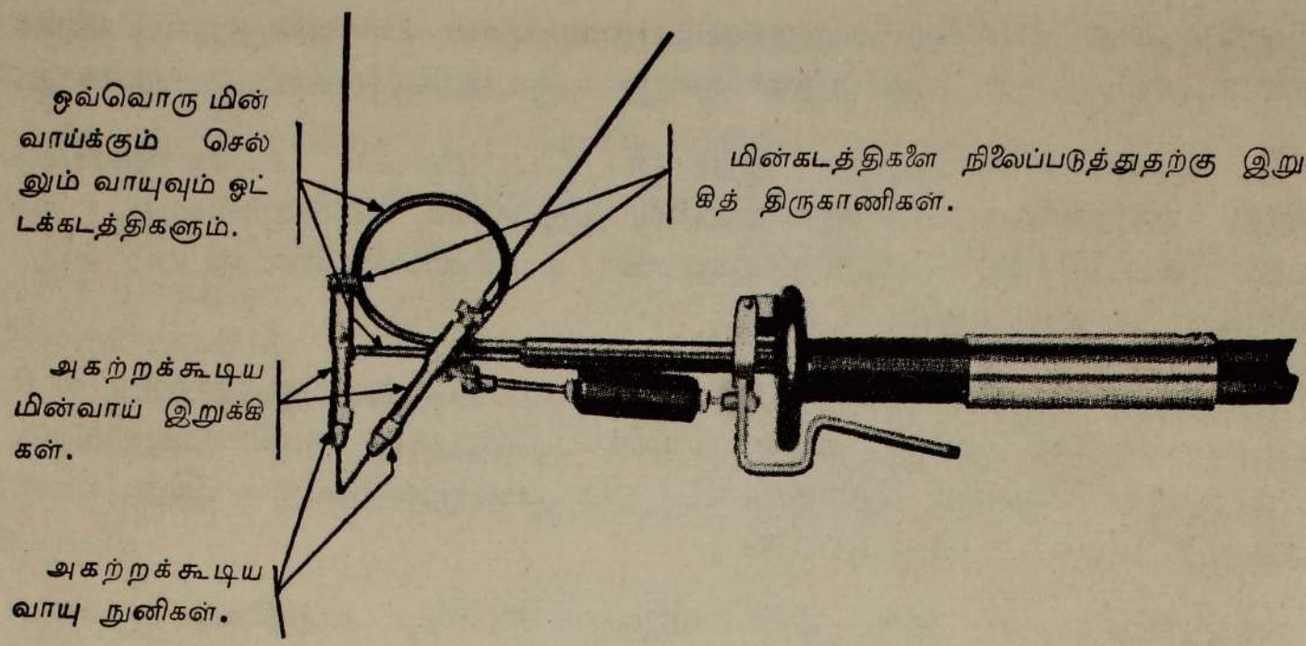
2. வாயுவெரிபொருளாக ஐதரசன் பெருமளவில் உபயோகிக்கப்படுகிறது. நிலக்கரிவாயு 50 சதவீதமளவு ஐதரசனைக் கொண்டுள்ளது. நீர்வாயு (பக்கம் 423) சமவிகிதசமங்களில் காபனோரொட்சைட்டையும் ஐதரசனையுங் கொண்டுளது.

3. ஒட்சியைதரசன் சுவாலையை உண்டாக்கற்பொருட்டு ஐதரசனும் ஒட்சிசனுங் கொண்டவொரு கலவையெரிக்கப்படுகிறது; ஈயமெரிப்பதற்கும், மிகச்சூடான சுவாலை தேவைப்படும் பிற செய்முறைகட்கும் இது பயன்படுகிறது. (பக்கம் 61ஐ ஒப்பிடுக.)

அணுவைதரசன் சூள் என வழங்கப்படுகின்ற, காற்றிலே ஐதரசனை எரித்தலின் திருந்திய முறையொன்று மிக்க சூடான சுவாலையை உண்டாக்குகிறது; காய்ச்சியிணைத்தற்கு இது உபயோகமாகிறது. தங்கிதலாய மின்வாய்களுக்கிடையே அமைந்த மின்வில்லினூடாக, ஒரு வாயுவுருளையினின்றும் ஐதரசன் ஓட்டம் செலுத்தப்படுகிறது. (உருவங்கள் 61 உம் 62 உம்). மின்வாய்களினுள்ளே ஓடும் வளையவடிவ இடைவெளிகளினூடாக ஐதரசனனது வில்லினுட் புகுகின்றது. வில்லினூடாகச் செல்லும்போது ஐதரசன் மூலக்கூறுகள் அணுவாக்கப்படுகின்றன, எனின் தனி அணுக்களாகப் பிளக்கப்படுகின்றன.

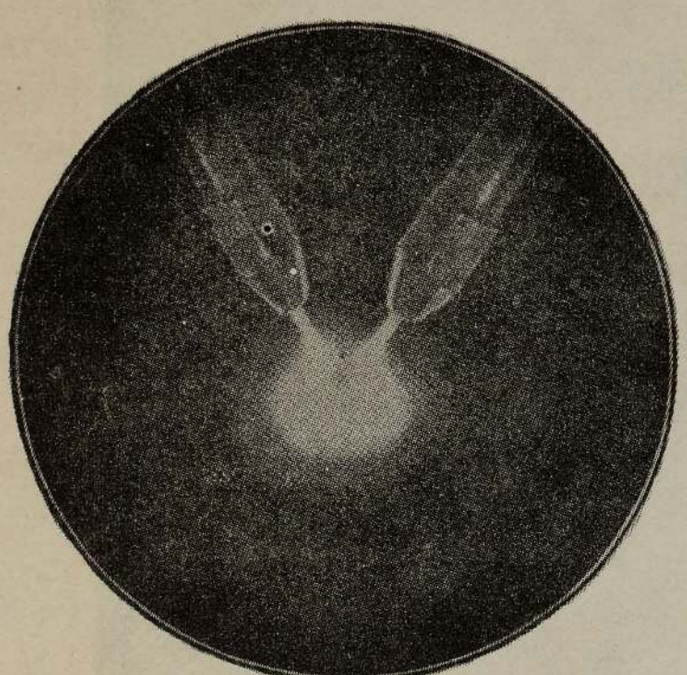


உருவம் 60.—இந்தன்பேக்கென்னும் ஆகாயக்கப்பலிலே தீப்பிடித்தல். ஆகாயக்கப்பல்களை ஊதுவதற்கு ஐதரசனை உபயோகிப்பதிலுள்ள அபாயத்தைக் காட்டும்.



உருவம் 61.—அணுவைதரசன் சூள். அணுவைதரசன் வின்முறைக் காய்ச்சியிணைத்தலில் உபயோகிக்கப்படும் தங்கிதன் மின்வாய்ப் பிடியின் மாதிரித் தோற்றம். அது நான்கு அளவுகளிற் செய்யப்படுகிறது. இவை, முறையே, 50, 75, 100, 150 அம்பியராகிய மிகக்கூடிய மின்னோட்டம் கொண்டுசெல்லும் கொள்ளளவுகளைத் தரும்.

வெளிவரும் மிகமிகச் சூடான, அணுவாக்கப்பட்ட ஐதரசன் தாரை காய்ச்சியிணைக்கவேண்டிய உலோகத்திற்குச் சில சதமமீற்றர் தூரத்திலே பிடிக்கப்படுகின்றது. இவ்வழி, காய்ச்சியிணைப்பினின்றும் வளிமண்டல ஒட்சிசன் விலக்கப்படுவதொடு உலோகத்தில் ஒட்சைட்டு உண்டாதலும் தவிர்க்



உருவம் 62.—அணுவைதரசன் சூளின் அணித்தான நோக்கு. ஒளிப்படத்திலிருந்து பின்வரும் குறிப்புக்களை அவதானிக்கலாம். (1) வில்லின் சுவட்டோடச் செல்லும் ஐதரசனின் பாதையினூல் அச்சுவடு கீழ்முகமாய்த் திருப்பப்படுகிறது. (2) வில்லின் கீழே, வெளிப்புறக் காற்றுடன் ஐதரசன் மண்டலத்தின் தொடுகைப் பரப்பிலே ஐதரசன் எரிகிறது. (3) உலோகத் தகட்டைச் சுவாலை தாக்கும் தானத்திலே, வட்டமான பரப்பைமூடிச் சுவாலை தட்டையாகின்றது. இப்பரப்பிற்குள்ளும் மேலேயும் அணுவைதரசனூலாய மிகப்பலமான தாழ்த்தும் வளிமண்டலமுள்ளது.

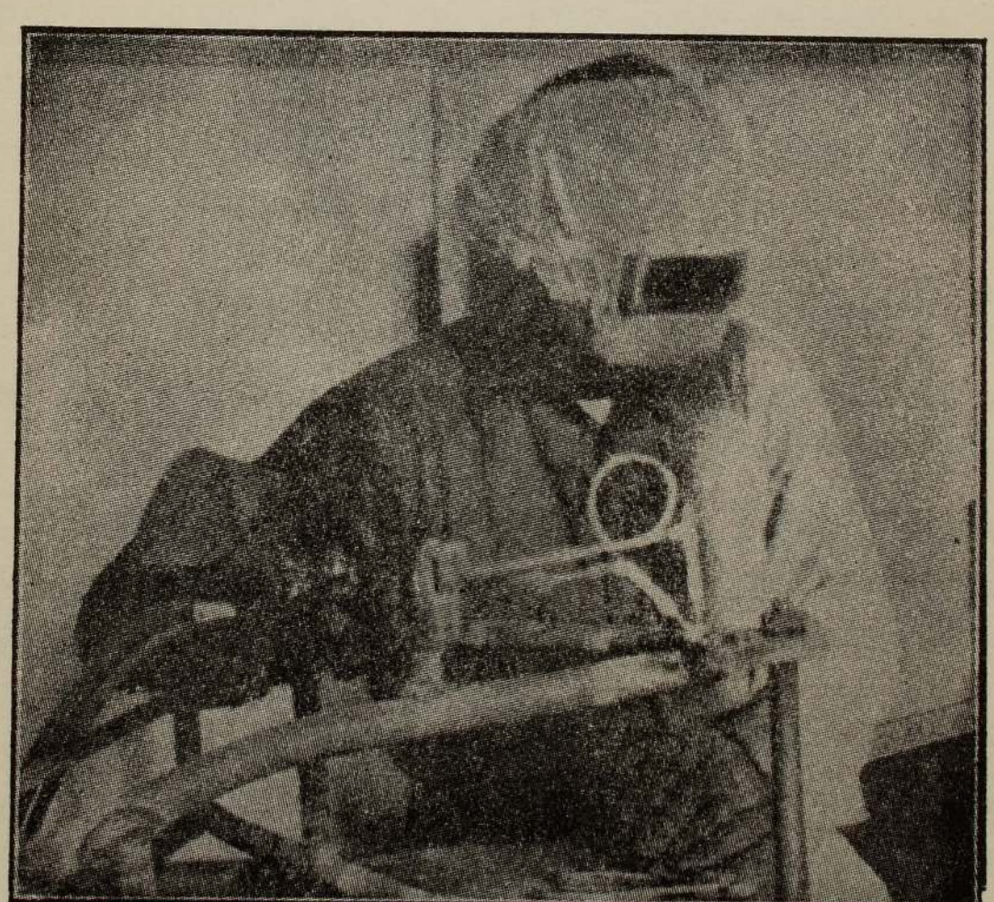
கப்படுகிறது. உலோகத்தைத் தொடும்போது, ஐதரசன் அணுக்கள் மீண்டுஞ் சேர்ந்து சோடியணுக்கள் (எனின் மூலக்கூறுகள்) ஆகின்றன. இம்

மாற்றம் ஐதரசனிலே தீப்பற்றுவதற்கும் முன்பே கடுவெப்பத்தை வெளிப் படுத்துவதொடு உடனிகழும்.

உருவம் 62—இற்கடியிலேயுள்ள விளக்கத்தையும் காண்க.

(4) அமோனியாவை வர்த்தகமுறையாகத் தொகுப்பதற்கு ஐதரசன் உபயோகிக்கப்படுகிறது. இவ்வமோனியா கமத்தொழிற்கான இரசாயனப் பசளையாகவும் நைத்திரிக்கமிலமாகவும் மாற்றப்படுகிறது.

(5) வெண்ணெய்ப் போலியைப் பரும்படியாகச் செய்கையில், திரவத் தாவர எண்ணெய்களோடு, உதாரணமாக நிலக்கடலை எண்ணெயோடு, ஐதரசனைச் சேரச்செய்வர். ஐதரசனேற்றச் செய்முறையிலே அமுக்கத்துக் குட்பட்ட ஐதரசன், ஓர் ஊக்கியின் (நுண்ணிதாய்ப் பகுக்கப்பட்ட நிக்கல்) முன்னிலையில், சூடாக்கப்பட்ட எண்ணெயினூடாகச் செலுத்தப்படுகிறது. இதன் விளைவு யாதெனில் உயர்ந்த உருகுநிலையுடைய கொழுப்பு உண் டாதலே. ஊக்கியினின்றும் இது வேறுக்கப்பட்டு, சிறப்பாகப் பரிகரிக்கப் பட்ட பாலோடு சேர்த்து ஒரு குழம்பு (வெண்ணெய்ப்போலி) ஆக்கப்படு கிறது. விற்றமின் **A**, விற்றமின் **D** என்பவற்றின் செறிவுகளுங் கூட்டப் படுகின்றன.



உருவம் 63.—மோட்டார்சைக்கிளின் பாகங்களையொன்றுகக் காய்ச்சியிணைத்தற்கு அணு வைதரசன் சூள் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

(6) நிலக்கரியில் ஐதரசனேற்றம், அ-து நிலக்கரியிலிருந்து பெற்ரோல் உண்டாக்கல்.—நுண்ணிலோக்கப்பட்ட நிலக்கரி தடிப்பான கனிப்பொருணெய் யுடன் கட்டின்றிப் பாயும் பசை (அல்லது பசைநெய்) யாகும்வண்ணம் கலக்கப்படுகிறது. ஓர் ஊக்கி சேர்க்கப்பட்டு, 450°ச. வரை அக்கலவை சூடாக்கப்படுகிறது. பின்னர், உயர்ந்த அமுக்கத்தில், ஐதரசன் அதனூடாகச் செலுத்தப்பட, மோட்டர் எண்ணெய், உராய்வுநீக்கெண்ணெய் முதலியவை கலந்துவரும் ஆவிகள் உண்டாகின்றன. இந்த ஆவிகள் திரவமாகும்வண்ணம் ஒடுக்கப்பட்டு, காய்ச்சிவடித்தலினால், அத்திரவத்திலுள்ள எண்ணெய்கள் வேறுக்கப்படுகின்றன.

ஐதரசன் உண்டாகுந் தாக்கங்களின் சுருக்கம்

(1) **அமிலங்களிலிருந்து** : உதாரணமாக, ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தோடு நாகம், இரும்பு, அல்லது மகனீசியம் என்பவற்றின் தாக்கம். அவ்வுலோகத்தின் சல்பேற்றுக்கரைசல் உண்டாக ஐதரசன் வெளிப்படுகிறது.

$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2 \uparrow$$
$$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2 \uparrow$$
$$Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2 \uparrow$$

மேலும், ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்துடன் நாகம், இரும்பு, மகனீசியம், அல்லது தகரமாயவற்றின் தாக்கம்.

$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2 \uparrow$$
$$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2 \uparrow$$
$$Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2 \uparrow$$
$$Sn + 2HCl = SnCl_2 + H_2 \uparrow$$

மேல்முகமாய் நோக்கும் அம்புக்குறிகள் ஐதரசன் ஒரு வாயுவாக வெளிவிடப்படுகிறதெனச் சுட்டிக்காட்டுவன.

(2) **காரங்களிலிருந்து** : உதாரணமாக, அலுமினியத்தின்மீது எரிசோடாவின், அல்லது எரிபொற்ருசின் தாக்கம். எரிசோடாவில் இவ்வுலோகத்தின் கரைசல் சோடிய மலுமினேற்றெனப்படும் பதார்த்தத்தைக் கொண்டுள்ளது.

$$2Al + 2NaOH + 2H_2O = 2NaAlO_2 + 3H_2 \uparrow$$

இம்முறைப்படி ஆக்கப்படும் ஐதரசன் தூய்மையானதாய் மணமின்றியிருக்கும்.

சில கனிப்பொருளமிலங்களின் ஐதான கரைசல்களின்பகுப்புச் செய்வதாலும், காரங்களின் கரைசல்களின்பகுப்புச்செய்வதாலும் ஐதரசன் உண்டாகின்றது. (பக்கங்கள் 197 ஆ உம் 202 அ உம்.)

(3) தண்ணீரிலிருந்து : சோடியம் கல்சியந்தொகுதிகளுக்குரிய உலோகங்களோடு இதன் தாக்கம் :

அவ்வுலோகத்தின் ஐதரொட்சைட்டுக் கரைசல் உண்டாகின்றது. இது செம்பாசிச்சாயத்தை நீலமாக மாற்றுகிறது.

$$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2\uparrow$$

சோடியம் நீர் சோடியமைதரொட்சைட்டு ஐதரசன்

$$Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$$

கல்சியம் நீர் கல்சியமைதரொட்சைட்டு ஐதரசன்

(4) கொதிநீராவியிலிருந்து : உதாரணமாக, சூடாக்கப்பட்ட இரும்பு, மகனீசியம் அல்லது காபன் என்பவற்றோடு அதன் தாக்கம். அம்மூலகத்தின் ஒட்சைட்டொன்று உண்டாக, ஐதரசன் வெளிவிடப்படுகிறது.

$$3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$$

இரும்பு கொதிநீராவி பெரசோபெரிக்கொட்சைட்டு ஐதரசன்

$$Mg + H_2O = MgO + H_2\uparrow$$

மகனீசியம் கொதிநீராவி மகனீசியமொட்சைட்டு ஐதரசன்

$$C + H_2O = CO + H_2\uparrow$$

காபன் கொதிநீராவி காபனோரொட்சைட்டு ஐதரசன்

பாரமானவைதரசனும் பாரமான நீரும்

ஐதரசன்பற்றிச் சுவையான ஒரு விவரம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுளது. பௌதிகப் பரிசோதனைகள்மூலமாக, ஐதரசன் மூலக்கூறுகளிற் சொற்ப விகித சமமானவை ஏனையவற்றிலும் பாரங்கூடியவையாய், வித்தியாசப் பட்டனவாயிருத்தலை விஞ்ஞானிகள் காட்டியுள்ளனர். உண்மையில், அவை சாதாரண ஐதரசன் மூலக்கூறுகளிலும் இருமடங்கு பாரங்கூடியனவாய்க் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு இருத்தற்குக் காரணம் யாதெனின், இவற்றை ஆக்கும் அணுக்களின் அணுநிறை 2ஆக இருத்தலே. எனின் சாதாரண ஐதரசனிலும் இவை இருமடங்கான அணுநிறையுடையன வென்க. இப்பாரமான ஐதரசனுக்குத் துத்தேரியம் எனும் பெயரளிக்கப் பட்டு "D" எனும் இரசாயனக் குறியீடும் வழங்கப்பட்டுள்ளது. இப் பாரமான ஐதரசன் ஒட்சிசனோடு சேரும்போது, சாதாரண நீரிலும் கூடிய மூலக்கூற்றுநிறையும், ஒருவேளை கூடிய அடர்த்தியும் கொண்ட நீர் உண்டாதல் வேண்டும்.

இவ்வகை நீர் யாதும் சாதாரண நீரில் உளதோவெனக் காணும் நோக்கத்தோடு சீ. என். உலூயி என்பார் 20 இலீற்றர் சாதாரண நீரை எடுத்து, அதனை மின்கடத்தியாக்கற்பொருட்டுச் சிறிதளவு காரத்தை அதிற் கூட்டினர். பின், அத்திரவத்தினூடாக நெடுநேரத்திற்கு மின்னோட்டத் தைச் செலுத்தினர்; நீர் ஐதரசனுகவும் ஒட்சிசனுகவும் பிரிகையுற்றது (மின் பகுப்பைப்பற்றி அதிகாரம் 14இற் காண்க). பிரிகையுறுதலின் பயனுக நீரின் கனவளவு குறைந்துகொண்டே வந்தது; ஈற்றில் ஏறக் குறைய 1·5 கன ச. மீ. மட்டுமே எஞ்சியது. இத்தகைய பல பரிசோதனை களிலே இவ்வாறு எஞ்சிய நீரை ஒன்றுகக் கூட்டி மேலும் மின்பகுப்புச் செய்து உலூயி சிறிதளவான நீரைப்பெற்றார். இந்நீரினின்றும் காரத்தை அகற்றியபின்னர் இது ஏறத்தாழ 1·1 எனும் அடர்த்தியையுடையதாய் இருந்தது. இதன் முடிபு யாதெனில், இந்நீர் பாரமான ஐதரசனும் ஒட்சிசனுஞ் சேர்ந்தவொரு சேர்வை என்பதே; ஆதலால் இது பாரமான நீர் எனப்பட்டது.

இவ்வாறு இது கண்டுபிடிக்கப்பட்டமைக்கு ஏது யாதெனில், சரதாரண நீரிலேயுள்ள பாரமான நீர் அச்சாதாரண நீர்போன்று மின்னோட்டத்தால் எளிதிற் பகுக்கப்படாமையால் மின்பகுப்பு நிகழ்த்தப்பட்டும் பாத்திரத்திலே ஒருங்குகூடி எஞ்சிநின்றதென்க.

உயர்ந்த அடர்த்தியுடையதாய் இருத்தலொடு இப்பாரமான நீர் 101·4°ச. இற் கொதித்து 3·8°ச. இல் உறைகின்றது. பரிசோதனை மூலமாக அதன் ஆவியடர்த்தி 10 எனக் காணப்பட்டது. ஆதலால் அதன் மூலக்கூற்று நிறை 20, எனின் $(2+2+16)$ ஆகும்; இதற்கு ஒத்தன இதன் அணுநிறை 2, இதன் குறியீடு D_2O.

இவ்வாறுபெற்ற பாரமான நீரின் மாதிரிகளிலிருந்து பாரமான ஐதரசன் (துத்தேரியம்) ஆக்கப்பட்டு, அணுநிறை 2·0 என்பதும் உறுதியாக்கப்பட்டது. பாரமான நீரின் குறிப்பிடத்தக்க இயல்பொன்று யாதெனில், சாதாரண நீரிலுல் ஐதாக்கப்பட்டாலன்றி, பொதுவான தாவர விலங்கினங்களின் உயிரிற்கு அது துணையாகாததுபோல இருத்தலே.

வினுக்கள்

1. (அ) நீரிலிருந்து, (ஆ) ஓர் அமிலத்திலிருந்து இரசாயன முறை களைக் கையாண்டு ஐதரசனை எவ்வாறு ஆக்கிச் சேகரிக்கலாமென்பதைக் காட்டுவதற்கு முற்றுகப் பெயர் சூட்டப்பட்ட விளக்கப்படங்களையும் சமன் பாடுகளையுந் தருக. (மின்பகுப்பு முறைகள் ஏற்கப்படமாட்டா)
(i) குளோரீன், (ii) ஒட்சிசன், (iii) செப்பொட்சைட்டாயவற்றோடு ஐதரசன் எவ்வாறு, எவ்வெந்நிபந்தனைகளில் தாக்கமுறுகின்றது?

2. (அ) தண்ணீரிலிருந்து (ஆ) கொதிநீராவியிலிருந்து ஐதரசனை நீர் எவ்வாறு பெறுவீரெனச் சுருக்கமாய்க் கூறுக. (i) காற்றிலும் ஐதரசன் இலேசானதென்பதைக் காட்டுவதற்கு ஒரு பரிசோதனையையும் (ii) ஐதரசன் ஒரு தாழ்த்துங் கருவியென்பதைக் காட்டுவதற்கு ஒரு பரிசோதனையையும் விவரிக்க.

C.W.B., 1940.

3. ஒரு வாயுச் சாடிகொண்ட ஐதரசனைக் காற்றுக்கலப்பின்றி ஆக்கிச் சேகரித்தற்குரிய வழக்கமான சோதனைச்சாலை முறையை விவரிக்க. நீரிலிருந்து ஐதரசனைப் பெறுதற்கு இரண்டு முறைகளைச் சுருக்கமாய்க் கூறுக.

ஒரு கனவளவு ஐதரசன், ஒரு கனவளவுக்குளோரீனுடன் இரண்டு கனவளவு ஐதரசன் குளோரைட்டு உண்டாகும்படி சேர்கின்றதெனத் தரப்பட்டால், ஓர் ஐதரசன் மூலக்கூறு இரண்டு அணுக்களையாதல் கொண்டிருத்தல் வேண்டுமெனக் காட்டுக.

J. M. B., 1942.

4. உயர்ந்த அளவான தூய்மையுடைய, ஈரமில் ஐதரசன் மாதிரியைப் பெறுதற்குத்தேவைப்படும் பொருட்களையும், நீர் உபயோகிக்கும் முறையையுங் கவனமாய் விவரிக்க. (அ) அதன் தாழ்ந்த அடர்த்தி (ஆ) ஒட்சிசனோடு அதன் தாக்கம் (இ) குளோரீனோடு அதன் தாக்கம் ஆகியவற்றை விளக்கிக் காட்டும் பரிசோதனைகளைப்பற்றி ஒரு விரிவுரையெழுதுக.

D., 1941.

5. (i) தண்ணீரோடு தாக்கமுற்று ஐதரசனை வெளிப்படுத்தும் ஓர் உலோகம், (ii) தண்ணீரோடு தாக்கமுறாது, கொதிநீராவியோடு தாக்கமுற்று ஐதரசனை வெளிப்படுத்தும் ஓர் உலோகம், (iii) ஒரு காரத்தோடு தாக்கமுற்று ஐதரசனை வெளிப்படுத்தும் ஓர் உலோகம் ஆகியவற்றைக் காட்டுவதற்குச் சமன்பாடுகள் தருக.

J.M.B., 1953.

6. பின்வரும் சோடிப் பதார்த்தங்களுக்கிடையே தாக்கம் நிகழ்வதற்கு அவசியமான நிபந்தனைகளையும் உண்டாகும் விளைவுகளின் பெயர்களையுங் கூறி, சமன்பாடுகளையுந் தருக : (அ) கொதிநீராவியும் இரும்பும் (பக்கங்கள் 29 உம் 166 உம்) (ஆ) கல்சியமும் நீரும் (பக்கம் 508) (இ) மகனீசியமும் ஐதான சல்பூரிக் கமிலமும். ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் அதே வாயு காலப்படுகின்றதென்பதை முடிவாக நீர் எவ்வாறு காட்டுவீர்.

W.J.E.C., 1952.

அதிகாரம் 13

ஒட்சிசனும் ஒட்சைட்டுக்களும்

ஒட்சிசன். அணுக்குறியீடு 0 ; அணுநிறை 16 ; ஐதரசனோடு ஒப்பிடும்போது அடர்த்தி 16 (காற்று=14·4) ; வலுவளவு=2.

இருக்கையும் முக்கியத்துவமும்

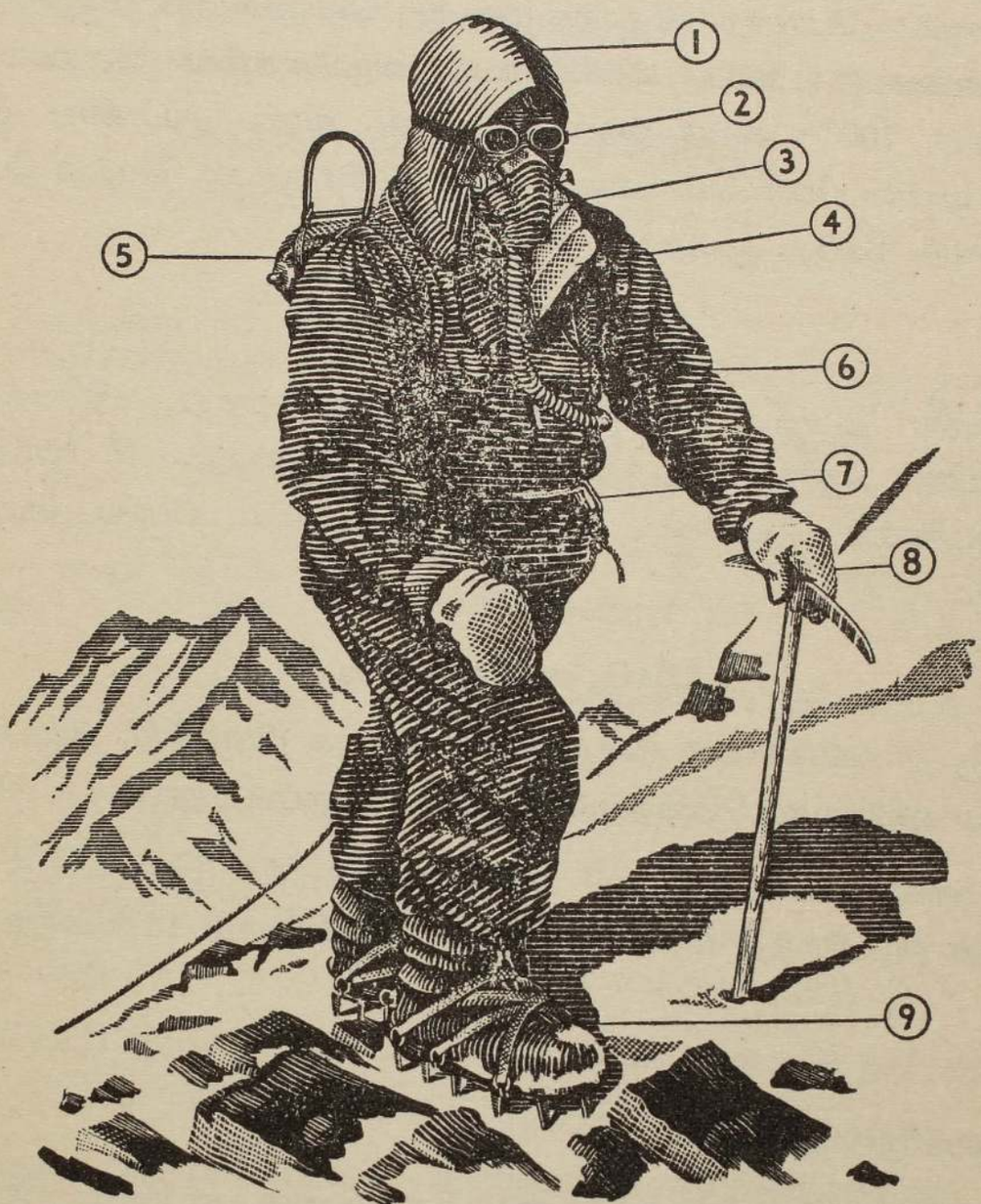
வளிமண்டலத்திலே **கட்டில்லா வாயுவாக** ஒட்சிசன் உளது. மிகச்சிறிய, கட்டில்லா ஒட்சிசன் துணிக்கை (அல்லது மூலக்கூறு) O_2 எனுங் குறியீட்டை யுடையது. காற்றின் உயிரான கூறு ஒட்சிசனே. சுவாசித்தலாகிய செய் முறையினால் இது குருதியைத் தூய்தாக்குகின்றது. குருதியின் செந்நிறப் பொருளோடு (குருதிநிறச் சத்தோடு) ஒட்சிசன் சேர்ந்து ஒட்சிக்குருதிநிறச் சத்து எனப்படும் உறுதியில் சேர்வையாகின்றது. குருதி உடலிற் சுற்றிச் செல்ல, ஒட்சிக் குருதிநிறச்சத்து ஒட்சிசனை வெளிவிடுகிறது. இது குருதியி லுள்ள பதார்த்தங்களை (உ-ம் பழவெல்லம்) காபனீரொட்சைட்டும் ஈரப் பற்றுமாக ஒட்சியேற்றிச் சத்தியை வெளிவிடுக்கிறது. ஒட்சிசன் இன்றேல், நிலக்கரியினதும் எனை எரிபொருட்களினதும் தகனம் நிகழமாட்டாது.

நீரிலே **சேர்கையுற்று ஒட்சிசன்** உளது ; இதன் மொத்தநிறையில் ஒன்ப திலெட்டுப் பாகமாக அது உளது. பல பாறைகளின் ஒரு கூறுகவும் பெரும்பான்மையான உணவுப் பொருட்களில் ஒரு கூறுகவும் ஒட்சிசன் உளது ; மேலும், வளிமண்டலத்திலும் புவியோட்டிலுமுள்ள மொத்தப் பதார்த்தங்களில், நிறைப்படி 50 சதவீதமளவு, ஒட்சிசனுலாயதெனக் கூறப் படுகிறது.

ஒட்சிசனை வர்த்தக முறையாக ஆக்கல்

திரவக்காற்றைப் பகுதிபடக் காய்ச்சி வடித்தலினால் ஒட்சிசன் பெறப் படுகிறது ; மேலும், இவ்வாறு பெறப்படும் வாயு 120 வளி மண்டல அமுக் கத்திலே உருக்குருளைகளில் அமுக்கப்படுகிறது. (வாயுக்களைத் திரவமாக் கல் பற்றி அதிகாரம் 6 இற் காண்க).

பிரினின் முறை :—காற்றிலிருந்து ஒட்சிசனை ஆக்கும் பண்டைமுறை பிரின் சோதரர்களால் 1879 இற் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இம்முறை இன்று வழக்கொழிந்து போயிருப்பினும் இரசாயனச் சிறப்புடையது.



உருவம் 64.—யோன் அண்டு என்பவரால் எழுதப்பட்ட இமயமலை ஏறல் எனும் நூலின் பாடசாலைப் பதிப்பிலிருந்தெடுக்கப்பட்ட இவ்வரைபடம், யாத்திரைக் கூட்டத்தினருள் ஒருவர் அணிந்து சென்ற ஒட்சிசன் சுவாசக்கருவி, தோள்களின் மீது கட்டியிருந்த ஒட்சிசன் உருளைகள், முகத்தை மூடியுள்ள ஒட்சிசன் முகமூடியோடு இணைக்கப்பட்ட ஒட்சிசன் வழங்கற்குழாயைக் காட்டுகிறது.

(1) காற்றுப்புகாத் தலைமூடி. (2) மழைப்பனிக் கண்ணாடி. (3) ஒட்சிசன் முகமூடி. (4) காற்றுப் புகாச் சட்டையினடியிலே கீழ்ச்சட்டை. (5) பாரமில்லா உலோகச்சட்டத்திலே ஒட்சிசன் உருளைகள். (6) படப்பெட்டி, மிகையான கைச்சரடுகள் முதலியன கொண்டுசெல்லப்பட்ட அகன்ற முன்புறப் பையுடைய காற்றுப்புகாச் சட்டை. (7) இடையை ஆறுதரம் சுற்றப்பட்டுள்ள நைலோன் கம்பியோடு தொடுக்கப்பட்ட பூட்டிணைப்பு; அடுத்து ஏறுபவரைத் தொடுக்கும் வடம் இப்பூட்டிணைப்பிலிருந்தே சென்றது. (8) மூன்று சோடிக் கைச்சரடுகள், பட்டு, கம்பளி, காற்றுப்புகாதன. (9) உயர்குத் துயரச் சப்பாத்துக்கள், ஆணிகள் இணைக்கப்பட்டன.

சுண்ணும்பைப் போன்ற தோற்றமுடைய வெண்ணிறப் பாதார்த்தமாய பேரியமொட்சைட்டு, **BaO**, வளிமண்டல வமுக்கத்தில் மெதுவான காற் றோட்டத்தில், 700° ச. வரை சூடாக்கப்பட்டது. வாயு சூடாக்கிய இரும்புக் கலன்களிலுள்ள பேரியமொட்சைட்டானது ஒட்சிசனுடன் சேர்ந்து பேரியம்பர வொட்சைட்டு, BaO_2, ஆயது :

$$2BaO + O_2 = 2BaO_2$$

மேற்கூறிய தாக்கம் முற்றுனதும், அமுக்கமானது பதினைந்திலொரு வளிமண்டலம் வரை தாழ்த்தப்பட்டது. அப்பொழுது, பேரியம்பரவொட் சைட்டு ஒட்சிசனை வெளிவிட, முதலொட்சைட்டாகிய பேரிய மொட்சைட்டு எஞ்சியது.

$$2BaO_2 = 2BaO + O_2 \uparrow$$

இவ்விரு தாக்கங்களையும் ஒன்றுவிட்டொன்றுக நிகழ்த்தி, அமுக்கத்தைத் தாழ்த்திய ஒவ்வொரு முறையும் ஒட்சிசன் பெறப்பட்டது.

நிபந்தனைகளை மாற்றுவதால் மீளச்செய்யத்தக்க இரசாயனத் தாக்கத் திற்கு இது ஒரு சிறந்த உதாரணமாகும். (அதிகாரம் 14, பக்கம் 166 ஐக் காண்க).

சோதனைச்சாலையில் ஆக்கல்

பொற்றுசியங்குளோரேற்றைச் சூடாக்குவதனால் ஒட்சிசன் பொதுவாகப் பெறப்படுகிறது (உருவம் 65). இப்பதார்த்தம் முதலில் உருகிப் பின்னர் உயர்ந்த வெப்பநிலையில் ஒட்சிசனை வெளிவிடுகிறது. இத்தாக்கத்தின் தேறிய விளைவாவது :

$$2KClO_3 = 2KCl + 3O_2 \uparrow$$

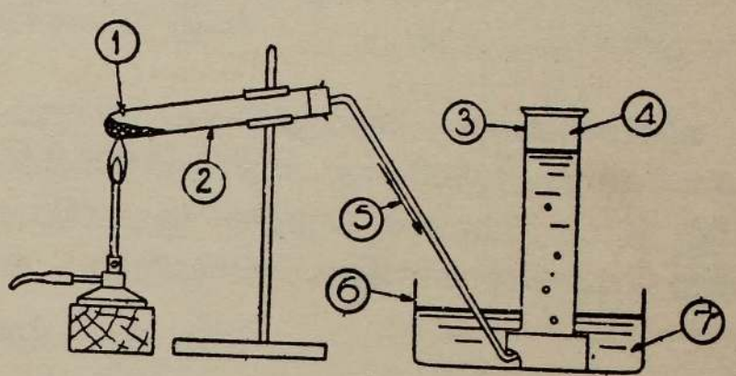
பொற்றுசியங்குளோரேற்று — பொற்றுசியங்குளோரைட்டு — ஒட்சிசன்

சோதனைச்சாலையில் ஆக்கும்போது பொற்றுசியங்குளோரேற்றுடன் 10 சதவீதமளவு **மங்கனீசீரொட்சைட்டுக்** கலக்கப்படுகிறது ; அப்பொழுது ஒட்சி சன் மிக விரைவாக, தாழ்ந்த வெப்பநிலையிலும் வெளிவிடப்படுகிறது. தாக்கத்தின் **முடிவின்போது** மங்கனீசீரொட்சைட்டு நிறையிலோ இயல்பி லோ மாற்ற மடையாதிருப்பதால், அது ஓர் **ஊக்கியாகத்** தொழில் புரிகின்ற தெனப்படும். மங்கனீசீரொட் சைட்டு தொழிற்பட்டது பின் வருமாறு :

பொற்றுசியங் குளோரேற்றிலுள்ள ஒட்சிசன் முதலில் MnO_2 இனை ஒட்சியேற்றி உயர்ந்த ஒட்சைட்டாக (Mn_2O_7) மாற்றுகின்றது. உயர்ந்த ஒட்சைட்டு உறுதியல்லாததாகையால் தோன்றியவுடனேயே ஒட்சிசனை வெளிவிடுகின்றது.

$$KClO_3 + 2MnO_2 = KCl + Mn_2O_7$$
$$2Mn_2O_7 = 4MnO_2 + 3O_2\uparrow$$

(1) பொற்றுசியங் குளோரேற்று + மங்கனீசிரொட்சைட்டு.
(2) வன்கண்ணுடிக் குழாய்.
(3) வாயுச் சாடி.
(4) ஒட்சிசன்.
(5) ஒட்சிசன்.
(6) கண்ணுடித் தொட்டி.
(7) நீர்.



உருவம் 65.—ஒட்சிசனைச் சோதனைச்சாலையில் ஆக்கல்.

ஒட்சிசனை ஆக்குதற்கு இசைவுடைத்தாய பிறிதொருமுறை சோடியம் பரவொட்சைட்டுடன் துளித்துளியாகத் தண்ணீரைக் கூட்டலே.

$$2Na_2O_2 + 2H_2O = 4NaOH + O_2$$

சோடியம்பரவொட்சைட்டு நீர் சோடியமைதரொட்சைட்டு ஒட்சிசன்

வெண்ணெய் நிறத்தூளாகிய சோடியம்பரவொட்சைட்டு ஒரு குடுவையில் இருக்க, குழாய்வாயிற் புனலிலிருந்து நீர் இடப்படுகிறது.

பின்வரும் பதார்த்தங்களைத் தனித்தனி சூடாக்கும்போது ஒட்சிசன் வெளிவிடப்படுகிறது; ஆனால் அதனை ஆக்குதற்கு இவை பொதுவாக உபயோகிக்கப்படுவதில்லை: மேக்கூரிக்கொட்சைட்டு HgO; செவ்வீய வொட்சைட்டு Pb_3O_4; ஈயவீரொட்சைட்டு PbO_2; பேரியம்பர வொட்சைட்டு BaO_2; பொற்றுசியநைத்திரேற்று KNO_3; சோடிய நைத்திரேற்று $NaNO_3$; மங்கனீசிரொட்சைட்டு MnO_2. முறையே இவற்றின் தலைப்புக்களின் கீழும் பக்கங்கள் 604–609 இலும் இப் பதார்த்தங்களுட் பெரும்பாலானவற்றின் மீது வெப்பத்தின் விளைவு பற்றிய தாக்கங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

ஒட்சிசனின் உபயோகங்கள் திரவக்காற்றுச் செய்முறையிலே, பக்கம் 60 இல், விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

ஒட்சிசனின் இயல்புகள்

பாசிச்சாயச் சோதனை.—ஒட்சிசன் ஈரப்பற்றுள்ள செந்நிறமான, அல்லது நீலநிறமான, பாசிச்சாயத்தாளினது நிறத்தைப் பாதிக்காது; எனின், ஒட்சிசன் அமிலத்தன்மையோ காரத்தன்மையோவற்றது.

நீரிலே கரையுந்திறன்.—ஒரு வளிமண்டல வமுக்கத்திலே ஓர் இலீற்றர் தண்ணீர் 34 கன ச.மீ. ஒட்சினைக் கரைக்கிறது. இக் கனவளவில் ஐந்திலொரு பாகம் மீனுயிர்க்குத் துணையாதற்குப் போதியதாகும்.

ஒட்சினிலே பதார்த்தங்களின் தகனம்.—காற்றிலே எரியும் பதார்த்தங்கள் ஒட்சினிலேமிக்க தீவிரமாக எரியும்: தகனத்திலே பங்குபற்றுநைதரசனுல் பெரிதும் ஐதாக்கப்பட்டதாக ஒட்சின் காற்றிலே கலந்திருப்பதால், இந் நடத்தை வியப்பன்று.

உதாரணங்கள்.—மரக்குச்சியின் ஒளிரும் முனையை ஒட்சினுள்ள சாடிக் குள்ளே புகுத்தும்போது அது மீண்டும் தீப்பற்றியெரிகிறது. முதலில் **மரக்கரியில்** தீ பற்றும்வரை காற்றிற் சூடாக்கிப் பின் ஒட்சினுக்குள் இடும்போது அது வெள்ளொளிர்வுடையதாகின்றது; காபனீரொட்சைட்டும் உண்டாகிறது.

$$C + O_2 = CO_2\uparrow$$

கந்தகத்தை முதலில் ஓர் எரிகரண்டியில் தீப்பற்றும்படி செய்தால், அது பிரகாசமான நீலநிறச் சுவாலையுடன் ஒட்சினில் எரிந்து, கந்தகவீரொட்சைட்டு, SO_2, வாயுவாகின்றது.

$$S + O_2 = SO_2\uparrow$$

(ஈரப்பற்றுடைய பாசிச்சாயத்தாளில் கந்தகவீரொட்சைட்டு **அமிலத்தன்மை** உடையதாகும். அ–து, நீலப்பாசிச்சாயத்தைச் செந்நிறமாக்கு மென்பதே. பொற்றுசியங்குரோமேற்றுக் கரைசலின் நிறத்தையும், மஞ்சளிலிருந்து பச்சையாக, அது மாற்றுகிறது).

செம்பொசுபரசும் வெண்பொசுபரசும் கந்தகத்தைச் சோதித்தாங்கு சோதித்தால், ஒட்சினிலே பிரகாசமாய் எரிந்து பொசுபரசையொட்சைட்டின் **அமிலத்தன்மையான** வெண்புகையாகின்றன.

$$P_4 + 5O_2 = 2P_2O_5$$

நுண்ணிய இரும்புக்கம்பி.—முதலில் ஒரு முனையைச் செஞ்சூடாக்கிய பின் ஒட்சினுள் இடின் அது எரிய, கம்பியின் முனையில் உருகிய இரும்பொட்சைட்டின் சிற்றுருண்டையொன்று உண்டாகிறது.

$$3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4 \quad \text{(பெரசோபெரிக்கொட்சைட்டு)}$$

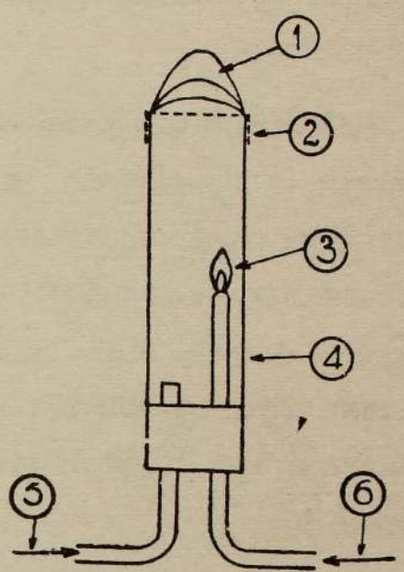
சோடியம்.—முதலில் ஓர் எரிகரண்டியில் இட்டு எரியூட்டியதன் பின்னர் ஒட்சினிலே பொன் மஞ்சட் சுவாலையுடன் பிரகாசமாய் எரிகிறது. எரிகின்ற சோடியம் வெண்புகையாகின்றது; அப்புகை ஆறும்போது மஞ்சணிறத் திண்மமாக (சோடியம் பரவொட்சைட்டாக) ஒடுங்குகிறது. இப்பதார்த்தம் செம்பாசிச்சாயத்தாளை நீல நிறமாக்குகிறது.

$2Na + O_2 = Na_2O_2$ (சோடியம் பரவொட்சைட்டு)

இவ்வாறு பற்பல பதார்த்தங்கள் ஒட்சிசனில் எரிகின்றமையால் ஒட்சிசன் **தகனத்திற்குச் சிறந்த துணை** யாகுமென்போம்.

எரியும் வாயுக்களைப் பொறுத்தவரையில், எரியத்தக்க வாயுவும், தகனத்துணையும் இடம் மாற்றத்தக்கன.

இதனால் நாம் கருதுவது யாதெனில் ஒரு வாயு "அ" இன் தாரை பிறிதொரு வாயு "ஆ" இல் எரியுமாயின் "ஆ" உம் "அ" இல் எரியு மென்பதே. உருவம் 66 இற் காட்டிய ஒழுங்கின் வாயிலாக நிலக்கரிவாயு ஒட்சிசனிலே எத்துணை எளிதாக எரிகின்றதோ அத்துணையாக நிலக்கரிவாயுவின் சுற்றுடலிலே ஒட்சிசனும் எரிகின்றதெனக் காட்டுகிறோம்.



உருவம் 66.—நிலக்கரி வாயுவிலே ஒட்சிசன் எரிதலும், காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனில் நிலக்கரி வாயு எரிதலும் (ஒன்றையொன்று தகிக்குந்தகமை).

(1) காற்றிலேயுள்ள ஒட்சிசனில் மிகையான நிலக்கரிவாயு எரிதல். (2) கம்பிவலை. (3) நிலக்கரிவாயுச் சுற்றுடலிலே ஒட்சிசன் எரிதல். (4) நிலக்கரிவாயுவினால் நிரப்பப்பட்ட கண்ணாடி விளக்குச் சிமினி. (5) நிலக்கரி வாயு. (6) வாயுவுள்ள உருளையிலிருந்து மென்மையான ஒட்சிசன் ஓட்டம்.

ஒட்சிசனை உறிஞ்சல்

எரிசோடாக்கரைசலோடு இணைந்த பைரகலல் **கரைசலானது, இரசாயன மாற்றத்தோடு,** ஒட்சிசனைச் சுலபமாய் உறிஞ்சுகிறது. வளிமண்டலத்திலேயுள்ள ஒட்சிசனின் விகிதசமத்தைக் **கனவளவுப்படி** மதிப்பிடற்கு இக்கரைசல் பயன்படுத்தப்படுகிறது (அதிகாரம் 2, பக்கம் 19).

ஒட்சிசன் குறியீடு

அதிகாரம் 10, பக்கம் 114 இல் ஒட்சிசனின் மூலக்கூறுகள் ஒவ்வொன்றும் 2 அணுக்கள் கொண்டனவெனக் காட்டப்பட்டது. எனவே ஒட்சிசனின் குறியீடு O_2 ஆகும்.

பிற மூலகங்களோடு ஒட்சிசனின் சேர்வைகள்

இரசாயன மூலகங்கள் ஒட்சிசனிலே எரியும்போது உண்டாகும் சேர்வைகள் **ஒட்சைட்டுக்கள்** எனப்படுகின்றன; உதாரணமாக மேற்கூறிய தாக்கங்களில் உண்டாயவற்றைக் கூறலாம்.

பல்வேறுவகை யொட்சைட்டுக்களின் இரசாயன இயல்புகளைப் பரிசோதிக்கும்போது, ஒட்சைட்டுக்களை வெவ்வேறு வகுப்புக்களாகப் பிரிக்கலாமெனத் தெரிகிறது.

உலோகமல்லாதவை–உதாரணமாக, கந்தகமும் பொசுபரசும் போன்றவை–எரிதலினால் உண்டாகும் புகை (அ–து ஒட்சைட்டுக்கள்) ஈரப்பற்றுடைய நீலப்பாசிச்சாயத்தைச் செந்நிறமாக மாற்றுகின்றன. கந்தகம், பொசுபரசாகியவற்றின் ஒட்சைட்டுக்கள் அமிலவியல்புடையன வென்பதை இது காட்டுகின்றது. எனினும் உலோகமாய சோடியத்தை எரித்தலினால் உண்டாகும் ஒட்சைட்டு, ஈரப்பற்றுடைய பாசிச்சாயத்தின் நிறத்தை ஈண்டுக் கூறியதற்கு எதிர்மாறான முறையில், சிவப்பிலிருந்து நீலமாக மாற்றுகின்றது.

கல்சியம் மகனீசியமாகிய உலோகங்களை ஒட்சிசனில் எரிப்போமாயின், வெள்ளைத் தூளாகிய வடிவத்தில், இவ்வுலோகங்களின் ஒட்சைட்டுக்களைப் பெறுகின்றோம்; இவையும் சோடியமொட்சைட்டுப் போன்றே ஈரப்பாசிச்சாயத்தைப் பாதிக்கின்றன.

குறித்த சில உலோகங்களின் ஒட்சைட்டுக்களும் உலோகமல்லாத வற்றின் ஒட்சைட்டுக்களும் நடக்கும் முறையிலேயுள்ள இவ்வித்தியாசம், நாம் ஒட்சைட்டுக்களை தற்போதைக்கு இரண்டு வகுப்புக்களாய்ப் பிரிக்காலமென்பதை உணர்த்துகிறது.

(அ) அமிலவியல்புகளுடைய வொட்சைட்டுக்கள்;

(ஆ) இதற்கு எதிரான இயல்புகளுடைய ஒட்சைட்டுக்கள்; இவை மூல வொட்சைட்டெனப்படுகின்றன.

நாம் இப்பொழுது மேலும் விரிவாக ஒட்சைட்டுக்களின் பிரதான தொகுதிகளாய இவ்விரண்டையும் பற்றி ஆராய்வோம்.

அமிலவொட்சைட்டுக்கள்

உலோகமல்லாதவை ஒட்சிசனுடன் சேரும்போது உண்டாகும் ஒட்சைட்டுக்களிற் பெரும்பாலானவை நேராக நீரோடு சேர்ந்து அமிலங்களாகின்றன; நீலப்பாசிச்சாயத்தைச் செம்மையாக்கும் வினைவினாலும், காபனேற்றோடு–உதாரணமாக சலவைச்சோடாவோடு–சேர்க்கும்போது அதனை நுரைத்தெழச் செய்கின்றமையாலும் இவற்றைக் கண்டறியலாம். இம்மாதிரியான ஒட்சைட்டுக்களிற் பல வாயுக்களாக உளவென்பதை நாம் கவனித்தல் வேண்டும்.

அமிலவொட்சைட்டுக்களிலிருந்து அமிலங்கள் உண்டாதற்குரிய உதாரணங்கள்.

SO_2	+	H_2O	$\rightleftarrows$	H_2SO_3
கந்தகவீரொட்சைட்டு (ஒருவாயு)		நீர்		சல்பூரசமிலம்
SO_3	+	H_2O	=	H_2SO_4
கந்தகமூவொட்சைட்டு (ஒருவாயுவாக, அல்லது வெள்ளைப் பளிங்காக உளது)		நீர்		சல்பூரிக்கமிலம்
P_2O_5	+	$3H_2O$	=	$2H_3PO_4$
பொசுபரசையொட்சைட்டு (வெண்பளிங்குருவுள்ள தூள்)		நீர் (சூடான)		நேர்ப்பொசு போரிக்கமிலம்.
N_2O_5	+	H_2O	=	$2HNO_3$
நைதரசனையொட்சைட்டு (பளிங்குருவுள்ள திண்மம்)		நீர்		நைத்திரிக்கமிலம்
CO_2	+	H_2O	$\rightleftarrows$	H_2CO_3
காபனீரொட்சைட்டு (ஒரு வாயு)		நீர்		காபனிக்கமிலம்

நீரோடு சேரும்போது அமிலவொட்சைட்டுக்கள் அமிலங்களாகின்றமையால் அவ்வமிலவொட்சைட்டுக்கள் **அமில நீரிலிகள்** (நீரற்ற அமிலங்கள்) எனப் படுகின்றன.

நீரொடு தாக்கமுற்று அமிலமாகின்ற அவ்வியல்பு அமில வொட்சைட்டுக்கள் சிலவற்றுக்கே உரியது. எனினும் பின்வரும் சோதனை பொதுவாய்ப் பிரயோகிக்கத்தக்கது.

அமிலவொட்சைட்டுக்கள் காரங்களிலே, உதாரணமாக, சோடியமைதரொட்சைட்டிலே கரையுமியல்பின. கரைதலாய செய்முறை **இரசாயனத் தாக்கத்தோடு உடனிகழ்வது ;** இதன் பயனாக, அமிலவொட்சைட்டும் சோடியமைதரொட்சைட்டும் வெவ்வேறு பதார்த்தங்களாக இருத்தலொழிகின்றன. இவற்றுக்குப் பதிலாக, **நீரும், உப்பு** எனப்படும் ஒரு பதார்த்தமும் உண்டாகின்றன. மேலே குறிப்பிட்ட அமிலவொட்சைட்டுக்கள் யாவும் சோடியமைதரொட்சைட்டுடன் இம்முறையிலே தாக்கமுறுகின்றன.

கந்தகவீரொட்சைட்டு + சோடியமைதரொட்சைட்டு, (சோடியஞ்சல்பைற்று எனும்) உப்பு + நீர் ஆகும். காபனீரொட்சைட்டு + சோடியமைதரொட்சைட்டு (சோடியங்காபனேற்று எனும்) உப்பு + நீர் ஆகும்.

கண்டறிதற்குக் கடினம் மிக்க அமிலவொட்சைட்டுகளுக்கு உதாரணங்கள்

சிலிக்கா (SiO_2).—படிகம், மணல், தீக்கல்லாகிய வடிவங்களில் இருக்குஞ் சிலிக்கா ஓர் அமிலவொட்சைட்டே ; ஆயின், அதற்குள்ள நீரிற் கரையு மியல்பு மிகச் சிறிதாயிருத்தலால், நீரினூற் பரிகரித்து அதன் அமில வியல்புகளைக் காட்டமுடியாது. சோடியமைத ரொட்சைட்டுக் **கரைசலிலே** சிலிக்கா மிக மெதுவாகவே கரையும். **உருகிய** சோடியமைதரொட்சைட்டுக் "கரைசலோடு" அப்பதார்த்தத்தைச் சேர்த்தலினூலேயே சிலிக்காவின் அமில வியல்புகளை நன்கு விளக்கிக் காட்டலாம் ; இக்கரைசலிலே அது சுலபமாய்க் கரைந்து உப்பாகின்றது; இவ்வுப்பு யாதெனில் சோடியஞ் சிலிக்கேற்று (அல்லது நீர்க்கண்ணாடி) என்க.

காபனேரொட்சைட்டு (CO).—பொதுவான நிபந்தனைகளில் இவ்வாயு வானது நீரொடு, அல்லது சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசலொடு தாக்க முறுது. எனினும் அமுக்கத்தில் காபனேரொட்சைட்டானது சோடியமைத ரொட்சைட்டுக் கரைசலிற் கரைந்து, சோடியம் போமேற்று எனப்படும் போமிக் கமிலத்தின் ஓர் உப்பு ஆகின்றது. (அதிகாரம் 30 பக்கம் 422 ஐக் காண்க).

மூல வொட்சைட்டுக்கள்

உலோகங்களின் ஒட்சைட்டுக்கள் திண்மமான பதார்த்தங்கள் ; பொது வாக, இவற்றைத் தூள் உருவத்திலே பெறலாம். சில வெண்ணிற மானவை CaO, MgO, ZnO, Al_2O_3, SnO_2 ; ஏனைய நிறத்தவை Na_2O_2 (மஞ்சளன்ன நிறம்), PbO (மஞ்சள்), Fe_3O_4 (கறுப்பு), Fe_2O_3 (செங்கபில நிறம்), HgO (சிவப்பும் மஞ்சளும்), CuO (கறுப்பு).

ஈரப்பற்று இருக்கும்போது, குறித்த சில உலோக ஒட்சைட்டுக்கள் பாசிச்சாயத்தாளின் நிறத்தைச் செம்மையிலிருந்து நீலமாக மாற்றுகின்றன வென ஏலவே கண்டுள்ளோம் : அ-து ஈரப் பற்றோடு அணையும் போது அவை **காரவியல்புகளைக்** காட்டுமென்பதே. குறித்த இவ்வுலோக ஒட்சைட் டுக்கள் நீருடன் தாக்கமுற்று காரங்கள் எனப்படும் பதார்த்தங்களின் கரை சல்களாகின்றன வென்பதே இதற்குக் காரணம், உ-ம்:

Na_2O	$+ H_2O$	$=$	$2NaOH$
சோடியமொட்சைட்டு	நீர்		சோடியமைதரொட்சைட்டு (ஒருகாரம்)

எனினும், குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையுடைய சில உலோக ஒட்சைட்டுக்கள் மாத்திரமே இச்சிறப்பியல்பை உடையன. சோடியம், கல்சியம், மகனீசியம் ஆகியவற்றின் ஒட்சைட்டுக்கள் இவற்றுக்கு உதாரணங்களாகும்.

இதிலும் பொதுவான ஓர் இயல்பு அமிலங்களோடு உலோக ஒட்சைட்டுக்கள் தாக்கமுறும் ஆற்றலே. பல உலோக வொட்சைட்டுக்களைத் தெரிந்தெடுத்து, அவற்றை அமிலங்களோடு (உதாரணமாக, ஐதான சல்பூரிக் கமிலம் ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் அல்லது நைத்திரிக்கமிலம் என்பவற்றோடு) தனித்தனி கூட்டுவோமாயின், அவற்றுட் பல, அமிலங்களிலே கரையக் காண்போம். அமிலம் குளிர்நிலையில் உளபோது சில கரையும், வேனயவை அமிலஞ் சூடாயிருக்கும்போது கரையும். கரைதலாகிய இச்செய்முறை இரசாயனத் தாக்கத்தோடு உடனிகழ்வது. அமிலமும் உலோகவொட்சைட்டுமாகிய இரண்டும் வெவ்வேறு பதார்த்தங்களாக இருத்தலொழியுமென நாம் காண்கிறோம். முற்றும் வேறான ஒரு பதார்த்தத்தின் கரைசல் அவற்றிற்குப் பதிலாகத் தோன்றுகிறது. இப்பதார்த்தம் உப்பு எனப்படும்.

உதாரணங்கள் :—

மூலவொட்சைட்டு		அமிலம்		உப்பு		நீர்
CuO	+	H_2SO_4	=	$CuSO_4$	+	H_2O
கரியசெப்பொட்சைட்டு		சல்பூரிக்கமிலம்		செப்புச்சல்பேற்று (நீலக்கரைசல்)		
CuO	+	$2HCl$	=	$CuCl_2$	+	H_2O
கரியசெப்பொட்சைட்டு		ஐதரோகுளோரிக்கமிலம்		குப்பிரிக்குக் குளோரைட்டு (பச்சைக்கரைசல்)		
CuO	+	$2HNO_3$	=	$Cu(NO_3)_2$	+	H_2O
கரியசெப்பொட்சைட்டு		நைத்திரிக் கமிலம்		குப்பிரிக்கு நைத்திரேற்று (நீலக்கரைசல்)		

மேற்கூறிய அமிலங்களிலே, வெள்ளைத்தூளாகிய மகனீசிய மொட்சைட்டு கரைந்து முறையே மகனீசியஞ்சல்பேற்று, $MgSO_4$, மகனீசியங்குளோரைட்டு, $MgCl_2$, மகனிசியநைத்திரேற்று, $Mg(NO_3)_2$ ஆகின்றன. உலோகவொட்சைட்டுக்களுட் பெரும்பாலானவை இத்தகைய நடத்தையுடையன. இதன் காரணமாக அவை **மூலவொட்சைட்டுக்கள்** எனப்படுகின்றன.

மூலவொட்சைட்டுக்களின் பிறிதொரு சிறப்பியல்பாவது நவச்சாரத்தோடு, அல்லது பிற அமோனியா உப்புக்களோடு, சூடாக்கும்போது அமோனியாவை (முகருப்பின் மணம்) வெளிவிடும் ஆற்றலே.

அமிலவொட்சைட்டுக்களும் மூலவொட்சைட்டுக்களும்–சுருக்கம்

(அ) **அமிலவொட்சைட்டுக்களாவன** உப்புக்கள் உண்டாகும் வண்ணங் காரங்களுடன் தாக்கமுறுகின்ற, உலோகமல்லாதவற்றின் ஒட்சைட்டுகள் ஆகும்.

அமிலவொட்சைட்டு + காரம் = ஓர் உப்பு; பொது விதியாக தாக்க நீரும் உண்டாகின்றது.

(ஆ) அமிலவொட்சைட்டுகளுட் பெரும்பாலானவை நீரோடு தாக்கமுற்று அமிலங்களாகின்றன.

(இ) அமிலங்களின் **நீரிலிகளே** அமிலவொட்சைட்டுக்கள்.

மூலவொட்சைட்டுக்கள்

(அ) **அமிலங்களோடு** தாக்கமுற்று உப்பையும் தாக்கநீரையுமே விளைக்கின்ற உலோகவொட்சைட்டுக்களே இவையடக்குவன:

மூலவொட்சைட்டு + அமிலம் = உப்பு + தாக்கநீர்.

(ஆ) **சில** மூலவொட்சைட்டுக்கள் (Na_2O, CaO, MgO போன்றவை) கரையுமியல்புடைய ஐதரொட்சைட்டுக்களாகும் வண்ணம் நீரோடு தாக்க முறுகின்றன. இக்கரைசல்கள் செம்பாசிச்சாயத்தின் நிறத்தை நீலமாக மாற்றுகின்றன. **நீரிற்கரையுமியல்புள்ள ஐதரொட்சைட்டுக்கள் காரங்கள் எனப்படுகின்றன.**

(இ) அமோனியமுப்புக்களுடன் உப்புமூலவொட்சைட்டுக்களைச் சூடாக்கும் போது, அமோனியா வெளிவிடப்படுகிறது (பக்கம் 309 ஐக் காண்க). ஒட்சைட்டுக்களின் பூரணமான பாகுபாட்டிற்குப் பக்கம் 181 ஐக் காண்க.

உலோகவொட்சைட்டுக்களை ஆக்கல்

உலோகவொட்சைட்டுக்கள் ஆக்கப்படும் முறைகளாவன:

(அ) குறித்த சில உலோகங்களை–உதாரணமாக மகனீசியம், இரசம், ஈயம் என்பவற்றை—காற்றில், அல்லது ஒட்சிசனில், சூடாக்குதல்:

$2Mg + O_2 = 2MgO$

(மகனீசியம் காற்றில் எரிந்து) மகனீசியமொட்சைட்டு

$2Hg + O_2 = 2HgO$

(ஏறக்குறைய கொதிநிலை வரை இரசம் காற்றிலே சூடாக்கப்பட்டது) செம்மேக்கூரிக்கொட்சைட்டு

$2Pb + O_2 = 2PbO$

(உருகுநிலைக்குச் சற்று மேலே ஈயம் காற்றிலே சூடாக்கப்பட்டது) மஞ்சள் ஈயவொட்சைட்டு

(ஆ) பல உலோகங்களின் காபனேற்றுக்களைச் சூடாக்குவதனால் (சோடியங் கூட்டத்தைத் தவிர்த்து, காபனேற்றுக்களாகும் உலோகங்கள் யாவற்றிற்கும் இது பொருந்தும்); உ–ம்.

$$\underset{\text{கல்சியங்காபனேற்று (சோக்கு, சலவைக்கல், சுண்ணும்புக்கல்)}}{CaCO_3} = \underset{\text{கல்சியமொட்சைட்டு (நீருதசுண்ணும்பு)}}{CaO} + \underset{\text{காபனீரொட்சைட்டு}}{CO_2\uparrow}$$

(இ) உலோகத்தின் ஐதரொட்சைட்டைச் சூடாக்குவதனால் (காரவுலோகங்களைத் தவிர்த்து, ஐதரொட்சைட்டுக்களாகும் உலோகங்கள் யாவற்றிற்கும் இது பொருந்தும்); உ–ம்.

$$\underset{\text{கல்சியமைதரொட்சைட்டு (நீறிய சுண்ணும்பு)}}{Ca(OH)_2} = \underset{\text{கல்சியமொட்சைட்டு (நீருத சுண்ணும்பு)}}{CaO} + \underset{\text{ஈரப்பற்று}}{H_2O}$$

(ஈ) உலோகங்களின் நைத்திரேற்றுக்களைச் சூடாக்குவதனால் (கார உலோகங்களைத் தவிர்த்து, நைத்திரேற்றுக்களாகும் உலோகங்கள் யாவற்றிற்கும் இது பொருந்தும்); உ–ம்.

$$\underset{\text{ஈயநைத்திரேற்றுப் பளிங்குகள்}}{2Pb(NO_3)_2} = \underset{\text{மஞ்சள்ஈய ஒட்சைட்டு}}{2PbO} + \underset{\text{நைதரசன்பர வொட்சைட்டு}}{4NO_2\uparrow} + \underset{\text{ஒட்சிசன்}}{O_2\uparrow}$$

இரசம், வெள்ளியென்பவற்றின் நைத்திரேற்றுக்களைச் சூடாக்கும்போது, அவை சிதைய, உலோகம் மட்டும் இறுதியில் எஞ்சிகிறது.

$$\underset{\text{மேக்கூரிக்குநைத்திரேற்று}}{2Hg(NO_3)_2} = \underset{\text{மேக்கூரிக் கொட்சைட்டு}}{2HgO} + \underset{\text{நைதரசன்பர வொட்சைட்டு}}{4NO_2\uparrow} + \underset{\text{ஒட்சிசன்}}{O_2\uparrow}$$

$$\underset{\text{காற்றின் சம்பந்தமில்லாது சூடாக்கப்படும் மேக்கூரிக் கொட்சைட்டு}}{2HgO} = \underset{\text{இரசம்}}{2Hg} + \underset{\text{ஒட்சிசன்}}{O_2\uparrow}$$

(உ) **உயர்ந்த**வோரொட்சைட்டைச் சூடாக்கித் **தாழ்ந்த**வோரொட்சைட்டை ஆக்கலாம். உ–ம் :

$$\underset{\text{பேரியம்பரவொட்சைட்டு}}{2BaO_2} = \underset{\text{பேரியமொட்சைட்டு}}{2BaO} + \underset{\text{ஒட்சிசன்}}{O_2\uparrow}$$

வினாக்கள்

1. சோதனைச்சாலையிலே ஒட்சிசனை ஆக்கும் முறையையும் திரட்டும் முறையையும் விவரிக்க. பின்வரும் பதார்த்தங்களை இவ்வாயுவில் எரிக்கும் போது என்ன காணப்படுகின்றதென்பதைக் கூறி முடிபை விளக்குக; சோடியம், மகனீசியம், கல்சியம், காபன். இதனால் விளையும் ஒவ்வொரு சேர்வையினுடைய இரண்டு சிறப்பான இயல்புகளையுந் தருக.

Lond. M., 1949.

2. தக்க நிபந்தனைகளிலே ஒட்சிசனை எரியச்செய்யலாம் என்பதைக் காட்டுவதற்கு ஒரு பரிசோதனையை விவரிக்க. எரியத்தக்க பதார்த்தம், தகனத்துணை ஆகிய பதங்களைக் குறித்து இங்கு என்ன விளக்கத்தை அளிக்கிறது?

3. காற்றிலிருந்து ஒட்சிசனின் மாதிரியொன்றை எவ்வாறு பெறுவீர்? காற்றிலே உள்ள ஒட்சிசனின் சதவீதத்தைக் கனவளவுப்படி துணிதற்கு நீர் அறிந்த மிகச் செவ்வையான முறையை விவரிக்க (பக்கம் 17 ஐக் காண்க).

Lond. M.

4. சோதனைச் சாலையிலே ஒட்சிசனை ஆக்கிச் சேகரிக்கும் வழக்க முறையை விவரிக்க. (அ) அமிலவொட்சைட்டு (ஆ) காரவொட்சைட்டு (இ) மூல வொட்சைட்டு (ஈ) புறவேற்றுமைவடிவம், என்பவையாக ஒட்சிசனை எவ்வாறு மாற்றலாம் எனக் கூறுக?

L.G.S., 1942 (பாகம்).

5. ஓர் உலோகத்திலிருந்து ஓர் ஒட்சைட்டை ஆக்குதற்குச் சிறந்த வழி, வழக்கமாக அதன் நைத்திரேற்றை ஆக்கத் தொடங்குவதே. ஒவ்வொரு நிலைமையிலும் நீர் காண்பவற்றைச் சிறப்பாகக் கவனித்து இம்முறைப்படி குப்பிரிக்கொட்சைட்டை எவ்வாறு ஆக்கலாமென விவரிக்க. இம்மாற்றம் முற்றுக நிகழ்ந்துள்ளதென நீர் எவ்வாறு நிச்சயிப்பீர்.

C., 1945.

6. உலோகவொட்சைட்டுகளை ஆக்குதற்குரிய முறைகளைச் சுருக்கிக் கூறுக.

7. மகனீசியத்தை அதன் ஒட்சைட்டாக மாற்றக்கூடிய இரண்டு வழிகளை விவரிக்க. சிலிக்கா ஓர் அமிலவொட்சைட்டெனவும் ஈயமஞ்சள் ஓர் மூல வொட்சைட்டெனவும் எவ்வெப்பரிசோதனைகளாற் காட்டுவீர்?

8. ஒரு வாயுக் கலனில் ஒட்சிசனும் ஐதரசனும் கொண்ட ஒரு கலவை தரப்பட்டுள்ளது. இக்கலவையின் ஒரு மாதிரியிலுள்ள ஒட்சிசனின் வீதத்தை நீர் எவ்வாறு காண்பீரெனக் கவனமாய் விவரிக்க?

9. ஒட்சைட்டுவகுப்புக்கள் எவ்வெவற்றை அறிந்துள்ளீர்? நீர் குறிப் பிடும் ஒவ்வொரு வகுப்பிற்கும் இரண்டு ஒட்சைட்டின் பெயர்களையுங் குறி

யீடுகளையுந்தருக. (அ) நீரோடு (ஆ) ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தோடு அவை யொவ்வொன்றும் எவ்வெத் தாக்கமுறுகின்றன (தாக்கம் யாதும் இருப் பின்) எனக்கூறுக.

Lond. M.

10. காற்றிலிருந்து ஒட்சிசனைப் பெறுதற்கு ஒரு பௌதிக முறையையும் ஓர் இரசாயன முறையையும் விவரிக்க. நைதரசொட்சைட்டிலிருந்து ஒட்சிசனை வேறு பிரித்துக் காணுதற்கு இரண்டு இரசாயனச் சோதனைகளைக் கூறுக.

சூடாக்கப்படும்போது ஒட்சிசனை வெளிவிடும் இரண்டு ஒட்சைட்டுக்களின் பெயரையும் இரண்டு உலோக உப்புக்களின் பெயரையுந் தருக. இத்தாக் கங்கட்குச் சமன்பாடுகளைத் தருக ?

B., 1943.

11. சூடாக்கும்போது ஒட்சிசனை வெளிவிடும் மூன்று பதார்த்தங்களின் பெயர்களையும் ஆங்கு நிகழுந் தாக்கங்கட்குரிய சமன்பாடுகளையுந்தருக. பொறிமுறைவிவரங்களின்றி, காற்றிலிருந்து ஒட்சிசனை எவ்வாறு பெறலா மெனச் சுருக்கமாய்க் கூறுக. ஒட்சிசனின் முக்கியமான அன்றன்றை உபயோகங்களுள் இரண்டைக் கூறுக.

Lond., 1951 (பாகம்).

12. வாயுச்சாடிகளில் ஒட்சிசனை நீர் எவ்வாறு ஆக்கித் திரட்டுவீர் என்பதைக் காட்டுவதற்கு முற்றுகப் பெயர் கட்டப்பட்ட விளக்கப்படத்தைச் சமன்பாட்டோடு தருக. (அ) கந்தகவீரொட்சைட்டு (ஆ) காபனீரொட்சைட்டு (இ) நைத்திரிக்கொட்சைட்டாயவற்றுடன், ஒட்சிசனைது, எவ்வாறு எவ் வெந் நிபந்தனைகளிலே தாக்கமுறுகின்றது.

J.M.B., 1953.

13. 2·45 கி. பொற்றாசியங்குளோரேற்றைச் சூடாக்கி 27° ச. வெப்பநிலை யில், 750 மி.மீ. அமுக்கத்தில் அளக்கும்போது பெறப்படும் ஒட்சிசனின் கனவளவு யாது ?

W.J.E.C., 1952.

(பொ. வெ. அ. இல் ஒரு வாயுவின் கிராம்மூலக்கூற்று நிறை 22·4 இலீற்றர். அணுநிறைகள் : O = 16, Cl = 35·5., K = 39.)

14. "தகனம்" என்னும் பதத்திலிருந்து நீர் விளங்கிக்கொள்வதென்ன ?

(அ) ஒட்சிசன் இல்லாவிடத்தும் தகனம் நிகழக்கூடும் என்பதையும் (பக்கம் 370) (ஆ) **எரியத்தக்க பதார்த்தம்**, **தகனத் துணை** எனும் பதங்கள் மாற்றிப் பயன்படுத்தத்தக்கன என்பதையும் காட்டுவதற்கு, ஒவ்வொரு வகையிலும் ஒரு பரிசோதனையை விவரிக்க.

D., 1953.

அதிகாரம் 14

தாக்கவூக்கமும் இரசாயன மாற்றமும் மீளுந் தாக்கங்கள்

தாக்கவூக்கமும் இரசாயன மாற்றமும்

ஒட்சிசன் ஆக்கலின்போது பொற்ருசியங் குளோரேற்றுக் கரைசலிற்கு மங்கனீசிரொட்சைட்டைக் கூட்டியதை நாம் இப்போது நினைவு கூர்தல் வேண்டும். இது இருவகையிற் பயன்பட்டது :

(அ) ஒட்சிசன் வெளிப்படும் வீதத்தை விரைவாக்கிற்று.

(ஆ) தாழ்ந்த வெப்ப நிலையிலே தாக்கம் நிகழ்தற்கு எதுவாயிருந்தது.

நாம், உண்மையாகவே, ஆரம்பத்திலுள்ள மங்கனீசிரொட்சைட்டை நிறுத்து, பின் பரிசோதனையின் முடிவில், பெறப்படும் பொற்ருசியங் குளோரைட்டைக் கரைத்து, வடித்து மங்கனீசிரொட்சைட்டைத்திரும்பப் பெறுவோமாயின் உலர்ந்த மங்கனீசிரொட்சைட்டின் நிறை மாற்றமடையா திருக்கக் காணலாம்.

ஓர் இரசாயனத் தாக்கத்தை விரைவாக்குதற்கு மேலதிகமான ஒரு பதார்த்தத்தைப் பயன்படுத்துவது பெரும்பாலுங் கையாளப்படும் ஒரு முறையாகும். இன்னும், தாக்கங்களிற் பொதுவாய்ப் பங்குபற்றும் பதார்த் தங்களோடு எனைப் பதார்த்தங்களிற் சிறு தொகைகளைக் கூட்டுவதாற் பல தாக்கங்களை விரைவாக்கல் கூடும் ; அன்றி, அவற்றைத் தாமதப்படுத்தலுங் கூடும். ஒரு தாக்கத்தின் வீதத்தை மாற்றுவதாகிய இம்முறை தாக்கவூக்க மெனப் பெயர் பெறும்.

ஒரு தாக்கத்தின் வீதத்தை விரைவாக்கும் ஊக்கிகள் நேரூக்கிகளென வும், தாமதமாக்கும் ஊக்கிகள் எதிரூக்கிகளெனவும் பெயர் பெறுகின்றன.

ஊக்கிகளின் சிறப்பியல்புகள்

(1) ஓர் ஊக்கி தாக்கத்தின் வீதத்தை மாற்றுகிறதேயன்றி விளைவை யன்று.

(2) தாக்கத்தின் போது ஊக்கி தானும் இரசாயனமாற்றம் அடையக் கூடும் ; ஆயின் இத்தகைய மாற்றங்கள் நிலையற்றவை ; எனின், பரி சோதனை முடிவிலே ஊக்கி நிறையிலும் அமைப்பிலும் மாற்றமடையாது எஞ்சி நிற்கும்.

(3) மீளுந் தாக்கங்களில் ஊக்கி முன்றுக்கத்தின் வீதத்தையும் பின்றுக் கத்தின் வீதத்தையுஞ் சமமாகப் பாதிக்கின்றது.

(4) ஓர் ஊக்கி உண்மையாகவே ஒரு தாக்கத்தைத் தொடக்கக் கூடியதோ என்பதிற் சிறிது ஐயப்பாடுளது ; உதாரணமாக, அமோனியாவும் ஐதரசன் குளோரைட்டும் முற்றுக உலர்ந்திருக்கும்போது அவை சேர்ந்து அமோனியங்குளோரைட்டாக மாட்டா ; ஆயின், ஈரப்பற்றிருத்தல் தாக்கம் நிகழ்வதற்கு அவசியமாகும் போலும்.

(5) ஒரு தாக்கத்திலே ஊக்கியாகத் தொழிற்படும் பதார்த்தமொன்று பிறவற்றில் முற்றும் பயனற்றதாக இருக்கக்கூடும்.

ஊக்கிகளின் உபயோகத்திற்கு உதாரணங்கள்

நேரூக்கிகள்

(1) சூடாக்கப்பட்ட பொற்ருசியங்குளோரேற்றிலிருந்து ஒட்சிசன் வெளியேற்றப்படும் வீதத்தை மங்கனீசீரொட்சைட்டு விரைவாக்குகிறது. (அதிகாரம் 13, பக்கம் 153.)

(2) நுண்ணிதாய்ப் பிரிக்கப்பட்ட நிக்கலானது, பருத்தி விதையெண்ணெயுடனும் பிற எண்ணெய்களுடனும் ஐதரசனைச் சேரும் வண்ணம் செய்து, வெண்ணெய்ப்போலி ஆக்குவதில் உபயோகிக்கப்படும், உயர்ந்த உருகு நிலை உடைய கொழுப்புக்களை உண்டாக்குவதற்கு எதுவாகும். (அதிகாரம் 12, பக்கம் 145).

(3) நுண்ணிதாய்ப் பிரிக்கப்பட்ட பிளாற்றினமானது சூடாக்கப்பட்ட கந்தகவீரொட்சைட்டும் ஒட்சிசனுஞ் சேர்ந்து கந்தகமூவொட்சைட்டாவதை வேகப்படுத்துகிறது. (அதிகாரம் 21, பக்கம் 279).

(4) ஐதரசன்பரவொட்சைட்டானது நீரும் ஒட்சிசனுமாக விரைந்து பிரிவதற்கு மங்கனீசீரொட்சைட்டு இருத்தல் எதுவாகும். (அதிகாரம் 18, பக்கம் 242.)

(5) சூடாக்கிய காற்ருனது ஐதரசன்குளோரைட்டை ஒட்சியேற்றிக்குளோரீனுக்குதற்குச் செப்புக்குளோரைட்டு இருத்தல் எதுவாகும். (தீக்கனின் முறை, அதிகாரம் 27, பக்கம் 378.)

(6) செஞ்சூடான பிளாற்றினம், அமோனியாவும் ஒட்சிசனும் சேர்ந்து நைதரசனின் ஒட்சைட்டுக்களாதற்குத் துணையாக உளது. (அதிகாரம் 22, பக்கம் 251.)

(7) ஈயவறைமுறையில் நைதரசன் பரவொட்சைட்டும் நைத்திரிக்கொட்சைட்டும் கந்தகவீரொட்சைட்டை ஒட்சியேற்றுதற்கு எதுவாக உள்ளன. (அதிகாரம், 21 பக்கம் 284.)

(8) சூடாக்கப்பட்ட நுண்ணிதாய்ப் பிரிக்கப்பட்டுள்ள இரும்பு இருப்பதால் நைதரசனும் ஒட்சிசனுஞ் சேர்ந்து அமோனியாவாதல் சாத்தியமாகின்றது. (ஏபரின் முறை, அதிகாரம் 25.)

எதிருக்கிகள்—உறுதியில்லாப் பதார்த்தங்களின் பிரிகையைத் தடுத்தற்கே இவை பொதுவாய் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

உதாரணங்கள் :

(1) சிறிதளவு அமிலம் இருப்பதால் ஐதரசன்பரவொட்சைட்டு, நீரும் ஒட்சிசனுமாய்ப் பிரிதல் தாமதமாக்கப்படுகிறது. (அதிகாரம் 18, பக்கம் 243).

(2) சிறிதளவு கிளிசரீன் சேர்த்தலால் சல்பூரசமிலமானது வளிமண்டல வொட்சிசனால் சல்பூரிக்கமிலமாக ஒட்சியேற்றப்படுதல் தாமதப்படுகிறது. (அதிகாரம் 21, பக்கம் 274).

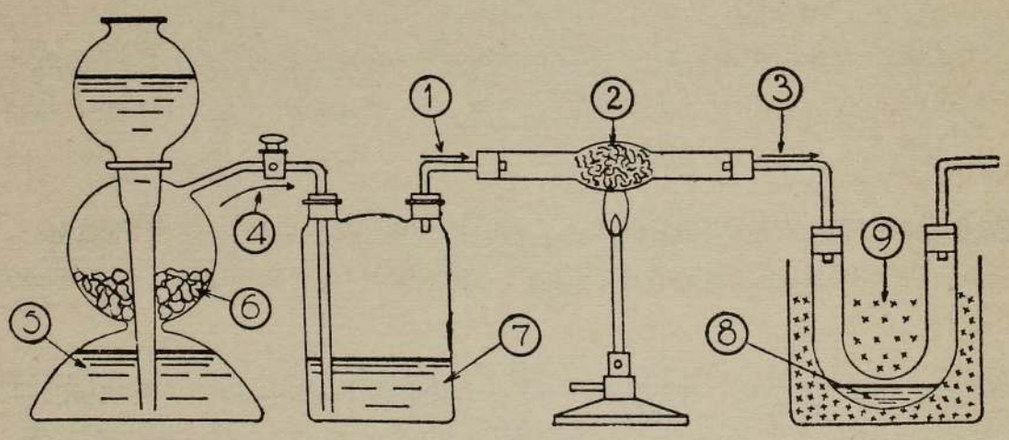
மீளுந் தாக்கங்கள்

இப்பொழுது நாம் நன்கறிந்துள்ள ஒரு தாக்கத்தை நோக்குவோம் ; அது துலக்கமான இருப்பாணிகளின் மீது கொதிநீராவியின் தாக்கத்தினால் ஐதரசன் உண்டாகும் தாக்கமே. இது அதிகாரம் 3, பக்கம் 29 இல் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. இத்தாக்கத்தின் **விளைவுகளாவன**, இருப்பாணிகளின் மீது கரிய செதில்களாகத் தோற்றுகின்ற கரிய **பெரசோ—பெரிக்கொட் சைட்டும்** (Fe_3O_4) **ஐதரசனும்** ஆகும்.

$$3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$$

இரும்பு கொதிநீராவி பெரசோ—பெரிக்கொட்சைட்டு ஐதரசன்
(தாக்கத்தின் விளைவுகள்)

மேலேயுள்ளதை நாம் **நேர்**, அல்லது **முன்** தாக்கம் எனக் குறிப்பிடுவோம். சூடாக்கப்பட்ட இரும்பொட்சைட்டின் மீது ஐதரசன் ஓட்டத்தைச் செலுத்துவதால் இத்தாக்கத்தை மீளச் செய்யலாம் (உருவம் 67).



உருவம் 67.—இரும்பின்மீது கொதிநீராவியின் தாக்கத்தை மீளச் செய்தல்.

(1) உலர்ந்த ஐதரசன். (2) இரும்பொட்சைட்டு (Fe_3O_4). (3) கொதிநீராவி. (4) ஈரப்பற்றுன ஐதரசன். (5) ஐதான H_2SO_4. (6) மணியுருவாக்கிய நாகம். (7) செறிந்த H_2SO_4. (8) குளிர்ந்த U குழாயில் கொதி நீராவி ஒடுங்குகிறது. (9) உறை கலவை.

ஐதரசன் அதைத் தாழ்த்தி—எனின், அதிலுள்ள ஒட்சிசனையகற்றி—உலோக இரும்பும் நீராவியுமாகிறது. முன்பெழுதிய சமன்பாட்டைப் பின் முன்னுக எழுதுவதால் இம்மீளுந்தாக்கம் உணர்த்தப்படுகிறது.

$$Fe_3O_4 + 4H_2 = 3Fe + 4H_2O$$

நாம் தொடங்கும்போது கொண்ட பதார்த்தங்களாய இரும்பாணிகளும் நீரும் மீண்டும் உண்டாகியுள்ளன. இக்காரணத்தால் இத்தாக்கம் மீளுந் தாக்கமெனப்படுகிறது.

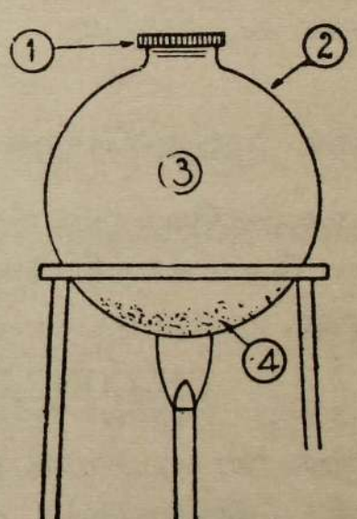
வரைவிலக்கணம்

மீளுந்தாக்கமாவது விளைவுகள் தம்முளே தாக்கமுற்று மூலப் பதார்த் தங்களை மீளவாக்கும் ஒரு தாக்கமே.

இரசாயனச் சமநிலை

இரண்டாவது தாக்கம் முதலாவதை எதிர்க்கும் வகையில் இரு தாக்கங் களும் ஒரே வேளையில் நிகழத்தக்கவாறு ஒரு பரிசோதனையை ஒழுங்கு செய்யலாம். திருகாணிமூடியிணைக்கப்பட்ட பீங்கானாற் செய்யப்பட்ட பல மான கோளத்துள் இரும்பரத்தூளையுஞ் சிறிது நீரையும் இட்டு இதனை நிகழ்த்தலாம் (உருவம் 68). கோளத்தைப் பலமாகச் சூடாக்க கொதி நீராவி உண்டாகிறது. சூடாக்கப்பட்ட இரும்புடன் இது தாக்கமுற்று Fe_3O_4 ஆகிய இரும்பின் ஒட்சைட்டும் ஐதரசனும் ஆகின்றது. இப்பரிசோதனையிலுள்ள நிபந் தனைகள் தகனக் குழாயிலே சூடாக்கப்பட்ட இருப்பாணிகளின் மீது கொதிநீராவி செலுத் திய போதிருந்த நிபந்தனைகளினின்றும் வேறுனவை. கோளத்திலிருந்து ஐதரசன் வெளிச்செல்ல முடியாது. ஆகவே அதி லுள்ள இரும்பொட்சைட்டை மீண்டும் உலோக இரும்பாகத் தாழ்த்தத் தொடங் குகிறது. எனவே ஒன்றையொன்று எதிருந் தாக்கங்கள் உடனிகழ்வதாகிய விந்தை நிலை மையேற்பட்டுள்ளது. இந்நிலைமையில் முத லாவது முன் தாக்கமாகவும் இரண்டாவது பின் முக்கமாகவும் குறிக்கப்படுகிறது. முன்முக்கம் விளைவித்ததைப் பிற்கூறியது இடையீடின்றி குலைத்துக் கொண்டேயிருக் கிறது. இத்தகைய நிலைமை சமன்பாட்டில், ஒன்றற்கொன்று எதிராகச் செல்லும் அம் புக்குறிகளாற் காட்டப்படுகிறது.

$$3Fe + 4H_2O \rightleftarrows Fe_3O_4 + 4H_2$$



உருவம் 68.—இரசாயனச் சமநிலை நிறைவேறுதலை விளக்கிக்காட்டும் பரி சோதனை.

(1) திருகாணி மூடி.
(2) பலமான பீங்கான் குண்டு.
(3) கொதிநீராவி + ஐதரசன்.
(4) இரும்பும் இரும்பொட்சைட்டும்.

கோளத்தைத் திட்டமான வெப்ப நிலைவரை சூடாக்கினால், எதிருந் தாக்கங்கள் இரண்டினதும் வீதம் சமமாகுவதாகிய ஒரு நிலை ஈற்றில் அடையப்பெறும். அப்பொழுது அவை **இரசாயனச் சமநிலையிலுள்ளன** —எனின், சமப்படுத்தப்பட்டன—எனப்படும். வெப்பநிலை மாறுதிருக்கும் வரை கோளத்திலுள்ள கொதி நீராவி ஐதரசனகியவற்றின் சார்புத் தொகைகள் மாறுதிருக்கின்றன.

மீளுந்தாக்கத்திற்கும் இரசாயனச்சமநிலைக்கும் பிறிதோர் உதாரணம்

ஒரு கிராம்-மூலக்கூறு ஈதைலற்ககோல் (C_2H_5OH) ஒரு கிராம் மூலக் கூறு அசற்றிக்கமிலத்தோடு (CH_3COOH) நாம் சூடாக்கும்போது ஈதைல சற்றேற் றெனப்படும் பழமன்னவாசனையுள்ள ஒரு திரவம் உண்டா கிறது.

$$CH_3COOH + C_2H_5OH = CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

அசற்றிக்கமிலம் அற்ககோல் ஈதைலசற்றேற்று தாக்கநீர்

தாக்கக்கலனுளே நான்கு பதார்த்தங்களும் தங்கியிருக்குமாயின் அமி லத்தினின்றும் அற்ககோலினின்றும் மிகக்கூடியது மூன்றிலிரண்டு பங்கே ஈதைலசற்றேற்றாக மாறுகிறதெனக் காண்கிறோம். இவ்விகிதசமத் தையடைந்ததும் குடுவையிலுள்ள நான்கு திரவங்களின் விகிதசமமும் மாறாது நிற்கிறது. அப்பொழுது **சமநிலையாகிய** ஒரு நிலை வந்துற்ற தெனக் கூறுகிறோம்.

தாக்கம் முற்றுப்பெறுமைக்குக் காரணம் :

ஈதைலசற்றேற்றும் நீருமாகிய விளைவுகள் ஒருங்கு தாக்கமுற்று, தாக்கத் தின் தொடக்கத்திலிருந்த பதார்த்தங்களை மீட்டுந்தோன்றச் செய் கின்றன.

$$CH_3COOC_2H_5 + HOH = CH_3COOH + C_2H_5OH$$

முற்கூறிய உதாரணத்தைப்போன்று மீளும் அம்புக்குறிகளைப் பயன் படுத்தி மீளுமியல்பைச் சுட்டிக்காட்டுகிறோம்.

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

இரசாயனச் சம நிலையைக் குழப்பி முன்றாக்கத்தை முற்றுப்பெறச் செய்வது எவ்வாறென்பது

தாக்கத்தின் விளைவுகளுள் ஒன்றை அது உண்டாகும் வேகத்தில் அவ் வப்போதே அகற்றி, விளைவுகள் ஒன்றேடொன்று தாக்கமுறுதலைத் தடுப் போமாயின் இது நிகழ்கின்றதெனக் காண்கிறோம்.

உதாரணங்கள்

(அ) **கொதிநீராவி—இரும்புத்தாக்கத்திலே** தகனக்குழாயின் முனையிலி ருந்து ஐதரசனை வெளியேற விடுகின்றோம் (உருவம் 18, பக்கம் 26)

(ஆ) **அற்கஹோல்—அசற்றிக்கமிலத்தாக்கத்தில்,** தாக்கநீரை உறிஞ்சு வதற்குச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தைக் கூட்டுகிறோம்; மேலும் ஈதைலசற்றேற்றையும் காய்ச்சி வடியச் செய்கிறோம்.

மீளுந்தாக்கங்கட்கு உதாரணங்கள்

1. இலவோசியே செய்தாங்கு இரசத்தைக் காற்றிலே சூடாக்குதல் (பக்கம் 15).

2. ஒட்சிசனைப் பரும்படியாகச் செய்தற்கு பிரினின் தாக்கங்கள் (பக்கம் 150).

3. வெப்பத்தினுற் சோக்குப் பிரிகையுறல் (பக்கம் 509).

4. கல்சியங்காபனேற்று, காபனீரொட்சைட்டு, நீர் ஆகியவற்றிலிருந்து கல்சியமிருகாபனேற்று உண்டாதல் (பக்கம் 413 உம் 522 உம்).

5. அமோனியங்குளோரைட்டின் வெப்பந்தருகூட்டப்பிரிவு (பக்கம் 308).

விஞக்கள்

மீளுந்தாக்கங்களும் தாக்கவூக்கமும்

1. பின்வருங்கூற்றினுல் கருதப்படுவது யாது என்பதை விளக்குக. "கொதிநீராவி—இரும்புத்தாக்கம் மீளக்கூடியது"

W. J. E. C., 1951 (பாகம்).

2. சமநிலைப்படுத்திய இரசாயனத்தாக்கமென்பது யாது? இத்தகைய இரண்டு தாக்கங்களின் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

O., 1951 (பாகம்).

3. மீளுந்தாக்கமென்பதால் நீர் விளங்கிக்கொள்வதென்ன? இத் தகைய தாக்கங்கட்கு இரண்டு உதாரணங்களைத் தருக. பரிசோதனை மூலமாக அவற்றிலொன்று மீளுந்தன்மையுடையதென்பதை எவ்வாறு காட்டுவீரென விவரிக்க.

C., 1953.

4. பின்வருவதை விளக்குக: ஈதைலற்கஹோலிற்கும் அசற்றிக்கமிலத் திற்கு மிடையேயுள்ள தாக்கம் சமப்படுத்தப்பட்டது.

O., 1951 (பாகம்).

5. கொதிநீராவி—இரும்புத்தாக்கத்திற்கும், கொதிநீராவி—மகனீசியம் தாக்கத்திற்குமுள்ள வித்தியாசம் யாது? செய்முறைவாயிலாக இவ் வித்தியாசத்தை நீர் எவ்வாறு விளக்கிக் காட்டுவீரென விவரிக்க.

6. பின்வரும் தாக்கம் மீளுந்தன்மையுடையதென்பதைச் செய்முறை மூலமாக எவ்வாறு விளக்கிக் காட்டுவீரென விவரிக்க.

$$Ca(HCO_3)_2 \rightleftharpoons CaCO_3 + CO_2 + H_2O$$

7. ஊக்கியென்பது என்ன? பொதுவாக ஊக்கிகள் உபயோகிக்கப் படும் இரண்டு தாக்கங்கட்குச் சமன்பாடுகள் தருக. அத்தாக்கங்கள் ஒவ் வொன்றிற்கும் ஏற்றவோர் ஊக்கியின் பெயரைத் தருக.

O. உம் C., உம் 1949.

8. ஊக்கிகளின் மூலமாக கந்தகமூவொட்சைட்டும் அமோனியாவும் எவ் வாறு பரும்படியாகச் செய்யப்படுகின்றன வென்பதைச் சுருக்கமாய் எழு துக.

C.

9. (அ) அமோனியநைத்திரேற்று (ஆ) அமோனியங்குளோரைட்டு ஆகி யவை சூடாக்கப்படும்போது நிகழும் இரசாயன மாற்றங்களை விளக்குக. இத்தாக்கங்களைக் கொண்டு மீளும் இரசாயன மாற்றத்திற்கும் மீளா விரசாயன மாற்றத்திற்குமுள்ள வித்தியாசத்தை எடுத்துக்காட்டுக.

அதிகாரம் 15

அமிலங்கள், மூலங்கள், உப்புக்கள் ஒட்சைட்டுக்களின் பாகுபாடு

ஆரம்ப அவதானங்கள்

பண்டைக்காலத்தே வாழ்ந்த இரசாயனவியல் மாணுக்கர் பதார்த்தங்களில் இரண்டு முக்கியமான வகுப்புக்கள் இருத்தலைக் காலப்போக்கிற் கண்டறிந்தனர். இவ்வகுப்புக்களாவன :

(அ) வினுக்கிரியுடன் ஒத்த இயல்புகளையுடையனவும் ;

(ஆ) மரத்தை எரிப்பதாற் பெறப்படும் சாம்பலைப் போன்ற வியல்புகளையுடையனவும் ஆகும்.

இவற்றுள் முன்னவை "**புளிப்பு**" எனும் பொருளுடைய "**அமிலம்**" எனுஞ் சொல்லாற் குறிக்கப்பட்டன. இவ்வமிலங்கள் தாவரநிறங்கள் சிலவற்றை செந்நிறமாக்கும் இயல்புடையவை. பின்னவை **கார்ப்பு** எனும் பொருளுடைய "**காரம்**" எனுஞ் சொல்லாற் குறிக்கப்பட்டன. இப் பதார்த்தங்கள் அமிலங்களினால் எற்பட்ட, பாசிச்சாயத்தின் செந்நிறத்தை மீண்டும் நீலமாக மாற்றின.

அமிலங்கள்

அமிலங்களின் தன்மை பற்றி இலவோசியேயின் கூற்று—(1777)

ஒட்சிசனின் இயல்புகளைப் பற்றி இலவோசியே ஆராயும்போது, ஐதரசன் தவிர்ந்த ஏனை **உலோகமல்லா மூலகங்களை** ஒட்சிசனில் எரித்து, **அதனால் விளைந்த ஒட்சைட்டோடு நீரைக் கூட்டும்போது, ஓர் அமிலம் உண்டாயதென** அவர் கண்டார். உதாரணமாக ஒட்சிசனிலே கந்தகத்தை எரிக்கும்போது கந்தக வீரொட்சைட்டு எனும் வாயு உண்டாயது. இவ்வாயுவை நீரோடு குலுக்கும்போது, நீலப்பாசிச்சாயத்தை சிவப்பாக மாற்றுவதாய இயல்பையும் அமிலங்களுக்கு உரியனவாகக் கருதப்படும் பிற இயல்புகளையுமுடைய ஒரு கரைசல் உண்டாயது.

அமிலங்கள் யாவும் உண்டாதற்கு ஒட்சிசன் அவசியமானது என்னும் முடிபிற்கு இலவோசியே வந்தனர். ஒட்சிசன் என்னும் பெயரே **அமிலம் ஆக்கி** என்னுங் கருத்தை உடையது. இச்சொல் ஒட்சுசு (கடுமை) என்னும் கிரேக்க சொல்லின் வழிவந்தது. அமிலங்களின் கடுத்த சுவையை இது குறிப்பிடுகிறது.

ஐதரோகுளோரிக்**கமில**வாயுவின் தன்மைபற்றி அம்பிரிதேவியென்பார் 1810—11 இல் பரிசோதனைகளை நடாத்தினர். அவ்வாயுவிலே கரியையும் கந்தகத்தையும் பிற உலோகங்களையுஞ் சூடாக்கினர். ஆனால், ஒட்சிசன் சேர்வை யாதையும் அவர் பெறவில்லை. இதனால் ஐதரோகுளோரிக் **கமில**வாயு சிறிதளவு ஒட்சிசனையேனும் உடையதன்று என்னும் முடிவிற்கு வந்தனர். (பக்கம் 117 இல் அதன் குறியீடு HCl என ஏலவே கண்டுள்ளோம்.)

இதன் விளைவாலும் பிற வழியாலும் இருவகை அமிலங்கள் கண்டறியப்பட்டன.

(அ) **ஒட்சியமிலங்கள்** :—உலோகமல்லாதவற்றின் ஒட்சைட்டுக்கள் சில நீருடன் சேரும்போது உண்டாகுபவை.

உ–ம்: $SO_2 + H_2O = H_2SO_3$ (சல்பூரசமிலம்)

$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ (சல்பூரிக்கமிலம்)

(ஆ) **ஐதரமிலங்கள்** :—சற்றேனும் ஒட்சிசனில்லாதவை

உ–ம்: ஐதரோகுளோரிக்கமிலம், HCl

அமிலங்கள்—இயல்புகளின் சுருக்கம்

(1) அமிலங்கள் புளிப்பான சுவையுடையன ; இச்சுவை விளக்கிரி அல்லது இலெமனின் புளிப்பை நிகர்த்தது.

(2) சாயங்கள் பலவற்றின் நிறத்தை அமிலக் கரைசல்கள் மாற்றுகின்றன. இச் சாயங்கள் காட்டிகள் எனப்படும். **(பாசிச்சாயத்தை** நீலத்திலிருந்து சிவப்பாகவும் **மீதைச்செம்மஞ்சளை** செம்மஞ்சளிலிருந்து அல்லது மஞ்சளிலிருந்து சிவப்பாகவும், மாற்றுகின்றன).

(3) அமிலங்கள் யாவும் ஐதரசனைக் கொண்டவை ; இவ்வைதரசனில் ஒரு பாகத்தையோ முழுவதையுமோ ஓர் உலோகத்தால் மாற்றீடு செய்யலாம். உலோகங்களோடு, அல்லது உலோகங்களின் குறித்த சில சேர்வைகளோடு தாக்கமுறுதலால், அமிலம் ஓரளவிற்கோ முற்றுகவோ நடுநிலையாக்கப்படும்போது, உலோகங்களால் ஐதரசன் மாற்றீடுசெய்யப்படுதல் நிகழ்கின்றது. பல உலோகங்கள் அமிலங்களுடன் தாக்கமுற்று ஐதரசனை **வெளிவிடுகின்றன.**

(4) காபனேற்றுக்களுடன், உதாரணமாக, சோடியங்காபனேற்றுடன் (சலவைச்சோடா) ஐதான அமிலங்களைக் கூட்டும்போது காபனீரொட்சைட்டு வெளிவிடப்படுதலால் நுரைத்தெழல் நிகழ்கின்றது.

(5) அமிலக் கரைசல்கள் மின்னோட்டங்களைக் கடத்துகின்றன. மின்கல வடுக்கிலேயுள்ள தொடுக்குங் கம்பிகளை அமிலக் கரைசலிலே ஆழ்த்துவோமாயின், அமிலக் கரைசலை மின்கலவடுக்கியின் எதிர்முனைவுடன் தொடுக்கின்ற, அமிழ்த்தப்பட்ட கம்பியைச் சுற்றி ஐதரசன் விடுக்கப்படுகிறது.

(அமிலங்களை ஆக்கலுக்கு அமிலங்களொவ்வொன்றையும் பற்றி, அவ்வவற்றுக்குரிய தலைப்புகளின் கீழ்க் காண்க. சல்பூரிக்கமிலம் ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் நைத்திரிக்கமிலமாகியவையே பொதுவான அமிலங்களாகும். இவை கனிப் பொருளமிலங்கள் எனப்படும். ஏனெனில்இவற்றைப் பரும்படியாய்ச்செய்வதிற் கனிப் பொருட் பதார்த்தங்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றனவென்க. உதாரணமாக சல்பூரிக்கமிலத்திற்குக் கந்தகமுஞ் சல்பைட்டுக்களும், ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திற்குக் கறியுப்பும் நைத்திரிக்கமிலத்திற்கு சிலிநைத்திரேற்றும் உபயோகிக்கப்படுதல் காண்க. (பக்கம் 586 ஐயும் காண்க).

மூலங்களும் அவை எவ்வாறு ஆக்கப்படுமென்பதும்

(அ) **நீரிற் கரையுமியல்புள்ள ஐதரொட்சைட்டு மூலங்கள் (காரங்கள்).** அதிகாரம் 13 இல் சோடியம், கல்சியமாயவற்றின் ஒட்சைட்டுக்கள் நீரோடு தாக்கமுற்று, செம்பாசிச்சாயத்தின் நிறத்தை நீலமாக மாற்றுங்கரைசல்களாகுமெனக் காட்டப்பட்டது. இவ்வொட்சைட்டுக்கள் நீரோடு தாக்க முறுவதால் உண்டாகும் பதார்த்தங்கள் **ஐதரொட்சைட்டுக்கள்** எனப்படுகின்றன.

உலோகவொட்சைட்டுடன் நீர் தாக்கமுறும்போது H_2O எனுங் குறியீட்டாற் சுட்டிக்காட்டப்பட்டுள்ள வடிவத்தில், நீர் மூலக்கூறுகள் இருப்பதில்லை.

அணுக்கள் தம்மை மீளவொழுங்குபடுத்திக் கொள்கின்றன; இதனால் ஒட்சைட்டு மூலக்கூறுகளிலேயுள்ள ஒட்சிசன் அணுக்களும் கூட்டப்பட்ட நீர் மூலக்கூறுகளும் **ஐதரொட்சில் (OH)** எனப்படும் கூட்டங்களாகின்றன. உலோகத்தின் அணுக்களோடு இவ்வைதரொட்சில் கூட்டங்கள் நேராக இணைந்து, **கரையுமியல்புடைய** ஐதரொட்சைட்டுக்களின் சிறப்பியல்பான காரவியல்புகட்குக் காரணமாக உள்ளன.

$$Na—O—Na + H—O—H = 2NaOH$$

சோடியமொட்சைட்டு (Na_2O) + நீர் = சோடியமைதரொட்சைட்டு (கரையுமியல்புள்ள மூலம், அ-து ஒரு காரம்)

$$CaO + H—O—H = Ca(OH)_2$$

கல்சியமொட்சைட்டு + நீர் = கல்சியமைதரொட்சைட்டு (கரையுமியல்புள்ள மூலம், அ-து ஒரு காரம்)

சோடியமைதரொட்சைட்டு **ஓரமிலமூலம்** எனப்படுகிறது; ஏனெனில் மூலக் கூறொன்றில் ஓர் ஐதரொட்சில் கூட்டமே உளதாதலின். கல்சியமைத ரொட்சைட்டு **ஈரமில மூலமாகும்.**

சோடியமைதரொட்சைட்டும் பொற்றுசியமைதரொட்சைட்டும் தோலின்மீது **எரிவான அல்லது காரமான** தாக்கம் உடையன. அதனால் **அவை எரிகாரங்கள்** எனப்படுகின்றன. கல்சியமைதரொட்சைட்டு கார **வீளைவை** உடையதன்று.

சோடியம், கல்சியமென்பவற்றின் குடும்பத்துக்குரிய உலோகங்களின் ஐதரொட்சைட்டுக்களன்றி, கரையுமியல்புடைய பிற மூலங்களும் உள. அமோனியாவை நீருடன் குலுக்கினால் அவ்வாயுவின் கரைசல் சோடிய மைதரொட்சைட்டைப் போன்று செம்பாசிச்சாயத்தின் நிறத்தை நீலமாக மாற்றுகிறது. எனவே அமோனியாக்கரைசல் ஒரு காரத்தைக் கொண்டது, அ-து அமோனியமைதரொட்சைட்டு எனப்படும் ஒரு மூலத்தின் கரைசலைக் கொண்டதென்க; இக்காரம் உண்டாதல் பின்வருஞ் சமன்பாட்டாற் குறிக்கப் படுகிறது.

$$\underset{\text{அமோனியா}}{NH_3} + \underset{\text{நீர்}}{H—O—H} = \underset{\text{அமோனியமைதரொட்சைட்டு}}{NH_4OH}$$

(ஆ) **கரையா வியல்புடைய ஐதரொட்சைட்டு மூலங்கள்** :—சோடியம், கல்சியம் என்பவற்றின் குடும்பங்களைத் தவிர்த்து ஏனைய உலோ கங்களின் **ஒட்சைட்டுக்கள்** நீரோடு சிறிதளவே தாக்கமுறுகின்ற மையால் அவ்வொட்சைட்டுக்களோடு நீரைச் சேர்த்து அவற்றின் **ஐதரொட்சைட்டுக்களை** ஆக்க முடியாது.

நீரிற் கரையாவியல்புடைய ஐதரொட்சைட்டு மூலங்கள் உலோகங்களின் கரையுமியல்புள்ள சேர்வைகளிலிருந்து ஆக்கப்படுகின்றன. உதாரணமாக ஈயவைதரொட்சைட்டைப் பெறவேண்டுமெனக் கொள்வோம். இதற்கு எம்மிடத்தே ஈயவசற்றேற்றுக் கரைசல் இருப்பதாகவுங் கொள்வோம். கரையுமியல்புடைய இந்த ஈயச்சேர்வைக் கரைசலோடு சோடியமைதரொட் சைட்டுக்கரைசலைச் சேர்ப்போமாயின் இரட்டைப்பிரிகை நிகழ்ந்து, ஈயவைத ரொட்சைட்டின் கரையாத வெண்டுணிக்கைகள் உண்டாகின்றன.

ஈயவசற்றேற்றுக் கரைசல் + சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசல் = ஈயவைதரொட்சைட்டின் திண்மத்துணிக்கைகள் (ஒரு மூலம்) + சோடியமசற்றேற்றுக்கரைசல்.

ஒட்சைட்டு மூலங்களின் ஆக்கத்திற்கு பக்கம் 160 ஐக் காண்க.

மூலங்கள் அமிலங்களோடு எவ்வாறு தாக்குறுமென்பது —உப்பு உண்டாதல்

பின்வரும் முறையில் ஆக்கப்படுவதாகிய, **ஈயவைதரொட்சைட்டிற்கும் நைத்திரிக்கமிலத்திற்குமிடையேயுள்ள,** தாக்கத்தை ஆராய்வோம் :

ஒரு முகவையில், சூடாக்கிய ஐதான நைத்திரிக்கமிலம் 20 கன. ச.மீ. எடுத்து, மேற்கொண்டு யாதும் கரையாவரை ஈயவைதரொட்சைட்டைக் கூட்டுக. பின் திரவத்தை வடித்து ஆறவிடுக. சிறிது நேரத்திற்குப் பின்னர் பாலன்ன வெண்மையான பளிங்குகள் தோன்றி முகவையின் அடியிற் படிகின்றன. இனி இவை ஈயவைதரொட்சைட்டையோ நைத்திரிக்கமிலத்தையோ போற்றோன்றுமையால், அமிலத்திற்கும் மூலத்திற்குமிடையே நிகழ்ந்த இரசாயனத் தாக்கத்திலல் ஒரு புதிய பதார்த்தம் உண்டாயதென்று துணிகிறோம். இப்புதுப் பதார்த்தம் தோற்றத்திலே பளிங்குருப்போன்றுளது. இது எபுசமுப்பில் அல்லது கறியுப்பிற் காணப்படும் பளிங்கினை எமக்கு நினைவூட்டுகிறது ; அ-து, உப்பன்ன ஒரு பதார்த்தத்தை ஆக்கியுள்ளோமென்பதே.

நிகழ்ந்த இரசாயன மாற்றங்களைப் பின்வரும் முறையிலே நாம் விளக்குகிறோம் :

$Pb(OH)_2$	+	$2HNO_3$	=	$Pb(NO_3)_2$	+	$2H_2O$
ஈயவைதரொட்சைட்டு (மூலம்)		நைத்திரிக் கமிலம்		ஈயநைத்திரேற்று (ஓர் உப்பு)		தாக்கநீர்

நைத்திரிக்கமிலத்தின் மூலக்கூறுகளிலேயுள்ள **ஐதரசனணுக்களை உலோகத்தின் அணுக்களால் மாற்றீடு செய்வதால்** ஈயநைத்திரேற்றுகிய உப்பு உண்டாதல் நிகழ்கிறது. (2H இனை Pb மாற்றீடுசெய்கிறது)

ஈயத்தின் **மூலவொட்சைட்டை** (PbO) நைத்திரிக்கமிலத்திலே கரைப்போமாயின் மேற்கூறிய விளைவுகளே உண்டாகின்றன. இக்காரணம்பற்றி **மூலவொட்சைட்டுக்கள் உண்மையாக உப்புமூலங்களேயாம்.**

$$PbO + 2HNO_3 = Pb(NO_3)_2 + H_2O$$

ஒரு மூலம் :

உப்பும் நீருமே விளைவுகளாக உண்டாகும் வண்ணம் அமிலத்தோடு தாக்கமுறும் ஐதரொட்சைட்டு, அல்லது ஒட்சைட்டு, மூலமெனப்படும்.

நாம் இப்போது இரண்டுவகை மூலங்களை அறிந்துள்ளோம் : **அவை ஐதரொட்சைட்டு மூலங்களும் ஒட்சைட்டு மூலங்களுமாம்.** இவற்றை நாம் பின்வரும் சமன்பாட்டாற் குறிக்கலாம்.

அமிலம் + மூலம் = உப்பு + தாக்கநீர்

உப்பின் வரைவிலக்கணம்

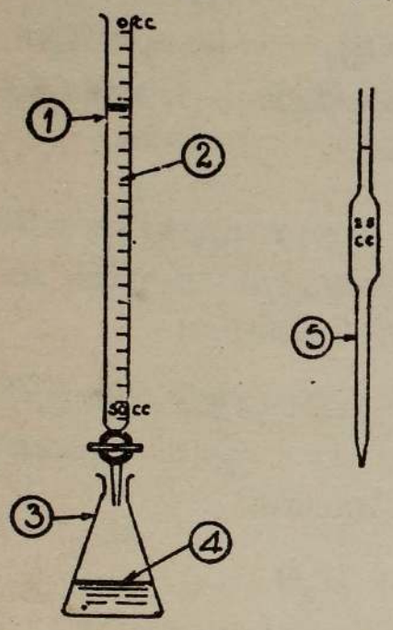
ஓர் அமிலத்தின் மூலக்கூறுகளிலேயுள்ள ஐதரசனணுக்களில் ஒரு பாகத்தையோ முழுவதையுமோ ஓர் உலோகத்தின் அணுக்களாலோ உலோகத்தின் தானத்தை வகிக்கும் அணுக்களின் ஒரு கூட்டத்தாலோ மாற்றீடு செய்யும்போது உண்டாகும் பதார்த்தமே உப்பெனப்படும்.

காரங்களினுல், அ–து, நீரிலே மூலங்கள் சிலவற்றின் கரைசல்களினுல், அமிலங்களின் வலுபார்க்கும்போது உண்டாகும் உப்புக்கள்.

ஏலவே குறிக்கப்பட்ட பிரதானமான கரையுமியல்புள்ள மூலங்கள் சோடியம் பொற்றுசியமைதரொட்சைட்டுக்கள், அமோனியமைதரொட்சைட்டு, கல்சியமைதரொட்சைட்டு என நினைவு கூர்தல் வேண்டும். இவற்றுள் யாதாயினுமொன்று மேற்கூறப்பட்ட நோக்கத்திற்கு ஏற்றது.

இம்முறையாற் சோடியஞ் சல்பேற்றை (குளோபரின் உப்பை) ஆக்கல்

வாங்குச் சோதனைப் போத்தல்களுள் ஒன்றிலிருந்து ஓர் அளவியை ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தினுல் நிரப்புக. பின், வாங்குச் சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலிலிருந்து, 25 கன ச.மீ. குழாயினுல், 25 கன ச.மீ. ஐ ஒரு குடுவைக்குள் அளந்து விடுக (உருவம் 69). இதனோடு மூன்று அல்லது நான்கு துளிகள் பாசிச்சாயக் கரைசலைக் கூட்டுக.



உருவம் 69.—வலுபார்த்தலில் உபயோகிக்கப்படும் உபகரணம். உ–ம்: ஐதான சல்பூரிக்கமிலக்கரைசலாற் சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலை நடுநிலையாக்கல்.

(1) அளவி. (2) ஐதான சல்பூரிக்கமிலம். (3) கூம்புக் குடுவை. (4) 25 கன ச.மீ. சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசல் பாசிச்சாயத்தினுல் நீலநிறமாக்கப்பட்டது. (5) குழாயி.

அடுத்து ஒவ்வொரு முறையும் சில சில துளிகளாய் இட்டு, காரத்திற்குள் அமிலத்தையோடவிட்டு அத்திரவங்கள் நன்கு கலக்கும் வரை குடுவையைக் குலுக்க வேண்டும். சிறிது நேரத்திற்குப் பின்னர் பாசிச்சாயமானது நீலத்திலிருந்து செந்நிறமாக மாறுதற்கான அறிகுறிகளைக் காட்டும். இந்நிறமாற்றத்தை உண்டாக்குமளவிற்குப் போதுமான அமிலத்தையே இடல்வேண்டும். அதற்குமேல் ஒரு துளிதானும் மிகையாகக் கூட்டலாகாது. இந்நிலையில் அமிலத்தினுற் காரம் **நடுநிலையாக்கப்பட்டதெனக்** கூறுகிறோம்.

இம்முறையால் நடாத்தப்படும் நடுநிலையாக்கம் **வலுபார்த்தல்** எனப் படுகிறது.

ஈயவைதரொட்சைட்டையும் நைத்திரிக்கமிலத்தையும் பயன்படுத்தி நாம் முன்பு செய்த பரிசோதனையிலிருந்து, இந்நடுநிலையாக்கிய கரைசலைச் செறிவாக்கின் உப்பன்ன பதார்த்தத்தைப் பெறல் கூடுமென எதிர்பார்க்கலாம்.

தூய்மையான நிலையிலே உப்பைப் பெறுதற்கு—அ–து பாசிச்சாயத்தின் நிறமில்லாது பெறுதற்கு—நாம் வலு பார்த்தலை மீண்டுஞ்செய்கிறோம். ஆனால் யாதும் பாசிச்சாயக் கரைசலை உபயோகிக்காது முன்னர் உபயோகித்த கனவளவான அமிலங்களையும் காரங்களையும் பயன்படுத்துகிறோம். பின்னர் இதனால் விளையும் கரைசலை ஒரு பீங்கான் கிண்ணத்திலே ஊற்றி அது செறிவாகும் வரை கொதிக்கவைத்துப் பின் ஆறவிடுகிறோம். சிறிது நேரத்திற்குப் பின்னர் குளோபர் உப்பின் ஒளி கசிகின்ற பளிங்குகள் வேருகின்றன.

அவ்விரசாயனத் தாக்கத்தைப் பின்வருமாறு உரைக்கின்றோம்.

$2NaOH$	+	H_2SO_4	=	Na_2SO_4	+	$2H_2O$
சோடியமைதரொட்சைட்டு		சல்பூரிக் கமிலம்		சோடியஞ்சல் பேறறு		தாக்கநீர்

சல்பூரிக்கமில மூலக்கூறுகளிலுள்ள ஐதரசன் அணுக்கள் **யாவும்** சோடிய மணுக்களால் மாற்றீடுசெய்யப்பட்டனவெனக் காண்கிறோம். அ–து H_2SO_4 ஆனது Na_2SO_4 ஆகியது. இக்காரணத்தால் அவ்வுப்பு **நேர்ச்சோடியஞ்சல்** பேற்று எனப்படுகிறது.

அமிலச்சோடியஞ்சல்பேற்றை ஆக்கல் (சோடியமைதரசன்சல்பேற்று என வும் சோடியமிருசல்பேற்று எனவும் இது வழங்கப்படும்).

முந்திய பரிசோதனை மீண்டும் செய்யப்படுகின்றது. ஆயின் **இருமடங்கு** கனவளவுடைய சல்பூரிக்கமிலமும் **முன்னர்ப் பயன்படுத்திய** கனவளவான சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசலும் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. இதனால் விளையும் உப்பு (அமிலச் சோடியஞ்சல்பேற்று) முன்னர்ப்போன்று எளிதிற் பளிங்காகாது. அதனால் உலரும் வரை ஆவியாக்கி அதனைப் பெறுகிறோம். அப்பொழுது வெண்ணை நிறப்படிவாக இது எஞ்சிநிற்கிறது. ஆனால், நேர்ச் சோடியஞ்சல்பேற்றின் ஒளிகசியும் பளிங்குகளினின்றும் இது முற்றிலும் வேருனது.

$NaOH$	+	H_2SO_4	=	$NaHSO_4$	+	H_2O
சோடியமைத ரொட்சைட்டு		சல்பூரிக்கமிலம்		அமிலச்சோடியஞ்சல்பேற்று (சோடியமைதரசன்சல் பேற்று)		நீர்

சல்பூரிக்கமில மூலக்கூறுகளிலுள்ள ஐதரசனணுக்களில் அரைவாசியே சோடியம் அணுக்களால் மாற்றீடு செய்யப்பட்டது.

நேர் உப்புக்களும் அமிலவுப்புக்களும் —அமில மூலவெண்

ஓர் அமிலம் ஒவ்வொரு மூலக்கூற்றிலும் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட, மாற்றீடு செய்யக்கூடிய, ஐதரசனணுவை உடையதாயிருக்கும்போது (உதாரணமாக H_2SO_4), இருவகை உப்புக்கள் உண்டாகின்றன.

நேர் உப்புக்கள். இங்கு அமிலத்தின் மூலக்கூற்றிலேயுள்ள **ஐதரசன் அணுக்கள் யாவும்** மாற்றீடு செய்யப்படுகின்றன (உ–ம் Na_2SO_4).

அமிலவுப்புக்கள்—இங்கு ஐதரசனில் ஒரு பாகம் மாத்திரமே மாற்றீடு செய்யப்படுகின்றது (உ–ம் $NaHSO_4$).

ஐதரோகுளோரிக்கமிலம், HCl, நைத்திரிக்கமிலம், HNO_3, ஆகியவற்றில் நேர் உப்புக்கள் மாத்திரம் உண்டாகக் கூடியன. ஏனெனில் அவ்வமிலங்களின் ஒவ்வொரு மூலக் கூற்றிலும் மாற்றீடு செய்யக்கூடிய ஐதரசனணு ஒன்றே உள்ள தென்க.

ஒவ்வொரு மூலக்கூற்றிலும் மாற்றீடுசெய்யக்கூடிய ஐதரசனணுக்களின் எண்ணிக்கை ஒன்றுகவோ இரண்டாகவோ மூன்றுகவோ இருத்தற்கேற்ப அமிலங்கள் ஒருப்புமூலமுள்ளன, ஈருப்புமூலமுள்ளன, அல்லது மூஉப்புமூல முள்ளன எனப்படும்.

வலுபார்த்தலிலே உபயோகிக்கப்படுங் காட்டிகள்

காட்டியின் பெயர்	அமிலங்களிருக்கும் போது உள்ள நிறம்	காரங்கள் இருக்கும் போது உள்ள நிறம்
பாசிச் சாயம்	சிவப்பு	நீலம்
மீதைற் செம்மஞ்சள்	சிவப்பு	மஞ்சள்
பிஞ்ஞெத்தலீன்	நிறமில்லை	கருஞ்சிவப்பு

உப்புக்களை ஆக்குஞ் சில பொதுவான முறைகள்

பின்வருவனவற்றை அமிலங்களோடு தாக்கமுற விடுதலால் உப்புக்கள் உண்டாகின்றன.

(1) **உலோகத்தையே** (அது கரையுமியல்புள்ளதாயின்) தேவைப்படும் உப்பிற்குரிய அமிலத்திற் கரைத்தல்.

(2) **ஓர் ஐதரொட்சைட்டு மூலம்.** நீரிற்கரையுமியல்புள்ள ஐதரொட்சைட்டுக் கரைசலையோ, (அ–து ஒரு காரத்தையோ), அல்லது கரையாவியல்புள்ள ஐதரொட்சைட்டையோ நாம் உபயோகிக்கலாம்.

(3) **ஓர் ஒட்சைட்டு மூலம்** (ஓர் உலோகத்தின் மூலவொட்சைட்டு).

(4) **ஓர் உலோகத்தின் காபனேற்று.**

விளையும் உப்பு கரையுமியல்புடையதாக இருந்தால் மட்டும் இம்முறைகளைக் கையாளலாம்.

மேற்கூறிய முறைகளுக்கு உதாரணங்கள்

(1) உலோக நாகம் + ஐதானசல்பூரிக்கமிலம் = நாகச்சல்பேற்றுக் கரைசல் + ஐதரசன்.

உலோகச்செம்பு + ஐதானநைத்திரிக்கமிலம் = செப்பு நைத்திரேற்றுக்கரைசல் + ஒருவாயு (நைத்திரிக்கொட்சைட்டு) + நீர்.

(2) சோடியமைதரொட்சைட்டு (கரைசல்) + சல்பூரிக்கமிலம் = சோடியஞ் சல்பேற்றுக்கரைசல் + நீர்.

திண்மக்கல்சியமைதரொட்சைட்டு (நீறியசுண்ணும்பு) + ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் = கல்சியங்குளோரைட்டுக் கரைசல் + நீர்.

(3) கரிய செப்பொட்சைட்டு + ஐதானசல்பூரிக்கமிலம் = செப்புச்சல்பேற்றுக் கரைசல் + நீர்.

(4) சோடியங்காபனேற்று + ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் = சோடியங்குளோரைட்டுக்கரைசல் + காபனீரோட்சைட்டு + நீர்.

ஒவ்வொரு வகையிலும் கரைசலைச் செறிவாக்கி ஆறவிடுதலினால் உப்புப் பளிங்குகள் பெறப்படுகின்றன. தாய்த்திரவத்தினின்றும் பளிங்குகள் வடிக்கப்பட்டு மெருகிடாத மட்பாண்டத்தினாற் செய்யப்பட்ட தட்டில் உலர்த்தப்படுகின்றன.

அமிலத்திற்குப்பதிலாக அமிலவொட்சைட்டை உபயோகித்தல்

ஓர் **அமிலத்திற்குப்** பதிலாகச் சிலவேளைகளில் **அமிலவொட்சைட்டை,** அ–து **அமிலத்தின் நீரிலியை,** உபயோகிக்கலாம். உதாரணம்: காபனீரொட்சைட்டும் கந்தகவீரொட்சைட்டும்.

காபனீரொட்சைட்டைச் சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலூட் செலுத்தும் போது சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசல் ஆகின்றது. வாயு மிகையாயிருக்கும் போது சோடியமிருகாபனேற்றை உண்டாக்குகின்றது (பக்கம் 412 ஐக் காண்க).

கந்தகவீரொட்சைட்டை இவ்வாறு பயன்படுத்தினும் அது சோடியஞ் சல்பேற்றுக் கரைசலாகின்றது. வாயுமிகையாயிருக்கும்போது சோடிய மிருசல்பைற்றாகின்றது (பக்கம் 275).

சில உப்புக்கள் உண்டாதற்குச் சிறப்பு முறைகள்.

(1) **அமோனியமுப்புக்கள்**—ஏற்ற அமிலத்தினூடாக அமோனியாவைச் செலுத்துவதால் அவ்வவ்வுப்புக்கள் உண்டாகின்றன (பக்கம் 306).

(2) உலோகங்களின் **கரையாவியல்புள்ள உப்புக்கள்**—ஏற்ற அமிலத்தை, அல்லது அவ்வமிலத்தின் உப்பினது கரைசலை கரையுமியல்புள்ள உப்புக்களுடன் சேர்த்தலால் உலோகங்களின் கரையா உப்புக்கள் ஆக்கப்படுகின்றன.

உ–ம் : ஈயவசற்றேற்றுக்கரைசல்+ஐதரோகுளோரிக்கமிலம்=ஈயக்குளோரைட்டின் வெள்ளைப்படிங்குகள்+அசற்றிக்கமிலம்.

வெள்ளி நைத்திரேற்றுக்கரைசல்+சோடியங்குளோரைட்டு=வெள்ளிக்குளோரைட்டின் வெள்ளை வீழ்படிவு+சோடியநைத்திரேற்று.

ஈயக்குளோரைட்டுக்களும் வெள்ளிக்குளோரைட்டுக்களும் வடிக்கப்பட்டு, வடியிற் கழுவப்பட்டு பின் உலர்த்தப்படுகின்றன.

(3) **ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் நீரற்ற உப்புக்கள்**—இவற்றை ஆக்கும் முறைகள், உலோகத்தின் மீது ஈரமில் ஐதரசன் குளோரைட்டின் விளைவு (பக்கம் 358) என்னுந் தலைப்பிலும், உலோகத்தின்மீது குளோரீனின் விளைவு (பக்கம் 374) என்னுந் தலைப்பிலும் தரப்பட்டுள்ளன.

மூலவுப்புக்கள்

மூலத்துடனேயே சேர்ந்த நேர் உப்புக்களை இவை கொண்டன (நாக, ஈயக் காபனேற்றுக்களைக் காண்க).

மூலங்களின் சுருக்கம்

(1) ஓர் உப்பும் நீரும் மாத்திரமே விளைபொருட்களாக உண்டாகும் வண்ணம் அமிலத்தோடு தாக்கமுறுகின்ற யாதும் உலோகத்தின் அல்லது பிறவற்றின் ஐதரொட்சைட்டு அல்லது ஒட்சைட்டே மூலமெனப்படும்.

(2) ஐதரொட்சைட்டு மூலங்கள் உண்டாதல்.

நீரிலே கரையுமியல்புள்ள மூலங்கள், காரங்கள், சில மூலவொட்சைட்டுக்களுடன் நீரைக் கூட்டுவதனால் உண்டாகின்றன (பக்கம் 173).

நீரில் அரிதாய் கரையுமியல்புள்ள மூலங்கள்.— ஓர் உலோகத்தின் உப்புக் கரைசலோடு ஒரு காரத்தின் கரைசலைச் சேர்க்கும்போது இவை படிவுவீழும்.

அமோனியமைதரொட்சைட்டெனும் மூலம் அமோனியாவை நீரிற் கரைத்தலால் உண்டாகிறது.

(ஒட்சைட்டு மூலங்களை ஆக்கல் பற்றி உலோகவொட்சைட்டுக்களை ஆக்கலிற் காண்க. பக்கம் 160.)

(3) மூலங்களின் தாக்கம்

(அ) அமிலம்+மூலம்=உப்பு+நீர் (விளைவுகள் இவையே).

(ஆ) கரையுமியல்புள்ள மூலங்களின் கரைசல்கள் + பெரும்பாலான உலோக உப்புக்களின் கரைசல்கள், கரையாவியல்புள்ள மூலங்களின் வீழ்படிவு களாகின்றன (பக்கம் 174 ஐக் காண்க).

(இ) அமோனியமுப்புக்களுடன் மூலங்களைச் சூடாக்கும்போது, அமோனியா வெளிவிடப்படுகிறது (பக்கம் 309 ஐக் காண்க).

(ஈ) நீரிலே மூலங்களின் கரைசல்கள் (அ–து **காரங்கள்**) **செம்பாசிச் சாயத்தின் நிறத்தை நீலமாக மாற்றுகின்றன.** இத்தகைய கரைசல்களும் மின்னோட்டத்தைக் கடத்துவன (மின் பகுப்பைக்காண்க, பக்கம் 188).

ஒட்சைட்டுக்களின் பாகுபாடு

ஒட்சிசனைப் பற்றிய அதிகாரத்தில் **அமிலவொட்சைட்டுக்களும் மூலவொட் சைட்டுக்களுங்** குறிப்பிடப்பட்டன (அதிகாரம் 13 பக்கங்கள் 156–158). அவ்வதிகாரத்திலே அவற்றைப் பற்றிக் கூறப்பட்டவற்றை மீண்டும் வாசிக்க.

ஒட்சைட்டுக்கள் பிரிக்கப்பட்டுள்ள தொகுதிகள் யாவற்றையும் விளங்கிக் கொள்வதற்கு, உப்பு உண்டாதல் பற்றி அறிந்திருப்பது அவசியமாகும்; இவ்விடயத்தைப்பற்றிப் படித்ததன் பின்னர், ஒட்சைட்டுக்களின் பூரணமான பாகுபாட்டைப்படித்து விளங்கிக் கொள்ளக் கூடிய நிலையை மாணவர் அடைவர்.

(1) அமிலவொட்சைட்டுக்கள்.

(அ) **அமிலவொட்சைட்டுக்களிற் பெரும்பாலானவை நீருடன் தாக்கமுற்று அமிலமாகின்றன.** உ–ம் SO_2, SO_3, P_2O_5, N_2O_5, CO_2 முதலியன. (சமன்பாடுகளுக்கு அதிகாரம் 13 பக்கம் 157 ஐக் காண்க.)

சில அமிலவொட்சைட்டுக்கள் நீருடன் தாக்கமுறுவதில்லை, உ–ம் சிலிக் காவும் (SiO_2) காபனோரொட்சைட்டும் (CO).

(ஆ) **அமிலவொட்சைட்டுக்கள்,** நீரோடு தாக்க முறுவனவும் உறுதனவுமாய அமிலவொட்சைட்டுக்கள் யாவும், எரிசோடா (**NaOH**), எரிபொற்றசு (**KOH**) போன்ற காரங்களுடன் தாக்கமுற்று உப்புக்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன: உதாரணமாக,

SO_2	+	$2NaOH$	=	Na_2SO_3	+	H_2O
கந்தகவீரொட்சைட்டு		எரிசோடா		சோடியஞ்சல்பைற்று		நீர்
CO_2	+	$2NaOH$	=	Na_2CO_3	+	H_2O
காபனீரொட்சைட்டு		எரிசோடா		சோடியங்காபனேற்று		நீர்
SiO_2	+	$2NaOH$	=	Na_2SiO_3	+	H_2O
சிலிக்கா		எரிசோடா		சோடியஞ்சிலிக்கேற்று		நீர்
CO	+	$NaOH$	=	$HCOONa$		
காபனோரொட்சைட்டு (அமுக்கத்தில்)		எரிசோடா		சோடியம்போமேற்று		

2. மூலவொட்சைட்டுக்கள் (ஒட்சைட்டு மூலங்கள்)

ஓரமிலத்தோடு தாக்கமுற்று, உப்பொன்றையும் நீரையுமே உண்டாக்குகின்ற ஓரொட்சைட்டு மூலவொட்சைட்டு எனப்படும். உதாரணமாக,

PbO	+	$2HNO_3$	=	$Pb(NO_3)_2$	+	H_2O
ஈயவோரொட்சைட்டு		நைத்திரிக்கமிலம்		ஈயநைத்திரேற்று		நீர்
CuO	+	H_2SO_4	=	$CuSO_4$	+	H_2O
செப்பொட்சைட்டு		சல்பூரிக்கமிலம்		செப்புச்சல்பேற்று		நீர்
Fe_2O_3	+	$6HCl$	=	$2FeCl_3$	+	$3H_2O$
இரும்பொட்சைட்டு (பெரிக்கொட்சைட்டு)		ஐதரோகுளோரிக் கமிலம்		இரும்புக்குளோரைட்டு (பெரிக்குக்குளோரைட்டு)		நீர்

(3) ஈரியல்புள்ளவொட்சைட்டுக்கள்

சில உலோகவொட்சைட்டுக்கள் அமிலம் காரமாகிய இரண்டுடனும் தாக்கமுற்று உப்புக்களாகின்றன. எனவே, இரண்டிலும் அவை கரையுமியல்பின. இவ்வியல்பு அவ்வுலோகத்தினதும் அதன் ஐதரொட்சைட்டினதும் சிறப்பியல்பாக உளது.

உதாரணங்கள். : நாகவொட்சைட்டும் (ZnO) அலுமினியமொட்சைட்டும் (Al_2O_3).

ZnO	+	H_2SO_4	=	$ZnSO_4$	+	H_2O
நாகவொட்சைட்டு (ஒரு மூலவொட்சைட்டாகத் தொழிற்படுகிறது)		சல்பூரிக்கமிலம்		நாகச்சல்பேற்று (ஓர் உப்பு)		நீர்
ZnO	+	$2NaOH$	=	Na_2ZnO_2	+	H_2O
நாகவொட்சைட்டு (அமிலவொட்சைட்டாகத்தொழிற் படுகிறது)		சோடியமைதரொட்சைட்டு		சோடியஞ்சிங்கேற்று (ஓர் உப்பு)		நீர்

திட்டமான அமிலவொட்சைட்டுக்களுக்கும் திட்டமான மூலவொட்சைட்டுக்களுக்கும் நடுவுகை இத்தகைய உலோக ஒட்சைட்டுக்கள் இருக்கின்றன. இவை அமிலங்களோடு தாக்கமுறும்பொழுது, மூலவொட்சைட்டுக்களாகவும், காரங்களோடு தாக்கமுறும்போது அமிலவொட்சைட்டுக்களாகவும் தொழிற்படுகின்றன.

(4) நடுநிலையொட்சைட்டுக்கள்

சில ஒட்சைட்டுக்கள் அமிலங்களோடாயினும் காரங்களோடாயினும் தாக்க முறு. ஈரப்பற்றுடைய சிவப்பு அல்லது நீலப்பாசிச் சாயத்தாளை அவை பாதிக்கமாட்டா. உதாரணமாக, நீர் (H_2O), நைதரசொட்சைட்டு (N_2O), நைதிரிக்கொட்சைட்டு (NO).

எனினும், N_2O, NO, சம்பந்தப்பட்டமட்டில் அவற்றேடொத்த உறுதியில்லா அமிலங்களும் உப்புக்களும் நேரல்லா முறையில் உண்டாகின்றன.

(5) பரவொட்சைட்டுக்கள் (பர—மேல்)

பரவொட்சைட்டின் வரைவிலக்கணம் பற்றிப் பூரணமான ஒருப்பாடு ஒருபோதும் இருந்ததில்லை. ஒரு வழக்கமான வரைவிலக்கணமாவது : உலோக ஒட்சைட்டொன்று தன்பாட்டுள்ள உலோகத்தின் சிறப்பியல்பான வலுவளவிற்கு உரியதினுங் கூடிய ஒட்சிசனைக் கொண்டிருக்குமாயின், அது பரவொட்சைட்டு எனப்படும்.

ஒரே உலோகத்தின் உப்பு—உண்டாக்கும் ஒட்சைட்டிலும் கூடுதலான ஒட்சிசனையுடையதே பரவொட்சைட்டு எனக்கூறும் எழுத்தாளரும் உளர்.

மூலவொட்சைட்டுக்களுக்கும் அவற்றை ஒத்த பரவொட்சைட்டுக்களுக்கும் உதாரணங்கள்.

	பொதுவான உப்புண்டாக்கும் ஒட்சைட்டு	ஒத்த பரவொட்சைட்டு
(அ)	Na_2O சோடியமொட்சைட்டு	Na_2O_2 சோடியம்பரவொட்சைட்டு
	CaO கல்சியமொட்சைட்டு	CaO_2 கல்சியம்பரவொட்சைட்டு
	BaO பேரியமொட்சைட்டு	BaO_2 பேரியம்பரவொட்சைட்டு
(ஆ)	PbO ஈயவோரொட்சைட்டு	PbO_2 ஈயமீரொட்சைட்டு
	MnO மங்கனசொட்சைட்டு	MnO_2 மங்கனீசீரொட்சைட்டு

உலோகங்களின் பரவொட்சைட்டுகளைக் கண்டறிதற்குத் தாக்கங்கள்

1. தனியாகவோ, செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடோ சூடாக்கும்போது **பரவொட்சைட்டுக்கள் யாவும்** ஒட்சிசனை வெளிவிடுகின்றன.

உ–ம் : $2BaO_2$ சூடாக்கும்போது $=$ $2BaO$ $+$ O_2

பேரியம்பரவொட்சைட்டு பேரியமோரொட்சைட்டு ஒட்சிசன்

$2MnO_2$ $+$ $2H_2SO_4$ $=$ $2MnSO_4$ $+ 2H_2O +$ O_2

மங்கனீசீரொட்சைட்டு செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் மங்கனசுச்சல்பேற்று நீர் ஒட்சிசன்

2. **பரவொட்சைட்டுக்கள் யாவும்,** செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்கப்படும்போது குளோரீன் வெளிப்படுதற்குக் காரணமாகும். உதாரணமாக :

$$MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

மங்கனீசீரொட் சைட்டு — செறி. ஐதரோ குளோரிக்கமிலம் — மங்கனசுக் குளோரைட்டு — நீர் — குளோரீன்

மூலவொட்சைட்டுக்களே (BaO, MnO) உபயோகிக்கும்போது உண்டாகும் உப்புக்களே ஈண்டும் உண்டாகின்றன. அ–து MnO_2 ஆனது (MnO+O) போலவும் BaO_2 ஆனது (BaO+O) போலவுந் தொழிற்படுகின்றன.

3. **கார** உலோகங்களின் (சோடியங் குடும்பம்) பரவொட்சைட்டுக்களும், காரமண்ணுலோகங்களின் (கல்சியம் குடும்பம்) பரவொட்சைட்டுக்களும், ஈய வீரொட்சைட்டு, மங்கனீசீரொட்சைட்டுப் போன்ற பரவொட்சைட்டுகளினின்றும் பின்வரும் தாக்கத்தால் வேறு பிரித்துக் காணப்படும்.

முன்னவையை ஐதான கனிப்பொருளமிலங்களோடு கூட்டி உறைகலவையில் குளிரச்செய்யும்போது, ஐதரசன்பரவொட்சைட்டு உண்டாகிறது. பொதுவாகச் சல்பூரிக்கமிலம் இங்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

$$Na_2O_2 + H_2SO_4 = H_2O_2 + Na_2SO_4$$
$$BaO_2 + H_2SO_4 = H_2O_2 + BaSO_4$$

உலோகமல்லாதவற்றின் **ஈரொட்சைட்டுக்கள்** பொதுவாக **ஈரொட்சைட்டுக**ளென்றே குறிப்பிடப்படுகின்றன ; அவை **பரவொட்சைட்டுக்கள்** எனக்குறிப்பிடப்படுவதில்லை : உதாரணமாக, காபனீரொட்சைட்டு கந்தக வீரொட்சைட்டு எனும் பெயர்களைக் காண்க (நைதரசன் பரவொட்சைட்டு இவ்விதிக்கு விலக்காகும்). பரவொட்சைட்டின் வரைவிலக்கணத்துள் இவையடங்கா.

மங்கனீசின் ஒட்சைட்டு (MnO_2) எப்பொழுதும் மங்கனீசீரொட்சைட்டெனவே வழங்கப்படுகிறது; இதனால், பெயர் இடுவதிலுள்ள இசைவின்மை புலப்படுகிறது.

வினாக்கள்

அமிலங்கள், மூலங்கள், உப்புக்கள், ஒட்சைட்டுக்கள்.

1. **அமிலங்களின்** இயல்புகளைப்பற்றி ஒரு சிற்றுரை எழுதுக.

மூலம், உப்பு எனும் பதங்களால் நீர் விளங்கிக்கொள்வதென்ன ? பின்வருவன, இவ்விரண்டினுள் எவ்வகுப்பைச் சார்ந்தன : நீறிய சுண்ணாம்பு, துத்தத்தைலம், சலவைச்சோடா, சுண்ணாம்புக்கல், எரிசோடா ? இப்பதார்த்தங்களின் இரசாயனப் பெயர்களையும் குறியீடுகளையும் தருக.

C., 1949.

2. அமிலங்கள் காரங்களுடன் தாக்கமுறுஞ் சிறப்பியல்பானமுறையை உதாரணங்களுடன் விளக்குக.

3. **அமிலம், மூலம், உப்பு** எனும் பதங்களுக்கு வரைவிலக்கணங் கூறுக. (அ) ஓர் இருமூலவமிலம் (ஆ) ஓர் ஈரமிலமூலம் ஆகியவற்றின் பெயரைக்கூறிக் குறியீட்டையுந் தருக.

C.W.B., 1944 (பாகம்).

4. அமிலம்+மூலம்=உப்பு+நீர் என்னும் சமன்பாட்டாலேயே நடுநிலை யாக்கம் பொதுவாய்க் குறிக்கப்படுகிறது.

பெயர் குறித்த, பளிங்குருவுள்ள உப்பொன்றை, **கரையுமியல்புள்ள மூலத்தின்** நடுநிலையாக்கத்தால் எவ்வாறு ஆக்குவீரெனவும், **பெயர்குறித்த,** பளிங்குருவுள்ள **உப்பொன்றை கரையாவியல்புள்ள மூலத்தின்** நடு நிலை யாக்கத்தால் எவ்வாறு ஆக்குவீரெனவும் விரிவாய் வருணிக்க. உப்புக்களை ஆக்குதற்கான பிற முறைகள் யாவை? உதாரணங்கள் தருக.

B., 1945.

5. நேருப்பிற்கும் **அமிலவுப்பிற்குமுள்ள** வித்தியாசத்தை விளக்குக.

ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தைக் கொண்டு தொடங்கி **அமிலவுப்புக்** கரை சலைப் பெறக்கூடியவொரு முறையைச் சுருக்கமாய் வருணிக்க.

உப்புக்களை ஆக்குதற்கு **இரண்டு** பொதுமுறைகளைக் கூறுக. செம்பின் உப்புக்களைக் குறிப்பிட்டு உமது விடையை விளக்கிக் காட்டுக.

J.M.B., 1940.

6. உப்புக்களை ஆக்குதற்கு உபயோகிக்கப்படும் மூன்று முறைகளைச் சுருக்கமாய்க் கூறுக. தக்கவோர் உலோகத்திலிருந்து பின்வருவனவற்றுள் இரண்டை எவ்வாறு ஆக்குவீரென வருணிக்க. (அ) பளிங்குருவுள்ள நாகச் சல்பேற்று, (ஆ) பளிங்குருவுள்ள செப்புச்சல்பேற்று, (இ) ஈயச்சல்பேற்று.

C., 1947.

7. ஒட்சைட்டுக்களுக்குப் பிரயோகிக்கப்படும்போது, **மூலமான, அமில மான, நடு நிலையான** எனும் பதங்களிலிருந்து நீர் யாது விளங்கிக் கொள்கிறீர்? ஒவ்வொரு வகை ஒட்சைட்டிற்கும் இரண்டு உதாரணங்களின் பெயர்களைக் கூறுக.

(அ) நீர் (ஆ) ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் (இ) சோடியமைதரொட் சைட்டுக்கரைசலாகியவற்றுல் மூலவொட்சைட்டுக்களையும் அமிலவொட்சைட்டுக் களையும் பரிகரிக்கும்போது நிகழும் தாக்கத்தை ஒவ்வொருவகையாலும் ஒவ்வோர் உதாரணத்தினுற் காட்டுக.

C., 1943.

8. ஓர் அமிலத்தின் **மூலவெண்** என்பதால் நீர் விளங்கிக்கொள்வது யாது? சல்பூரிக்கமிலமானது **இரு மூல**முடையதென எவ்வாறு நிறுவுவீரென்பதை முற்றுன பரிசோதனை விவரத்துடன் வருணிக்க.

Lond. G.S., 1949 (பாகம்).

9. மூலம் என்பதாற் கருதப்படுவதென்ன? மூலங்கட்கு மூன்று உதாரணங்களைத் தருக. செம்பிலிருந்து ஆரம்பித்து மூலத்தின் ஒரு மாதிரியை எவ்வாறு ஆக்குவீரென முற்றுக வருணிக்க. இப்பதார்த்தம் உண்மையாகவே ஒரு மூலமென்பதைக் காட்டுவதற்கு ஒரு பரிசோதனையையும் வருணிக்க.

C., 1952.

10. தக்க அமிலத்தைப் பயன்படுத்தும் முறைகளில் இரண்டும், பயன்படுத்தாமுறைகளில் இரண்டுமாக, உப்பாக்குமுறைகள் நான்கு தருக. குளோரைட்டுக்களை ஆக்குதற்கு நீர் கூறும் முறைகளை எவ்வாறு பிரயோகிக்கலாமெனக் காட்டுக. ஒவ்வொரு முறைக்கும் ஓர் உதாரணந் தருக.

S., 1952 (பாகம்).

11. (அ) நாகவொட்சைட்டு (ஆ) அலுமினியமொட்சைட்டு (இ) குப்பிரிக் கொட்சைட்டாகிய ஒவ்வொன்றிற்கும் வெவ்வேறுன முறையை உபயோகித்து அவற்றின் மாதிரிகளை எவ்வாறு ஆக்குவீரெனக் கூறுக.

(i) ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் (ii) சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசல் (iii) ஐதரசனுகியவற்றுடன் இவ்வொட்சைட்டுக்களின் தாக்கம் (யாதும் இருப்பின்) யாது?

C., 1953.

12. பதார்த்தமொன்றைப் பரவொட்சைட்டெனக் காட்டுதற்குக் கையாளத் தக்க சோதனைகள் மூன்று கூறுக. ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் எவ்வெம் முடிவுகளை எதிர்பார்ப்பீரெனவுங் கூறுக.

C.

13. பின்வரும் ஒட்சைட்டுக்களைப் பாகுபடுத்துக; உமது பாகுபாட்டிற்குத் தக்க நியாயங்கள் தருக: சிலிக்கா, நாகவொட்சைட்டு, கரியசெப்பொட்சைட்டு, ஈயவீரொட்சைட்டு $(PbO)_2$, பெரசோபெரிக்கொட்சைட்டு (Fe_3O_4), கந்தகவீரொட்சைட்டு, காபனேரொட்சைட்டு.

Lond. G. S., 1947 (பாகம்).

14. உப்புக்களை வெவ்வேறு வகைகளாகப் பாகுபடுத்தலாம். இவ்வகுப்புக்களுள் எவையேனும் நாலினைக் கூறி ஒவ்வொரு வகைக்கும் உதாரணமொன்று தந்து, உமது பாகுபாட்டிற்குத்தக்க நியாயங்களும் உரியவாறு கூறுக. நீர் குறிப்பிட்ட உப்புக்களுள் யாதுமொன்றை ஆக்குமுறையின் விவரங்களைச் சுருங்கக் கூறுக.

Lond. M., 1945.

அதிகாரம் 16

மின்பகுப்பு—அயனுக்கல்—அயன்தாக்கங்கள்—மின்னிரசாயனத் தொடர்

கடத்தும் பதார்த்தத்தினூடாக ஒரு மின்னோட்டத்தைச் செலுத்துவதின் விளைவு

மின்சாரக் **கடத்திகளை** இரு தொகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம்.

(அ) **உலோகங்கள்** :—மின்னோட்டத்தைக் கடத்தும் ஒருலோகத்திற்கு, நாம் நன்கறிந்த ஒரெடுத்துக்காட்டு மின்விளக்கின் இழையாகும்; இது வழக்கமாகத் தங்கித்தன் உலோகத்தால் ஆக்கப்படுவது; இதனூடாக மின்னோட்டம் செல்லும்போது இது வெண்சூடாகிறது. மின்றீகளில் சூடாக்கும் உறுப்புக்கள் உயர்தடைக்கம்பியால் ஆயவை; மின்னோட்டத்தை முடுக்கி விடும்போது இக்கம்பி செஞ்சூடாகின்றது. ஈண்டுக் கவனிக்க வேண்டிய ஒரு முக்கியமான விடயம் யாதெனில் **உலோகத்தின் இரசாயன வமைப்பிலே மின்னோட்டத்தின் செல்லுகை ஒருவகை மாற்றத்தையேனும் உண்டாக்குவதில்லை**யென்பதே. இங்கு உண்டாகும் பிரதான விளைவு **வெப்பம்** உற்பத்தியாதலே.

(ஆ) **அமிலங்கள், மூலகங்கள், உப்புக்கள்** :—நீரிலே கரைந்துளபோது, அல்லது வெப்பத்திளல் உருகியுளபோது, அமிலங்களும் மூலகங்களும், உப்புக்களும் மின்னோட்டத்தைக் கடத்துகின்றன. ஆயின் ஓட்டத்தின் செல்லுகையொடு **இரசாயன மாற்றங்களும்** உட்னிகழும். மின்னோட்டத்திளல் ஒரு பதார்த்தத்தைப் பிரித்தல் **மின்பகுப்பு** எனப்படுகிறது; இம்முறையிற் பிரிகையுறும் பதார்த்தங்கள் **மின்பகுபொருட்களெனப்**படுகின்றன.

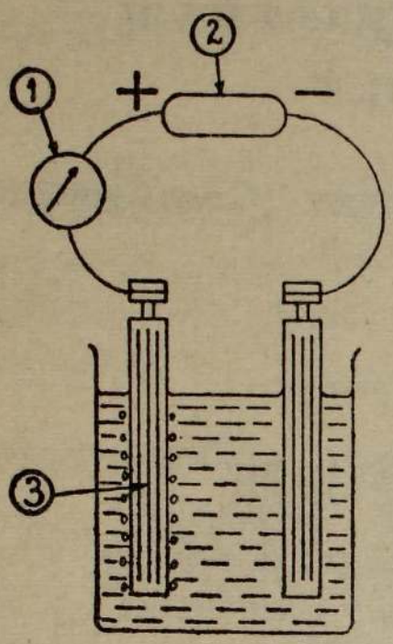
மின்பகுபொருட்களும் மின்பகாப்பொருட்களும்

மின்னோட்டத்திளல் எல்லாப் பதார்த்தங்களையும் பிரித்தல் கூடுமா? கொடுத்தவொரு திரவம், அல்லது கரைசல் மின்னோட்டக் கடத்தியாகத் தொழிற்படுகிறதோவெனவும், அதே வேளையில், இரசாயனப் பிரிகை நிகழ்கிறதோவெனவும் சோதிப்பதால் இதற்கு விடையைக் காண்கிறோம்.

பரிசோதனை

உருவம் 70 இல் காட்டப்பட்டுள்ள உபகரணத்தையும், கார்ச்சேமிப்புக் கலனிலிருந்து அல்லது சோதனைச்சாலை ஆளிப்பலகையின் தாழ்ந்த உவோற்

றளவுக் கம்பியிலிருந்து, இசைவுடைத்தாய ஓர் உவோற்றளவையும்—12 உவோற்று—பயன்படுத்துவோமாக.



உருவம் 70.—மின்பகுபொருட்களையும் மின்பகாப்பொருட் களையும் பிரித்துக்காணற்குரிய பரிசோதனை. வாயுக்குமிழ்கள் வெளிப்படுதல் இரசாயனப் பிரிகை நிகழ்தலைக் காட்டுகின்றது.

(1) அம்பியர்மானி.
(2) மின்கலம் 12 உவோற்றுக்கள்.
(3) பென்சிற்கரிக் கோல்கள், அல்லது பிளாற்றினம் தகட்டுத்துண்டுகள் ஏற்ற மின்வாய்களாகும்.

இக்கலனுள் ஓர் அமிலம், காரம் அல்லது உப்புக் கரைசல் (மின்பகு பொருட்கள்) இருப்பின், அம்பியர்மானி ஓட்டத்தின் செல்லுகையைப் பதி கின்றது. மேலும், இரு மின்வாய்களுள் ஒன்றிலோ, இரண்டிலோ வாயுக் குமிழ்கள் வெளிப்படுதல் இரசாயனப் பிரிகை நிகழ்கின்றமையைப் புலப் படுத்துகின்றது. **பெற்ரோலியம், அற்ககோல், அல்லது சீனிக்கரைசல் போன்ற திரவங்கள் (மின்பகுபொருட்களல்லாதன) இருப்பின், ஓட்டம் பாய்வதில்லை.**

மின்பகுப்பைப்பற்றிக் கூறும்போது உபயோகிக்கப்படும் பதங்கள்

மின்பகுபொருள் என்பது மின்னோட்டத்தைக் கடத்தி, மின்வாய்களிலே தன் பிரிகையை விளைவிக்குந் திரவம். இத்திரவம் கரைசலாகவோ உருக்கிய சேர்வையாகவோ இருக்கக்கூடும்.

மின்வாய்கள்.—மின்னோட்டமானது மின்பகுபொருளுட் புகுதற்கோ, அதி லிருந்து வெளியேறுதற்கோ ஊடகமாயுள்ள தட்டுக்கள் அல்லது கோல் கள் மின்வாய்கள் எனப்படும். இவை உலோகத்தால், அல்லது காபனால் ஆயவை.

நேர்மின்வாய்.—ஓட்டம் புகுதற்குரிய நேரான மின்வாய்.

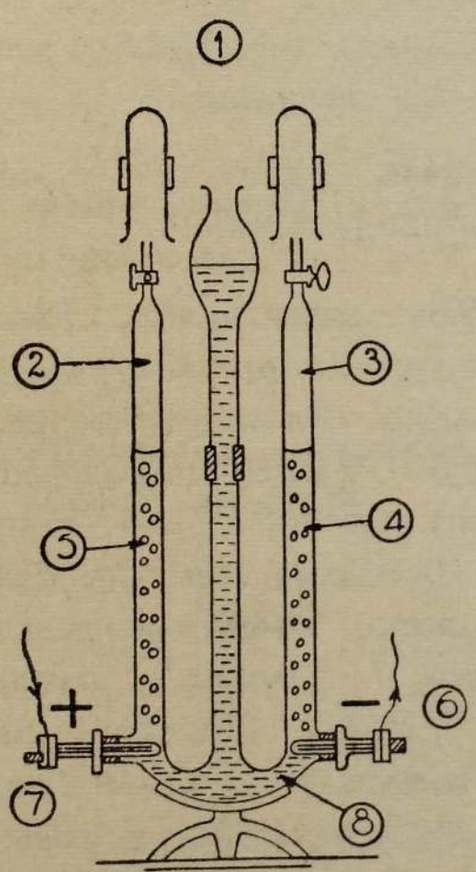
எதிர்மின்வாய்.—ஓட்டம் வெளியேறுதற்குரிய எதிரான மின்வாய்.

உவோற்றுமானி.—மின்பகுப்பு நிகழ்த்தப்படும் உபகரணம்.

செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தினூடாக மின்னோட்டத்தைச் செலுத்து வதின் விளைவு (மின்பகுப்புச் செய்முறையால் கடத்தும் பதார்த்தம் பிரிகையுறுதற்கு ஓர் உதாரணம்) :

ஒபுமான் உவோற்றுமீற்றரில் (உருவம் 71) மின்பகுப்பு இசைவுடன் நிகழ்த்தப்படுகிறது ; இதில் பென்சிற்கரிக்கோல்கள் (பளிங்குருவுள்ள காபன்) மின்வாய்களாக உபயோகிக்கப்படுகின்றன. விளக்கப்படத்திலே அச்சிடப்பட்ட விவரங்களைப் பரிசோதிக்க. மின்னோட்டத்தை முடுக்கி விடும் போது எதிர்மின்வாய், நேர்மின்வாயாகிய இரண்டிலும் வாயுக்குமிழி கள் சமகனவளவுகளில் வெளிவிடப்படுகின்றன.

எதிர்மின்வாயில், வாயு நிறமற்றதாகவும் சுவாலையைப் பிடிக்கும்போது வெடிப்பொலியுடன் தீப்பற்றுவதாகவும் இருக்கிறது (ஐதரசன்) **நேர் மின்வாயில்** வாயு பசியமஞ்சள் நிறமாகவும் ஈரப்பற்றுடைய பாசிச் சாயத்தாளை நிறநீக்குவதாகவும் இருக்கிறது (குளோரீன்).



உருவம் 71.—பென்சிற்கரி மின்வாய்களுடைய ஒபுமான் உவோற்றுமானி. செறிந்த ஐதரோ குளோரிக் கமிலத்தின் மின்பகுப்பு.

(1) குழாய்வாய்களைத் திறத்தலினால் ஐதரசனும் குளோ ரீனும் சோதித்தற்பொருட்டு குழாய்களுக்குட் செலுத்தப்படுகின்றன.

(2) குளோரீன் சேர்கின்றது.

(3) ஐதரசன் சேர்கின்றது.

(4) ஐதரசன் குமிழ்கள்.

(5) குளோரீன் குமிழ்கள்.

(6) எதிர்மின்வாய் (பென்சிற்கரி).

(7) நேர்மின்வாய் (பென்சிற்கரி).

(8) செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலம்.

தேறிய விளைவு.—ஐதரோகுளோரிக்கமிலமானது (HCl) ஐதரசனுகவும் குளோரீனுகவும் பிரிகையுறுகிறது. ஐதரசன் எதிர்மின்வாயில் விடுக்கப்பட, குளோரீன் நேர்மின்வாயில் விடுக்கப்படுகிறது.

குறிப்பு.—ஒபுமான் உவோற்றுமானியில் சமகனவளவான ஐதரசனையும், குளோரீனையும் பெறுவதற்கு, நேர்மின்வாய்ப் பக்கத்திலேயுள்ள அமில மானது குளோரீனால் நிரம்பலுறும்வரை மின்பகுப்பை நிகழவிட்டு, பின்னர் பக்கக் குழாய்களை அமிலத்தினால் மீண்டும் நிரப்பிவிட்டுத் திரும்ப ஆரம் பிக்கிறோம்.

அயன் கொள்கை

சுவீடிசு விஞ்ஞானியாகிய சுவான்றே ஒகத்து அரீனியசு என்பார் (1887) மின்பகுப்பினுற் பதார்த்தங்கள் பிரிகையுறுதலே விளக்கற் பொருட்டு அயன்கொள்கையை எடுத்துரைத்தனர்.

மின்பகுபொருளினூடாகச் செல்லும் ஓட்டத்தின் அளவு, ஓர் உலோகக் கடத்திக்கு இருப்பது போன்றே, பிரயோகிக்கப்படும் உவோற்றளவுடன் விகிதசமமாயுள்ளதென அரீனியசு வாய்ப்புப் பார்த்தார்.

$$\left[\text{ஓமின்விதி : ஓட்டம் (அம்பியர்)} = \frac{\text{உவோற்றளவு}}{\text{தடை (ஓம்கள்)}}\right]$$

கரைந்துள்ள மூலக்கூறுகளைப் பிளத்தற்கு மின்சார ஓட்டத்தினின்றும் சத்தியைப் பெறவேண்டியிருப்பின், இஃது இவ்வாறு அமையாது.

அரீனியசுவாற் சமர்ப்பிக்கப்பட்ட **அயன்கொள்கை** தெளிவான விளக்கத்தை அளிக்கிறது. இக்கொள்கையைப் பின்வருமாறு கூறலாம்.

அமிலங்கள், காரங்கள், உப்புக்களாகியவற்றின் கரைசல்களில், மின்னோட்டம் செலுத்தப்படுதற்கு **முன்னரே,** கரைந்துள்ள மூலக்கூறுகளிற் சில நேர்ப் பகுதிகளாகவும், எதிர்ப்பகுதிகளாகவும் பிளக்கப்படுகின்றன. ஓட்டத்தைச் செலுத்துவதால் நேரேற்றம் பெற்ற பகுதிகள் (நேரேற்றம் பெற்ற அணுக்கள், அல்லது அணுத்தொகுதிகள்) எதிர்மின்வாயை நோக்கிக் கவரப்படுகின்றன. எதிரேற்றம் பெற்றவை நேர்மின்வாயை நோக்கிக் கவரப்படுகின்றன. (கரைசலினூடாக இவ்வாறு அவை **செல்கின்ற**மையால் **பரடே** அவற்றை போகுதல் என்னும் கருத்துடைய "**அயன்**" எனும் கிரேக்க சொல்லிலிருந்து பெறப்பட்ட "அயன்கள்" எனும் பெயரால் வழங்கினர்). அவற்றைக் கவரும் மின்வாயிற்கேற்ப, அவ்வயன்கள் பெயர்பெறுகின்றன. எதிர்மின்வாயை நோக்கிச்செல்லும் நேரேற்றம் பெற்ற அயன்கள் எதிரயன் எனவும் நேர்மின்வாயை நோக்கிச் செல்லும் எதிரேற்றம் பெற்ற அயன்கள் நேரயனெனவும் பெயர் பெறுகின்றன. ஓர் அயன் **அதற்கெதிரான குறியுடைய** மின்வாய்க்கே செல்கின்றதென்பதை நினைவிற்கொள்க. எனவே, ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தில்:

HCl, H^+ (நேரயன்) $+ Cl^-$ (எதிரயன்) ஆகப் பிரிகின்றது.

மின்பகுப்பிலே மின்வாய்களுடன் தொடுகையுறும்போது, அயன்களில் முறையேயுள்ள ஏற்றங்கள் நடுநிலையாக்கப்படுகின்றன ; அ–து, அயன்கள் இறக்கப்பட, அவற்றையொத்த ஐதரசன், குளோரீனுகிய வாயுக்கள் வெளிவிடப்படுகின்றன. இறக்கம் நிகழும் முறைமைக்குப் பக்கம் 194 ஆ–இலுள்ள அட்டவணையைக் காண்க.

அயன்களின் தன்மை

அயன்கள் தாம் கொண்டு செல்லும் மின்னேற்றங்கள் காரணமாக ஏற்றமில் அணுக்களினின்றும், அல்லது தொகுதிகளினின்றும் அடிப் படைவேற்றுமை உடையவை.

உதாரணம்.—ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலும் கறியுப்பிலுமுள்ள எதி ரேற்றம்பெற்ற Cl^- அயன் பாசிச்சாயத்தை நிறநீக்கஞ்செய்யாது ; ஆனால், ஏற்றமில் அணுக்களாக, அல்லது மூலக்கூறுகளாகவுள்ள குளோரீன் பாசிச்சாயத்தை விரைவில் நிறநீக்குகின்றது.

வரைவிலக்கணம்

அயனுவது, நேர் அல்லது எதிர் மின்னேற்றத்தைக் கொண்டு செல்லும் அணு அல்லது அணுக்களின் கூட்டமென்க. அமிலம், காரம், அல்லது உப்பென்பவற்றுள் ஒன்றின் மூலக்கூறுகள் நேரயன்களாகவும் எதிரயன் களாகவும் தற்பிளவுறுதல் **அயனுகல்** எனப்படும். நேரயன்கள் **நேர் முதல்**களெனவும், எதிரயன்கள் **எதிர்முதல்**களெனவுங் குறிப்பிடப் படுதல் உண்டு.

அயனுக்கல்

பொதுவான அமிலங்கள், காரங்கள், உப்புக்கள் என்பவற்றுல் உண்டாக் கப்படும் அயன்கள்

$HCl \rightleftharpoons H^+$ (ஐதரசன் அயன்) $+ Cl^-$ (குளோரீன் அயன்)

$H_2SO_4 \rightleftharpoons 2H^+$ (ஐதரசன் அயன்கள்) $+ SO_4^{--}$ (சல்பேற்று அயன்)

$HNO_3 \rightleftharpoons H^+$ (ஐதரசன் அயன்) $+ NO_3^-$ (நைத்திரேற்று அயன்)

$NaOH \rightleftharpoons Na^+$ (சோடியம் அயன்) $+ OH^-$ (ஐதரொட்சில் அயன்)

$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+$ (அமோனியம் அயன்) $+ OH^-$ (ஐதரொட்சில் அயன்)

$NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$

$Na_2SO_4 \rightleftharpoons 2Na^+ + SO_4^{--}$

அயன்கள் நேர் அல்லது எதிர் ஏற்றங்களை எவ்வாறு பெறுகின்றன வென்பது 205–208 பக்கங்களில் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

ஓர் அயனின் வலுவளவு

அணைக்கப்பட்ட சக, அல்லது சயக் குறிகளின் எண்ணிக்கை ஓரயனுற் கொண்டு செல்லப்படும் அலகு மின்னேற்றவெண்ணிக்கையைக் குறிக் கிறது. இவ்வெண்ணிக்கை அதன் **வலுவளவையும்** தருகிறது.

உதாரணம்.—SO_4^{--} என்பது சல்பேற்று அயன் எதிர்மின்னில் மேலதிகமான இரண்டு அலகுத் துணிக்கைகளை (இலத்திரன்களை)க் கொண்டு செல்கின்றதென்பதைக் குறிக்கின்றது ; இன்னும் அது இருவலுவுள்ளதென்பதையுங் குறிக்கும். உதாரணமாக, சல்பேற்று அயன் இரண்டு ஐதரசன் அயன்களுடன் சேர்ந்து H_2SO_4 ஆகிறது. ($2H^+ + SO_4^{--} = H_2SO_4$.)

நீரின் அயனுக்கம்

நீரின் மூலக்கூறுகளில் மிக நுண்ணளவான பகுதி ஐதரசன் அயன்களாகவும் ஐதரொட்சில் அயன்களாகவும் அயனுக்கப்படுகின்றது. உப்புக்கள் சிலவற்றின்மீது நீர் கொண்டுள்ள தாக்கத்தால் இவ்வுண்மை காட்டப்படும் ; இவ்வியல்பு நீர்ப்பகுப்பெனப்படும் (பக்கம் 225). மேலும், தூயநீர் மிகத்தாழ்ந்ததாயினும் திட்டமான மின்கடத்துதிறனை உடையது.

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ \text{ (ஐதரசன் அயன்)} + OH^- \text{ (ஐதரொட்சில் அயன்)}$$

இச்சமன்பாட்டிலிருந்து, **தூயநீரிலே நேரான ஐதரசன் அயன்களும் எதிரான ஐதரொட்சில் அயன்களும் சமமான எண்ணிக்கையிலுள்ளன, எனின், சமமான செறிவிலுள்ளன,** என்பதைக் காண்கிறோம்.

$$[H^+] = [OH^-]$$

(பகரவடைப்பு "இத்தகைய செறிவு" என்னும் சொற்களுக்குரிய அறியப்பட்ட சுருக்கமாகும்.)

25° ச. இல் $[H^+]$ உம் $[OH^-]$ உம் **தனித்தனி** ஓர் இலீற்றரில் 10^{-7} கிராம்—அயன்களுக்குச் சமமாகுமென்பதைப் பரிசோதனைகள் காட்டுகின்றன.

கொடுத்த யாதும் வெப்பநிலையில் இச்செறிவுகளின் பெருக்கம் மாறுப்பெறுமானம் உடையது.

25° ச. இல், $[H^+] \times [OH^-] = (10^{-7} \times 10^{-7}) = 10^{-14} = K_w$

(இது நீரின் அயன்பெருக்கம் என வழங்கப்படுகிறது).

H^+, OH^- அயன்களுடைய செறிவுகளின் சமங்காரணமாக தூயநீர் ஒரு நடுநிலைத் திரவமாகும் ; எனின் பாசிச்சாயத்தின் நிறத்தை இரண்டிலொரு வழியாகவும் பாதிக்கமாட்டாது. நீரோடு ஓர் அமிலத்தைக் கூட்டுதல் **மிகையான** H^+ அயன்களை உண்டாக்குகிறது (அமிலத்தன்மையின் உண்மையான காரணம்). காரத்தைக் கூட்டுதல் **மிகையான** OH^- அயன்களை

விளைவிக்கின்றது (காரத்தன்மையின் காரணம்). எனினும், $[H^+]$ இலே ஏதாவது **அதிகரிப்பு** இருப்பின் அது $[OH^-]$ இலே **குறைவுடன்** சேர்ந்துளது ; மறுதலையாகவும். **ஆனல் இவ்விரண்டினதும் பெருக்கம் எப்பொழுதும் மாறுப்பெறுமானமளவாகத் திருந்திக் கொள்கிறது.**

ஐதரசன் அயன் தனிய H^+ அல்லவென்பதையும், அது **ஒரு நீர் மூலக்கூறுடன் சேர்ந்த** H^+ எனக் கருதப்படுகிறதென்பதையும் நாம் இங்கே குறிப்பிடல் வேண்டும். $H^+ + H_2O = H_3O^+$ (ஐதரசன் அயன்). எனினும் இந்நிலையிலே ஐதரசன் அயனிற்கு H^+ என்பதை மட்டும் தனியாக எழுதுவோம்.

வல்லமிலமும் மெல்லமிலமும்

வல்லமிலங்களாவன (உதாரணங்கள் : HCl, HNO_3, H_2SO_4) நீர்க் கரைசல்களில் **தத்தம் உயர்ந்த விகிதசமமான மூலக்கூறுகளை அயனுக்கப் பெற்றவையே**. ஐதான கரைசலில், ஏறக்குறைய 100 சதவீதமளவிற்கு அயனுக்கப்பட்ட விகிதசமம் அதிகரிக்கலாம். மென்மையாக அயனுக்கப் பட்டுள்ளனவே மெல்லமிலங்களாம் (உதாரணமாக, அசற்றிக்கமிலத் தைக் கொள்ளலாம்).

எனவே நீர்க்கரைசல்களில், வல்லமிலங்கள் பெருந்தொகையான ஐதரசன் அயன்களாகின்றன. மெல்லமிலங்களிலே மிகச் சிறிதளவாய் அவையுள்ளன. ஆதலால் சமவலுவான செறிவுகளிலே, வல்லமிலக்கரை சல்கள் சிறந்த மின்சாரக்கடத்திகளாக விளங்குகின்றன.

காரங்களும் இவ்வாறே வன்காரங்களாகவும் மென்காரங்களாகவும் பாகு படுத்தப்படுகின்றன. வன்மையானவை : $NaOH$, KOH என்பன ; மென்மையானது : NH_4OH.

கரைசல்களிலேயுள்ள **உப்புக்கள்** ஏறக்குறைய எப்பொழுதும் பெரிதும் அயனுக்கப்பட்டுள்ளன.

செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் மின்பகுப்பை விளக்கல் (மின் வாய்களிலே அயனிறக்கம்)

இதுவரை H^+ அயன்களும் Cl^- அயன்களும் உயர்செறிவாக, செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலுள்ளன வென்பதை விளங்கிக்கொண்டோம்.

நீரிலேயுள்ள H^+, OH^- **அயன்களையும் நாம் ஆய்தல் வேண்டும். இரண்டு எதிரயன்களுள்** (Cl^- உம் OH^- உம்), Cl^- அயன் மிகவுயர்ந்த செறிவிலிருப்பதனல் OH^- அயனைத் தவிர்த்து நேர்மின்வாயில் **அது** தொழிற்படுகின்றது.

பின்வரும் அட்டவணை ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் மின்பகுப்புச் செய் முறையைப் படிப்படியாய் விளக்குகிறது. (முதலில் பக்கம் 189 இனை வாசித்துப் பழையனவற்றை நினைவு கூர்க.)

எதிர்மின்வாய் H^+ அயன்களைக்கவர்கிறது	நேர்மின்வாய் Cl^-, OH^- அயன்களைக் கவர்கிறது
எதிர்மின்வாயைத்தொடும்போது, H^+ அயன் கள் ஒவ்வொன்றும் எதிர்மின்னின் ஓர் அலகுத் துணிக்கையை (ஓர் இலத்திரனை $\ominus$) ஏற்கின்றது.	நேர்மின்வாயைத்தொடும்போது, ஒவ்வொரு குளோரீன் அயனும் நேர்மின்வாய்க்கு அதன் அலகு-எதிரேற்றத்தை (ஓர் இலத் திரனை) அளிக்கிறது.
$H^+ + \ominus = H$ (நடுநிலை ஐதரசனணு) இப்பொழுது ஐதரசன் அயன் இறக்கப்படு கிறது, அ-து இலத்திரனுல் அதன் நேரேற் றம் நடுநிலையாக்கப்படுகிறது.	$Cl^- - \ominus = Cl$ (நடுநிலைக்குளோரீன் அணு) குளோரீன் அயன் இப்பொழுது இறக்கப் படுகிறது.
காலப்பட்ட ஐதரசன் அணுக்கள் அடுத்தபடி யாகச் சோடிகளில் ஐதரசன் மூலக்கூறுகள் ஆகும் வண்ணம் சேர்கின்றன. $H + H = H_2$	குளோரீன் அணுக்கள் அடுத்தபடியாகக் குளோரீன் மூலக்கூறுகள் ஆகும் வண் ணம் சோடிசோடியாகச் சேர்கின்றன. $Cl + Cl = Cl_2$
இவை ஐதரசன் வாயுக்குமிழ்களாக வெளி விடப்படுகின்றன; சுவாலைக்கு முன்னர் வெளிப் பட வைக்கும்போது வெடிப்பொலியுடன் இதிலே தீப்பற்றுகிறது.	குளோரீன் வாயுக்குமிழிகளாக இவை விடப்படுகின்றன ; இவ்வாயு ஈரப் பற்றுடைய பாசிச்சாயத்தாளின் நிறத்தை நீக்குகிறது.
	இம்மின்பகுப்பிலே, OH^- அயன்கள் இறக்கப் படுவதில்லை; ஆனல் பக்கம் 197 இலுள்ள அட்டவணையில் OH^- ஐயும் Cl^- ஐயும் காண்க.

தடித்த அச்சிலுள்ள பாகங்கள் செய்முறையைச் சுருக்கிக் கூறுவன.

நாட்டமுடைய (தேர்வு) அயனிறக்கம்

கரைசலிலே, அமிலம், காரம், அல்லது உப்பு என்பவற்றின் அயன்களோடு நீரின் அயன்களாகிய H^+ உம் OH^- உம் இருக்கின்றனவெனக் கண்டோம் ; இக்காரணத்தினுல், மின்பகுப்பின் விளைவுகள் மின்பகுபொருளின் அயன் களுடன் ஒவ்வாதிருத்தல் கூடும்.

செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை மின்பகுக்கும்போது பெறப்படும் விளைவுகள், நாம் எதிர்பார்த்தபடி, ஐதரசனும் குளோரீனுமே ; ஆயின், இப்போது நாம் ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தை ஆராய்வோம்.

சிறிதளவு சல்பூரிக்கமிலத்தினுல் அமிலமாக்கப்பட்ட நீரின் மின்பகுப்பு (பெரும்பாலும் நீரின் மின்பகுப்பு எனக்கூறப்படும்)

உபகரணம் : ஒபுமானின் உவோற்றுமானி

மின்வாய்கள் : இரண்டு மின்வாய்கட்கும் பிளாற்றினத்தகடு (பக்கம் 203 ஆ இலுள்ள உருவம் 72 C இலுள்ளவாறென்க.)

உள்ள அயன்கள் : $2H^+$ உம் SO_4^{--} உம் சல்பூரிக்கமிலத்திலிருந்து.
H^+ உம் OH^- உம் நீரிலிருந்து.

நேரான H^+ அயன் இரண்டிற்கும் பொதுவாயுள்ளது ; ஐதரசன் வெளி விடப்படும் எதிர்மின்வாயில் இது இறக்கப்படுகிறது.

நேர்மின்வாயிலே இறக்கப்படுதற்கு OH^- அயன்களும் SO_4^{--} அயன் களும் போட்டியிடுகின்றன.

சல்பூரிக்கமிலத்தை மின்பகுக்கின்றமையால், SO_4^{--} அயன்கள் இறக்கப்படு தலேயே நாம் எதிர்பார்க்க வேண்டும். ஆனல், விரைவிலே நாம் அறிந்து கொள்ளும் சில காரணங்களுக்காக OH^- அயன் முன்னிடம் வகிக்கிறது.

ஒரே குறியையுடைய இரண்டு, அல்லது இரண்டுக்கு மேற்பட்ட அயன்கள் இவ்வாறு இறக்கப்படுதற்குப் போட்டியிடும்போது, எது முன்னிடத்தை வகிக்கும் என்பதைத் தீர்மானித்தற்கு மூன்று காரணிகள் செயலாற்று கின்றன.

1. **மின்னிரசாயனத் தொடரிலே அயன்களின் சார்பு நிலைகள்** (இறக் கத்தின் சார்பெளிமையைக் காட்டுகிறது).

2. **அயன்களின் சார்புச்செறிவுகள் :** சிறப்பாக மின்வாய்களிலே அவற்றை இறக்கற்கு வேண்டிய உவோற்றளவுகளிலே மிகச் சிறிதளவான வித்தியாசம் மாத்திரம் இருக்கும்போது, இக்காரணி முக்கியமானதாகும்.

3. **மின்வாய்களின் தன்மை.**

காரணி இல. 1

மின்னிரசாயனத் தொடரிலே ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட அயன்கள்

நேரயன்கள்		எதிரயன்கள்
K^+	மின்வாய்களிலே இறக்கப்படுதற்குக் கூடியஉவோற்றளவை வேண்டுவன.	SO_4^{--} உம் NO_3^- உம்
Ca^{++}		
Na^+	**(இறக்குதற்கு மிகக்கடினமானவை)**	
Mg^{++} Zn^{++} Fe^{++} Pb^{++}	மின்பகுப்பின்போது எதிர்மின்வாய்க்குச் செல்கின்றன	நேர்மின்வாய்க்குச் செல்கின்றன: Cl^- Br^-
$\boxed{H^+}$		$\boxed{OH^-}$
Cu^{++}	மின்வாய்களிலே இறக்கப்படுதற்குச் சிறிதளவான உவோற்றளவை வேண்டுவன.	
Ag^+	**(மேலும் சுலபமாய் இறக்கப்படுவன)**	I^-

குறிப்பு.—மின்வாயினதும் கரைசலினதுந் தன்மைக்கேற்ப H^+ உம் OH^- உம் சில வேளைகளில் இவ்வட்டவணையில் உயர்ந்த நிலைவகிக்கக்கூடும்.

(அ) இரசமின்வாயுடன் உப்புநீரின் (பக்கம் 488) மின்பகுப்பையும்,
(ஆ) செறிந்த HCl இன் (பக்கம் 193) மின்பகுப்பையும் காண்க.

மேற்கூறிய தொடரிலுல் உணர்த்தப்படும் கருத்தை நாம் பயிற்சியால் நன்கறிந்திருத்தல் வேண்டும். அதாவது சில அயன்கள் மற்றையவற்றிலும் சுலபமாய் இறக்கப்படுகின்றன வென்பதே. தடித்த எழுத்துக்களிலேயுள்ள குறிப்பிற்கமைய, முறையேயுள்ள அயன்கள் மின்வாய்களிலே இறக்கற்குத் தேவைப்படும் உவோற்றளவின் வரிசைப்படி ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளன ; அ–து இறக்கத்தின் சார்பெளிமை வரிசைப்படி ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளனவென்க.

உதாரணம். ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தின் மின்பகுப்பை மீண்டும் கருதுவோமாக (பக்கம் 195). இதிலே இரண்டு எதிரான அயன்கள் SO_4^{--} உம் OH^- உம் நேர்மின்வாயில் இறக்கப்படுதற்குப் போட்டியிடுகின்றன.

மேற்கூறிய தொடரிலிருந்து இறக்கற்குச் சிறிதளவான உவோற்றளவை வேண்டும். (தொடரின் அடியிலேயுள்ள) OH^- அயன்கள் SO_4^{--} அயன்களிலும் நாட்டமுடையனவாய் இறக்கப்படுமென நாம் இப்போது எதிர்பார்க்கிறோம். உண்மையாக, மின்பகுப்பிலுல் இது விளங்கின்றது; நேர் மின்வாயிலே ஒட்சிசன் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது (பக்கம் 198).

$[4OH$ (இறக்கத்திற்குப் பின்னர்) $= 2H_2O + O_2]$

எனவே, ஒரே குறியுடைய இரண்டு அயன்கள் இரண்டிலொரு மின் வாயில் இறக்கப்படுதற்குப் போட்டியிடும்போது, மின்னிரசாயனத் தொடரிலே கீழேயுள்ள அயன் அதற்கு மேலேயுள்ளதிலும் நாட்டம் கூடினதாய் இறக்கப்படும் என நாம் சாதாரணமாக எதிர்பார்க்கிறோம். எனினும்,

காரணி இல. 2—அயன்களின் சார்புச் செறிவும், காரணி இல. 3—மின்வாய்களினியல்பும் இவ்விறக்கல் வரிசையை வேறு படுத்தக்கூடுமெனக் காண்கிறோம். கீழேயுள்ள அட்டவணையில் இத்தகைய வேறுபாடுகள் உடுக்குறியினுற் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

அயன்களின் நாட்டமுடை இறக்கத்திற்கு வழிகாட்டி

(நீரின் அயன்களும், H^+ உம் OH^- உம், மின்பகுபொருளின் அயன் களும் இருக்கின்றன)

இறக்கத்திற்குப் போட்டியிடும் அயன்கள்	முன்னிடம் வகிக்கும் அயன்
எதிர்மின்வாய்	
H^+ உம் Na^+ உம், உதாரணமாக, NaCl கரைசலில்.	H^+ (தொடரிலே **அடியிலுள்ளது**) கலத்தின் அடியிலே எதிர்மின்வாயானது இரசமாக உள்ள போதன்றி, Na^+இலும் நாட்டங்கூடியதாய் இறக் கப்படுகிறது. *இச்சந்தர்ப்பத்தில் சோடியம் இரசக் கலவையுண்டாகிறது. **(இரசவெதிர்மின்வாய்க்** கலம் பற்றிப் பார்க்க. பக்கங்கள் 488–490).
H^+ உம் Cu^{++} உம் செப்புச் **சல்பேற்றுக்** கரைசலில்	Cu^{++} (தொடரிலே **அடியிலுள்ளது**) H^+ இலும் நாட்டமுடையதாய் இறக்கப்படுகிறது (பக்கம் 200 ஐக் காண்க).
நேர்மின்வாய்	
OH^- உம் SO_4^{--} உம், உதாரணமாக, ஐதான H_2SO_4 இலும், Na_2SO_4 கரை சலிலும்.	OH^- (தொடரிலே **அடியிலுள்ளது**) முன்னிடம் வகிக்க, ஒட்சிசன் வெளிவிடப்படும் (பக்கம் 198).
OH^- உம் SO_4^{--} உம் ; செப்புச் சல பேற்றுக் கரைசலில் (செப்பு நேர்மின்வாய்)	*இவ்விரண்டினுள் ஓர் அயனும் இறக்கப்படுவ தில்லை ; ஆயின் செம்பு-நேர்மின்வாயால் வெளியேற்றப்படும், Cu^{++} அயன்கள் மீண்டும் கரைசலாகும் (பக்கம் 200 பார்க்க)
OH^- உம் Cl^- உம் ; உதாரணமாக, செறிந்த HCl இலும் NaCl கரைசலிலும் (பென்சிற்கரி நேர்மின்வாய்)	*அதன் உயர்ந்த செறிவினாலும், அதன் இறக்கல் உவோற்றளவு OH^- இன் உவோற்றளவிற் கணித்தாய் இருப்பதினாலும், தொடரிலே உயர் வாயிருப்பினும் Cl^- முன்னிடம் வகிக்கும்.
OH^- உம் Cl^- உம் **மிக ஐதான** HCl இல்.	HCl ஐப் படிப்படியாக ஐதாக்கினால், OH^- அயன்கள் இறக்கப்படுதற்கான நாட்டம் மிகுந்து வரும். மிக ஐதாக்கினால், ஒட்சிசன் வெளிப் படுத்தப்படும் ($4OH = 2H_2O + O_2$).

குறிப்பு.—மின்பகுப்புப் பரிசோதனைகளில், நியாயமானவளவு வேகத் திலே செய்முறை நிகழ்தற்கு வேண்டிய உவோற்றளவே பிரயோகிக்கப்படும் ; இதிலுங்கூடிய உவோற்றளவு பிரயோகிக்கப்படுவதில்லை.

சல்பூரிக்கமிலத்தினுல் அமிலமாக்கப்பட்ட நீரின் மின்பகுப்பு செய்முறையிலுள்ள படிகள்

உபகரணம்.—ஒபுமானின் உவோற்ருமீற்றர்; பக்கம் 203 இல் உள்ளாங்கு பிளாற்றினத்தகட்டு மின்வாய்கள் பொருத்தப்பட்டது.

(⊖ எனும் குறி ஓர் இலத்திரனை, அதாவது எதிர்மின்னின் ஓரலகுத் துணிக்கையைக் குறிக்கிறது).

உள்ள அயன்கள் : $2H^+$ உம் SO_4^{--} உம் H_2SO_4 இலிருந்து பெறப்படுவன.
H^+ உம் OH^- உம் நீரிலிருந்து பெறப்படுவன.

எதிர்மின்வாய் (H^+ ஐக் கவர்கிறது)	நேர்மின்வாய் (SO_4^{--} ஐயும் OH^- ஐயும் கவர்கிறது)
(1) எதிர்மின்வாயைத் தொட்டதும் H^+ **ஓர் இலத்திரனை** ஏற்று ஐதரசனணுவாகிறது $H^+ + \ominus = H$ இப்பொழுது ஐதரசன் அயன் இறக்கப்படுகிறது. அ-து அதன் நேரேற்றம் நடுநிலையாக்கப்படுகிறது.	மிகச் சிறிதளவான இறக்க உவோற்றளவைத் தேவைப்படும் OH^- அயன்கள் சல்பேற்று அயன்களிலும் நாட்டங்கூடியனவாய் இறக்கப்படுகின்றன. (இறக்கல் அட்டவணைக்கு வழி காட்டியைக் காண்க, பக்கம் 197). OH^- இன் இறக்கத்திலேயுள்ள படிகள் : (1) நேர்மின்வாயைத் தொடும்போது OH^- அயன்கள் ஒவ்வொன்றும் ஓர் இலத்திரனை யிழக்கின்றன. $OH^- - \ominus = OH$ (நடுநிலை ஐதரொட்சில் கூட்டம்).
(2) வெளிவிடப்பட்ட ஐதரசனணுக்கள் அடுத்துச் சோடிகளாக ஐதரசன் மூலக்கூறுகள் ஆகும் வண்ணஞ் சேர்கின்றன ; இவை ஐதரசன் குமிழிகளாகின்றன. $H + H = H_2$	(2) ஐதரொட்சில் கூட்டங்கள் பின் ஒட்சிசனும் நீரும் ஆகும் வண்ணம் தாக்கமுறுகின்றன. $4OH = 2H_2O + O_2$
(3) இறக்கத்தினுல் H^+ அயன்கள் நீக்கப்படலும் எதிர்மின்வாயினின்றும் SO_4^{--} அயன்கள் அப்பாற் செல்லலும், எதிர்மின்வாய்க்கணித்தாய் உள்ள கரைசலிலிருந்து சல்பூரிக்கமிலம் இழக்கப்படுதலில் முடிகின்றன.	(3) இறக்கப்பட்ட OH^- அயன்களை மாற்றீடு செய்தற்கு, பெருக்கத்தின் மாறுப் பெறுமானம் $[H^+].[OH^-]$ மீளும்வரை, மேலும் நீர் அயனுக்கப்படுகிறது. $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ புதிதாக உண்டாகும் OH^- அயன்கள் இறக்கத்தினுல் இழக்கப்பட்ட அயன்களை மாற்றீடு செய்வதோடு நின்றுவிடுகின்றன ; ஆனல், புதிதாக உண்டாகும் H^+ அயன்கள் மேலதிகமானவை. இவை உள்வரும் SO_4^{--} அயன்களோடு நேர்மின்வாய்க்கணித்தாய் H_2SO_4 இன் நயத்தில் முடிகின்றன. $2H^+ + SO_4^{--} \equiv$ சல்பூரிக்கமிலம் (மேலதிக (உள்ளமானவை) வருபவை)
தேறிய விளைவு : ஐதரசன், இரண்டு கனவளவுகள் H_2SO_4 இன் செறிவு குறைகின்றது.	**தேறிய விளைவு :** ஒட்சிசன், ஒருகனவளவு. H_2SO_4 இன் செறிவு கூடுகிறது. கூடி எதிர்மின்வாயிலுள்ள குறைவிற்கு ஈடுசெய்கிறது.

இரண்டு கனவளவு ஐதரசனும் ஒரு கனவளவு ஒட்சிசனும் வெளிவிடப் படுதல், நீரின் மின்பகுப்பிற்குச் சமமாகும். இருக்கும் "மொத்த" அமிலம் மாறாது உளது.

குறிப்பு.—ஈயமின்வாய்களை உபயோகிப்போமாயின், எதிர்மின்வாயிலே ஐதரசன் வெளிப்படுகிறது ; ஈயநேர்மின்வாய் கபிலநிற ஈயவொட்சைட்டாக ஒட்சியேற்றப்படுகிறது.

உப்புநீரின் மின்பகுப்பு (சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைசல்)

உபகரணம்: ஒபுமானின் உவோற்றுமீற்றர் (பக்கம் 189). எதிர்மின்வாய் பென்சிற்கரியாகவோ பிளாற்றினத் தகடாகவோ இருக்கக்கூடும். வெளிப் படும் குளோரீனின் அரிப்பைத் தாங்குதற்பொருட்டு, நேர்மின்வாயானது பென்சிற்கரியால் ஆயதாய் (காபன்) இருத்தல் வேண்டும்.

இருக்கும் அயன்கள் : Na^+ உம் Cl^- உம் சோடியங்குளோரைட்டிலிருந்து.
H^+ உம் OH^- உம் நீரிலிருந்து.
(⊖ எனுங்குறி இலத்திரனைக் குறிக்கிறது)

எதிர்மின்வாய் : காபன் அல்லது பிளாற்றினம் (H^+ ஐயும் Na^+ ஐயும் கவர்கிறது)	**நேர்மின்வாய் :** காபன் (Cl^- ஐயும் OH^- ஐயும் கவர்கிறது).
செய்முறையிலுள்ள படிகள் : (1) சிறிதளவான இறக்க உவோற்றள வையுடையதாதலால், H^+ (மி.இ. தொடரில் அடியிலுள்ளது) Na^+ இலும் நாட்டங் கூடியதாய் இறக்கப்படுகிறது. (பக்கம் 196) $H^+ + \ominus = H$ (நடுநிலை ஐதரசனணு உண்டாகிறது) பின் $H + H = H_2$ (ஐதரசன் மூலக்கூறு). ஐதரசன் வாயு வெளியேற்றப்படுகிறது.	(1) மின்னிரசாயனத் தொடரிலே உயர்வாய் இருப்பினும், Cl^- செறிந்த HCl இற் போன்று, OH^- இலும் நாட்டங்கூடியதாய் இறக்கப்படுகிறது (இறக்கல் அட்டவணை வழி காட்டியில் OH^- ஐயும் Cl^- ஐயும் காண்க : பக்கம் 197). $Cl^- - \ominus = Cl$ (குளோரீனணு உண்டாகிறது)
(2) இறக்கப்பட்ட H^+ அயன்களை மாற்றீடு செய்தற்பொருட்டு, பெருக்கத்தின் மாறுப் பெறுமானம், $[H^+].[OH^-]$ மீளும்வரை மேலும் நீர் அயனுக்கப்படுகிறது. $H_2O = H^+ + OH^-$ புதிதாக உண்டாகும் H^+ அயன்கள் இறக்கப்பட்ட அயன்களை மாற்றீடு செய்வ தோடுநின்றுவிடுகின்றன. ஆனால், புதிதாய் உண்டாய OH^- அயன்கள் மேலதிக மானவை ; இவை உள்வரும் Na^+ அயன் களோடு சேர்ந்து, எதிர்மின்வாயைச் சுற்றி NaOH உண்டாதலில் முடிகின்றன. $Na^+ + OH^- \equiv$ சோடியமைத (உள் வருபவை) (மேலதிக மானவை) ரொட்சைட்டு	(2) பின் $Cl + Cl = Cl_2$ (குளோரீன் மூலக்கூறு உண்டாகிறது). பின் குளோரீன் மூலக்கூறுகள் குளோரீன் வாயுக் குமிழ்களாக வெளியேற்றப்படுகின்றன.
தேறிய விளைவு : ஐதரசன், ஒருகனவளவு. சோடியமைதரொட்சைட்டு (உப்புநீருடன் கலந்து).	**தேறிய விளைவு :** குளோரீன், ஒருகனவளவு.

தடித்த அச்சுக்களிலுள்ளன செய்முறையைச் சுருக்கிக் கூறுவன.

ஒபுமானின் உவோற்ருமீற்றரிலே ஐதரசனையும் குளோரீனையும் சமமான கனவளவுகளிலே பெறுதற்கு, வாயுக்களைத் திரட்டி அக்கனவளவுகளை ஒப்பிடுவதற்கு முன்னர், உப்புநீர் நிரம்பலுறுமாறு குளோரீனைச் செலுத்தல் வேண்டும்.

உப்புநீரைச் செம்பாசிச்சாயத்தால் நிறக்கச் செய்வோமாயின், நேர்மின் வாயிலே வெளிப்படும் குளோரீன் அப்பாசிச்சாயத்தை நிறநீக்குகிறது. எதிர்மின்வாயிலே, விளையும் சோடியமைதரொட்சைட்டு பாசிச்சாயத்தை நீலமாக மாற்றுகிறது.

(இரசத்தை எதிர்மின்வாயாக உபயோகித்து உப்புநீரை மின்பகுத்தற்குப் பக்கங்கள் 488, 490 ஐக் காண்க.)

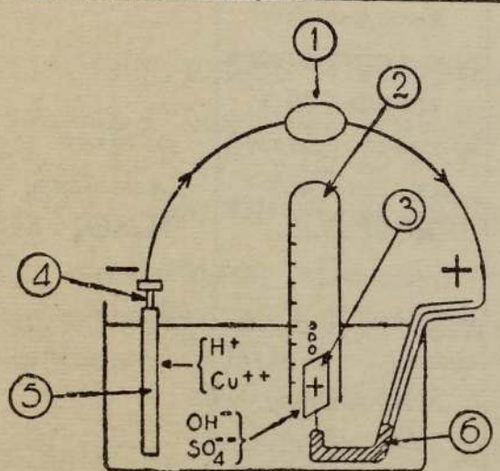
செப்புச்சல்பேற்றுக்கரைசலின் மின்பகுப்பு—வித்தியாசமான நேர்மின்வாய்களை உபயோகித்தல்

இருக்கும் அயன்கள் : Cu^{++} உம் SO_4^{--} உம், செப்புச்சல்பேற்றிலிருந்து பெறப்படுவன.

H^+ உம் OH^- உம், நீரிலிருந்து பெறப்படுவன.

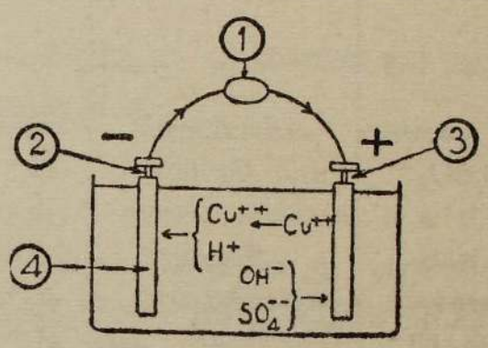
எதிர்மின்வாய் : செப்புத்தகடு (Cu^{++} ஐயும் H^+ ஐயும் கவர்கிறது)	**நேர்மின்வாய்** (அ) பிளாற்றினம், அல்லது காபன் (ஆ) செம்பு (SO_4^{--} ஐயும் OH^- ஐயும் கவர்கிறது.)
விளைவு : செப்புப் படிகின்றது ; எதிர்மின்வாயும் நிறையிற் கூடுகிறது. **விளக்கம் :** Cu^{++} (மி. இ. தொடரிலே அடியிலுள்ளது) H^+ இலும் நாட்டங்கூடியதாய் இறக்கப்படுகிறது. $Cu^{++} + 2\ominus = Cu$ (செப்பு அணு) எதிர்மின்வாயின்மீது செங்கபில நிறப்படலமாகச் செம்பு படிகின்றது.	(அ) பிளாற்றினம் அல்லது காபன் எதிர்மின்வாய் **விளைவுகள் :** (அ) ஒட்சிசன் குமிழிகள் வெளிவிடப்படுகின்றன; (ஆ) நேர்மின்வாய்க்கு அணித்தாய்ச்சல்பூரிக்கமிலம் உண்டாகிறது. (இ) நேர்மின்வாய் நிறை இழப்பதில்லை. (ஈ) மின்பகுப்பு நீடிப்பின், கரைசல் அதன் நீல நிறத்தை இழக்கின்றது. **விளக்கங்கள் :** (அ) உம், (ஆ) உம் : நேர்மின்வாயிலே ஒட்சிசன் வெளிப்படுதலும், H_2SO_4 உண்டாதலும், H_2SO_4 இன் மின்பகுப்பிற் போன்றே (பக்கம் 198) OH^- அயன்கள் SO_4^{--} அயன்களிலும் நாட்டங்கூடியனவாய் இறக்கப்படுகின்றனவென்பதைக் காட்டுகின்றன.
பிளாற்றினம் எதிர்மின்வாயை உபயோகித்துத் தேறிய விளைவு. எதிர் மின்வாய் : செம்பு படிந்தது. நேர்மின்வாய் : ஒட்சிசனும் H_2SO_4 உம் உண்டாகிறது. $CuSO_4$ இன் செறிவு குறைகின்றது. **செப்பு எதிர்மின்வாயை உபயோகித்துத் தேறிய விளைவு.** நேர்மின்வாயிலிருந்து எதிர்மின்வாய்க்குச் செம்பு மாற்றப்படுகிறது. $CuSO_4$ இன் செறிவு ஒரேயளவாய் இருக்கிறது.	(ஆ) செப்பு நேர்மின்வாய் **விளைவுகள் :** (அ) வாயுவோ வேறு விளைவுகளோ உண்டாவதில்லை ; (ஆ) நேர்மின்வாயானது, எதிர்மின்வாயிற் கூடிய அளவுக்கேற்ப, நிறையிழக்கிறது. (இ) $Cu\ SO_4$ கரைசலின் செறிவும் (நிறமும்) மாறுது உள. **விளக்கங்கள் :** (அ) ஒரு விளைவும் உண்டாகாமையால், எதிரயனில் ஒன்றேனும் இறக்

எதிர்மின்வாய் : செப்புத்தகடு (Cu^{++} ஐயும் H^+ ஐயும் கவர்கிறது)	**நேர்மின்வாய் :** (ஆ) பிளாற்றினம், அல்லது காபன் (அ) செம்பு. (SO_4^{--} ஐயும் OH^- ஐயும் கவர்கிறது)
	கப்படவில்லை. (ஆ) உம், (இ) உம் : எதிர்மின் வாயிலே இறக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு Cu^{++} அயனிற்கும் செப்பு நேர்மின்வாயினால் வேறொன்று கரைசலிற்கு வழங்கப்படுகிறது. **காரணம் :** எதிரயன்களில் ஒன்றேனும் இறக்கப்படுவதிலும் இலகுவாக Cu^{++} அயன்கள் கரைசலுட் செல்கின்றன. Cu (செப்பு அணு) $- 2\ominus = Cu^{++}$



உருவம் 72 அ. செப்புச் சல்பேற்றுக் கரைசலின் மின்பகுப்பு.

(1) மின்கலவடுக்கு 12 உவோற்றுக்கள். (2) ஒட்சிசன். (3) பிளாற்றினம் நேர்மின் வாய். (4) செப்பு எதிர்மின்வாய். (5) செம்பு படிகின்றது. (6) இரசம்.



உருவம் 72 ஆ.

(1) மின்கலவடுக்கு 12 உவோற்றுக்கள். (2) செப்பு எதிர்மின்வாய். (3) செப்பு நேர் மின்வாய், Cu^{++} அயன்களை வெளி விடுகிறது. OH^-, அல்லது SO_4^{--} இறக் கப்படுவதில்லை. (4) செம்பு படிகின்றது.

மாதிரியாயமைந்த மின்பகு பொருள்கள் சிலவற்றின் மின்பகுப்பின்போது, உண்டாகும் விளைவுகள்.

மின்பகுபொருளும் ; இருக்கும் அயன்களும்	மின்வாய்களின் தன்மை	இறக்கப்படும் அயன்கள்	விளைபொருட்கள் : **எதிர்மின்வாய்**	விளைபொருட்கள் : **நேர்மின்வாய்**
H_2SO_4 : ஐதானது : $2H^+$ உம் SO_4^{--} உம் H^+ உம் OH^- உம்.	எதிர் மின்வாயும் : நேர்மின் வாயும் : பிளாற்றினம்.	எதிர்மின் வாய் : H^+, நேர்மின் வாய் : OH^-	ஐதரசன், இரண்டு கனவளவுகள் : H_2SO_4 இன் செறிவு குறைதல்.	ஒட்சிசன், ஒரு கனவளவு: H_2SO_4 இன் செறிவு அதிகரித்தல்.
HCl : செறிந்தது : H^+ உம் Cl^- உம் H^+ உம் OH^- உம்.	எதிர்மின்வாய் : பென்சிற்கரி அல்லதுபிளாற்றினம், நேர்மின்வாய் : பென்சிற்கரி.	எதிர்மின்வாய் : H^+, *நேர்மின் வாய் : Cl^-	ஐதரசன், ஒரு கனவளவு.	குளோரீன், ஒரு கனவளவு.

HCl ஐப் படிப்படியாய் ஐதாக்கினால் OH^- இறக்கப்படுதற்கான நாட்டம் கூடுகிறது ; மிக ஐதாக்கும்போது ஒட்சிசன் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது.

மின்பகு பொருளும்; இருக்கும் அயன்களும்	மின்வாய்களின் தன்மை	இறக்கப்படும் அயன்கள்	விளைபொருட்கள்: **எதிர்மின்வாய்**	விளைபொருட்கள்: **நேர்மின்வாய்**
NaOH கரைசல்: Na^+ உம் OH^- உம் H^+ உம் OH^- உம்.	எதிர்மின்வாயும் நேர்மின்வாயும்: பிளாற்றினம்.	எதிர் மின்வாய்: H^+, நேர்மின்வாய்: OH^-	ஐதரசன், இரண்டு கனவளவுகள்: **NaOH** நயமடைதல்.	ஒட்சிசன், ஒரு கனவளவு: **NaOH** இழத்தல்
NaOH, உருக்கிய: Na^+ உம் OH^- உம்.	எதிர்மின்வாய்: இரும்பு, நேர்மின்வாய்: நிக்கல்.	எதிர்மின்வாய்: Na^+, நேர் மின்வாய்: OH^-	சோடியம் உலோகம் (சோடியம் பரும்படியாகச் செய்தற்கான கசுத்தனரின் முறையைக்காண்க பக்கம் 485.)	ஒட்சிசனும் ஈரப்பற்றும்
Na_2SO_4 கரைசல்: $2Na^+$ உம் SO_4^{--} உம், H^+ உம் OH^- உம்.	எதிர்மின்வாயும் நேர்மின்வாயும்: பிளாற்றினம்.	எதிர்மின்வாய்: H^+, நேர்மின்வாய்: OH^-	ஐதரசன், இரண்டு கனவளவுகள்: **NaOH** உம்.	ஒட்சிசன் ஒரு கனவளவு: H_2SO_4 உம்.
NaCl கரைசல்: Na^+ உம் Cl^- உம், H^+ உம் OH^- உம்.	எதிர்மின்வாய்: பென்சிற்கரி அல்லது பிளாற்றினம்; நேர்மின்வாய்: பென்சிற்கரி.	எதிர்மின்வாய்: H^+, *நேர் மின்வாய்: Cl^-	ஐதரசன், ஒரு கனவளவு: **NaOH** உண்டாகிறது.	குளோரீன், ஒரு கனவளவு.
	எதிர்மின்வாய்: இரசம்; நேர்மின்வாய்: பென்சிற்கரி.	*எதிர்மின்வாய்: Na^+, *நேர்மின்வாய்: Cl^-	சோடியம் உலோகம், இரசத்தோடு சோடியம் இரசக்கலவையாகிறது (இரச எதிர்மின்வாய்க் கலத்தைக் காண்க, பக்கங்கள் 488–490)	குளோரீன்.
NaCl உருக்கியது: Na^+ உம் Cl^- உம்.	எதிர்மின்வாய்: இரும்பு, நேர்மின்வாய்: பென்சிற்கரி.	எதிர்மின்வாய்: Na^+, நேர் மின்வாய்: Cl^-	சோடியம் உலோகம் (சோடியம், பரும்படியாகச் செய்தற்கான தொளினின் முறையைக் காண்க)	குளோரீன்.
$CuSO_4$ கரைசல்: Cu^{++} உம், SO_4^{--} உம், H^+ உம் OH^- உம்.	எதிர்மின்வாய்: செம்பு, நேர்மின்வாய்: பிளாற்றினம்.	எதிர்மின்வாய்: Cu^{++}, நேர்மின்வாய்: OH^-	செம்பு படிகிறது.	ஒட்சிசனும் H_2SO_4 உம் (பக்கம் 200 ஐக் காண்க).
	எதிர்மின்வாய்: செம்பு, நேர்மின்வாய்: செம்பு.	எதிர்மின்வாய்: Cu^{++}, நேர்மின்வாய்: அயன் இறக்கப் படுவதில்லை.	செம்பு படிகிறது.	விளைவு யாதுமில்லை: ஆனால், நேர்மின்வாயிலிருந்து செம்பு கரைக்கப்படுகிறது.

*மின்னிரசாயன வரிசை பின் முன்னுக்கப்பட்ட இடங்களைக் குறிக்கின்றது.

மின்பகுப்பு விதிகள்

பரடேயின் முதலாவது விதி

மின்சாரத்தைப் பற்றிய தமது ஆராய்ச்சியில், **மைக்கல் பரடே** (1832 ஆம் ஆண்டு) **மின்வாய்களிலே வெளிவிடப்படும் வெவ்வேறு அயன்களின் திணிவுகள், அம்மின்பகு பொருளினூடாகச் செலுத்தப்படும் மாறு மின் னேட்டத்தின் நேரத்திற்கு நேர் விகிதசமமாயுள்ளன** வெனக் கண்டார்.

வாசகர் மின்னைப்பற்றிப் படித்திருப்பினும் படியாதிருப்பினும் மின் னேட்டம் அம்பியரெனப்படும் அலகுகளில் அளக்கப்படுகின்றதென அவர் அறிவார்.

ஒரு செக்கனுக்குச் செல்லும் ஓர் அம்பியர் ஓட்டம் மின்னின் ஓர் அலகுத் தொகையைக் கொண்டு செல்கிறது (ஒரு கூலோம்).

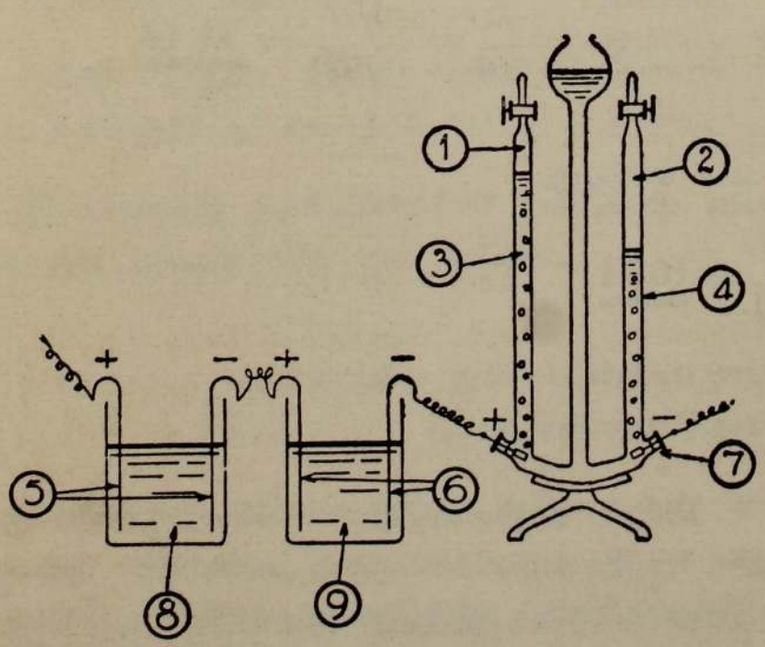
பரடேயின் இரண்டாவது விதி

ஒரே கணியமான மின்னல் வெளிவிடப்படும் வெவ்வேறு அயன்களின் திணிவுகள் தத்தம் இரசாயனச் சமவலுக்களின் விகிதத்தில் உள்ளன.

எனவே, யாதும் அயனின் ஒரு கிராம்-சமவலுவை வெளிவிடுவதற்குத் தேவைப்படும் கூலோங்களின் எண்ணிக்கை எப்பொழுதும் ஒரேயளவாய் இருக்கும். (இக்கணியம் 96,490 கூலோங்கள் ஆகும்; ஒரு பரடே மின் எனவும் இது வழங்கப்படும்).

மின்பகுப்பினற் சமவலு நிறைகளைத் துணிதல்

இரசாயனச் சமவலுக்களைத் துணிதலிற் பரடேயின் இரண்டாவது விதியை உபயோகித்தற்கு உதாரணம்



(1) ஒட்சிசன்.
(2) ஐதரசன்.
(3) H_2SO_4 இலல் அமிலமாக்கப் பட்ட நீர்.
(4) ஒபுமானின் உவோற்றுமானி.
(5) செப்பு மின்வாய்கள்.
(6) வெள்ளி மின்வாய்கள்.
(7) பிளாற்றினம் மின்வாய்கள்.
(8) செப்புச்சல்பேற்றுக் கரைசல்.
(9) வெள்ளிநைத்திரேற்றுக் கரை சல்.

உருவம் 72 இ.—செப்புச்சல்பேற்று, வெள்ளிநைத்திரேற்று, அமிலமாக்கப்பட்ட நீர் ஆகிய வற்றினுடைய தொடரில் அமைந்த மின்பகுப்பு.

முறையே, செப்புச்சல்பேற்று, வெள்ளி நைத்திரேற்று, ஐதான சல்பூரிக் கமிலத்தினுல் அமிலமாக்கப்பட்ட நீர் ஆகியவற்றைக் கொண்ட தொடரிலே யுள்ள மூன்று உவோற்றுமானிகளினூடாக ஒரு மின்னோட்டம் செலுத்தப்பட்டது (உருவம் 72இ). 15 நிமிடங்கட்கு ஓட்டம் சென்றதும், முதலிரண்டு கலங்களிலுமுள்ள எதிர்மின்வாய்கள் அகற்றப்பட்டு அவற் றின் நிறையிலே உள்ள கூடுதல் பெறப்பட்டன. ·167 கி செம்பும் ·569 கி வெள்ளியும் படிந்தமை காணப்பட்டது. மூன்றுவது கலத்திலே 16°ச இலும் 74·2 ச. மீ. அமுக்கத்திலும் அளக்கப்பட 64·5 கன ச. மீ. ஐதரசன் சேகரிக்கப்பட்டது. ஐதரசனின் இரசாயனச் சமவலுவை 1·0 ஆகக்கொண்டு, 1 கிராம் ஐதரசன் நி. வெ. அ. இல் 11,200 கன ச. மீ. இடத்தைக் கொள்ளுமெனத் தரப்பட்டிருப்ப, வெள்ளி செம்பு ஆய வற்றின் சமவலுக்களைக் கணிக்க.

நி. வெ. அ. இல், ஐதரசனின் கனவளவு

$$= \frac{64\cdot5}{1} \times \frac{273}{289} \times \frac{74\cdot2}{76\cdot0} = 59\cdot5 \text{ கன ச. மீ.}$$

$$\text{ஐதரசனின் நிறை} = \frac{59\cdot5}{11{,}200} = \underline{\cdot00531 \text{ கி.}}$$

பரடேயின் இரண்டாவது விதியிலிருந்து :

$$\frac{\text{செம்பு } (x) \text{ இன் இரசாயனச் சமவலு}}{\text{ஐதரசனின் இரசாயனச்சமவலு } (1\cdot0)} = \frac{\text{செம்பின் நிறை}}{\text{ஐதரசனின் நிறை}}$$

$$\therefore \text{செம்பின் இரசாயனச் சமவலு} = \frac{x}{1\cdot0} = \frac{\cdot167}{\cdot00531} = \underline{31\cdot44}$$

இவ்வாறே வெள்ளியின் இரசாயனச் சமவலு

$$= \frac{\cdot569}{\cdot00531} = \underline{107\cdot1}$$

அயன் தாக்கங்கள்

அயனுக்களைப் பற்றி (பக்கம் 191) கூறியவற்றை நோக்கும்போது அமிலங்கள், காரங்கள், உப்புக்கள், ஆகியவற்றின் நீர்க்கரைசல்கள் பங்கு பற்றும் தாக்கங்களுட் பெரும்பாலானவை, அணுக்களுக்கிடையே, அல்லது மூலக்கூறுகளுக்கிடையே நிகழும் தாக்கங்களின்றி அயன்களிடையே நிகழும் தாக்கங்களாகவே விளங்குகின்றதெனக் காணப்படும்.

உதாரணங்கள்

(அ) ஒரு காரத்திலுல் ஓர் அமிலம் நடுநிலையாக்கப்படல் :

$$\overbrace{Na^+ + OH^-}^{\text{சோடியமைதரொட் சைட்டினயன்கள்}} + \overbrace{H^+ + Cl^-}^{\text{ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் அயன்கள்}} = \overbrace{Na^+ + Cl^-}^{\text{கரைசலிலே சோடியங் குளோரைட்டினயன்கள்}} + \underbrace{H_2O}_{\text{நீர்மூலக்கூறு}}$$

வழக்கமாய் எழுதுமுறை : $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$

(ஆ) கறியுப்புக்கரைசலில் வெள்ளிநைத்திரேற்றைச் சேர்த்தல் :

$$\overbrace{Ag^+ + NO_3^-}^{\text{வெள்ளிநைத்திரேற்றினயன்கள்}} + \overbrace{Na^+ + Cl^-}^{\text{சோடியங்குளோரைட்டினயன்கள்}} = \underbrace{AgCl}_{\text{வெள்ளிக்குளோரைட்டின் வெள்ளத்துணிக்கைகள்}} + \overbrace{Na^+ + NO_3^-}^{\text{கரைசலிலே சோடிய நைத்திரேற்றின் அயன்கள்}}$$

(தூய்மையான குளோரபோமுடன் ($CHCl_3$) வெள்ளி நைத்திரேற்றைச் சேர்க்கும்போது அது வீழ்படிவைத் தராது ; ஏனெனில், அதில் Cl^- அயன்கள் இல்லையென்க.)

(இ) செப்புச்சல்பேற்றுக் கரைசலினூடாக H_2S ஐச் செலுத்துதல் :.

$$\underbrace{Cu^{++}}_{\text{செப்புச்சல்பேற்றிலிருந்து குப்பிரிக்கயன்கள்}} + \underbrace{S^{--}}_{H_2S \text{ இலிருந்து சல்பைட்டயன்கள்}} = \underbrace{CuS}_{\text{செப்புச்சல்பைட்டின் கருந்துணிக்கைகள்}}$$

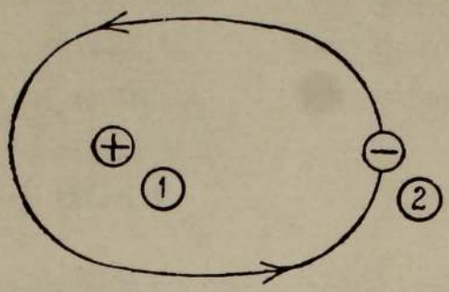
சமன்பாட்டின் இடது பக்கத்தேயுள்ள ஏற்றங்களின் அட்சர கணிதக் கூட்டுத்தொகை வலப்பக்கத்தே யுள்ளதற்குச் சமமாயிருத்தலைக் கவனிக்க.

இரசாயனத் தாக்கங்களின் பல்வேறு வகையான மாதிரிகளின் சுருக்கத்திற்குப் பக்கம் 576 ஐக் காண்க.

அயன்கள் தம் மின்னேற்றத்தை எவ்வாறு பெறுகின்றனவென்பது

ஒவ்வொரு வகையணுவும் **புரோத்தன்** எனப்படும் **நேர்** மின்சாரத்துணிக்கைகள் கொண்ட **கருவை,** அல்லது **மையத்தையும், நியூத்திரன்** எனப்படும் சமதிணிவுடைய **நடுநிலை** துணிக்கைகளையும் உடையனவென்றும், ஒவ்வொரு தனித்துணிக்கைகளின் திணிவுகளும் ஐதரசன் அணுவிற்கு அண்ணளவாகச் சமமாயுள்ளனவென்றும் பரிசோதனை விஞ்ஞானங்காட்டியுள்ளது.

இலத்திரன் எனப்படும் **எதிர்**மின்றுணிக்கைகளிலுற் கருவானது சூழப் பட்டுள்ள தென்றும் இவற்றின் எதிரேற்றம் ஒரு புரோத்தனின் ஏற்றத் திற்குச் சமமாகவும் எதிராகவும் உளதென்றும் பரிசோதனைகள் காட்டி யுள்ளன. சூரியனைச் சுற்றிக்கோள்கள் அசைவதைப் போலவே கருவைச் சுற்றி இலத்திரன்களும் தம் **ஒழுக்குக்களில்** அசைகின்றன.



உருவம் 73 .—ஓர் ஐதரசன் அணுவையெவ்வாறு கற்பனை செய்கிறோம் என்பது.
(1) புரோத்தன். (2) இலத்திரன்.

ஓர் அணுவிலேயுள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை அதிலுள்ள புரோத் தன்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாயுள்ளது ; எனவே முழுவணுவொன்று இவ்வழி நடுநிலையாய் உளது.

ஓர் இலத்திரனின் திணிவு கருத்திற்கொள்ளுந்தரத்தன்று. அது ஒரு புரோத்தனின் திணிவில் 1/1840 பாகமாக உளது. எனவே, ஓர் அணுவின் நிறையிலே, ஏறக்குறைய முழுப் பாகமும் புரோத்தன்களிலும் நியூத்திரன் களிலுந் தங்கியுள்ளது ; அதன் மிகச் சிறிய கருவிலே இவை **செறிந்துள்ளன.** அணுக்களுள் மிக எளிமையானதும் இலேசானதுமாய ஐதரசனணு தனி யொரு புரோத்தனலாய ஒரு கருவையும், அண்ணளவாக 10^{-8} **ச.மீ.** (அ-து ஒரு ச.மீ. இன் நூறுகோடியின் ஒரு பங்களவு) தூரத்தே ஓர் ஒழுக்கிற் செல்லும் தனியோர் இலத்திரனையும் கொண்டுளது (உருவம் **73**).

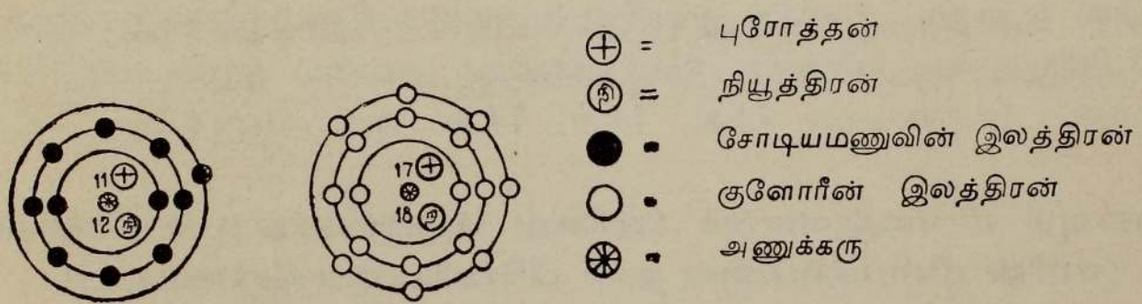
உயர்ந்த அணு நிறைகளுடைய அணுக்களில், புரோத்தன்களோடு நியூத் திரன்களும் கருவிலேயுள்ளன ; இவையிரண்டின் மொத்த எண்ணிக் கையே அணுநிறையைத் துணியும்.

ஐதரசனோடு ஆரம்பித்து, இரசாயன மூலகங்களை அவற்றின் அணுநிறை களுக்கேற்ப நிரற்படுத்துவோமாயின், **ஒவ்வோர் அணுவின் கருவுடன் சேர்ந்துள்ள அசையுமிலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை (அணுவெண் எனப் படும்),** நிரலிலே கொடுக்கப்பட்ட யாதுமொரு மூலகத்தினின்றும் அடுத்த தற்குச் செல்லும்போது, ஒன்றினால் அதிகரிக்கிறது.

உதாரணமாக, நிரலிலே பதினொராவதாயுள்ள **மின்னோரான** மூலகமாய சோடியத்தைக்கொள்க. அதன் அணு 2, 8, 1 ஆகிய கூட்டங்களிலே ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ள 11 அசையுமிலத்திரன்களைக் கொண்டுள்ளது (உருவம் **74** ஆ). ஒவ்வொரு இலத்திரனும் கருவைச் சுற்றி ஓர் ஒழுக்கில் அசைகிறது.

கருவானது 11 புரோத்தன்களையும் 12 நியூத்திரன்களையுஞ் செறிவாகக் கொண்டுளது. இவை அணு நிறையாகிய 23·0 ஐ ஆக்குகின்றன (உருவம் 74 அ).

அடுத்ததாக **மின்னெதிரான** மூலகமாய குளோரீனை, 35·0 எனும் அணுநிறையைக் கொண்ட வகையினை, அதாவது **ஓரிடமூலகக்** குளோரீனைக் கொள்வோம். நிரலிலே குளோரீன் பதினேழாவது மூலகமானபடியால், அதன் அணு, 2, 8, 7 ஆகிய கூட்டங்களில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ள 17 அசையுமிலத்திரன்களைக்கொண்டுள்ளது. **குளோரீன்கரு** 17 புரோத்தன்களையும் 18 நியூத்திரன்களையும் உடையது; இவற்றின் மொத்தம் அணு நிறையாகிய 35·0 ஐ ஆக்குகிறது.



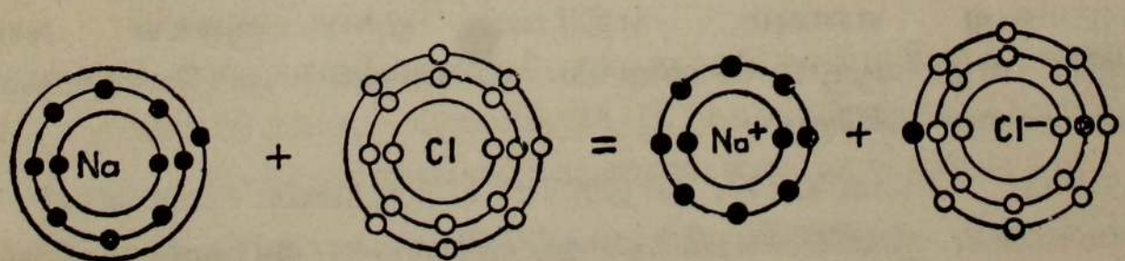
உருவம் 74 அ.

(சோடியமணு Na)(நடுநிலை) அணுவெண் 11.

குளோரீன் அணு (Cl) (நடுநிலை) அணுவெண் 17.

பளிங்குருவுள்ள சோடியங்குளோரைட்டு உண்டாகுமாறு சோடியம் குளோரீனுடன் சேரும்போது, ஒவ்வொரு சோடியமணுவும் வெளிப்புறத்தேயுள்ள இலத்திரனைக் குளோரீனணுவிற்கு அளிக்கிறது; உருவம் 74 ஆ இற் காட்டியாங்கு, இவையிரண்டுந் தாக்கமுற்று நேரான ஏற்றமுடைய சோடியமயனும் (Na^+) எதிரான ஏற்றமுடைய குளோரீனையனும் (Cl^-) உண்டாதலில் முடிகின்றது.

சோடியங்குளோரைட்டு



சோடியமணு (நடுநிலை)

குளோரீனணு (நடுநிலை)

சோடியமயன் (இலத்திரன் இழக்கப்பட்டது)

குளோரீனயன் (இலத்திரன் நயமடைந்தது)

உருவம் 74 ஆ.

எனவே, ஒன்று அல்லது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட இலத்திரன்களை இழத்தலால் மின்னேரான மூலகத்தின் அணு, **நேரான ஏற்றம்பெற்ற அயனாக** மாறுகின்றது. இனி, மின்னெதிரான மூலகங்களின் அணுக்கள் இலத்திரன்களைப் பெற்று **எதிரயன்கள்** ஆகின்றன.

இலத்திரன் எண்மம்

சோடியமயன்களிலும் குளோரீனயன்களிலும், புறத்தேயுள்ள இலத்திரன் வலயம் எட்டு இலத்திரன்களால் ஆக்கப்பட்டதென்பதை நன்கு அவதானிக்க. இது **இலத்திரனெண்மமெனப்படும்.** இது மிகவும் உறுதியான ஓர் இலத்திரன் ஒழுங்கு ; இதனைக் குலைப்பது கடினமாகும் ; சில வகைகள் தவிர, பொதுவாக அயன்களின் **புறவிலத்திரன் வலயத்தின்** சிறப்பியல்பாய் உளது. மூலக்கூறுகளிலும் அயன்களிலும் இலத்திரன்கள் இவ்வமைப்பின்படியே, இயன்ற விடமெல்லாம் தம்மை ஒழுங்குபடுத்திக் கொள்கின்றன. (உருவங்கள் 74 உ, 74 எ, 74 ஏ, ஐக் காண்க.)

மின்வலுவளவும் மின்வலுவளவுச் (அல்லது அயனுக்கக்கூடிய) சேர்வைகளும் (எனின் மின்பகுப்பினால் நாம் பிரிக்கக்கூடிய சேர்வைகள்)

உதாரணங்கள்:–சோடியங்குளோரைட்டும் கல்சியங்குளோரைட்டும். இயன்றவற்றுள் மிகச் சிறிய சோடியங் குளோரைட்டுத் துணிக்கையானது ஒரு சோடியமயனையும் (Na^+) ஒரு குளோரீனயனையும் (Cl^-) கொண்டுள்ளதென்பதை உருவம் 74 ஆ காட்டுகிறது. இவ்விரு அயன்களும் சமமான எண்ணிக்கையில் இருத்தல் எல்லாவகைகளிலும் சோடியங்குளோரைட்டிற்குச் சமவலுவாக இருக்கிறது. Na^+ அயனும் Cl^- அயனுமாய இரண்டு அயன்களும் ஒரு வலுவுள்ளன ; எதிரான மின்னேற்றங்களின் கவர்ச்சியினால் சோடியங்குளோரைட்டு மூலக்கூறு என்பது, அவற்றின் சேர்க்கையால் உண்டாகிறது.

சோடியங்குளோரைட்டு (1 –வலுவுலோகத்தின் உப்பு) $= (Na^+)—(Cl^-)$
கல்சியங்குளோரைட்டு(2—வலுவுலோகத்தின்உப்பு) $= (Cl^-)—(Ca^{++})—(Cl^-)$

இக்காரணத்தினால், **அயன்கள் கொண்டுள்ள வலுவளவு மாதிரியை மின்வலுவளவு எனவும், எதிரான ஏற்றங்களுடைய அயன்கள் ஒன்றோடொன்று ஆகும் சேர்வைகளை மின்வலுவுள்ள சேர்வைகள் எனவும் நாம் வருணிக்கிறோம்.**

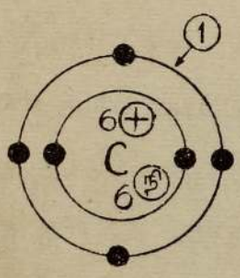
இத்தகைய சேர்வைகளில், எதிரான ஏற்றமுடைய அயன்கள், சோடியங்குளோரைட்டுப் பளிங்கைப் போன்று, நிலையான வடிவமைப்பிலே (அல்லது பளிங்குநெய்யரியமைப்பிலே) ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கக்கூடும் ; அல்லது ஐதான சோடியங் குளோரைட்டுக்கரைசலைப் போன்று, ஒன்றின்மீது ஒன்று தங்கி நிற்காது, அசைவதற்குச் சுதந்திரமுடையனவாய் இருக்கக்கூடும்.

வெப்பத்திலுல் உருக்கும்போது, அல்லது நீரிலே கரைக்கும்போது மின் னோட்டத்தைக் கடத்தும் இயல்பிலுல் நாம் மின்வலுவுள்ள சேர்வைகளைக் கண்டு இன்னவையென அறிகிறோம்; இதன்பயனுய் அவை மேலும் எளிமையான விளைவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

ஒரு வலுவளவுள்ளமையும் ஒருவலுவுள்ள (அல்லது அயனுக்கப்படாச்) சேர்வைகளும், அ-து, நேர், எதிர் அயன்களாகப் பிளவுபடாதனவும் மின்பகுப்பிலுல் பிரிக்கமுடியாதனவும்

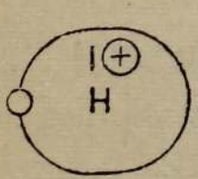
உதாரணம் :—கரும்புவெல்லம், குளுக்கோசு, ஈதைலற்ககோல், ஐதரோ காபன்கள் (உ-ம் மீதேன், CH_4), காபனற்குளோரைட்டு (CCl_4), குளோர போம் ($CHCl_3$), ஈரமில் அமோனியாவாயு (NH_3).

மீதேன் (அல்லது சேற்றுவாயு CH_4) எனப்படும் எளிமையான சேர்வை யைக் கொள்வோம். பக்கம் 108 இல் அதன் குறியீட்டைக் காண்கிறோம்; இதில் நான்கு ஐதரசனணுக்கள் தனித்தனி காபன் அணுவுடன் இணைக் கப்பட்டுள்ளன.

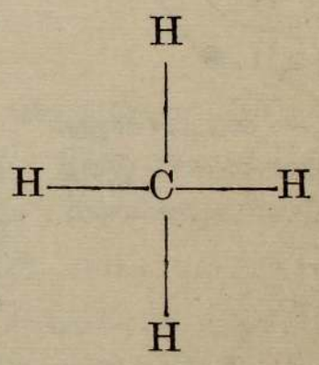


உருவம் 74இ.—கருவையும் சுற்றி யுள்ள இலத்திரன்களையும் காட்டும் காபன் அணு.

(1) நான்கு வலுவளவுள்ள இலத் திரன்களின் வெளிப்புற வளையம்.



உருவம் 74 ஈ.—ஐதரசன் அணு.

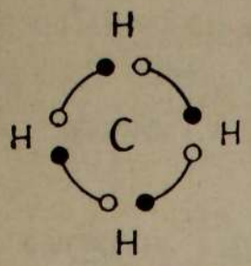


தற்கால ஆராய்ச்சியானது அணுக்களுக் கிடையே இணைப்புக்களை உண்டாக்கும் கருவி கள் வெளிப்புறத்து இலத்திரன்களே என்ப தனை அறிவுறுத்துகிறது. ஒரு மீதேன் மூலக் கூற்றில் காபன், ஐதரசன் என்பவற்றின் அணுக்களுக்கிடையே இவ்விணைப்பை இவ்வா ராய்ச்சி எவ்வாறு விளக்குகிறதெனக் காண் போம்.

காபனணுவினது அணுவெண்=6. அ-து, உட்கூட்டத்தில் இரண்டும் புறக் கூட்டத்தில் நான்குமாக, உருவம் 74 இற் காட்டியாங்கு, ஒழுக்குகளில் அசையும் ஆறு இலத்திரன்களைக் காபனணு உடைய தென்க.

(வரைப்படங்களிலே, புரோத்தன்கள், நியூத்திரன்கள், இலத்திரன்களா கியவற்றிற்கு உபயோகிக்கப்பட்ட குறிகள் பக்கம் 207 இல் தரப்பட்டனவே.)

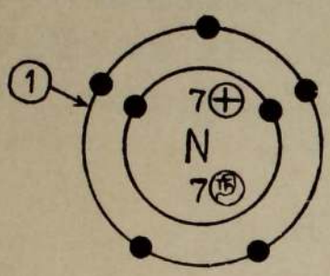
ஐதரசனணுவினது அணுவெண்=1. அ-து உருவம் 74-ஈ இற் காட்டி யாங்கு, அதன் கருவைச்சுற்றி ஒழுக்கிற் செல்லும் ஓர் இலத்திரனை உடையது.



உருவம் 74உ.— மீதேன் மூலக் கூறு ; காபனோடு இணைக்கப்பட்ட நான்கு ஐதரசன் அணுக்களையும் ஒவ்வொன்றும் ஓர் இலத்திரன் சோடியால் பங்குபற்றப்படுவதையும் காட்டுகிறது.

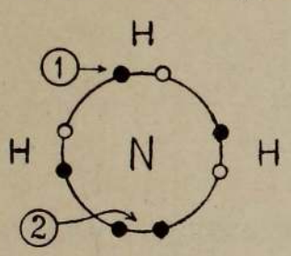
காபனணுவும் ஐதரசனணுவும் ஒவ்வோர் இலத்திரனை வழங்கி, இலத்திரன் சோடியொன்றை உண்டாக்கி, அச்சோடியில் அவையிரண்டும் பங்கு கொள்வதால் அவற்றுக்கிடையே தனியோர் இணைப்பு உண்டாகிறது.

அதன் புறவளையத்தே இருக்கும் நான்கு இலத்திரன்களும் காபனை 4 வலுவுள்ளதாகச் செய்கின்றன ; இந்நான்கு இலத்திரன்களே பங்குகொள்ளும் செய்முறைக்கு உட்பட்டவை.



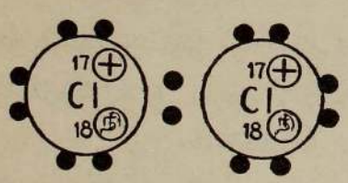
உருவம் 74 ஊ.— நைதரசனணு. (1) ஐந்து வலுவளவுள்ள இலத்திரன்களையுடைய வெளிப்புறவளையம்.

ஒவ்வோர் இணைப்பையும் ஆக்குவதற்கு, பங்குகொண்ட இலத்திரன் சோடியை உபயோகித்து, காபனணுவின் உட்புற இலத்திரன்களை விடுத்து, மீதேனின் இலத்திரனேற்றக் குறியீட்டை உருவம் 74 உ இற் காட்டியாங்கு எழுதுகிறோம்.



உருவம் 74 எ.—அமோனியாவின் மூலக்கூறு. அ-து, நைதரசனோடு, ஒவ்வொன்றும் தனித்தனி பங்கு கொண்டுள்ள இலத்திரன் சோடியால் இணைக்கப்பட்ட 3 ஐதரசன் அணுக்கள். (1) இலத்திரன் சோடி. (2) பங்கு கொள்ளா இரு இலத்திரன்கள்.

மையத்துள்ள காபனணுவை இப்போது உறுதியான இலத்திரனெண்மம் சூழ்ந்திருப்பதை நன்கு நோக்குக.



உருவம் 74 ஏ.—பங்குபற்றும் இலத்திரன் சோடியால் இணைக்கப்பட்ட இரண்டு குளோரீன் அணுக்களைக் கொண்ட குளோரீன் மூலக்கூறு.

ஓர் இலத்திரன் சோடியிற் பங்குகொள்ளும் அணுக்களுக்கிடையேயுள்ள அயனுக்க வியலா இணைப்புக்கள் தனி ஒரு வலுவளவுள்ள இணைப்புக்கள் எனப்படும். அயனுக்க வியலாச் சேர்வைகள் ஒரு வலுவளவுள்ள சேர்வைகள் எனப்படும்.

ஒருவலுவளவுள்ள இணைப்புக்களுக்குப் பிற உதாரணங்கள்

(அ) அமோனியா NH_3

7 ஆகிய அணுவெண்ணை நைதரசனணு கொண்டுள்ளது ; அ-து அதன் கருவைச்சுற்றி எழு இலத்திரன்கள் ஒழுக்கிற் செல்கின்றன ; உருவம் 74 ஊ இற் காட்டியாங்கு இவற்றுள் உட்டொகுதியில் இரண்டும் புறத் தொகுதியில் ஐந்துமாக வலுவளவுள்ள இலத்திரன்களைக் கொண்டுளது.

அமோனியா மூலக்கூற்றில் (உருவம் 74 எ) மூன்று ஐதரசனணுக்களுள் ஒவ்வொன்றும் நைதரசனணுவோடு ஒரு சோடி இலத்திரனால் இணைக்கப் பட்டுள்ளது ; வெளிப்புறத்து நைதரசன் இலத்திரன்களிலே இரண்டு பங்குகொள்ளப்படாது எஞ்சியுள்ளன. நைதரசனணு உறுதியான இலத் திரன் எண்மத்தாற் சூழப்பட்டிருத்தலைக் காண்கிறோம்.

(ஆ) குளோரீன் மூலக்கூறு Cl_2

ஒரு குளோரீனணு (அணுவெண் 17, அணுநிறை 35), 2 உம், 8 உம் கொண்ட உள்ளிலத்திரன் வளையங்களையும், 7-வலுவளவுள்ள புறவிலத் திரன் வளையத்தையும் உடையது. 2 குளோரீன் அணுக்களைக் கொண்ட குளோரீன் மூலக்கூறு உருவம் 74 எ இற் காட்டியாங்கு உண்டாகிறது ; மூலக்கூற்றிலுள்ள ஒவ்வொரு குளோரீனணுவும் இலத்திரன் எண்ம மொன்றுற் சூழப்பட்டுள்ளது. மையத்துள்ள இலத்திரன் சோடியிற் பங்கு கொள்ளுகின்றமையால், இரு குளோரீனணுக்களின் **பதினென்கு** வலுவள வுள்ள இலத்திரன்களிலிருந்து இரட்டையெண்மம் ஆக்கப்படுகிறது.

அணுக்களை இலத்திரன் சோடியொன்று எவ்வாறு இணைக்கிறதென்பது

தாளில் இலத்திரன் குறியீட்டை நாம் எழுதும்போது, ஒழுக்குகளிலே விரைவாய் இலத்திரன்கள் சுழல்கின்றமையைக் காட்டல் முடியாது. இரண்டு அணுக்கள், உதாரணமாக, இரண்டு குளோரீனணுக்கள் குளோரீன் மூலக் கூறு ஆகும் வண்ணம் ஒருங்கு சேரும்போது, பங்காகவுடைய இலத்திரன் கள் ஒவ்வொன்றும், ஒன்று, அல்லது மற்றைக் குளோரீன் அணுவினது கருவின் கட்டுப்பாட்டிலேயுள்ள ஒழுக்கினின்று விலகிச்சென்று, இரண்டு அணுக்களின் கருக்களுக்குச் சமமான சார்புடைய வேறோர் ஒழுக்கிற்குச் செல்கிறது. இது இரண்டு அணுக்களையும் ஒருங்கு இணைக்கிறது (உருவம் 74 எ). இதனை நாம் தனியொருவலுவளவுள்ள **இரசாயனவிணைப்பு** அல்லது **இணையென** வழங்குகிறோம். ஒருவலுவளவுள்ள இரட்டைப் பிணைப்பு, மும்மைப் பிணைப்பு ஆகியவற்றின் தன்மைபற்றிய ஆராய்ச்சி பின்னர் எடுத்தாளுதற்கு உரியது.

மின்னேரான மூலகங்களும் மின்னெதிரான மூலகங்களும்

பக்கம் 191 இற் காட்டப்பட்ட அமிலங்கள், காரங்கள், உப்புக்களால் ஆக்கப்படும் அயன்களைப் பரிசோதிப்போமாயின்,

உலோகங்களும் ஐதரசனும் நேரயன்களாகுமெனவும், அதனுல் அவை மின்னேரான மூலகங்கள் எனப்படுமெனவும்,

உலோகமல்லாதன பொதுவாய் எதிரயன்களிலே இருக்குமெனவும், அவை மின்னெதிரான மூலகங்கள் எனப் பாகுபாடு செய்யப்படுமெனவும் காண்கின்றோம்.

(எளிமையான உப்புக் கரைசலிலே நேர், எதிரயன்கள் இருத்தலைக் கண்டுபிடித்தற்குரிய இரசாயனச் சோதனைக்கு, பக்கங்கள் 614—616 இனைக் காண்க.)

மின்னேரான தன்மையளவும், மின்னிரசாயனத் தொடரிலே உலோகங்களை ஒழுங்குபடுத்துமாறும்

ஓர் உலோகம் நேரான அயன்களை ஆக்கும் எளிமையே அதன் மின்னேரான தன்மையளவு என விவரிக்கப்படும்.

ஒரு துண்டு நாகத்தைச் செப்புச் சல்பேற்றுக் கரைசலில் அமிழ்த்தும்போது, நாகம் செம்பைப் பெயர்க்கிறதெனக் கண்டோம்.

நாகம் + செப்புச்சல்பேற்றுக் கரைசல் = நாகச்சல்பேற்றுக் கரைசல் + செம்பு (பெயர்க்கப்பட்டது)

விளக்கம்

உலோக நாகத்துண்டிலிருந்து நாகவணுக்கள், கரைசலுட் செல்கின்றன; அவையொவ்வொன்றும் நேரேற்றம் பெற்றனவாகையால், நேரயன்களாகின்றன (Zn^{++}).

இதனுல், செப்புச்சல்பேற்றுக் கரைசலிலிருந்து, சமவலுநிறையளவான Cu^{++} அயன்கள் தத்தம் நேரேற்றங்களை இழக்கநேர்கிறது. இதன்பயனுய், அவை உலோகச் செம்பின் நடுநிலையணுக்களாகி, செங்கபில நிற வீழ்படிவாகப் படியும்.

$$\underset{\text{நாகஅணு}}{Zn} + \overbrace{Cu^{++}+SO_4^{--}}^{\text{செப்புச்சல்பேற்றின் அயன்கள்}} = \overbrace{Zn^{++}+SO_4^{--}}^{\text{நாகச்சல்பேற்றின் அயன்கள்}} + \underset{\text{செப்பு அணு}}{Cu}$$

மேலும் சுருக்கமாய்க்கூறுவதாயின், $Zn + Cu^{++} = Zn^{++} + Cu$

இதிலிருந்து நாம் காண்பது:

[நாகவணுக்கள் பெற்ற நேரேற்றத்தின் இலாபம்] ஆனது [செப்பு அணுக்கள் நேரேற்றத்தை இழத்தலில்] முடிகின்றது.

நேரேற்றத்தை வைத்திருப்பதற்கு, அ-து நேரயன்களாதற்கு, செப்பணுக்களிலும் நாக வணுக்கள் கூடிய நாட்டத்தைக் கொண்டுள்ளமையால், நாகம் செம்பிலும் கூடிய மின்னேருடையதெனப்படும்.

குளிர்நீரைப் பிரிப்பனதவிர்ந்த ஏனையுலோகங்களையும் இவ்வாறே ஒப்பிடலாம்.

பெயர்ச்சித் தத்துவத்தின் உண்மையான சிறப்புயாதெனில், உலோகங்களை அவற்றின் மின்னேரளவுத் தன்மைக்கேற்ற வரிசையில் ஒழுங்குபடுத்த உதவுவதே. இவ்வரிசையானது அழுத்தங்களின் (மின்வாய் அழுத்தங்கள் எனப்படும்) பருமன்வரிசையை ஒத்துளது; சமவலுவான செறிவுடைய உலோக அயன்களைக் கொண்ட தத்தம் சொந்த உப்புக் கரைசல்களிலே அமிழ்த்தும்போது வெவ்வேறு உலோகங்கள் அடையும் அழுத்தங்களை இவ்வழுத்தங்கள் ஒத்துள்ளன.

இவ்வரிசைப்படி உலோகங்களை ஒழுங்குசெய்யும் போது பெறப்படும் தொடர் மின்னிரசாயனத் தொடர் என வழங்கும்.

மின்னிரசாயனத்தொடரிலே உலோகங்களின் ஒழுங்கு

அதியுயர்ந்த மின்னேரான உலோகங்கள் இறங்குதொடரில், முதற்கண் வைக்கப்பட்டுள; 214 ஆம் பக்கத்திற் காட்டியவாறு, நிரலில் மேலிருந்து கீழாக மின்னேர்த்தன்மை குறைந்து செல்கிறது.

ஐதரசனின் நிலை

ஐதரசன் ஓர் உலோகமல்லாவிடினும், தக்க சில காரணங்களுக்காக, இத்தொடரில் உலோகங்களின் பக்கத்தே வைத்தெண்ணப்படுகிறது.

(அ) ஐதரசன் மின்னேரான ஒரு மூலகம்; அ-து, உலோகங்கள் போன்றே அதுவும் நேரயன்களாகின்றது. ($HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$).

(ஆ) ஐதரசனுக்கு மேலேயுள்ள உலோகங்கள், ஒட்சியேற்ற அமிலங்களிலிருந்து ஐதரசனை வெளிப்படுத்துவன; ஆயின், அதற்குக் கீழேயுள்ளவை அவ்வாறு செய்யா.

மின்னிரசாயனத் தொடரில் ஒழுங்குபடுத்தப் பட்டுள்ள உலோகங்கள்

உலோகங்கள்

பொற்றாசியம் **K**←அதியுயர்ந்த மின்னேரானது (அதியுயர்ந்த தாக்கவியல் புடையது.)

*கல்சியம் **Ca** இத்தொடரிலே, ஒரு மூலகத்தின் தானம் அதன் இரசாயன இயல்புகட்கு ஓர் வழிகாட்டியாகும்.

சோடியம் **Na** இத்தொடரின் முதற்கணுள்ள **K, Ca, Na** ஆகிய உலோகங்கள் மிகுந்த இரசாயனத்தாக்க வியல்பு உடையவை ; உதாரணமாக, குளிர்நீரிலேதானும்

மகனீசியம் **Mg** அவை நேரயன்களை வெளிவிட்டு, ஐதரசனையும் வெளிப் படுத்தும் ; உதாரணமாகச் சோடியத்தைக் காண்க (பக்கம் 27).

அலுமினியம் **Al**

$$2Na + 2H_2O = \overbrace{2Na^+ + 2OH^-} + H_2$$

நாகம் **Zn** (Na^+ உம் OH^- உம் ஆகிய அயன்கள் சோடியமைத தொட்சைட்டுக்குச் சமவலுவானவை).

இரும்பு **Fe**

வெள்ளீயம் **Sn** தொடரிலே கீழ்நோக்கிச் செல்ல, இரசாயனத்தாக்க வியல்பும் படிப்படியாய் குறைகின்றது.

ஈயம் **Pb**

ஐதரசன் **H** தொடரில் மேலேயுள்ள உலோகமெதுவும் தொடரிலே கீழேயுள்ள உலோகத்தை அதன் உப்புக் கரைசல் களிலிருந்து பெயர்க்கும்.

செம்பு **Cu** குளிர்நீரைப் பிரிகையுறச் செய்யும் உலோகங்களை,

இரசம் **Hg** நீர்க்கரைசல்களிலிருந்து உலோக நிலையிற் படிவு வீழ்த்த முடியாது.

வெள்ளி **Ag**

பொன் **Au**←உலோகங்களுள் மிகக்குறைந்த மின்னேரானது (மிகக் குறைந்த தாக்க வியல்பினது).

*மின்வாய் அழுத்தப்பெறுமானங்களின்படி **Ca** ஆனது **Na** இற்குமேலாக வைக்கப்படும்.

மின்னிரசாயனத் தொடரிலிருந்து பெற்ற அறிவை எவ்வாறு பிரயோகிப்பதென்பது

இவ்வதிகாரத்து விடயத்துடன் நெருங்கிய தொடர்புடையதாயிருந்தாலும், மின்னிரசாயனத் தொடரைப் பற்றிப் பக்கங்கள் 474–477 இற் தொடர்ந்து ஆராய்வோம்; அவ்விடத்திலே தான் உலோகங்களைப் பற்றிய முறையான ஆராய்ச்சி உண்மையாக ஆரம்பிக்கிறது.

ஆங்கு, ஓர் உலோகத்தை அதன் கனிப்பொருட்சேர்வைகளிலிருந்து பிரித்தெடுத்தல், தொடரில் அதன் நிலையிலே தங்கியுள்ளதெனக் காண்போம். பக்கங்கள் 476, 477 இலுள்ள அட்டவணை, அத்தொடரிலே ஓர் உலோகத்தினின்றும் மற்றையதற்குச் செல்லும்போது உலோகங்களின் சேர்வைகளின் இயல்புகள் எவ்வாறு படிப்படியாய்த் தரப்படுத்தப்பட்டுள்ளவெனக் காட்டுகிறது. உலோகங்கள் ஒன்றுக்கொன்று அணித்தாய் இருப்பின் ஒரே தன்மையான இயல்புகளைக் காண்கிறோம். ஆனால் அவை தூரத்தேயிருப்பின் எதிர்மாறான இயல்புகளையே காண்கிறோம்.

மின்பகுப்பின் வர்த்தகப் பிரயோகம்

(அ) **மின்முலாம் பூசுதல்:**—முலாம் பூசவேண்டிய உலோகப் பொருள் முலாம்பூசும் உலோகத்தின் உப்புக்கரைசலைக் கொண்ட தொட்டியுள் ஆழ்த்தப்படுகிறது. வெள்ளிமுலாம் பூசுவதற்கு, $KAg(CN)_2$ ஆகிய சிக்கலான சயனைட்டு உபயோகிக்கப்படுகிறது. மின்கலவடுக்கின் எதிர்முனையோடு அப்பொருள் இணைக்கப்பட்டுளது. முலாம் பூசும் உலோகச் சட்டமே நேர்மின்வாயாக அமையும்.

(ஆ) **தாவரவெண்ணெயைப் பரும்படியாகச் செய்வதற்குப் பயன்படும் ஐதரசன் ஆக்கல்:**—உப்புநீரின் மின்பகுப்பின் போதாயினும் ("கெலுனர்—சோல்வே" முறை), எரிசோடாக்கரைசலின் மின்பகுப்பின் போதாயினும், பக்கவிளைவாக ஐதரசன் பெறப்படும்.

(இ) **எரிசோடா, குளோரீனுயவைகளை வர்த்தகமுறையாக ஆக்கல்:**—உப்பு நீரின்மின்பகுப்பிற்குக் கெலுனர்—சோல்வே முறையைக் காண்க (பக்கம் 489).

(ஈ) **செம்பு தூய்தாக்கல்:**—(பக்கம் 542 ஐக் காண்க).

வினுக்கள்

மின்பகுபொருட்களும் அயனுக்கலும்

1. மின்பகுபொருள் என்னும் பதத்தால் கருதப்படுவது என்ன? எந்த மூன்று வகுப்புச் சேர்வைகள் மின்பகுபொருட்களாகின்றன?

2. நீரிலே கரைக்கப்பட்ட சோடியஞ் சல்பேற்று அதன் கடத்துதிறனை என் அதிகரிக்கிறதென்பதை விளக்குக.

Lond., 1947 (பாகம்).

3. பின்வரும் சேர்வைகள் எவ்வாறு அயனாகின்றனவென்பதைக் காட்டுவதற்குச் சமன்பாடுகளை எழுதுக : ஐதரோகுளோரிக்கமிலம், சல்பூரிக்கமிலம், சோடியமைதரொட்சைட்டு, சோடியங்குளோரைட்டு, செப்புச் சல்பேற்று.

மின்பகுப்பு

4. (அ) ஐதான சல்பூரிக்கமிலம் (பிளாற்றினம் மின்வாய்களுக்கிடையே)

(ஆ) நீர் எரிசோடா (பிளாற்றினம் மின்வாய்களுக்கிடையே)

(இ) செப்புச் சல்பேற்றுக் கரைசல் (செப்பு மின்வாய்களுக்கிடையே)

ஆயவற்றூடு நேரான மின்சார ஓட்டத்தைச் செலுத்தும் போது என்ன நிகழ்கிறதென விளக்குக ?

Lond., 1952 (பாகம்).

5. பின்வரும் பரிசோதனைக்கு ஒரு விளக்கத்தைத் தருக : சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைசலொன்று செம்பாசிச்சாயத்தாற் செந்நிறமாக்கப்பட்டு, காபன் மின்வாய்களைப் பயன்படுத்தி மின்பகுக்கப்படுகிறது. ஒரு மின்வாயைச் சுற்றி பாசிச்சாயம் நீலநிறமாகின்றது. மற்றையதைச் சுற்றியது நிறமற்றதாகின்றது.

எது எதிர்மின்வாய் எது நேர்மின்வாய் எனக் கூறி, நிறமாற்றங்களை உண்டாக்கும் செய்முறைகளையும் விளக்குக.

J.M.B., 1951.

[மின்பகுப்பு, பரடேயின் விதிகள், அயன்கள் எவ்வாறு உண்டாகின்றன, மின்வலுவளவும் ஒருவலுவளவுமாயவற்றைப் பற்றி மேலும் விளக்களுக்குப் பக்கங்கள் 619, 620 ஐக் காண்க.]

அதிகாரம் 17

அமிலங்கள், காரங்கள், உப்புக்களாகியவற்றின் சமவலு நிறைகள் –நியமவளவுக் கரைசல்களும் கனவளவறி மதிப்பீடுகளும்

அமிலங்களின் இரசாயனச் சமவலு

அதிகாரம் 7 ஐப் படித்த மாணவர்கள், **ஒரு மூலகத்தின் இரசாயனச் சமவலுவானது, நிறைப்படி ஒரு பாகம் ஐதரசனோடு சேருகின்ற, அல்லது ஒரு பாகம் ஐதரசனைப் பெயர்க்கின்ற, அம்மூலகத்தின் நிறைப்படியான பாகங்களின் எண்ணிக்கை என்பதை நினைவு கூர்தல் வேண்டும்.** கிராமிலே கூறப்படும் இவ்வெண் **கிராம்–சமவலு** எனப்படுகிறது.

இப்போது இரசாயனச் சமவலுத் தத்துவத்தை, அமிலங்கள், காரங்கள், உப்புக்கள் போன்ற சேர்வைப் பதார்த்தங்களையும் அடக்குமாறு விரிவாகப் பிரயோகிப்போம். அமிலங்களைப் பொறுத்தவரை இது ஓர் எளிமையான படியாகும். ஏனெனில், அமிலங்கள் யாவும் ஐதரசனைக் கொண்டுள்ளன வென்க. அவற்றில் ஒரு பாகமோ முழுவதுமோ உலோகத்திலால் மாற்றீடு செய்யத்தக்கது.

ஓர் அமிலம் பிற பதார்த்தங்களுடன் தாக்கமுறும் நிறைப்படியான விகிதசமம், அத்தாக்கத்திற்குரிய சமன்பாட்டிலிருந்தும் அதன் அணு நிறைகளின் அறிவிலிருந்தும் பெறப்படுகிறது. உதாரணமாக, நாகத்தோடு ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தின் தாக்கத்தைக் கொள்க. (Zn=65·4, H=1, S=32, O=16).

சமன்பாட்டை எழுதி அணுநிறைகளை அதன் கீழ் எழுதும்போது,

$$\underset{65\cdot4}{Zn} + \underbrace{\underset{2+32+64}{H_2SO_4}}_{98} = \underbrace{\underset{65\cdot4+32+64}{ZnSO_4}}_{161\cdot4} + \underset{2}{H_2}$$

நிறைப்படியான பாகங்கள்

ஒரு கிராமை ஓரலகு நிறையாகக் கொள்வோமாயின் சமன்பாட்டில் முறையே தோன்றும் பதார்த்தங்களின் அணுநிறைகளின் மொத்த மானது 65·4 கி. நாகம் 98 கி. சல்பூரிக்கமிலத்திலிருந்து 2 கி. ஐதரசனை வெளியேற்றுகிறதென்பதைக் காட்டுகிறது ; அதே வேளையில் 161·4 கி. நீரில்லா நாகச் சல்பேற்று உண்டாகிறது.

2. நீரிலே கரைக்கப்பட்ட சோடியஞ் சல்பேற்று அதன் கடத்துதிறனை ஏன் அதிகரிக்கிறதென்பதை விளக்குக.

Lond., 1947 (பாகம்).

3. பின்வரும் சேர்வைகள் எவ்வாறு அயனாகின்றனவென்பதைக் காட்டுவதற்குச் சமன்பாடுகளை எழுதுக : ஐதரோகுளோரிக்கமிலம், சல்பூரிக் கமிலம், சோடியமைதரொட்சைட்டு, சோடியங்குளோரைட்டு, செப்புச் சல்பேற்று.

மின்பகுப்பு

4. (அ) ஐதான சல்பூரிக்கமிலம் (பிளாற்றினம் மின்வாய்களுக்கிடையே)

(ஆ) நீர் எரிசோடா (பிளாற்றினம் மின்வாய்களுக்கிடையே)

(இ) செப்புச் சல்பேற்றுக் கரைசல் (செப்பு மின்வாய்களுக்கிடையே)

ஆயவற்றூடு நேரான மின்சார ஓட்டத்தைச் செலுத்தும் போது என்ன நிகழ்கிறதென விளக்குக ?

Lond., 1952 (பாகம்).

5. பின்வரும் பரிசோதனைக்கு ஒரு விளக்கத்தைத் தருக : சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைசலொன்று செம்பாசிச்சாயத்தாற் செந்நிறமாக்கப்பட்டு, காபன் மின்வாய்களைப் பயன்படுத்தி மின்பகுக்கப்படுகிறது. ஒரு மின்வாயைச் சுற்றி பாசிச்சாயம் நீலநிறமாகின்றது. மற்றையதைச் சுற்றியது நிறமற்றதாகின்றது.

எது எதிர்மின்வாய் எது நேர்மின்வாய் எனக் கூறி, நிறமாற்றங்களை உண்டாக்கும் செய்முறைகளையும் விளக்குக.

J.M.B., 1951.

[மின்பகுப்பு, பரடேயின் விதிகள், அயன்கள் எவ்வாறு உண்டாகின்றன, மின்வலுவளவும் ஒருவலுவளவுமாயவற்றைப் பற்றி மேலும் வினாக்களுக்குப் பக்கங்கள் 619, 620 ஐக் காண்க.]

அதிகாரம் 17

அமிலங்கள், காரங்கள், உப்புக்களாகியவற்றின் சமவலு நிறைகள் –நியமவளவுக் கரைசல்களும் கனவளவறி மதிப்பீடுகளும்

அமிலங்களின் இரசாயனச் சமவலு

அதிகாரம் 7 ஐப் படித்த மாணவர்கள், **ஒரு மூலகத்தின் இரசாயனச் சமவலுவானது, நிறைப்படி ஒரு பாகம் ஐதரசனோடு சேருகின்ற, அல்லது ஒரு பாகம் ஐதரசனைப் பெயர்க்கின்ற, அம்மூலகத்தின் நிறைப்படியான பாகங்களின் எண்ணிக்கை என்பதை நினைவு கூர்தல் வேண்டும்.** கிராமிலே கூறப்படும் இவ்வெண் **கிராம்–சமவலு** எனப்படுகிறது.

இப்போது இரசாயனச் சமவலுத் தத்துவத்தை, அமிலங்கள், காரங்கள், உப்புக்கள் போன்ற சேர்வைப் பதார்த்தங்களையும் அடக்குமாறு விரிவாகப் பிரயோகிப்போம். அமிலங்களைப் பொறுத்தவரை இது ஓர் எளிமையான படியாகும். ஏனெனில், அமிலங்கள் யாவும் ஐதரசனைக் கொண்டுள்ளன வென்க. அவற்றில் ஒரு பாகமோ முழுவதுமோ உலோகத்தினால் மாற்றீடு செய்யத்தக்கது.

ஓர் அமிலம் பிற பதார்த்தங்களுடன் தாக்கமுறும் நிறைப்படியான விகிதசமம், அத்தாக்கத்திற்குரிய சமன்பாட்டிலிருந்தும் அதன் அணு நிறைகளின் அறிவிலிருந்தும் பெறப்படுகிறது. உதாரணமாக, நாகத்தோடு ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தின் தாக்கத்தைக் கொள்க. (Zn=65·4, H=1, S=32, O=16).

சமன்பாட்டை எழுதி அணுநிறைகளை அதன் கீழ் எழுதும்போது,

$$\underset{65\cdot4}{Zn} + \underbrace{\underset{2+32+64}{H_2SO_4}}_{98} = \underbrace{\underset{65\cdot4+32+64}{ZnSO_4}}_{161\cdot4} + \underset{2}{H_2}$$

நிறைப்படியான பாகங்கள்

ஒரு கிராமை ஓரலகு நிறையாகக் கொள்வோமாயின் சமன்பாட்டில் முறையே தோன்றும் பதார்த்தங்களின் அணுநிறைகளின் மொத்த மானது 65·4 கி. நாகம் 98 கி. சல்பூரிக்கமிலத்திலிருந்து 2 கி. ஐதரசனை வெளியேற்றுகிறதென்பதைக் காட்டுகிறது ; அதே வேளையில் 161·4 கி. நீரில்லா நாகச் சல்பேற்று உண்டாகிறது.

செய்முறையிலே நாகத்தைக் கரைத்தற்கு நாம் ஐதான சல்பூரிக் கமிலத்தைப் பயன்படுத்துகிறோம். சமன்பாட்டிலே காட்டப்பட்டுள்ள அமிலத்தின் நிறை உண்மையாகவே ஐதான அமிலத்திலுள்ள H_2SO_4 இன் நிறையைக் குறிப்பிடுகின்றதென்பதையும் அதனோடு கூடிய நீரின் நிறையை அடக்காதென்பதையும் கவனித்தல் வேண்டும்.

சமன்பாட்டிலே காட்டப்பட்டுள்ள கணியங்களில் அரைவாசியை—அதாவது 32·7 கி. நாகத்தையும் 49 கி. சல்பூரிக்கமிலத்தையும்—எடுப்போமாயின், அவ்வமிலத்தினின்றும் 1 கி. ஐதரசனை வெளிப்படச் செய்வோம். எனவே, உலோகம், அமிலம் என்பவற்றின் தாக்கமுறும் விகிதசமன்கள் ஐதரசனை ஒருமையாகக் கொண்டு அதன் சார்பாய் மேற்கூறிய எண்களால் (நாகம் 32·7, சல்பூரிக்கமிலம் 49) உரைக்கப்படுகின்றன. ஆகவே, ஐதரசனை ஒருமையாகக் கொள்ளும்போது இவ்வெண்கள் முறையே நாகம், சல்பூரிக் கமிலம் ஆகியவற்றின் இரசாயனச் சமவலுக்கள் ஆகும். எனவே, **ஓர் அமிலத்தின் இரசாயனச் சமவலு (அல்லது சமவலுநிறை) நிறையினுல் ஒரு பாகம் மாற்றீடு செய்யக்கூடிய ஐதரசனைக் கொண்ட நிறைப்படியான பாகங்களின் எண்ணிக்கையே** என்பதனைக் காணக்கூடியதாயிருக்கிறது.

ஐதரோகுளோரிக்கமிலம், நைத்திரிக்கமிலம் ஆகியவற்றின் சமவலு நிறைகள், அவற்றின் குறியீட்டைச் சோதித்தலாற் பெறப்படுகின்றன. ஆனால், அவற்றிலுள்ள மூலகங்களின் அணு நிறைகளை நாம் அறிந்திருத்தல் வேண்டும். இவையாவன :

$$H = 1,\ Cl = 35{\cdot}5,\ N = 14,\ O = 16$$

ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் மூலக்கூற்று நிறை $(1+35{\cdot}5) = 36{\cdot}5$ ஆகும் ; இவற்றுள் ஒரு பாகம் மாற்றீடு செய்யக்கூடிய ஐதரசன். எனவே, வரைவிலக்கணத்தின்படி, ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் சமவலு நிறை 36·5 ஆகும். இதேபோன்ற முறையில் நைத்திரிக்கமிலத்தின் சமவலு நிறை $1 + 14 + 48 = 63$ எனக் காணப்படுகிறது.

ஒருமூலவமிலங்களைப் பொறுத்தவரை (அதாவது, மூலக்கூறு ஒன்றில் மாற்றீடு செய்யக்கூடிய ஐதரசனணு ஒன்றை மாத்திரம் கொண்டவை) மூலக்கூற்று நிறையும் சமவலுநிறையும் ஒன்றுக்கொன்று சமமாயுள்ளன. இருமூலவமிலங்கட்கு (உ–ம், சல்பூரிக்கமிலம்) சமவலுநிறை, மூலக்கூற்று நிறையின் பாதியாகும் ; மும்மூலவமிலங்கட்கு (உ–ம், H_3PO_4) அது மூன்றிலொன்றாகும்.

சமவலுநிறை, மூலவெண், மூலக்கூற்றுநிறை ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள இத்தொடர்பு பின்வருமாறு ஒரு வாய்பாடாகச் சுருக்கமாய் உரைக்கப்படுகிறது.

ஓர் அமிலத்தின் சமவலுநிறை × மூலவெண் = மூலக்கூற்றுநிறை

(ஓர் **அமிலத்தின் மூலவெண்**=மூலக்கூறொன்றிலுள்ள மாற்றீடு செய்யக் கூடிய ஐதரசன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை, அதிகாரம் 15, பக்கம் 177).

மூலங்களின்—NaOH, KOH, NH_4OH, $Ca(OH)_2$—இரசாயனச் சமவலுக்கள்

வரைவிலக்கணம்

ஒரு மூலத்தின் இரசாயனச் சமவலு (அல்லது சமவலுநிறை) என்பது, ஓர் அமிலத்தோடு ஒரு மூலம் தாக்கமுறுவதால், நிறையால் ஒருபாகம் ஐதரசனை மாற்றீடு செய்தற்குக் காரணமாய் இருக்கும் மூலத்தின் நிறைப் படியான பாகங்களின் எண்ணிக்கை.

ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தோடு சோடியமைதரொட்சைட்டின் தாக்கத்தை நோக்குவோம். (குறியீட்டின் அடியிலேயுள்ள எண்கள் அதிலுள்ள மூலகங்களின் அணுநிறைகளே.)

$$\underbrace{NaOH}_{23+16+1=40} + \underbrace{HCl}_{1+35\cdot5=36\cdot5} = \underbrace{NaCl}_{23+35\cdot5=58\cdot5} + \underbrace{H_2O}_{1+1+16=18}$$

நிறைப்படியான பாகங்கள்

சோடியமைதரொட்சைட்டில் நிறைப்படி 40 பாகங்கள் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தில் நிறைப்படி 36·5 பாகங்களோடு தாக்கமுறுமென்பதையும் அப்போது ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலே நிறைப்படி ஒரு பாகம் ஐதரசன் மாற்றீடு செய்யப்படுமென்பதையும் இச்சமன்பாடு காட்டுகிறது. ஆதலால், மேற்கூறிய வரைவிலக்கணத்தின்படி சோடியமைதரொட்சைட்டின் சமவலு நிறை, நிறையினால் 40 பாகமாகும். இவற்றேடொத்த பொற்றாசியமைதரொட்சைட்டு, அமோனியமைதரொட்சைட்டு ஆகியவற்றின் தாக்கங்களாவன :

(அ) $$\underbrace{KOH}_{39+16+1=56} + \underbrace{HCl}_{1+35\cdot5=36\cdot5} = \underbrace{KCl}_{39+35\cdot5=74\cdot5} + \underbrace{H_2O}_{2+16=18}$$

நிறைப்படியான பாகங்கள்

(ஆ) $\underset{14+4+16+1}{\underbrace{NH_4OH}} + \underset{1+35\cdot5}{\underbrace{HCl}} = \underset{14+4+35\cdot5}{\underbrace{NH_4Cl}} + \underset{2+16}{\underbrace{H_2O}}$

$\underbrace{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}_{35 \qquad 36\cdot5 \qquad 53\cdot5 \qquad 18}$

நிறைப்படியான பாகங்கள்

ஆகவே, வரைவிலக்கணத்திலிருந்து பொற்றாசியமைதரொட்சைட்டின் சமவலுநிறை 56; அமோனியமைதரொட்சைட்டின் சமவலுநிறை நிறைப்படி 35 பாகம் என்க.

கல்சியமைதரொட்சைட்டு $Ca(OH)_2$ பின்வருமாறு தாக்கமுறுகின்றது:

(அணுநிறை $Ca = 40$, $O = 16$, $H = 1$, $Cl = 35\cdot5$)

$\underset{40+2(16+1)}{\underbrace{Ca(OH)_2}} + \underset{2(1+35\cdot5)}{\underbrace{2HCl}} = \underset{40+2(35\cdot5)}{\underbrace{CaCl_2}} + \underset{2(2+16)}{\underbrace{2H_2O}}$

$\underbrace{\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad}_{74 \qquad 2+71=73 \qquad 111 \qquad 36}$

நிறைப்படியான பாகங்கள்

அமிலத்திலே நிறைப்படி ஒரு பாகம் ஐதரசனை மாற்றீடு செய்வதற்குத் தேவைப்படும் மூலத்தின் நிறைப்படியான பாகங்களது எண்ணிக்கை $\frac{74}{2}=37$ ஆகும்.

மூலத்தின் மூலக்கூறு ஒன்றில் இரண்டு ஐதரொட்சில் கூட்டங்களிருப்பின், சமவலுநிறை அதன் மூலக்கூற்று நிறையிற் பாதியாகுமென்பதை இவ்வுதாரணம் காட்டுகிறது. இதுபோன்றே, மூலத்தின் மூலக்கூறொன்றில் மூன்று ஐதரொட்சில் கூட்டங்கள் இருக்குமாயின் சமவலுநிறை மூலக்கூற்று நிறையில் மூன்றிலொருபாகமாகும். மூலத்தின் மூலக்கூறொன்றில் ஐதரொட்சில் கூட்டங்களின் எண்ணிக்கை **அமிலவெண்** எனக் குறிக்கப்படுகிறது.

உப்புக்களின் இரசாயனச் சமவலுக்கள்

ஓர் உப்பின் இரசாயனச் சமவலு (அல்லது சமவலுநிறை) அதனை யொத்த அமிலத்தில் நிறைப்படி ஒரு பாகம் ஐதரசனை மாற்றீடு செய்வதால் உண்டாகும் உப்பின் நிறைப்படியுள்ள பாகங்களின் எண்ணிக்கையாகும்.

முற்கூறிய தாக்கங்களிலிருந்து உண்டாகிய உப்புக்களைப் பொறுத்தவரையில், எனின் சோடியங்குளோரைட்டு, $NaCl$, பொற்றாசியங்குளோரைட்டு, KCl, அமோனியங்குளோரைட்டு, NH_4Cl, கல்சியங்குளோ

ரைட்டு, $CaCl_2$ ஆகியவற்றின் சமவலுநிறைகள் முறையே 58·5, 74·5, 53·5, ($\frac{111}{2}$=55·5) ஆகிய நிறைப்படியுள்ள பாகங்கள் எனச் சமன் பாடுகளிலிருந்து காணக்கிடக்கின்றது. (46+32+64 = 142) ஆகிய மூலக் கூற்று நிறையையுடைய சோடியஞ்சல்பேற்றை, (Na_2SO_4) கொள்வோ மாயின், அதன் சமவலுநிறை மூலக்கூற்று நிறையிற் பாதியாகும். இதற்குக் காரணம் யாதெனின் நிறைப்படி 142 பாகங்கள் சோடியஞ் சல்பேற்று சல்பூரிக்கமிலத்திலிருந்து நிறைப்படி 2 பாகங்கள் ஐதரசனை மாற்றீடு செய்வதால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது என்க.

இதுபோன்ற, நீரில்லாச்சோடியங்காபனேற்றின், (Na_2CO_3), சமவலு நிறையும் மூலக்கூற்று நிறையின் பாதியாகும்; அதாவது நிறைப்படி $\frac{46+12+48}{2}$ = 53 பாகங்கள்.

சோடியமிருகாபனேற்றைப் பொறுத்தவரையில் ($NaHCO_3$) (மூலக் கூற்று நிறை 23 + 1 + 12 + 48 = 84) சமவலுநிறை முழுமூலக்கூற்று நிறைக்குச் சமமாகும்; எனெனில் உப்பில் நிறைப்படி 84 பாகங்கள் ஆகுவதில் நிறைப்படி ஒரு பாகம் ஐதரசன் மாத்திரமே மாற்றீடு செய்யப் பட்டுள்ள தென்க.

நியமக் கரைசல்கள்

ஒரு நியமக் கரைசலாவது, கரைசலின் ஒவ்வோர் இலீற்றரிலும் உள்ள கரைக்கப்பட்ட தூய்மையான பதார்த்தங்களின் கிராமெண்ணிக்கை அறியப் பட்ட கரைசலே. அமிலங்கள், காரங்கள் ஆகியவற்றின் நியமக் கரைசல்களை ஆக்கும்போது வெவ்வேறு கரைசல்களிற் சமமான கனவளவுகள் இர சாயனப்படி ஒன்றேடொன்று சமவலுவுள்ளதாகக் கொள்ளல் இசைவுடைத் தாகும். உதாரணமாக, சல்பூரிக்கமிலத்தையும் சோடியமைதரொட்சைட் டையும் கொள்க. சல்பூரிக்கமிலத்தின் சமவலுநிறை 49 எனவும் சோடிய மைதரொட்சைட்டின் சமவலுநிறை 40 எனவும் கண்டோம். ஆதலால் 49 கி. H_2SO_4 உள்ள ஓர் இலீற்றர்க் கரைசலையும் 40 கி. NaOH உள்ள ஓர் இலீற்றர்க் கரைசலையும் ஆக்கிப் பின் இரண்டு கரைசல்களையும் முழுதாய்க் கலப்போமாயின் அவை ஒன்றையொன்று திட்டமாய் நடுநிலை யாக்குவன.

நேர்க்கரைசல்கள்

ஒரு நேர்க்கரைசலாவது, அக்கரைசலின் ஒவ்வோர் இலீற்றரிலும், கரைக் கப்பட்ட பதார்த்தத்தின் 1 கி. சமவலுவைக் கொண்டுள்ள கரைசலே.

ஓர் அமிலத்தின் நேர்க்கரைசல்

ஓர் அமிலத்தின் இரசாயனச் சமவலுவானது, நிறைப்படி மாற்றீடு செய்யக்கூடிய ஐதரசனின் ஒரு பாகத்தையுடைய அமிலத்தின் நிறைப் படியான பாகங்களின் எண்ணிக்கை எனக் கண்டோம்.

எனவே, ஓர் அமிலத்தின் நேர்க்கரைசல் ஒவ்வோர் இலீற்றர்க் கரை சலிலும் ஒரு கிராம் மாற்றீடு செய்யக்கூடிய ஐதரசனைக் கொண்டதாய் இருக்கிறது.

ஒரு காரத்தின் நேர்க்கரைசல்

ஒரு காரத்தின் இரசாயனச் சமவலுவானது, ஓர் அமிலத்திலே நிறைப்படி ஒரு பாகம் ஐதரசனை மாற்றீடு செய்தற்கு தேவைப்படும் காரத்தின் நிறைப்படியான பாகங்களின் எண்ணிக்கையாகும்.

எனவே, ஒரு காரத்தின் நேர்க்கரைசலாவது ஓர் அமிலத்திலுள்ள 1 கி. ஐதரசனை மாற்றீடு செய்தற்குத் தேவைப்படுகின்ற, ஓர் இலீற்றரிலுள்ள அக்காரத்தின் நிறையைக் கொண்ட கரைசலாகும்.

ஐதரசனை எமது அடிப்படையான அலகானமையால் நாம் பின்வருமாறு நேர்க்கரைசலுக்கு வரைவிலக்கணங் கூறுகிறோம்.

யாதுமொரு பதார்த்தத்தின் நேர்க்கரைசல் அக்கரைசலின் ஒவ்வோர் இலீற்றரிலும் மாற்றீடு செய்யக்கூடிய 1 கி. ஐதரசனைக் கொண்டோ, அதற்கு இரசாயனச் சமவலுவான வேறொன்றைக் கொண்டோ உளது.

அமிலங்கள், காரங்களாகியவற்றின் நேர்க்கரைசல்—இவற்றின் சமமான கன வளவுகள் ஒன்றையொன்று நடுநிலையாக்கும்

ஒரு நேர்க்கரைசலில் ஓர் இலீற்றரானது கரைக்கப்பட்ட பதார்த்தத்தில் 1 கி. சமவலுவைக் கொண்டுள்ளதென்பதை நாம் இப்போது அறிவோம்; மேலும், இப்பதார்த்தங்கள் தத்தம் இரசாயனச் சமவலு நிறைப்படியான விகிதத்திற்கேற்பவே ஒன்றோடொன்று தாக்கமுறுகின்றனவென்பதும் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஆதலால் ஓர் அமிலத்தின் ஓர் இலீற்றர் நேர்க்கரைசல் ஓர் இலீற்றர்க் காரத்தின் நேர்க்கரைசலோடு செப்பமாகத் தாக்கமுறும் (எனின், நடுநிலையாக்கும்) எனக் காண்கிறோம். எனவே, அமிலங்கள் காரங்களாகியவற்றின் நேர்க்கரைசலின் யாதேனுஞ் சமமான கனவளவுகள் ஒன்றையொன்று நடுநிலையாக்கும்.

ஒரு கரைசலின் நேர்வலுவை எவ்வாறு உரைப்பது—நேர்வலுவெண்ணின் உபயோகம்

கரைந்த பதார்த்தத்தின் ஒரு கிராம்-சமவலு ஓரிலீற்றரில் இருக்கு மாற்றல், நேர்க்கரைசல் பெறப்படும். இலீற்றருக்கு இரண்டு கிராம் சமவலு இரண்டு நேர்க்கரைசலைத் தரும்; ·5 கிராம் சமவலு ·5 நேர்க்கரைசலைத் தரும்; இன்னோரன்ன பிறவும்.

நேர் என்பதற்கு N என்னும் சுருக்கெழுத்தைப் பயன்படுத்தி, மேற் கூறிய கரைசல்களின் நேர்வலுக்கள் முறையே N, 2N, ·5N, (N/2) என உரைக்கப்படுகின்றன. **N ஆகிய எழுத்துடன் கூடிய முழுவெண், அல்லது பின்னமானது கரைசலின் நேர்வலுவெண் எனப்படும்; இது கரைசலின் ஒவ்வோர் இலீற்றரிலுமுள்ள கிராஞ் சமவலுக்களின் எண்ணிக்கையை அறிவுறுத்துகிறது.**

கனவளவறி மதிப்பீடுகளில், அறிந்த நேர்வலுவுடைய கரைசல்களின் உபயோகம்

ஓர் அமிலத்தின் நேர்க்கரைசல் தரப்பட்டிருப்ப, அறிந்த இக்கரைசலைக் கொண்டு அறியாத கரைசலாகிய ஒரு காரத்தின் கரைசலது நேர்வலுவை மதிப்பிடுதல்.

ஓர் அமிலக் கரைசலைக் கொண்டு கரைசலின் வலுபார்க்கும் செய்முறை 176 ஆம் பக்கத்தில் வருணிக்கப்பட்டுள்ளது. அறிந்த அமிலக் கரைசலை, ஓர் அளவியிலிருந்து, அளக்கப்பட்ட கனவளவுடைய அறியாக் காரக் கரைசலுக்குள் (25 கன ச. மீ. எனக் கொள்க) ஓட விடுதலே அச்செய்முறை. பாசிச் சாயத்தின் சில துளிகளால் (நீலம்) அல்லது மீதைற்செம்மஞ்சட் கரைசலால் (மஞ்சள்) காரம் நிறமாக்கப்பட்டுள்ளது. காட்டி சற்றே நிறம் மாறும்பொழுது (பாசிச்சாயம் நீலத்திலிருந்து சிவப்பாக, அல்லது மீதைற் செம்மஞ்சள், மஞ்சளிலிருந்து சிவப்பாக மாறும்பொழுது) அளக்கப்பட்ட கனவளவுக் காரம் அமிலத்தால் நடுநிலையாக்கப்படுவது முற்றுகின்றது.

இரு கரைசல்களும் ஒரே நேர்வலுவையுடையவாயின், சமமான கனவளவுகள் ஒன்றையொன்று நடுநிலையாக்குகின்றன. எனினும், காரத்திலும் குறைந்த கன ச. மீ. அமிலத்தை உபயோகித்தோமாயின் அமிலம் கூடச் செறிவுடையதாயிருக்கும்; அ–து, கூடிய செறிவிற்குக் குறைந்த கனவளவு தேவைப்படுமென்பதே. மறுதலையாகவும் இத்தத்துவத்தை ஒரு குறியீடாக உரைக்கலாம்.

$$\frac{\text{காரத்தின் செறிவு}}{\text{அமிலத்தின் செறிவு}} = \frac{\text{வலுபார்த்தலில் உபயோகிக்கப்படும் அமிலத்தின் கன ச. மீ.}}{\text{வலுபார்த்தலில் உபயோகிக்கப்படும் காரத்தின் கன ச. மீ.}}$$

வலுபார்த்தலிலே நேர் அமிலக் கரைசலில் 20 கன ச. மீ. ஆனது 25 கன ச. மீ. கார நேர்வலு அறியாக் கரைசலை நடுநிலையாக்கியதெனக் கொள்க. மேற்கூறிய குறியீட்டிலே இவ்விலக்கங்கட்குப் பதிலிடு செய்து, காரத்தின் நேரெண்ணிற்கு "x" இனை எழுதுவோமாயின்,

$$\frac{x}{\text{நேர்}} = \frac{20}{25}$$

என்பதைப் பெறுகிறோம்.

குறுக்கே பெருக்கும்போது $25x = 20$ நேர் எனவரும்.
இதிலிருந்து, $x = \frac{20}{25}$ நேர் = ·8 நேர் (அ–து ·8 N)

கனவளவறி மதிப்பீட்டின் தத்துவங்கள்

(1) அ, ஆ எனும் இரண்டு பதார்த்தங்களின் கரைசல்கள் தேவைப்படுகின்றன.

(2) இவை இரசாயனப்படி தம்முள்ளே தாக்கமுறத்தக்கனவாய் இருத்தல் வேண்டும்; மேலும், அவற்றுள் ஒன்றின் செறிவையும் தெரிந்திருக்க வேண்டும்.

(3) ஒரு கரைசலைக்கொண்டு மற்றையதை வலுபார்க்கும்போது, அ–து, ஓர் அளவியிலிருந்து அ கரைசல, அளக்கப்பட்ட கனவளவுடைய ஆ கரைசலுக்குள் ஓடவிடும்போது (அல்லது மறுதலையாகச் செய்யும்போது) கரைசல்களுக்கிடையே தாக்கம் நிகழக்கூடியதாய் இருத்தல் வேண்டும்.

(4) நிறமுள்ள காட்டியை உபயோகித்தலால், அல்லது கரைசலின் நிறம் மாறுதலால் கரைசல்களுக்கிடையே தாக்கம் எப்பொழுது முற்றுகின்ற தென்பதை நாம் கூறத்தக்கதாய் இருத்தல் வேண்டும். வலுபார்த்தலை மும்முறை செய்தல் வேண்டும்; இவற்றின் விடைகள் ·1 கன ச. மீ. இற்கு மேற்பட்ட வித்தியாசமுடையனவாய் இருக்கக் கூடாது. பின்னர்ச் செய்யப்படுங் கணிப்புகளில், இம்மூன்றின் சராசரி உபயோகிக்கப்படும்.

(5) அறியாக் கரைசலினது செறிவை (அல்லது நேர் வலுவை) கணித்தல் கரைசல்கள் தம்முள்ளே தாக்கமுறும் விகிதத்திலே தங்கியுள்ளது. செறிவு கூட, தேவைப்படுங் கனவளவு குறைகிறது; இக்கூற்று மறுதலையாகவும் அமையும்; அ–து:

$$\frac{\text{அ இனது நேர்வலு}}{\text{ஆ இனது நேர்வலு}} = \frac{\text{வலுபார்த்தலில் உபயோகித்த ஆ கரைசலின் கன ச. மீ.}}{\text{வலுபார்த்தலில் உபயோகித்த அ கரைசலின் கன ச. மீ.}}$$

கனவளவறி மதிப்பீடுகள் அமிலங்கட்கும் காரங்களுக்கும் மட்டும் பிரயோகிக்கப்படுவனவல்ல. மேற்கூறிய தகுதிகளுக்கு உட்பட்ட எக்கரைசல்களையும் வலு பார்க்கலாம்.

சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசலின் காரத்தன்மை

சோடியங்காபனேற்று ஓர் உப்பாயினும் அதன் கரைசல், பாசிச்சாயம், மீதைற் செம்மஞ்சள், பீனோத்தலீன் போன்றவற்றில், காரங்கள் விளைப் பன போன்ற நிற மாற்றங்களையே அதுவும் விளைக்கின்றது. அதன் மீது நீருக்குள்ள தாக்கத்தினால் (இது நீர்ப்பகுப்பு எனப்படுகிறது) அது இவ்வாறு நடக்கின்றது ; கரைசலிலே கட்டில்லாச் சோடியமைதரொட்சைட்டு உண்டா தற்கு நீரின் தாக்கம் காரணமாயுள்ளது. நீரிலே நுண்ணிய விகிதசமத் தில் ஐதரசன், ஐதரொட்சில் என்பவற்றின் அயன்கள் இருத்தலால் இவ்விளைவு ஏற்படுகிறது (பக்கம் 192). சோடியங்காபனேற்றின் மின் பகுப்பு பின்வரும் சமன்பாட்டால் விளக்கப்படுகிறது :

$$\overbrace{2Na^+ + CO_3^{--}} + \overbrace{H^+ + OH^-} \rightleftharpoons \overbrace{Na^+ + HCO_3^-} + \overbrace{Na^+ + OH^-}$$

சோடியங்காப னேற்று (அய னாக்கப்பட்டது) | நீரின் அயன்கள் | சோடியமிரு காபனேற்றின் அயன்கள் | சோடியமைத ரொட்சைட்டின் அயன்கள்

இக்காரணத்தால் சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசல் காரத்தன்மையுள் ளது ; அதனால் சோடியமைதரொட்சைட்டைப் போலவே அதனை ஓர் அமி லத்துடன் வலு பார்க்கலாம். எனினும், நாம் மீதைற்செம்மஞ்சளையே காட்டியாக உபயோகித்தல் வேண்டும். ஏனென்றால் வலுபார்த்தலிலே வெளிவிடப்படும் ஈரப்பற்றுடைய காபனீரொட்சைட்டினால் அதன் நிறம் பாதிக்கப்படுவதில்லையென்க. ஆனால், பாசிச்சாயமும் பீனோத்தலீனும் அத னாற் பாதிக்கப்படுவன.

அமிலங்கள், காரங்களாயவற்றின் நேர்க்கரைசல்களை ஆக்கல்— தூயபதார்த்தங்களைப் பெறுவதிலுள்ள இடர்ப்பாடு

இந்நேர்க்கரைசல்களை ஆக்குவதில் உள்ள பிரதானமான இடர் யாதெ னில், அவற்றை ஈரப்பற்றுச்சேரா வடிவத்தில், எனின் தூய நிலையில்— பெற முடியாதென்பதே. உதாரணமாக, செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் ஈரப் பற்றிற் பெருங் கவர்ச்சியைக் கொண்டுள்ளமையால் பொதுவாக 2 தொடங்கி 5 சத வீதமளவு வரை ஈரப்பற்று அதில் இருக்கின்றது. செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்திலும் இதே விகிதசமமுளது. ஐதரசன் குளோரைட்டு

வாயுவின் நீர்க்கரைசலே செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலம்; இக்கரைசலைக் காற்றிலே திறந்தவாறு வைக்கும்போது பெருவாரியாகப் புகை வெளியேற்றப்படுகின்றமையால் அதன் செறிவு வேறுபடுகின்றது.

திண்மச்சோடியமைதரொட்சைட்டும் திண்மப் பொற்றாசியமைதரொட்சைட்டும் வளிமண்டல ஈரப்பற்றில் மிக்க கவர்ச்சி கொண்டவை. எனவே, திண்ம எரிசோடா 40 கிராமை நிறுத்தெடுப்போமாயின் அந்நிறை செவ்வையானதெனக் கொள்ள முடியாது; ஏனெனில், சிறியதாயினும் கணிக்க முடியாத விகிதசமமான ஈரப்பற்று அழுக்காக உளதென்பதை நாம் கவனித்தல் முக்கியமாகும். **எனவே, யாதும் அழுக்குடைய பதார்த்தத்தில் அதன் கிராம்—சமவலுவுக்குச் சமமான ஒரு கணியத்தை நிறுத்தெடுத்து,** அதனை நீரிலே கரைத்து, அதன் கனவளவை 1,000 கன ச. மீ. ஆகச் சீர்ப்படுத்தி **நேர்க்கரைசலொன்றை ஆக்க முடியாது.**

ஒரு நியமமாகப் பயன்படுத்தற்குச் சோடியங்காபனேற்றின் நேர்க்கரைசலை ஆக்கல்

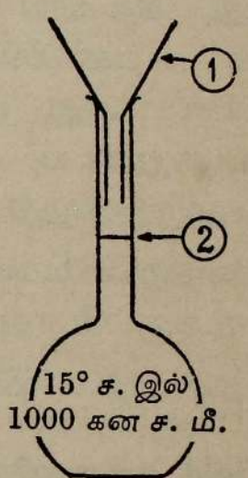
(நீரற்ற சோடியங்காபனேற்றின் சமவலு நிறை $Na_2CO_3 = \frac{46+12+48}{2} = 53$ என்பதை நினைவிற் கொள்க.)

தூய்மையான நிலையில், நீரற்ற சோடியங்காபனேற்றைப் பெறக் கூடுமாகையால், அமிலங்கள், காரங்களாயவற்றின் நேர்க்கரைசல்களை ஆக்குவதற்கு அதனை ஓர் ஆரம்பப் பொருளாகக் கொள்ளலாம். அதன் நேர்க்கரைசல் பின்வருமாறு ஆக்கப்படுகிறது:

அப்பதார்த்தத்தில் ஒரு கணியம் பீங்கான் புடக்குகையிலோ இண்ணத்திலோ சூடாக்கப்படுகிறது. அவ்வழி அதிலுள்ள ஈரப்பற்று, அல்லது மிகையான காபனீரொட்சைட்டு வெளிச்செலுத்தப்படுமாதலின், ஓர் ஈரமுலர்த்தியுள் ஆறவிட்டதன்பின் நீரற்ற சோடியங்காபனேற்று 53 கி. திட்டமாக ஒரு முகவையில் நிறுத்தெடுக்கப்படுகிறது. பின் போதியவளவு வெப்பமான காய்ச்சி வடித்த நீர் அதனைக் கரைத்தற்குக் கூட்டப்பட்டு, அக்கரைசல், 1,000 கன ச. மீ. கொள்ளும் அளவு கோடிட்ட குடுவைக்கு மாற்றப்படுகிறது. முகவை பல முறைகள் காய்ச்சி வடித்த நீரினாற் கழுவப்பட்டு, அக்கழுவிய நீரும் மற்றைக் கரைசலுடன் கூட்டப்படுகிறது.

அறை வெப்பநிலை வரை கரைசல் குளிர்ந்ததும் கரைசலின் மேற்பரப்பு அளவுகோடிட்ட குடுவையின் கழுத்திலுள்ள அடையாளத்தை அடையும் வரை காய்ச்சி வடித்த நீர் மேலும் கூட்டப்படுகிறது (உருவம் 75).

கடைசியாக, முழுவதிலும் ஒருசீரான செறிவு இருத்தலைத் திடப்படுதுவதற்பொருட்டு கரைசல் நன்றுகக் குலுக்கப்படுகிறது. ஒரிலீற்றர் கரைசலுக்கு 1 கி. சமவலுவளவான சோடியங்காபனேற்றைக் கொண்ட, திட்டமான நேர்க்கரைசலை இவ்வாறு ஆக்கியுள்ளோம்.



உருவம் 75.—1000 கன ச.மீ. கொள்ளும் அளவு கோடிட்ட குடுவை.

(1) புனல்.
(2) 1000 கன ச. மீ. அடையாளம்.

இக்கரைசலை ஆக்குவதற்குத் தூய்மையான சோடியமிருகாபனேற்று $NaHCO_3$ அளிக்கப்பட்டிருப்பின் நாம் எமது செய்முறையைப் பின்வருமாறு நிகழ்த்துவோம்: ஒரு புடக்குகையிலை சோடியமிருகாபனேற்று சூடாக்கப்படுகிறது. காபனீரொட்சைட்டையும் ஈரப்பற்றையும் அது இழந்து நீரற்றசோடியங்காபனேற்றாக மாறுகிறது.

$$2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

நிறை மாறாதிருக்கும்வரை சூடாக்கல் தொடர்ந்து நிகழ்த்தப்படுகிறது; அதனால், மீதியானது தூய்மையான நீரற்ற சோடியங்காபனேற்றாகிறது. எனவே வருணிக்கப்பட்டாங்கு இது உபயோகிக்கப்படுகிறது.

சல்பூரிக்கமிலத்தின் நேர்க்கரைசலை ஆக்கல்

இதற்கு, இலீற்றருக்கு 49 கி. வீதம் H_2SO_4 தேவைப்படுகிறது. செறிந்த அமிலம் 5 சதவீதமளவு ஈரப்பற்றைக் கொண்டுள்ளமையால் இதற்குரிய செய்முறை வருமாறு: நேர்ச்செறிவிலும் கூடிய செறிவையுடைய கரைசலைத் திட்டமாகத் தரக்கூடிய நிறையளவான அமிலத்தைப் பயன் படுத்தல் வேண்டும். இங்கு 55 கிராமைக் குடுவையில் எடுத்தல் தகும்; அடர்த்தி 1·8 ஆதலின், அந்நிறை 30 கன ச. மீ. அளவினதாகும். இந்நிறை காய்ச்சி வடித்த நீருடன் சிறிது சிறிதாகக் கூட்டப்பட்டு, அளவுகோடிட்ட ஓர் இலீற்றர்க் குடுவைக்குள் கழுவு நீருடன் மாற்றப்பட்டு, செவ்வையாக 1,000 கன ச. மீ. அடையாளம் வரை காய்ச்சி வடித்த நீரினால் நிறைக்கப்படுகிறது. செறிவு கூடிய இந்த H_2SO_4 கரைசலின் வலுபார்த்தலினால் முன்பு ஆக்கப்பட்ட நேரான சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசலுடன் ஒப்பிடலாம். இம்முறையில் நாம் அமிலக் கரைசலை நியமவளவாக்கலாம்; அ–து, அதன் திட்டமான செறிவைத் துணியலாம் என்பதே.

நேர் Na_2CO_3 கரைசலுடன் வலுபார்த்தலினுல், மேற்கூறிய H_2SO_4 கரைசலின் திட்டமான செறிவை மதிப்பிடுதல்

ஓர் அளவி 0 கன ச. மீ. அடையாளம் வரை அமிலத்தினுல் நிரப்பப் பட்டு, 2 துளி மீதைற்செம்மஞ்சளினுல் மஞ்சணிறமாக்கப்பட்ட நேர்ச் சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசல் 25 கன ச. மீ. இற்குள் இவ்வமிலஞ் சிறிது சிறிதாய் ஓடவிடப்படுகிறது. வலுபார்த்தலின்போது வெளிவிடப் படும் காபனீரொட்சைட்டினுல் பாசிச்சாயத்தின் நிறம் பாதிக்கப்படுகின்ற மையால் அது காட்டியாக உபயோகித்தற்குப் பொருத்தமுடையதாகாது. (ஈரப்பற்றுடைய காபனீரொட்சைட்டு நீலப் பாசிச்சாயத்தை மென்சிவப் பாய் மாற்றுகிறது.)

மீதைற்செம்மஞ்சளானது மஞ்சளிலிருந்து சிவப்பாக நிறம் மாறத் தொடங்கும்போது தாக்கம் முற்றுகிறது.

சமன்பாடு : $Na_2CO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + CO_2 \uparrow + H_2O$

அமிலக் கரைசலின் செறிவைக் கணித்தல்

25 கன ச. மீ. நேரான சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசலை நடுநிலை யாக்குவதற்கு அளவியிலிருந்து 22·5 கன ச. மீ. H_2SO_4 கரைசல் தேவைப்பட்டதெனக் கொள்க. இரண்டு கரைசல்கள் சமவலுவான செறி வுடையனவாயிருப்பின், சமமான கனவளவுகள் ஒன்றையொன்று நடு நிலையாக்கும் எனக் கண்டோம். எனினும், காரத்தின் கனவளவிலுங் குறைவான கனவளவுடைய அமிலத்தை உபயோகித்தோமாதலால், காரத் திலும் அமிலம் கூடிய செறிவுடையதென்பது தெளிவாகும் ; ஆகவே அது நேரான செறிவிற்கு மேற்பட்டுள்ளது ; எனென்றுல், முன்னர் விளங் கப்படுத்தியாங்கு கூடிய செறிவிற்கு—குறைந்த கனவளவு தேவைப்படுகிற தாதலின். இக்கூற்று மறுதலையாகவும் அமையும்.

இப்போது,

$$\frac{\text{அமிலத்தின் நேர்வலு}}{\text{காரத்தின் நேர்வலு}} = \frac{\text{வலுபார்த்தலில் உபயோகித்த காரத்தின் கன ச.மீ.}}{\text{வலுபார்த்தலில் உபயோகித்த அமிலத்தின் கன ச.மீ.}}$$

தெரியாத அமிலக் கரைசலுக்கு " x " இனையிட்டு சூத்திரத்தில் பதிலீடு செய்யும்போது நாம் பெறுவதாவது,

$$\frac{x}{\text{நேர்}} = \frac{25}{22\cdot5} \quad \therefore\ 22\cdot5x = 25 \text{ நேர்}$$

எனவே

$$x = \frac{25 \text{ நேர்}}{22\cdot5} = \underline{1\cdot11 \text{ நேர்}}$$

H_2SO_4 இன் நேர்க்கரைசல் இலீற்றருக்கு 49 கி. வீதம் கொண்டுள்ள படியால், இக்கரைசல் இலீற்றருக்கு $1\cdot11 \times 49 — 54\cdot39$ கி. வீதம் H_2SO_4 கொண்டுள்ளது.

அமிலத்தை நேர்ச்செறிவிற்குக் கொண்டு வருதற்பொருட்டுத் தேவைப்படும் ஐதாக்கற்றொகையைக் கணித்தல்

முதலாவதாக, 100 கன ச. மீ. நேரான காரத்திற்குச் சமவலுவான அமிலத்தின் கன ச. மீ. தொகையைக் காணல் வேண்டும்.

25 கன ச. மீ. நேரான காரம் ≡ 22·5 கன ச. மீ. அமிலம்

100 கன ச. மீ. நேரான காரம் ≡ 22·5 × 4 கன ச. மீ. அமிலம்

= 90 கன ச. மீ.

அமிலத்தையும் காரத்தையும் சமவலுவான செறிவுடையனவாய் (இரண்டும் நேரானவை) ஆக்கற்பொருட்டு, ஒன்றின் 100 கன ச. மீ., மற்றையதின் 100 கன ச. மீ. இற்குச் சமவலுவுடையதாயாக்கப்படல் வேண்டும்; அ–து, நீரைக் கூட்டலினுல் அமிலத்தில் 90 கன ச. மீ. 100 கன ச. மீ. ஆகுமாறு ஐதாக்கப்படல் வேண்டும்.

இதனைச் செய்வதற்கு ஓர் அளவியிலிருந்து 90 கன ச. மீற்றரை அளவு கோடிட்ட 100 கன ச. மீ. குடுவைக்குள் ஓடவிட்டுப் பின் திரவத்தை கழுத்திலுள்ள 100 கன ச. மீ. அடையாளம் வரை நிறைத்தற்கு போதியவளவு காய்ச்சி வடித்த நீரைக் கூட்டுகிறோம். திரவங்களைக் கலக்கும்போது (90+10) கன ச. மீ. கட்டாயமாக 100 ஆக வேண்டுமென்னும் அவசியமில்லை எனக் காண்கிறோம். ஆகவே, உண்மையாகக் கூட்டப்படும் நீரின் கனவளவை அளக்காமல் வருணித்தபடியே ஐதாக்கல் நிகழ்த்தப்படுகிறது. இம்முறையில் நியமவளவாக்கப்பட்ட பின்னர் சல்பூரிக் கமிலக் கரைசல் திட்டமான இரண்டாவது நேர்க்கரைசலை எமக்கு அளிக்கிறது; அறியாச் செறிவுடைய வேறு யாதும் காரக்கரைசலை, உதாரணமாக **NaOH** கரைசலை, நியமவளவாக்கற்கு இதனைப் பயன்படுத்தலாம். வேறு யாதும் அமிலத்தின் (உ–ம், HCl அல்லது HNO_3) நேர்க்கரைசல் தேவைப்படுமாயின், நேர்ச்செறிவிற்கு மேற்பட்டதாக ஒரு கரைசல் முதலில் ஆக்கப்பட்டு, பின்னர் வருணித்ததைப்போன்ற முறையில் நேர்ச்சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசலுக்கு எதிராக வலுபார்த்து அது நியமவளவாக்கப்படுகிறது.

கணிப்புக்களிலே நேர்வலுவெண்ணை உபயோகித்தல் (பக்கம் 222 ஐக்காண்க.)

ஒரு வலுபார்த்தலிலே 1·01 நேரான சல்பூரிக்கமிலக் கரைசலில் 23·2 கன ச. மீ. ஆனது, சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசல் 25 கன ச. மீ. இனை நடுநிலையாக்கற்குத் தேவைப்பட்டது. பிற்கூறியதன் செறிவுயாது?

$$\frac{\text{NaOH கரைசலின் நேர்வலு}}{\text{அமிலக் கரைசலின் நேர்வலு}} = \frac{\text{உபயோகித்த அமிலக் கன ச. மீ.}}{\text{உபயோகித்த காரக் கன ச. மீ.}}$$

$$\frac{x}{1\cdot01 \text{ நேர்}} = \frac{23\cdot2}{25}, \quad \therefore x = \frac{23\cdot2 \times 1\cdot01 \text{ நேர்}}{25}$$

$$= \frac{23\cdot43 \text{ நேர்}}{25} = \underline{\cdot937 \text{ நேர்}}$$

நேரான **NaOH** கரைசல் ஒவ்வோர் இலீற்றரிலும் 40 கி. கொண்டுள்ளது. எனவே, இக்கரைசல், இலீற்றருக்கு $\cdot 937 \times 40 = 37 \cdot 48$ கி. வீதங்கொண்டுள்ளது.

ஓர் இலீற்றருக்கு கிராம் எண்ணிக்கை = நேர்வலு × சமவலுநிறை

வெள்ளிநைத்திரேற்றுக் கரைசலில் (அல்லது வேறு கரையும் வெள்ளியுப்பில்) உள்ள வெள்ளியை ·1 நேரான சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைசலோடு வலுபார்த்தலினுல் மதிப்பிடுதல்

சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைசலுடன் வெள்ளி நைத்திரேற்றுக் கரைசலைக் கூட்டும்போது வெள்ளியானது கரையுமியல்பற்ற வெண்ணிற வெள்ளிக் குளோரைட்டாகப் படிவு வீழ்கிறது.

$AgNO_3$	+	NaCl	=	AgCl ↓	+	$NaNO_3$
வெள்ளி நைத்திரேற்று		சோடியங் குளோரைட்டு		வெள்ளிக் குளோரைட்டு		சோடியநைத் திரேற்று (கரைசல்)
108 + 62		23+35·5		108+35·5		23+62
170		58·5		143·5		85

நிறைப்படியான பாகங்கள்

வெள்ளியும் சோடியமும் ஒருவலுவுள்ளனவாதலால் வெள்ளி நைத்திரேற்றின் நேர்க்கரைசல் இலீற்றருக்கு 170 கி. உப்பு வீதங் கொண்டுள்ளது; (எனின், 108 கி. வெள்ளி). சோடியங்குளோரைட்டின் நேர்க்கரைசல் இலீற்றருக்கு 58·5 கி. வீதம் **NaCl** ஐக் கொண்டது. $\frac{1}{10}$ நேர்க் கரைசல்கள் இலீற்றருக்கு இந்நிறைகளிற் பத்திலொரு பாகம் வீதங் கொண்டன.

மதிப்பீட்டைச் செய்யும் முறை

1. இலீற்றருக்கு 5·85 கி. வீதஞ் சோடியங்குளோரைட்டையுடைய நேர்/10 சோடியங்குளோரைட்டுக்கரைசல் ஆக்கப்படுகிறது.

2. நடுநிலையாகவுள்ள வெள்ளி நைத்திரேற்றுக்கரைசலால் அளவி நிரப்பப் படுகிறது. இதன் காரணம் யாதெனின், வலுபார்த்தலிலே பொற்குரோமேற்றையே நாம் காட்டியாகப் பயன்படுத்துகிறோம். வெள்ளி நைத்திரேற்றுக் கரைசல் அமிலத்தாக்கம் கொண்டதாயிருப்பின் இக்காட்டி தொழிற்படாது.

3. கூம்புக்குடுவையினுள் நேர்/10 சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைசலில் 25 கன ச. மீ. அளக்கப்பட்டு 2 துளிகள் பொற்ருசியங்குரோமேற்றுக் கரைசல் கூட்டப்படுகிறது.

4. அடுத்து 25 கன ச. மீ. சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைசலுடன் வெள்ளி நைத்திரேற்றுக்கரைசல் அளவியிலிருந்து ஒவ்வொரு முறையும் சில துளிகளாகக் கூட்டப்படுகிறது.

விளைவு

முதலில் வெள்ளிக்குளோரைட்டின் வெள்ளை வீழ்படிவு உண்டாகிறது. சோடியங்குளோரைட்டு முழுவதும் வெள்ளிக் குளோரைட்டாக மாற்றப் பட்ட நிலையை எய்தியதும் அடுத்த வெள்ளி நைத்திரேற்றுக்கரைசற்றுளி பொற்ருசியங்குரோமேற்றுடன் தாக்கமுற்று கருஞ்சிவப்பான வெள்ளிக் குரோமேற்ருகிறது. இதன் முதற்ருேற்றம் தாக்கத்தின் முடிவு நிலையைக் குறிக்கிறது. (கரைசல் அமிலத்தாக்கமுடையதாயிருந்தால் செந்நிறம் இருக்க மாட்டாது.)

விளைவைக் கணக்கிடும் முறையையெடுத்துக் காட்டுவதற்கோர் உதாரணம்

25 கன ச. மீ. நேர்/10 சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைசலுடன் தாக்க முறுவதற்கு, அறியப்படாத வெள்ளி நைத்திரேற்றுக் கரைசல் 22·7 கன ச. மீ. தேவைப்பட்டதெனக் கொள்க.

அப்பொழுது :

$$\frac{\text{AgNO}_3 \text{ கரைசலின் நேர்வலு}}{\text{NaCl கரைசலின் நேர்வலு}} = \frac{\text{உபயோகித்த NaCl கரைசலின் கன ச. மீ.}}{\text{உபயோகித்த AgNO}_3 \text{ கரைசலின் கன ச. மீ.}}$$

$$\therefore \frac{x}{\cdot 1 \text{ நேர்}} = \frac{25}{22\cdot 7}, \quad \text{இதிலிருந்து } 22\cdot 7x = 25 \times \cdot 1 \text{ நேர்}$$

எனவே,
$$x = \frac{25 \times \cdot 1 \text{ நேர்}}{22\cdot 7} = \cdot 11 \text{ நேர்}$$

இதுவே வெள்ளி நைத்திரேற்றுக் கரைசலின் நேர்வலுவாகும்.

நேரான கரைசலொன்று இலீற்றருக்கு 108 கி. வீதம் வெள்ளியைக் கொண்டுள்ளது. எனவே, ·11 நேர்க்கரைசல் இலீற்றருக்கு ·11 × 108 = 11·8 கி. வீதம் வெள்ளியைக் கொண்டுள்ளது.

விளக்கள்

அணு நிறைகள் : H = 1, O = 16, S = 32, Cl = 35·5, C = 12, N = 14, Na = 23, K = 39, Mg = 24, Ca = 40, Ag = 108, Zn = 65·4.

இரசாயனச் சமவலுக்களும் நியமவளவுக் கரைசல்களும்

1. (அ) ஓர் அமிலத்தின் சமவலுநிறை (ஆ) ஒரு மூலத்தின் சமவலு நிறை (இ) நேர்க்கரைசல், என்பவற்றுல் நீர் விளங்கிக்கொள்வதென்ன ?

C., 1952 (பாகம்).

2. நேர்க்கரைசலொன்றின் வரைவிலக்கணத்தைக் கூறி, ·5 நேர்க் கரைசலின் ஓர் இலீற்றரிலுள்ள (அ) எரிசோடா (ஆ) சல்பூரிக்கமிலம் ஆகியவற்றின் நிறையைக் கணிக்க.

S., 1947 (பாகம்).

3. விவரிக்கப்பட்ட கனவளவுகளைக்கொண்ட கரைசல்களில் பின்வரும் பதார்த்தங்களில் எவ்வளவு கிராம் உளது ?

(அ) 250 கன ச. மீ. நேர்சல்பூரிக்கமிலம் .

(ஆ) 500 கன ச. மீ. நேர்/10 ஐதரோகுளோரிக்கமிலம்.

(இ) 100 கன ச. மீ. ·5 நேர் நைத்திரிக்கமிலம்.

(ஈ) 200 கன ச. மீ. நேர்/5 சோடியங்காபனேற்றுக்கரைசல்.

4. பின்வரும் பதார்த்தங்களின் நேர்வலு யாது ? கொடுக்கப்பட்ட கனவளவுகள் கரைசல்களின் கன ச. மீ. ஆகும்.

(அ) 1,000 கன ச. மீ. இல் 4·9 கி. சல்பூரிக்கமிலம்.

(ஆ) 500 கன ச. மீ. இல் 3·65 கி. சல்பூரிக்கமிலம்.

(இ) 250 கன ச. மீ. இல் 7 கி. பொற்றுசியமைதரொட்சைட்டு.

(ஈ) 200 கன ச. மீ. இல் 21·2 கி. சோடியங்காபனேற்று.

கனவளவு, நேர்வலு வென்பவற்றைப் பற்றி எளிமையான கணிப்புக்கள்

5. 20 கன ச. மீ. நேர்/2 சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலை நடுநிலையாக்குவதற்கு எத்தனை கன ச. மீ. நேர்ச்சல்பூரிக்கமிலம் தேவைப் படுகிறது ?

6. 25 கன ச. மீ. எரிசோடாக் கரைசலை 20 கன ச. மீ. நேரான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் திட்டமாக நடுநிலையாக்கியது. முன்னதின் நேர் வலுவைக் கணிக்க.

O. உம் C., உம் 1953.

7. 22 கன ச.மீ. நேரான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தால் 25 கன ச. மீ. பொற்றுசியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசல் நடுநிலேயாக்கப்பட்டது. பொற்றுசியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலின் நேர்வலு யாது ?

8. 25 கன ச. மீ. ·1 நேர் சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலே என்ன கனவளவான ·125 நேர் ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் நடுநிலேயாக்கும் ?

O. உம் C., உம் 1946.

நியமவளவுக் கரைசல்களே ஆக்கல்

9. நேர்க்கரைசல் என்பதின் கருத்தென்ன ? தூய்மையான சோடிய மிருகாபனேற்று தரப்பட்டிருந்தால் சோடியங்காபனேற்றின் தசம நேர்க் கரைசலே எவ்வாறு ஆக்குவீர் ?

Lond. M. (பாகம்).

10. (அ) சரிநிகரான நேர்சோடியங்காபநேற்றுக் கரைசல், (ஆ) நேர்ச் செறிவிற்குச் சற்றுமேற்பட்ட சல்பூரிக்கமிலக் கரைசலாகியவை உமக்கு வழங் கப்பட்டிருந்தால் திட்டமான நேர்சல்பூரிக்கமிலத்தை ஆக்குதற்கு நீர் கையாளும் முறையை வருணிக்க.

நேர்வலுவையும் ஓர் இலீற்றரிலுள்ள கிராம் எண்ணிக்கையையும் கணித்தல்

11. ஒரு வலுபார்த்தலில் 25 கன ச. மீ. நேர்சோடியங்குளோரைட் டுக் கரைசலே நடுநிலேயாக்குதற்கு 15 கன ச. மீ. ஐதரோகுளோரிக் கமிலக் கரைசல் தேவைப்பட்டது. (அ) அமிலக் கரைசலின் நேர்வலுவை யும் (ஆ) இலீற்றரிலுள்ள ஐதரசன்குளோரைட்டின் நிறை வீதத்தையும் காண்க.

J.M.B., 1941 (பாகம்).

12. ஒரு வலுபார்த்தலில் 20 கன ச. மீ. 1·1 நேர் சோடியங்காப னேற்றுக் கரைசலே 20·6 கன ச. மீ. HCl கரைசல் நடுநிலேயாக்கியது. (அ) நேர்வலுவையும் (ஆ) இலீற்றரொன்றிலுள்ள HCl கிராம்களின் எண்ணிக்கையையுங் கணிக்க.

13. 25 கன ச. மீ. தெரியாச் சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலே 24·3 கன ச. மீ. 0·12 நேர் அமிலக் கரைசல் நடுநிலேயாக்கியது. முற்கூறிய கரைசலின் நேர்வலுவைக் காண்க. அதிலுள்ள சோடிய மைதரொட்சைட்டின் நிறையை இலீற்றருக்கு இத்தனே கி. எனக் கணிக்க.

Lond. G. S., 1947 (பாகம்).

14. (அ) கரைசலாகவுள்ள 0·315 கி. அமிலமானது 25 மி. இ. அளவான 0·2 நேர் சோடியமைதரொட்சைட்டை நடுநிலையாக்கியது. அமிலத்தின் சமவலு நிறையென்ன ?

(ஆ) 30 மி. இ. நேர்ச்சல்பூரிக்கமிலத்தை நடுநிலையாக்கற்கு 25 மி. இ. சோடியமிருகாபனேற்றுக் கரைசல் தேவைப்பட்டது. ஓர் இலீற்றர்க் கரைசலிலுள்ள சோடியமிருகாபனேற்றின் நிறைவீதத்தைக் கணிக்க (பக்கம் 221 ஐக் காண்க).

O., 1947 (பாகம்).

நேர்சல்பேற்றுக்களும் அமிலச்சல்பேற்றுக்களும் உண்டாதல் : கணிப்பு

15. அமிலத்தை (அ) சோடியமிருசல்பேற்றாகவும் (ஆ) சோடியஞ்சல்பேற்றாகவும் மாற்றுதற்கு 100 கன ச. மீ. அரைநேர்சல்பூரிக்கமிலத்தோடு சேர்க்கவேண்டிய நேர்சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலின் கனவளவைக் கணிக்க.

J.M.B., 1943.

விளையும் உப்பின் நிறை

16. 6·40 கி. சோடியமைதரொட்சைட்டை நடுநிலையாக்கற்கு என்ன கனவளவு நேர்சல்பூரிக்கமிலம் தேவைப்படும் ?

விளைவின் பெயரைக் கூறி மேற்கூறிய கரைசலை உலரும்வரை ஆவியாக்கினால் அதில் என்ன நிறை பெறப்படும் என்பதையும் கூறுக.

J.M.B., 1948 (பாகம்).

17. 20·6 கன ச. மீ. தசம நேர் ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் 25 கன ச. மீ. சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலால் திட்டமாக நடுநிலையாக்கப்படின் சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலின் நேர்வலுவைக் கணிக்க. நடுநிலையாக்கப்பட்ட கரைசலை உலரும்வரை ஆவியாக்கினால் பெறப்படும் திண்ம விளைபொருளின் நிறை யாதாகும் ?

Lond. M., 1948 (பாகம்).

நியமவளவுக் கரைசல்களை ஐதாக்கல்

18. 25 கன ச. மீ. நேர்சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசலை, 20·4 கன ச. மீ. H_2SO_4 கரைசல் நடுநிலையாக்கினால், விளையும் அமிலம் நேராயிருத்தற்பொருட்டு, 1,000 கன ச. மீ. வரை நிறைக்கப்படவேண்டிய அமிலக் கரைசலின் கன ச. மீ. எண்ணிக்கையைக் கணிக்க.

19. 23·7 கன ச. மீ. நேர் சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசல், 20 கன ச. மீ. அமிலக் கரைசலை நடுநிலையாக்கியதெனக் காணப்பட்டது. விளையும் அமிலக் கரைசல் நேராயிருத்தற்பொருட்டு 100 கன ச. மீ. வரை நிறைக்கப்படவேண்டிய அமிலத்தின் கன ச. மீ. எண்ணிக்கையைக் கணிக்க.

20. நேரான எரிசோடாவும் அண்ணளவான தசமநேர்சல்பூரிக்கமிலமும் தரப்பட்டால் அமிலத்தை எவ்வாறு நியமவளவாக்குவீரென்பதை வருணிக்க. சல்பூரிக்கமிலம் 0·12 நேரெனக் காணப்படின் அதிலிருந்து திட்டமான தசம நேர் அமிலத்தின் 100 கன ச. மீற்றரை எவ்வாறு ஆக்குவீர் ?

S., 1947 (பாகம்).

வலுபார்த்தலை உபயோகித்து உலோகத்தின் சமவலுநிறைகளைக் காணல்

21. 100 கன ச. மீ. நேர் அமிலத்திலே **x** உலோகத்தில் 1·3 கி. முற்றுகக் கரைந்தபின், அவ்வமிலத்தை முற்றுக நடுநிலையாக்குவதற்கு 60 கன ச. மீ. நேர் காரம் தேவைப்பட்டது. உலோகம் **x** இன் சமவலுவென்ன ?

J.M.B., 1941 (பாகம்).

22. 50 கன ச. மீ. நேர் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலே ஓர் உலோகத்தில் 0·875 கி. கரைக்கப்பட்டு, 200 கன ச. மீ. நீரிஞல், விளைந்த கரைசல் ஐதாக்கப்பட்டது. 16 கன ச. மீ. அளவான, 0·12 நேர் எரிசோடாவிஞல் இக்கரைசலில் 20 கன ச. மீ. நடுநிலையாக்கப்பட்டது. உலோகத்தின் சமவலுவைக் கணிக்க.

S., 1949 (பாகம்).

வலுபார்த்தலிஞல் தூய்மைச் சதவீதம்

23. நீரிலே அழுக்குடைய பொற்ருசியங்காபனேற்றின் ஒரு மாதிரியிலிருந்து 9·20 கி. கரைக்கப்பட்டு, அக்கரைசல் நீரிஞல் ஏறக்குறைய ஓர் இலீற்றர் ஆக்கப்பட்டது. இக்கரைசலில் 20 மி. இலீற்றரை (கன ச. மீ.) நடுநிலையாக்கற்கு 24 மி. இ. (கன ச. மீ.) $\frac{1}{10}$ நேர் அமிலம் தேவைப்பட்டது. (அ) பொற்ருசியங்காபனேற்றுக் கரைசலின் நேர்வலுவையும் (ஆ) பொற்ருசியங்காபனேற்று மாதிரியின் தூய்மைச் சதவீதத்தையுங் கணிக்க.

J.M.B., 1944.

24. கல்சியஞ்சல்பேற்றையும் கல்சியங்காபனேற்றையும் கொண்ட கலவை 5 கிராமொடு 25 கன ச. மீ. அளவான 2 நேர் ஐதரோகுளோரிக் கமிலம் கூட்டப்பட்டது. 20 கன ச. மீ. தசமநேர் எரிசோடாக் கரைசலைச் சேர்த்தலினால் மிகையான அமிலம் நடுநிலையாக்கப்பட்டது. கலவையிலுள்ள கல்சியங்காபனேற்றின் சதவீதத்தைக் கணிக்க.

S., 1953 (பாகம்).

வாயு காணப்படுகின்ற ஓர் உதாரணம்

25. ஓரிலீற்றர் நேர் சல்பூரிக்கமிலம் மிகையான நாகத்தோடு முற்றுகத் தாக்கமுறும்போது (பொ. வெ. அ. இல்) வெளியேற்றப்படும் ஐதரசனின் கனவளவைக் கணிக்க. (பொ. வெ. அ. இல் ஒரு கிராம் மூலக் கூறுவாயு 22·4 இலீற்றர் இடத்தைக் கொள்ளும்.)

J.M.B., 1951 (பாகம்).

வலுபார்த்தலினற் பளிங்கு நீரை மதிப்பிடுதல்

26. இலீற்றருக்கு 14·3 கி. வீதம் பளிங்குருவுள்ள சோடியங்காபனேற்றுள்ள ஒரு கரைசலை வலுபார்க்கும்போது, அது திட்டமாக $\frac{1}{10}$ நேராக இருக்கக் காணப்பட்டது. இவ்விடையிலிருந்து (அ) பளிங்குகளிலுள்ள பளிங்கு நீர்ச்சதவீதத்தையும் (ஆ) பளிங்குகளின் குறியீடுகளையும் காண்க.

J.M.B., (பாகம்).

27. ஒட்சாலிக்கமிலம் இருமூலவமிலமாகும், $C_2H_2O_4.xH_2O$. இவ்வமிலத்தில் 1·42 கி. ஆனது, 250 கன ச. மீ. கரைசல் தரத்தக்கதாக நீரிலே கரைக்கப்பட்டது. 20·5 கன ச. மீ. 0·11 நேர் எரிசோடாக்கரைசலானது இக்கரைசலில் 25 கன ச. மீற்றரை நடுநிலையாக்கியது. $C_2H_2O_4.xH_2O$ என்னும் குறியீட்டிலுள்ள x இனைக் கணிக்க. (பக்கம் 129 ஐக் காண்க.)

S., 1951 (பாகம்).

வெள்ளி நைத்திரேற்று வலுபார்த்தல் பற்றிய வினாக்கள் (பக்கங்கள் 230—232).

28. நிரம்பற்கரைசல் என்பதால் நீர் விளங்கிக்கொள்வதென்ன ? 15° ச. இல், 100 கி. நீர் இற்கு 36 கி. வீதம் நீரில்லா உப்பே சோடியங்குளோரைட்டின் கரையுந்திறன். கரைசலில் 50 கிராமை உலரும் வரை ஆவியாக்கிய பின்னர், என்ன நிறையான உப்பு எஞ்சியிருக்கும் ? 50 கி. சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைசலுடன் மிகையான வெள்ளிநைத்திரேற்றுக் கரைசலைச் சேர்த்தலால் என்ன நிறை வெள்ளிக்குளோரைட்டு வீழ்ப்படிவாக்கப்படும் ?

C·

அதிகாரம் 18

ஓசோனும் ஐதரசன்பரவொட்சைட்டும்

ஓசோன்

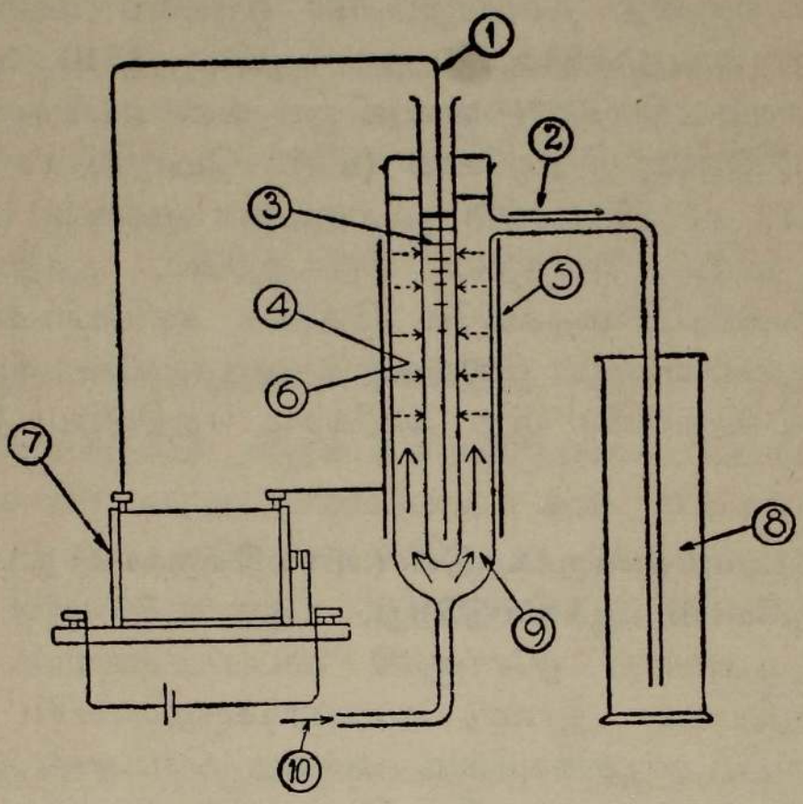
1785 ஆம் ஆண்டளவிலேயே தொழிற்படுகின்ற ஒரு மின்பொறிக்கு அயலேயுள்ள காற்றுனது தனிச்சிறப்பான ஒருவகை மணத்தை உடைய தாய் இருத்தல் அவதானிக்கப்பட்டது; ஆயின் 1840 ஆம் ஆண்டளவிலேயே இம்மணம் புதியதொரு வாயுவினால் உண்டாயதெனக் கண்டறியப் பட்டது. இதன் பின்னரே இது ஓசோன் (கிரேக்கமொழியில்; ஓசோ, மணம்) என வழங்கப்பட்டது. இம்மணம் பொதுவான மணம் யாதையும் ஒத் திருக்கவில்லை. மாலை நேரத்தின் பிற்கூற்றிலே, மத்திய இலண்டன் குழாய்ப் புகைவண்டிப்பாதைகளிலே இதனைக் கண்டுபிடிக்கலாம். நிலத் தின் கீழுள்ள குகைகளுக்குள் இவ்வாயு செலுத்தப்படும்; வளிமண்டலத்தி லேயுள்ள நோய்க்கிருமிகளை இது அழிக்கும் சத்தியுடையதாதலின்.

ஆக்கல்

ஒட்சினை துடைப்பமின்னிறக்கத்தின் (அமைதியிறக்கம்) தாக்கத்திற்கு உட் படுத்துவதால் ஓசோன் ஆக்கப்படுகிறது. உருவம் 76 இல் ஓசோன் உப கரணமொன்று, அல்லது ஓசோனாக்கி காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒன்றுக்குள் ஒன்று பொருந்தியுள்ள இரண்டு கண்ணாடிக்குழாயையே பிரதானமாக அது கொண்டுளது. சல்பூரிக்கமிலம், அல்லது செப்புச்சல்பேற்றுக்கரைசல் போன்ற, மின்னைக் கடத்தும் திரவமொன்றால் உட்குழாய் நிரப்பப்பட் டுள்ளது. திரவத்திற்குள்ளே ஒரு பிளாற்றினக் கம்பி தோய்ந்தவாறுளது. இக்கம்பி ஒரு தூண்டற்சுருளின் துணை முடிவிடங்களுள் (S) ஒன்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. புறக்குழாய் வெள்ளீயத்தகடாற் பூசப்பட்டு தூண்டற் சுருளின் மற்றைத் துணைமுடிவிடத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

வலயவடிவான வெளியிடத்தினூடாக ஈரமில் ஒட்சிசன் செலுத்தப்படு கிறது; பின் சேமிப்புக்கலனோடு முதல்முடிவிடங்களை இணைத்தலினால், தூண்டற்சுருள் இயக்கப்படுகிறது. உருவம் 76 இனைச் சோதித்தால் வலய வடிவமான வெளியானது தூண்டற் சுருளின் துணைச்சுற்றில் இடைவெளி யொன்றை ஆக்குகிறதென்பது புலனாகும். எனினும் உயர் உவோற்றள வோட்டம் இடைவெளிக்குக் குறுக்கே தீப்பொறியேற்றலின்றி இறக்கக் கூடியதாய் இருக்கின்றது. ஈரமில் ஒட்சிசன் குழாய்களுக்கிடையேயுள்ள வெளியைக் கடந்துசெல்ல, வாயுவானது இறக்கத்தினூடாகச் சென்று, மற்றை நுனியில், சிறப்பியல்பான மணத்துடன் வெளிவருகிறது; இம் மணம் தாக்கத்திலேயுள்ள தனமோவிற்கருகாமையிற் பெரும்பாலும் காணப்படும் மணத்தைப்போன்றது.

சிறிதளவு ஒட்சிசன் ஓசோனாக மாற்றப்படுதலே இம்மணத்திற்குக் காரண மாகும். மாற்றத்திற்குரிய சமன்பாடு : $3O_2$ (ஒட்சிசன் மூலக்கூறுகள் 3), $2O_3$ (ஓசோன் மூலக்கூறுகள் 2) ஆகும். ஓசோனும் மாற்றமடையாத ஒட்சிசனு முள்ள கலவை ஓசோனுக்கப்பட்ட ஒட்சிசன் எனப்படுகிறது. ஓசோனாக மாற்றப்பட்ட ஒட்சிசனின் விகிதசமம், உபகரணத்தின் வினைத்திறனுக்கேற்ப வேறுபடுகிறது ; ஆனால் அது 25–28 சதவீதமளவாக இருக்கலாம்.



உருவம் 76.—ஓசோனுக்கப்பட்ட ஒட்சிசனை ஆக்கல்.

(1) பிளாற்றினம் கம்பி. (2) ஓசோனுக்கப்பட்ட ஒட்சிசன். (3) ஐதான H_2SO_4 (4) தூணைச் சுற்றில் வெளியிடை. (5) தகரத்தகடு. (6) வெளியிடைக்கெதிரே துளைப்பவிறக்கம். (7) தூண் டற் சுருள். (8) ஓசோனுக்கப்பட்ட ஒட்சிசன். (9) கங்கண வெளியிடம். (10) ஒட்சிசன்.

சிறந்த முடிவுகளைப் பெறுதற்கு (அ) ஒட்சிசனை உலர்த்தி, 0° ச. வரை குளிர்த்தலும் (ஆ) துளைப்பவிறக்கத்திலே பொறி பறத்தலைத் தவிர்த்தலும் அவசியமாகும். உபகரணத்திலேயுள்ள இறப்பர் அடைப்பிற்கு பாவின் மெழுகு பூசப்படும் ; இறப்பரின்மீது ஒட்சியேற்றுந்தாக்கத்தை ஓசோன் கொண்டுள தாதலின்.

ஓசோனின் இயல்புகள்

ஒட்சிசனிலும் வலுக்கூடிய ஒட்சியேற்றுங்கருவியாக ஓசோன் உளது. ஒட்சிசன் அணுவொன்றை ஓசோன் மூலக்கூறு எளிதில் விடுத்தலே இதற்குக் காரணமாகும். அ–து, O_3 ஆனது O_2+"O" ஆகின்றது. ஒட்சிசன்

மூலக் கூறுகளிலும் எளிதாகத் தனி "அணு" ஒட்சிசனது பதார்த்தங்களை ஒட்சியேற்றுகிறது. ஆனால் இவ்வணு நிலை நிலையற்றதே. தனியணுக்கள் சோடிசோடியாக ஒன்றி, விரைந்து மூலக்கூறுகளாகும் O_2 இயல்பின. ஆயின், ஒன்று சேரும் வாய்ப்பு எற்படுமுன்னர், எளிதில் ஒட்சியேற்றத்தக்க பொருள் யாதொடும் தொடர்புற்றால், இவை ஒன்று சேர்ந்து மூலக் கூறுகளாதல் தடைப்படும்.

250° ச–இல் ஓசோனின் பிரிகை மிக விரைவாக நிகழ்கிறது.

ஓசோனின் ஒட்சியேற்றுந்தாக்கங்கட்கு உதாரணங்கள்

(அ) அமிலமாக்கப்பட்ட பொற்றாசியமயடைட்டுக் கரைசலினூடாக குமிழ்த்தப்படின், அல்லது இக்கரைசலினால் ஈரமாக்கப்பட்ட வடிதாள் ஓசோனுக்கியின் வெளியீட்டுக்கணித்தாய்ப் பிடிக்கப்படின், ஓசோன் அயடீன வெளிவிடுக்கிறது.

$$O_3 + 2KI + H_2SO_4 = K_2SO_4 + I_2 + H_2O + O_2$$

ஓசோன் — பொற்றாசிய அயடைட்டு — சல்பூரிக் கமிலம் — பொற்றாசி யஞ் சல்பேற்று — அயடீன் — நீர் — ஒட்சிசன்

கரைசலை அமிலப்படுத்தாவிடின் தாக்கமாவது :

$$O_3 + 2KI + H_2O = 2KOH + I_2 + O_2$$

(ஆ) ஆவியாக்கு கிண்ணமொன்றிலுள்ள சூடான இரசத்தின் துலக்கமான மேற்பரப்பின் மீது ஓசோனுக்கியிலிருந்து ஓசோனுக்கப்பட்ட ஒட்சிசனைத் தாழுவச் செய்தால் ஆடிபோன்ற அம் மேற்பரப்பு விரைவில் மங்கலாகின்றது; எனென்றால் மேக்கூரசொட்சைட்டு, Hg_2O, படலம் அதன்மீது உண்டாவதாலென்க. $(2Hg + O_3 = Hg_2O + O_2)$.

(இ) ஓசோன் ஈயச்சல்பைட்டை (கறுப்பு) ஈயச்சல்பேற்றுக (வெள்ளை) ஒட்சியேற்றுகிறது. ஈயவசற்றேற்றுக் கரைசலிலே வடிதாளை முதலில் நனைத்துப் பின் கிப்பிலிருந்து கந்தகஞ் சேரைதரசனை அதன்மீது தாழுவச் செய்தலினால், இது காட்டப்படுகிறது. தாளின்மீது ஈயச்சல்பைட்டின் கரிய கறை உண்டாகிறது. இதனை ஓசோனுக்கப்பட்ட ஒட்சிசன் சாடியில் வைக்கும் போது, சாயம் மெல்லென மறைகிறது.

$$PbS + 4O_3 = PbSO_4 + 4O_2$$

ஈயச்சல்பைட்டு (கரியது) — ஓசோன் — ஈயச்சல்பேற்று (வெள்ளை) — ஒட்சிசன்

(ஈ) பாசிச்சாயத்தின் நிறப்பொருளை ஒட்சியேற்றுவதனால், ஓசோனனது ஈரமான பாசிச்சாயத்தாளை மெதுவாக நிறநீக்குகிறது.

வர்த்தக உபயோகங்கள்

தரைக்கீழ்ப் புகையிரதப்பாதைகளிலுள்ள காற்றிற் காணப்படும் நுண் கிருமிகளை அழித்தற்கு ஓசோன் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சிலவேளைகளில் நீரை அருந்துவதற்கு ஏற்றதாகச் செய்தற்பொருட்டு நீரிலேயுள்ள அழுக்குகளை ஒட்சியேற்றவும் ஓசோன் பயன்படுகிறது. 'நீசு' என்னும் நகரத்திலே வழங்கப்படும் நீர் முழுவதும் இம்முறையில் பரிகரிக்கப்படுகிறது.

ஓசோனின் அமைப்பை நிறுவல்

ஓசோனுனது ஒட்சிசனின் மீது துடைப்பமின்னிறக்கத்தின் தாக்கத்தால் உண்டாவதன்றி, பிற பதார்த்தம் யாதும் அதன் ஆக்கத்திற் பங்கு பற்றுகிறதெனக் கொள்ளுதற்கு இடமில்லையாகையால், ஓசோன் ஒட்சிசனின் திரிபு அல்லது புறவேற்றுமையான வடிவம் என முடிபுகொள்ளலாம். இவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு O_x என்னும் குறியீட்டை அதற்குத் தற்போது இடலாம். ஓசோனின் அணுத்தொகையை, அ-து, மூலக்கூறொன்றிலுள்ள அணுக்களின் தொகையை, துணிதற்குப் பல முறைகள் வகுக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் இலேடன்பேக்கின் (1898) முறையை நாம் குறிப்பிடுவோம். நுண்டுளைத்தடுப்பினூடாக ஒட்சிசனும் ஓசோனும் பரவிய வீதங்களை ஒப்பிட்டு, கிரகத்தின் பரவல் விதித்தத்துவத்தைத் தமது முடிவுகளுக்குப் பிரயோகித்து,

$$\frac{\text{ஓசோனின் அடர்த்தி}}{\text{ஒட்சிசனின் அடர்த்தி}} = \frac{3}{2}$$

$$\text{எனவே, } \frac{\text{ஓசோனின் மூலக்கூற்று நிறை}}{\text{ஒட்சிசனின் மூலக்கூற்று நிறை}} = \frac{3}{2}$$

என்னும் விகிதத்தைக் கண்டார். ஒட்சிசனின் மூலக்கூறொன்று 2 அணுக்களை உடையதாதலால், ஓசோனிற்கு 3 இருத்தல் வேண்டும்; ஆதலால் அதன் குறியீடு O_3.

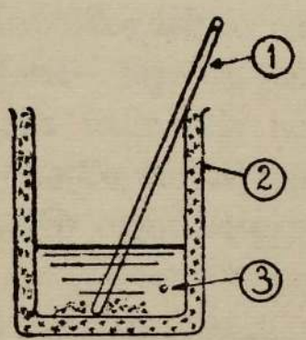
ஐதரசன் பரவொட்சைட்டு

ஐதரசன் பரவொட்சைட்டு ஒரு நீர்க்கரைசல் வடிவத்தில் பெறப்படுகிறது. **பேரியம்பரவொட்சைட்டு BaO_2 அல்லது சோடியம்பரவொட்சைட்டு Na_2O_2 மீது ஐதான கனிப்பொருளமிலத்தின் தாக்கத்தால் ஐதரசன்** பரவொட்சைட்டின் ஐதான கரைசல் ஆக்கப்படுகிறது (பக்கம் 184 ஐக் காண்க).

பேரியம்பரவொட்சைட்டிலிருந்து ஐதரசன் பரவொட்சைட்டை ஆக்கல்

மூற்கூறிய பதார்த்தத்தை நீரிலே தொங்கலாக்கி, 20 சதவீத சல்பூரிக் கமிலத்துடன் (நிறைப்படி 1 பாகம் செறிந்த அமிலம் 4 பாகம் நீருடன் கலக்கப்பட்டது) அத்தொங்கலைச் சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்கவேண்டும். தாக்கத்தின்போது மிகுதியான வெப்பம் வெளியேவிடப்படுகிறது ; இது ஐதரசன் பரவொட்சைட்டைப் பிரித்தற்குக் காரணமாயிருக்கக்கூடும். இதனைத் தடுத்தற்கு உருவம் 77 இல் காட்டியாங்கு பனிக்கட்டியும் உப்புங்கொண்ட உறைகலவையினுல், அமிலம் சூழப்பட்டுள்ளது.

திரவம் மெல்லிய அமிலத்தன்மையை அடையும்வரை பேரியம்பரவொட்சைட்டைத் தொடர்ந்து இடல்வேண்டும்.



உருவம் 77.—ஐதரசன் பரவொட்சைட்டுக் கரைசலை ஆக்கல்.

(1) கலக்கும் கோல்.

(2) உறையுமுப்பு.

(3) ஐதான $H_2SO_4 + BaO_2$.

தாக்கம் : $BaO_2 + H_2SO_4 = H_2O_2 + BaSO_4 \downarrow$

வெண்ணிறமான, கரையுமியல்பற்ற பேரியஞ்சல்பேற்று பின்னர் வடிக்கப்படுகிறது ; வடியினூடாகச் செல்லும் தெளிந்த திரவம் ஐதரசன் பரவொட்சைட்டுக் கரைசலாகும்.

இயல்புகள்: ஐதரசன் பரவொட்சைட்டின் செறிந்த கரைசல் பாகு போன்ற நிறமில்லாத் திரவமாகும். ஐதான கரைசலொன்று தோற்றத்தில் நீரை யொத்தது. எனினும் ஐதரசன் பரவொட்சைட்டுக் கரைசல் பலமான ஒட்சியேற்றும் இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

ஒட்சியேற்றுந் தாக்கம்

(1) ஐதரசன் பரவொட்சைட்டுக்கரைசலை அமிலப்படுத்திய பொற்றுசிய மயடைட்டுக் கரைசலுடன் சேர்க்கும்போது, அயடீன் விடுக்கப்படுகிறது.

$$2KI + H_2O_2 + H_2SO_4 = I_2 + K_2SO_4 + 2H_2O$$

(பல ஒட்சியேற்றுங் கருவிகள், உதாரணமாக நைத்திரிக்கமிலமும் ஒசோனும் அயடீனைப் பொற்றுசியமயடைட்டிலிருந்து வெளிவிடுக்கின்றன).

(2) கரிய ஈயச்சல்பைட்டாற் கறையூட்டப்பெற்ற வடிதாளை ஐதரசன் பரவொட்சைட்டுக் கரைசலிலே தோய்த்தால், (கரிய) ஈயச்சல்பைட்டு (வெள்ளை) ஈயச்சல்பேற்றுக ஒட்சியேற்றப்படுகிறது.

(பக்கம் 244 ஐக் காண்க)

$$PbS + 4H_2O_2 = PbSO_4 + 4H_2O$$

எனினும் இரசத்தை ஐதரசன் பரவொட்சைட்டு ஒட்சியேற்றுவதில்லை.

ஊக்கிகளால் ஐதரசன் பரவொட்சைட்டு விரைவாகப் பிரிதல்

ஐதரசன் பரவொட்சைட்டுக் கரைசலுடன் சிறிதளவு மங்கனீசொட்சைட்டைச் சேர்த்தால் அது ஒட்சிசனை விரைவாய் வெளிவிடுக்கிறது. தாக்கம் முற்றுனதும் மங்கனீசொட்சைட்டு நிறையிலாவது இயல்புகளிலாவது மாற்றமடையாது விளங்குகிறது, அ-து ஓர் ஊக்கியாகத் தொழில் புரிகிற தென்பதே. இங்கு இதற்குள்ள விளைவின் விளக்கம் அதிகாரம் 13, பக்கம் 152 இல் கொடுக்கப்பட்டதைப் போன்றதே. அங்கு பொற்றுசியங்குளோரேற்றிலிருந்து ஒட்சிசனை ஆக்கும்போது இதே பதார்த்தம் ஊக்கியாகத் தொழில் புரிகிறது.

பிளாற்றினம், வெள்ளி, காபனுகியவற்றின் நுண்டுணிக்கைகளும் ஐதரசன் பரவொட்சைட்டு பிரிதலை விரைவு படுத்துகின்றன. இப்பிரிகை பின்வரும் சமன்பாட்டாற் குறிக்கப்படுகிறது.

$$2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$$

அறை வெப்பநிலையில் ஐதரசன் பரவொட்சைட்டுக் கரைசல்கள், ஊக்கியில்லாவிடினும், மெல்லப் பிரிகையுறுகின்றன ; சூடாக்கப்படும்போது பிரிகை இன்னும் விரைவாகின்றது.

இரண்டு ஒட்சியேற்றுங் கருவிகள் ஒன்றையொன்று தாழ்த்துதல்

குறித்த சில சந்தர்ப்பங்களில் ஐதரசன் பரவொட்சைட்டு ஒரு தாழ்த்துங் கருவியாகத் தொழிற்படக்கூடும்.

வெள்ளி நைத்திரேற்றுக் கரைசலுடன் சோடியமைதரொட்சைட்டைச் சேர்த்து வெள்ளியொட்சைட்டு வீழ்படிவைப் பெற்று, அவ்வீழ் படிவுடன் சிறிதளவு ஐதரசன் பரவொட்சைட்டைக் கூட்டுவோமாயின், ஒட்சிசன் விரைவாக வெளிவிடப்படுவதைக் காணலாம் ; மேலும், கபிலநிற வெள்ளியொட்சைட்டு உலோக வெள்ளியின் கரிய வீழ்படிவாக மாற்றப்படுகிறது.

$$Ag_2O + H_2O_2 = 2Ag\downarrow + H_2O + O_2\uparrow$$

வெள்ளியொட் சைட்டு — ஐதரசன்பரவொட் சைட்டு — வெள்ளி (கரியவீழ்படிவு) — நீர் — ஒட்சிசன்

இரண்டு பதார்த்தங்களும் தாக்கத்தின்போது ஒட்சிசனை இழக்கின்றன ; எனின் அவை தாழ்த்தப்படுகின்றன. இத்தகைய விளைவு எதிர்பார்க்கப்

படாதது; எனெனில் வழக்கமாக ஒட்சியேற்றுங்கருவி யொன்று தாழ்த்துங் கருவியாகத் தொழிற்படாதென்க. எனினும் வெள்ளியொட்சைட்டிலே யுள்ள ஒட்சிசன் வெள்ளியோடு உறுதியாகப் பற்றியிருப்பதன்றென்பதை நினைவிற்கொள்ளுவோமாயின் இத்தாக்கத்தை விளங்கலாம். ஐதரசன் பரவொட்சைட்டுமூலக் கூற்றிலேயுள்ள அணுக்களுள் ஒன்றிற்கும் இவ்வுண்மை பொருந்தும். **இதன்பயனுக, தளர்வாகப் பற்றப்பட்டுள்ள அணுக்கள் தத்தம் மூலக்கூறுகளிலிருந்து முறையே பிரிந்து சென்று ஒன்றேடொன்று சேர்ந்து ஒட்சிசன் வாயுவின் ஒரு மூலக்கூறுகின்றன.**

$$O + O = O_2$$

அமிலப்படுத்திய பொற்றாசியம் பரவொட்சைட்டுக் கரைசலோடு ஐதரசன் பரவொட்சைட்டைச் சேர்க்கும்போது, இத்தகைய முறையில் ஒட்சிசன் வெளி விடுக்கப்படுகிறது. பொற்றாசியம்பரமங்கனேற்று தன் ஊதாநிறத்தை இழக் கிறது.

எமது வீட்டுத் தேவைகளுக்காக வாங்கும் ஐதரசன் பரவொட்சைட்டுப் போத்தல்களில், **அவ்வைதரசன் பரவொட்சைட்டுக் கரைசல்களின் செறிவு கள்** குறிக்கப்பட்டுள்ளன. " பத்துக்கனவளவுகள் " என்பதன் கருத்தாவது ஓர் ஊக்கியாற் பிரிகையுறும்போது ஒரு கனவளவுக்கரைசல் பத்துக் கனவளவு ஒட்சிசனை வெளிவிடும் என்பதே. வழக்கமான செறிவுகள் பத்துக் கனவளவுகளும் இருபது கனவளவுகளுமாம்.

சல்பூரிக்கமிலத்திலுஞ்சிறிதளவைச் சேர்த்தலினால், **ஐதரசன்பரவொட் சைட்டுக் கரைசல்கள் உறுதியாக்கப்படுகின்றன.** அப்பதார்த்தம் நீரும் ஒட்சி சனுமாகப் பிரிதலை இவ்வமிலம் சுணக்குகிறது. மங்கனீசீரொட்சைட்டின் வினைவிற்கு எதிரான வினைவை இவ்வமிலம் இங்கு கொண்டுள்ளது; அதனால் அது ஓர் **எதிருக்கியாகத்** தொழில்புரிகிறதெனக் கூறப்படும். (அதி காரம் 14, பக்கம் 166)

உபயோகங்கள்

வீடுகளில், வாயைக் கழுவுதற்கும் தொண்டையலம்புதற்கும் ஐதரசன் பரவொட்சைட்டு உபயோகிக்கப்படுகிறது. அது சுலபமாய் வெளிவிடுக்கும் ஒட்சி சன் கணநேரத்திற்குத் தனியணுக்களாக உளது. இந்நிலையில் அது தீங்குவினைக்குங் கிருமிகளை அழிக்கக் காணப்படுகிறது. கூந்தலைப் பொன் னிறமாக்குவதற்கும் இக்கரைசல் உபயோகிக்கப்படுகிறது. ஆனால் இவ்வழி ஏற்படும் மாற்றம் எப்பொழுதும் விரும்பத்தக்கதாக இருப்பதில்லை.

வர்த்தகமுறையில் ஆடவர் அரிவையர் தம் வைக்கோற்றொப்பிகளை வெளிற்றுவதற்கு ஐதரசன்பரவொட்சைட்டு உபயோகிக்கப்படுகிறது. கரிய ஈயச் சல்பைட்டை வெள்ளை ஈயச்சல்பேற்றுகமாற்றும் அதன் இயல்பு பழைய எண்ணெயோவியங்களை நன்னிலைப்படுத்துவதற்குப் பயன்படுகிறது. இந் நிறப் பசைகளின் மூலம் வெள்ளையீயமே; அ-து மூல ஈயக்காபனேற்றே யாம்.

நகரங்களின் வளிமண்டலத்தேயுள்ள **ஐதரசன் சல்பைட்டின்** தாக்கம், ஓவியத்தின் மேற்பரப்பிற்கணித்தாயுள்ள ஈயக்காபனேற்றைக் கரிய ஈயச்சல் பைட்டாக மெல்லென மாற்றுகிறது. இதன் பயனுக ஓவியம் கருமை யாகிறது ; ஆனல் ஐதரசன்பரவொட்சைட்டைக்கொண்டு ஒற்றுவதால் அதன் பழைய அழகை மீளச்செய்யலாம்.

$$PbS + 4H_2O_2 = PbSO_4 + 4H_2O$$

குளோரீனல் நிறநீக்கஞ் செய்யப்பட்ட துணிகளிலிருந்து மிகையான குளோரீனை அகற்றுவதற்கு ஐதரசன் பரவொட்சைட்டு ஒரு குளோரீன் கொல்லியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

$$Cl_2 + H_2O_2 = 2HCl + O_2$$

குறியீடு

பிரிகையுறும்போது, ஐதரசன் பரவொட்சைட்டு, நீரும் ஒட்சிசனுமாக மட்டும் பிரிகையுறுகின்றதென்பதை நாம் முதலில் கவனிக்கிறோம். பகுக் கும்போது, தூய்மையான பதார்த்தத்தின் மாதிரியொன்றின் சதவீத வமைப்பு, ஐதரசன் 5·9 சத வீதமும் ஒட்சிசன் 94·1 சதவீதமுமாயிருப் பதைக் காணலாம். அதிகாரம் 9, பக்கம் 107 இல் கொடுக்கப்பட்ட கணிப்பு முறையை உபயோகிக்கையில், இச்சதவீதங்கள், HO எனும் உறுப்பு விகிதக் குறியீட்டை ஒத்துள்ளன. நிறையறிந்த ஐதரசன் பர வொட்சைட்டை நீரிலே கரைக்கும்போது உண்டாகும் உறைநிலைத்தாழ்வை நிர்ணயித்தலால் அதன் மூலக்கூற்று நிறை காணப்படுகிறது. பெறப்படும் மூலக்கூற்று நிறை 34 ; இது H_2O_2 என்னும் குறியீட்டை ஒத்துளது (அதிகாரம் 11, பக்கம் 129 ஓடு ஒப்பிடுக).

வினுக்கள்

1. ஒட்சிசனைப் பகுதிபட ஓசோனுக மாற்றக்கூடிய ஒரு முறையை விவரிக்க. முற்றுக மாற்றப் பட்டதெனக் கொண்டு இரண்டு வாயுக்களும் ஒரே வெப்பநிலையில் ஒரே அமுக்கத்தில் அளக்கப்பட்டால் 600 கன ச. மீ. ஒட்சிசனிலிருந்து பெறப்படும் ஓசோனின் கனவளவு யாது ?

ஓசோனைப் பலமாய்ச் சூடாக்கினுல் யாது நிகழ்கிறது ?

(அ) இரசம் (ஆ) ஈரமான பாசிச்சாயத்தாள் (இ) பொற்ருசியமயடைட் டின் நீர்க்கரைசல் ஆகியவற்றுடன் ஓசோனைத் தொடர்புறுத்தினுல் நீர் அவதானிப்பனவற்றைக் கூறுக. (இ) இல் நிகழும் இரசாயன மாற்றங்கள் யாவை ?

J.M.B.

2. ஒரு பரிசோதனையில் 100 கனவளவு ஒட்சிசனுனது ஓசோனுக்கப்பட்ட ஒட்சிசன் 96 கனவளவை உண்டாக்கியது. தெரபின்றைலம் ஓசோன் முழு வதையும் உறிஞ்சியதும், 88 கனவளவு ஒட்சிசன் அதே வெப்பநிலையிலும் அதே அமுக்கத்திலும் எஞ்சியிருந்தது. ஓசோனின் மூலக்கூறு மூவணு வுடையதாயிருக்கக் கூடுமென்பதைக் காட்டுக.

J.M.B., 1947.

3. ஐதான ஐதரசன்பரவொட்சைட்டுக் கரைசலை எவ்வாறு ஆக்குவீரென விவரிக்க ?

(அ) ஈயச்சல்பைட்டு (ஆ) அமிலமாக்கப்பட்ட பொற்றுசியமயடைட்டு (இ) ஐதான—அமிலமாக்கப்பட்ட பொற்றுசியம் பரமங்கனேற்றுக் கரைசலாகிய வற்றுடன் இக்கரைசலைக் குலுக்கினால் நீர் அவதானிப்பது என்ன ? "அ" இலும் "ஆ" இலும் நிகழுந் தாக்கங்களை விளக்குக.

C., 1943.

4. ஐதரசன் பரவொட்சைட்டானது சில வேளைகளில் ஒட்சியேற்றுங் கருவியாகவும் சில வேளைகளில் தாழ்த்துங்கருவியாகவும் தொழிற்படுவது போலத் தோன்றுகிறது. ஒவ்வொரு வகைக்கும் ஓர் உதாரணத்தையும், நீர் கொடுக்கக்கூடிய விளக்கங்களையும் தருக ?

Lond. G.S.

5. ஐதரசன் பரவொட்சைட்டின் நீர்க்கரைசலை எவ்வாறு ஆக்குவீர் ? (அ) ஈயச்சல்பைட்டு (ஆ) பொற்றுசியமயடைட்டுக் கரைசல் (இ) அமில மாக்கப்பட்ட பொற்றுசியம் பரமங்கனேற்றுக் கரைசல் ஆகியவற்றுடன் அதன் தாக்கத்தை விவரமாக விளக்குக. இத்தாக்கங்களிலிருந்து என்ன முடிபுகளைக் கொள்ளலாம் ? (இ) இற்குப் பக்கம் 242 ஐக் காண்க.

L.M., 1948.

6. $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$ எனுஞ் சமன் பாட்டிற்கேற்ப ஐதரசன்பர வொட்சைட்டை ஊக்கியாற் பிரிக்கலாம்.

50 க. ச. மீ. ஐதரசன் பரவொட்சைட்டின் நீர்க்கரைசல் இவ்வாறு பிரிக்கப்பட்டபோது, 560 க. ச. மீ. (பொ. வெ. அ. இல் அளக்கப்பட்டது) ஒட்சிசன் பெறப்பட்டது. இலீற்றரொன்றிலுள்ள ஐதரசன் பரவொட் சைட்டு நிறை வீதத்தைக் கணிக்க. (பொ. வெ. அ. இல் 1. கி. மூலக் கூறு வாயு 22·4 இலீற்றர் இடத்தைக் கொள்கிறது)

J.M.B., 1942 (பாகம்).

7. பழைய எண்ணெய் ஓவியங்கள் படிப்படியாய் மங்கிப் போவதற்குக் காரணங்கூறி, அவற்றை மீண்டும் நன்னிலைப்படுத்தற்கு ஒரு முறை தருக.

C.W.B., 1948.

அதிகாரம் 19

ஒட்சியேற்றலும் தாழ்த்தலும்

ஒட்சியேற்றல்

ஒரு மூலகத்தைக் காற்றிலே (அல்லது ஒட்சிசனிலே) எரிக்கும்போது அது ஒட்சியேற்றப்படுகிறதென நாம் கூறுகிறோம். இதனால் நாம் கருதுவது யாதெனின், மூலகமானது ஒட்சிசனோடு சேர்ந்துள்ளதென்பதும், அவ்வாறு சேர்ந்திருப்பதால், மூலகத்தின் ஒட்சைட்டு என நாம் வழங்கும் ஒரு சேர்வை உண்டாகியதென்பதுமே. உதாரணமாக காபனும் மகனீசியமும் எரிதலைக் கொள்க ; இவை பின்வரும் சமன்பாடுகளாற் குறிக்கப்படுகின்றன.

$$2Mg + O_2 = 2MgO$$

மகனீசியம் ஒட்சிசன் மகனீசியமொட்சைட்டு

$$C + O_2 = CO_2\uparrow$$

காபன் ஒட்சிசன் காபனீரொட்சைட்டு

காபனும் மகனீசியமும் **ஒட்சிசனைப் பெற்றுள்ளன ; அ-து ஒட்சியேற்றப்** பட்டுள்ளனவென்பதே.

தாழ்த்தல்

இதன் மறுதலையான செய்முறையை, அ-து ஒட்சைட்டிலிருந்து ஒட்சிசனை **அகற்றுதலை,** முந்திய அதிகாரங்களிற் கண்டிருக்கிறோம். உதாரணமாக, கரிய செப்பொட்சைட்டை நிலக்கரிவாயுவில், அல்லது ஐதரசன் ஓட்டத்தில் சூடாக்கி அச்செப்பொட்சைட்டை உலோகச் செம்பாக மாற்றுதலைக் காண்க.

$$CuO + H_2 = Cu + H_2O\uparrow$$

கரியசெப்பொட்சைட்டு ஐதரசன் உலோகச்செம்பு ஈரப்பற்று

செப்பொட்சைட்டிலிருந்து ஒட்சிசனை **அகற்றுதல், தாழ்த்தல்** எனப்படும். ஆரம்பத்தில் ஒட்சியேற்றல், தாழ்த்தல் ஆகிய பதங்கள் முறையே ஒட்சிசனைப் **பெறலையும், இழத்தலையும்** குறித்தன. இதனை மேற்கூறிய தாக்கங்கள் எடுத்துக்காட்டுகின்றன.

ஐதரசன், ஒட்சிசனுயவற்றின் எதிரான இரசாயனத்தன்மைகள்

செப்பொட்சைட்டு (பக்கம் 68) அல்லது ஈயவொட்சைட்டு (பக்கம் 70) போன்ற ஒரு பதார்த்தத்திலிருந்து ஒட்சிசனை அகற்றுவதற்கு ஐதரசன் பயன்படுத்தப்படுகிறதெனக் கண்டோம் ; இதற்குரிய காரணம் ஒட்சிசன்மீது ஐதரசனுக்குள்ள பலமான இரசாயனக்கவர்ச்சியே ; இக்கவர்ச்சி அவற்றின் எதிரான இரசாயனத் தன்மைகளின் வழி எற்படுகிறது.

சல்பூரிக்கமிலத்தினுல் அமிலப்படுத்திய நீரை மின்னுற் பகுத்தலால் இம் மாறுபாடு எடுத்துக்காட்டப்பட்டது. மின்பகுப்பின்போது, ஐதரசன் மின்னேரான மூலகமானமையால் (நேரயன்கள் ஆகின்றமையால்) எதிர் மின்வாயில் வெளிவிடுக்கப்பட்டது. இனி ஒட்சிசன் மின்னெதிரான மூலக மாயிருத்தலால், நேர் மின்வாயில் வெளிவிடுக்கப்பட்டது. (மின்னேரான மூலகங்களைப் பற்றிய பந்தியை வாசிக்க ; பக்கம் 212)

" ஒட்சியேற்றல் " "தாழ்த்தல்" ஆகிய பதங்களின் விரிந்த பிரயோகம்

இதுவரை நாம் விளக்கிக் கொண்டதாவது :

ஒட்சிசனைப் பெறல் = ஒட்சியேற்றல்
ஒட்சிசனை இழத்தல் = தாழ்த்தல்

எனினும், **ஐதரசனை** இழத்தல் அல்லது பெறுதல் என்பவற்றையும் அடக்கத்தக்கவாறு இப்பதங்களின் கருத்து விரிவாக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனல் ஐதரசனின் **எதிரான** இரசாயன வியல்பினுல், **ஐதரசனைக் கூட்டுதலால் உண்டாகும் விளைவு ஒட்சிசனைக் கூட்டுதலால் உண்டாகும் விளைவிற்கு நேர்மாறுயுள்ளது. எனவே**

ஐதரசனை இழத்தல் = ஒட்சியேற்றல்
ஐதரசனைப் பெறல் = தாழ்த்தல்.

உதாரணம் :

குளோரீனை ஐதரசன்சல்பைட்டுடன் கலக்கும்போது, அக்குளோரீன் ஐதரச னுடன் சேர்கிறது.

$$Cl_2 + H_2S = 2HCl + S$$

ஐதரசனை இழத்தலால், ஐதரசன் சல்பைட்டு கந்தகமாக **ஒட்சியேற்றப்** படுகிறது ; **ஐதரசனைப் பெறுதலால்** குளோரீன் ஐதரசன் குளோரைட் டாகத் **தாழ்த்தப்படுகிறது.**

நாம் எப்போதும் கருத்திற்கொள்ள வேண்டிய ஒரு தத்துவத்தை இவ்வுதாரணம் விளக்குகிறது ; **அதாவது தாக்கமுறும் பதார்த்தங்களுள் ஒன்றை ஒட்சியேற்றல் மற்றையதைத் தாழ்த்தலில் முடிகிறது. எனவே இரண்டு செய்முறைகளும் ஒன்றையொன்று மிகை நிரப்புவன.** (பக்கம் 257, விஞ 8 ஐக் காண்க.)

ஐதரசனினது நடத்தை மின்னேரான மூலகங்கட்கு மாதிரியாயுள்ளமையா லும், ஒட்சினின் நடத்தை மின்னெதிரான மூலகங்கட்கு மாதிரியாயுள்ளமை யாலும் இப்பதங்களின் கருத்தை மேலும் விரிக்கலாம் ; நாம் இப்பொழுது விளங்கிக் கொள்வதாவது :

ஒட்சியேற்றல் = { **மின்னெதிரான மூலகம் (அல்லது தொகுதி) பெறல்,**
அல்லது மின்னேரான மூலகம் இழத்தல்.

தாழ்த்துதல் = { **மின்னெதிரான மூலகம் (அல்லது தொகுதி) இழத்தல்,**
அல்லது மின்னேரான மூலகம் பெறல்.

உதாரணம்

பெரசுக்குளோரைட்டு $FeCl_2$ (மின்னெதிர்மூலகமான) குளோரீனுடன் சேர்ந்து, பெரிக்குக்குளோரைட்டு, $FeCl_3$, ஆகிறது.

$$2FeCl_2 \quad + Cl_2 \quad = \quad 2FeCl_3$$

(Fe இருவலுவுள்ளது) (Fe மூவலுவுள்ளது)

இங்கு, ஒட்சிசன் இடம் பெறுவிடினும் பெரசுக்குளோரைட்டு ஒட்சியேற்றப்படுகிறதெனக் கூறுகிறோம். இதுபோன்றே, பெரசுச்சல்பேற்று, $FeSO_4$, பெரிக்குச்சல்பேற்றாக, $Fe_2(SO_4)_3$, மாற்றப்படும்போது ஒட்சியேற்றம் நிகழ்கிறது.

$$2FeSO_4 + H_2SO_4 + \text{“O”} = Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$$

மேற்கூறிய சமன்பாடுகளிற் காட்டியாங்கு, இவற்றிலும் இவைபோன்ற உதாரணங்களிலும், **ஒட்சியேற்றலானது, மின்னேரான மூலகங்களின் வலுவளவு அதிகரித்தலோடு இணைந்துள்ளது.**

ஒத்த அமிலத்தையும் சிறிதளவு நாகத்தையும் பெரிக்குக்குளோரைட்டின், அல்லது பெரிக்குச்சல்பேற்றின் கரைசல்களுடன் சேர்க்கும்போது மறுதலையான தாக்கம் நிகழ்கிறது ; இவற்றுல் விளையும் தோன்றுநிலை ஐதரசன் அவற்றை முறையே பெரசுக்குளோரைட்டும் பெரசுச்சல்பேற்றுமாகத் **தாழ்த்துகிறது.**

$$FeCl_3 + H = FeCl_2 + HCl$$

$$Fe_2(SO_4)_3 + 2H = 2Fe\ SO_4 + H_2SO_4$$

வரைவிலக்கணம்

ஒட்சியேற்றலாவது (1) ஒரு பாதார்த்தத்தின் மூலக்கூற்றிலுள்ள ஒட்சிசனின் அல்லது பிற மின்னெதிர் மூலகத்தின் (அல்லது தொகுதியின்) விகித சமங்கூடுதலையாயினும், (2) ஐதரசனின் அல்லது பிற மின்னேர் மூலகத்தின் விகிதசமங் குறைதலையாயினும் உள்ளடங்கும் ஓர் இரசாயனத்தாக்கமென்க.

தாழ்த்தலாவது இதற்கு நேர்மாருன முறையாகும்.

ஒட்சியேற்றுங் கருவிகள்

பின்வருவன ஒட்சியேற்றுங் கருவிகட்கு மாதிரியாகவமைந்த உதாரணங்கள் : ஒட்சிசன், O_2; ஓசோன், O_3; ஐதரசன்பரவொட்சைட்டு, H_2O_2; குளோரீன், Cl_2 ; நைத்திரிக்கமிலம், HNO_3 செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம், H_2SO_4. மேற்கூறியன தாமே மின்னெதிர் மூலகங்களாக உள; அல்லது, மின்னெதிர் மூலகங்களில் உயர்ந்த விகிதசமத்தைக் கொண்டவை. பின்வரும் அட்டவணையில், அவற்றின் ஒட்சியேற்றுந் தாக்கத்திற்கு உதாரணங்கள் தரப்பட்டுள்ளன.

ஒட்சியேற்றுங்கருவி-ஒட்சியேற்றும் இயல்புகளை உடைத்தாயிருத்தற்குக் காரணம்-ஒட்சியேற்றல் நிகழ்தற்கான நிபந்தனைகள்.	ஒட்சியேற்றுங்கருவியால் ஒட்சியேற்றப்படும் பதார்த்தங்கட்கு உதாரணங்கள்.
ஒட்சின் (O_2) ஒரு மின்னெதிர்மூலகம்; பல உலோகங்களோடும், உலோகமல்லாதவற்றோடும் எளிதிற் சேரும்; உதாரணமாக அவற்றைக் காற்றில், அல்லது ஒட்சினில் எரிக்கும்போது சேருகின்றது.	(அ) மகனீசியம் ஒட்சினிலே எரிகிறது; மகனீசிய மொட்சைட்டு (ஒரு வெள்ளைத்தூள்) உண்டாகிறது. $2Mg + O_2 = 2MgO$ (ஆ) காற்றிலே அல்லது ஒட்சினிலே செம்பைச் சூடாக்கும்போது, அது கரிய குப்பிரிக் கொட்சைட்டால் போர்த்தப்படுகிறது. $2Cu + O_2 = 2CuO$ (இ) காற்றில் அல்லது ஒட்சினிற் கந்தகம் தீப்பற்றி கந்தகவீரொட்சைட்டாகிறது. $S + O_2 = SO_2$
ஓசோன், (O_3), ஒட்சினிலும் வலுவான ஒட்சியேற்றும் இயல்புகளைக்கொண்டுள்ளது; எளிதிற் பிரிகையுறுவதாகிய அதன் இயல்பே இதற்குக் காரணம். $2O_3 = 2O_2 + 2$ "O" (அணுவொட்சின்) அணுவொட்சின் மிக்க தாக்கமுள்ளது; ஆயின் விரைவில் ஒட்சின் மூலக்கூறுகளாக மாறுகிறது. அ–து, $O + O = O_2$	(அ) ஓசோனுக்கப்பட்ட ஒட்சினுடன் (அ–து, ஓசோனும் ஒட்சினும் கொண்ட வொருகலவை) தொடுகையுறல், அறைவெப்பநிலையிலும் இரசத்தின் மேற்பரப்பின்மீது மெல்லிய மேக்கூரை சொட்சைட்டுப்படலத்தை உண்டாகச் செய்கிறது. (ஆ) பொற்றாசியமயடைட்டுக் கரைசலிலிருந்து ஓசோன் அயடீனை விடுவிக்கிறது. சமன்பாடுகளுக்கு அதிகாரம் 18, பக்கம் 239 ஐக் காண்க.
ஐதரசன்பரவொட்சைட்டு, H_2O_2, நீரும் அணுவொட்சினுமாக எளிதிற்பிரிகிறது. $2H_2O_2 = 2H_2O + 2$ "O" முதலில் ஒட்சியேற்றத்தக்க பதார்த்தத்தோடு தொடுகையுற்றாலன்றி 2 "O" விரைவாய் O_2 ஆக மாறுகிறது.	(அ) ஐதரசன்பரவொட்சைட்டு (கரிய) ஈயச்சல்பைட்டை (வெள்ளை) ஈயச்சல்பேற்றாக ஒட்சியேற்றுகிறது. (ஆ) பொற்றாசியமயடைட்டுக் கரைசலிலிருந்து அயடீன் விடுக்கப்படுகிறது. சமன்பாடுகளுக்கு அதிகாரம் 18, பக்கம் 239 ஐக் காண்க.

ஒட்சியேற்றுங்கருவி–ஒட்சியேற்றும் இயல்புகளை உடைத்தாயிருத்தற்குக் காரணம்–ஒட்சியேற்றல் நிகழ்தற்கான நிபந்தனைகள்.	ஒட்சியேற்றுங்கருவியால் ஒட்சியேற்றப்படும் பதார்த்தங்கட்கு உதாரணங்கள்.
குளோரீன், Cl_2. பதார்த்தங்களைக் குளோரீன் மூன்று வழிகளில் ஒட்சியேற்றுகிறது. (அ) அது பெரும்பாலான பதார்த்தங்களுடன் நேராகச் சேர்கின்றது; குளோரீன் மின்னெதிர் மூலகமாதலின் இதுவும் ஒட்சியேற்றுந்தாக்கமாகும். (ஆ) பிற பதார்த்தங்களின் மூலக்கூறுகளிலிருந்து ஐதரசனை அகற்றுவதால், குளோரீன் ஒட்சியேற்றலை நிகழ்த்துகிறது. (இ) நீரிலிருந்து குளோரீன் ஒட்சிசனை விடுக்கிறது. எளிதில் ஒட்சியேற்றப்படும் பதார்த்தங்கள் இருத்தலும் பலமான ஒளியிருத்தலும் இதனை இலகுவாக்குகிறது. வெளிவிடுக்கப்பட்ட ஒட்சிசன் ஒட்சியேற்றப்படத்தக்க பதார்த்தங்கள் யாவேனும் இருப்பின் அவற்றொடு சேர்கிறது.	(அ) குளோரீனிலே சூடாக்கும்போது, இரும்புக்கம்பியானது எரிந்து கபிலநிறப் பெரிக்குக்குளோரைட்டுப் புகையாகின்றது. $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$ பெரும்பாலான உலோகங்களுடன் இதனையொத்த தாக்கம் நிகழ்கிறது. அன்றியும் கந்தகத்துடனும் பொசுபரசுடனும் நிகழ்கின்றது. (ஆ) (1) சூடான கற்பூரத்தைலத்திலே வடிதாள்களைத் தோய்த்து, குளோரீனிற்குள்ளே தாழ்த்தினால் அத்தைலத்தின் மூலக்கூறுகளிலிருந்து ஐதரசன் அகற்றப்படுகிறது. $C_{10}H_{16} + 8Cl_2 = 10C + 16HCl$ இத்தாக்கம் கற்பூரத்தைலத்தை தீப்பற்றச் செய்கிறது. (2) கந்தகஞ்சேரைதரசன் கரைசலிற்குள் குளோரீனைச் செலுத்தும்போது, முன்னது கந்தகமாக ஒட்சியேற்றப்படுகிறது. $H_2S + Cl_2 = 2HCl + S$ (இ) சல்பூரசமிலக்கரைசலினூடாகக் குளோரீனைச் செலுத்தும்போது சல்பூரசமிலம் சல்பூரிக்கமிலமாக ஒட்சியேற்றப்படுகிறது. $H_2O + H_2SO_3 + Cl_2 = H_2SO_4 + 2HCl$
நைத்திரிக்கமிலம், HNO_3 N_2O_5 ஆகிய நைதரசன் ஒட்சைட்டிலிருந்து நைத்திரிக்கமிலம் பெறப்படுகிறது ($N_2O_5 + H_2O = 2HNO_3$). நைத்திரிக்கமிலத்தின் ஒட்சியேற்றுந் தாக்கம், HNO_3 இன் மூலக்கூறுகள் தமது ஒட்சிசனில் ஒரு பாகத்தை எத்தனை எளிதாய் ஒட்சியேற்றும் பதார்த்தங்கட்கு விட்டுக்கொடுக்குமென்பதிலே தங்கியுள்ளது. இவ்வாறு செய்யும்போது, நைதரசன் அணுக்களின் வலுவளவு, தாழ்ந்தவோர் எண்ணிற்குக் குறைக்கப்படுகிறது; இவ்வெண் தாக்கத்தின்போது வெளிவிடப்படும் வாயுவிற் கேற்பவளது, உ–ம் நைதரசன்பரவொட்சைட்டு, NO_2; நைத்திரிக்கொட்சைட்டு, NO, அல்லது நைதரசொட்சைட்டு, N_2O	**உலோகங்கள்** பொதுவான உலோகங்கள் பலவற்றை நைத்திரிக்கமிலம் கரைத்து, அவ்வுலோகங்களின் நைத்திரேற்றுக, அல்லது சில வகைகளில் ஒட்சைட்டுக்களாக, ஒட்சியேற்றுகிறது. உ–ம் $Cu + 4HNO_3$ (செறிந்தது) $= Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 \uparrow + 2H_2O$ $Sn + 4HNO_3$ (செறிந்தது) $= SnO_2 + 4NO_2 \uparrow + 2H_2O$ மேலேயுள்ளவாறு உண்டாகிய வெள்ளீய வொட்சைட்டு நீருடன் சேர்ந்துள்ளது. (நைத்திரிக்கமிலம் தானே தாழ்த்தப்பட்டுள்ளதென்பதைக் கவனிக்க) **உலோகமல்லாதவை** பல உலோகமல்லாதவற்றைச் செறிந்த, சூடான நைத்திரிக்கமிலம ஒட்சியேற்றுகிறது ; உதார

ஒட்சியேற்றுங்கருவி–ஒட்சியேற்றும் இயல்புகளை உடைத்தாயிருத்தற்குக் காரணம்–ஒட்சியேற்றல் நிகழ்தற்கான நிபந்தனைகள்	ஒட்சியேற்றுங்கருவியால் ஒட்சியேற்றப்படும் பதார்த்தங்கட்கு உதாரணங்கள்
	ணமாக, கந்தகத்தையோ காபனையோ கூட்டிச் சூடாக்கும்போது, $S+6HNO_3=H_2SO_4+6NO_2\uparrow+2H_2O$ (கந்தகம் சல்பூரிக்கமிலமாக ஒட்சியேற்றப்படுகிறது) $C+4HNO_3=CO_2+4NO_2\uparrow+2H_2O$ (காபன் காபனீரொட்சைட்டாக ஒட்சியேற்றப்படுகிறது) **பல மூலகங்களின் "தாழ்ந்த" அல்லது "அசுச்சேர்வைகள்", "உயர்ந்த" அல்லது "இக்குச்" சேர்வைகளாக ஒட்சியேற்றப்படுகின்றன;** உதாரணமாக, ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தோடும், சில துளி செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்தோடும் கொதிக்கவைக்கும்போது பெரசுச்சல்பேற்று, பெரிக்குச்சல்பேற்றுக மாற்றப்படுகிறது. $6FeSO_4+3H_2SO_4+2HNO_3=3Fe_2(SO_4)_3+2NO\uparrow+4H_2O$
செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் கந்தகத்தின் ஒட்சைட்டிலிருந்து, (SO_3), H_2SO_4 பெறப்படுகிறது. $SO_3+H_2O=H_2SO_4$ பொதுவான பல உலோகங்களுடனும் சில உலோகமல்லாதவற்றுடனும் (உ–ம் காபனும் கந்தகமும்) செறிந்த அமிலத்தைச் சூடாக்கும்போது உள்ள H_2SO_4 இன் மூலக் கூறுகளிற் சில தமது ஒட்சிசனில் சிறிதளவைத் தாக்கமுறும் பதார்த்தத்திற்காயினும் தாக்கத்தின் இடை விளைவிற்காயினும் கொடுக்கும். ஆகவே, செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் ஒட்சியேற்றுங்கருவியாகத் தொழில்புரிகிறது. இதன் விளைவாக செறிந்த H_2SO_4 ஆனது SO_2 ஆகத் தாழ்த்தப்படுகிறது. ஐதான சல்பூரிக்கமிலம் ஓர் ஒட்சியேற்றும் கருவியன்று; அதன் மூலக் கூறுகள் அயனுக்கப்பட்டுள்ளனவாதலின். $H_2SO_4=2H^+ + SO_4^{--}$	**உலோகங்கள்** செம்பு, சூடான செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தைத் தாழ்த்தி, செப்புச்சல்பேற்றும் கந்தக வீரொட்சைட்டும் நீருமாக ஆக்குகின்றது. $Cu+2H_2SO_4=CuSO_4\downarrow+SO_2\uparrow+2H_2O$ ஐதரசனுக்குப் பதிலாகக் கந்தகவீரொட்சைட்டு உண்டாதல் பின்வருமாறு விளக்கப்படுகிறது. (1) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினுல் செம்பு முதலில் செப்பொட்சைட்டாக ஒட்சியேற்றப்படுகிறது $Cu+H_2SO_4=CuO+SO_2\uparrow+H_2O$ (2) பின், செப்பொட்சைட்டு மேலுமுள்ள அமிலத்துடன் தாக்கமுறுகிறது. $CuO+H_2SO_4=CuSO_4+H_2O$ **உலோகமல்லாதவை** செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தைக் காபனுடன் அல்லது கந்தகத்துடன் சூடாக்கும்போது இவை முறையே CO_2 ஆகவும் SO_2 ஆகவும் ஒட்சியேற்றப்படுகின்றன. $C+2H_2SO_4=CO_2+2H_2O+2SO_2\uparrow$ $S+2H_2SO_4=3SO_2\uparrow+2H_2O$

தாழ்த்துங் கருவிகள்

பின்வருவன தாழ்த்துங் கருவிகளுக்கு மாதிரியாக அமைந்த உதாரணங்களாகும்: ஐதரசன் வாயு (H_2), தோன்றுநிலை ஐதரசன் ("H"), காபன், காபனோரொட்சைட்டு, கந்தகஞ் சேரை தரசன், கந்தகவீரொட்சைட்டு, உலோகங்கள். பின்வரும் அட்டவணையிலே முறையேயுள்ள தலைப்புக்களில், தாழ்த்துந் தாக்கம் விளக்கப்பட்டுளது.

தாழ்த்துங்கருவி–தாழ்த்தும் இயல்புகளை உடைத்தாயிருத்தற்குக் காரணம்–தாழ்த்துதல் நிகழ்தற்கான நிபந்தனைகள்	தாழ்த்துங் கருவியால் தாழ்த்தப்படும் பதார்த்தங்களுக்கு உதாரணம்
ஐதரசன் (வாயு, H_2) உயர்ந்த வெப்பநிலையில் ஐதரசனிற்கு ஒட்சிசன்மீது பலமான இரசாயனக் கவர்ச்சி இருக்கின்றது. இதில் கட்டில்லா ஒட்சிசனும், சேர்ந்துள்ள ஒட்சிசனும் (அ–து, பிற பதார்த்தங்களின் மூலக்கூறுகளிலேயுள்ள ஒட்சிசனும் அடங்கும்.) எனவே ஐதரசன் பல ஒட்சிசன் சேர்வைகளிலிருந்து ஒட்சிசனை யகற்றி அவற்றைத் தாழ்த்துகிறது. ஐதரசன் மின்னேரான மூலகமாதலால், பிற பதார்த்தங்களுடன் நேராகச் சேர்தலால், அது தாழ்த்தலைக் கொண்டுவரக் கூடியதாயுள்ளது. (ஒரு மின்னேரான மூலகத்தின் அணுக்களை ஒரு மூலக்கூற்றுடன் சேர்த்தல் ஒரு தாழ்த்துந் தாக்கமாகும்)	(அ) **உலோகங்களின் ஒட்சைட்டுக்கள்: உ–ம்,** இரும்பு, ஈயம், செம்பாயவற்றின் ஒட்சைட்டுக்கள். இவற்றை ஐதரசன் ஒட்டத்திலே பலமாய்ச் சூடாக்கும்போது, உலோகநிலைக்குத் தாழ்த்தப்படுகின்றன. ஒட்சைட்டுக்களின் மூலக்கூறுகள் வெளிவிடும் ஒட்சிசன் ஈரப்பற்றுகும் வண்ணம் ஐதரசனுடன் சேர்கின்றது. $Fe_3O_4 + 4H_2 = 3Fe + 4H_2O \uparrow$ $PbO + H_2 = Pb + H_2O \uparrow$ $CuO + H_2 = Cu + H_2O \uparrow$ (ஆ) **ஒரு பதார்த்தத்தின் மூலக்கூறுகளுடன் ஐதரசனைச் சேர்த்தலால் தாழ்த்துதல்; உ–ம், குளோரீன ஐதரசன் குளோரைட்டாகத் தாழ்த்துதல்.** குளோரீனுடன் ஐதரசன் கலக்கப்படும்போது இரண்டு மூலகங்களும் ஒருங்கு சேர்கின்றன. (பரவல் சூரியவொளியில் மெல்லமாகவும், எரியும் மகனீசியத்தின் சுவாலையைப்போல மிகப் பிரகாசமான சூரியவொளியில் வெடிப்பொலியுடனும் சேர்கின்றன) $H_2 + Cl_2 = 2HCl$ குளோரீனுடன் ஐதரசன் சேர்தல் குளோரீன ஐதரசன் குளோரைட்டாகத் தாழ்த்துவதாகும்

தாழ்த்துங் கருவி–தாழ்த்தும் இயல்புகளையுடைத்தாயிருத்தற்குக் காரணம்–தாழ்த்துதல் நிகழ்தற்கான நிபந்தனைகள்	தாழ்த்துங்கருவியால் தாழ்த்தப்படும் பதார்த்தங்களுக்கு உதாரணம்
தோன்றுநிலையைதரசன், அ–து, "தனியணு" நிலையிலுள்ள ஐதரசன் (H). சாதாரண வெப்ப நிலைகளிலும், குறித்த சில மின்னெதிரான மூலகங்களின்மீதும் மூலகத் தொகுதிகளின்மீதும் பலமான கவர்ச்சியைத் தோன்றுநிலையைதரசன் கொண்டுள்ளது. மூலக்கூற்று ஐதரசனிலும், எனின் சாதாரண ஐதரசன் வாயுவிலும், இது பலமான தாழ்த்துங் கருவியாகும்.	பெரிக்குப்புக்களின் செங்கபில நிறக்கரைசல்களை மங்கலான பச்சை நிறக் கரைசல்களான பெரசுப்புக்களாகத் தோன்றுநிலையைதரசன் தாழ்த்துகிறது. உதாரணமாக, பெரிக்குச்சல்பேற்றைப் பெரசுச் சல்பேற்றுக மாற்றுகிறது. பெரிக்குச்சல்பேற்றுக் கரைசலுடன் ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தையும் உலோக நாகத்தையும் சேர்த்தலால் தோன்று நிலையைதரசன் உண்டாக்கப்படுகிறது. $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + 2\text{“H”}$ $Fe_2(SO_4)_3 + 2\ \text{“H”} = 2FeSO_4 + H_2SO_4$ $FeCl_3 + \text{“H”} = FeCl_2 + HCl$ தாக்கம் எப்போது முற்றுகின்றதென்பதை நிர்ணயித்தற்கு, பெரசுப்புக்களுக்கும் பெரிக்குப்புக்களுக்குமுரிய சோதனைகளை நோக்குக. (பக்கம் 569)
காபன் (C) உயர்ந்த வெப்பநிலைகளிலே, ஒட்சின்மீது காபன் பலமானகவர்ச்சியைக் கொண்டுள்ளது. குறித்த சில உலோகங்களின் ஒட்சைட்டுக்களைக் காபனுடன் சூடாக்கும்போது, அது அவற்றை உலோக நிலைக்குத் தாழ்த்துகின்றது. சோதனைச் சாலையில் மரக்கரித்துண்டத்திலே துளைக்கப்பட்ட குழியிலே ஒட்சைட்டுக்களைச் சூடாக்குவதால் தாழ்த்துதல் நடாத்தப்படுகிறது. வர்த்தகமுறையில், தூளாக்கப்பட்ட உலோக வொட்சைட்டானது தூளாக்கப்பட்ட கற்கரி, அல்லது அந்திரசைற்றுடன் கலக்கப்பட்டு அக்கலவை வடிகலனில் அல்லது உலையிற் சூடாக்கப்படுகிறது. (நாகம், வெள்ளீயம் ஆயவற்றை வேருக்கியெடுத்தலைக்காண்க)	ஈயம், செம்பு ஆகியவற்றின் ஒட்சைட்டுக்களை மரக்கரித்துண்டத்திலே ஓர் ஊது துருத்திச் சுவாலையினுற் சூடாக்கும்போது, அவை உலோகமாய்த் தாழ்த்தப்படுகின்றன. $PbO + C = Pb + CO\uparrow$ $CuO + C = Cu + CO\uparrow$ நாகவொட்சைட்டானது செஞ்சூடான காபனினூல் உலோக நாகமாய்த் தாழ்த்தப்படுகிறது; ஆனால், மரக்கரித்துண்டத்திலே கட்டில்லா உலோகத்தைப் பெறமுடியாது, ஏனெனில், விளையும் நாகம் ஆவியாகி மீண்டும் காற்றினூல் ஒட்சியேற்றப்படுகிறதென்க. வர்த்தக முறையில், நாகவொட்சைட்டும் தூளாக்கப்பட்ட காபனும் கொண்ட கலவை தீக்களிமண் வடிகலனிற் சூடாக்கப்படுகின்றது; அ–து, காற்றின்றிச் சூடாக்கப்படுகிறதென்க. $ZnO + C = Zn + CO\uparrow$ தானிக்கொட்சைட்டு மரக்கரித்துண்டத்திலே உலோகமாய் தாழ்த்தப்படுகிறது. ஆனால் அதற்கு மிக உயர்ந்த வெப்பநிலை தேவைப்படுவதோடு, ஒட்சைட்டுடன் தாழ்த்துங் கலவையுஞ் சேர்த்தல் வேண்டும். $SnO_2 + 2C = 2CO\uparrow + Sn$

தாழ்த்துங் கருவி–தாழ்த்தும் இயல்புகளை யுடைத்தாயிருத்தற்குக் காரணம்–தாழ்த்துதல் நிகழ்தற்கான நிபந்தனைகள்	தாழ்த்துங்கருவியால் தாழ்த்தப்படும் பதார்த்தங்களுக்கு உதாரணம்
காபனேரொட்சைட்டு (CO) இதன் சூழலிற் சூடாக்கும்போது, காபனேரொட்சைட்டு பல உலோகங்களின் ஒட்சைட்டுக்களைத் தாழ்த்துகிறது. இத்தாழ்த்துந் தாக்கமானது, காபனேரொட்சைட்டிலுள்ள காபன் அணுக்கள், ஒட்சிசனிடத்து அவற்றுக்குள்ள பூரணமான சேருதிறனை (அல்லது) வலுவளவைச் செலுத்தாதுள வெனும் உண்மையிலே தங்கியுள்ளது.	**பெரிக்கொட்சைட்டை, Fe_2O_3, காபனேரொட்சைட்டாலே தாழ்த்துதல்.** ஊதுலையில் இரும்பை வேருக்கியெடுக்கும் போது இத்தாக்கம் நிகழ்கிறது. $$Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2 \uparrow$$
கந்தகஞ்சேரைதரசன் (H_2S) கந்தகமும் ஐதரசனுமாக அதன் மூலக்கூறுகள் இலகுவிற் பிரிதலிலேயே இதன் தாழ்த்தும் இயல்புகள் தங்கியுள. $$H_2S \rightleftarrows 2\text{“H”} + S$$ குறித்த சில வொட்சியேற்றுங் கருவிகளின் சூழலிலும், வாயுவைப் பலமாய்ச் சூடாக்கும் போதும் மேற்கூறிய பிரிகை நிகழ்கிறது. ஆகவே தாக்கமுடைய தாழ்த்துங்கருவி தோன்றுநிலையைதரசனுகும். கந்தகம் வெளிவிடுக்கப்படுகிறது.	**கந்தகவீரொட்சைட்டைக் கந்தகஞ்சேரைதரசனாலே தாழ்த்துதல்.** இரண்டு வாயுக்களையுங் கலக்கும்போது, H_2S மூலக்கூறுகளிலுள்ள ஐதரசன் அணுக்கள் SO_2 மூலக்கூறுகளிலுள்ள ஒட்சிசன் மூலக்கூறுகளை அகற்ற, ஈரப்பற்றும் கந்தகமும் உண்டாகின்றன. $$2H_2S + SO_2 = 2H_2O + 3S$$ பொதுமையில், கந்தகவீரொட்சைட்டு ஒரு தாழ்த்துங் கருவியாகத் தொழில் புரிகிறது. எனினும் மேற்கூறிய தாக்கத்திலே அது தன்னிலும் பலமான தாழ்த்துங் கருவியின் சூழலில் உள்ளது. இந்நிபந்தனைகளில் கந்தகவீரொட்சைட்டு ஓர் ஒட்சியேற்றுங் கருவியாகத் தொழில்புரிகிறது; அ–து, மூலக்கூறுகளிலிருந்து ஐதரசன் அணுக்களை அகற்றுகிறதென்க.

தாழ்த்துங் கருவி–தாழ்த்தும் இயல்புகளையுடைத்தாயிருத்தற்குக் காரணம்–தாழ்த்துதல் நிகழ்தற்கான நிபந்தனைகள்	தாழ்த்துங்கருவியால் தாழ்த்தப்படும் பதார்த்தங்களுக்கு உதாரணம்
கந்தகவீரொட்சைட்டும் (SO_2), சல்பூரசமிலமும் (H_2SO_3) கந்தகவீரொட்சைட்டின் தாழ்த்தும் இயல்புகள் சிறப்பாக கரைசலிலே செய்துகாட்டப்படுகின்றன; அ–து சல்பூரசமிலத்தை உபயோகித்தலால் மேலும் ஒட்சிசனுடன் H_2SO_3 மூலக்கூறுகள் சேர்ந்து H_2SO_4 ஆகும் சுலபத்திலே தாழ்த்துந்தாக்கம் தங்கியுள்ளதென்க. சல்பூரசமிலமானது வளிமண்டலத்தே திறந்தவாறு உளபோது இத்தாக்கம் மெல்லென நிகழ்கிறது.	**குளோரீனெடு சல்பூரசமிலத்தின் தாக்கம்.** நீரின் சூழலில் குளோரீன், சல்பூரசமிலத்தைச் சல்பூரிக்கமிலமாக ஒட்சியேற்றுகிறது. அதே வேளையில் குளோரீன், ஐதரசன் குளோரைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகிறது. $Cl_2 + H_2\vert\overline{O + H_2SO_3}\vert = H_2SO_4 + 2HCl$ **சல்பூரசமிலத்தால் பெரிக்குப்புகளைத் தாழ்த்துதல்.** பெரிக்குப்புக் கரைசலினூடாகக் கந்தகவீரொட்சைட்டைக் குமிழிவிடச் செலுத்துவதால் இது நிகழ்த்தப்படுகிறது. $Fe_2(SO_4)_3 + H_2SO_3 + H_2O = 2FeSO_4 + 2H_2SO_4$ பெரிக்குச் சல்பேற்று; சல்பூரசமிலம்; நீர்; = பெரசுச் சல்பேற்று; சல்பூரிக்கமிலம் மூலக்கூறுகளிலிருந்து ஒட்சிசனை அகற்றுவதால், சல்பூரசமிலம் பொற்றுசியம் பரமங்கனேற்றுக் கரைசலின் நிறத்தை நீக்குகிறது. $2KMnO_4 + 5H_2SO_3 = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 2H_2SO_4$ பொற்றுசியம் பரமங்கனேற்று (செவ்வூதாக் கரைசல்); சல்பூரசமிலம்; பொற்றுசியஞ் சல்பேற்று; மங்கனசுச்சல்பேற்று; நீர்; சல்பூரிக்கமிலம் பொற்றுசியங்குரோமேற்றும் (K_2CrO_4) இவ்வாறே தாழ்த்தப்படுகிறது. அதே வேளையில் மஞ்சளிலிருந்து பச்சையாக நிறம் மாறுகிறது.
உலோகங்கள் உயர்ந்த வெப்பநிலையில் பலமான தாழ்த்தும் இயல்புகளைக்கொண்டுள. ஒட்சிசனிடத்தும் பிற உலோகமல்லா மூலகங்களிடத்தும் அவை கொண்டுள்ள இரசாயனக் கவர்ச்சியே இதற்குக் காரணம்.	**எரியும் மகனீசியத்தாற்காபனீரொட்சைட்டைக் காபனுகத் தாழ்த்துதல்** $CO_2 + 2Mg = 2MgO + C$ எரியும் மகனீசிய நாடாவைக் காபனீரொட்சைட்டிற்குள் அமிழ்த்துவதால் இது நிகழ்த்தப்படுகிறது.

ஒட்சியேற்றுங் கருவிகளுக்கான சோதனைகள், பக்கம் 579 ; தாழ்த்துங் கருவிகளுக்கான சோதனைகள், பக்கம் 580

வினாக்கள்

1. அடியில் குறிக்கப்பட்ட மாற்றங்களுள் ஒட்சியேற்றல்கள் யாவை ? தாழ்த்துதல்கள் யாவை ? ஒவ்வொரு வகையிலும் உமது விடைக்குரிய காரணங்களைத் தருக.

(i) $FeCl_3 \rightarrow FeCl_2$ (ii) $Zn \rightarrow ZnSO_4$ (iii) $CuO \rightarrow Cu_2O$

O. உம் C., உம் 1945.

2. ஒட்சியேற்றல் என்பதால் நீர் விளங்கிக்கொண்டதை முற்றுய்க் கூறுக. மூன்று ஒட்சியேற்றுங் கருவிகளைக் குறிப்பிட்டு, குறிக்கப்பட்ட கருவியாலாய ஒட்சியேற்றல் ஒவ்வொன்றுக்கும் ஓர் உதாரணந் தருக.

Lond. M., 1940.

3. பின்வரும் சமன்பாடுகளிலே, கீழ்க்கோடிட்ட பதார்த்தங்கள் ஒட்சியேற்றப்பட்டனவோ தாழ்த்தப்பட்டனவோ என்பதைக் காரணங்களுடன் கூறுக :—

(அ) $H_2S + \underline{2FeCl_3} = 2FeCl_2 + 2HCl + S$

(ஆ) $PbO_2 + \underline{4HCl} = PbCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$

(இ) $\underline{2H_2S} + \underline{SO_2} = 2H_2O + 3S$

C., 1944.

4. (i) தோன்றுநிலையைதரசனின் தாழ்த்துந்தாக்கத்தைக் காட்டுவதற்கு ஒரு பரிசோதனையையும் (ii) ஐதரசன் பரவொட்சைட்டின் ஒட்சியேற்றுந் தாக்கத்தைக் காட்டுவதற்கு ஒரு பரிசோதனையையுஞ் சுருக்கமாய் வருணிக்க.

J.M.B., 1948 (பாகம்).

5. ஐதரசன், காபன், ஈயம், இரசமாகிய மூலகங்களின் ஒட்சைட்டைக் கொண்டு தொடங்கி அம்மூலகங்களை நீர் எவ்வாறு பெறுவீரென்பதைச் சாதனமுறை விவரங்களுடன் வருணிக்க.

Lond. M., 1949.

6. (அ) ஓர் ஒட்சியேற்றலில் (ஆ) ஒரு தாழ்த்துதலில் ஒரு மூலகத்தின் வலுவளவு மாறுவதற்கோர் உதாரணத்தை விவரிக்க.

C., 1947 (பாகம்).

(பக்கம் 247ஐக் காண்க)

7. பெரிக்குக்குளோரைட்டுக் கரைசலுடன் சிறிதளவு நாகமும் ஐதான சல்பூரிக்கமிலமும் சேர்க்கும்போது கரைசல் மங்கலான பச்சை நிறமாக மாறுகிறது. நடைபெற்ற தாக்கங்கள் யாவையெனக் கூறி ஒவ்வொன் றுக்கும் விளக்கம் தருக (பக்கம் 253).

J.M.B., 1951.

8. ஒட்சியேற்றல் தாழ்த்துதலாகிய பதங்களால் நீர் விளங்கிக்கொள் வதை முற்றுய் விளக்கி, இச்செய்முறைகள் இரண்டும் எப்பொழுதும் ஒருங்கே நிகழவேண்டுமென்பதைக் காட்டுக. பின்வருந் தாக்கங்கட்குச் சமன்பாடுகளை எழுதி உமது வரைவிலக்கணத்தைக் கொண்டு அவை ஒட்சியேற்றலோ தாழ்த்துதலோவென்பதை விவாதித்தெழுதுக: (i) சூடாக் கப்பட்ட செப்பொட்சைட்டின்மீது ஐதரசன், (ii) நீர்க்கரைசலிலுள்ள பொற் குளியம்பரமங்களேற்றின்மீது கந்தகவீரொட்சைட்டு (பக்கம் 255), (iii) கந்தகவீரொட்சைட்டின்மீது ஈரப்பற்றுடைய குளோரீன் (பக்கம் 250). (ii) அல்லது (iii) இல் ஒட்சியேற்றல் நிகழ்கிறதென்பதை எவ்வாறு பரிசோதனை மூலமாக வாய்ப்புப் பார்ப்பீரெனக் காட்டுக.

S., 1951.

அதிகாரம் 20

கந்தகம், சல்பைட்டுக்கள், ஐதரசன்சல்பைட்டு

கந்தகம்

குறியீடு S ; அணுநிறை 32 ; வலுவளவுகள் 2, 4, 6 ; உருகுநிலை—சாய்சதுரத்திண்மக்கந்தகம் 113°ச, அரியவடிவக்கந்தகம் 119°ச ; கொதிநிலை 444°ச.

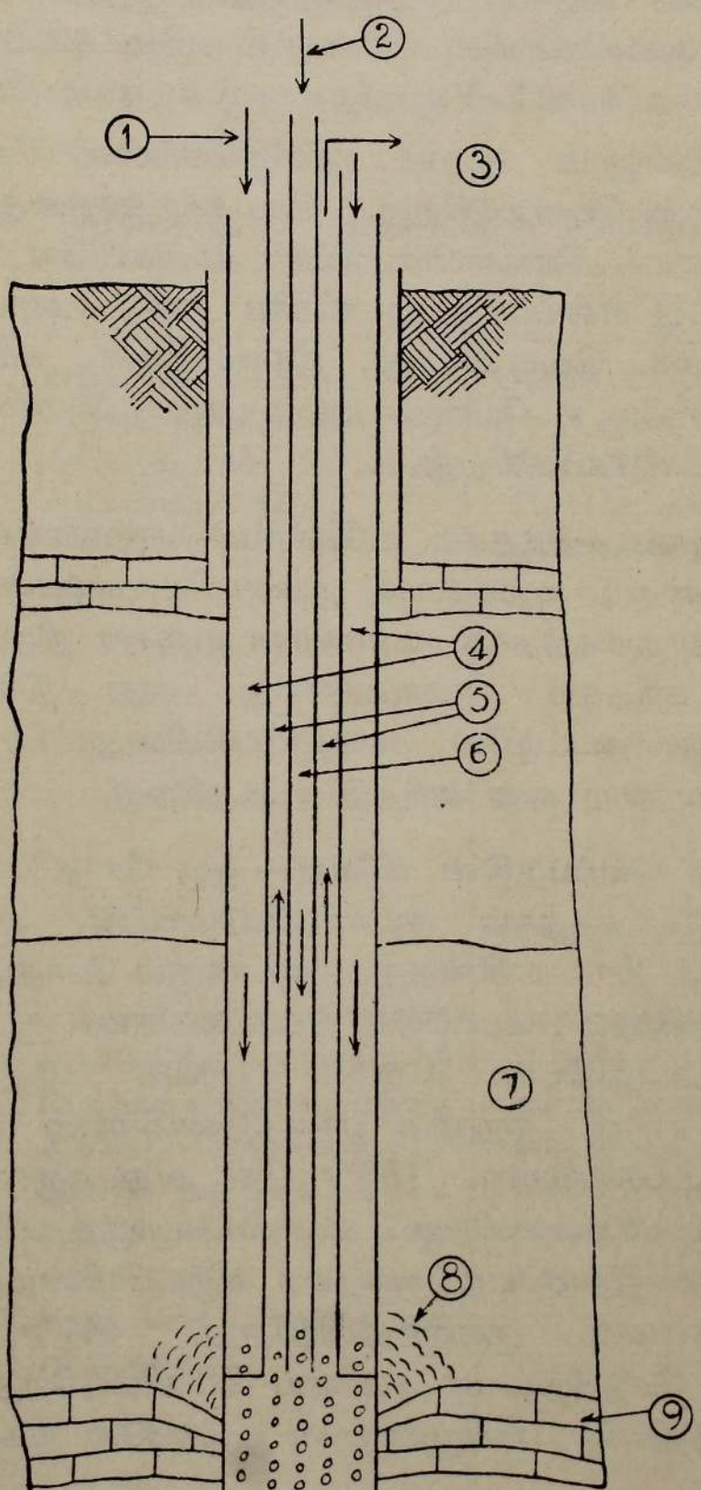
இருக்கையும் வேருக்கலும்

எரிமலைகளுக்கணித்தாய்க் கந்தகம் கட்டில்லாது காணப்படுகிறது ; சிறப்பாக, சிசிலி தீவில் அது மட்பொருள்களுடன் கலந்து காணப்படுகின்றது. கந்தகத்தீயினாற் சூடாக்கப்பட்ட செங்கற் சூளைகளிற் கந்தக மட்கட்டிகள் அடுக்கப்படும். உருகுவதாற் கந்தகம் மட்பொருளினின்றும் வேருகும் ; பெறப்படும் உருகிய கந்தகம் மரவச்சுக்களுக்குட் பாய்கிறது.

இன்று, அ. ஐ. நா. இலுள்ள தெற்சாசிலும், உலூயிசியானாவிலும் இருந்தே கந்தகம் பிரதானமாகப் பெறப்படுகின்றது. இங்கே மேற்பரப்பிலிருந்து 800 அடி ஆழத்தில் மிகத் தூய்மையான கந்தகம் தடிப்பான படைகளாகக் காணப்படுகின்றது. படைகளை அடையும் வண்ணம் துறப்பணத்தால் துளையிட்டு, இத்துளையினூடாக ஒருமையமுள்ள குழாய்கள் மூன்று செலுத்தப்படுகின்றன. உயர் அமுக்கத்திலுள்ள நீர் 170°ச வரை சூடாக்கப்படுகிறது. இது வெளிக்குழாயினூடாகப் பம்பப்பட தரைக்கீழ்படைகளிலுள்ள கந்தகத்தை அந்நீர் உருக்குகிறது. அதே வேளையில், நனியுட் குழாயினூடாக அமுக்கப்பட்ட காற்று பம்பப்படுகிறது (உருவம் 78) ; இது உருகிய கந்தகம், நீர், காற்றெனும் மூன்றினதுங் கலவையை காற்றுக்குழாய்க்கும், மிகையாய்ச் சூடாக்கப்பட்ட நீர்க்குழாய்க்குமிடையேயுள்ள வலயவடிவ வெளியினூடாக விசையோடு நுரைக்க வெளியேற்றுகிறது. பெருந் தொட்டிகளுக்குள் இக்கலவை ஓடவிடப்படுகிறது ; இங்கே, 99·8 சதவீதமளவு உயர்வான தூய்மையுடைய கந்தகம் திண்மமாகிறது. இவற்றுட் சிறிது மீண்டும் உருக்கப்பட்டு, உருளையச்சுக்களில் அடையவிடப்படுகின்றது. எனவே உருளைக்கந்தகமென்னும் பெயர்க்காரணத்தைக் காண்க.

உலோகங்களோடு சேர்ந்து சல்பைட்டுக்களாகவுங் கந்தகம் இருக்கின்றது ; உதாரணமாக கலேனா (PbS), இரும்புக்கந்தகக்கல் (FeS_2),

செப்புக்கந்தகக்கல் ($CuFeS_2$) என்பவற்றிலும், உறைகளிக்கல் ($CaSO_4.2H_2O$) போன்ற சல்பேற்றுக்களின் ஒரு கூறுகவும் உளது.



உருவம் 78.—ஆழமான தரைக்கீழ்ப்படுக்கைகளிலிருந்து கந்தகம் எவ்வாறு பெறப்படுகிறது (ஒரு கந்தகக்கிணறு). தெற்சசு, உலூயிசியானு பிரீப்போற்று கந்தகக் கம்பனியாரின் தயவாற் பெற்றது.

(1) மிகையாகச் சூடாக்கிய நீர் (கீழே). (2) அமுக்கிய காற்று (கீழே). (3) உருகிய கந்தகம்+வெந்நீர்+காற்றுகியவற்றின் நுரைக்கலவை வெளியே வருகிறது. (4) மிகையாகச் சூடாக்கிய நீர். (5) உருகிய கந்தகம்+காற்று+நீர். (7) கந்தகம் கொண்ட பாறை (நிலத்தின் கீழே 800 அடி வரை). (8) கந்தகம் உருகுகிறது. (9) கந்தகத்தின்கீழுள்ள பாழான பாறை.

உபயோகங்கள் :—வைக்கோல், கம்பளி போன்றவற்றை வெளிற்று வதற்கும், சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பரும்படியாகச் செய்வதற்கும் பயன் படுகின்ற கந்தகவீரொட்சைட்டு வாயுவை ஆக்குவதற்குக் கந்தகம் எரிக்கப் படுகிறது. இறப்பரை வற்கனேற்றுக்குவதிலும், இறப்பரைச் சூடாக்கி ஆற வைக்கும்போது அவ்விறப்பரின் மீள்சத்தி இழக்கப்படுதலைத் தடுத்தற் பொருட்டு, அவ்விறப்பரோடு 2–5 சதவீதமளவு கந்தகம் சேர்க்கப்படுகிறது.

இறப்பரோடு இன்னும் கூடிய சதவீதமளவான கந்தகங்கலக்கப்படு மாயின், வற்கனேற்று பெறப்படுகிறது. திரவக்கந்தகத்தைக் காய்ச்சிவடித்து பெறப்படும் ஆவியைச் செங்கல்லறையின் சுவர்களிலே திண்மமாக விடு தலிலுல், கந்தகப்பூ எனப்படும் நுண்ணிய தூள் உண்டாக்கப்படுகின்றது. மருந்துகள், துவக்கு வெடிமருந்து, தீக்குச்சுக்கள், வாணங்கள், சாயங் கள், கமத்தொழிலில் உபயோகிக்கப்படும் பங்கசு கொல்லிகளாகியவற்றை ஆக்குவதில் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

பௌதிகவியல்புகள்.—கந்தகம் உலோகமல்லாமூலகங்கட்கு ஒரு மாதிரி யாக அமைந்துள்ளது ; வழக்கமாக நுண்ணிய, மஞ்சணிற படிகவுருவத் தூளாகவோ, நொறுங்கத்தக்க மங்கலான மஞ்சள் நிறப் படிகவுருவுள்ள திண்மமாகவோ கந்தகம் காணப்படுகிறது. அது நீரிற் கரையாவியல் பினது ; காபனிருசல்பைட்டிலே கரையுமியல்பினது. இன்னும், மின் சத்தி வெப்பமாயவற்றை அது அரிதிற் கடத்துகிறது.

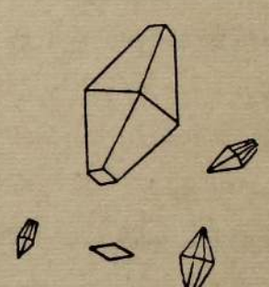
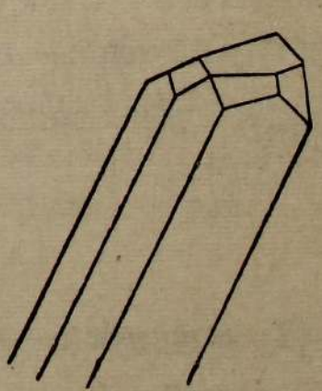
கந்தகத்தின்மீது வெப்பத்தின் விளைவு.—ஒரு சோதனைக்குழாயில் சாதா ரணமான உருளைக் கந்தகம் சூடாக்கப்படுமாயின், அது 113°ச இல் உருகி, அம்பர்நிறத் திரவமாகின்றது. சூடாக்கும் போது, குழாயை இடை விடாது குலுக்கவேண்டும் ; அன்றேல் மிகப் பலமாய்ச் சூடாக்கப்படுதலிலுல் அம்பர்நிறம் கிட்டாதுவிடல் கூடும். திரவக் கந்தகத்தை மேலும் சூடாக்கும்போது அதன் நிறமும் பாகுத்தன்மையும் பல கவர்ச்சிமிக்க மாற்றங்களுக்கு உட்படுகின்றன. 180°ச இல் அது கருமையுற்று, குழாயி னின்றும் ஓடமுடியாதவளவிற்கு அதன் பாகுத்தன்மை கூடுகிறது. 230°ச இல் அதன் நிறம் எறக்குறையக் கறுப்பாகின்றது ; ஆயின், திர வத்தின் ஒட்டுந்தன்மை குறைந்துவிடுகிறது. 444°ச இல், கந்தகம் கொதித்து, சற்றே செந்நிறமான ஆவியை வெளிவிடுகிறது. அதனைப் பின் ஆறவிட்டால், மாற்றங்கள் பின்முன்னை ஒழுங்கிலே நிகழ்கின்றன.

கந்தகத்தின் புறவேற்றுமை வடிவங்கள்

புறவேற்றுமை வடிவங்கள் எனப்படும் பல்வேறு வடிவங்களிலே கந்த கம் காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு வடிவமும் கந்தகத்தையன்றி, வேறு யாதையுங் கொண்டிருக்காது. எல்லாவற்றிற்கும், S, எனும் இரசாயனக் குறியீடு உளது. ஒவ்வொன்றிலும், ஒரே நிறையை எரித்தால் ஒரே நிறையான கந்தகவீரொட்சைட்டு பெறப்படுகிறது (காபனின் புறவேற்றுமை

நிறுவலைக் காண்க (பக்கம் 403). பின்வரும் விடயங்களிற் கந்தகத்தின் புறவேற்றுமை வடிவங்கள் வித்தியாசப் படுகின்றன. சாய்சதுரத்திண்மக் கந்தகமும் அரிய வடிவக்கந்தகமும் பளிங்குருவின ; ஆயின் களிக்கந்தகமும் கூழ்க்கந்தகமும் பளிங்குருவற்றன. சில காபனிருசல்பைட்டிற் கரையுமியல்பின. பிற கரையாவியல்பின. ஒவ்வொன்றிற்கும் வித்தியாசமான உருகுநிலை உண்டு; ஆலை, உருகியபின், அவற்றின் பௌதிய வேற்றுமைகள் யாவும் மறைகின்றன.

கந்தகத்தின் புறவேற்றுமை வடிவங்கள் சிலவற்றை ஆக்கல்

வகை	ஆக்கும் முறை	விவரணமும் இயல்புகளும்
சாய்சதுரத் திண்மக் கந்தகம் (பளிங்குருவினது)	காபனிருசல்பைட்டில் உருளைக் கந்தகங் கரைக்கப்பட்டு, அந் நிரம்பற்கரைசல் மெதுவாக ஆவியாகவிடப்படுகிறது.	பளிங்குகள் இரட்டைக் கூம்பகங்களாயுள ; இவை பெரும்பாலும் நுனியில்லாதிருக்கின்றன. உருகுநிலை 113° ச, காபனிருசல்பைட்டிற்கரையுமியல்பின.  உருவம் 79.— சாய்சதுரத்திண்மக் கந்தகப்பளிங்குகள்.
அரியவடிவக் கந்தகம் அல்லது ஒரு சரிவச் சுக்கந்தகம் (பளிங்குருவினது)	தீக்களிமண்புடக்குகையிலே உருளைக்கந்தகம் உருக்கப்பட்டு பொருக்குத் தோன்றும்வரை ஆறவிடப்படுகிறது. பின் பொருக்கிலே ஒரு துளை செய்யப்பட்டு, கீழுள்ள உருகிய கந்தகம் வெளியே ஊற்றப்படுகிறது. பின் புடக்குகை ஆறவிடப்படுகிறது.	புடக்குகையின் பக்கங்களின் அடியிலுமிருந்து அரிய வடிவ ஊசிகள் வளரல் காணப்படுகிறது. இவை காபனிருசல்பைட்டிற் கரையுமியல்பின. வைக்கப்படும்போது ஊசிகள் மெல்லென நொருங்கி நுண்ணிய சாய்சதுரத் திண்மங்களாக மாறுகின்றன.  உருவம் 80.— ஒருசரிவச்சுக் கந்தகப் பளிங்கு (உருப்பெருக்கமடைந்தது).

வகை	ஆக்கும் முறை	விவரணமும் இயல்புகளும்
களிக்கந்தகம் (பளிங்குருவற்றது)	ஏறக்குறையக் கொதி நிலையிலுள்ள கந்தகம் தண்ணீரிற்குள் ஊற்றப்படுகிறது	நீரிலிருந்து அகற்றும்போது கந்தகம் நல்ல இறப்பர்க் கரைசலை ஒத்துளது. மிகவிரைவாய் ஆறுவதால், பளிங்காதற்கு அதற்குப் போதிய நேரமில்லை; மிகையாகக் குளிராக்கப்பட்ட நிலையில், அது இருகுகின்றது. இவ்வாறு வைத்திருக்க அது கடினமாகித் திரும்பவும் சாய்சதுரத் திண்மக்கந்தகமாகிறது. காபனிருசல்பைட்டில் அது கரையுமியல்பினது.
கூழ்க்கந்தகம் (பளிங்குருவற்றது)	கந்தகஞ் சேரைதரசனின் நீர்க்கரைசலினூடாகக் கந்தகவீரொட்சைட்டு செலுத்தப்படுகிறது.	மிக நுண்ணிய கந்தகத்துணிக்கைகள் தோன்றித் தொங்கலாக உள. $2H_2S + SO_2 = 3S + 2H_2O$ துணிக்கைகள் மிகச் சிறியனவாயிருத்தலால், வடிதாளினூடாகச் செல்கின்றன. திரவத்தைக் கொதிக்கவைக்கும் போது, மிக நுண்ணிய, துணிக்கைகள் ஒன்று சேர்ந்து பெருந்துணிக்கைகளாகி அடியிலே தாழ்கின்றன. காபனிருசல்பைட்டிற் பகுதிபடக் கரையுமியல்பினது.

கந்தகத்தின் இரசாயன இயல்புகள்

செவ்வையான நிபந்தனைகளில், கந்தகம் வேறுபல மூலகங்களோடு நேராகச் சேரும்.

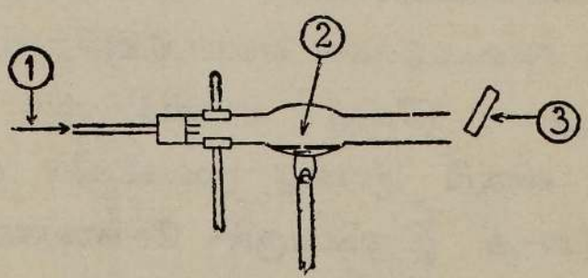
(1) ஒட்சிசன் :—காற்றிலாவது ஒட்சிசனிலாவது பலமாய்ச் சூடாக்கினால், கந்தகம் நீலச்சுவாலையுடன் எரிந்து, கந்தகவீரொட்சைட்டு வாயுவாகிறது.

$$S + O_2 = SO_2 \uparrow$$

(2) ஐதரசன் :—கண்ணுடிக் குழாயொன்றுள், உருகிய கந்தகத்தின் மேற்பரப்பின்மீது ஐதரசனைச் செலுத்தும்போது, பழுதான முட்டையின் மணத்தைக் கொண்ட வாயுவொன்று சிறிதளவாக உண்டாகிறது; இவ்வாயு ஐதரசன் சல்பைட்டென்க. ஈயவசற்றேற்றுக் கரைசலால் ஈரமாக்

கப்பட்ட வடிதாளை இவ்வாயு கருமையாக்குகிறது. (உருவம் 81 ஐக் காண்க).

$$H_2 + S = H_2S \uparrow$$



உருவம் 81.—ஐதரசன் சல்பைட்டின் தொகுப்பு. அ-து, அதன் மூலகங்களிலிருந்து அதனை உண்டாக்குதல்.

(1) ஐதரசன். (2) உருகிய கந்தகம். (3) ஈயவசற்றேற்றுத்தாள் கருமையாக்கப்பட்டது.

(3) காபன் :—வெண்சூடான காபனின்மீது கந்தக ஆவியைச் செலுத்தும் போது, இரண்டு மூலகங்களும் சேர்ந்து காபனிருசல்பைட்டாவியாகின்றன ; கந்தகத்திற்கொரு கரைதிரவமாகவுள்ள இத்திரவத்தை நாம் முன்னர்க் கண்டோம்.

$$C + 2S = CS_2 \uparrow \quad \text{(காபனிருசல்பைட்டு ஆவி).}$$

(4) உலோகங்கள் :—பெரும்பாலான உலோகங்களோடு சூடாக்கும் போது, கந்தகமானது அவற்றுடன் சேர்ந்து சல்பைட்டுக்கள் எனப்படுஞ் சேர்வைகளை ஆக்குகின்றது. உதாரணமாக, இரும்பரத்தூளும் கந்தகமும் கொண்ட கலவையைச் சோதனைக்குழாயிற் சூடாக்குவோமாயின், இரண்டு மூலகங்களும் சேர்தல் காரணமாக விடுக்கப்படும் வெப்பத்தினால் அத்தினிவு வெள்ளொளிர்வுள்ளதாகி, பெரசுச்சல்பைட்டு உண்டாகிறது. ஐதரசன் சல்பைட்டை ஆக்குதற்குச் சோதனைச் சாலையில் இது உபயோகிக்கப்படுகிறது.

$Fe + S = FeS$ (பெரசுச்சல்பைட்டு—ஏறக்குறையக்கருமையான திண்மம்)

இத்தகைய முறையிலே, செம்பு குப்புரசுச்சல்பைட்டு ஆகின்றது.

(5) கந்தகத்தின்மீது அமிலங்களின் விளைவு :—ஐதான கனிப்பொரு ளமிலங்களாகிய, H_2SO_4, HCl, HNO_3 ஆகியவை கந்தகத்தின்மீது யாதுவிளைவும் அற்றவை. எனினும், **செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு** கந்தகத்தைச் சூடாக்கும்போது, அச்செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் ஒட்சியேற் றுங் கருவியாகத் தொழில்புரிய, கந்தகவீரொட்சைட்டு உண்டாகிறது.

$$S + 2H_2SO_4 = 3SO_2 \uparrow + 2H_2O.$$

செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்தையும் கந்தகத்தையும் ஒருங்கு சூடாக்கும் போது முன்னது பின்னதை ஒட்சியேற்றுகிறது.

$$S + 6HNO_3 = H_2SO_4 + 6NO_2 \uparrow + 2H_2O.$$

(ஒட்சியேற்றுங்கருவிகள் பற்றி அதிகாரம் 19 இற் காண்க).

சல்பைட்டுக்கள்

பொதுவான உலோகங்களின் தாதுக்கள் பல, கந்தகச்சேர்வைகளே யென எலவே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. உலோகத்தையுங் கந்தகத்தையும் மட்டுங் கொண்டவை சல்பைட்டுக்கள் எனப்படுகின்றன ; கலேனாவும் (PbS) இரும்புக்கந்தகக்கல்லும் (FeS_2) சல்பைட்டிற்கு உதாரணங்களாம். "ஐட்டு" என்னும் விகுதி இரண்டு மூலகங்களே மட்டும் கொண்டுள்ள பதார்த்தங்களின் (அ-து இருபொருட் சேர்வைகளின்) பெயர்களுக்கு உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

உலோகங்களைக் கந்தகத்தோடு சூடாக்கிச் சல்பைட்டுக்களை ஆக்கலாம். ஆனல் இவ்வாறு செய்யும்போது உலோகத்தின் சல்பைட்டுத்தாதினது அமைப்பையே கொண்ட சல்பைட்டைப் பெறுதிருக்கக்கூடும் ; உதாரண மாக இரும்பரத்துளைக் கந்தகத்தோடு சூடாக்கினல், அது பெரசுச்சல்பைட்டு, FeS, ஆகின்றது.

சல்பைட்டுக்களை எரித்தலால் ஆகும் விளைவுகள்

காற்றிலே ஒரு சல்பைட்டைப் பலமாகச் சூடாக்கும் போது, உலோகமும் கந்தகமும் தனித்தனியுள்ளவைபோன்று ஒட்சிசனுடன் ஒருங்கு சேர்ந்து கந்தகவீரொட்சைட்டும் உலோகவொட்சைட்டும் ஆகின்றன. இரும்புக்கந் தகக்கல் (FeS_2) கந்தகவீரொட்சைட்டை வர்த்தகமுறையில் ஆக்குதற்கு எரிக்கப்படுகிறது.

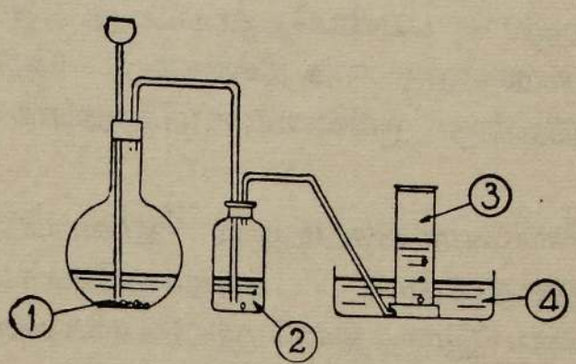
$$4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2 \uparrow$$

ஐதரசன் சல்பைட்டு (கந்தகஞ்சேரைதரசன்)

ஐதரசனுங் கந்தகமுஞ் சேர்தலால் இவ்வாயு உண்டாகின்றதென நாம் கண்டோம் (உருவம் 81). சோதனைச்சாலையிலே பெரசுச் சல்பைட்டுடன் ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தையாவது, சல்பூரிக்கமிலத்தையாவது சேர்த்தலால் இதனைப்பெறுகிறேம்.

சில சிறிய பெரசுச்சல்பைட்டுத் துண்டுகள் ஒரு குடுவைக்குள் இடப் படும். இக்குடுவை ஒரு போக்குகுழாயுடன் இணைக்கப்பட்டு உருவம் 82 இற்

காட்டியாங்கு ஒழுங்குபடுத்தப்படும். முள்ளிப்புனலினூடாக ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் ஊற்றப்படுகிறது.



உருவம் 82.—ஐதரசன் சல்பைட்டை ஆக்கல்.

(1) பெரசுச்சல்பைட்டு + ஐதரோகுளோரிக்கமிலம். (2) நீர். (3) H_2S. (4) வெந்நீர்.

நுரைத்தெழல் நிகழ, பழுதான முட்டையின் நாற்றத்துடன் ஐதரசன் சல்பைட்டு வெளிவிடப்படுகின்றது.

FeS	+	$2HCl$	=	$FeCl_2$	+	$H_2S\uparrow$
பெரசுச் சல்பைட்டு		ஐதரோ குளோரிக் கமிலம்		பெரசுக் குளோரைட்டு (கரைசல்)		ஐதரசன் சல்பைட்டு

ஐதரசன் சல்பைட்டு தண்ணீரிலே கட்டின்றிக் கரையுமியல்பினதாகையால், வாயு சேகரிக்குந் தொட்டியை வெந்நீரால் நிரப்புதல் நன்று. இம்முறைப்படி வாயுவை ஆக்கும்போது, **வாயுவிலேயுள்ள பிரதான அழுக்குகளாவன:** (1) அமிலத்திலே, பெரசுச்சல்பைட்டிலேயுள்ள கட்டில்லா இரும்பின் கரைசலால், உண்டாகும் ஐதரசனும் (2) வாயுவோடு கொண்டு செல்லப்படும் அமில வீசுதிவலையும். நீரினூடாகக் குமிழ்த்துவதனால், பின்னது அகற்றப்படுகின்றது. ஐதரசன் சல்பைட்டின் பொதுவான தாக்கங்கள் சிறிதளவு கட்டில்லா ஐதரசன் இருப்பதாற் பாதிக்கப்படா; ஆகையால் அதனை யகற்ற வேண்டிய அவசியமில்லை. சிறப்பான நோக்கங்கட்குத்தேவைப்படின், தூய்மையான அந்திமனிச்சல்பைட்டைச் செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்குவதால், **தூய்மையான ஐதரசன்சல்பைட்டுப்** பெறப்படுகிறது.

Sb_2S_3	+	$6HCl$	=	$2SbCl_3$	+	$3H_2S\uparrow$
அந்திமனிச் சல்பைட்டு		செறிந்தஐதரோ குளோரிக்கமிலம்		அந்திமனிமுக் குளோரைட்டு		ஐதரசன் சல்பைட்டு

உலோகங்களின் சேர்வைகளைப் பகுத்தற்குத் தேவைப்படும் ஐதரசன் சல்பைட்டுவாயுவை **இடையறலின்றிப் பெறுதற்கு,** பக்கம் 139 இல் வருணிக்கப்பட்ட கிப்பிலுய்கருவி பயன்படுகிறது ; இக்கருவி முன்னர் ஐதரசனைப்பிறப்பித்தற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டது. கிப்பு ஒரு புகைப் பெட்டியுள் வைக்கப்படுகிறது ; அதிலிருந்து, கந்தகஞ்சேரைதரசனைப் பகுப்பிற்கு உபயோகித்தற்கு முன்னர், நீரினூடாக அது குமிழிவிடச் செலுத்தப்படுகிறது.

உட்பக்கம் பொசுபரசையொட்சைட்டினால் தூவப்பட்டுள்ள கண்ணுடிக் குழாயினூடாகச் செலுத்துவதால் கந்தகஞ்சேரைதரசன் உலர்த்தப் படுகிறது. பின் வாயுவை இரசத்தின்மேற் சேகரிக்கலாம். (H_2S செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தைத் தாழ்த்துகிறது பக்கம் 267.)

இரசாயன வியல்புகள்

கந்தகத்தோடு கருஞ்சேர்வைகளாகின்ற வெள்ளி, செம்பு, ஈயம் போன்ற **உலோகங்கள்** பல இவ்வாயுவோடு தொடுகையுறும் போது **கருமையாக்கப்படுகின்றன ;** இதனால் இவ்வாயு ஐதரசனுங் கந்தகமு மாகப் பிரியும் நாட்டத்தை உடையதென்பது காட்டப்படுகின்றது. ஈயக் காபனேற்றைக் கொண்ட எண்ணெய்ப்பூச்சும் அதனாற் கருமையாக்கப்படு கிறது.

கந்தகஞ்சேரைதரசன் காற்றில் எரிகிறது. இது எதிர்பார்க்கப்பட வேண்டியதே : ஐதரசனும் கந்தகமும் சுலபமாய் எரிவனவாதலின். ஒரு சாடி கொண்ட வாயுவில் எரியூட்டுவோமாயின், சாடியின் உட்புறத் திலே கந்தகம் படிகின்றது ; ஏனெனில், பூரணமான தகனத்திற்குப் போதுமான அளவு காற்று இல்லையாதலின். எனினும், கிப்பிலிருந்து வெளிவரும் வாயுவின் சிறுதாரையில் எரியூட்டின் தெளிவான நீலச்சுவாலையுடன் கந்தகம் படிதலின்றி, எரிகின்றது ; ஏனெனில், சுவாலையைச் சுற்றிப் போதியவளவு ஒட்சிசன் இருக்கின்றதென்க. மட்டுப் படுத்தப்பட்ட காற்று வழங்கலில்,

$$2H_2S + O_2 = \underset{\text{ஈரப்பற்று}}{2H_2O\uparrow} + \underset{\text{கந்தகம்}}{2S\downarrow}$$

மிகையான காற்றிலே $2H_2S + 3O_2 = \underset{\text{ஈரப்பற்று}}{2H_2O\uparrow} + \underset{\text{கந்தகவீரொட்சைட்டு}}{2SO_2\uparrow}$

கரையுமியல்பு :—நீரிலே ஐதரசன் சல்பைட்டின் கட்டில்லாக் கரையு மியல்பு எலவே குறிக்கப்பட்டுள்ளது. அவ்வாயுவின் கரைசல் நீலப்பாசிச் சாயத்தின் நிறத்தை இளஞ் சிவப்பாக மாற்றுகிறதேயன்றி, பிரகாசமான சிவப்பாக மாற்றுவதில்லை. இக்கரைசல் **ஐதரோசல்பூரிக்கமிலம்** எனப்படும் **மிகமெல்லமிலமென்பதைக்** காட்டுகிறது. சல்பைட்டுக்கள் இவ்வமிலத்தின்

உப்புக்களெனக் கருதப்படுகின்றன. இதன் அமிலவியல்புகள் மிகுந்த தெளிவற்றவையாயினும் சோடியமைதரொட்சைட்டு (NaOH) போன்ற காரக்கரைசல்களிலே, ஐதரசன் சல்பைட்டு விரைவாய்க் கரைகின்றது. சோடியமைதரொட்சைட்டின் அளக்கப்பட்ட கனவளவினூடாக—25 கன ச. மீ. எனக்கொள்க—மேற்கொண்டு கரையாவரை வாயுவைக் குமிழிவிடச் செலுத்தினால், சோடியமைதரோசல்பைட்டு உண்டாகிறது.

$$\underset{\text{சோடியமைத ரொட்சைட்டு}}{NaOH} + \underset{\text{ஐதரசன் சல்பைட்டு}}{H_2S} = \underset{\text{சோடியமைதரோ சல்பைட்டு அல்லது சோடியம் ஐதரசன் சல்பைட்டு}}{NaHS} + \underset{\text{நீர்}}{HOH}$$

ஒவ்வொரு H_2S மூலக்கூற்றிலிருந்தும் ஓர் ஐதரசன் அணு சோடியத்தினால் மாற்றீடு செய்யப்படுகிறது. நாம் இப்போது அதே செறிவுடைய 25 கன ச. மீ. எரிசோடாக்கரைசலை மேலேயுள்ள சோடியமைதரோ சல்பைட்டுக் கரைசலுடன் கூட்டுவோமாயின் பொதுவான சோடியஞ்சல்பைட்டு (சோடியமொருசல்பைட்டு) உண்டாகிறது.

$$NaOH + NaHS = \underset{\text{சோடியமொரு சல்பைட்டு}}{Na_2S} + H_2O$$

அறை வெப்பநிலையிலே கரைசல்களை ஆவியாகவிடுதலினால் சோடியத்தின் இரண்டு சல்பைட்டுக்களையும் பளிங்குகளாகப் பெறலாம்.

இதனையொத்த முறையில் **அமோனியமைதரோசல்பைட்டு** (NH_4HS) கரைசல் உண்டாக்கப்படுகிறது.

ஐதரசன் சல்பைட்டின் தாழ்த்தும் இயல்புகளுக்கு அதிகாரம் 19, பக்கம் 254 ஐக் காண்க. செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினூடாக ஐதரசன் சல்பைட்டைச் செலுத்தும்போது, கந்தகம் உண்டாக, செறிந்த சல்பூரிக் கமிலம் கந்தகவீரொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகிறது.

$$H_2S + H_2SO_4 \text{ (செறிவானது)} = 2H_2O + S + SO_2$$

நடுநிலையான, அல்லது அமிலமான கரைசலிலே, ஐதரசன் சல்பைட்டு பெரிக்குப்புக்களை (கபிலநிறம்) பெரசுப்புக்களாக (மங்கலான பச்சை) மாற்றுகிறது :

$$2FeCl_3 + H_2S = 2FeCl_2 + S + 2HCl$$

சல்பைட்டுக்களைப் படிவுவீழ்த்தல்

உலோகங்களைக் கந்தகத்தோடு சூடாக்குவதால் சல்பைட்டுக்கள் உண்டாதல் முன்னர் விளங்கப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. அவற்றின் கரையாவியல்பு காரணமாக, உலோகங்களின் உப்புக்கரைசல்களினூடாக ஐதரசன் சல்பைட்டைக் குமிழிவிடச் செலுத்தும்போது, பல சல்பைட்டுக்கள் வீழ்படிவாக உண்டாகின்றன.

உதாரணங்கள் :

$$CuSO_4 + H_2S = H_2SO_4 + CuS$$

(குப்புரிக்குச்சல்பைட்டு, கரியவீழ்படிவு).

$$Pb(NO_3)_2 + H_2S = 2HNO_3 + PbS$$

(ஈயச்சல்பைட்டு, கரியவீழ்படிவு).

சில சல்பைட்டுக்கள்—உதாரணமாக மங்கனீசு நாகமாயவற்றின் சல்பைட்டுக்கள்—அமிலங்களிலே கரையுமியல்பின ; எனவே, அவை படிவு வீழும் போது உண்டாகும் அமிலங்களிலே அவை மீண்டும் ஓரளவிற்குக் கரைகின்றன ; (மேற்கூறிய சமன்பாடுகளைக் காண்க). எனினும், அமோனியஞ் சல்பைட்டுக்கரைசலை படிவுவீழ்த்துஞ் சோதனைப் பொருளாக உபயோகிப்பின் அவைபடிவுவீழ்தல் பூரணமாக்கப்படுகிறது ; உ-ம் :

$$ZnSO_4 + (NH_4)_2S = ZnS + (NH_4)_2SO_4$$

நாகச்சல்பைட்டு
(வெள்ளைவீழ்படிவு)

மேற்கூறிய தாக்கங்கள் பின்வரும் வகையின

$AB + CD = AD + BC$, இதனை நாம் இரட்டைப்பிரிகையென்கிறோம்.

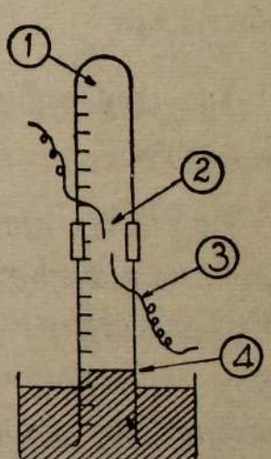
சல்பைட்டுக்களுக்குச் சோதனைகள்

(அ) ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தால் அல்லது சல்பூரிக்கமிலத்தால் பரிகரிக்கும்போது பல சல்பைட்டுக்கள் **கந்தகஞ்சேரைதரசனை வெளிவிடுகின்றன ;** ஏனைச் சல்பைட்டுக்களைச் செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்துடன் சூடாக்கவேண்டும். (ஆ) கரையாவியல்புடைய சல்பைட்டுக்கள் சிலவற்றை முதலில் சோடியங்காபனேற்றுடன் உருக்கல் வேண்டும். இது சோடியஞ் சல்பைட்டு உண்டாதலில் முடிகின்றது. உருக்கிய திணிவு நீரிலால் வேருக்கியெடுக்கப்படுகிறது. ஒரு வெள்ளி நாணயத்தின்மீது, வேருக்கியெடுத்ததிற் சிலதுளிகளை இடும்போது அவை வெள்ளிச்சல்பைட்டின் கருங்கறையை உண்டாக்குகின்றன.

ஐதரசன்சல்பைட்டின் குறியீட்டை நிறுவல்

கொதிக்கும் கந்தகத்தின்மீது ஐதரசனைச் செலுத்துவதால் கந்தகஞ் சேரைதரசன் உண்டாக்கப்படுகின்றதென்னும் உண்மை, அவ்வாயு ஐதரசனையும் கந்தகத்தையும் மாத்திரம் கொண்டுளதென்பதைக் காட்டு கிறது. ஐதரசனும் கந்தகமும் எவ்வெவ்விகிதசமத்திற் சேர்ந்துள்ளன வென்பதையே நாம் நிறுவல்வேண்டும். இது பின்வருமாறு காட்டப் படுகிறது. கண்ணுடியாலாய வாயுமானிக்குழாயிலே உள்ள கந்தகஞ்சேரை தரசனினூடாக நியாயமானவளவு நேரத்திற்கு ஒரு தூண்டற்சுரு ளிலிருந்து மின்பொறிகள் செலுத்தப்படுகின்றன (உருவம் 83).

மின்பொறிகள் வாயுவை ஐதரசனுகவும் கந்தகமாகவும் பெரும்பான் மையும் பூரணமாய்ப் பிரியச்செய்கின்றன ; பின்னது கண்ணுடி மேற்பரப் பின்மீது படிகின்றது.



உருவம் 83.—1 கனவளவான ஐதரசன்சல்பைட்டு 1 கனவளவான ஐதரசனைக் கொண்டுள்ளதெனக் காட்டல்.

(1) ஐதரசன் சல்பைட்டு வாயு.

(2) மின்பொறி வெளி.

(3) கண்ணுடியினூடாக இணைக்கப்பட்ட பொறியுண்டாகச் செய் யும் பிளாற்றினம் கம்பிகள்.

(4) இரசமட்டம் வாயு பிரிவதற்கு முன்னும் பின்னும் ஒரேமட் டத்தில் இருக்கிறது.

அறைவெப்பநிலைவரை ஆறவிட்டதற்பின்னர் மீதியாயுள்ள ஐதரசனின் கனவளவு ஆரம்பித்த ஐதரசன் சல்பைட்டின் கனவளவிற்குச் சமமாயிருக் கின்றது. இரண்டும் ஒரே வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் அளக்கப் படுகின்றன. எனவே, ஒரு கனவளவு ஐதரசன் சல்பைட்டு ஒருகனவளவு ஐதரசனைக்கொண்டுள்ளது.

ஒரு கனவளவு **ஐதரசன் சல்பைட்டு** "n" மூலக்கூறுகளைக்கொண்ட தெனக் கொள்வோமாயின், ஒரு கனவளவு **ஐதரசனும்** "n" மூலக் கூறுகளைக்கொண்டிருக்கும் (அவகாதரோவின் விதி).

எனவே, ஐதரசன் சல்பைட்டின் "n" மூலக்கூறுகள் ஐதரசனின் "n" மூலக்கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது; அ-து இணையென்க.

இதன் கருத்தாவது, ஐதரசன் சல்பைட்டின் குறியீட்டிலே H_2 உளதென் பதே (குறியீடு ஒரு மூலக்கூற்றைக் குறிக்கும்).

கந்தகமும் இங்கு உளது ; ஆயின், மூலக்கூறொன்றிலுள்ள கந்தகவணுக் களின் எண்ணிக்கையை நாம் அறியோம். எனினும், H_2S_x என நாம் ஒரு தற்காலிகக் குறியீட்டை எழுதலாம்.

ஐதரசனோடு ஒப்பிடும்போது வாயுவிற்குள்ள அடர்த்தியானது மூலக் கூறொன்றிலுள்ள கந்தகவணுக்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஒரு குறிப்பைத் தரும். வெறிதாக்கப்பட்ட கோளமுறையால், இது காணப்படுகிறது; இதனால் பெறப்பட்ட பெறுமானம் 17·0 ஆகும். ஆகவே மூலக்கூற்றுநிறை $17 \times 2 = 34$ ஆகும். எனவே குறியீட்டிலுள்ள (H_2S_x) அணுநிறைகளைக்கூட்டும்போது, அவற்றின் மொத்தம் 34 ($H = 1$, $S = 32$) ஆதல் வேண்டும்.

$\therefore (1 \times 2) + 32x = 34$

$\therefore 32x = 34 - 2 = 32$

$\therefore x = 1$; திருத்தமான குறியீடு H_2S ஆகும்.

வினாக்கள்

1. **புறவேற்றுமை** யென்னும் பதத்தால் நீர் விளங்கிக்கொள்வ தென்ன ?

(அ) சாய்சதுரத்திண்மக்கந்தகம் (ஆ) ஒருசரிவச்சுக்கந்தகம், அல்லது அரிவடிவக்கந்தகம் எனும் பளிங்குகளின் மாதிரிகளை உருளைக்கந்தகத்திலிருந்து எவ்வாறு ஆக்குவீரென விவரிக்க. சாய்சதுரத்திண்மக்கந்தகமும், ஒரு சரிவச்சுக்கந்தகமுமாகிய இரண்டும் ஒரே மூலகத்தின் வடிவங்கள் என்பதனை எவ்வாறு பரிசோதனை மூலமாகக் காட்டலாம் ?

C., 1942.

2. இரும்பும் கந்தகமும் ஒருங்கே சூடாக்கப்படும்போது நடைபெறுந் தாக்கத்தைப்பற்றிக் குறிப்புரை எழுதுக. இவ்விளைபொருளை ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தாற் பரிகரிக்கும்போதும், அதனாலுண்டாய வாயுவைச் செப்புச்சல்பேற்றுக்கரைசலினூடாகச் செலுத்தும்போதும் என்ன நடக்கின்றது ?

O., 1947 (பாகம்).

3. சோதனைச்சாலையிலே வழக்கமாக ஐதரசன் சல்பைட்டு எவ்வாறு ஆக்கப்படுகிறது ? இஃது ஓர் உறுதியான சேர்வையன்று என்பதனை எவ்வாறுகாட்டுவீர் ? (பக்கம் 269 வரிகள் 9–11)

(அ) செப்புச்சல்பேற்று (ஆ) கந்தகவீரொட்சைட்டாயவற்றின் நீர்க்கரைசல்களினூடாக ஐதரசன் சல்பைட்டைச் செலுத்தும்போது, நீர் அவதானிக்கும் மாற்றங்களை விவரித்து அவற்றிற்குரிய காரணங்களையும்கூறுக.

D., 1949.

4. 4·00 கி. பொசுச்சல்பைட்டின்மீது மிகையான அமிலத்தின் தாக்கத்தாற் பெறப்படும் ஐதரசன்சல்பைட்டின் மிகக்கூடிய நிறையைக் கணிக்க. பொ. வெ. அ. இல் அளக்கப்படும்போது, அதன் கனவளவு யாதாகும்? ஐதரசன் சல்பைட்டை, (அ) நாகச்சல்பேற்றுக்கரைசலினூடாகச் செலுத்தும்போது, (ஆ) மிகையான காற்றிலே எரிக்கும்போது (இ) செஞ்சூடான குழாயினூடாகச் செலுத்தும்போது (ஈ) கந்தகவீரொட்சைட்டுடன் கலக்கும்போது நிகழுந்தாக்கங்களை விவரிக்க.

Lond. M., 1949.

(S = 32, Fe = 56. பொ. வெ. அ. இல் ஒருவாயுவின் கிராம்-மூலக்கூற்றுக் கனவளவு 22·4 இலீற்றர்).

5. ஐதரசன்சல்பைட்டை நீர் எவ்வாறு ஆக்கிச் சேகரிப்பீரென விவரிக்க.

(அ) ஒட்சிசன் (ஆ) சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசல் (இ) கந்தக வீரொட்சைட்டு (ஈ) செப்புச்சல்பேற்றுக்கரைசல் ஆகியவற்றுடன் இவ்வாயு எவ்வாறு என்ன நிபந்தனைகளில் தாக்கமுறுகின்றது? இத்தாக்கங்களுள் ஒன்றைக்குறிப்பிட்டு, ஐதரசன் சல்பைட்டு எவ்வாறு தாழ்த்துங்கருவியாகத் தொழில் புரிகிறதென விளக்குக.

B., 1948.

6. ஐதரசன் சல்பைட்டை ஆக்கலையும் திரட்டலையும் விவரிக்க. தாழ்த்துதல் எவ்வாறு நிகழ்ந்ததெனத் தெளிவாக விளக்கி இவ்வாயு ஒரு தாழ்த்துங்கருவியென்பதைக் காட்டுவதற்கு ஒரு பரிசோதனையை விவரிக்க.

சல்பைட்டுக்களை ஆக்கற்குப் பிரயோகிக்கக்கூடிய உப்பு உண்டாதற்கு மூன்று முறைகளின் பெயர்களைக் கூறுக; ஒவ்வொரு முறையினாலும் சல்பைட்டை ஆக்குதற்கு ஓர் உதாரணந் தருக.

S., 1953.

7. காற்றை அல்லது ஒட்சிசனை பலமாய்ச்சூடாக்கிய இரும்புக் கந்தகக் கல்லின்மீது செலுத்தும்போது நிகழுந்தாக்கத்தின் சமன்பாட்டை எழுதுக, கைத்தொழிலில் இத்தாக்கம் எப்படிப் பயன்படுகிறது?

Lond., 1956 (பாகம்).

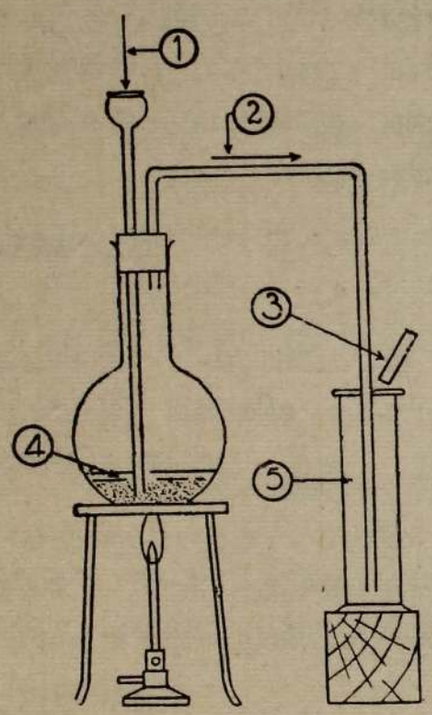
அதிகாரம் 21

கந்தகவீரொட்சைட்டு, கந்தகமூவொட்சைட்டு, சல்பூரிக்கமிலம்

கந்தகவீரொட்சைட்டு

ஆக்கல்

நாம் கண்டாங்கு, கந்தகத்தையாவது, ஓர் உலோகத்தின் சல்பைட்டையாவது காற்றில், அல்லது ஒட்சிசனில் எரித்தலால் கந்தகவீரொட்சைட்டு பெறப்படுகிறது. இம்முறைகள் வர்த்தகத்தில் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. ஆயின் சோதனைச்சாலையிலே உருவம் 84 இற் காட்டியாங்கு செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு செம்புத்துருவல்களைச் சூடாக்கி வாயுவை ஆக்குவது இசைவுடையதாக இருக்கக் காண்கிறோம்.



உருவம் 84.—கந்தகவீரொட்சைட்டின் ஆக்கம்.

(1) செறிந்த H_2SO_4.

(2) கந்தகவீரொட்சைட்டு.

(3) பொற்றாசியம் குரோமேற்றுத் தாள்.

(4) செப்பு வெட்டுத்துண்டுகள் + செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம்.

(5) கந்தகவீரொட்சைட்டு.

எரியுங்கந்தகத்தின் மணத்தைக் கொண்ட வாயுக் குமிழிகள் வெளிவிடப்படுகின்றன :

$$Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$$

செம்பு — செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் — செப்புச்சல்பேற்று (நீரில்லாதது) — கந்தக வீரொட்சைட்டு — நீர்

நீரிற் கரையுமியல்புடையமையால், ஈரமில் வாயுச்சாடிகளிலே காற்றின் மேன்முகப் பெயர்ச்சியாற் கந்தகவீரொட்சைட்டுச் சேகரிக்கப்படுகிறது. வாயிற் கணித்தாய்ப் பொற்றாசியங் குரோமேற்றுக் கரைசலால் ஈரமாக்கப்பட்ட

வடிதாளைப் பிடிக்கும்போது, அதன் நிறம் பச்சையிலிருந்து மஞ்சளாக மாறுவது சாடி நிரம்பியுளதென்பதற்கு ஓர் அறிகுறியாகும். **கந்தக** வீரொட்சைட்டிற்கு இது ஒரு சிறப்பியல்பான சோதனையாகும்.

நீரில்லாச் செப்புச் சல்பேற்றைக் கொண்டுள்ள கரிய தடிப்பான அடையல் குடுவையிற் காணப்படுகிறது. அமிலத்தை வெளியே ஊற்றி, அடைய லொடு நீரைக் கூட்டுவோமாயின், அதில் பெரும்பகுதி கரைகின்றது. இதனை வடிக்கும்போது செப்புச் சல்பேற்றின் நீலக்கரைசல் பெறப்படு கின்றது. வடியிலே கரிய மீதி காணப்படுகிறது. முதன்மைத்தாக்கம் நடைபெறும்வேளையில், ஒரு துணைத்தாக்கமும் ஒருங்கு நிகழ்வதால், உண டாகும் செப்புச்சல்பைட்டால் (குப்பிரசுச்சல்பைட்டு, Cu_2S) ஆயதே இம்மீதி.

கந்தகவீரொட்சைட்டை ஆக்கும் பிறிதொரு முறையாவது, குடுவையின் அடியைச் சோடியமைதரசன் சல்பைற்றுப் ($NaHSO_3$) படிகங்களால் மூடிப் பின் மட்டானவளவு ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தைக் கூட்டுவதே. இதனைச் சூடாக்கக் கந்தவீரொட்சைட்டு வெளிப்படுத்தப்பட்டு மூந்திய பரி சோதனையிற் போல சேகரிக்கப்படுகிறது.

$$NaHSO_3 + H_2SO_4 = NaHSO_4 + SO_2\uparrow + H_2O$$

சோடியமைதரசன் சல்பைற்று — சல்பூரிக் கமிலம் — சோடியமைதரசன் சல்பேற்று — கந்தகவீ ரொட்சைட்டு — நீர்

உலர்ந்ததாகத் தேவைப்படின், செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினூடாகக் கந் தக வீரொட்சைட்டுச் செலுத்தப்படுகிறது.

பௌதிகவியல்புகள்.—கந்தகவீரொட்சைட்டு நிறமற்றது. எரியுங் கந்த கத்தின் மணமுடையது. பனிக்கட்டியும் உப்புங்கொண்ட கலவையுள் அமிழ்த் திய "U" குழாயினூடாக உலர்ந்தவாயுவைச் செலுத்தி, சுலபமாய்த் திரவமாக்கலாம். (கொதிநிலை—1 வளிமண்டலவமுக்கத்தில் 9° ச.)

உலோகவாயில் பொருத்தப்பட்ட பலமான கண்ணுடியிறைகுழாய்களில், சோதனைச்சாலையுபயோகத்திற்கும் பிற உபயோகங்களுக்கும் அத்திரவம் விற்கப்படுகிறது. வாயிலை மூடியதும், இறைகுழாயிலேயுள்ள திரவத்தின் மேற்பரப்பிலே கந்தவீரொட்சைட்டின் அமுக்கத்தால் ஆவியாகல் தடுக்கப் படுகிறது; ஆனால், திறக்கப்படும்போது விரைவாய் ஆவியாகலினால் கந்தக வீரொட்சைட்டு வெளிவிடப்படுகிறது.

இரசாயன இயல்புகள்

கந்தகவீரொட்சைட்டு **ஒட்சிசனில் எரியாது;** ஆனால், நுண்ணியதாய்த் தூளாக்கப்பட்ட பிளாற்றினத்தின் முன்னிலையில், அல்லது வேறு தக்க ஊக்கியின் முன்னிலையில் இருவாயுக்களையும் ஒருங்கு சூடாக்கினால் அது ஒட்சிசனுடன் சேருகிறது. (கந்தகமூவொட்சைட்டைக் காண்க.)

கந்தகவீரொட்சைட்டு ஒரு மரக்குச்சின், அல்லது நாடாவின் **தகனத்திற்குத் துணையாகாது ;** ஆனால், முன்பு எரியூட்டப்பட்ட மகனீசியத்தைத் தன் மாட்டு எரியவிடுகிறது ; ஏனெனில், எரியும் உலோகம் கந்தகவீரொட்சைட்டைக் கந்தகமும் ஒட்சிசனுமாய்ப் பிரியச் செய்கின்றதென்க.

$$2Mg + SO_2 = 2MgO + S$$

சல்பூரசமிலம் உண்டாதல்

கந்தகவீரொட்சைட்டு நீரிலே கரையுமியல்பு மிக்குடையது ; அது கரையும்போது **சல்பூரசமிலம்** எனப்படும் அமிலக்கரைசலாகின்றது. ஒரு கனவளவான தண்ணீர் ஏறக்குறைய 40 கனவளவான வாயுவைக் கரைக்கின்றது.

$$SO_2 + H_2O = H_2SO_3 \text{ (சல்பூரசமிலம்).}$$

கரைந்த கந்தகவீரொட்சைட்டானது நெடிது கொதிக்கச் செய்வதால் முற்றுய் வெளியேற்றப்படுகிறது.

சல்**பூர**சமிலக் கரைசல் காற்றோடு தொடுகையுற்று இருக்கும்போது, அது மெல்லென ஒட்சியேற்றப்பட்டுச் சல்**பூரிக்கமிலமாகிறது.**

$$2H_2SO_3 + O_2 = 2H_2SO_4$$

சிறிதளவு கிளிசரீனைச் சேர்த்தலால் இவ்வொட்சியேற்றல் தாமதப்படுகிறது ; இங்கு, கிளிசரீன் **ஓர் எதிருக்கியாய்த்** தொழில்புரிகிறது.

" அசு " என்னும் விகுதி, ஒரே மூலகத்தின் உயர் ஒட்சைட்டிலிருந்து உண்டாகும் வேறோர் அமிலம் இருக்கும்போது ஒட்சியமிலத்தின் பெயரொடு உபயோகிக்கப்படுகிறது ; உயர் ஒட்சைட்டிலிருந்து உண்டாகும் அமிலத்தை " இக்கு " என்னும் விகுதி வேறுபிரித்துக் காட்டுகிறது : உ-ம் : சல்பூரசமிலம் (H_2SO_3), சல்பூரிக்கமிலம் (H_2SO_4). " அசு " அமிலவுப்புக்கள் " ஐற்று " விகுதியையுடைய பெயர்களையும், " இக்கு " அமிலவுப்புக்கள் " ஏற்று " விகுதியையுடைய பெயர்களையுங் கொண்டுள்ளன (சல்பைற்றுக்கள், சல்பேற்றுக்கள்).

சல்பைற்றுக்கள்

ஒரு காரத்தினூடாகக் கந்தகவீரொட்சைட்டைக் குமிழ்த்துவதால், அல்லது சல்பூரசமிலத்தோடு ஒரு மூலத்தையாவது, மூலவொட்சைட்டையாவது காபனேற்றையாவது சேர்த்தலாற் சல்பூரசமிலவுப்புக்களை ஆக்கலாம்.

நேர்சோடியஞ்சல்பைற்றுக்களும் அமிலச்சோடியஞ்சல்பைற்றுக்களும் அளந்த கனவளவான சோடியமைதரொட்சைட்டினூடாக (25 கன ச. மீ. எனக்கொள்வோம்) மிகையான கந்தகவீரொட்சைட்டைக் குமிழ்த்துவதால் நாம் முதலில் **அமிலச் சோடியஞ்சல்பைற்றை,** அ–து, சோடியமைதரசன் சல்பைற்றை ஆக்குகிறோம்.

$$NaOH + SO_2 = NaHSO_3$$ (சோடியமைதரசன்சல்பைற்று அல்லது சோடியமிருசல்பைற்று)

இந்த உப்பு அற்கலோலிற் கரையாவியல்பினது ; எனவே, அற்கலோலைச் சேர்த்தலினால் அதனைக் கரைசலினின்றும் வெளிப்படுத்துகிறோம். நாம் கரைசலைக் கொதிக்கவைப்பதில்லை ; ஏனெனில் கரைந்த உப்பு கந்தகவீரொட்சைட்டை இழக்க நாடுமென்க.

முதலில் சோடியமைதரசன் சல்பைற்றுக்கரைசலை கூறியாங்கு ஆக்கிய பின் அதே செறிவுடைய சமமான கனவளவுச் சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலைச் சேர்த்தலால் **நேர்சோடியஞ்சல்பைற்றுப்** பெறப்படுகிறது.

$$NaHSO_3 + NaOH = Na_2SO_3 + H_2O$$
(நேர்சோடியஞ் சல்பைற்று)

அறை வெப்பநிலையில் கரைசலை ஆவியாக்கலாற் பளிங்குகள் பெறப்படுகின்றன.

சில உலோகங்களின் சல்பைற்றுக்கள் மிக அருகியே நீரிற் கரையுமியல்பின ; இவ்வுலோகங்களுள் ஒன்றின் உப்புக்கரைசலோடு சோடியமைதரசன் சல்பைற்றுக்கரைசலைச் சேர்த்தலால் அவை படிவுவீழ்த்தப்படுகின்றன.

$$BaCl_2 + 2NaHSO_3 = BaSO_3 + 2NaCl + SO_2 + H_2O$$

பேரியங் குளோரைட்டு	சோடிய மைதரசன் சல்பைற்று	பேரியஞ்சல் பைற்று	சோடியங் குளோ ரைட்டு	கந்தக வீரொட் சைட்டு	நீர்

சல்பைற்றுக்களுக்குச் சோதனைகள். சல்பேற்றுக்களுக்குரிய சோதனைகளுடன் தரப்பட்டுள்ளன. பக்கம் 282.

கந்தகவீரொட்சைட்டின் தாழ்த்தும் இயல்புகள். (தாழ்த்துங் கருவிகளைக் காண்க ; அதிகாரம் 19, பக்கம் 255.)

சந்தர்ப்பங்களிற் கந்தகவீரொட்சைட்டு **ஓர் ஒட்சியேற்றுங் கருவியாகத் தொழில்புரியக்கூடும்.** (கந்தகஞ்சேரைதரசனோடு தாக்கத்தைக் காண்க ; பக்கம் 254.)

கந்தகவீரொட்சைட்டின் உபயோகங்கள்

(அ) இதன் பிரதான உபயோகம் சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பரும்படியாகச் செய்வதிலேயே உள்ளது.

(ஆ) பற்றீரியாவை அழிக்கும் வலுவைக் கந்தவீரொட்சைட்டுக் கொண்டுள்ளபடியால், கந்தகவீரொட்சைட்டும் அதன் சேர்வைகளும் உணவு பேணும் பொருட்களாக, உதாரணமாக, பழச் சாற்றிலும் பழப்பாகிலும் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. பிரித்தானிய உணவுவிதிகள் கந்தகவீரொட்சைட்டையும் பென்சோயிக்கமிலத்தையும் அல்லது அவற்றின் சேர்வைகளையுமே இந்நோக்கத்திற்கு உபயோகிக்க அனுமதிக்கின்றன.

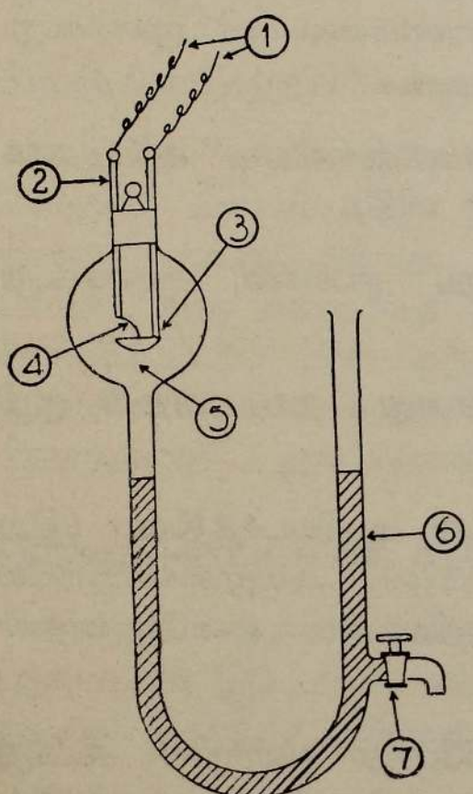
(இ) கம்பளி, பட்டு, வைக்கோலாகியவற்றிலுள்ள இயற்கை நிறப்பொருளை அகற்ற—அ-து, ஒரு வெளிற்றுங்கருவியாக—ஈரப்பற்றுடைய கந்தகவீரொட்சைட்டு, உபயோகிக்கப்படுகிறது. இவ்வெளிற்றுகை ஈரப்பற்றின் துணையோடு ஒரு தாழ்த்துஞ் செய்முறையாக நிகழ்கிறது. இயற்கை நிறப்பொருளின் முன்னிலையில் சல்பூரசமிலம் நீரிலேயுள்ள ஒட்சிசனோடு சேர்ந்து சல்பூரிக்கமிலமும் தோன்றுநிலையைதரசனும் ஆகின்றது.

அணுநிலை (அல்லது தோன்றுநிலை) ஐதரசன், இயற்கைநிறப் பொருள்களுடன் சேர்ந்து வெண்பதார்த்தங்களை உண்டாக்குகிறது. ஆனால் சிறிது காலத்திற்குப்பின்னர், மூலநிறப்பொருள் சிறிதுமீண்டுந் தோன்றுகிறது. உ-ம், வைக்கோற்றெப்பிகளைச் சூரியவொளியில் வெளிப்படவைக்கும் போது, அவை மஞ்சள் நிறமாகின்றன.

கந்தகவீரொட்சைட்டின் குறியீடு

கந்தம் ஒட்சிசனிலே எரியும்போது, கந்தகவீரொட்சைட்டு உண்டாகிறது. ஆதலால், அதன் குறியீடு "S" "O" எனுங் குறிகளேயன்றிப் பிறிதொன்றையுங் கொண்டதன்று. அடைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு கனவளவான ஒட்சிசனிலே, கந்தகத்தை எரித்து, உண்டாகும் கந்தகவீரொட்சைட்டின் கனவளவை, அது உண்டாதற்கு உபயோகிக்கப்பட்ட ஒட்சிச

னின் கனவளவுடன் ஒப்பிடுவதால் நாம் மேலும் சில விவரத்தைப் பெறுகிறோம். உருவம் 85 இற் காட்டியுள்ள உபகரணம் இதனைச் செய்



உருவம் 85.—கந்தகவீரொட்சைட்டின் குறியீட்டை நிறுவும் முறை.

(1) மின்கலவடுக்கிற்கு.

(2) கண்ணுடியடைப்பின் பக்கத்திலேயுள்ள தவாளிப்புக்களிற் பொருந்தும் உலோகக்கோல்கள்.

(3) கந்தகங் கொண்ட கரண்டி.

(4) ஓட்டம் செல்லும்போது செஞ்சூடாகும் மெல்லிய பிளாற்றினக் கம்பி.

(5) ஒட்சிசன்.

(6) இரசமானி.

(7) இரசமேற்பரப்புக்களை மட்டப்படுத்தும்போது உபயோகிக்கப்படும் குழாய்வாயில்.

தற்கு இசைவானது. உபகரணத்திலுள்ள கோளமும் அதனையடுத்துள்ள, இடது அங்கத்தின் பாகமும் ஒட்சிசனைக் கொண்டுள்ளன; "U" வடிவ வளைவிலேயுள்ள இரச மேற்பரப்புக்களை, மட்டப்படுத்துவதால் ஒட்சிசனின் அமுக்கம் வளிமண்டலத்தின் அமுக்கத்திற்கேற்பததிருத்தப்படுகிறது.

காற்றுட்புகாக் கண்ணுடியடைப்பு கோளத்திற்குள் பொருத்தப்படுகிறது. அடைப்பின் பக்கங்களிலுள்ள தவாளிப்புக்களினூடாக இரண்டு உலோகக் கோல்கள் செல்கின்றன. இவற்றுள் ஒன்று ஒரு கரண்டியில் முடிவடைகின்றது. இக்கரண்டியில் கந்தகம் இருக்கிறது. மற்றைக் கோலின் முனை மெல்லிய பிளாற்றினம் கம்பியால் கரண்டியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தும்போது, பிளாற்றினக் கம்பி தன் உயர்தடைகாரணமாகச் செஞ்சூடாகி, கந்தகத்தில் எரியூட்ட, அக் கந்தகமானது மேற்கொண்டு ஒட்சிசன் யாதும் எஞ்சாவரை எரிகிறது.

அறைவெப்பநிலைவரை ஒட்சிசன் ஆறியதும், இரசமேற்பரப்புக்கள் மீண்டும் தம் ஆதி மட்டங்களுக்கு மீளுகின்றன; இவ்வழி ஒரே வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் அளக்கும்போது, உண்டாகுங்கந்தகவீரொட்சைட்டின் கனவளவு, அது உண்டாவதற்கு உபயோகிக்கப்பட்ட ஒட்சிசனின் கனவளவுக்குச் சமமாகுமென்பது காட்டப்படுகிறது.

குறியீட்டை நிறுவல்

பரிசோதனையிலிருந்து, ஒரு கனவளவான கந்தகவீரொட்சைட்டு ஒரு கன வளவான ஒட்சிசனைக் கொண்டுள்ளதெனக் காண்கிறோம்; மேலும் இரு வாயுக்களின் சமமான கனவளவுகள், சம எண்ணிக்கையான மூலக்கூறு களைக் கொண்டுள்ளவாதலால்,

கந்தகவீரொட்சைட்டின் "n" மூலக்கூறுகள் ஒட்சிசனின் "n" மூலக் கூறுகளைக் கொண்டுள்ளன. (அவகாதரோவின் விதி).

∴ கந்தகவீரொட்சைட்டின் ஒரு மூலக்கூறு, ஒட்சிசன் மூலக்கூறு ஒன்றைக்கொண்டுள்ளது; அ-து O_2.

ஆதலால், குறியீடு 2 ஒட்சிசனைக் கொண்டுள்ளது; நாம் அதன் குறி யீட்டைத் தற்போதைக்கு S_xO_2 என எழுதலாம்.

பரிசோதனை மூலமாகக் கந்தகவீரொட்சைட்டின் ஆவியடர்த்தியை (இது 32 என அறியப்பட்டுள்ளது) நிர்ணயிப்போமாயின், அம்மூலக்கூற்றிலே யுள்ள கந்தகவணுக்களின் எண்ணிக்கையை அறியலாம். எனவே அதன் மூலக்கூற்று நிறை=64.

குறியீட்டிலேயுள்ள அணுநிறைகளைக் கூட்டும்போது அவற்றின் கூட்டுத் தொகை மூலக்கூற்று நிறைக்குச் சமமாயிருத்தல்வேண்டும், அ-து, 64. அணுநிறைகள் $S = 32$, $O = 16$ எனத் தரப்பட்டிருப்பின், "x" இன் பெறுமானம் 1 எனக் காண்கிறோம்; ஏனெனில், $(32+16+16=64)$ என்க. ஆதலால் கந்தகவீரொட்சைட்டின் குறியீடு SO_2.

கந்தகமூவொட்சைட்டு (SO_3)

கந்தகவீரொட்சைட்டையும் ஒட்சிசனையுங் கொண்டவொரு கலவையைச் சூடாக்குவோமாயின், அவற்றுக்கிடையேயுள்ள தாக்கம் மிக மெதுவாக நிகழ்வதால், அதனைக் காணமுடியாது. ஆயின், ஓர் ஊக்கியாகத் தொழில் புரியும் நுண்ணிய பிளாற்றினத் துணிக்கைகளோடு தொடுகையுறத் தக்கதாக இவ்வாயுக்களைச் சூடாக்குவோமாயின் இரசாயனச் சேர்க்கை மிக விரைவாய் நிகழ, கந்தகமூவொட்சைட்டு உண்டாகிறது.

$$2SO_2 + O_2 = 2SO_3$$

நுண்ணியதாய்ப் பிரிக்கப்பட்ட உலோகங்கள் சில, தம் மேற்பரப்பில் மெல்லிய வாயுப்படைகளை **மேன்மட்டத்தொட்டுகின்ற** அல்லது ஒடுக்குகின்ற இயல்பை உடையனவென்பது நன்கறிந்த உண்மையாகும்—இவற்றுட் பிளாற் றினமும் அடங்கும். இந்நிலையில் வாயுக்கள் கூடிய இரசாயனத் தாக்க வீதத்தை உடையன.

பரிசோதனைகளில், கன்னர்த்தும்பின்மீது பிளாற்றினம் படியவைக்கப் படுகின்றது ; இவ்வாறு வைப்பதன் நோக்கம் யாதெனில், சூடாக்கிய உலோகத்தின் மேற்பரப்பெங்கணும் இயன்றவரை வாயுக்களைப் படுமாறு செய்தலே.

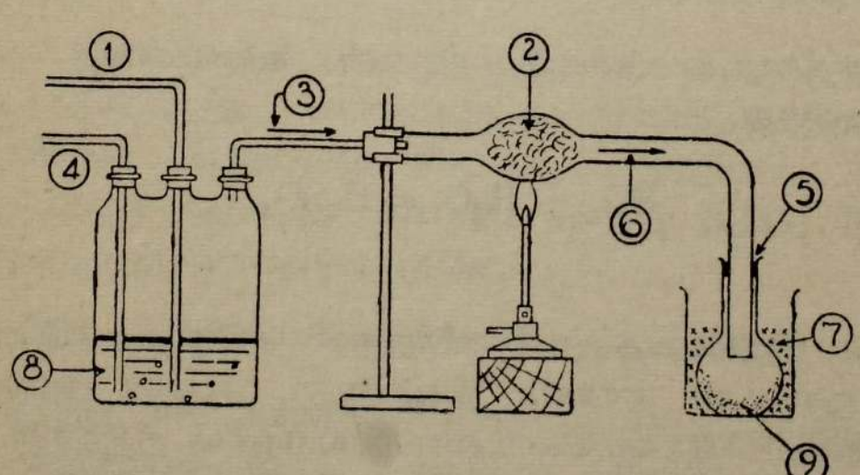
பிளாற்றினமேற்றிய கன்னரை ஆக்குதல்

செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும் செறிந்த நைத்திரிக்கமிலமுங் கொண்ட கலவையுடன் (அரசநீர்) ஒரு சிறிய பிளாற்றினக் கம்பித் துண்டு சூடாக்கப்படுகிறது. இது பிளாற்றினிக்குக் குளோரைட்டு ($PtCl_4$) கொண்ட ஒரு கரைசலைத் தருகின்றது. கன்னர்த் தும்பு இக்கரைசலிலே தோய்க்கப்பட்டுப் பின் ஒரு புடக்குகையில் சூடாக்கப்படுகிறது. இவ்வழி, குளோரீன் வெளியகற்றப்பட்டதும், கன்னரின் நுண்டுளைகளில் நுண்ணிய பிளாற்றினத் துணிக்கைகள் படிகின்றன.

கந்தகமூவொட்சைட்டை ஆக்கல்

உலர்ந்த கந்தகவீரொட்சைட்டும் ஒட்சிசனும் கொண்ட ஒரு கலவை, உருவம் 86 இற் கண்டவாறு சூடாக்கிய பிளாற்றினமேற்றப்பட்ட கன்னரி னூடாகச் செலுத்தப்படுகிறது.

420° ச. அளவில் கந்தகமூவொட்சைட்டாக மாற்றப்படும் வாயுக்களின் சதவீதம் மிகக்கூடுவதால் இவ்வெப்பநிலைவரை பிளாற்றினஞ் சூடாக் கப்படுகிறது.



உருவம் 86.—கந்தகமூவொட்சைட்டை ஆக்கல்.

(1) SO_2. (2) பிளாற்றினம்சேர் கன்னர். (3) கந்தகவீரொட்சைட்டு + ஒட்சிசன். (4) O_2. (5) தளர்ந்த கண்ணுடிநொய்ச் செருகி. (6) SO_3 (வாயு). (7) உறைகலவை. (8) செறிந்த H_2SO_4. (9) திண்ம SO_3 (வெள்ளை).

குழாயிலிருந்து வெளிவரும் வாயுவின் நிறத்தைக்கொண்டே இப்பரி சோதனையில் வெப்பநிலையைப் பருமட்டாக மதிக்கிறோம். ஊக்கியினூடா

கச் செல்வதற்குமுன்னர் வாயுக்கள் நிறமற்றனவாயிருக்கின்றன ; ஆனால், வெப்பநிலை சரியாயிருக்கும்போது, ஊக்கியோடு தொடர்புற்றதற்பின்னர், அடர்த்தியான வெண்புகையாக அவை குழாயிலிருந்து வெளிவருகின்றன. பனிக்கட்டியாலும் உப்பினாலுங் குளிராக்கப்பட்ட, ஈரமற்ற தூசில்லாக் குடுவைக்குட் புகைகள் செல்கின்றன ; இதன்பயனாக, அவை மழைப் பனியன்ன திண்மமாக ஒடுங்குகின்றன. குடுவையிலே ஏதும் தூசித் துணிக்கைகள் இருக்குமாயின், அவை கந்தகமூவொட்சைட்டாற் கருக்கப்பட, அதன் வெள்ளைத் தோற்றம் பழுதாகும்.

இயல்புகள்

பரிசோதனையிலே பெறப்பட்ட மழைப்பனியன்ன திண்மக் கந்தகமூவொட்சைட்டு, ஊது துருத்திச் சுவாலையாற் குடுவையின் கழுத்தை அடைத்தலால் பேணப்படுகிறது ; மேலும் சிறிது நேரத்திற்கு வைத்ததற்பின்னர், ஈரப்பற்று இருத்தலால் அது நெடிய வெள்ளை ஊசிகளாகப் பளிங்காகின்றது. அடைக்கப்பட்டாலன்றி, திண்மக் கந்தகமூவொட்சைட்டானது "பதங்கமாகிக்" கந்தகமூவொட்சைட்டு வாயுவை வெளிவிடுகிறது. ஈரப்பற்று இல்லாவிடத்து இவ்வாயு நிறமற்றதாயுள்ளது. ஈரப்பற்றுடைய சாதாரணமான காற்றிலே, அடர்ந்த வெண்புகைகள் உண்டாகின்றன. உண்மையில் இவை புகைக்குஞ் சல்பூரிக்கமிலத்தின் சிறு துளிகளே. செஞ்சூடான குழாயினூடாகச் செலுத்தும்போது கந்தக மூவொட்சைட்டு, கந்தகவீரொட்சைட்டும் ஒட்சிசனுமாகப் பிரிகையுறுகிறது.

திண்மக் கந்தகமூவொட்சைட்டு நீருடன் கடுமையாகத் தாக்கமுற்றுச் சல்பூரிக்கமிலமாகிறது.

$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$$

செஞ்சூடான இரும்பைத் தண்ணீரிற்குள் அமிழ்த்தும்போது கேட்கும் ஒலிபோன்ற ஒலியுடன் தாக்கம் நிகழ்கிறது. ஆனால் இங்கு வியப்பான விடயம் யாதெனில் கந்தகமூவொட்சைட்டு **வாயுவை** நீரிற்குள் செலுத்தும்போது, அது சற்றேனும் நன்றாய் உறிஞ்சப்படுவதில்லை ; எதிர்பாராத இந்நடத்தை கந்தகமூவொட்சைட்டிலிருந்து சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பரும்படியாகச் செய்யும்போது மிக்க தொல்லை விளைத்தது. நல்லவசமாக, 98—99 சதவீதமளவான செறிவுள்ள செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்திலே வாயு கட்டில்லாது கரைதல் காணப்பட்டது. இம்முறையால், புகைக்குஞ் சல்பூரிக்கமிலம் உண்டாக்கப்படுகிறது. வர்த்தகத்திலே இது புகைக்கந்தக வமிலமென வழங்கப்படுகிறது. (தொடுகை முறையைக் காண்க, பக்கம் 285.)

சல்பூரிக்கமிலத்தின் இயல்புகள்

1 கிராம்-மூலக்கூறு நீர், 1 கிராம் மூலக்கூறு கந்தகவீரொட்சைட்டுடன் சேரும்போது பெறப்படும் சேர்வைக்கு H_2SO_4 என்னும் குறியீடு ஒத்துளது

$$H_2O + SO_3 = H_2SO_4$$

$2+16=18$ கி. $32+48=80$ கி. $2+32+64=98$ கி. ;

100 சதவீதச்சல்பூரிக்கமிலத்தின் உறைநிலை 10° ச.

சோதனைச்சாலையிலே உபயோகிக்கப்படும் சாதாரணமான செறிந்த அமிலம் நிறமில்லாதது ; தைலம்போன்றது ; இதில் 3 சதவீதம் முதல் 5 சதவீதம்வரை ஈரப்பற்றுள்ளது ; அடர்த்தி 1·84 ; கொதிக்கும்நிலை ஏறக்குறைய 330° ச. ஆகும் ; வர்த்தகத்தில் " துத்தத்தைலம் " எனப்படுகிறது.

பலமாய்ச் சூடாக்குவதனால் இவ்வமிலத்தை மேலும் செறிவுள்ளதாக்க முயல்வோமாயின், அது கந்தகமூவொட்சைட்டும், நீருமாகப் பிரியத்தொடங்குகிறது ; செஞ்சூட்டில், கந்தகவீரொட்சைட்டும் ஒட்சிசனும் ஈரப்பற்றுமாகப் பிரியத்தொடங்குகிறது.

செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் நீரகற்றுங் கருவியாகும் ; அ-து, ஈரப்பற்றினிடத்துப் பலமான இரசாயனக் கவர்ச்சியைக் கொண்டுள்ளதென்பதே.

செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினூடாகக் குமிழ்த்துவதால் பல வாயுக்கள் ஈரப்பற்றகற்றப்படுமென்பது வாசகர்களுக்கு நினைவிருக்கலாம். செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பதனமாக நீருடன் கூட்டும்போது, திரவம் மிகச் சூடாகிறது ; இதற்குக் காரணம், இரண்டும் சேர்ந்து $H_2SO_4 . H_2O$ போன்ற ஐதரேற்றுக்களெனுஞ் சேர்வைகளாதலே.

ந-க :—செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துள் நீரைக் கூட்டுதல் ஆபத்தாகும்.

சூடான செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு தொடர்புறும்போது செப்புச் சல்பேற்றுப் பளிங்குகள் தம் பளிங்குநீரை இழந்து நீரற்ற செப்புச்சல்பேற்று (வெள்ளைநிறத்தூள்) ஆகின்றன.

கரும்புவெல்லம் ($C_{12}H_{22}O_{11}$) போன்ற சில சேதனவுறுப்புச் சேர்வைகள் ஐதரசனுடனும் ஒட்சிசனுடனும் சேர்ந்த காபனைக்கொண்டுள்ளன. இவற்றைச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்கும்போது, அது அவற்றிலிருந்து நீரின் மூலகங்களைப் பிரித்தெடுத்துக் காபனின் கரிய திணிவை எஞ்சவிடுகிறது.

$$C_{12}H_{22}O_{11} = 12C + 11H_2O$$

செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தின் ஒட்சியேற்றும் இயல்புகளுக்கு ஒட்சியேற்றுங் கருவிகள்பற்றி அதிகாரம் 19, பக்கம் 251 இற் காண்க.

உலோகங்களின்மீதுள்ள தாக்கம்.—ஐதான சல்பூரிக்கமிலம் பொதுவான பல உலோகங்களைக் கரைத்து உலோகங்களின் சல்பேற்றுக்கரைசல்களையாக்கி ஐதரசனை விடுவிக்கின்றதென நாம் ஏலவே அறிந்துள்ளோம். வெள்ளீயத்தையும் அலுமினியத்தையும் ஐதானவமிலம் மிக மெதுவாகவே தாக்குகிறது. ஆனால், **செம்பு, ஈயம், வெள்ளி, அல்லது இரசமென்பவற்றில்** அதற்குத் தாக்கமில்லையென்றே கூறல் வேண்டும்.

சூடான செறிந்தவமிலமானது மேற்குறித்த உலோகங்கள் உட்படப் பல்வேறுவகை உலோகங்களைக் கரைத்து, அவ்வுலோகங்களினுடைய, நீரற்ற சல்பேற்றுக்களையும் கந்தகவீரொட்சைட்டையும் உண்டாக்குகிறது. செறிந்த அமிலம் ஒட்சியேற்றுங் கருவியாதலால், கட்டில்லா ஐதரசன் விடுக்கப் படுவதில்லை.

உதாரணங்கள் :

$$Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$$

$$2Ag + 2H_2SO_4 = Ag_2SO_4 + SO_2\downarrow + 2H_2O$$

சல்பூரிக்கமிலம் இருமூலமுள்ளது ; அ-து, மூலக்கூறொன்றில் மாற்றீடு செய்யத்தக்க ஐதரசன் அணுக்களிரண்டினைக் கொண்டுள்ளதென்பதே ; இக்காரணத்தினால் ஒரு வலுவுள்ள உலோகங்களுடன் நேர்ச்சல்பேற்றுக்கள், அமிலச்சல்பேற்றுக்கள் ஆகிய இரண்டினையும் உண்டாக்குகிறது. (அதிகாரம் 15, பக்கங்கள் 176-177 ஐக் காண்க).

குளோரைட்டுக்களிலிருந்து செறிந்த சல்பூரிக்கமிலமானது ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை விடுவிக்கின்றது ; நைத்திரேற்றுக்களுடன் சூடாக்கும் போது நைத்திரிக்கமிலத்தையும் விடுவிக்கிறது. செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தின் உயர்ந்த கொதிநிலைகாரணமாகவும், மிக எளிதிலாவியாகும் அமிலங்களைச் சூடாக்கும் போது அவை வெளியேற்றப்படும் எளிமைகாரணமாகவுமே இவ்வாறு நிகழ்கிறது.

சல்பேற்றுக்களுக்கும் சல்பைற்றுக்களுக்குஞ் சோதனைகள்

சல்பூரிக்கமிலத்தையோ, சல்பேற்றொன்றையோ கொண்டுள்ள கரைசலோடு **பேரியங்குளோரைட்டுக் கரைசலைக்** கூட்டுவோமாயின், பேரியஞ் சல்பேற்றின் கரையுமியல்பற்ற வெண்ணிற வீழ்படிவு உண்டாகிறது :

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2NaCl$$

கொதிக்கவைத்தாலும் பேரியஞ்சல்பேற்று அமிலமெதிலுங் கரையாது. ஒரு சல்பேற்றின்பொருட்டுச்சோதிக்கும் வழக்கமான முறை யாதெனில்,

ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை முதலிற் கூட்டியபின் பேரியங்குளோரைட்டுக் கரைசலைக் கூட்டுவதே. அப்பொழுது வெண்ணிற வீழ்படிவொன்று தோன்றில், கரைசலில் ஒரு சல்பேற்று இருக்கின்றதென நாம் அறிவோம்.

சல்பூரசமிலமும் சல்பைற்றுக்களும் $BaSO_3$ இன் வெள்ளை வீழ்படிவைத் தரும்; ஆனால் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் முன்னிலையில் அவை அதனைத்தரா.

பொதுவாகச் **சல்பைற்றுக்களில்**, ஒரே உலோகத்தின் சல்பேற்று ஒரு மாசாக இருத்தல் உண்டு. ஆகையால், கருதப்படும் சல்பைற்றை ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தோடு, அல்லது ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்கிப் பேரியங்குளோரைட்டுச் சோதனையின் முடிவுகளை வாய்ப்புப் பார்த்தல் வேண்டும். பொற்றாசியங் குரோமேற்றுத்தாளைப் பச்சைநிறமாக மாற்றும் ஓர் அமிலம் வெளிவிடப்படுமாயின், ஒரு சல்பைற்று இருக்கிறதென நாம் அறிவோம்.

சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பரும்படியாகச் செய்தல்

அவசியமான கந்தகவீரொட்சைட்டு எவ்வாறு உண்டாகிறதென்பது.—தனி நிலையான கந்தகம், அல்லது சல்பைட்டு வடிவத்திலே உலோகங்களோடு சேர்ந்துள்ள கந்தகம் சூளைகளில் எரிக்கப்படுகிறது. பிரதானமான கந்தக எரிபொருள்களாவன (அ) இயற்கைக் கந்தகம் (ஆ) இரும்புக் கந்தகக்கல் FeS_2 (பக்கம் 264 ஐக் காண்க) (இ) சமைந்த வாயுத்தூய்தாக்கவொட்சைட்டு.

முதலிற் பரும்படியாகச் செய்யும்போது, நிலக்கரிவாயு கந்தகஞ்சேரை தரசனைக் கொண்டுள்ளது; பருமட்டாகத் தூளாக்கப்பட்ட சதுப்புநில இரும்புத்தாதினூடாக (அ–து, ஈரப்பற்றுடன் சேர்ந்த Fe_2O_3) வாயுவைச் செலுத்துவதனால் கந்தகஞ்சேரைதரசன் அகற்றப்படுகிறது; வாயு ஊடு செல்லத் தக்கதாய் நுண்டுளையுள்ளதாக்கற்பொருட்டு இத்தாது ஈரப்பற்றுடைய மரவரிதூளுடன் கலக்கப்படுகிறது. கந்தகஞ்சேரைதரசன் இரும்பொட்சைட்டுடன் **சேர்தலால்** நிலக்கரிவாயுவிலிருந்து அகற்றப்படுகிறது.

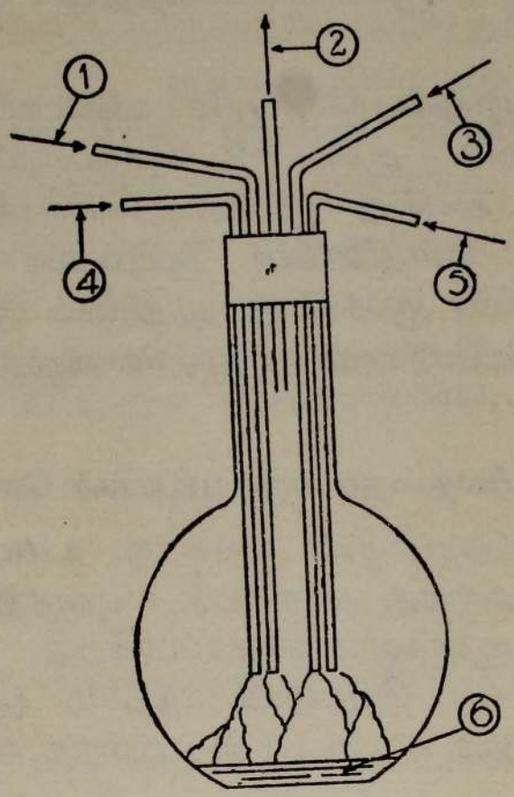
$$\underset{\text{பெரிக்கொட்சைட்டு}}{Fe_2O_3} + 3H_2S = \underset{\text{பெரிக்குச்சல்பைட்டு}}{Fe_2S_3} + 3H_2O$$

மேற்கொண்டு கந்தகஞ் சேரைதரசனோடு பெரிக்கொட்சைட்டு சேராதிருக்கும்போது, அது **சமைந்தவொட்சைட்டு** எனப்படுகிறது. இது குவியல்களாக வானிலையில் தாக்கத்திற்குத் திறந்துவைக்கப்படுகிறது; காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனின் தாக்கத்தால் கந்தகம் விடுதலைசெய்யப்படுகின்றது.

$$\underset{\text{சமைந்தவொட்சைட்டு}}{2Fe_2S_3} + \underset{\text{ஒட்சிசன்}}{3O_2} = \underset{\text{பெரிக்கொட்சைட்டு}}{2Fe_2O_3} + \underset{\text{கந்தகம்}}{6S}$$

கட்டில்லாக் கந்தகத்தைக்கொண்ட இச்சமைந்தவொட்சைட்டு எரித்துக் **கந்தகவீரொட்சைட்டாக்கப்படுகின்றது.**

ஈயவறைமுறை, 78–80 சதவீத H_2SO_4 இற்கு மேற்படாத செறிவுள்ள சல்பூரிக்கமிலத்தை உண்டாக்கும் மிகப்பழைய செய்முறை ; இதுவே பெரும் வாயுத்தொழில்களிலே உபயோகிக்கப்படும் முறையாகும். ஆங்கு, வாயுத் தூய்தாக்கிகளிலிருந்து பெறப்படும் சமைந்த பெரிக்கொட்சைட்டை எரித் துக் கந்தகவீரொட்சைட்டைப் பெறுகிறார்கள்.



உருவம் 87.—ஈயவறைச் செய்முறையிலே சல்பூரிக்கமிலம் உண்டாதலை விளக்கிக்காட்டுதற்குப் பரிசோதனை.

(1) SO_2 (இறைகுழாயிலிருந்து). (2) வெளியீடு. (3) ஒட்சிசன். (4) நைதரசனின் ஒட்சைட்டு (NO_2). (5) கொதிநீராவி. (6) குடுவையின் அடியிலே ஐதான H_2SO_4 உண்டாதல்.

ஈயவறைமுறையின் தாற்பரியத்தை விளக்குதற்குப் பரிசோதனை :—உருவம் 87 இற் காட்டியாங்கு ஐந்து கண்ணுடிக்குழாய்களைச் செலுத்தக்கூடியதாகத் துளைக்கப்பட்ட ஒரு தக்கை, ஐந்து இலீற்றர்க்குடுவையொன்றிலே பொருத் தப்பட்டுள்ளது. குடுவைக்குள் **கந்தகவீரொட்சைட்டு, ஒட்சிசன், நைதரசன் பரவொட்சைட்டு, ஈரப்பற்று** ஆயவை கொதிநீராவி வடிவத்திலே செலுத் தப்படுகின்றன ; இப்பதார்த்தங்களிலிருந்து சல்பூரிக்கமிலம் உண்டாக் கப்படுகிறது.

குடுவையில் நிகழ்வனவற்றிற்கு மிக எளிமையான விளக்கம் வருமாறு :

(1) கந்தகவீரொட்சைட்டும், ஈரப்பற்றும், நைதரசன் பரவொட்சைட்டுந் தாக்கமுற்று சல்பூரிக்கமிலமாகின்றன ; இது குடுவையின் அடியிலே சேர் கின்றது.

$$\overbrace{SO_2 + H_2O}^{\text{அ–து, } H_2SO_3} + NO_2 = H_2SO_4 + NO$$

சல்பூரசமிலத்தைச் சல்பூரிக்கமிலமாய் ஒட்சியேற்றுவதே தாக்கத்தின் குறிக்கோள்; இதற்குத் தேவையான ஒட்சிசனை நைதரசன் பரவொட் சைட்டு வழங்குகிறது; இந்நைதரசன் பரவொட்சைட்டு நைத்திரிக்கொட் சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகிறது.

(2) இதனால் விளையும் நைத்திரிக்கொட்சைட்டு, தானுக உடனுங் குடுவையி லுள்ள ஒட்சிசனுடன் சேர்ந்து திரும்பவும் நைதரசன் பரவொட்சைட்டாக மாறுகிறது.

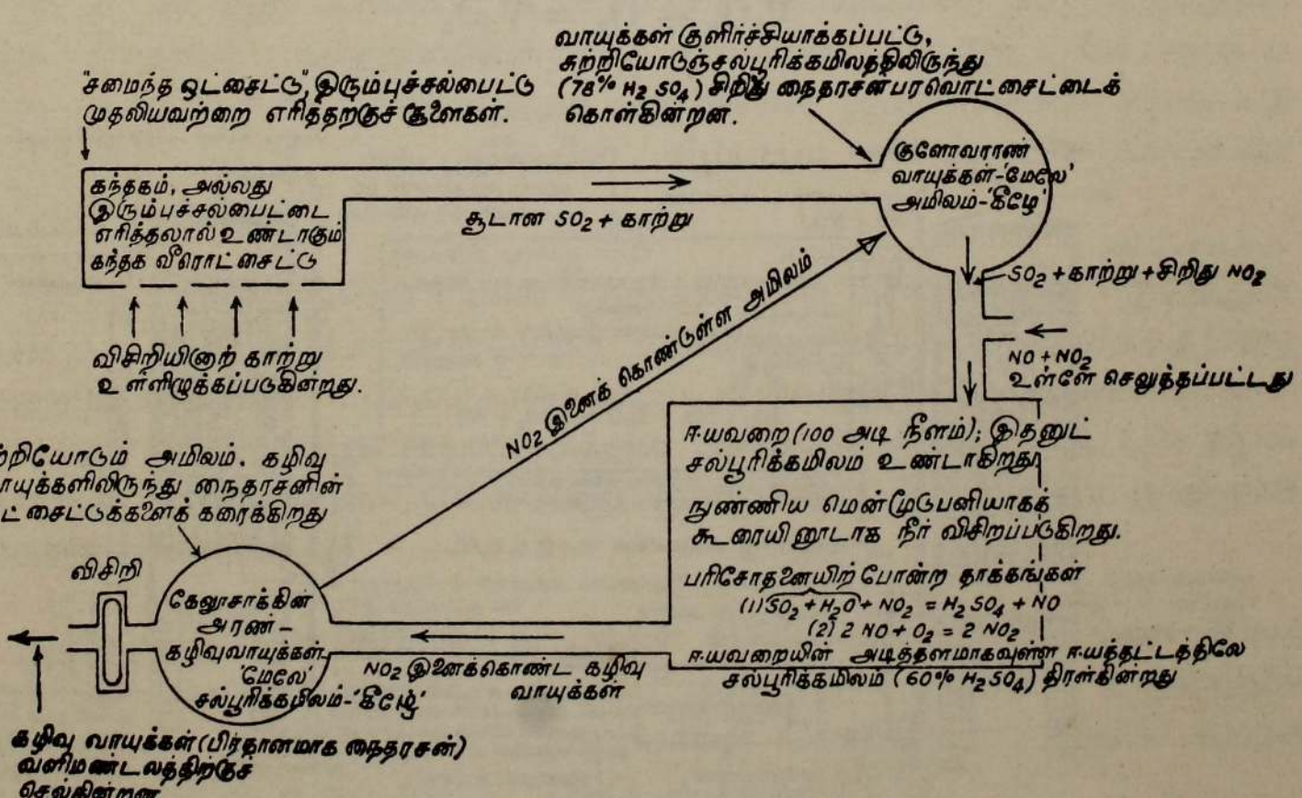
$$2NO + O_2 = 2NO_2$$

தாக்கங்கள் (1) உம் (2) உம் மீண்டும் மீண்டும் நிகழ, சல்பூரிக்கமிலமும் தொடர்ந்து ஆக்கப்படுகிறது.

ஈயவறைப்பொறியமைப்பு, அ–து. பரும்படித்திட்ட உபகரணத்தின் ஒழுங்கு உருவங்கள் 88 இலும் 89 இலும் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

தொடுகைச்செய்முறை

ஓர் ஊக்கியின் துணையோடு கந்தகமூவொட்சைட்டு முதலில் உண்டாக் கப்படுகிறது; பின் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினால் உறிஞ்சப்பட, புகைக்கும் சல்பூரிக்கமிலம் உண்டாகிறது.



உருவம் 88.—ஈயவறைமுறையின் விளக்கப்படம். உருவம் 87 இல் உபயோகிக்கப்பட்ட பெருங்குடுவையைச் செவ்வகமான ஈயவறை மேலேயுள்ள உருவத்தில் ஒத்துள்ளது. வர்த்தகச் செய்முறையில், பரிசோதனையில் உபயோகிக்கப்பட்ட கொதிநீராவியின் இடத்தை ஈயவறைக்குட் செலுத்தப்படும் நுண்ணியதாரையெடுக்கிறது. உருவம் 89 ஆல் ஈயவறைப் பெரும்படித்திட்ட உபகரணத்தின் தோற்றத்தைப்பற்றியொரு காட்சி தரப்பட்டுள்ளது. (நைதரசன் ஒட்சைட்டுக்களைப் பெறுதற்குரிய முறைக்கு அதிகாரம் 22, பக்கங்கள் 329–330 காண்க.)

ஊக்கிகள்.—பின்வருவனவற்றுள் ஒன்றை உபயோகிக்கலாம்.

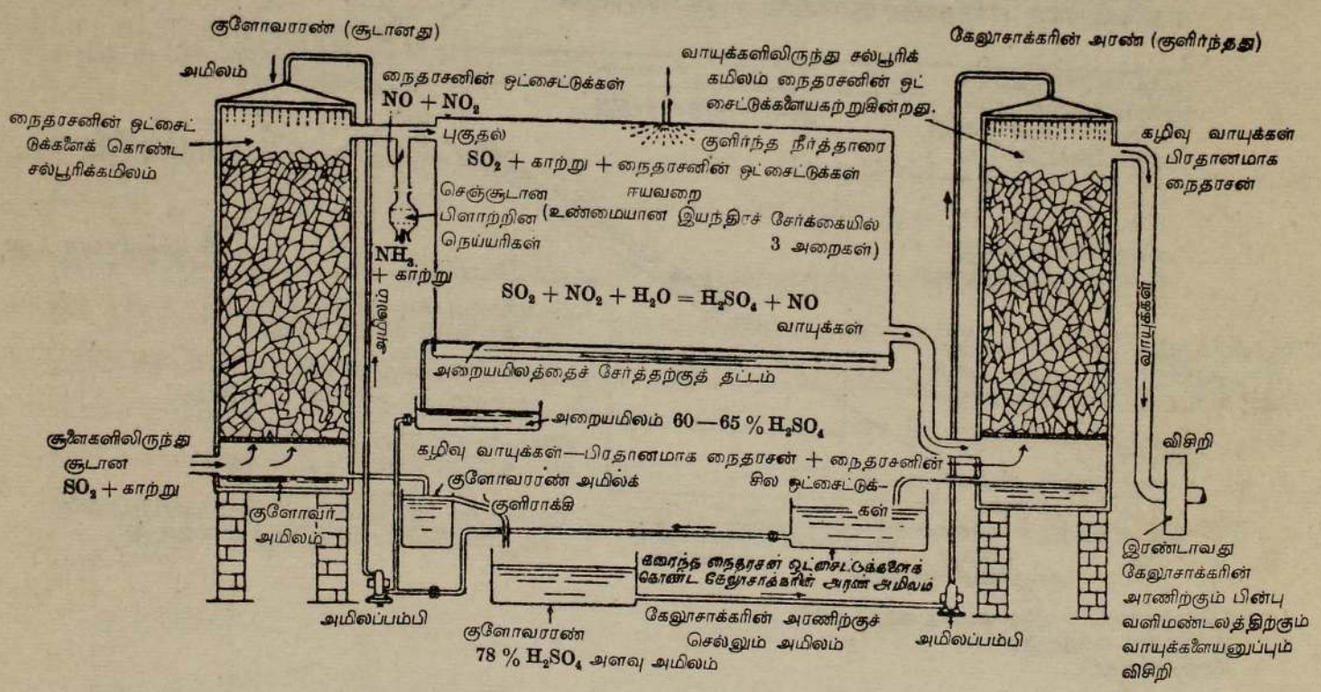
(அ) பிளாற்றினமேற்றிய கன்ஞர்; (ஆ) பிளாற்றினமேற்றிய மகனீசியஞ்சல்பேற்று; எபுசமுப்புப் படிகங்களைச் சூடாக்குவதால் பெறப்படும் வன்பதார்த்தத்தின், அ-து நீரில்லா மகனீசியஞ்சல்பேற்றின் நுண்டுளைகளிலே பிளாற்றினத்துணிக்கைகள் அடங்கியுள்ளன. (இ) வனேடியமொட்சைட்டு (V_2O_5).

சிலிக்காச் சிறுதுண்டுகள் வனேடியமொட்சைட்டாற் பூசப்பட்டுள்ளன; இதன் ஐயொட்சைட்டும் (V_2O_5) மூவொட்சைட்டும் (V_2O_3) ஒட்சிசனை இழத்தலாலோ பெறலாலோ, ஒன்று மற்றையதாக மாறும் எளிமையிலே இதன் ஊக்கத்தாக்கந் தங்கியுளது.

$$V_2O_5 + 2SO_2 = V_2O_3 + 2SO_3$$

கந்தகவீரொட்சைட்டுடன் மிகையான காற்று கலக்கப்பட்டுள்ளமையால், V_2O_3 ஆகிய ஒட்சைட்டு அடுத்தபடியாக ஒட்சிசனுடன் சேர்ந்து மீண்டும் ஐயொட்சைட்டாகின்றது.

$$V_2O_3 + O_2 = V_2O_5$$



உருவம் 89.—ஈயவறைச் செய்முறையின் விளக்கப்படம் (உருவம் 88 ஐ ஒத்துள்ளது). குளோவரரணும் கேலூசாக்கரணும் அவற்றைக் கண்டுபிடித்தவர்களின் பெயரால் வழங்கப்படுகின்றன. படிகத்துண்டுகள் அல்லது வேறேதாவது அமிலத்தைத் தடுக்கும் பொருட்களால் அவை நிரப்பப்பட்டுள.

ஈயவறை முறையிலே நைதரசன் ஒட்சைட்டுத் தாக்கங்கள் நிகழ்வதுபோல இவ்விரு தாக்கங்களுந் திரும்பத்திரும்ப நிகழ்கின்றன. (இதில் சம்பந்தப் பட்டுள்ள தாழ்ந்த வொட்சைட்டு V_2O_4 எனச் சில இரசாயனவறிஞர் கருது கின்றனர்.)

தொடுகைமுறைப் பொறியமைப்பின் ஒழுங்கு; அ–து, வர்த்தகவுபகரணம்:— முதலிற் கந்தகத்தையாவது இரும்புக்கந்தகக்கல்லையாவது எரித்தலால் (கந்தகச் சூளைகளைக் காண்க—உருவம் 90) காற்றுடன் கலந்துள்ள கந்தகவீ ரொட்சைட்டு உண்டாக்கப்படுகிறது. இவ்வாயுவிற் சில **மாசுகள்** உள; அவற்றுட் பிரதானமானவை **தூசியும்** சல்பூரிக்கமிலத்தின் நுண்ணிய துளிகளான **மென்பனியுமே.** காற்றிலுள்ள ஈரப்பற்றிலிருந்தும், சூளை களில் உண்டாகுஞ் சிறிதளவு கந்தகமூவொட்சைட்டிலிருந்துமே இந்த மென்பனி உண்டாகிறது. **ஊக்கி கொல்லிகளாகத்தொழிற்படுகின்ற மாசு களை**—எனின் SO_2 இனை SO_3 ஆக மாற்றும் வலுவைப் பிளாற்றினம் இழக்குமாறு செய்கின்ற மாசுகளை—**இம்மென்பனி கொண்டுள்ளது.**

கற்கரி அடுக்கப்பட்டுள்ள பல **உரோஞ்சுமரண்களில்** (உரோஞ்சிகளை, உருவம் 90 இற் காண்க), மேல்முகமாக வாயுக்களைச் செலுத்துவதால் இம் மாசுகள் அகற்றப்படுகின்றன. இவற்றிற், கூடுஞ் செறிவுடைய தூய சல்பூரிக்கமிலத்தின் கீழ்முக அருவியால் இவ்வாயுக்கள் கழுவப்படு கின்றன; இதன் பின், **நிலைமின் வீழ்படிவு** ஒன்றினூடாக வாயுக்களை உறிஞ்சியெடுக்கலாம்.

இதில் அவை இரண்டு மின்வாய்களுக்கிடையே செல்கின்றன; இவற்றுள் ஒன்று புவித்தொடுப்பு உடையது; மற்றையது மிகவுயர் அழுத்தத்திற்கு ஏற்றப்பட்டுள்ளது. புவித்தொடுப்புடைய மின்வாயின்மீது **அமிலமென்பனி** சேர்ந்து, அதிலிருந்து படிவுவீழ்த்தும் அறையொன்றின் அடிப்பாகத்துள் வடிந்து செல்கின்றது. வெவ்வேறு முறைகளில் தூய்தாக்கல் முறைகள் வேறுபடுகின்றன.

அடுத்து, தூய்தாக்கப்பட்ட வாயுக்கள் 400° ச. வரையான வெப்ப நிலைக் குச் சூடாக்கப்படுகின்றன; பின் "**மாற்றி**" எனப்படும் உருக்குருளை யிலேயுள்ள ஊக்கியினூடாக அவ்வாயுக்கள் செல்கின்றன; இங்கே கந்தக மூவொட்சைட்டு உண்டாகிறது, ($2SO_2 + O_2 = 2SO_3$).

பின்னர், கந்தகமூவொட்சைட்டைக் கொண்ட வாயுக்கள் மேல்முகமாக **உறிஞ்சலரண்களின்** தொடர்களினூடே 98–99 சதவீதச் சல்பூரிக்கமில அருவிக் கெதிராகச் சென்று புகைக்குஞ் சல்பூரிக்கமிலமாகின்றன (இது புகைக்கந்தக வமிலம் எனப்படுகிறது). முதன்முதலாகச் செருமானியிலுள்ள நோடோ சனிற்கு அணித்தாய்ச் செய்யப்பட்டமையால் இது நோடோசன் சல்பூரிக்

கமிலம் என ஆரம்பத்தில் வழங்கப்பட்டது. 98—99 சதவீதச் சல்பூரிக் கமிலத்திலே கரையும்போது, கந்தகவீரொட்சைட்டு ஒரு திட்டமான சேர்வை யாகின்றது.

$$\underset{\text{நிறைப்படியுள்ள பாகங்கள்}}{\underbrace{\underset{80}{SO_3} + \underset{98}{H_2SO_4} = \underset{178}{H_2S_2O_7}}}$$

(தீச்சல்பூரிக்கமிலம், உறைநிலை 35°ச. மேலதிகச் சதவீதமான

$$SO_3 = \frac{80}{178} \times \frac{100}{1} = 45$$

இனைக்கொண்டது).

வர்த்தகப் புகைக்கந்தகவமிலம் (அ) 60 சதவீதமான அல்லது (ஆ) 20 சதவீதமான **கட்டில்லா** SO_3 இனை, அ-து, H_2SO_4 ஆவதற்குத் தேவைப் படுந் தொகையிலும் மிகையானவளவைக் கொண்டிருக்கலாம். இவை குளிர்ந்த வானிலையில் உறையமாட்டா (பளிங்காகமாட்டா). (அ) இனையும் (ஆ) இனையும் சமமான கனவளவுகளிற் கலப்போமாயின், அக்கலவை தீச்சல்பூரிக்கமிலத்தை அண்ணளவாக ஒத்துளது ; கலத்தலினால் திணிவு முழுவதும் பளிங்காகிறது.

சாயப்பொருட்கள், வெடிமருந்துகள் முதலியன செய்தற்குப் புகைக்கந்தக வமிலம் தேவைப்படுகிறது. இவற்றிற்குச் சாதாரணமான சல்பூரிக்கமிலம் போதியவளவு செறிவுடையதன்றுதலின். புகைக்கந்தகவமிலத்தை அதி லும் மெல்லமிலத்தோடு ஐதாக்குவதால், தாழ்ந்த எச்செறிவிற்கும் குறைக் கலாம்.

சல்பூரிக்கமிலத்தின் பயன்கள்

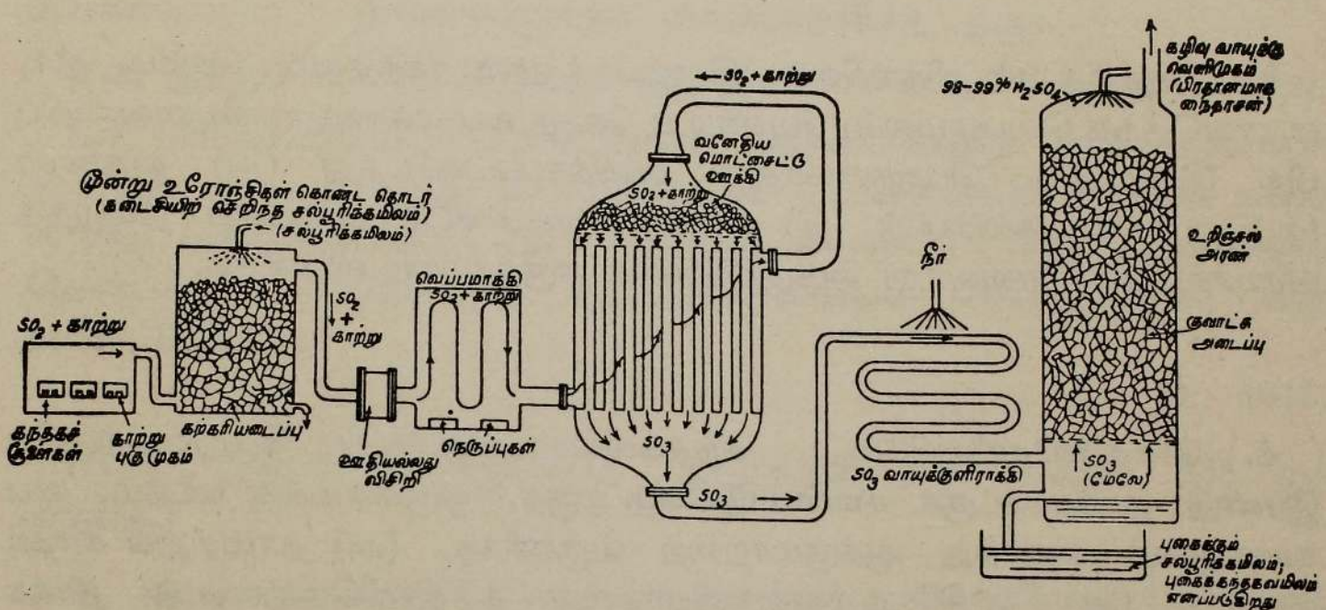
ஒவ்வோர் ஆண்டும் உற்பத்தியாக்கப்படும் 14,000,000 தொன்வரை யான சல்பூரிக்கமிலம் பல்வேறு கைத்தொழில்கள் பலவற்றிற் பயன் படுத்தப்படுகின்றது. இவ்வமிலத்தின் விற்பனவு, உலக வியாபாரத்தில் அதன் பொது நிலையைச் சுட்டிக்காட்டுகிறது.

இவ்வமிலத்தை உபயோகித்து ஆக்கப்படும் விளைவுகளைப் பின்வருஞ் சுருக்கம் பருமட்டாகக் காட்டும்.

1. பயிர்ச்செய்கைக்கு வேண்டிய மண்வளமாக்கிகள் : அமோனியாவின் சல்பேற்றும் சுண்ணும்பின் மேற்பொசுபேற்றும் (பக்கங்கள் 344, 515).

2. இயற்கைப் பெற்றோலியத்திலிருந்து பெறப்படும் பெற்றோல்போன்ற பெரும்பாலான விளைவுகள், கந்தகச்சேர்வைகளை அகற்றுதற்பொருட்டுச் சல்பூரிக்கமிலத்தாற் கழுவப்படுகின்றன.

3. முந்நைதரோதொலுயீன், நைதரோகிளிசரீன், நைதரோசெலுலோசு (துவக்குப்பஞ்சு) போன்ற வெடிமருந்துகளை ஆக்குதலிற் பயன்படும். தொலுயீன், கிளிசரீன், பஞ்சுத்தும்பாகிய பண்படுத்தாப் பொருட்கள் மிகச்செறிந்த சல்பூரிக்கமிலமும் நைத்திரிக்கமிலமுங்கொண்ட கலவையாற் பரிகரிக்கப்படுகின்றன.



உருவம் 90.—தூமமாகுஞ் சல்பூரிக்கமிலத்தின் (அ-து தூமக்கந்தகவமிலத்தின்) வர்த்தக முறை ஆக்கலுக்கான தொடுகைச் செய்முறையின் பிரதான பாகங்களைக் காட்டும் விளக்கப் படம். $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$ ஆகிய தாக்கம் வெப்பங்கக்குவதால், செய்முறையை ஆரம்பித்தற்கு மாத்திரம் வெப்பமாக்கி உபயோகிக்கப்படும்.

4. சாயப் பொருட்களையும், அரக்குச் சாயத்துக்குவேண்டிய நைதரோசெலுலோசையும் பரும்படியாகச் செய்தற்கும் செயற்கைப்பட்டுக்கான திரட்சித் தொட்டிகளிலும் சல்பூரிக்கமிலம் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

5. மாப்பொருளிலிருந்து வெல்லங்களை ஆக்குதற்கும் பழப்பாகுசெய்வதில் கரும்புவெல்லத்தை நேர்மாற்றத்தால் வெல்லமாக்குதற்கும் சல்பூரிக்கமிலம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

6. மின்சேமிப்புக்கலன்களிலும், மின்முலாமிடுதலிலும் சல்பூரிக்கமிலந் தேவைப்படுகின்றது.

விஞக்கள்

1. தூய்தான கந்தகவீரொட்சைட்டின் மாதிரியொன்றை எவ்வாறு ஆக்கிச் சேகரிப்பீர்? வாயுவின் அன்றன்றைய உபயோகங்கள் இரண்டினைக் கூறுக. (அ) சோடியமைதரொட்சைட்டு (ஆ) ஐதரசன் சல்பைட்டு (இ) மகனீசியம் நாடா ஆகியவற்றுடன் கந்தகவீரொட்சைட்டு எவ்வாறு எவ்வெந்நிபந்தனைகளிலே தாக்கமுறுகின்றது?

C.W.B., 1945.

2. கந்தகவீரொட்சைட்டை ஆக்கி வாயுச்சாடிகளிற் சேகரித்தற்கு இரண்டு முறைகளைச் சுருக்கமாய்க் கூறுக. (அ) நீர் (ஆ) ஐதரசன்சல்பைட்டு (இ) ஒட்சிசன் ஆகியவற்றுடன் கந்தகவீரொட்சைட்டு எவ்வெந்நிபந்தனைகளில் எவ்வெம்முடிவுகளோடு தாக்கமுறுகின்றது ?

D., 1942.

3. செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம், இரும்பரத்தூள், கந்தகம், செம்பு, நீர், ஏதாவதொரு வெப்பமூலம், வேண்டிய வேறு உபகரணங்களாகியனவன்றிப் பிற இரசாயனப் பொருள்யாதும் அளிக்கப்படாவிடத்து (அ) ஐதரசன் (ஆ) ஐதரசன் சல்பைட்டு (இ) கந்தகவீரொட்சைட்டு ஆகியவை நிறைந்த வாயுச்சாடிகளை எவ்வாறு ஆக்குவீரெனச் சுருக்கமாய் விளக்குக.

J.M.B., 1945.

4. சோதனைச்சாலையிலே, கந்தகவீரொட்சைட்டைப் பெறுவதற்குரிய **இரண்டு** தாக்கங்கட்குச் **சமன்பாடுகளைத்** தருக. ஒருவகைக்கு மட்டும், உபகரணத்தை வரைந்து ஆக்குமாற்றை வருணிக்க. (அ) தாழ்த்துங் கருவியாகவும் (ஆ) ஒட்சியேற்றுங்கருவியாகவும் கந்தகவீரொட்சைட்டு தாக்கமுறுந் தாக்கங்கட்குச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

Lond. G.S., 1949 (பாகம்).

5. கந்தகவீரொட்சைட்டின் **கனவளவு அமைப்பைத்** துணிதற்கு ஓர் உபகரணத்தைப் பரும்படியாக வரைக. வாயுவின் **குறியீட்டைத்** துணிதற்கு இம்முடிவு எவ்வாறு பயன்படுகிறதெனக் காட்டுக.

கந்தகவீரொட்சைட்டிலிருந்து கந்தகமூவொட்சைட்டை எவ்வாறு செய்யலாமென வருணிக்க.

O. உம் C., உம் 1945.

6. செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம், செம்பு, சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கோல்களாகிய பதார்த்தங்கள் உமக்கு அளிக்கப்படுமாயின், (அ) கந்தகவீரொட்சைட்டு (ஆ) சோடியஞ்சல்பைற்றுக்கரைசல் (இ) சோடியமைதரசன்சல்பேற்றுப்பளிங்குகளாகியவற்றின் மாதிரிகளை எவ்வாறு ஆக்குவீரென விளக்குக.

O. உம் C., உம் 1945.

7. (அ) கந்தகம் (ஆ) சல்பூரிக்கமிலம் (இ) சோடியஞ்சல்பைற்றுகிய வற்றிலிருந்து கந்தகவீரொட்சைட்டை எவ்வாறு ஆக்குவீரெனச் சுருக்கமாய்க்கூறுக.

வாயுவின் அன்றன்றைய உபயோகங்கள் மூன்றினைத்தருக.

கந்தகவீரொட்சைட்டுக்கும் காபனீரொட்சைட்டுக்குமுள்ள ஒற்றுமைகள் மூன்றினைத் தருக. அவற்றுக்குள்ள வேற்றுமைகள் மூன்றினைத்தருக.

C.W.B., 1949.

8. (அ) இரும்புக்கந்தகக்கல்லை எரித்தலாலும், (ஆ) சல்பூரிக்கமிலத்தைத் தாழ்த்தலாலும் கந்தகவீரொட்சைட்டை உற்பத்தியாக்கற்கு உபயோகிக்கப்படும் தாக்கங்களுக்குச் சமன்பாடுகளைத் தருக.

[(அ) இற்குப் பக்கம் 264 ஐயும் (ஆ) இற்குப் பக்கம் 272 ஐயுங் காண்க].

(அ) பனிக்கட்டியும் உப்புங்கொண்ட உறைகலவையிற் குளிராக்கும்போதும் (ஆ) நீருடனும் (இ) அமிலப்படுத்திய பெரிக்குக்குளோரைட்டுக் கரைசலிற்குட் செலுத்தப்படும்போதும் கந்தகவீரொட்சைட்டு எவ்வாறு நடக்கின்றதென்பதைக் காட்டுவதற்கு உபயோகிக்கக்கூடிய பரிசோதனைகளை வருணிக்க.

D., 1948.

(H_2SO_3 இனல் பெரிக்குப்பைத் தாழ்த்துவதற்குப் பக்கம் 255 ஐக் காண்க.)

9. **ஈயவறைமுறையிலே** அடங்கும் பிரதான தாக்கங்களையும் பதார்த்தங்களின் பெயர்களையும் சமன்பாடுகளாற் சுட்டிக்காட்டுக. இம்முறையை ஓர் ஊக்கல் முறையாகக் கருதுவதற்குச் சுருக்கமான விளக்கந் தருக.

சல்பூரிக்கமிலம் ஓர் ஈருப்புமூலவமிலம் என்னுங்கூற்றுற் கருதப்படுவது என்ன ? இக்கூற்றைப்பரிசோதனைகள் மூலமாய் எவ்வாறு வாய்ப்புப் பார்ப்பீரெனச் சுருக்கமாய்க் கூறுக.

(அ) பொற்றாசியம் நைத்திரேற்று (ஆ) சோடியங்குளோரைட்டு ஆகிய வற்றுடன் சல்பூரிக்கமிலம் எவ்வாறு என்ன நிபந்தனைகளில் தாக்கமுறுகின்றது ?

(உபகரணத்தின் விவரங்கள் தேவையில்லை).

J.M.B., 1948 (மா.)

10. சோதனைச்சாலையிலே சல்பூரிக்கமிலத்தை ஆக்குதற்குரிய தொடுகைமுறையை எவ்வாறு செய்துகாட்டலாம் ?

கரையுஞ் சல்பேற்றுக்குரிய ஒரு சோதனையைத் தருக.

Lond. G.S., 1945 (பாகம்).

11. சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பரும்படியாகச் செய்தற்கு ஒருமுறையை வருணிக்க. சல்பூரிக்கமிலக்கரைசலிலும் சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலிலுமிருந்து (அ) ஓர் அமிலவுப்பையும் (ஆ) ஒரு நேருப்பையும் எவ்வாறு ஆக்குவீர் ? (பக்கங்கள் 176–7 இனைக் காண்க).

C., 1942.

12. (அ) நீரகற்றுங்கருவியாகவும் (ஆ) ஒட்சியேற்றுங்கருவியாகவும் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தின் உபயோகத்திற்கு ஒவ்வோர் உதாரணந்தருக.

சல்பூரிக்கமிலத்திலிருந்து (i) கந்தகவீரொட்சைட்டு, (ii) கந்தக மூவொட்சைட்டு ஆகியவற்றை எவ்வாறு ஆக்குவீரென விவரமாய் வருணிக்க.

C., 1940.

[(அ) இற்குப் பக்கம் 281 ஐயும் (ஆ) இற்குப் பக்கம் 251 ஐயுங் காண்க].

13. (அ) காபன் (ஆ) செப்புச்சல்பேற்றுப்பளிங்குகள் (இ) சோடியங்குளோரைட்டு ஆகியவற்றின்மீது சல்பூரிக்கமிலத்தின் தாக்கமென்ன ? சோடியமிருசல்பேற்றின்மீது வெப்பத்தின் விளைவு என்ன ?

Lond., 1948 (பாகம்).

14. தூய்மையான, செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தின் தோற்றத்தை வருணிக்க. அவ்வமிலத்தின் நீர்க்கரைசலை ஆக்கும்போது அமிலத்துள் நீரை இடுதலிலும் **நீருள் அமிலத்தை** இடுதலே எப்போதுஞ் செயற்பாலது என்பதற்குக் காரணங்கூறுக.

W.J.E.C., (பாகம்).

1951, 1953 ஆம் ஆண்டுக் கேள்விப்பத்திரங்களிலிருந்து தெரிந்தெடுக்கப்பட்ட வினுக்கள்

15. கந்தகவீரொட்சைட்டின் நீர்க்கரைசலை நெடுநேரத்திற்கு வளிமண்டலத்திலே திறந்துவைத்து, பின்னர் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தால் அமிலப்படுத்திய பேரியங் குளோரைட்டுக்கரைசலை அதனோடு சேர்க்கும்போது என்ன நடக்கிறதென விளக்குக.

Lond., 1951 (பாகம்).

16. கந்தகவீரொட்சைட்டின் வெளிற்றுந் தாக்கம் எவ்வாறு விளக்கப்படுகின்றதெனச் சுருக்கமாய்க் கூறுக.

B., 1951 (பாகம்).

17. (அ) நீர் (ஆ) செப்புச் சல்பேற்றுப்பளிங்குகள் ($CuSO_4 . 5H_2O$), (இ) பொற்றாசியம் நைத்திரேற்று (பக்கம் 325) என்பவற்றோடு செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தைச் சேர்க்கும்போது என்ன நிகழ்கிறது ?

O., 1953 (பாகம்).

18. கந்தகத்தைத் தொடங்கும்பொருளாக உபயோகித்து (அ) சல்பூரிக்கமிலம் (ஆ) சோடியஞ்சல்பைற்று ஆகியவற்றின் மாதிரிகளை எவ்வாறு ஆக்குவீர் ? சோடியஞ்சல்பேற்று, சோடியஞ்சல்பைற்று, சோடியஞ் சல்பைட்டாயவற்றை எவ்வாறு வேறுபிரித்துக்காண்பீர் ?

D., 1953 (பாகம்).

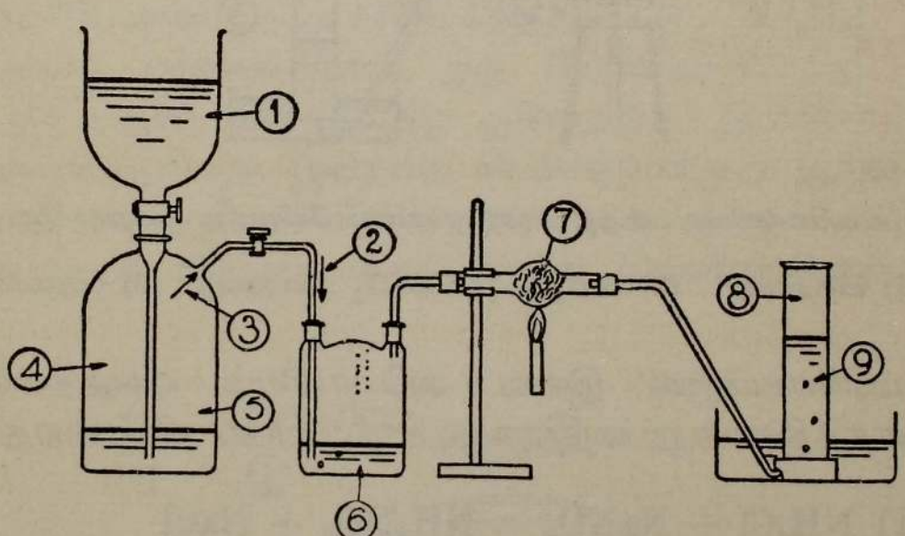
அதிகாரம் 22

நைதரசனும் அமோனியாவும்

நைதரசன்

உலோகமல்லாதது; ஒரு வாயு; அணுக்குறி, **N**; அணுநிறை, **14**; சிறப்பியல்பான வலுவளவுகள், அமோனியாவில் **3**, அமோனியமுப்புக்களிலும் நைத்திரேற்றுக்களிலும் **5**.

உள்ளடக்கப்பட்ட கனவளவான காற்றிலே இரசத்தை இலவோசியே சூடாக்கியபோது, காற்றில் ஐந்திலொருபாகம் இரசத்துடன் சேர்ந்து ஒரு செந்நிறத்தூட் பதார்த்தம், அ–து மேக்கூரிக்கொட்சைட்டு ஆகியவெனக் கண்டார் (உருவம் 10). வடிகலனிலே எஞ்சிநின்ற ஒரு வாயு எரியும் பதார்த்தங்களை அணைத்தது; மேலும் உயிருள்ள பிராணிகளை இவ்வாயுவிற்குள் இட்டபோது அவை விரைவில் இறந்தன எனவும் இலவோசியே கவனித்தார். அதனை **உயிரற்றது** என்னுங் கருத்துடைய **அசோற்று** என்னும் பெயரால் வழங்கினர். வெடியுப்பின் (பொற்றாசியநைத்திரேற்று, KNO_3) ஒரு கூறாய் இவ்வாயு அமைந்துள்ளமையால், தற்போது வழங்கும் நைதரசன் எனும் பெயர் தெரிந்துகொள்ளப்பட்டது.



உருவம் 91.—காற்றிலிருந்து நைதரசனை ஆக்கல்.

(1) நீர். (2) காற்று. (3) காற்று. (4) வாயுச் சாடி. (5) காற்று. (6) NaOH கரைசல் (CO_2 ஐ அகற்றுகிறது). (7) செஞ்சூடான செப்பு வெட்டுத்துண்டுகள். (8) நைதரசன். (9) நீர்.

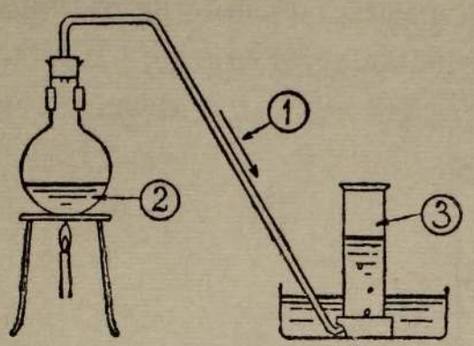
காற்றிலிருந்து நைதரசனை ஆக்கல்

(1) **செஞ்சூடான செப்பு நறுக்கல்களுக்கு** மேலாகத் தூய்தாக்கப்பட்ட **காற்று** மெதுவாகச் செலுத்தப்படுகிறது. அதிலுள்ள ஒட்சிசன் செம்புடன் சேர்ந்து கரிய குப்பிரிக்கொட்சைட்டு (CuO) ஆகின்றது; இலவோசியே கண்ட **அசோற்றை**யொத்த ஒரு வாயு, அ–து நைதரசன், மாற்றமடையாது செல்கின்றது. நீரின்மேல் அவ்வாயு சேகரிக்கப்படுகிறது. ஈரமில்லாததாய்த் தேவைப்படின், செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினூடாகச் செலுத்தப்பட்டு, இரசத்தின்மேற் சேகரிக்கப்படுகிறது.

நைதரசனை அதன் சேர்வைகளிலிருந்து ஆக்குதல்

சேர்வைகளிலிருந்து ஆக்கப்படும் நைதரசன் வளிமண்டலநைதரசனிலிருந்து ஒருவிடயத்தில் மட்டும் வித்தியாசப்படுகிறது. எவ்வாறெனில், சேர்வைகளிலிருந்து ஆக்கப்படும் நைதரசனுனது ஆகன், ஈலியம் போன்ற சடத்துவவாயுக்கள் அற்றதாய் விளங்குகிறதென்க.

அமோனிய நைத்திரைற்றுக்கரைசல் (NH_4NO_2) சூடாக்கப்படுகிறது. அமோனிய நைத்திரைற்று மிக எளிதாய் நைதரசனை வெளிவிடுகின்றபடியால், அ-து பிரிகையுறுதலால் நெடும்பொழுது அதனை வைத்திருக்க முடியாது. இப்பரிசோதனையின்பொருட்டு ஏறக்குறையச் சமநிறையான அமோனியங் குளோரைட்டையும், சோடியம் நைத்திரைற்றையுங் கொண்ட ஒரு கலவையை ஆக்குவதனுல் அமோனியநைத்திரைற்று உண்டாக்கப்படுகிறது (உருவம் 92).



உருவம் 92.—அமோனியம் நைத்திரைற்றுக்கரைசலிலிருந்து நைதரசனை ஆக்கல்.

(1) நைதரசன். (2) $NH_4Cl + NaNO_2$ (கரைசல்). (3) நைதரசன்.

இரட்டைப்பிரிகையினுல் இவை அமோனியம் நைத்திரைற்றாக, இவ்வமோனியநைத்திரைற்று நைதரசனும் நீருமாகப் பிரிகின்றது.

$$(1)\ NH_4Cl + NaNO_2 = NH_4NO_2 + NaCl$$
$$(2)\ NH_4NO_2 = N_2 + 2H_2O$$

நைதரசனிலேயுள்ள பிரதானமான மாசுகள் **நைதரசனின் ஒட்சைட்டுக்களே.** பெரசுச்சல்பேற்றுக்கரைசலூடாகவும் பின்னர் தண்ணீரூடாகவும் இதனைக் குமிழ்த்துவதனுல் இவை அகற்றப்படுகின்றன.

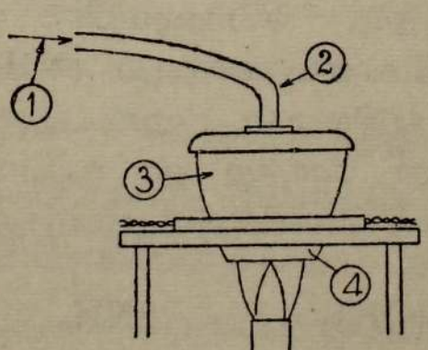
சோடியம் நைத்திரைற்றைப்பற்றிப் பக்கம் 337 ஐக் காண்க.

இயல்புகள்

நைதரசன், நிறமும் மணமுமில்லா ஒருவாயு; எரியும் மெழுகுக்குச்சை அணைப்பதோடு எரியும் மகனீசியத்தையும் இது அணைத்துவிடும்; அ-து., அது **ஒரு தகனத்துணையிலியாகும்.** வளிமண்டலத்தே ஒட்சிசனை ஐதாக்கப்பயன்படுகிறது. நைதரசனைத் திரவமாக்கலாம். (திரவக்காற்றைப்பற்றி அதிகாரம் 4 இற் காண்க). ஒரு கொள்கலனிலே திரவக்காற்றை நிற்கவிடும்

போது, ஒரு வளிமண்டலவமுக்கத்தில் −195·8° ச வெப்பநிலையில் நைதசரன் கொதித்து வெளியேறுகிறது. பாசிச்சாயத்தாளிடத்து இவ்வாயு **நடுநிலை** யாயுள்ளது. **நீரிலே மிகச் சிறிதளவாகவே** கரையுமியல்பினது. வளி மண்டல வெப்பநிலைகளிலே அதன் தாக்காத் தன்மையினால் ஒருவாயுச் சாடி நைதரசனைக்கொண்டு ஏதாவது எளிமையான பரிசோதனையைச் செய்யும்போது நேர்முடிவு யாதையும் பெற முடியாது. சாதாரணமான வெப்ப நிலைகளிற் சடமாயிருப்பினும், **கல்சியம், மகனீசியம்** போன்ற உலோகங்க ளோடும் **ஐதரசன் ஒட்சிசனென்பவற்றோடும் நைதரசன் சேருமென்பது உறுதி ;** ஆனால் அவை சேரத்தக்கதாகச் சிறப்பான முறைகளைக் கையாளல் வேண்டும்.

கல்சியத்துடனும் மகனீசியத்துடனும் நைதரசனின் சேர்க்கை :—உலோக மானது ஓர் உரோசுப் புடக்குகைக்குள் இடப்படும். உலோகம் தூள்வடி வாக இருத்தல் விரும்பத்தக்கது. பின்னர் அவ்வுலோகம் உலர்ந்த நைதரசன் சூழ்நிலையிற் செஞ்சூடாக்கப்படுகிறது (உருவம் 93). நைதரச னுடன் மகனீசியமானது மகனீசியநைத்திரைட்டு (Mg_3N_2) எனப்படும் மஞ்சள் மருவிய பச்சைநிறமான ஒரு சேர்வையாகின்றது. கல்சியமும் இத்தகைய ஒரு பதார்த்தம் (Ca_3N_2) ஆகின்றது ; இப்பதார்த்தம் கபில மருவிய மஞ்சணிறமானது. இவற்றை ஈரமாக்கும்போது இவ்விரு சேர்வை களும் அமோனியாவை வெளிவிடுகின்றன ; சூடாயிருக்கும்போதே அவற்றை ஈரமாக்கினால் அவை மிக விரைவாய் அதனை வெளிவிடுகின்றன.



உருவம் 93.—மகனீசியத்தொடு, அல்லது கல்சியத்தொடு நைதரசனின் சேர்க்கை.

(1) உலர்ந்த நைதரசன். (2) பீங்கான் குழாய். (3) உரோசுப் புடக்குகை. (4) மகனீசியத் தூள், அல்லது கல்சியம் வெட்டுத்துண்டுகள்.

$$Mg_3N_2 + 3H_2O = 3MgO + 2NH_3\uparrow$$

மகனீசியநைத்திரைற்று நீர் மகனீசியமொட்சைட்டு அமோனியா

$$Ca_3N_2 + 6H_2O = 3Ca(OH)_2 + 2NH_3\uparrow$$

கல்சியம்நைத்திரைட்டு நீர் கல்சியமைதரொட்சைட்டு அமோனியா

ஒட்சிசனுடன் நைதரசனின் சேர்க்கை.—மிக்க வலுவுடைய மின்வில்லினூடாகக் காற்றைச் செலுத்தும்போது அதிலுள்ள நைதரசனில் ஒரு பாகமும் ஒட்சிசனில் ஒருபாகமுஞ் சேர்ந்து நைத்திரிக்கொட்சைட்டு எனப்படும் ஒரு வாயுவாகின்றன. (அதிகாரம் 25, பக்கம் 345 ஒடு ஒப்பிடுக).

$$N_2 + O_2 = 2NO \text{ (நைத்திரிக்கொட்சைட்டு)}$$

அமோனியா (NH_3)

முகரும் உப்பினுடைய மணத்தைக் கொண்ட வாயுவே அமோனியா. இயற்கையிலே தாவரங்கள் விலங்குகளாயவற்றின் கழிவுப் பொருட்கள் சிதைவுறுதலினால் இது உண்டாகிறது; ஒரு பண்ணை முற்றத்து எருக்குவியல் அல்லது இலாயத்திற்கு அண்மையில் நாம் இதன் மணத்தைக் கவனிக்கிறோம். நைதரசனைக் கொண்டுள்ள சேதனவுறுப்புப்பொருளை உதாரணமாக, கொம்பு, வச்சிரம், எலும்பு முதலியனவற்றைச் சோடாச் சுண்ணும்புடன் (எரிசோடாவை நீருதசுண்ணும்புடன் சேர்த்து உலரும் வரை சூடாக்குவதனால் ஆக்கப்படுவது) சூடாக்கும்போதும் அமோனியா உண்டாகிறது. வர்த்தகத்திலே அமோனியா நைதரசனிலிருந்தும் ஐதரசனிலிருந்தும் தொகுக்கப்படுகிறது (அதிகாரம் 25, பக்கம் 346).

அமோனியாவைச் சோதனைச்சாலையில் ஆக்கல்

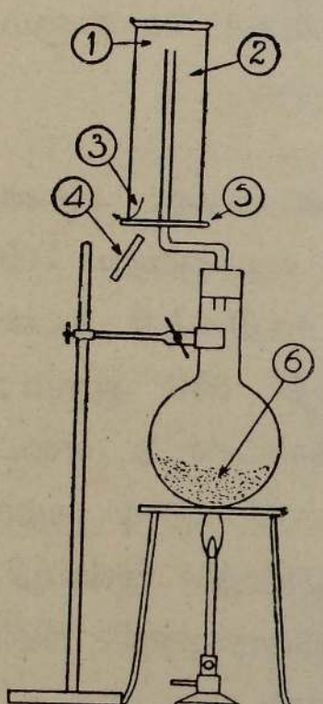
நீருத சுண்ணும்புடன், அல்லது நீறிய சுண்ணும்புடன் நவச்சாரம் (NH_4Cl) சூடாக்கப்படுகிறது. சுண்ணும்பின் மூலவியல்புகள் அமோனியங்குளோரைட்டை அமோனியாவாகவும் (NH_3) ஐதரசன் குளோரைட்டாகவும் (HCl) பிரியச் செய்கின்றன. மூலப்பதார்த்தமானது (சுண்ணும்பு ஐதரசன் குளோரைட்டுடன் சேர்ந்து ஓர் உப்பும் (கல்சியங்குளோரைட்டு) நீருமாகி, அமோனியாவை வெளிப்படுத்துகின்றது. (உருவம் 94).

$$\underset{(2NH_3.2HCl}{2NH_4Cl} + \underset{\text{ஆகத் தாக்க முறுகிறது)}}{Ca(OH)_2} = \underset{\text{அமோனியா}}{2NH_3} + \underset{\text{கல்சியங் குளோரைட்டு}}{CaCl_2} + \underset{\text{நீர்}}{2H_2O}$$

கல்சியமைதரொட்சைட்டு (நீறியசுண்ணும்பு)

அமோனியாவை ஆக்குதற்குப் பெரும்பாலும் உபயோகிக்கப்படும் ஒரு விரைவான முறை யாதெனில் " ·880 " (எட்டு–என்பது) அமோனியமைதரொட்சைட்டு என விற்கப்படுகின்ற செறிந்த அமோனியாவின் நீர்க்கரைசலைச் சூடாக்குவதே. அமோனியாவை யெவ்வாறு ஆக்குவதெனக் கேட்பின் அமோனியங் குளோரைட்டு உபயோகிக்கப்படும் முறையையே மாணக்கர்

தரல் வேண்டும். வாயுவின் கரைசலை உபயோகிப்போமாயின், நாம் அதனை உண்மையாக ஆக்கவில்லையென ஆட்சேபிக்கலாம்; அது ஏலவே கரைசல் வடிவத்தில் ஆக்கப்பட்டுள்ளதாதலின்.



உருவம் 94.—அமோனியங்குளோரைட்டிலிருந்து அமோனியாவை ஆக்கல்.

(1) NH_3.

(2) அமோனியா (காற்றைக் கீழ்முகமாகப் பெயர்த்தலினால் சேகரிக்கப்படுகிறது).

(3) காற்று.

(4) செம்பாசிச்சாயத்தாள் நீலமாக மாறுகிறது, சாடி நிறைந்திருக்கும்போது.

(5) தாளட்டை வட்டம்.

(6) நீறிய சுண்ணும்பு + அமோனியங்குளோரைட்டு.

அமோனியாவைச் சேகரித்தலும் அதனை உலர்த்தும் முறையும்.—காற்றிலுங் குறைந்த அடர்த்தியை யுடையதென்னுங் காரணத்தாலும், நீரிலே மிகக் கரையுமியல்புடையதாதலாலும் காற்றைக் கீழ்முகமாய்ப் பெயர்த்தலால் அமோனியா சேகரிக்கப்படுகிறது, அ-து தலைகீழாய்க் கவிழ்க்கப்பட்ட ஒரு வாயுச்சாடியில் சேகரிக்கப்படுகிறதென்க. சாடியின் வாய்க்கணித்தாய் ஒரு செம்பாசிச்சாயத்தாளைப் பிடிக்க அது நீலமாகும் போது சாடி நிறைந்துள்ளதென அறியப்படுகிறது.

சிறிய நீருத சுண்ணும்புக்கட்டிகள் திணிக்கப்பெற்ற உலர்த்துமரணினூடாகச் செலுத்துவதனால் அமோனியா உலர்த்தப்படுகிறது (உருவம் 95). செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினூடாக அல்லது கல்சியங்குளோரைட்டினூடாகச் செலுத்துவதால் அமோனியாவை உலர்த்த முடியாது; அது இவ்விரண்டு பதார்த்தங்களுடனுந் தாக்கமுறுவதாதலின்.

பொது இயல்புகள்:—காற்றின் அடர்த்தி 14·4 உடனும் ஐதரசனின் அடர்த்தி 1·0 உடனும் ஒப்பிடும்போது அதன் அடர்த்தி 8·5 ஆகும்.

பனிக்கட்டியும் கல்சியங்குளோரைட்டுங் கொண்ட உறைகலவையிற் குளிரச் செய்வதால், அமுக்குதலின்றி, அமோனியாவைத் திரவமாக்கலாம். (திரவமாகும் வெப்பநிலை 35·5° ச) வர்த்தகமுறையில், நீரினூற் குளிராக்கப் பட்ட உருக்குச் சுருள்களுள் அமுக்குவதால் அது திரவமாக்கப்படுகிறது; 100 இரு. வரையான நீரற்ற அமோனியாத் திரவத்தைக் கொள்ளும் உருக்கு உருளைகளில் அது வெளிவருகிறது.

அமோனியா நீரிற் கரையும்போது, திரவம் விரிவதன் பயனாய் அதன் அடர்த்தி தாழ்த்தப்படுகிறது. ஒரு கனவளவு தண்ணீர் ஏறக்குறைய 700 கனவளவு அமோனியாவைக் கரைக்கிறது. நீரின் அடர்த்தி=1·0 உடன் ஒப்பிடும்போது வாயுவின் நிரம்பற் கரைசலின் அடர்த்தி ·880 ஆகும்; இக்கரைசல் ·880 (எட்டு–எண்பது) அமோனியமைதரொட்சைட்டு எனப் படுகிறது. நாம் அமோனியாக் கரைசலை ஆக்கும்போது, போக்குக் குழா யின் முனையோடு ஒரு கண்ணுடிப்புனல் இணைக்கப்படுகிறது. இவ்வழி, வாயுபடிதற்கு விசாலமான திரவமேற்பரப்பு வழங்கப்படுவதுமன்றி, பின் உறிஞ்சலுந் தடுக்கப்படுகிறது (பக்கம் 357 ஐக் காண்க).

இரசாயனவியல்புகள்

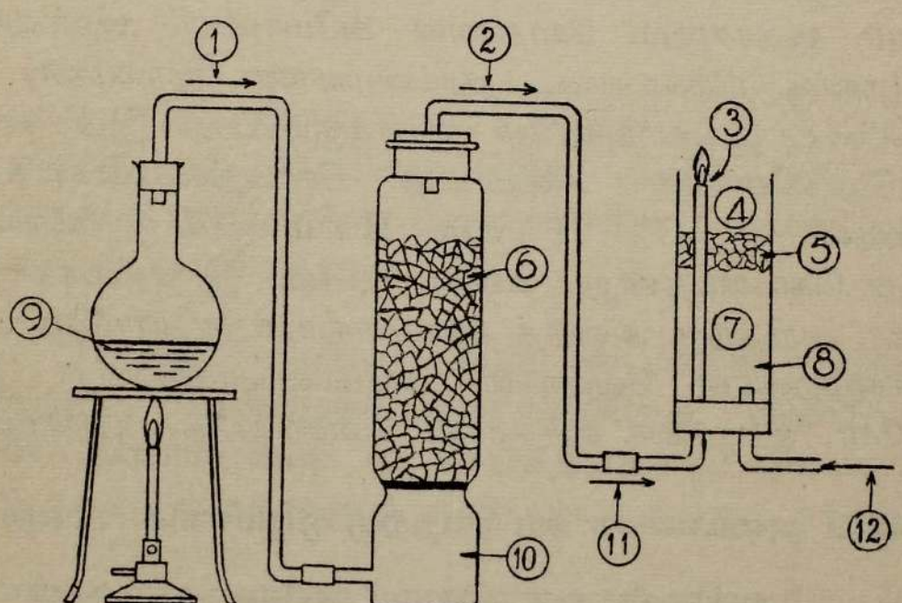
ஈரமான செம்பாசிச்சாயத்தின் மீது அமோனியா, **காரத் தாக்கத்தை உடையது. இவ்வாயு ஒட்சிசன் யாதையும் உடையதன்று**; எனவே அது **தகனத்துணையிலியாயிருக்கக்** காண்கின்றோம். **ஐதரசனை உடையதாயுஞ்** சூடாக்கும்போது பிரிகையுறுவதாயும் இருத்தலால், அது எரியுமென நாம் எதிர்பார்த்தல் நியாயமே. முன்பு சூடாக்கப்படின், அமோனியா காற்றில் மந்தமாக எரிகின்றது. எரியும் மெழுகுக்குச்சை ஈரமில் அமோ னியாவுள்ள சாடிக்குள் மெதுவாகத் தள்ளுவோமாயின், அமோனியா பிரிந்து நைதரசனும் ஐதரசனுமாகும்போது உண்டாகும் வெப்பத்தினால், மெழுகுக்குச்சுச் சுவாலையைச் சூழ்ந்து பச்சைமருவிய மஞ்சள் நிறமான ஒளிர்வு காணப்படுகிறது. மெழுகுக்குச்சு அணைந்துவிட ஆங்கு அமோனியா எரியும் அறிகுறியொன்றும் இருக்காது. ஒட்சிசனூற் சூழப்பட்டுள்ளபோது பச்சைமருவிய மஞ்சட்சுவாலையுடன் அமோனியா தடையின்றி எரிந்து பிரதானமாக நைதரசனும் ஈரப்பற்றும் ஆகின்றது (உருவம் 95).

தாழ்த்துங் கருவியாக அமோனியா :—சூடாக்கப்பட்ட செப்பொட்சைட்டின் மீது (CuO) அமோனியாவைச் செலுத்தும்போது, முன்னது உலோகச் செம்பாகத் தாழ்த்தப்படுகிறது.

$$2NH_3 + 3CuO = 3Cu + 3H_2O + N_2 \uparrow$$

அமோனியாவைக் கண்டறிதற்குச் சோதனைகள்

(1) முகரும் உப்பின் மணத்தை அமோனியா கொண்டுள்ளது. (2) ஈரமான செம்பாசிச்சாயத்தாளின் நிறத்தை நீலமாக மாற்றுகிறது.



உருவம் 95.—ஒட்சிசனில் அமோனியா எரிதல்.

(1) ஈரப்பற்றுள்ள அமோனியா.
(2) உலர்ந்த அமோனியா.
(3) அமோனியா ஒட்சிசனில் எரிதல்.
(4) ஒட்சிசன்.
(5) கல்நாராலாய தளர்ச்சியான அடைப்பு.
(6) நீருத சுண்ணும்பு.
(7) ஒட்சிசன்.
(8) அகன்ற கண்ணடிக்குழாய்.
(9) செறிந்த அமோனியாக் கரைசல்.
(10) உலர்த்தும் அரண்.
(11) உலர்ந்த அமோனியா.
(12) வாயு உருளையிலிருந்து ஒட்சிசன்.

(3) ஐதரோகுளோரிக்கமிலவாயுவோடு தொடர்புறும்போது அடர்த்தியான, வெண்ணிற அமோனியங்குளோரைட்டுப் புகையாகிறது.

$$NH_3 + HCl = NH_4Cl$$

உபயோகங்கள்

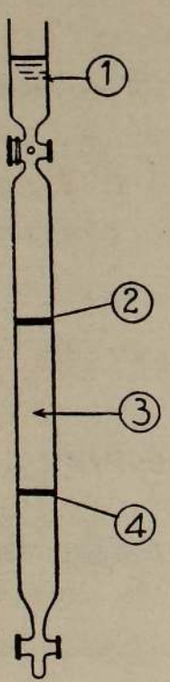
உறைபொறிகளிலே, திரவமாக்கப்பட்ட அமோனியாவிற்கு முக்கியமான உபயோகம் உண்டு. திரவபதார்த்தங்கள் விரைவாய் ஆவியாதலினால், கணிசமானவளவு குளிர்வு உண்டாகிறதென்றும் தத்துவத்தை அடிப்படை

யாகக் கொண்ட பொறிகளிலேயே இவ்வாறு பயன்படுமென்க. சுத்திசெய்யும் நோக்கங்கட்கும் அமோனியாக் கரைசல்கள் உபயோகிக்கப் படுகின்றன. வர்த்தகத்திலே உற்பத்தியாக்கப்படும் அமோனியாவிற் கூடிய விகிதசமம் அமோனியஞ் சல்பேற்றாக மாற்றப்படுகிறது. இவ்வுப்பு இர சாயனப் பசளையாக, அல்லது மண்வளமாக்கியாக உபயோகிக்கப்படுகிறது. அதன் தொழில் யாதெனில் உணவுப் பயிர்கள் வளர்க்கப்படும் மண்ணிற்கு நைதரசனை வழங்கலே (அதிகாரம் 25, பக்கம் 344 ஐக் காண்க).

குறியீடு NH_3 என்பதற்கு நிறுவல்

நைதரசனும் ஐதரசனும் சேர்தலால் அமோனியா உண்டாகிறது. ஓர் ஊக்கியின் (நன்கு பிரிக்கப்பட்ட, தூய்மையான இரும்பின்) முன்னிலை யில் அமுக்கப்பட்ட இவ்வாயுக்களைச் சூடாக்கும்போது இது உண்டாகிறது. இரும்பு அமோனியாவின் அமைப்பிற் சேர்வதில்லையெனக்காட்டலாம். எனவே, அதன் குறியீடு **N** உம் **H** உம் ஆகிய குறிகளையன்றிப் பிறி தொன்றையுங் கொண்டதன்று. கனவளவுப்படி இருவாயுக்களுக்குமுள்ள விகிதசமங்களை, அறிதற்கு அளந்த கனவளவான குளோரீன அமோனியா வுடன் தாக்கமுறவிடல் வேண்டும். அமோனியாவிலுள்ள ஐதரசனோடு குளோரீன் சேர, கட்டில்லா நைதரசன் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது.

அமோனியாவின் அமைப்பைக் காட்டுவதற்கு ஒபுமானின் முறை



ஒபுமான் ஒரு நெடிய கண்ணுடிக் குழாயை உபயோ கித்தார். இதன் திரிந்த வடிவமொன்று உருவம் 96 இற் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதன் ஒவ்வொரு முனையிலும் ஒரு கண்ணுடிக் குழாய் வாயில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. உச் சியில் ஒரு குறுகிய கண்ணுடிப்புனலும் இணைக்கப்பட் டுளது. அக்கண்ணுடிக்குழாய் இறப்பர்ப்பட்டியில் மூன்று சமபாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அதனுள் உள்ள காற்று முழுவதும் பெயர்க்கப்படும்வரை குழாயினூடாகக் குளோரீனருவி செலுத்தப்படுகிறது; அ-து குழாயில் **மூன்று கனவளவான** குளோரீன் இருக்கும்வரை செலுத்தப்படுகிறதென்க. செறிந்த அமோனியாக் கரைச லால் புனல் நிரப்பப்படுகிறது; ஒவ்வொரு முறையுஞ்

உருவம் 96.—அமோனியாவின் அமைப்பு (ஒபுமானின் முறை).

(1) ·880 அமோனியாக் கரைசல். (2) இறப்பர்ப்பட்டி. (3) குளோரீன். (3 கனவளவு). (4) இறப்பர்ப்பட்டி.

சில துளிகளாக அவ்வமோனியாக்கரைசல் விடப்படுகிறது. செறிந்த கரை சலிலுள்ள அமோனியா வாயு குளோரீனுடன் தாக்கமுறுகின்றது;

பச்சைமருவிய மஞ்சள் நிறச் சுவாலை காணப்படுகிறது ; குழாயும் அமோனியங்குளோரைட்டின் அடர்த்தியான வெண்ணிறப் புகையால் நிரப்பப்படுகிறது. முதலாவது தாக்கமாவது :—

அமோனியா + குளோரீன் = ஐதரசன்குளோரைட்டு + நைதரசன்

பின்னர், குழாயில் மிகையாயுள்ள அமோனியா மேற்கூறப்பட்ட தாக்கத்திலே உண்டாய ஐதரசன் குளோரைட்டுடன் சேர்கிறது.

மிகையமோனியா + ஐதரசன்குளோரைட்டு = அமோனியங்குளோரைட்டின் வெண்ணிறப் புகை

மேலதிகமான அமோனியாக்கரைசல் புனலிலிருந்து பெய்யப்பட்டுப் பின் அதற்குள் ஐதான சல்பூரிக்கமிலஞ் சிறிது ஓடவிடப்படுகிறது ; இன்னுங் குழாயில் ஏதாவது அமோனியா இருக்குமாயின், அதனை நடுநிலையாக்குதற்கே அமிலம் இடப்படுகிறதென்க.

ஒரு பெரிய நாகக்குவளைபோன்ற ஆழமான பாத்திரத்திலேயுள்ள நீரிற்குக் கீழேவைத்து, கீழ்க்குழாய் திறக்கப்படுகிறது. குழாயுள் நீர் ஏறுகிறது ; திரவ மேற்பரப்புக்களை மட்டப்படுத்தியதற்குப் பின்னர், குழாயின் **மூன்றிலொரு பாகம் நைதரசனால்** நிரம்பப்பட்டிருத்தல் காணப்படுகிறது.

அனுமானம்.—நாம் **மூன்று** கனவளவான குளோரீனுடன் பரிசோதனையை ஆரம்பித்தோம். இது அமோனியாவிலிருந்து வேறுக்கியெடுக்கப்பட்ட **மூன்று** கனவளவு ஐதரசனோடு சேர்ந்தது. (ஐதரசனுங் குளோரீனுஞ் சமமான கனவளவுகளிற் சேர்வன). இம் 3 கனவளவான ஐதரசனால் வெளிப்படுத்தப்பட்ட நைதரசன் 1 கனவளவாக உளது. ஆதலால் அமோனியாவில்

1 கனவளவு நைதரசன் : 3 கனவளவு ஐதரசன் எனும் விகிதத்தில் நைதரசனும் ஐதரசனுஞ் சேர்ந்துள்ளன.

எனவே ஒல்லுங்குறியீடுகளுள் மிக எளிமையான குறியீடு NH_3 ஆகும் ; ஆனால், உண்மையான குறியீடு $(NH_3)x$ ஆக இருக்கக்கூடும். **பரிசோதனைவாயிலாக** வாயுவடர்த்தியைத் துணியும்போது அமோனியா, ஐதரசனிலும் 8·5 மடங்கு அடர்த்தியானதாகக் காணப்படுகிறது. எனவே அமோனியாவின் மூலக்கூற்று நிறை (= வாயுவடர்த்தி × 2) = 17 ஆகும். எனவே $(NH_3)_x$ இதற்குச் சமமாகும். (N = 14, H = 1) என்னுங் குறியீட்டிலுள்ள மொத்த அணுநிறைகள் 17 ஆகும்.

$\therefore x(14 + 3) = 17$, இதிலிருந்து $x = 1$ எனக் காண்கிறோம். ஆகவே, அமோனியாவுக்குரிய குறியீடு $(NH_3)_1$, அ–து, NH_3 என்க.

இக்குறியீட்டிற்குச் சாதகமான பிற சான்றுகள் :—இரசத்தின்மேல், ஒரு வாயுமானியுள் அடைக்கப்பட்ட, அளந்த கனவளவான அமோனியாவி னூடாக (20 கன ச. மீ. எனக்கொள்க) தொடர்ந்து மின்பொறிகளை நெடிது செலுத்தும்போது அமோனியா மெதுவாகப் பிரிந்து நைதரசனும் ஐதர சனும் ஆகின்றது. இப்பிரிகை இறுதியில் ஏறக்குறையப் பூரணமாகின்றது. கனவளவும் இருமடங்காகிறது.

15 கன ச. மீ. ஒட்சிசனைப் புகுத்தித் தீப்பொறியேற்றுவதால், உண்டாய ஐதரசனின் கனவளவு அறியப்படுகிறது. ஐதரசன் **முழுவதும்** ஈரப்பற்றுக மாற்றப்படுகிறது. ஒட்சிசனும் 10 கன ச. மீ. நைதரசனுலாயது.

15 கன ச. மீ. ஒட்சிசன், 30 கன ச. மீ. ஐதரசனோடு சேர்கின்றபடியால், 20 கன ச. மீ. அமோனியாவிலிருந்து பெறப்பட்ட ஐதரசனின் கனவளவு =30 கன ச. மீ.

∴ அமோனியாவில் நைதரசனிற்கும் ஐதரசனிற்குமுள்ள விகிதம் 10 : 30 (கனவளவுப்படி) அ-து 1 : 3 குறியீடு முந்திய முறைப்படியே உய்த் தறியப்படுகிறது.

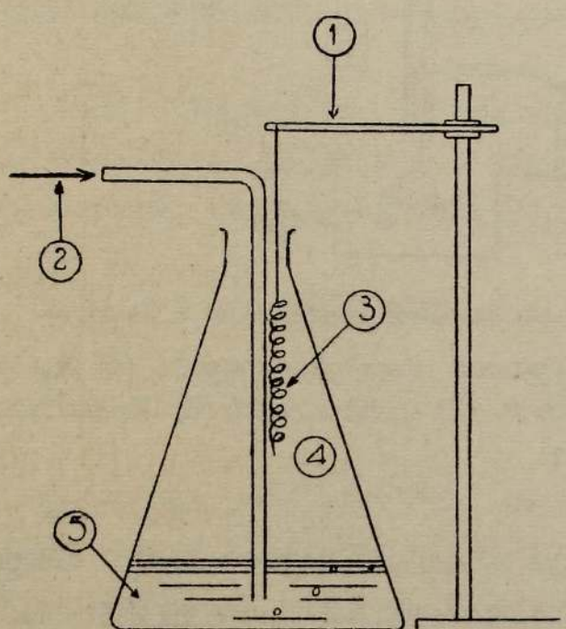
அமோனியாவின் ஊக்கலொட்சியேற்றம்

எரிப்பதால் அமோனியாவை ஒட்சியேற்றும்போது பணப்பெறுமான மற்ற வினைவுகளை அமோனியா தோற்றுவிக்கிறது ; ஆயின் **ஓர் ஊக்கியின் (செஞ்சூடான பிளாற்றினத்தின்) முன்னிலையில் ஒட்சியேற்றப்படுமாயின், நைதரசனின் ஒட்சைட்டுக்கள் உண்டாகின்றன.** ஈயவறை முறையினுல் (பக்கம் 284 ஐக் காண்க) சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பரும்படியாகச் செய்தற்கு இவை தேவைப்படுகின்றன. மேலும், இவற்றை நைத்திரிக்கமிலமாகவும் மாற்ற லாம். ஊக்க முறையால் அமோனியாவை ஒட்சியேற்றல் உருவம் 97 இல் விளக்கிக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஒரு வாயுவுருளையிலிருந்து, குடுவையிலுள்ள ·880 அமோனியமைத ரொட்சைட்டுக் கரைசலினூடாக ஒட்சிசன் குமிழ்த்தப்படுகிறது. ஒட்சிசன் குமிழிகளினுல் திரவத்தில் உண்டாகும் குழப்பமே, அதிலிருந்து அமோ னியாவாயு வெளிச்செல்லக் காரணமாகிறது. திரவத்திற்கு மேலுள்ள இடைவெளி அமோனியாவும் ஒட்சிசனுங் கொண்ட கலவையால் நிரப்பப் படுகிறது ; இக் கலவைக்குட் செஞ்சூடான பிளாற்றினக் கம்பிச்சுருள் அமிழ்த்தப்படுகிறது.

குடுவையிலே அமோனியாவும் ஒட்சிசனுங் கொண்ட கலவை இருக்கும் வரை பிளாற்றினக்கம்பி செஞ்சூடாகவிருக்கக் காண்பது வியல்பே. உலோ

கத்தின் மேற்பரப்பில் இரசாயனத்தாக்கம், அ-து, அமோனியா ஒட்சியேற்றப்படல் நிகழ்கின்றதென்பதற்கு இஃது ஓர் அறிகுறி. ஒட்சிசன் குமிழிகள் மிக விரைவாய்ச் செல்லுமாயின், மிக மென்மையான வெடிப்புடன் தாக்கம் நிகழ்கிறது; எனினும், வெடித்தலால் வசதியீனம் யாதும் ஏற்படாது.



உருவம் 97.—ஒட்சிசனை உபயோகித்தலின்வழி அமோனியாவின் ஊக்கியொட்சியேற்றம்.

(1) கண்ணுடிக்கோல்.

(2) உருளையிலிருந்து ஒட்சிசன்.

(3) செஞ்சூடான பிளாற்றினக் கம்பி (செஞ்சூடாகவேயிருக்கும்).

(4) அமோனியா + ஒட்சிசன்.

(5) ·880 அமோனியாக் கரைசல்.

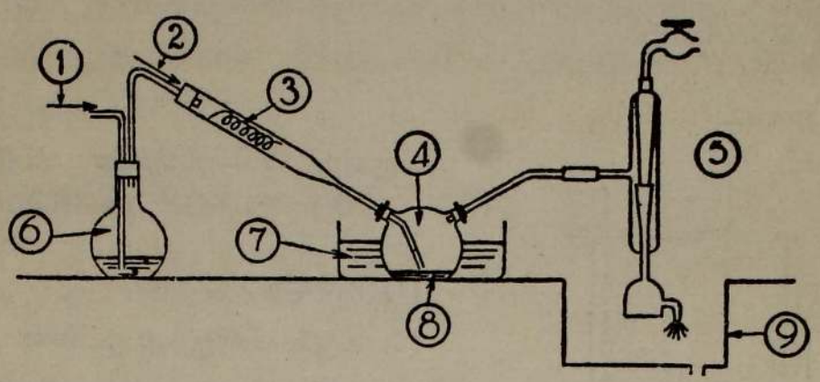
கந்தகமூவொட்சைட்டு உண்டாதலிற் போன்றே இங்கும் செஞ்சூடான பிளாற்றினம் ஊக்கியாகத் தொழிற்படுகிறது (பக்கம் 279). அமோனியா முதலில் நைத்திரிக்கொட்சைட்டும் ஈரப்பற்றுமாக ஒட்சியேற்றப்படுகிறது.

$$4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$$

பின்னர் வளியும் நைத்திரிக்கொட்சைட்டு மேலும் ஒட்சிசனுடன் சேர்ந்து நைதரசன்பரவொட்சைட்டின் (N_2O_4) செங்கபிலநிறப் புகையாகின்றது; இது குடுவையிலுள்ள அமோனியமைதரொட்சைட்டுடன் சேர்ந்து, பெரும்பான்மை அமோனியம் நைத்திரேற்றுஞ் சிறுபான்மை அமோனியம் நைத்திரைற்றுமாகின்றது. உருவம் 98 இற் காட்டியாங்கு, மந்தமான செந்நிறமாகும்வரை சூடாக்கப்பட்ட பிளாற்றினக் கம்பிக்கு மேலாக அமோனியாவும் காற்றுங் கொண்ட கலவையைச் செலுத்துவதாற் பரிசோதனை வேறுபடுத்தப்படுகிறது.

வர்த்தகப் பிரயோகம்:—நைதரசன் ஒட்சைட்டை ஆக்குவதற்கான இம்முறை ஈயவறைமுறையில் உபயோகிக்கப்படுகிறது; இங்கு அமோனியாவுங் காற்றுங் கொண்ட கலவை முன்னரே 500°ச வரை சூடாக்கப்பட்டு பிளாற்றினம் வலையாலாய இடைத்தடுப்புக்களை (அல்லது நெய்யரிகளை)க்

கொண்ட அலுமினியம் பெட்டியினூடாகச் செலுத்தப்படுகிறது. தாக்கத்தை ஆரம்பித்தற்கு மின்னேட்டத்தினூற் பிளாற்றினஞ் செந்நிறமாகும்வரை சூடாக்கப்படுகிறது. பிளாற்றினம் உயர்ந்த மின் தடை உடையதாகை



உருவம் 98.—காற்றை உபயோகித்தலின்வழி அமோனியாவின் ஊக்கவொட்சி யேற்றம்.

(1) காற்று. (2) காற்று + அமோனியா. (3) செஞ்சூடான பிளாற்றினச் சுருள். (4) N_2O_4. (5) நீர்ப்பம்பி. (6) ஐதாக்கப்பட்ட அமோனியாக் கரைசல். (7) பனிக்கட்டிநீர். (8) செங்கபிலப் புகையைக் கரைத்தற்குச் சிறிதளவு நீர். (9) தொட்டி.

யால், அதனூடாக மின்னேட்டம் செலுத்தப்படும்போது, அது செஞ் சூடாகிறது. அமோனியாவுங் காற்றும் பெட்டியினூடாகச் செலுத்தப்படும் நைதரசனின் ஒட்சைட்டுக்கள் உண்டாதல் தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது (பக்கம் 329 ஐப் பார்க்க).

அமோனியமைதரொட்சைட்டு

அமோனியாவின் நீர்க்கரைசல் காரத்தாக்கத்தைக் கொண்டுள்ளதெனக் கண்டோம். எனின், செம்பாசிச்சாயத்தை நீலமாக்குகிறதென்க ; எனவே சோடியமைதரொட்சைட்டுப் (**NaOH**) போன்ற கரையுமியல்புடைய மூலக் கரை சல்களைப் போன்றுளது. சல்பூரிக்கமிலம் போன்ற ஐதானவோர் அமிலத் தோடு அமோனியாக் கரைசலைச் சேர்க்கும்போது மேலுமோர் ஒத்த இரசா யனப்பண்பு காணப்படுகிறது. போதிய கனவளவான அமோனியாக்கரைசலைச் சேர்த்த பின்னர், அமிலம் நடுநிலையாக்கப்பட்டதையும் நீலப்பாசிச்சாயத்தை அது செந்நிறமாக மாற்றுமையையுங் காண்கிறோம். இவ்வாறு பெற்ற கரைசலை உலரும்வரை ஆவியாக்கும்போது, வெண்ணிறமான உப்பன்ன மீதி யொன்று எஞ்சுகிறது. ஐதான அமிலத்தைச் சோடியமைதரொட்சைட்டால் நடுநிலையாக்கும்போது நிகழ்வதுபோன்றே இங்கும் உப்பன்ன மீதி எஞ்சு தல் காண்க. எனவே, அமோனியாக் கரைசலை நாம் ஒரு மூலமாகவே கருதுகிறோம். நீரோடு சேர்தலால், ஐதரொட்சைட்டு மூலத்தை உண்டாக் கும் பதார்த்தமே—அதாவது நீரிலியே—அமோனியா என்க.

$$NH_3 + HOH = NH_4OH$$ (அமோனியமைதரொட்சைட்டு)

அமோனியாக் கரைசலே நெடிது கொதிக்கவைத்தலினுல் அக்கரைசலினின்றும் அமோனியா முற்றுக வெளியேற்றப்படுகிறது ; இதனுல் ஐதரொட்சைட்டு மூலமானது நீரிலியாகவும் நீராகவும் எளிதிற் பிரிவுறுகின்றதென்று காட்டப்படுகிறது.

அமோனியமைதரொட்சைட்டில், அமோனியம் அயனும் (அல்லது முதலும்) ஐதரொட்சில் அயனும் இருத்தல்

பாசிச்சாயத்தாளிற் காரவியல்பான விளைவிற்குக் காரணம் யாதெனில் அமோனியமைதரொட்சைட்டானது கரைசலாக உளபோது பின்வருமாறு ஓரளவிற்கு அயனுக்கப்படுகிறதென்பதே.

$$NH_4OH \quad = \quad NH_4^+ \quad + \quad OH^-$$

அமோனியமயன் ஐதரொட்சிலயன்

இவ்வாறு ஐதரொட்சில் அயன்கள் உண்டாதல், ஐதரசன் அயன்களிலும் கூடிய அளவான ஐதரொட்சில் அயன்கள் கரைசலிலே தோன்றற்கு ஏதுவாகிறது ; மேலும் இந்நிலைமையே காரத்தாக்கத்தை உண்டாக்கி, அமோனியமைதரொட்சைட்டிற்குக் கரையுமியல்புடைய மூலத்தின் இயல்புகளை வழங்குகிறது (பக்கம் 174 ஓடு ஒப்பிடுக).

ஒருவலுவுலோக மொன்று அமிலமுதல்களோடு உப்பாகுமாற்றைப் பெரிதும் ஒத்து, அமோனியமுதலும் அமிலமுதல்களோடு உப்புக்களை உண்டாக்குதலைப் பின்னர்க் காண்போம்.

கரையாவியல்புடைய ஐதரொட்சைட்டுக்களை அமோனியமைதரொட்சைட்டினுற் படிவு வீழ்த்துதல்

கரையுமியல்பற்ற ஐதரொட்சைட்டையுடைய உலோகமொன்றின் உப்பினது கரைசலுள் அமோனியமைதரொட்சைட்டை இடும்போது அவ்வுலோகத்தின் ஐதரொட்சைட்டானது படிவுவீழ்த்தப்படுகிறது. இவ்வாறே சோடியமைதரொட்சைட்டு எனும் மூலத்தை இடும்போதும் இத்தகைய விளைவு ஏற்படுகிறதன்றே. இவ்வழி அமோனியமைதரொட்சைட்டின் மூல வியல்பு தெளிவாதல் காண்க (பக்கம் 174). உதாரணமாக,

(1) $MgSO_4$ + $2NaOH$ = $Mg(OH)_2\downarrow$ + Na_2SO_4

மகனீசியஞ் சல்பேற்று | சோடியமைதரொட்சைட்டு | மகனீசியமைதரொட்சைட்டு (வெள்ளைவீழ்படிவு) | சோடியஞ் சல்பேற்று (கரைசல்)

(2) $MgSO_4$ + $2NH_4OH$ = $Mg(OH)_2 \downarrow$ + $(NH_4)_2SO_4$

மகனீசியஞ் சல்பேற்று — அமோனிய மைதரொட் சைட்டு — மகனீசியமைத ரொட்சைட்டு (வெள்ளை வீழ்படிவு) — அமோனியஞ் சல்பேற்று (கரைசல்)

(3) $FeCl_3$ + $3NH_4OH$ = $Fe(OH)_3 \downarrow$ + $3NH_4Cl$

பெரிக்குக் குளோரைட்டு — அமோனிய மைத ரொட்சைட்டு — பெரிக்கைத ரொட்சைட்டு (செங்கபிலவீழ்படிவு) — அமோனியங் குளோரைட்டு (கரைசல்)

அமோனியமுப்புக்கள்

மூலங்கள் அமிலங்களோடு தாக்கமுற்று உப்பும் நீருமாகுமென அதிகாரம் 15 இற் காட்டப்பட்டுள்ளது ; அமோனியமைதரொட்சைட்டும் ஏனை உப்புமூலங்களைப் போன்றே நடக்கின்றதெனக் கண்டோம்.

$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$$

சோடியங் குளோரைட்டு

$$NH_4OH + HCl = NH_4Cl + H_2O$$

அமோனியங் குளோரைட்டு

$$NH_4OH + HNO_3 = NH_4NO_3 + H_2O$$

அமோனியம் நைத்திரேற்று

$$2NH_4OH + H_2SO_2 = (NH_4)_2SO_4 + 2H_2O$$

அமோனியஞ் சல்பேற்று

வர்த்தகத்திலும், பரிசோதனைகளிலும், அமோனியமுப்புக்களை ஆக்கும் முறை யாதெனில் தேவைப்படும் உப்பின் ஐதான அமிலத்தினூடாக அமோனியா வாயுவைச் செலுத்துதலே. சோதனைச்சாலையில் அமோனியா உபகரணத்திலிருந்து செல்லும் போக்குக்குழாயின் முனையில் ஒரு புனல் இணைக்கப்பட்டுள்ளது ; இப்புனல் ஒரு முகவையகத்துள்ள அமிலத்துள் ஆழ்ந்திருக்கிறது (பக்கம் 357, உருவம் 117).

அமிலத்திற்குட் போதுமான அளவு அமோனியா செலுத்தப்பட்ட பின் அத்திரவம் அமோனியா வாயுவின் மணத்தை உடைத்தாகும் ; அதன்பின் நீலப்பாசிச்சாயத்தாளை அது செந்நிறமாக்காது. அவசியமாயின் கொதிக்க வைத்தலினாற் கரைசல் செறிவாக்கப்படுகிறது; பின் அந்நிரம்பற் கரைசல் ஆறும்போது உப்பு பளிங்காகிறது.

அமோனியஞ்சல்பேற்று $(NH_4)_2SO_4$, இதுவே மிகப் பொதுவான அமோனிய முப்பு. ஓர் இரசாயன (அல்லது செயற்கை)ப் பசளையாய் உபயோகித்தற்கு இது பரும்படியாகச் செய்யப்படுகிறது. (அதிகாரம் 25).

அமோனியங்குளோரைட்டு NH_4Cl, பொதுவாக நவச்சாரம் எனப்படுகிறது; அமோனியஞ்சல்பேற்று, கறியுப்பு என்பவற்றின் ஈரமில் கலவையைச் சூடாக்குவதினால் வர்த்தகமுறையாக இது ஆக்கப்படுகிறது. இரட்டைப் பிரிகையினால் இரு பதார்த்தங்களுந் தாக்கமுறுகின்றன.

$$(NH_4)_2SO_4 + 2NaCl = 2NH_4Cl \uparrow + Na_2SO_4$$

பெறப்படும் அமோனியங்குளோரைட்டு உருகாது ஆவியாகி அடர்த்தியான வெண்புகையாகின்றது. இப்புகை குளிர்ச்சியான ஏற்குமறைக்குட் சென்று வெள்ளைப் பளிங்குகளாகத் திண்மமாகிறது. (பதங்கமாதல் பற்றிக் கீழே காண்க.) இவ்வுப்பு பற்றரி பிடித்தலில் ஓர் இளக்கியாகப் பயன்படுவதொடு, இலக்கிளாஞ்சி மின்கலங்களிலும் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

அமோனியம் நைத்திரேற்று (NH_4NO_3) பல் வைத்தியர்களுக்கு வேண்டிய நைதரசொட்சைட்டை (நகையூட்டும் வாயுவை) ஆக்குதற்கு உபயோகிக்கப் படுகிறது.

" அமோனியங்காபனேற்று "

வர்த்தக அமோனியங்காபனேற்று விசேடமான முறையில் ஆக்கப்படுகிறது. எனின், தூளாக்கப்பட்ட சேர்க்கையும் அமோனியஞ்சல்பேற்றையுங் கொண்ட கலவையைச் சூடாக்குவதால் என்க. சூடாக்கும்போது விளைவு பதங்கமாகிறது. இவ்விளைவிலே பிரதானமாக அமோனியமிருகாபனேற்றும் (NH_4HCO_3) அமோனியங்காபமேற்றுமே $(NH_4O.CO.NH_2)$ உள. இது ஒரு வெண்ணிறப்பளிங்குப்பதார்த்தம்; கடுமையான அமோனியா மணத்தை உடையது; இது (அ) சுத்திசெய்யும் நோக்கங்கட்கும் (ஆ) முகரும் உப்புக்களிலும் (இ) அப்பத்தூளாகவும் பயன்படுகின்றது. சூட்டுக் கனலடுப்பிலே ஏற்படுவது போன்ற நீடித்த வெப்பத்தின் ஆதிக்கத்தால் அமோனியங்காபனேற்றானது, காபனீரொட்சைட்டும், அமோனியாவும், ஈரப்பற்றுமாக முற்றுகப பிரிவுறும் இயல்பினது; இவ்வியல்பு காரணமாகவே அமோனியங்காபனேற்று அப்பத்தூளாகப் பயன்படுகிறது. வாயு வெளிச்செல்வதால் கேக்குகளும் பணியாரங்களும் நொய்மையாவதொடு நுண்டுளையுள்ளனவு மாகின்றன.

பதங்கமாதல்

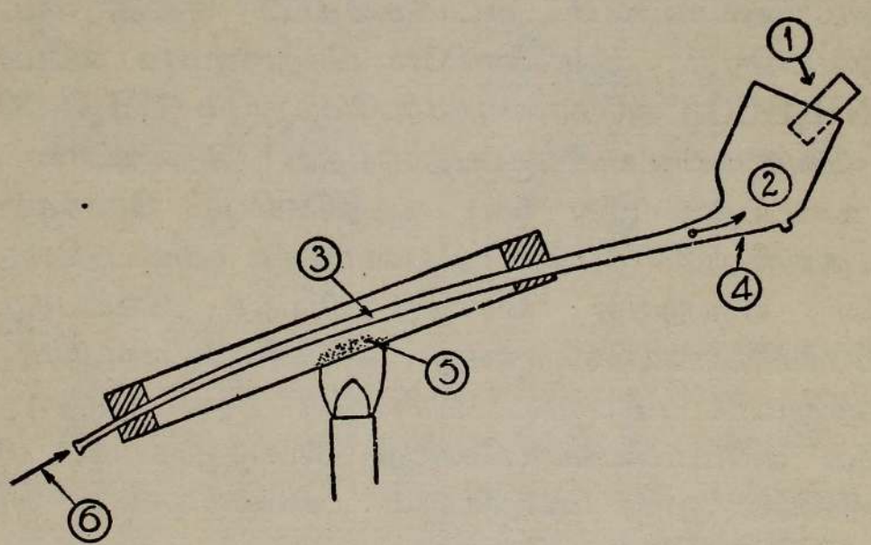
வன்கண்ணாடிக் குழாயிலே சிறிதளவான, ஈரமில் அமோனியங்குளோரைட்டு சூடாக்கப்படுகிறது. பளிங்குகள் உருகாது ஆவியாகின்றன; அடர்த்தியான வெண்ணிற ஆவி, குழாயின் குளிர்ந்த பாகத்திலே ஒடுங்கி, சிறிய பளிங்குகளாலாய படிவாகின்றது. அதிலுள்ள அழுக்குக்கள் எளிதில் ஆவியாகாது குழாயின் **அடியிலே** எஞ்சி நிற்கின்றன.

திரவநிலை ஒரோவழிதானும் ஏற்படாவகை திண்மப்பதார்த்தமொன்றினை ஆவியாக்கி அந்த ஆவியினைத் திண்மமாக்குஞ் செய்முறையே **பதங்கமாக்கல்** என்க. பதங்கமாகும் பிற பதார்த்தங்கள் : அயடீன், கந்தகமூவொட்சைட்டு, ஆசீனியசொட்சைட்டு என்பன.

வெப்பந்தரு கூட்டப்பிரிவு

சிறிதளவு அமோனியங் குளோரைட்டைக் கொண்டுள்ள தகனக்குழாய்த் துண்டொன்றுள் உருவம் 99 இற் காட்டியாங்கு கோவிற் காவலர் குழாயொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளது ; அமோனியங் குளோரைட்டு பலமாகச் சூடாக்கப்படுகிறது. இதனால் விளையும் ஆவியில் ஒரு பாகம் அமோனியாவும் ஐதரசன் குளோரைட்டுமாகப் பிரிகையுறுகின்றதெனக் காட்டலாம் ; ஆயின், ஆறும்போது இவை மீண்டும் சேர்ந்துவிடுகின்றன.
($NH_4Cl \rightleftharpoons NH_3 + HCl$ மீளுஞ்செய்முறை).

குழாயின் தண்டு மெருகிடப்படாததாகையால், இருவாயுக்களின் மூலக்கூறுகளும் நுண்டுளைகளினூடாக மெல்லெனச் செல்கின்றன, அ-து, உண்முகமாய்ப் பரவுகின்றன என்க. ஆயின், பாரங் குறைந்த வாயுவாகிய அமோனியா ஐதரசன் குளோரைட்டிலும் விரைவாகப் பரவுகின்றது. அக்காலை, குழாயின் வாயில் ஈரமான பாசிச்சாயத்தாளைப் பிடித்து அதனூடாகக் காற்றை ஊதினால் பாசிச்சாயம் நீலநிறமாக மாறுகிறது.



உருவம் 99.—அமோனியங்குளோரைட்டின் வெப்பந்தரு கூட்டப்பிரிவு.

(1) ஈரப்பற்றுள்ள செம்பாசிச்சாயம் நீலமாக மாறுகிறது. (2) NH_3. (3) NH_3. (4) கோவிற்காவலர் குழாய். (5) சூடாக்கப்பட்ட அமோனியங்குளோரைட்டு ($NH_4Cl \rightleftharpoons NH_3 + HCl$). (6) மென்மையான காற்றோட்டம்.

இத்தகைய மீளுஞ் செய்முறை **வெப்பந்தருகூட்டப்பிரிவு** எனப்படுகிறது. பொற்றாசியங்குளோரேற்றின்மீது வெப்பத்தால் ஏற்படும் விளைவு வெப்பந்தரு

கூட்டப்பிரிவினின்றும் வேறுனதென்பதை விளங்கவேண்டும். முற்கூறிய வினாவு **வெப்பப்பிரிகைக்கு** உதாரணமாகும்; அதன் விளைவுகளாகிய ஒட்சிசனையும் பொற்றாசியங்குளோரைட்டையும் ஒருமிக்க ஆறச் செய்யும்போதும் மீண்டும் அவை சேர்வதில்லையாதலின்.

அமோனியமுப்புக்களுக்குரிய சோதனைகள்

ஓர் உலோக மூலத்துடனுவது மூலவொட்சைட்டுடனுவது அமோனியமுப்புக்களைச் சூடாக்கும்போது, அவை அமோனியாவை வெளிவிடுகின்றன (வாயுவை ஆக்கும் முறையை இங்கு நினைவுகூர்க)

$$NaOH + NH_4Cl = NH_3 \uparrow + NaCl + H_2O$$

சோடியமைத
ரொட்சைட்டு

$$Ca(OH)_2 + 2NH_4Cl = 2NH_3 \uparrow + CaCl_2 + 2H_2O$$

கல்சியமைத
ரொட்சைட்டு

$$2NaOH + (NH_4)_2SO_4 = 2NH_3 \uparrow + Na_2SO_4 + 2H_2O$$

சோடியமைத
ரொட்சைட்டு

$$CuO + (NH_4)_2SO_4 = 2NH_3 \uparrow + CuSO_4 + H_2O$$

செப்பொட்
சைட்டு

இத்தாக்கத்தை விளக்கற்பொருட்டு அமோனியமுப்பை, அமோனியாவும் ஓர் அமிலமுங் கொண்ட சேர்வையாகக் கருதுகிறோம். அமோனியமுப்பை ஓர் உலோக மூலத்துடனுவது, மூலவொட்சைட்டுடனுவது சூடாக்கும்போது உப்பு மூலம் அமிலத்திற்காக அமோனியாவுடன் போட்டியிடுகிறது. அப்பொழுது அமோனியா அமிலத்துடன் சேர்க்கையுற்று இருக்கமாட்டாது; இதற்குக் காரணம் அது ஒரு வாயுவாய் இருத்தலினால் எளிதாக சூட்டினால் வெளிச்செலுத்தப்படுகிறது; அம்மூலத்தின் ஒத்த உப்பும் அடியில் எஞ்சுகிறது.

வினாக்கள்

1. (அ) காற்றிலிருந்து (ஆ) அமோனிய நைத்திரைற்றிலிருந்து நைதரசன் ஆக்கலை வருணிக்க.

2. (அ) மகனீசியத்துடன் (ஆ) ஒட்சிசனுடன் நைதரசன் சேரும் நிபந்தனைகளைக் காட்டுவதற்குப் பரிசோதனைகளை வருணிக்க.

3. அமோனியங் குளோரைட்டிலிருந்து அமோனியாவை ஆக்குதலை வருணிக்க.

(அ) ஈரமான பாசிச்சாயத்தாள் (ஆ) நீர் (இ) ஐதரோகுளோரிக்கமில வாயு ஆகியவற்றுடன் அமோனியா எவ்வாறு தாக்கமுறுகின்றது? ஒவ்வொரு தாக்கத்திற்கும் நிபந்தனைகளையுஞ் சமன்பாடுகளையுந் தருக.

4. உலர்வான அமோனியாவை ஆக்கிச் சேகரித்தற்குச் சோதனைச்சாலையில் உபயோகிக்கப்படும் ஒருமுறையை வருணித்து அதற்குரிய உபகரணத்திற்குப் பெயர்சுட்டப்பட்ட ஒரு வரைபடத்தையும் வரைக. (அ) உலர்வான அமோனியாவைச் சூடாக்கப்பட்ட செப்பொட்சைட்டின்மீது செலுத்தும் போதும் (ஆ) ஒருசாடி குளோரீனுடன் துளித்துளியாகச் செறிந்த அமோனியாவைச் சேர்க்கும்போதும், (இ) நீரிலே பெரிக்குக்குளோரைட்டுக் கரைசலுடன் அமோனியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலைச் சேர்க்கும்போதும் நிகழ்வது என்ன?

C. W. B.

5. தக்க சோதனைப் பொருளுடன் அமோனியங்குளோரைட்டைச் சூடாக்குவதால் அமோனியாவை ஆக்கலாம்.

(அ) அத்தகைய சோதனைப் பொருளின் பெயரைக் கூறுக; தாக்கத்திற்குரிய சமன்பாட்டை எழுதுக; பெறப்படும் பிறவினைவுகளின் பெயர்களையுங் கூறுக.

(ஆ) அமோனியாவை ஆக்குதற்கு உபயோகிக்கக்கூடிய, இதனையொத்த ஒரு சோடி பதார்த்தங்களின் பெயரைத் தருக; சமன்பாட்டை எழுதுக.

(இ) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினால் அமோனியாவை ஏன் உலர்த்த முடியாது?

C., 1946 (பாகம்).

6. நீரிலே அமோனியாக்கரைசலை ஆக்குமாற்றை வருணிக்க. இக்கரைசல் (அ) பாசிச்சாயத்துடன், (ஆ) ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்துடன், மகனீசியஞ் சல்பேற்றுக்கரைசலுடன் எவ்வாறு தாக்கமுறுகிறது?

7. ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தில் 1 இலீற்றர் நேர்க்கரைசலை நடுநிலையாக்குவதற்குப் பொ. வெ. அ. இல் தேவைப்படும் அமோனியாவாயுவின் கனவளவைக் கணிக்க.

O. உம் C., உம் 1947 (பாகம்).

8. அமோனியங்குளோரைட்டைச் சூடாக்கும்போது அவதானிக்கப்படுவ தென்ன ? இத்தோற்றப்பாடு எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது ? எவ்வாறு இரசாயன மாற்றம் நிகழ்கிறது ? இதனை எவ்வாறு செய்துகாட்டுவீர் ? அமோனியங் குளோரைட்டிலிருந்து நைதரசனின் ஒரு மாதிரியை எவ்வாறு ஆக்கலாம் ? அதனை எவ்வாறு சேகரிக்கலாம் ?

Lond. G. S., 1945.

9. முற்றுகப் பிரிகையுற்றபோது, உலர்வான அமோனியாவின் 30 கன ச. மீ. இருமடங்காயது. 40 கன ச.மீ. ஒட்சினை மீதியான வாயுக்களுடன் கூட்டி அக்கலவையை வெடித்தபோது அதன் கனவளவு 32·5 கன ச. மீ. ஆகக் குறைந்தது. இவ்விடைகளிலிருந்து அமோனியாவின் குறியீட்டை உய்த்தறிக. அளவைகள் யாவும் அறை வெப்பநிலையிலும் அமுக்கத்தி லும் அளக்கப்பட்டன. (மின்தீப்பொறிகளால் அமோனியாவின் பிரிகை பற்றிப் பக்கம் 302 இற் காண்க.)

S., 1953 (2 ஆவது பாகம்).

10. ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்திலிருந்தும் அமோனியாவிலிருந்தும், அமோ னியஞ்சல்பேற்றுப் பளிங்குகளை ஆக்குதற்கு நீர் உபயோகிக்கும் முறை யைப் பூரணமான பரிசோதனை விவரங்களுடன் தருக.

C., 1953.

11. எளிதிலாவியாகும் ஒரு சேர்வையின் ஆவியடர்த்தியை நீர் எவ் வாறு துணிவீரெனப் பூரணமாய் வருணிக்க. அமோனியங் குளோரைட் டின் ஆவியடர்த்தி 13·4 எனக் காணப்பட்டது. இம்முடிவை விளக்குக.

S., 1951.

12. அமோனியாவின் ஊக்கவொட்சியேற்றலை எடுத்துக் காட்டற்பொருட்டு நீர் சோதனைச்சாலையில் நடாத்தக்கூடிய ஒரு பரிசோதனையை வருணிக்க. உமது உபகரணத்தின் வரைபடத்தை வரைக.

C., 1952 (பாகம்).

13. அமோனியா (அ) நீரிலே மிகக்கரைந்து காரத்தன்மையான கரை சலைத் தருகிறது என்பதையும், (ஆ) ஒரு தாழ்த்துங் கருவியென்பதையும் காட்டுவதற்கு நீர் என்ன பரிசோதனைகளைச் செய்வீர்.

நீரிலே அமோனியாவைக் கரைக்கும்போது என்ன உண்டாகிறது.

(அ) பெரிக்குக்குளோரைட்டுக்கரைசல், (ஆ) பெரசுச்சல்பேற்றுக்கரைசல், (இ) ஐதரசன் சல்பைட்டு ஆயவற்றின்மீது இக்கரைசலின் தாக்கம் என்ன ?

J. M. B., 1949.

அதிகாரம் 23

நைதரசனின் ஒட்சைட்டுக்கள்

அமோனியாவை ஊக்கவொட்சியேற்றியதன் பயனுய் உண்டாய நைத்திரிக்கொட்சைட்டையும் நைதரசன் பரவொட்சைட்டையும் பற்றி நாம் ஏலவே கற்றுள்ளோம். இப்பொழுது இவற்றையும், ஏனை நைதரசன் ஒட்சைட்டுக்கள் சிலவற்றையும் பற்றி மேலும் அறிந்துகொள்வோம்.

நைதரசொட்சைட்டு N_2O (நகையூட்டும் வாயு)

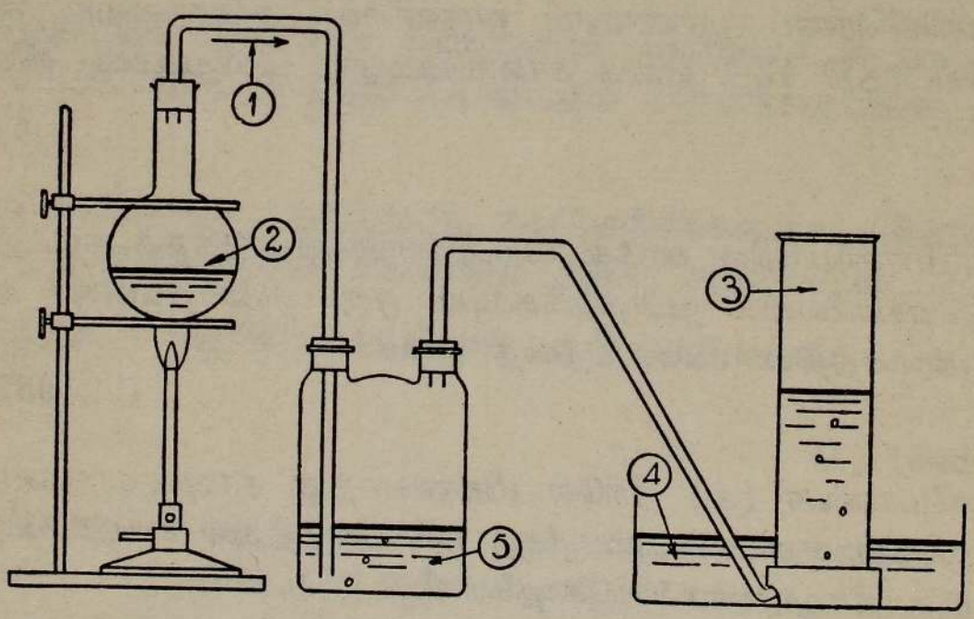
ஆக்கல்

நைதரசொட்சைட்டை அதன் மூலகங்களைக்கொண்டு தொகுக்க முடியாது. **அமோனியநைத்திரேற்றுப்** பளிங்குகளைச் சூடாக்குவதால் நாம் அதனைப் பெறுகிறோம். இவை முதலில் உருகும்; மேலும் சூடாக்க நைதரசொட்சைட்டும் கொதிநீராவியுமாகப் பிரிகையுறும்.

$$NH_4NO_3 = N_2O + 2H_2O$$

அமோனியநைத்திரேற்று — நைதரசொட்சைட்டு — கொதிநீராவி

தூய்மையான அமோனியநைத்திரேற்றையே உபயோகித்துப் பதனமாகச் சூடாக்கல் வேண்டும்—வர்த்தகப் பதார்த்தம் பிரிகையுறும்போது வெடிக்கக் கூடுமாதலின்.



உருவம் 100.—அமோனியநைத்திரேற்றிலிருந்து நைதரசொட்சைட்டை ஆக்கல்.

(1) நைதரசொட்சைட்டு. (2) NH_4NO_3 (உருக்கியது). (3) நைதரசொட்சைட்டு. (4) வெந்நீர். (5) குளிர்ந்த $FeSO_4$ கரைசல் (ஏதாவது நைத்திரிக்கொட்சைட்டிருப்பின் அதனையகற்றுகிறது).

நைதரசொட்சைட்டு சிறிதளவான நைத்திரிக்கொட்சைட்டைக் கொண்டிருக்கும். பெரசுச் சல்பேற்றுக் கரைசலினூடாக இதனைச் செலுத்துவதால், நைத்திரிக்கொட்சைட்டை அகற்றலாம். இவ்வாயுவை உணர்ச்சி நீக்கியாக உபயோகிப்பின் அதனைத் தூய்தாக்கல் முக்கியமாகும்.

சேர் அம்பிரி தேவி என்பவரால் இவ்வாயு முதன்முதலாகப் பரீட்சிக்கப்பட்டது. அதனை உட்சுவாசித்தலால் உண்டாகும் விளைவுகளை அன்னர் சோதித்தனர் ; சோதிக்கும்போது நகையூட்டுஞ் சம்பவமொன்று நிகழ்ந்தது. அது நச்சுத் தன்மையதாய் இருக்கவில்லையாயினும், ஒரு குதூகல உணர்ச்சியை அவரிடத்து உண்டாக்கியது ; இதன்பயனாக அவர் சோதனைச்சாலையிலே கூத்தாடினர் என்பர். அன்னருடைய குதூகலத்திற்குப் பரிசோதனையில் அவர் கண்டவெற்றியே காரணமாயிருக்கலாம். இந்நாளில் நைதரசொட்சைட்டு பல்வைத்தியர்களால் உணர்ச்சி நீக்கியாக உபயோகிக்கப்படுகின்றது. மிகுந்த மயக்கந் தேவைப்படாத சில சத்திரசிகிச்சைகளுக்கும் இதனை வைத்தியர்கள் உபயோகிக்கின்றனர்.

நைதரசொட்சைட்டின் இயல்புகள்

குளிர்நீரில் ஓரளவிற்குக் கரையுமியல்பினது. எனவே வெந்நீரின்மீதே சேகரிக்கப்படுகிறது. கல்சியங்குளோரைட்டினூடாகச் செலுத்துவதினால் உலர்த்தப்படுகிறது ; உலோகமல்லாத ஒட்சைட்டானபடியால், அமிலவியல்புகளுடையதாகவிருக்குமென நாம் எதிர்பார்க்கலாம் ; ஆனால் பாசிச்சாயத்திற்கு நடுநிலையாயுள்ளது; சோடியமைதரொட்சைட்டுடனுந் தாக்கமுறுவதில்லை ; வெப்பத்தால் நைதரசனும் ஒட்சிசனுமாக விரைவிற் பிரிகையுறுகின்றது. எனவே, இது சிறந்த தகனத்துணை. ஒட்சிசன் மாட்டுப் பெறப்படும் ஒட்சியேற்ற விளைவுகள், நைதரசொட்சைட்டிற் பதார்த்தங்களை எரிக்கும்போதும் பெறப்படுகின்றன.

உதாரணங்கள்

(1) நைதரசொட்சைட்டு ஒளிருங்குச்சை மீண்டும் பற்றவைக்கிறது ; இக்காரணத்தால், இதனை ஒட்சிசனெனத் தப்பிதமாகக் கருதற்கும் இடமுண்டு.

(2) முன்பே எரிகரண்டியில் எரியூட்டப்பட்ட கந்தகத்தை நைதரசொட்சைட்டிற்குள் அமிழ்த்தும்போது மிகப் பிரகாசமான நீலச்சுவாலையுடன் அது எரிகிறது.

$$S + 2N_2O = SO_2 \uparrow + 2N_2 \uparrow$$

(3) முதலிற் செஞ்சூடாகும்வரை சூடாக்கப்பட்ட மரக்கரி நைதரசொட்சைட்டிலே பிரகாசமாய் ஒளிருகிறது.

$$C + 2N_2O = CO_2 \uparrow + 2N_2 \uparrow$$

(4) எரியூட்டப்பட்ட சோடியமானது நைதரசொட்சைட்டிலே எரிந்து வெண்ணிறமான சோடியம்பரவொட்சைட்டுப் புகையாகின்றது.

$$2Na + 2N_2O = Na_2O_2 + 2N_2 \uparrow$$

குளிர்ந்த மேற்பரப்பிலே இப்புகை மஞ்சணிறப் படிவாக ஒடுங்குகிறது.

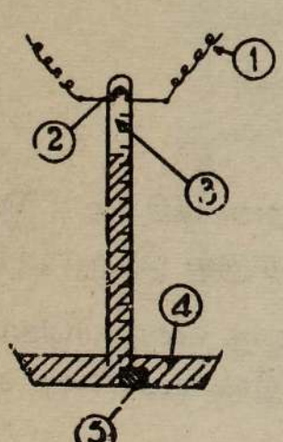
நைதரசொட்சைட்டுக்கும் ஒட்சிசனுக்குமுள்ள வேறுபாடுகள்

(அ) நைதரசொட்சைட்டை நைத்திரிக்கொட்சைட்டோடு கூட்டும்போது, ஒட்சிசனை நைத்திரிக்கொட்சைட்டோடு கூட்டுகையில் உண்டாவது போன்று செங்கபில நிறமான புகை உண்டாவதில்லை.

(ஆ) ஒரு தகனக் குழாயினூடே, சூடாக்கப்பட்ட செம்பின்மீது மெதுவாகச் செலுத்தும்போது கரிய செப்பொட்சைட்டு உண்டாக, நைதரசன் மேற்செல்கிறது ; இதனையொத்த சந்தர்ப்பங்களிலே செம்பினால் ஒட்சிசன் முற்றாய் உறிஞ்சப்படுகிறது.

நைதரசொட்சைட்டின் குறியீடு

வாயுமானிமுறை—20 கன ச. மீ. நைதரசொட்சைட்டையும் 20 கன ச. மீ. ஐதரசனையும் ஒரு வாயுமானிக்குள் வைத்துத் தீப்பொறியேற்றும்போது வாயுக்கள் தாக்கமுற, 20 கன ச. மீ. நைதரசனும் சொற்ப கனவளவான நீரும் உண்டாகின்றன. (கனவளவுகள் ஒரே வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் அளக்கப்படுகின்றன) ஒரு கனவளவான நைதரசொட்சைட்டு, ஒரு கனவளவு நைதரசனைக் கொண்டுள்ளதென்பதை இது காட்டுகிறது.



உருவம் 101.—நைதரசொட்சைட்டிலே அதன் சொந்தக் கனவளவு நைதரசன் உளது எனக் காட்டுவதற்குரிய உபகரணம்.

(1) தூண்டற் சுருளிற்கு.
(2) தீயூட்டும் பிளாற்றினக் கம்பிகள்.
(3) 20 கன ச.மீ. நைதரசொட்சைட்டு + 20 கன ச.மீ. ஐதரசன்.
(4) இரசம்.
(5) இறப்பர் அணை.

ஒரே வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் வெவ்வேறு வாயுக்களின் சமமான கனவளவுகள் மூலக்கூறுகளைச் சமமான எண்ணிக்கையிற் கொண்டுள்ளமையால் (அவகாதரோவின் விதி), நைதரசொட்சைட்டின் "n" மூலக்கூறுகள் நைதரசனின் மூலக் கூறுகள் "n" இனைக் கொண்டுள.

∴ நைதரசொட்சைட்டின் மூலக்கூறு ஒன்று, நைதரசனின் மூலக்கூறு ஒன்றைக்கொண்டுளது ; அ–து, 2 அணுக்களை என்க.

ஆதலால் N_2O_x என்னுந் தற்காலிகக் குறியீட்டை எழுதலாம்.

ஐதரசனோடு ஒப்பிட்டு, இவ்வாயுவின் அடர்த்தியைப் பரிசோதனை மூலமாகக் கணிக்க, அது 22 எனக் காணப்படுகிறது.

எனவே மூலக்கூற்று நிறை $22 \times 2 = 44$ (மூலக்கூற்று நிறை = ஆவியடர்த்தி × 2),

ஆகவே N_2O_x என்னுங் குறியீட்டிலுள்ள அணுநிறைகளின் கூட்டுத் தொகை மூலக்கூற்று நிறைக்கு, அதாவது 44 இற்குச் சமமாதல் வேண்டும்.

$$\therefore \quad (14 \times 2) + (16 \times x) = 44, \quad \text{அ–து} \quad 16x = 44 - 28 = 16.$$

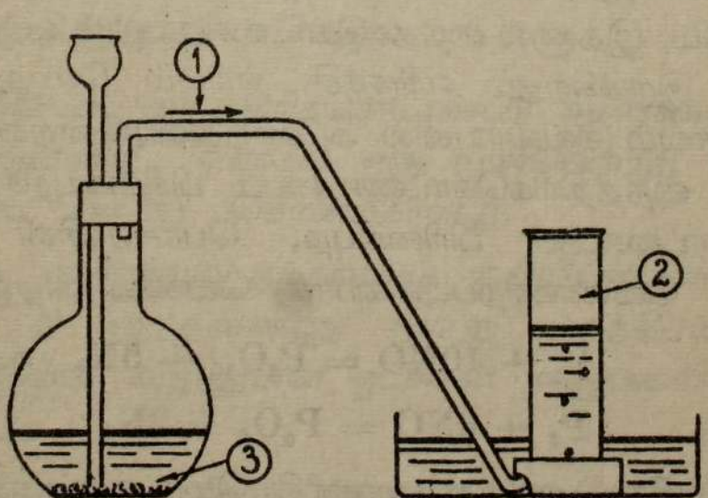
$$\therefore \quad x = 1. \quad \text{குறியீடு } N_2O \text{ என்பதாம்.}$$

நைத்திரிக்கொட்சைட்டு (NO)

நைதரசனையும் ஒட்சிசனையுங் கொண்டு தொகுத்தலே வர்த்தக முறையாகும் (விற்செய்முறை, பக்கம் 344).

சோதனைச்சாலை ஆக்கல் முறை

செப்பு வெட்டுத்துண்டுகளுடன் நாம் ஐதான நைத்திரிக்கமிலத்தைச் சேர்க்கின்றோம். செம்பை நீரிலுல் மூடிப் பின் 50 சதவீத நைத்திரிக்கமிலத்தை, நுரைத்தெழல் ஆரம்பிக்கும்வரை சேர்த்தலால் அமிலத்தின் செறிவு தகவாக்கப்படுகிறது. ஆய்கருவி உருவம் 102 இற் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உருவம் 102.—செம்பை ஐதான நைத்திரிக்கமிலத்திற் கரைத்து நைத்திரிக்கொட்சைட்டை ஆக்குதல்.

(1) நைத்திரிக்கொட்சைட்டு. (2) நைத்திரிக்கொட்சைட்டு. (3) செப்பு வெட்டுத்துண்டுகள் + ஐதான நைத்திரிக்கமிலம் ($50\%\ HNO_3$).

செம்பு கரைந்து, நீலச்செம்பு நைத்திரேற்றுக் கரைசலாகிறது ; அமிலத்தில் ஒரு பாகம் நைத்திரிக்கொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகிறது.

$3Cu$	$+$	$8HNO_3$	$=$	$3Cu(NO_3)_2$	$+$	$2NO$	$+$	$4H_2O$
செம்பு		50 சதவீத நைத்திரிக் கமிலம்		செம்புநைத் திரேற்றுக் கரைசல்		நைத்திரிக் கொட்சைட்டு		நீர்

முதலிற் குடுவையுள்ளே செங்கபில நிறப்புகை தோன்றுகிறது ; ஆனால் இப்புகை விரைவில் அகன்றுவிட, நிறமற்ற வாயுவாகிய நைத்திரிக் கொட்சைட்டு வெளிவிடப்பட்டு, நீரின்மேற் சேகரிக்கப்படுகிறது.

இயல்புகள்

நைத்திரிக்கொட்சைட்டைக்கொண்ட சாடியொன்றின் மூடியை அகற்றும் போது, நைதரசன் பரவொட்சைட்டு உண்டாவதால், அது நிறமற்ற நீலயிலிருந்து செங்கபில நிறமாக மாறுகிறது. எனவே இது உறுதியற்றது.

$$2NO + O_2 = N_2O_4 \quad \text{(நைதரசன் பரவொட்சைட்டு)}$$

நைதரசொட்சைட்டிலும் நைத்திரிக்கொட்சைட்டு நீரிற்கரையுமியல்பு குறைந்ததாகையால், குளிர்நீரின்மீது அதனைச் சேகரிக்கலாம்.

ஒரு சாடி நைத்திரிக்கொட்சைட்டிற்குட் புகுத்தப்படும் நீலப் பாசிச் சாயத்தாள் ஒருவித நிறமாற்றத்தையேனும் அடையாது. எனவே நைத்திரிக்கொட்சைட்டு நீருடன் தாக்கமுற்று அமிலமாகாது. இச்சோதனையைச் செய்யும்போது, வாயுவுள்ள சாடி நீரின்மேல் இருக்கும்போதே பாசிச் சாயத்தாளைப் புகுத்த வேண்டும், அ-து, காற்றுப்புகவிடப்படாது என்பதே.

நைதரசொட்சைட்டிலும் நைத்திரிக்கொட்சைட்டு உறுதியானது ; அதனை நைதரசனும் ஒட்சிசனுமாகப் பிரிகையுறச் செய்தற்கு உயர்ந்த வெப்ப நிலை தேவைப்படும். இதனால் நைதரசொட்சைட்டிலும் வலுகுறைந்த தகனத்துணையாக இது இருக்கிறது. எரிகுச்சி, எரியும் மெழுகுக்குச்சி, ஒளிரும் மரக்கரியாகிய யாவும் இவ்வாயுவில் அணைந்துவிடுகின்றன ; ஆயின் எரியும் பொசுபரசானது நைத்திரிக்கொட்சைட்டைப் பிரிகையுறச் செய்கிறது. இவ்வாறு இவ்வொட்சைட்டுப் பிரிகையுற, பொசுபரசின் மூவொட்சைட்டும் ஐயொட்சைட்டும் வெண்ணிறப்புகையாக வெளிவருகிறது.

$$P_4 + 10NO = P_4O_{10} + 5N_2 \quad \text{உம்}$$

$$P_4 + 6NO = P_4O_6 + 3N_2$$

மகனீசியம் அதில் எரிந்து மகனீசியமொட்சைட்டாகிறது:

$$2Mg + 2NO = 2MgO + N_2$$

செஞ்சூடான செம்பின்மீது நைத்திரிக்கொட்சைட்டைச் செலுத்தும்போது நைதரசனும் கரிய செப்பொட்சைட்டும் உண்டாகின்றன.

$$2Cu + 2NO = 2CuO + N_2$$

தூய்தாக்கல்

குளிர்ந்த பெரசுச்சல்பேற்றினூடாகச் செலுத்தும்போது நைத்திரிக் கொட்சைட்டு பெரசுச்சல்பேற்றுடன் சேர்ந்து, $FeSO_4.NO$ என்னும் குறியீட்டையுடைய, உறுதியற்ற சேர்வையின் கடுங்கபில நிறக்கரைசலாகின்றது. எனவே பெரசுச்சல்பேற்றுக் கரைசலினூல் இவ்வாயு கட்டில்லாது உறிஞ்சப் படுகிறது. ஒரு போக்குக் குழாய் இணைக்கப்பட்ட குடுவைக்குள் கடுங்கபிலத் திரவத்தை ஊற்றி, மென்மையாகச் சூடாக்கும்போது, கடுங்கபிலச் சேர்வை பிரிகையுற்றுப் பெரிதுந் தூய்மையான நைத்திரிக்கொட்சைட்டை வெளி விடுகிறது.

நைத்திரிக்கமிலத்தை அதன் மூலகங்களிலிருந்து உண்டாக்குவதற்கு அதி காரம் **25**, பக்கம் **344** ஐக் காண்க.

குறியீட்டை நிறுவல்

மொத்தமான இரும்புக்கம்பி, அல்லது நிக்கற் கம்பியானது அளந்த கனவளவான நைத்திரிக்கொட்சைட்டிலே செஞ்சூடாகும்வரை சூடாக்கப் படுகிறது ; இதற்கு உருவம் **85** இற் காட்டப்பட்ட ஆய்கருவி உபயோகிக்கப் படுகிறது. இரும்பும் நிக்கலும் உயர்ந்த மின்றடையையுடையனவாதலால், போதியவளவு வலுவான மின்னோட்டத்தை அக்கம்பிகளினூடாகச் செலுத்தும்போது அவை செஞ்சூடாகின்றன.

சூடாக்கப்பட்ட உலோகத்துடன் நைத்திரிக்கொட்சைட்டிலுள்ள ஒட்சிசன் சேர்கிறது ; ஆய்கருவியைக் குளிரச் செய்தபின்னர் ஒரே வெப்பநிலையிலும் ஒரே அமுக்கத்திலும் நைதரசனது கனவளவிற் **பாதியே** எஞ்சுகிறது.

பரிசோதனையிலிருந்து நாம் பெறுவது

ஒரு கனவளவான நைத்திரிக்கொட்சைட்டு **அரைக்கனவளவான** நைதர சனைக் கொண்டுள்ளது. எனவே **ஒரு மூலக்கூற்று,** நைதரசனின் **அரை மூலக்கூற்றையே** $(= N)$ கொண்டுள்ளது.

ஆகவே NO_x என்னும் தற்காலிகக் குறியீட்டை எழுதலாம் ; எனென் றால் குறியீட்டில் நைதரசனணு ஒன்று மாத்திரம் உளதென நாம் அறிவோம் ; ஆனல் அதிலுள்ள ஒட்சிசன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை நாம் அறியோம்.

வெறுமையாக்கப்பட்ட கோளமுறையை உபயோகித்து ஐதரசனோடு ஒப் பிடுவதாற் கண்ட வாயுவடர்த்தி **15·0**, எனவே மூலக்கூற்று நிறை **30.**

ஆகவே NO_x என்னுங் குறியீட்டிலுள்ள **அணுநிறைகளின்** கூட்டுத் தொகை **30** ஆதல் வேண்டும். $N = 14$, $O = 16$ என்னும் **அணுநிறைகள்** தந்துளவாக., $14 + 16x = 30$. எனவே $x = 1$, குறியீடு **NO** என்பதாம்.

நைதரசன் மூவொட்சைட்டு (N_2O_3) ஐதான நைத்திரிக்கமிலத்தையும் ஆசினியசொட்சைட்டையும் காய்ச்சி வடித்தலால், இது பெறப்படும். செங் கபில நிறமான ஆவி வெளிவிடப்படுகிறது ; பனிக்கட்டியிலும் உப்பிலுங் குளிராக்கப்பட்ட, ஈரமில் குழாயிலே இந்த ஆவியைச் செலுத்தும்போது, அது நீலத்திரவமாக ஒடுங்குகின்றது. இந்நீலத்திரவம் நைதரசன் மூவொட் சைட்டையும் சிறிதளவு ஈரப்பற்றையும் கொண்டுள்ளது ; குழாயை அடைத் தலால் அது பேணப்படுகிறது.

$$2HNO_3 + As_2O_3 = As_2O_5 + H_2O + N_2O_3$$

திரவத்தை, நொருக்கிய பனிக்கட்டியுடன், சிற்சில துளிகளாய்ச் சேர்க்கும் போது, அது பிரதானமாக நைதரசமிலம் ஆகின்றது.

$$N_2O_3 + H_2O = 2HNO_2$$

நைதரசனீரொட்சைட்டும் (NO_2) நைதரசனுலொட்சைட்டும் (N_2O_4)

(நாம் ஆக்குகின்ற இவ்விரு வாயுக்களையுங்கொண்ட கலவை பொது வாக நைதரசன் பரவொட்சைட்டெனப்படுகிறது)

நைத்திரிக்கொட்சைட்டு காற்றுடன் தொடர்புறும்போது, செங்கபிலநிற மான நைதரசன் பரவொட்சைட்டுப் புகை உண்டாகின்றதென ஏலவே கண்டோம். செறிந்த நைத்திரிக்கமிலமானது செம்புபோன்ற சில உலோ கங்களைக் கரைக்கும்போது நைதரசன் பரவொட்சைட்டு உண்டாகிறது.

$$Cu + 4HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + N_2O_4 \uparrow + 2H_2O$$
$$(\uparrow\downarrow 2NO_2)$$

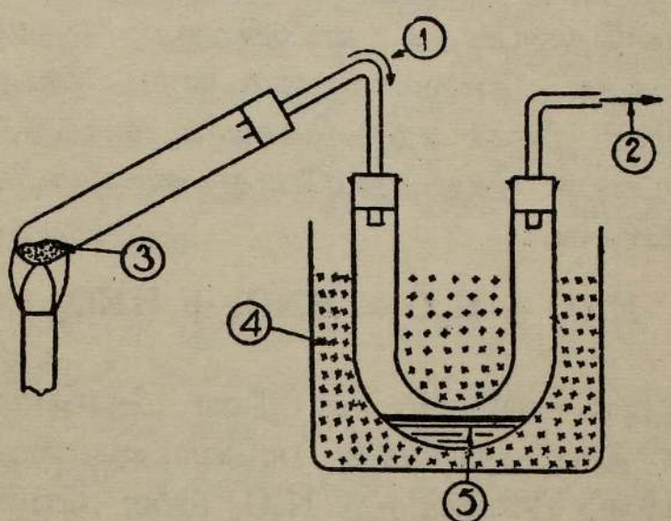
எனினும் இவ்வாயுவை ஆக்குதற்கு இவை வாய்ப்பான முறைகள் ஆகா.

சோதனைச்சாலையில் ஆக்கல்

பார உலோகங்களின் நைத்திரேற்றுகளுள் ஒன்றைச் சூடாக்குதல் ஏற்ற வொரு முறை. பளிங்குநீரற்ற **ஈயநைத்திரேற்றே** இவற்றுட்சிறந்தது. ஆகவே, இவ்வாறு பெறப்படும் வாயு ஈரப்பற்றுப் பெரும்பாலும் அற்றதாக உளது. ஈயநைத்திரேற்றைச் சூடாக்க, அது உருகி, நைதரசன் பரவொட் சைட்டும் நைதரசனுமாய இரண்டு வாயுக்களை வெளிவிடுகிறது. பனிக் கட்டியும் உப்புங் கொண்ட உறைகலவையிற் குளிராக்கப்பட்ட "U" குழாய்க்குட் செலுத்துவதால், நைதரசன் பரவொட்சைட்டு ஒடுக்கப்படுகிறது. வளிமண்டலத்துள் ஒட்சிசன் தப்பிச் செல்லவிடப்படுகிறது ; அல்லது அதனைச்

சேகரித்து ஒளிரும் மரக்குச்சிஞற் சோதித்தலும் அமையும். தாக்கம் வருமாறு.

$$2Pb(NO_3)_2 = 2PbO + 4NO_2 \uparrow + O_2$$



உருவம் 103.—ஈயநைத்திரேற்றுப் பளிங்குகளைச் சூடாக்குவதால் நைதரசன் பரவொட்சைட்டு ஆக்குதல்.

(1) $N_2O_4 + O_2$. (2) ஒட்சிசன். (3) ஈயநைத்திரேற்றுப்பளிங்குகள் (உருகுகிறது). (4) உறைகலவை (பனிக்கட்டியும் உப்பும்). (5) திரவமாக்கப்பட்ட N_2O_4 (ஈரப்பற்றுடையதாயிருப்பின், வெளிறிய பச்சை நிறம்).

வன்கண்ணாடிக்குழாயிலே எஞ்சியுள்ள பதார்த்தம் மஞ்சணிறமான ஈய வொட்சைட்டென்பது. சிறிதளவு ஈரப்பற்று இருத்தல் காரணமாக "U" குழாயிலே சேகரிக்கப்பட்ட திரவநைதரசன் பரவொட்சைட்டுப் பெரும்பாலும் பச்சைநிறமாக இருக்கிறது. (தூய்தாயிருக்கையில் அது மஞ்சண்மருவிய கபிலநிறமாகும்)

சிறிதளவு ஈரப்பற்று இருப்பின், அது நைதரசன்பரவொட்சைட்டுடன் தாக்கமுற்று நைதரசமிலம் ஆகின்றது ; அது N_2O_3 இனை விடுவிக்கும். இது நீலநிறமானது ; நைதரசன் பரவொட்சைட்டின் மஞ்சணிறத்தோடு இணைந்து பச்சைநிறத்தை விளைவிக்கிறது.

இயல்புகள்

ஈரமில் வாயுச்சாடிக்குள்ளே திரவ நைதரசன் பரவொட்சைட்டை ஊற்றும் போது, அது விரைவில் ஆவியாகிச் செங்கபிலநிற நைதரசன் பரவொட்சைட்டு வாயுப்புகையாகிறது.

நீருடன் தாக்கம்

செங்கபில நிறப்புகையுள்ள சாடியை நீரிலே தலை கீழாய்க் கவிழ்த்து வைப்பின், நிறம் மறைந்து, சாடியுள்ளே நீர் ஏறுகிறது. இவ்வாறு உண்டாய வாயுவின் கரைசல், ஈரப்பற்றுடைய நீலப்பாசிச்சாயத்தாளைச் செந்நிறமாக்கி, நீரோடு நைதரசன் பரவொட்சைட்டு ஓர் **அமிலக் கரைசலை** ஆக்கியுள்ளதென்பதைக் காட்டுகிறது. கரைசலின் அமைப்பு நீரின் வெப்பநிலைக்குங் கனவளவிற்கும் ஏற்ப வேறுபடுகிறது. பனிக் கட்டிக் குளிர்மையான நீரைச் சற்றுமிகையாக எடுத்து, அதனுள் நைத ரசன் பரவொட்சைட்டைச் செலுத்தும்போது நைதரசமிலமும் நைத்திரிக் கமிலமும் உண்டாகின்றன :

$$N_2O_4 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$$

எனினும், பனிக்கட்டிக் குளிர்மையான நீரை மிகச்சொற்பமான அளவில் எடுத்து, அதனுள் திரவ நைதரசன் பரவொட்சைட்டை இடுவோமாயின், சிறிதளவு நைதரசமிலம் பிரிகையுற்று N_2O_3 இனை வெளிவிடுகிறது ; திரவ மும் ஆழ்ந்த நீலநிறமாகிறது

$$2HNO_2 = N_2O_3 + H_2O$$

அறை வெப்பநிலை மிகையான நீரோடு உண்டாகும் இறுதி விளைவுகள் நைத்திரிக்கமிலமும் நைத்திரிக்கொட்சைட்டுமாம் :

$$3N_2O_4 + 2H_2O = 4HNO_3 + 2NO \uparrow$$

காரங்களுடன் தாக்கம் :—பனிக்கட்டிக் குளிர்மையான நீருடன் நைதரச மிலமும் நைத்திரிக்கமிலமும் உண்டாகும் என்பதிலிருந்து பனிக்கட்டிக் குளிர்மையான சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலிற்குள் நைதரசன்பர வொட்சைட்டைச் செலுத்தும்போது என்ன நிகழும் என்பதை ஒருவாறு உணரலாம். முதலில் நைதரசமிலமும் நைத்திரிக்கமிலமும் உண்டாகு மென எதிர்பார்க்கலாம். இவை உடனுங் காரத்தோடு தாக்கமுற்று சோடிய நைத்திரைற்றும் ($NaNO_2$) சோடியநைத்திரேற்றுமாகின்றன ($NaNO_3$).

ஒட்சியேற்றுங்கருவியாக நைதரசன் பரவொட்சைட்டானது, பொற்ருசிய மயடைட்டிலிருந்து அயடீனை விடுவிக்கிறது ; சல்பூரசமிலத்தையும் சல்பூரிக் கமிலமாக ஒட்சியேற்றுகிறது, (ஈயவறை முறையைக் காண்க). நைதரசன் பரவொட்சைட்டை நைதரசனும் ஒட்சிசனுமாகப் பிரிகையுறச் செய்தற்குப் போதுமான சூடுகொண்ட சுவாலையுடன் சில பதார்த்தங்கள் அதில் எரிகின்றன ; எனவே அவை தொடர்ந்து அதில் எரியும், உ–ம், செம் பொசுபரசும் மகனீசியமும் தத்தம் ஒட்சைட்டுக்களாக இவ்வாறு ஒட்சி யேற்றப்படுகின்றன.

நைதரசன் பரவொட்சைட்டின்மீது வெப்பத்தின் விளைவு (வெப்பந்தரு கூட்டப்பிரிவு)

பனிக்கட்டியும் உப்புங் கொண்ட உறைகலவையிலே திரவ நைதரசன் பரவொட்சைட்டைக் குளிராக்கும்போது ஏறக்குறைய −10° ச இல், அது மங்கிய மஞ்சட் பளிங்கு வடிவிலே திண்மமாகிறது. இப்பளிங்குகளை இளஞ் சூடாக்க, அவை உருகி மெல்லிய அம்பர் நிறத்திரவமாகின்றன. 22° ச இல் திரவங் கொதித்து, இன்னுந் தடிப்பான நிறமுடைய புகையை வெளிவிடுகின்றது ; இந்நிலையில் அப்புகை செங்கபிலநிறமாகும். புகையினைக் கடுமையாகச் சூடாக்கும்போது, நிறம் மேலுந்தடித்து ஈற்றில் இருண்ட கபிலநிறமாகின்றது.

22° ச இற்கும் 140° ச இற்குமிடையே தொடர்ந்த பல வெப்ப நிலைகளில் ஆவியடர்த்தியைக் காண்பதால் இந்நிறமாற்றங்களுக்குரிய விளக்கம் அறியப்பட்டது. வெப்பநிலை தொடர்ந்து ஏற ஆவியடர்த்தி படிப்படியாய்க் குறைந்து 140° ச இல், அது உறுதிப்பெறுமானம் 23·0 இனை எய்தியது. ஆகவே மூலக்கூற்று நிறை 46 ; இப்பெறுமானம் $NO_2 (14 + 16 + 16 = 46)$ ஆகிய குறியீட்டிற்குப் பொருத்தமானது.

22° ச இற்குச் சற்று மேலே, வாயு உயர்வடர்த்தி உடையதாயிருந்தது. அவ்வடர்த்தி N_2O_4 என்னும் குறியீட்டிற்கு ஒத்ததாயும் ஏறக்குறைய மேற்கூறிய பெறுமானத்தின் இருமடங்காயுமிருந்தது. எனவே வெப்பம் "N_2O_4" மூலக்கூறுகளை எளிமையான மூலக்கூறுகளாகப் பிளவுறச் செய்கிறது ; வாயுவைக் குளிராக்கும்போது எளிமையான மூலக்கூறுகள் மீண்டுஞ் சேர்ந்து ஆதிமூலக்கூறுகளாகின்றன, அ-து,

$$N_2O_4 \rightleftharpoons NO_2 + NO_2$$

22° ச இற்கும் 140° ச இற்குமிடையேயுள்ள வெப்பநிலைகளில் இரு வகை மூலக்கூறுகளும் இருக்கின்றன. குளிரும்போது எளிமையான மூலக்கூறுகள் திரும்பவுஞ் சேர்கின்றமையால் இம்முறையை நாம் வெப்பந்தரு கூட்டப்பிரிவு என வழங்குகிறோம் ; வெப்பத்தின் தாக்கத்தினால் மூலக்கூறுகள் **தற்காலிகமாய்ப்** பிளவுறலே வெப்பந்தரு கூட்டப்பிரிவு எனப்படும் (பக்கம் 308 ஐக் காண்க).

நைதரசனொட்சைட்டு (N_2O_5), குளிராக்கப்பட்ட **திரவநைதரசன் பரவொட்சைட்டினூடாக ஓசோனுக்கப்பட்ட ஒட்சினைச்** செலுத்துவதால் இது உண்டாக்கப்படும்.

$$N_2O_4 + O_3 = N_2O_5 + O_2$$

நைதரசனெயொட்சைட்டு ஏறக்குறைய வெண்ணிறப்பளிங்குகளாகக் காணப் படும் ; இவற்றைக் கண்ணடிக்குழாய்களில் அடைத்து வைப்பதாற் சிறிது காலத்துக்குச் சேமித்து வைக்கலாம். எனினும் இவை பிரிந்து நைதரசன் பரவொட்சைட்டும் ஒட்சிசனும் ஆவதால், விரைவில் மஞ்சணிறமடையும்.

$$2N_2O_5 = 2N_2O_4 + O_2$$

சூடாக்கப்படின் இப்பளிங்குகள் வெடிப்பொலியுடன் பிரிகையுறுகின்றன. இவை நீருடன் மிக மும்முரமாய்த் தாக்கமுற்று நைத்திரிக்கமிலமாகின்றன.

$$N_2O_5 + H_2O = 2HNO_3$$

சுருக்கம்

ஒட்சிசனோடு நைதரசனானது தொடரான பல சேர்வைகளாகின்றது ; இவற்றின் குறியீடுகள் N_2O NO, N_2O_3, NO_2 (அல்லது N_2O_4), N_2O_5 எனவரும்.

நைதரசன் அணுக்களை ஒட்சியேற்றுவதிலுள்ள வெவ்வேறு படிகளை இவை குறிக்கின்றன.

இவ்வொட்சியேற்றம் N_2O_5 எனும் ஒட்சைட்டிலே தன் உச்சப் படியை எய்துகிறது. இவ்வுயர்ந்த ஒட்சியேற்றப்படியை, நைதரசனெயொட் சைட்டு, நீர், எனும் இரண்டின் சேர்வையாகக் கருதத்தக்க நைத்திரிக் கமிலத்திற் காணலாம்.

$$N_2O_5 + H_2O = 2HNO_3$$

எனினும் மேற்கூறிய தாக்கத்திலுல் நைத்திரிக்கமிலத்தை ஆக்கல் இசைவுடைத்தன்று என்பதை நாம் நினைவிற்கொள்ளவேண்டும்; ஏனெனில் நைதரசனெயொட்சைட்டை ஆக்குதல் கடினமாதலின். அடுத்த அதிகாரத்தில் இதனை ஆக்கும் முறை தரப்பட்டுள்ளது.

ஒட்சிசனோடு நைதரசனானது பல்வேறு விகிதசமங்களிற் சேரக்கூடும் எனும் அறிவைக்கொண்டு, அதிகாரம் 24 இற் கூறப்படும் நைத்திரிக்கமிலத்தின் தாக்கங்களைப்பற்றிய, முக்கியமான சிறப்பியல்பொன்றை விளங்கிக்கொள்ளல் இயலும். இச்சிறப்பியல்பானது உலோகங்களோடும், காபன், கந்தகம், பொசுபரசு போன்ற குறித்த சில உலோகமல்லாதவற்றோடும், தாழ்த்துந் தன்மை பொருந்திய பதார்த்தங்களோடுந் தாக்கமுறுகையில், நைத்திரிக் கமிலமானது வெவ்வேறு அளவுகளில் தாழ்த்தலுக்கு ஆளாகி, நைதரசனின் தாழொட்சைட்டுகளுள் ஒன்றினை உண்டாக்கும் என்பதே.

வினாக்கள்

1. நைதரசொட்சைட்டை ஆக்கிச் சேகரிக்குமாற்றை விவரிக்க. (i) ஒட்சிசன் (ii) ஒளிருங்குச்சு (iii) செஞ்சூடான செம்பு ஆகியவற்றுல் பரிகரிக்கும்போது நைதரசொட்சைட்டின் நடத்தைக்கும் நைத்திரிக்கொட்சைட்டின் நடத்தைக்குமுள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகளை ஆராய்க.

C., 1940.

2. நைத்திரிக்கொட்சைட்டை ஆக்கிச் சேகரிக்குமாற்றை விவரிக்க. நீர் உபயோகிக்கும் ஆய்கருவியை வரைக?

(அ) மிகையான காற்றின் முன்னிலையில் நீரோடு குலுக்கும்போதும் (ஆ) பெரசுச்சல்பேற்றுக் கரைசலோடு குலுக்கும்போதும் நைத்திரிக் கமிலம் எவ்வாறு தாக்கமுறுகின்றது?

O., 1948.

3. (அ) நைதரசொட்சைட்டு (ஆ) நைத்திரிக்கொட்சைட்டு ஆகியவற்றைச் சில சாடிகளில் எவ்வாறு ஆக்கிப் பெறுவீரெனச் சுருக்கமாய்க் கூறுக?

நைத்திரிக்கொட்சைட்டின் மூலக்கூற்றிலேயுள்ள நைதரசனணுக்களிலும் இரு மடங்கான நைதரசனணுக்கள் நைதரசொட்சைட்டின் மூலக்கூற்றிலே உளவென்பதற்குச் சான்று யாது?

C.W.B., 1949.

4. நைதரசனைக் கொண்டுள்ள இரண்டு சேர்வை வாயுக்களை ஆக்கிச் சேகரிக்கும்மாற்றை விவரிக்க. இவ்வாயுக்களின் மாறுபாடான இயல்புகள் ஐந்தினை ஓர் அட்டவணையிலே தருக?

Lond. G.S., 1944.

5. சோதனைச் சாலையிலே, நைதரசன் பரவொட்சைட்டின் தூய்மையான மாதிரியொன்றை எவ்வாறு ஆக்கிச் சேகரிப்பீர்?

(அ) கந்தகவீரொட்சைட்டுக் கரைசல் (ஆ) நீர் (இ) பொசுபரசு ஆகிய வற்றுடன் நைதரசன் தாக்க முறும்போது நிகழும் மாற்றங்களை விவரிக்க. ஒவ்வொரு தாக்கத்திற்கும் அவசியமான நிபந்தனைகளைக் கூறுக.

C., 1942.

6. ஒட்சிசனையும் நைதரசொட்சைட்டையும் வேறு பிரித்துக் காண்பதற்கு ஒரு சோதனையைக் குறிப்பிடுக.

ஒரு மூடிய பாத்திரத்தே நைதரசன் பரவொட்சைட்டைச் சூடாக்கிப் பின் ஆறவிடும்போது என்ன நிகழ்கிறது?

J.M.B., 1944 (பாகம்).

7. ஒரு "U" குழாயின் ஓர் அங்கத்துள் இரசத்தின்மீது, குறித்த வொரு கனவளவான நைத்திரிக்கொட்சைட்டு அடைக்கப்பட்டுளது. மின்னற்

சூடாக்கத்தக்க ஓர் இரும்புக்கம்பி அதனூடாகச் செலுத்தப்பட்டுளது. கம்பியைச் சூடாக்கியபின் மீதி வாயுவைத் தொடக்கத்திருந்த வெப்ப நிலையமுக்கங்களுக்கு மீட்டபின்னர் வாயுவின் கனவளவு பாதியானமை காணப்பட்டது.

மீதி வாயு யாது ?

அவகாதரோவின் கருதுகோளைக் கூறி, **இப்பரிசோதனைவாயிலாக நைத்திரிக்கமிலத்தின் குறியீட்டை உய்த்தறிதற்கு அதனைப் பயன்படுத்துக.** இதற்கு நைதரசன் ஈரணுவுள்ளதெனவும் நைத்திரிக்கொட்சைட்டின் ஆவியடர்த்தி 15 எனவுங் கொள்க.

J.M.B., 1947 (பாகம்).

அணுநிறைகள் : **N=14, O=16**

8. ஐதான நைத்திரிக்கமிலக்கரைசலும், அமோனியாக் கரைசலும் உமக்குத் தரப்பட்டிருப்பின், அவற்றிலிருந்து பல சாடிகொண்ட நைதரசொட்சைட்டை எவ்வாறு ஆக்குவீரெனக் கூறுக. இவ்வாயுவின் பிரிகை வெப்ப நிலை நைத்திரிக்கொட்சைட்டின் பிரிகை வெப்பநிலையினுந் தாழ்ந்ததென எவ்வாறு காட்டுவீர்.

Lond. M., 1948 (பாகம்).

9. நைதரசொட்சைட்டு, நைத்திரிக்கொட்சைட்டு, நைதரசன்பரவொட்சைட்டு ஆகியவற்றை ஆக்குதற்குரிய சமன்பாடுகளைத் தருக. ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் தொடங்கும் பொருள்களின் பெயர்களையுந் தருக. ஒவ்வோர் ஒட்சைட்டின் மாதிரியையும் எவ்வாறு சேகரிப்பீரென வரைப்படங்கள் வாயிலாகக் காட்டுக. நைதரசன்பரவொட்சைட்டை எவ்வாறு நைத்திரிக்கமிலமாக மாற்றலாம் ?

O. உம் C., உம் 1953.

10. **X** எனும் ஒரு சேர்வை பின்வரும் அமைப்பை உடையது :

ஐதரசன் = 5·0 சத வீதம், ஒட்சிசன் = 60·0 சத வீதம், நைதரசன் = 35 சத வீதம். (அணு நிறைகள் : **N=14·0, O=16·0**). **X** இன் மிக எளிமையான குறியீட்டைக் கணிக்க. சேர்வையைச் சூடாக்கும்போது, ஆவியடர்த்தி 22 இனைக்கொண்ட ஒரு நிறமற்ற வாயுவை அது வெளிவிடுகிறது. அச்சேர்வையைச் சோடியமைதரொட்சைட்டுடன் சூடாக்கும்போது ஆவியடர்த்தி 8·5 இனை உடையவொரு நிறமற்ற வாயுவை அது வெளிவிடுகிறது. **X** சேர்வை யாது ? உமது காரணங்களைத் தருக.

J.M.B., 1951.

11. நைதரசனீரொட்சைட்டின் மெல்லிய குளிரான நீர்க்கரைசலை, அமோனியமைதரொட்சைட்டினல் நடுநிலையாக்கும்போது என்ன உண்டாகும் ? இந்த நடுநிலையாக்கப்பட்ட கரைசலைச் சிறிது நேரத்திற்குக் கொதிக்க வைத்தால் என்ன நிகழுமென எதிர்பார்ப்பீர்.

S., 1953 (பாகம்).

அதிகாரம் 24

நைத்திரிக்கமிலமும் நைத்திரேற்றுக்களும்

சில்லிநைத்திரேற்று

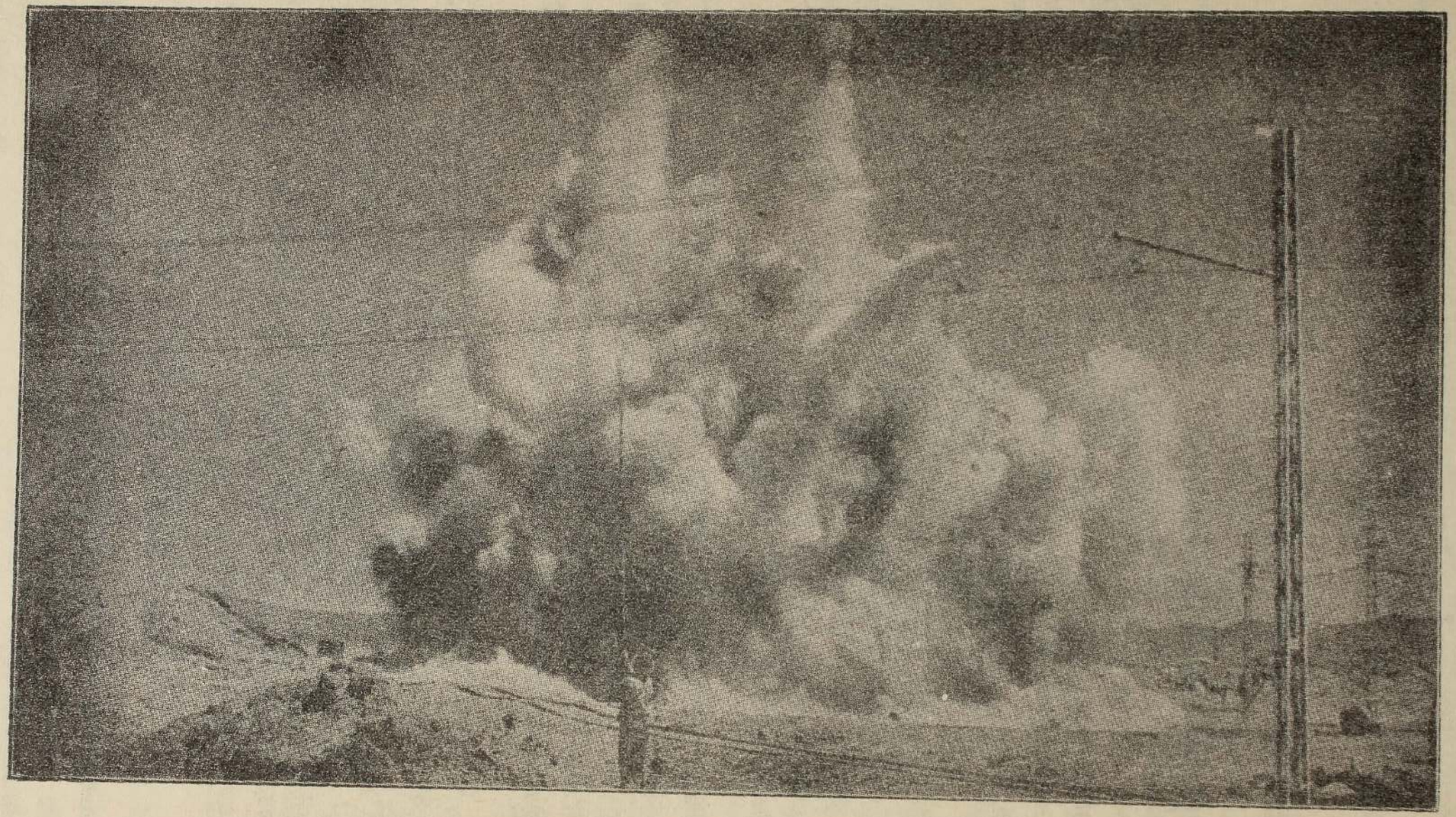
அண்மைக் காலம்வரை சில்லிதேசத்திலேயுள்ள இயற்கைப்படிவுகளிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட சோடிய நைத்திரேற்றைச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்குவதாலேயே வர்த்தகமுறையாகப் பெரும்பாலான நைத்திரிக்கமிலம் பெறப்பட்டது. வடசில்லியின் வறண்ட பிரதேசங்களில், கலீச்சு எனப்படும் ஒருவகைப் பாறைப் பெரும்படிவுகள் இருக்கின்றன. இப்பாறை உலர்ந்த களி மண்ணும் பிற அழுக்குகளும் கலந்த பண்படுத்தாச் சோடியநைத்திரேற்றுல் ஆயது. இப்படிவுகள் எவ்வாறு உண்டாயவெனத் திடமாக ஒருவரும் அறியார்; மேலும், சோடியநைத்திரேற்று நீரிலே நனிகரையுமியல்புடையதாயினும் அந்நாடு பெரிதும் மழையின்றி இருத்தலால், இந்நைத்திரேற்று நிலைபெற்று உளது.

பாறையிலே துளைகள் இடப்பட்டு, அவற்றுள் தகர்க்குந் தோட்டாக்கள் வைக்கப்படுகின்றன. இவை வெடிக்கும்போது பெருமளவாகப் பாறை சரிந்துவீழும். இவ்வாறு பெறப்படும் பாறை நொருக்கப்பட்டுப் பின்னர் நீரினுல் பரிகரிக்கப்படுகின்றது; இந்நீரிலே சோடியநைத்திரேற்று கரைகிறது. இக்கரைசலிலிருந்து பளிங்காக நைத்திரேற்றுப் பெறப்படுகிறது.

சில்லி சோடியநைத்திரேற்றின் பிரதான உபயோகங்கள் மூன்றுள. (அ) கமத்தொழிலில் நைதரசன் வளமாக்கியாகவும் (ஆ) நைத்திரிக்கமிலத்தையும் சோடியநைத்திரைற்றையும் வர்த்தமுறையாக ஆக்குவதிலும் (இ) சில்லி நைத்திரேற்றைச் செறிந்த கரைசலாக்கி (செருமனியிலுள்ள தாசுபேட்டுப் படிவுகளிலிருந்து பெறப்படும்), பொற்றுசியங்குளோரைட்டின் கரைசலை இதில் இட்டுப் பொற்றுசிய நைத்திரேற்றை ஆக்குவதிலும் அது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

$$KCl + NaNO_3 \rightleftarrows NaCl + KNO_3$$

சோடியங்குளோரைட்டு முதலிற் பளிங்காகுமாறும், அது பளிங்காக, கரைசலிற் பெரும்பான்மையும் பொற்றுசியநைத்திரேற்றே தங்கத்தக்கவாறும் வெப்பநிலையுஞ் செறிவுகளுஞ் சீராக்கப்படுகின்றன. மேற்றொடர்ந்து பளிங்காக்குதலால், இப்பொற்றுசிய நைத்திரேற்று வேறுக்கியெடுக்கப்படும்.



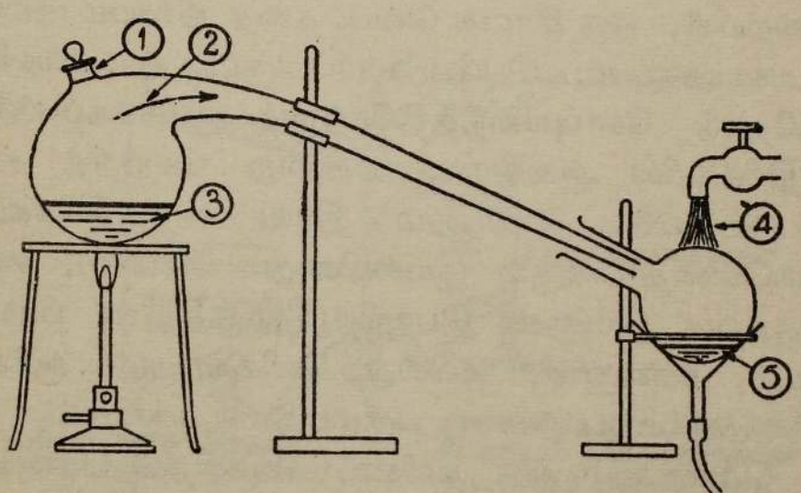
உருவம் 104.—சில்லியில் நைத்திரேற்றுக் கைத்தொழில். கலீச்சைத் தகர்த்தல். தூளித்த துவாரங்களிலே வைக்கப்பட்ட வெவ்வேறு சன்னத்தூள்கள், சத்திக்கம்பியிலிருந்து எடுக்கப்படும் மின்சாரத்தினால் ஒருங்கே எரியூட்டப்படுகின்றன.

நைத்திரிக்கமிலம் (HNO_3)

ஆக்கல்

கண்ணுடி வடிகலனென்றிலே, பொற்ருசிய நைத்திரேற்றைச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்குகிறேம். நைத்திரிக்கமில ஆவி விடுக்கப் பட்டு வடிகலனது தாரைவாயினூடாக, ஒடும் நீரினுற் குளிராக்கப்பட்ட எந்துகலனென்றுட் செல்கின்றது. அங்கு வைக்கோல் நிறத்திரவமாக, அ-து, செறிந்த நைத்திரிக்கமிலமாக ஒடுங்குகிறது.

அழுக்குகளைத் தவிர்த்தற்பொருட்டு, உபகரணத்திலே, தக்கை, அல்லது இறப்பரிணைப்புக்கள் தவிர்க்கப்படுகின்றன ; இப்பொருட்கள் நைத்திரிக்கமி லத்தாலே தாக்கப்படுவனவாதலின்.



உருவம் 105.—பொற்ருசியநைத்திரேற்றிலிருந்து நைத்திரிக்கமிலத்தை ஆக்கல்.

(1) கண்ணுடிவடிகலன். (2) HNO_3 ஆவி. (3) பொற்ருசியநைத்திரேற்று + செறிந்த சல் பூரிக்கமிலம். (4) குழாய்வாயிலிருந்து குளிராக்கும் நீர். (5) செறிந்த HNO_3 ஒடுங்குகின்றது.

தாக்கம் இரு படிகளில் நிகழ்கிறது :

(அ) $KNO_3 + H_2SO_4 = KHSO_4 + HNO_3$

KNO_3	H_2SO_4	$KHSO_4$	HNO_3
பொற்ருசிய நைத்திரேற்று	செறிந்த சல் பூரிக்கமிலம்	பொற்ருசிய நைதரசன் சல்பேற்று	செறிந்த நைத்திரிக் கமிலம்

(ஆ) $KNO_3 + KHSO_4 = K_2SO_4 + HNO_3$

K_2SO_4
நேர்ப் பொற்ருசியஞ் சல்பேற்று

சோடிய நைத்திரேற்றை உபயோகித்தால், வடிகலனிலேயுள்ள திர வம் நுரைத்தெழுந்து வெளிக்கொதித்து வழியநாடும் ; ஆலல் சோடிய நைத்திரேற்று மலிவானதாகையால், வர்த்தகமுறையில் அதுவே உப யோகிக்கப்படுகிறது.

பயன்கள் : நைத்திரிக்கமிலம் பின்வருவனவற்றை ஆக்குவதிற் பயன் படுகின்றது :

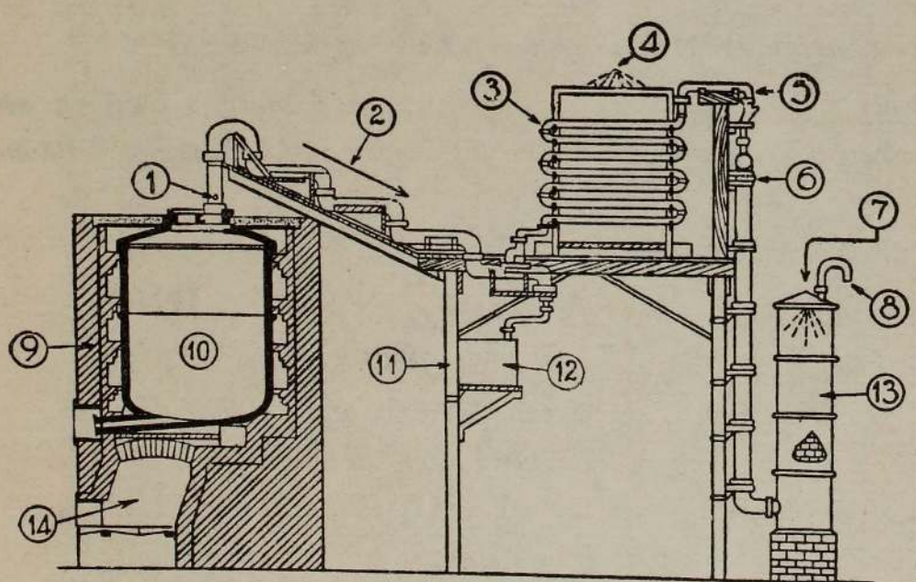
(அ) வெடிகள், உ-ம். முந்நைதரோத்தொலுயீன் (T. N. T.)

(ஆ) தொகுப்புச் சாயங்கள்.

(இ) கல்சியநைத்திரேற்றும் அமோனியநைத்திரேற்றும் ; இவை நைதரசன் வளமாக்கிகளாக உபயோகிக்கப்படும் (பக்கம் 343).

நைத்திரிக்கமிலத்தைப் பருமளவாய் ஆக்கல்

முன்னேற்றங் குறைந்த நாடுகளிலே, **வடிகலன்முறை**யென்னும் பெயரால் சோதனைச்சாலை முறையின் திரிபு இன்றும் உபயோகிக்கப்பட்டு வருகிறது. இம்முறையில், ஒரு சீரான வெப்பத்தை நிச்சயமாக்கற் பொருட்டுச் செங்கல்லிலே அமைக்கப்பட்ட பெரிய வார்ப்பிரும்பு வடிகலனிலே **செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு சோடியநைத்திரேற்றுச் சூடாக்கப்படுகிறது.** வார்ப்பிரும்பு நைத்திரிக்கமில ஆவியால், அல்லது செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தால் தாக்கப்படுவதில்லை. எனினும் திரவ நைத்திரிக்கமிலம் வார்ப்பிரும்பை மெல்லெனத்தாக்கும் இயல்பினது. எனவே, நைத்திரிக்கமில ஆவியை ஒடுக்குதற்கு இடனை பொறித்தொகுதியின் பாகங்கள், மெருகிட்ட கற்பாண்டம், கண்ணாடி, அல்லது சிலிக்காவால் ஆக்கப்படும். உருவம் 106 இலே காட்டப்பட்டுள்ள பரும்படி உபகரணம், மிகக்குறைந்த நிலவிடத்தைக் கொள்ளும் ஒரு நவீனப் பொறித்தொகுதியாகும்.



உருவம் 106.—வடிகலன் செய்முறையால நைத்திரிக்கமிலத்தின் வர்த்தகத் தயாரிப்பு, சுருங்கற்குழாய்களுக்கு உருக்கிய சிலிக்காவை உபயோகித்தலைக் காட்டுகிறது.

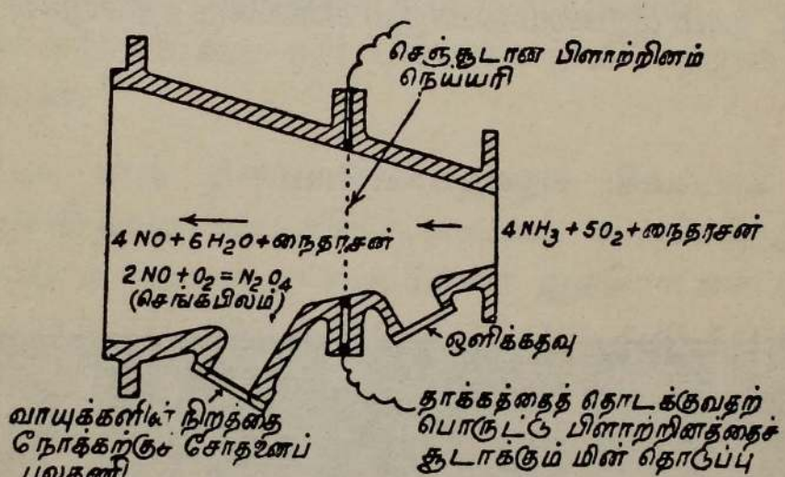
(1) வெப்பமானிக்குத் துவாரம். (2) HNO_3 இன் ஆவி. (3) HNO_3 ஆவியை ஒடுக்குதற்கு உருக்கிய சிலிக்காக் குழாய்கள். (4) நீர் வீசுதிவலை. (5) வித்திரயோசில் இங்கே அற்றுவிடும். (6) கற்பாண்டக் குழாய்களும் அரணும். (7) நீர் வீசுதிவலை. (8) கழிவு வாயுக்கள் வளியுடன் கலந்துகொள்ளல். (9) வார்ப்பிரும்பு வடிகலன். (10) செறிந்த $H_2SO_4 + NaNO_3$. (11) கண்ணாடி. (12) HNO_3 ஏந்துகலம். (13) N_2O_4 ஐ உறிஞ்சும் அரண். (14) உலை.

("வித்திரியோசில் வகை" உருக்குச் சிலிக்காப்பாண்டத்தை ஆக்குவோரின் தயவு)

அமோனியாவிலிருந்து நைத்திரிக்கமிலம் (தற்காலமுறை)

செஞ்சூடான பிளாற்றினத்தின் முன்னிலையில் அமோனியா நைத்திரிக் கொட்சைட்டாக ஒட்சியேற்றப்படுகிறது (பக்கம் 303). வர்த்தகமுறையில், செஞ்சூடான பிளாற்றின நெய்யரியினூடாக அமோனியாவுங் காற்றும் கொண்ட கலவை செலுத்தப்படுகிறது. இந்நெய்யரியானது அலுமினியக் கலசத்துள் இடப்பட்ட, துளைகளுள்ள பிளாற்றினத்தட்டு வடிவமாக உள்ளது.

உருவம் 107 இற் காட்டப்பட்டுள்ள பெரும்படி உபகரணம் அமோனியா ஒட்சியேற்றன் மாற்றியெனப்படுகிறது.



உருவம் 107.—அமோனியாவொட்சியேற்றன் மாற்றி. (W. J. பிரேசர் கொம் பனியார், தேகனம், எசச்சு, ஆயவர்களால் வரையப்பட்டது).

தாக்கங்கள் :

$4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$ என்பதும்

$2NO + O_2 = N_2O_4$ (நைதரசன் பரவொட்சைட்டு) என்பதுமாம்

இந்நைதரசன் பரவொட்சைட்டில் ஒருபாகம் தாக்கநீருடன் சேர்ந்து நைதரசமிலமும் (HNO_2) நைத்திரிக்கமிலமும் (HNO_3) ஆகிறது. எனைய வற்றை உறிஞ்சலரண்களினூடே ஐதான நைத்திரிக்கமில ஒட்டத்திற் கெதிராகச் செலுத்த அவ்வமிலத்திலுள்ள ஈரப்பற்றுடன் அவை சேர மேலும் நைத்திரிக்கமிலம் உண்டாகிறது.

தாக்கங்கள்

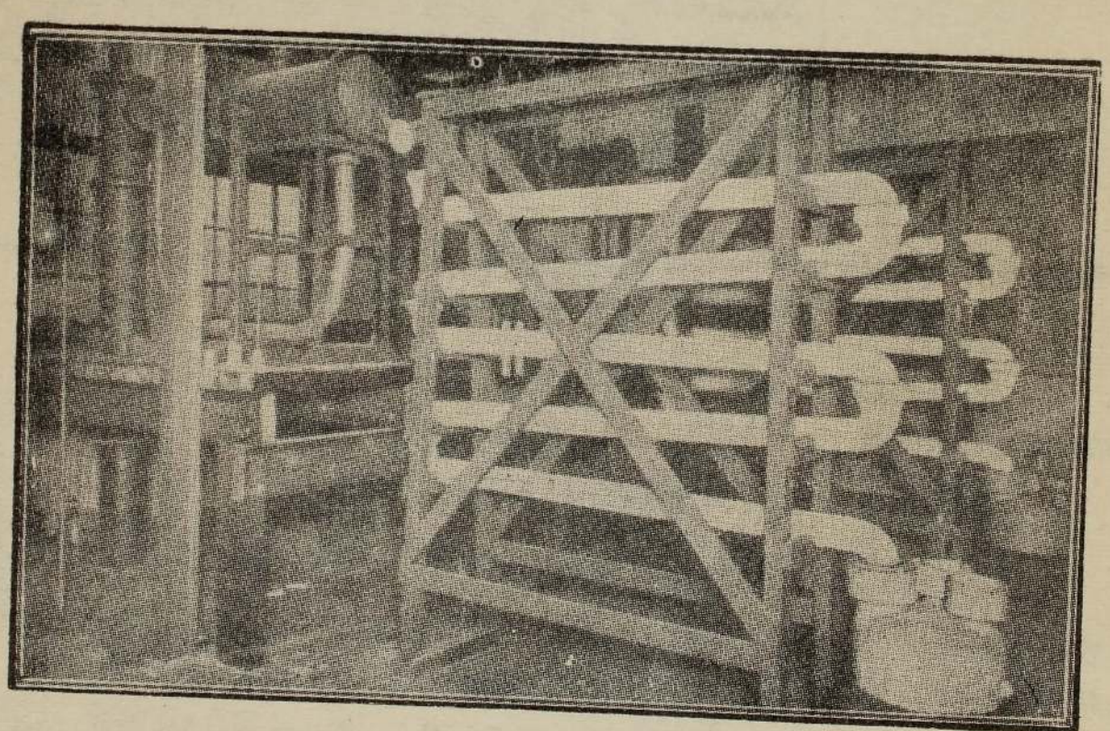
$$N_2O_4 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$$

$3HNO_2$ பிரிகையுற்று $HNO_3 + 2NO + H_2O$ ஆகின்றது.

ஈற்றில் முழுவதும் நைத்திரிக்கமிலமாக மாற்றப்படும்வரை, இறுதித் தாக்கத்திலே உண்டாய மிகச் சிறிய அளவான **நைத்திரிக்கொட்சைட்டு,** மேல் விவரித்த தொடரான மாற்றங்களுக்கு ஆளாகிறது. சாயங்கள், செயற்கைப் பட்டு, இரசாயன வளமாக்கிகள், ஆயுதப்படைகளுக்கான வெடிகளாயவற்றைப் பரும்படியாகச் செய்வதில் **நைத்திரிக்கமிலம்** உபயோகிக்கப்படுகின்றமையால், இம்முறை மிகுந்த முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாய் உள்ளது.

பிரித்தனிலும் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளிலும் வடிகலன் முறைக்குப் பதிலாக, இது கையாளப்படுகிறது. எனெனில், இங்கு தேவைப்படும் அமோனியாவை ஆக்குதற்குக் காற்றிலுள்ள நைதரசனை உபயோகிக்கலாமாதலின் (எபர்முறை, பக்கம் 348).

இவ்வழிக்கு, நாம் இறக்குமதியாகும் சில்லிநைத்திரேற்றை நம்பியிருக்கத் தேவையில்லை.



உருவம் 108.—செஞ்சூடான பிளாற்றினத்தின் முன்னிலையில் அமோனியாவைக் காற்றுல் ஒட்சியேற்றல் பெரும்படி உபகரணம். உருவத்தின் உச்சியிலேயுள்ள உருளைவடிவப் பொருளே பிளாற்றின நெய்யரிகளையுடைய அலுமினியப் பெட்டி. நைதரசன் ஒட்சைட்டுக்களைக் கொண்ட வாயு வில்லைவுகள் சிலிக்காக் குழாய்களினூடாகச் செலுத்தப்பட்டுக் குளிராக்கப்படுகின்றன. இக்குழாய்களின் மீது, குளிர்நீர் பாய்ச்சப்படுகிறது. நைதரசன் ஒட்சைட்டுக்கள் இருவகையிற் பயன்படும்: (அ) அவை நைத்திரிக்கமிலமாக மாற்றப்படக்கூடும் (ஆ) ஈயவறைமுறையில் அவற்றை உபயோகிக்கலாம் (பக்கம் 284).

நைத்திரிக்கமிலத்தின் இயல்புகள்

சோதனைச்சாலையிலே உபயோகிக்கப்படும் செறிந்த நைத்திரிக்கமிலம் ஓர் அரிக்கும் திரவம். அதிலே சிறிதளவு நைதரசன் பரவொட்சைட்டுக் கரைந்துள்ளதால், அது பொதுவாக வைக்கோல் நிறமாய் உள்ளது. அதன் தன்னீர்ப்பு 1·42; அது 68 சதவீத HNO_3 இனைக் கொண்டுள்ளது. இவ்வமிலத்தைச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துடன் கலந்து கண்ணாடி வடிகலனில் இட்டுக் காய்ச்சிவடித்தலால் மேலும் செறிவாக்கலாம். செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் கட்டில்லா ஈரப்பற்றைப்பற்றி வைத்திருக்க, புகைக்கும் நைத்திரிக்கமிலம் காய்ச்சி வடிக்கப்படுகிறது. இது HNO_3 எனுங் குறியீட்டிற்கு மிக ஒத்துவருவது.

இரசாயனவியல்புகள்.—நைத்திரிக்கமிலத்தின் இரசாயன இயல்புகள் இரு வகையின : (1) எல்லா அமிலங்கட்கும் பொதுவான பொதுவியல்புகளை அது கொண்டுள்ளது (2)அது ஒரு பலமான ஒட்சியேற்றுங் கருவி (பக்கம் 250 ஐக் காண்க).

ஓர் அமிலமாக அது நீலப்பாசிச்சாயத்தைச் சிவப்பாக மாற்றுகிறது; காபனேற்றுக்களிலிருந்து காபனீரொட்சைட்டை விடுவிக்கிறது; உலோகங்களோடும், அல்லது அவற்றின் ஒட்சைட்டுக்கள் ஐதரொட்சைட்டுக்கள் அல்லது காபனேற்றுக்களாயவற்றோடுஞ் சேர்க்கும்போது அது உப்புக்களை (நைத்திரேற்றுக்களை) தோற்றுவிக்கிறது. நைத்திரிக்கமிலம் ஒருமூல மூள்ளது; அ-து, மூலக்கூறொன்றில் மாற்றீடுசெய்யக்கூடிய ஐதரசனணு ஒன்றையே உடையது. எனவே, அது "அமில" (அல்லது "ஐதரசன்") உப்புக்களைத் தோற்றுவிக்காது.

உலோகங்களின்மீது அதன் தாக்கம்.—ஐதான சல்பூரிக்கமிலமும் ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும் உலோகங்களைக் கரைக்கும்போது, ஐதரசன் வெளிவிடப்படுகிறது (இவை ஒட்சியேற்று அமிலங்கள்). எனினும், செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் வேற்று நடத்தை உடையதென நாம் கண்டோம். உதாரணமாக, அது செம்பைக் கரைக்கும்போது, அமிலத்தின் ஒருபாகம் கந்தகவீரொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகிறது. செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் H_2SO_4 ஒட்சியேற்றும் அமிலமாதலால், கட்டில்லா ஐதரசனும் பெறப்படாது.

நைத்திரிக்கமிலம் உலோகங்களைக் கரைக்கும்போது இத்தகைய தாழ்த்தல்முறை நிகழ்கிறது. உதாரணமாக, செம்பு சுலபமாய் நைத்திரிக்கமிலத்திலே கரைய, செப்புநைத்திரேற்றின் நீலக் கரைசலும், செங்கபிலப் புகையும், கட்டில்லா ஐதரசனுக்குப் பதிலாகத் தாக்கநீரும் உண்டாகின்றன.

ஐம்பது சதவீத நைத்திரிக்கமிலத்திற்குத் தாக்கமாவது :

$$3Cu + 8HNO_3 = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO\uparrow + 4H_2O$$

செம்பினுல் நைத்திரிக்கமிலம் நைத்திரிக்கொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப் படுதல் பெரும்பாலும் பின்வருமாறு விளக்கப்பட்டுள்ளது ; நைத்திரிக்க மிலம் செம்பைச் செப்பொட்சைட்டாக முதலில் ஒட்சியேற்றக்கூடும் :

$$3Cu + 2HNO_3 = 3CuO + 2NO \uparrow + H_2O$$

பின்பு மூலவொட்சைட்டு (CuO) நைத்திரிக்கமிலத்துடன் தாக்கமுற்று செப்பு நைத்திரேற்றுகிய உப்பாகின்றது.

$$CuO + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2O$$

நைத்திரிக்கமிலம் உலோகங்களைக் கரைக்கும்போது உண்டாகும் பல்வேறு வாயுக்கள்

நைத்திரிக்கமிலம் எப்போதும் ஒரேயளவிற்குத் தாழ்த்தப்படுவதில்லை ; தாழ்த்தலின் அளவிற்கேற்பப் பல்வேறு வாயுக்கள் உண்டாகின்றன. வெளிவிடப்படும் வாயு பின்வருங்காரணிகளைப் பொறுத்துள்ளது. (1) உப யோகிக்கப்படும் உலோகம் (2) நைத்திரிக்கமிலத்தின் செறிவு (3) வெப்ப நிலை. **செறிந்த** நைத்திரிக்கமிலத்தின்கண்ணே வெளிவிடப்படும் வாயு பெரும்பாலும் நைதரசன் பரவொட்சைட்டு; கீழே செம்பிற்குக் கொடுக்கப பட்ட சமன்பாட்டினைப் போன்றே இங்குவருஞ் சமன்பாடுகளும் உள.

இனி வெள்ளீயம் வழக்கமல்லாமுறையிலே இங்கு தொழிற்படுகின் றது ; இவ்வுலோகமானது தானிக்கொட்சைட்டும் (SnO_2) நீருஞ்சேர்ந்த, பருமளவான வீழ்படிவாக ஒட்சியேற்றப்படுகிறது. இவ்வீழ்படிவு அனுதா னிக்கமிலம் எனப்படும்.

$$5Sn + 20HNO_3 = (SnO_2 . H_2O)_5 + 20NO_2 + 5H_2O$$

இன்னும் எளிமையாகக் கூறின்,

$$Sn + 4HNO_3 = SnO_2 \text{ (நீருடையது)} + 4NO_2 \uparrow + 2H_2O$$

செம்பு செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்தில் விரைவாய்க் கரைந்து செப்பு நைத்திரேற்றின் பசியநீலக்கரைசலாகிறது ; அமிலத்தில் ஒருபாகம் நைத ரசன்பரவொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகிறது.

$$Cu + 4HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + N_2O_4 \uparrow + 2H_2O$$

ஐதான நைத்திரிக்கமிலத்தின் கண்ணே வெளிவிடப்படும் வாயுவில் வேறுபாடுகள் மிக உண்டு. செம்பு நைத்திரிக்கொட்சைட்டை வெளிவிடு கிறது. (பக்கம் 331).

செறிந்த நைத்திரிக்கமிலம் ஒரு பாகமும் நீர் 7 பாகமுங்கொண்ட கலவையில் **நாகம்** கரைந்து, நாகநைத்திரேற்றின் நிறமற்ற கரைசலாகி றது ; ஆனல், வெளிவிடப்படும் வாயு **நைதரசொட்சைட்டு என்பது.**

$$4Zn + 10HNO_3 = 4Zn(NO_3)_2 + N_2O \uparrow + 5H_2O$$

இதிலுஞ் சற்றே செறிவுகூடிய அமிலமாயின் அமோனியா உண்டாகிறது ; ஆயின் இவ்வமோனியா வெளிவிடப்படுவதில்லை ; எனின், இது மிகை யான நைத்திரிக்கமிலத்தோடு சேர்ந்து அமோனியநைத்திரேற்றாகிறது.

$$\begin{cases} 4Zn + 9HNO_3 = 4Zn(NO_3)_2 + NH_3 + 3H_2O \\ NH_3 + HNO_3 = NH_4NO_3 \end{cases}$$

மகனீசியம்.—மகனீசிய நாடாவை நீரால் மூடி, நுரைத்தெழல் மட் டான விரைவோடு நிகழும்வரை சிறிதுசிறிதாக ஐதான நைத்திரிக்கமி லத்தை அதனோடு சேர்க்கும்போது, எதிர்பாரா வாயுவொன்று—**ஐதரசன்**—உண்டாகிறது. குழாய்வாயை ஒரு சுவாலைக்கணித்தாய்ப்பிடிக்கும்போது அது சிறப்பியல்பான வெடிப்பொலியுடன் எரிகிறது.

$$Mg + 2HNO_3 = Mg(NO_3)_2 + H_2\uparrow$$

(மிக ஐதானது)

அரசநீர்

பொன்னையும் பிளாற்றினத்தையும் போன்ற உயர்ந்த உலோகங்கள் **எத்துணை** செறிவுடைய நைத்திரிக்கமிலத்தாலாயினுங் கரைக்கப்படுவதில்லை. ஆயின், **மூன்று கனவளவான,** செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும் **ஒரு கனவளவான,** செறிந்த நைத்திரிக்கமிலமுங் கொண்ட கலவையில் இவை சுலபமாய்க் கரைகின்றன ; இரசவாதிகள் இக்கலவையை **அரச நீரென** வழங்கினர். இத்திரவத்தை இளஞ் சூடாக்கும்போது, குளோரீ னையும் (Cl_2) நைதரசிற்குளோரைட்டையும் (NOCl) கொண்ட செம்மஞ்சனிற வாயு வெளிவிடப்படுகிறது.

$$3HCl + HNO_3 = Cl_2 + NOCl + 2H_2O$$

வெளியிடப்படுங் குளோரீனில் பொன்னும் பிளாற்றினமும் தாக்கப் பட்டு, ($AuCl_3$ உம் $PtCl_4$ உம் ஆகிய) குளோரைட்டுக்கள் ஆகின்றன ; கரைசலிலே இவை மிகையான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தோடு சேர்க்கை யுறுகின்றன.

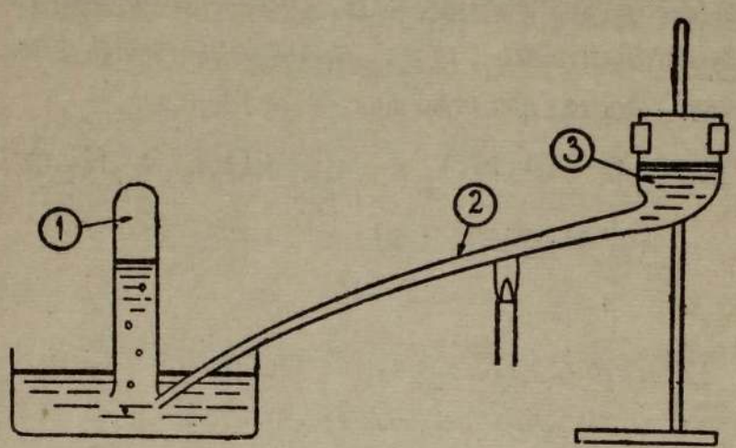
உலோகங்கள் தாக்கப்படாமை (தாக்கப்படாநிலை)

இரும்பு, குரோமியம், நிக்கலாகியவற்றின்மீது புகைக்கும் நைத்திரிக்க மிலத்தின் தாக்கம் அவ்வுலோகங்களைத் தாக்கப்படாதனவாக்குகிறது; அ-து, உலோகங்கள் மேற்கொண்டு கரையாவென்பதே. இதற்குக் காரணம் யாதெ னின் உலோகமேற்பரப்பைச் செறிந்தவமிலம் ஒட்சியேற்ற, அம்மேற்பரப்பை ஒரு காப்புப்படலம் மூடிக்கொள்கிறது. இரும்பைப் பொறுத்தவரையில் இப்படலம் Fe_3O_4 எனும் ஒட்சைட்டால் ஆயதெனக் கருதப்படுகிறது. ஐதர சன் ஒட்டத்திலே உலோகத்தைச் சூடாக்குவதனால், அப்படலம் அகற்றப் படுகிறது.

வெப்பத்தினுல் நைத்திரிக்கமிலம் பிரிதல்—அதில் ஒட்சிசன் இருத்தல்

1776 இல் இலவோசியே என்பார், நைத்திரிக்கமிலத்தில் ஒட்சிசனுள்ளதென முதன்முதலாக நிறுவினர். உருவம் 109 இற் காட்டியாங்கு ஆலயக் காவலர்க் குழாயின் தண்டுள்ளே செறிந்த அமிலத்தைப் பலமாகச் சூடாக்குவதால், இவ்வுண்மையை விளக்கிக்காட்டலாம்.

பெறப்படும் அமில ஆவி, (அ) செங்கபிலநிறமான நைதரசன்பரவொட்சைட்டுப் புகையாகவும் (ஆ) ஈரப்பற்றுகவும் (இ) ஒட்சிசனுகவும் பிரிகையுறுகின்றது ; பிற்கூறியது நீரின்மேற் சோதனைக்குழாயிற் சேகரிக்கப்படுகிறது :



உருவம் 109.—நைத்திரிக்கமிலத்திலிருந்து ஒட்சிசனைப் பெறுதல்.
(1) ஒட்சிசன். (2) ஆலயக்காவலர் குழாய். (3) செறிந்த நைத்திரிக்கமிலம்.

$$4HNO_3 = 4NO_2 + 2H_2O + O_2 \uparrow$$

நைதரசன் பரவொட்சைட்டு நீரிலே கரைகிறது.

நைத்திரிக்கமிலம் ஒட்சியேற்றுங் கருவியாதல்

செம்பு, வெள்ளீயம், காபன், கந்தகம், பெரசுச்சல்பேறறு, ஆகிய வற்றின்மீது நைத்திரிக்கமிலத்தின் ஒட்சியேற்றத்தாக்கம்பற்றி அதிகாரம் 19, பக்கங்கள் 250–1 இனைக் காண்க. பொசுபரசின்மீது அதன் ஒட்சியேற்றத் தாக்கம்பற்றி பக்கம் 467 இனைக் காண்க.

நைத்திரேற்றுக்கள்

இயற்கையாகக் காணப்படுஞ் சில்லிநைத்திரேற்றைப்பற்றி ($NaNO_3$) நைத்திரிக்கமிலத்தை ஆக்குமுறையிற் கண்டுள்ளோம். உலோகங்களையும், அவற்றின் ஒட்சைட்டுக்கள், ஐதரொட்சைட்டுக்கள், காபனேற்றுக்கள் ஆகிய வற்றையும் நைத்திரிக்கமிலத்திலே கரைப்பதால் எனை நைத்திரேற்றுக்கள் ஆக்கப்படுகின்றன. முக்கியமான சில நைத்திரேற்றுக்களாவன :

பொற்ருசியநைத்திரேற்று (KNO_3), இது வெடியுப்பு என வழங்கப்படுகிறது. (அதிகாரம் 34 இனைக் காண்க. பக்கம் 501.)

அமோனியநைத்திரேற்று (NH_4NO_3), அமோனியாவை நைத்திரிக்கமிலத்தினூடாகச் செலுத்துவதாற் பெறப்படுகிறது. (அதிகாரம் 23 இல் நைதரசொட்டைட்டை ஆக்குமாற்றைக் காண்க.)

கல்சியநைத்திரேற்று $Ca(NO_3)_2$, சில வேளைகளில் நோச்சு வெடியுப்பெனப்படுகிறது ; நைதரசன் வளமாக்கியாக உபயோகிக்கப்படுகிறது. (அதிகாரம் 25, பக்கம் 345 இனைக் காண்க.)

வெள்ளிநைத்திரேற்று ($AgNO_3$), நைத்திரிக்கமிலத்திலே வெள்ளியைக் கரைப்பதாற் பெறப்படுகிறது. குளோரைட்டுக்கள் இருத்தலைக் கண்டுபிடித்தற்கு இக்கரைசல் சோதனைப் பொருளாக உபயோகிக்கப்படுகிறது. தாள், சணற்றுணி போன்ற சில சேதனவுறுப்புப்பதார்த்தங்களால் வெள்ளி நைத்திரேற்று, பிரிகையுறுத்தப்படுகின்றது ; இவற்றுடன் அது தொடர்புறும்போது, உலோக வெள்ளி வெளிவிடப்படுகின்றமையால் இவை கருங் கறையூட்டப்படுகின்றன. இக்காரணம்பற்றிச் சணற்றுணியில் அடையாளமிடுவதற்கு வெள்ளிநைத்திரேற்றை அழியாமையாக உபயோகிக்கலாம்.

பொற்றாசியஞ்சயனைட்டுக் கரைசலிலே தோய்ப்பதால் இவ்வடையாளங்களை அகற்றலாம்.

நைத்திரேற்றுக்களின்மீது வெப்பத்தின் விளைவு

(அ) **அமோனியநைத்திரேற்று** முதலில் உருகிப் பின்னர் நைதரசொட்சைட்டுக் குமிழிகளை வெளிவிடுகின்றது.

$$NH_4NO_3 = N_2O \uparrow + 2H_2O$$

(ஆ) **சோடியநைத்திரேற்று, பொற்றாசியநைத்திரேற்று** என்பவையுஞ் சூடாக்கும் போது உருகுகின்றன. இவ்வாறு திரவமாக்கப்பட்ட பதார்த்தங்களைப் பலமாய்ச் சூடாக்கும்போது அவை ஒட்சிசனை வெளிவிட, ஒட்சிசன் குறைந்த உப்புக்கள் எஞ்சிநிற்கின்றன. அவையாவன; சோடியநைத்திரைற்றும் பொற்றாசிய நைத்திரைற்றுமாம் (நைதரசமிலம்பற்றிக் காண்க).

$2NaNO_3$	=	$2NaNO_2$	+	$O_2 \uparrow$
சோடியநைத்திரேற்று		சோடியநைத்திரைற்று		ஒட்சிசன்
$2KNO_3$	=	$2KNO_2$	+	$O_2 \uparrow$
பொற்றாசியநைத்திரேற்று		பொற்றாசியநைத்திரைற்று		ஒட்சிசன்

(இ) **பிறநைத்திரேற்றுக்களைச்** சூடாக்கும்போது, நைதரசன் பரவொட்சைட்டும் ஒட்சிசனுமாகிய இரு வாயுக்களை அவை வெளிவிடுகின்றன. உதாரணமாக, செம்பு, ஈய நைத்திரேற்றுக்களை எடுக்க.

$$2Cu(NO_3)_2 = 2CuO + 2N_2O_4 \uparrow + O_2 \uparrow$$

செப்புநைத்திரேற்று — கரியசெப் பொட்சைட்டு — நைதரசன்பர வொட்சைட்டு — ஒட்சிசன்

$$2Pb(NO_3)_2 = 2PbO + 2N_2O_4 \uparrow + O_2 \uparrow$$

ஈயநைத்திரேற்று — மஞ்சள்ஈய வொட்சைட்டு — நைதரசன்பர வொட்சைட்டு — ஒட்சிசன்

ஒட்சைட்டானது, உலோகமும் ஒட்சிசனுமாகப் பிரிகின்ற சில சந்தர்ப்பங்களைத் தவிர எனையவற்றில் உலோகத்தின் ஒட்சைட்டு எஞ்சி நிற்கும். வெள்ளி, இரசநைத்திரேற்றுக்களைச் சூடாக்கும்போது முற்கூறியது நிகழ்கிறது.

$$2AgNO_3 = 2Ag + N_2O_4 \uparrow + O_2 \uparrow$$

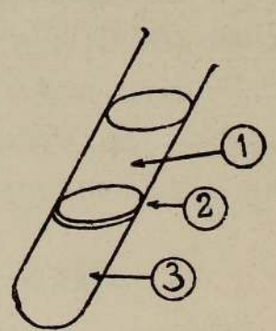
$$Hg(NO_3)_2 = Hg + N_2O_4 \uparrow + O_2 \uparrow$$

மேக்கூரிக்கு நைத்திரேற்று

நைத்திரேற்றுக்களுக்குரிய சோதனைகள்

(1) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு திண்மநைத்திரேற்றுக்களைச் சூடாக்கும்போது, செங்கபிலப்புகையும் நைத்திரிக்கமில ஆவியும் வெளிவிடப்படுகின்றன. பின்னதைத் திரவநைத்திரேற்றுக ஒடுக்கலாம். ஒடுக்கி, செம்பின்மீது அதன் கரையுந்தாக்கத்தால் அதனைக் கண்டறியலாம்.

(2) கபிலவளையச் சோதனை:—ஒரு சோதனைக் குழாயிலேயுள்ள நைத்திரேற்றுக்கரைசலோடு, ஏறத்தாழச் சமகனவளவான, **செறிந்த சல்பூரிக்கமிலஞ்** சேர்க்கப்படுகிறது. திரவங்கள் கலக்கப்பட்டு, குழாய்வாயிலிருந்து வீழும்நீரருவியிற் குளிராக்கப்படுகின்றன. குழாயைச் சாய்நிலையிற் பிடித்தவாறு அதன் உட்புறம்வழியே **குளிர்ந்த செறிவான பெரசுச் சல்பேற்றுக்** கரைசலானது தாரையாக மெல்லென ஊற்றப்படுகிறது ; அமிலத்திரவத்தின்மீது தெளிவான படலமாகுமாறு இக்கரைசல் ஊற்றப்பட வேண்டும். இரண்டு திரவப் படலங்களும் ஒன்றையொன்று தொடும் இடத்திலே ஒரு கடுங்கபிலப்படலம் அல்லது வளையம் உண்டாகிறது ; சிலவேளைகளில் இது மேல்முகமாகப் பரவுதலும் உண்டு.



உருவம் 110.—கபிலவளையச் சோதனை.

(1) $FeSO_4$ கரைசல்
(2) கபில வளையம்
(3) நைத்திரேற்று + செறிந்த H_2SO_4 கரைசல்

இங்கு நிகழுந் தாக்கங்கள் வருமாறு விளக்கப்படும் : முதலில், செறிந்த சல்பூரிக்கமிலமானது நைத்திரேற்றிலிருந்து கட்டில்லா நைத்திரிக்க

மிலத்தை வெளிவிடுகிறது. அமிலத்திரவமும் பெரசுச் சல்பேற்றுக்கரைசலுஞ் சந்திக்கும் மேற்பரப்பிலே, **பெரசுச் சல்பேற்றுனது கட்டில்லா நைத்திரிக்கமிலத்திற் சிறிதளவை "நைத்திரிக் கொட்சைட்டு"** ஆகத் தாழ்த்துகிறது (பக்கம் 251 ஐக் காண்க). குளிர்நிலையில் நைத்திரிக்கொட்சைட்டானது பெரசுச் சல்பேற்றுடன் சேர்ந்து கபிலநிறமான ஒரு சேர்வையாகிறது ($FeSO_4.NO$); இச்சேர்வையால் ஆயதே கபிலவளையம்.

நைதரசமிலம் (HNO_2)

இவ்வமிலம் உறுதியற்றது; நீரில் ஐதான கரைசலாக மட்டும் இதனைப் பெறலாம்; உதாரணமாக, நைதரசன் மூவொட்சைட்டுப் புகையைக் குளிர் நீரிற் கரைத்தலால் என்க. (அதிகாரம் 23, பக்கம் 318).

$$N_2O_3 + H_2O = 2HNO_2$$

நைதரசன் மூவொட்சைட்டுப் புகையைச் சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலினூடாகச் செலுத்தி, விளையுங் கரைசலிலிருந்து பளிங்குகளைப் பெறுதலாற் சோடியநைத்திரேற்று பெறப்படுகிறது.

$$\overbrace{N_2O_3 + H_2O} + 2NaOH = 2NaNO_2 + 2H_2O$$
(அ-து, $2HNO_2$)

பின்வரும் சோதனைகளால் **நைத்திரேற்றுக்களிலிருந்து நைத்திரைற்றுக்கள் வேறு பிரித்துக் காணப்படும்.**

(1) **ஒரு நைத்திரைற்றுடன் கனிப்பொருளமிலமொன்றைக் கூட்ட,** நைதரசன் பரவொட்சைட்டின் செங்கபிலப் புகை வெளிவிடப்படுகிறது.

(2) **குளிர்ந்த பெரசுச் சல்பேற்றுக் கரைசலோடு நைத்திரைற்றுக் கரைசலைக் கூட்டும்போது** கருங்கபிலநிறம் உண்டாகிறது. ஐதான சல்பூரிக்கமிலஞ் சிறிதளவைக் கூட்டினால் இந்நிறம் மேலுஞ் செறிவாகும். சூடாக்கும்போது நிறம்மறையும்; நைத்திரிக்கொட்சைட்டு வெளிவிடப்படும்.

வினாக்கள்

1. பொற்றாசிய நைத்திரேற்றிலிருந்து நைத்திரிக்கமிலத்தை ஆக்குதற்கு சோதனைச்சாலைமுறை யொன்றை விவரிக்க. பின்வருவனவற்றுள் யாவேனும் இரண்டினைக்கொண்டு ஐதான நைத்திரிக்கமிலத்தைத் தனித்தனி பரிகரிக்கும்போது நிகழும் தாக்கங்கள் யாவை: (அ) சோடியமைதரொட்சைட்டு (ஆ) பெரசுச்சல்பேற்றுக் கரைசல் (இ) உலோகச் செம்பு?

C., 1941.

2. (அ) சோதனைச்சாலையிலும் (ஆ) வர்த்தகமுறையின்படிக்கும் நைத்திரிக்கமிலம் எவ்வாறு ஆக்கப்படுகிறது? அமிலத்திலே முதலிற் காணப்படும் மஞ்சணிறத்திற்குக் காரணம் யாது?

நாகம், ஐதரோகுளோரிக்கமிலம், கந்தகஞ்சேரைதரசன் ஆயவற்றின் மீது செறிந்தநைத்திரிக்கமிலத்தின் தாக்கம் யாது?

B., 1941.

3. சோதனைச்சாலையில் நைத்திரிக்கமிலத்தை ஆக்குமாற்றை விவரிக்க. ஒட்சியேற்றுங் கருவியெனப்படுவது யாது? நைத்திரிக்கமிலம் ஒட்சியேற்றுங் கருவியொன்றே என்பதை மூன்று பரிசோதனைகளால் எவ்வாறு செய்து காட்டுவீர்? ஒவ்வொரு வகையிலும் அவதானிக்கப்படுவது யாதெனக்கூறுக. (பக்கங்கள் 250 இனையும் 251 இனையும் நோக்குக.)

Lond. G.S., 1942

4. செறிந்த நைத்திரிக்கமிலமும் வேண்டிய இரசாயனப்பொருட்கள் பிறவுந்தரப்பட்டால் (அ) அமோனியநைத்திரேற்று (ஆ) ஈயநைத்திரேற்று என்பவற்றின் மாதிரிப்பளிங்குகளை எவ்வாறு ஆக்குவீர்?

இவ்வினவுகள் ஒவ்வொன்றின்மீதும் வெப்பத்தின் தாக்கம் யாதெனக் கூறுக.

C.W.B., 1941.

5. நைத்திரிக்கமிலம் உலோகத்தோடு தாக்கமுறும்போது, உலோகம் ஒட்சியேற்றப்பட, அமிலம் தாழ்த்தப்படுகிறது. தாழ்த்தல் வினவின் தன்மை அமிலத்தின் செறிவிலே ஓரளவிற்குத் தங்கியுள்ளது. நைத்திரிக்கமிலத்தின் ஐதான கரைசலொடும், செறிந்தகரைசலொடுஞ் செம்பின் தாக்கத்தை ஒப்பிடுவதால் இக்கூற்றை விளக்கிக்காட்டுக.

B., 1945.

6. பின்வருவனவற்றின் நைத்திரேற்றுக்களைச் சூடாக்குவதின் விளைவென்ன: (அ) அமோனியம் (ஆ) பொற்றாசியம் (இ) ஈயம்?

செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்தையும் நீரையுஞ் சம கனவளவாகக் கொண்ட கலவையால் செம்பைப் பரிகரிக்கும்போது நிகழும் தாக்கத்தையும் உண்டாகும் வாயுவின் பெயரையுந் தருக.

D., 1944 (பாகம்).

7. நைத்திரிக்கமிலத்தாலே தாக்கப்படா இரண்டு உலோகங்களின் பெயர்களையும் அவ்வமிலத்தாலே தாக்கப்படும் உலோகமல்லாதவை இரண்டின் பெயர்களையுந் தருக. உலோகமல்லாதவை ஒவ்வொன்றும் எவ்வெப் பொருளாக மாற்றப்படுமென்பதையுங் கூறுக.

C.W.B., 1948 (பாகம்).

(அரசநீர்பற்றிக் காண்க: பக்கம் 333, பக்கங்கள் 250–1 உம் 467 உம்.)

8. சூடாக்கும்போது, (அ) ஒட்சிசன் (ஆ) நைதரசொட்சைட்டு (இ) நைதரசன் பரவொட்சைட்டு என்பவற்றை வெளிவிடும் நைத்திரேற்றுக் களின் பெயர்களைத் தருக. உரிய சமன்பாடுகளையுந் தருக.

J.M.B., 1944 (பாகம்).

9. நைத்திரிக்கமிலத்திலிருந்து (அ) ஐதரசன் (ஆ) ஒட்சிசன், (இ) நைதரசன் ஆகியவற்றின் மாதிரிகளைப் பெறுதற்கு நீர் நடாத்தும் பரி சோதனைகளை விவரிக்க.

Lond., 1953 (பாகம்).

10. உலோகங்களின்மீது நைத்திரிக்கமிலத்தின் தாக்கத்தால் ஐதரசன் விடுக்கப்படுவது மிகவரிதே எனும் உண்மையை எவ்வாறு விளக்குவீர் ?

J.M.B., 1945 (பாகம்).

11. அமோனியாவிலிருந்து நைத்திரிக்கமிலத்தை எவ்வாறு ஆக்கலா மென விளக்குக. எனை அமிலங்களிலிருந்து செறிந்த நைத்திரிக் கமிலத்தை வேறு பிரித்துக் காணுதற்கான இரசாயனத் தாக்கங்கள் இரண்டு தருக.

O. உம் C., உம் 1952.

12. பொற்றாசியநைத்திரேற்று, அமோனியங்குளோரைட்டு, சல்பூரிக்க மிலம் ஆகியவை தரப்பட்டிருப்ப, (i) ஒட்சிசன் (ii) நைதரசன் (iii) நைதரசொட்சைட்டு (iv) நைத்திரிக்கமிலம் ஆகியவற்றை எவ்வாறு ஆக்கிச் சேகரிப்பீரென வரைப்படங்களின்றி முற்றுக விவரிக்க (ஆக்குமுறை யொன்று சில வேளை ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட படிகளை உடையதாய் இருக்கக்கூடும்).

நைத்திரிக்கமிலம் ஐதரசனைக் கொண்டுளது என்பதை எவ்வாறு காட்டுவீர் ?

S., 1952.

அதிகாரம் 25

நைதரசனும் உலக உணவு வழங்கலும்

தாவரவளர்ச்சிக்கு நைதரசன் இன்றியமையாத மூலகமென்பது

கனிப்பொருளையும் ஈரப்பற்றையும் கொழுப்பையும் தவிர்த்தால், விலங்குடலானது நைதரசனை மிகுதியாகக்கொண்ட சிக்கலான சேர்வைக்கூட்டங்களாலாய பதார்த்தங்களால் அமைக்கப்பட்டுள்ளது; இப்பதார்த்தங்கள் **புரதங்கள்** எனப்படும். **விலங்கு** என்னும் பதம் மிருகங்களையும் மனிதர்களையும் உள்ளடக்கும் விரிந்த பொருளிலே உபயோகிக்கப்பட்டுள்ளது.

எனவே, விலங்குணவு, விலங்கின் உடலவிருத்திசெய்யும்பொருட்டு எளிதிற் சமிக்கக்கூடிய (அல்லது தன்மயமாக்கக்கூடிய) வகையில் புரதங்களாக நைதரசன் சேர்வைகளைக் கொண்டிருத்தல் முக்கியமாகும்.

தாவரங்களுக்கும் நைதரசன் சேர்வைகள் அடங்கிய உணவுகள் தேவை. உண்மையாக, அவற்றின் வளர்ச்சிக்கு மிக முக்கியமான மூலகம் நைதரசனே; ஆனால், இந்நைதரசன் விலங்குப்புரதங்களினின்றும் வேறுபட்ட புரதங்களாகத் தாவரங்களால் மாற்றப்படும். வாழும் விலங்கு தனது உடலை வளர்க்கும் பொருட்டுத் தனக்குத் தேவையான நைதரசனைத் தாவரங்களையேனும் பிற விலங்குகளின் மாமிசத்தையேனும் புசித்தலாற் பெறுகின்றது.

வளிமண்டலத்தே இருக்கும் பெருமளவான நைதரசன் வளருந் தாவரங்கட்குப் பயன்படாதென்றே கூறல்வேண்டும். நைதரசனாற் சூழப்பட்டிருப்பினும், மண்ணின் மூலமாகத் தக்க நைதரசன் சேர்வைகளை வழங்கினாலன்றி, உணவுப்பயிர்கள் நைதரசன் இன்மையால் இறந்துவிடும். **அவரையத்தாவரங்கள்** வளிமண்டல நைதரசனைப் பயன்படுத்த வல்லவை. அவரையத் தாவரங்களின் (அவரைகள், பயறுகள் என்பவற்றின்) வேர்கள் சிறு **கணுக்களை** உடையன; இவற்றிற் பற்றீரியங்கள் கூட்டமாக வாழும். இப்பற்றீரியங்கள் **மண்வளியிலுள்ள** நைதரசனை உட்கொள்ளக்கூடியவை; அவை நைதரசனைக் காபனீரொட்சைட்டோடும் ஈரப்பற்றோடுஞ் சேர்த்து **அமினைச் சேர்வைகளாக** மாற்றும். இச்சேர்வைகளைப் பற்றீரியங்கள் உணவாகக் கொள்ளும். அவை தமது தேவைக்கு அதிகமான உணவை ஆக்குகின்றன. அதனால், மீதியுணவு அவரையத்தாவரங்களின், இழையங்களால் உணவாகப் பயன்படுத்தப்படும். உணவுப் பயிர்களை அறுவடைசெய்தபின்னர், அவரையத்தாவரங்களை மண்ணுள் உழுதிடுவோமாயின் அவை சிதைவுறும். மண்ணிலுள்ள பற்றீரியங்களே (இவை பற்றி அடியிற் காண்க) இத்தகைய சிதைவை உண்டாக்குகின்றன. இவ்வாறு, வேர்ச் சிறுகணுக்களிலே சேமித்துவைக்கப்பட்டுள்ள நைதரசன்

சேர்வைகள் நைத்திரேற்றுக்களாக மாற்றப்படுகின்றன. எனினும் தாவரங்கள் வளரும் மண்ணிலே அத்தாவரங்கள் தன்மயமாக்கத்தக்க வகையிலே நைதரசன் சேர்வைகள் இல்லாவிட்டால், உணவுப் பயிரெதுவுஞ் செழித்து வளரமுடியாது.

உணவுப்பயிர் செவ்வனே முற்றுதற்கு நைதரசனோடு பிற மூலகங்களும் இன்றியமையாதுள்ளன. குறிப்பாகக் காபனும், (ஒளித்தொகுப்புபற்றிக் காண்க, அதிகாரம் 29, பக்கம் 415) பொசுபரசும், கல்சியமும், பொற்றாசியமும் தக்க சேர்வைகளாக வேண்டப்படும். எனினும், இவ்வதிகாரத்திலே, மண் எவ்வழியில் நைதரசன் சேர்வைகளால் நிறைக்கப்படுகின்றதென்பதை ஆராய்தலே எமது குறிக்கோளாகும்.

நைதரசன் சேர்வைகளால் மண் நிறைக்கப்படுதல்

வளமான மண்ணெல்லாம் நைத்திரேற்று வடிவிலே நைதரசன் சேர்வைகளை உடையதாகும். நைத்திரேற்றுக்கள் நீரிலே கரையுமியல்பின; கரைதலால் உண்டாகும் நைத்திரேற்றுக் கரைசலைத் தாவரங்கள் தமது வேர்களால் உறிஞ்சி அவற்றைத் தாவரப்புரதங்களாகப் படிப்படியாய் மாற்றுகின்றன. நைதரசன் சேர்வைகளை வருடாவருடம் மண்ணுட் சேர்த்தாலன்றி, அது காலகதியில் நைதரசன் வளங்குன்றி இறுதியிற் பாழ் நிலமாகும்.

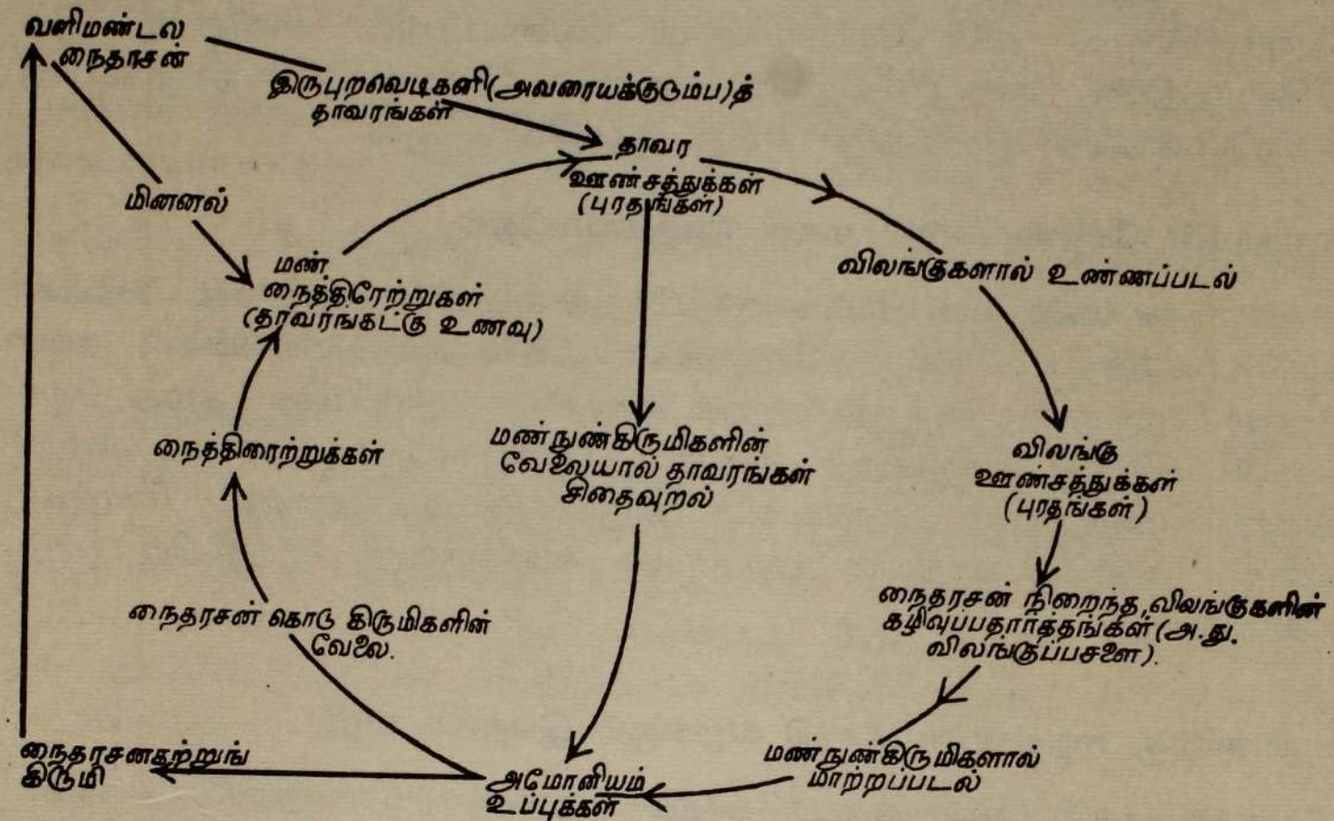
மண்ணிற்கு நைதரசனை மீண்டு வழங்கும் இயற்கை வழி

பழைய காலத்திலே, வருடந்தோறும் இழக்கப்படும் நைதரசனைத் திரும்பக் கொடுத்தற்குக் கமத்தொழிலாளன் உக்கிய தாவர விலங்குப் பசளைகளையே நம்பியிருந்தான்; ஆனால் இன்று, அதனை **எவ்வளவிற்குப் பெறக்கூடுமோ அவ்வளவிற்கு அது மிகுதியாய்த் தேவைப்படுகின்றது.**

பண்படாப் பசளையைத் தாவர உணவாகமாற்றுதற்பொருட்டு, வளமான மண்ணெதிலும் வாழுகின்ற நுண்ணுயிர்க் கூட்டங்களை இயற்கை பயன்படுத்துகிறது. இவை பண்படாப்பசளையை உட்கொள்ளும்; உட்கொள்வதால் அவற்றைப் படிப்படியாய் நைத்திரேற்றுக்களாக மாற்றும்; அ–து. தாவரங்கள் தன்மயமாக்கத்தக்க நைதரசனுணவுகளாக மாற்றுமென்பதே.

மண்ணிலுள்ள இப்பற்றீரியங்கள் வெவ்வேறு வகுப்புக்களைச் சார்ந்தவை. ஒவ்வொன்றும் இச்செய்முறையின் ஒருபடிக்குப் பொறுப்பாயுளது. பண்படுத்தாப்பசளையை முதலிற் தாக்குவன அதிலேயுள்ள கழிவான நைதரசன் சேர்வைகளை **அமோனியாச்சேர்வைகளாக**—அ–து, மேலும் எளிமையான பதார்த்தங்களாக—பிரிக்கின்றன. பிற பற்றீரியங்கள் அமோனியஞ்சேர்வைகளை, **நைதரசமிலச்சேர்வைகளாக** (நைத்திரைற்றுக்களாக) மாற்றுகின்றன; இன்னுஞ் சில பற்றீரியங்கள் **நைத்திரைற்றுக்களைப்** படிப்படியாக **நைத்திரேற்றுக்களாக்குகின்றன.** இவை நிகழ்த்தும்

இரசாயன மாற்றங்களின்வழி, நைத்தரைற்றுக்களையும் நைத்திரேறறுக்களையும் ஆக்கும் பற்றீரியங்கள் "நைதரசன்கொடுபற்றீரியங்கள்" எனப்படுகின்றன. **இயற்கை தானே நைதரசன் சேர்வைகளை மண்ணிற்கு வழங்குதற்கு** எதுவான மாற்றங்களின் பூரணமான வட்டம் நைதரசனின் இயற்கைச் சுற்றோட்டம், அல்லது **நைதரசன் வட்டமெனப்படுகிறது.** உருவம் 111 இல் இது விளக்கப்பட்டுள்ளது.



உருவம் 111.—நைதரசனின் இயற்கைச் சுற்றோட்டம் (நைதரசன் வட்டம்).

ஓரளவான நைதரசன் வளிமண்டலத்திலிருந்து **மண்ணிற்கு மாற்றப்படுகிறது**—எவ்வாறெனின்,

(அ) எலவே விவரித்தவாறு, அவரையத்தாவரங்களாலும்

(ஆ) மின்னல்வாயிலாகவும் என்க. மின்னல்காரணமாக காற்றிலே நைதரசனும் ஒட்சிசனும் சிறிதளவிற் சேர்க்கையுற்று நைதரசனின் ஒட்சைட்டுக்களாகி, இறுதியில் நைத்திரிக்கமிலம் ஆகின்றன. இவ்வமிலம் மழைநீரிற் கரைந்து நிலம் மீது வீழ்ந்து மண்ணிலுள்ள கல்சியங்காபனேற்றுடன் தாக்கமுறுகிறது.

இரசாயனப் பசளைகளின் அவசியம்

உக்கிய தாவரவிலங்குப் பசளைகள் கமத்தொழிலாளனுக்கு அத்தியாவசியமானவை ; எனெனில் மண்ணிலுள்ள பற்றீரியங்களுக்கும் தாவரங்களின் வேர்களுக்கும் நிலைக்களனாகப்பயன்படுகின்ற உக்கிய உக்கல்களை மண்ணிற்கு வழங்குவதாதலின்.

இத்தகைய தாவரவுணவை வழங்குவதால் மட்டும் இன்றுள்ள தேவையைப் பூர்த்திசெய்யமுடியாது. உலகக் குடித்தொகை மிகப் பெருகியுள்ளமையால், முன்னைநாட்போலன்றி இன்று விளைநிலத்திற்குப் பெருந் தொகையான நைதரசன் சேர்வைகள் தேவைப்படுகின்றன. மேலும் பிறிதொரு வடிவிலே நைதரசனைக்கொண்டுள்ள மண்வளமாக்கிகளை (பசளைகளை) ஆக்குதல் அவசியமெனப் பல வருட அனுபவத்தின் வாயிலாகக் காணப்பட்டது.



உருவம் 112.—விதைகருவி மூலமாக இரசாயன வளமாக்கிகளைப் பிரயோகித்தல்; விதை கருவியிலிருந்து வளமாக்கி வீழ்தலைக் கவனிக்க.

பொதுவாக உபயோகிக்கப்பட்ட மிகப்பழைய இரசாயன (அல்லது செயற்கை)ப் பசளை சில்லிநைத்திரேற்றெனப்படுவது. இப்பசளையை மிகச் சிறிய அளவிலே, உதாரணமாக, 3 அல்லது 4 சதுரயாருக்கு 1 அவுன்சுவீதம் சேர்க்கும்போது, இதனை வாங்கித் தூவும் செலவு நியாயமானதெனக் கருதத்தக்கவாறு பண்ணைப் பயிர்களின் விளைவு பெருகிக் காணப்பட்டது.

மண்ணகத்து நீர்ப்பற்றிலே சில்லிநைத்திரேற்றுக்கரைந்ததும், பயிரின் மீது அதன் ஊட்டுஞ்செயல் உடனுந் தொடங்குகிறது. ஏனெனில் **தாவரங்களுக்கு வேண்டிய வகையான நைதரசனுணவு நைத்திரேற்றே யாம்.** போதியளவு ஈரப்பற்றில்லாதவிடத்து; மிகக்கூடிய அளவான நைத்திரேற்றுக்களை இடுதல், தாவரங்கள் தீய்ந்துபோதற்குங் காரணமாகலாம்; அது நன்மையிலுந் தீமையே பயக்கும். நைத்திரேற்று பெறப்படுஞ் சில்லியிலுள்ள வெறிதான பாலைநிலங்கள் இதற்குச் சான்று பகரும்.

ஒரு இரசாயன (அல்லது செயற்கை)ப் பசளையாக அமோனியாவின் சல்பேற்று பயன்படல் (வாயுக்கைத்தொழிலின் பக்கவிளைவான அமோனியா).

விளைநிலத்திற்கு நைதரசன வழங்கற்பொருட்டுப் பலகாலமாய் உபயோகிக்கப்படும் வேறேர் இரசாயனப் பதார்த்தம் அமோனியாவின் சல்பேற்று, $(NH_4)_2SO_4$ என்பது. நிலக்கரிவாயுவிலிருந்து பெறப்படும் அமோனியாவைச் சல்பூரிக்கமிலத்தினூடாகச் செலுத்துவதனால், வளமாக்கியாகப் பயன்படுத்தும் நோக்குடன் இது ஆக்கப்படுகிறது. வளமான மண்ணில் அமோனியாவின் சல்பேற்றை இடும்போது, எலவே விவரித்தவாறு நைதரசன் கொடுகிருமிகளால் அது மெல்லென நைத்திரேற்றுக்களாகமாற்றப்படுகிறது.

நைதரசன் வளமாக்கிகளில் ஏற்படக்கூடிய குறைவு

நைதரசன் வளமாக்கிகளை வேண்டியாங்கு பெறுவதிற் பெரும் குறைவு உலகத்திலே ஏற்படக்கூடுமெனக் கமத்தொழில் வளர்ச்சியில் அக்கறை கொண்ட மக்கள் பலர் 1898 ஆம் ஆண்டளவிலே தெள்ளிதிற் கண்டனர். சில்லியிலுள்ள நைத்திரேற்றுப்படிவுகள் என்றென்றும் நீடிக்க முடியாது ; வாயுக் கைத்தொழிலிற் பக்கவிளைவாகப் பெறப்படும் அமோனியாவின் சல்பேற்று, உணவு பயிரிடுவோரின் பெருகிவருந் தேவைகளை நிறைவேற்றுதற்குப் போதியதாகாது. எனவே, நைதரசன் பயிருணவைப் பெறுதற்கு வேறுயாதும் மூலத்தைக் கண்டாலன்றி, உலகம் பட்டினி வாய்ப்படுமென்று சேர் உவில்லியம் குரூக்சு என்பார் எதிர்வுகூறினர்.

வளிமண்டலத்தே அளவிறந்து இருக்கின்ற நைதரசனை எவ்வாறேனும் மனித தேவைக்குப் பயன்படுத்திலல், நைதரசன் போதாமையை விலக்கல் கூடுமென இரசாயனவல்லுனர் கண்டனர். இதனைச் செய்தற்கு இரு வழிகள் இருந்தன ; அவையான :

(1) காற்றிலேயுள்ள நைதரசனையும் ஒட்சிசனையும் பெருமளவிற்சேரச் செய்து முதலில் நைத்திரிக்கமிலமாகவும் பின்னர் நைத்திரேற்றுக்களாகவும் மாற்றத்தக்க நைதரசொட்சைட்டுக்களை ஆக்குதற்கு ஒரு முறையை வகுத்தல்.

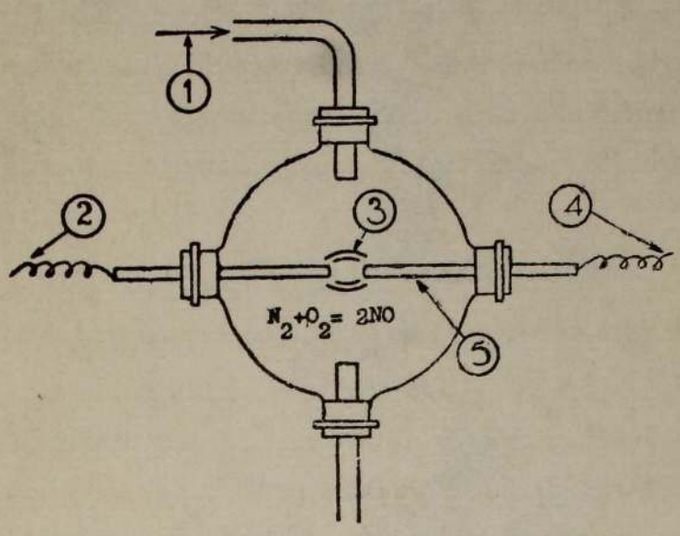
(2) சல்பூரிக்கமிலத்தோடு அமோனியாவின் சல்பேற்றுகும் அமோனியா உண்டாகும்வண்ணம் நைதரசனையும் ஐதரசனையும் ஒருங்கு சேர்த்தற்கு ஒரு முறையை வகுத்தல்.

காற்றிலும் நீரிலுமிருந்து நைத்திரிக்கமிலத்தை ஆக்கல்—பேர்க்குலந்து ஐயிட்டுவில் முறை

ஒரு கண்ணுடிக் கோளத்துள்ள காற்றினூடாக ஒரு மின்வில்லைச் செலுத்துவதினால் நைத்திரிக்கமிலத்தை ஆக்கும் இம்முறை விளக்கிக்காட்டப்படும் ; (உருவம் 113). குளிர்த்தும்போது, கண்ணுடிக்கோளத்திற்குள்ளே

மென்மையான செங்கபிலநிறம் காணப்படும். ஈரமான நீலப்பாசிச்சாயத் தாளை உள்ளே இடுவோமாயின், நைதரசன் பரவொட்சைட்டு இருத்தல் காரணமாக, அது செந்நிறமடைகிறது.

மின்வில்லின் உயர்ந்த வெப்பநிலையிலே நைதரசனும் ஒட்சிசனும் சேர்ந்து நைத்திரிக்கொட்சைட்டாகின்றன ($N_2 + O_2 = 2NO$). ஆறுகையில்



உருவம் 113.—மின்வில்லிலே நைதரசனும் ஒட்சிசனுஞ் சேர்தல்.

(1) காற்று. (2) மின்னெளி முதற்கருவிக்கு. (3) மின்வில். (4) சுற்றேட்டத்திலே 50 ஓம் தடையுள்ள மின்னெளி முதற்கருவிக்கு. (5) செப்பு மின்வாய்கள்.

நைத்திரிக்கொட்சைட்டு மேலும் ஒட்சிசனுடன் சேர்ந்து நைதரசன் பரவொட்சைட்டாகின்றது ; பக்கம் 320 இல் காட்டியாங்கு இது நைத்திரிக் கொட்சைட்டாக மாற்றப்படுகின்றது. **மின்னலும் இத்தகைய முறையிலேயே காற்றில் நைத்திரிக்கமிலத்தை உண்டாக்குகிறது.**

இச்செய்முறை பேக்குலந்து ஐயிட்டு வில்முறையென வழங்கலாயிற்று. 1903 ஆம் ஆண்டளவில் இம்முறை நோவேயில் வணிகச்சிறப்படைந்தது. இந்நாட்டில் மலிவாக மின்வலுவைப் பெறலாமென்பதையும், விரைந்தோடும் ஆறுகளிலிருந்து பெறப்படும் மின்வலுவால் தைனமோக்களை இயக்கலாமென்பதையும் இங்கு குறிப்பிடல் வேண்டும். இம்முறையின் சாரமாவது வலுமிக்க மின்வில்லைத் தன்னகத்துக் கொண்ட உலையினூடாகக் காற்றைச் செலுத்துவதே ; இம்மின்வில் வட்டவடிவச்சுவாலைத்தட்டாக ஒரு மின்காந்தத்திண்மத்தால் விரிக்கப்பட்டது. குளிராக்கப்பட்ட, நைதரசன் பரவொட்சைட்டைக் கொண்ட வாயுக்கள் படிகக்கல் திணிக்கப்பெற்ற கருங்கல் உறிஞ்சலரண்களினூடே, ஐதான நைத்திரிக்கமில ஓட்டத்திற் கெதிராகச் செலுத்தப்பட்டன ; வாயுக்களிலிருந்து நைதரசன் பரவொட்சைட்டைக் கரைத்தலால் இது படிப்படியாகச் செறிவிற் கூடிற்று. (சமன்பாடுகள் அதிகாரம் 24, பக்கம் 329) சுண்ணும்புக்கல்லினுல் நைத்திரிக்கமிலம் நடுநிலையாக்கப்பட, கல்சியநைத்திரேற்று (நோச்சு வெடியுப்பு) உண்டாயது ; இது சிறந்த ஒரு நைதரசன் வளமாக்கி என்க.

கமத்தொழிற்குச் செயற்கைப் பசளைகளை வழங்குவதில் இந்த வில் முறை சிறந்த ஒரு முன்னேற்றமே. ஆயின், வில்லுலையிலே மிகச் சிறிய அளவான நைத்திரிக்கொட்சைட்டே விளைதலால், இம்முறை வழக்காறற்று வருகிறது.

வளிமண்டலத்திலேயுள்ள நைதரசனையும் ஒட்சிசனையும் மேலே விபரித்த வாறு, நைத்திரிக்கொட்சைட்டும் ஈற்றில் நைத்திரிக்கமிலமும் உண்டாகு மாறு, சேரச்செய்யும் மின்னலின் தாக்கத்தை மின்வில்லின் தாக்கத்தோடு ஒப்பிடுக. நைத்திரிக்கமிலம் மண்ணிலேயுள்ள காபனேற்றுக்களுடன் தாக்கமுற்று கல்சியம் அல்லது மகனீசியம் நைத்திரேற்றுக நிலைக் கிறது.

அமோனியாவைத் தொகுத்தல்

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் இறுதிக்காலத்திலேதானும் நைதரசனையும் ஐதரசனையும் நேராகச் சேர்க்கவே முடியாதெனக் கருதப்பட்டது ; இதற்கு நைதரசனின் சடத்துவத் தன்மையே காரணமெனக் கருதப்பட்டது; எனவே, நைதரசனையும் ஐதரசனையும் ஒருங்கே சூடாக்கியபோது யாதொன்றும் நிகழவில்லை. இவ்வாயுக்களைச் சேரச்செய்யவல்ல ஓர் ஊக்கியைப் பெறும்பொருட்டுப் பலநாடுகளில் முனைந்தனர். பிரிட்சு எபரெனுஞ் செருமானிய இரசாயனவறிஞர் செயல்முறையிலுள்ள இடையூறுகள் பலவற்றைத் தீர்த்து அச்செய்முறையை வர்த்தகச் சிறப்புவாய்ந்ததாக்கினர்.

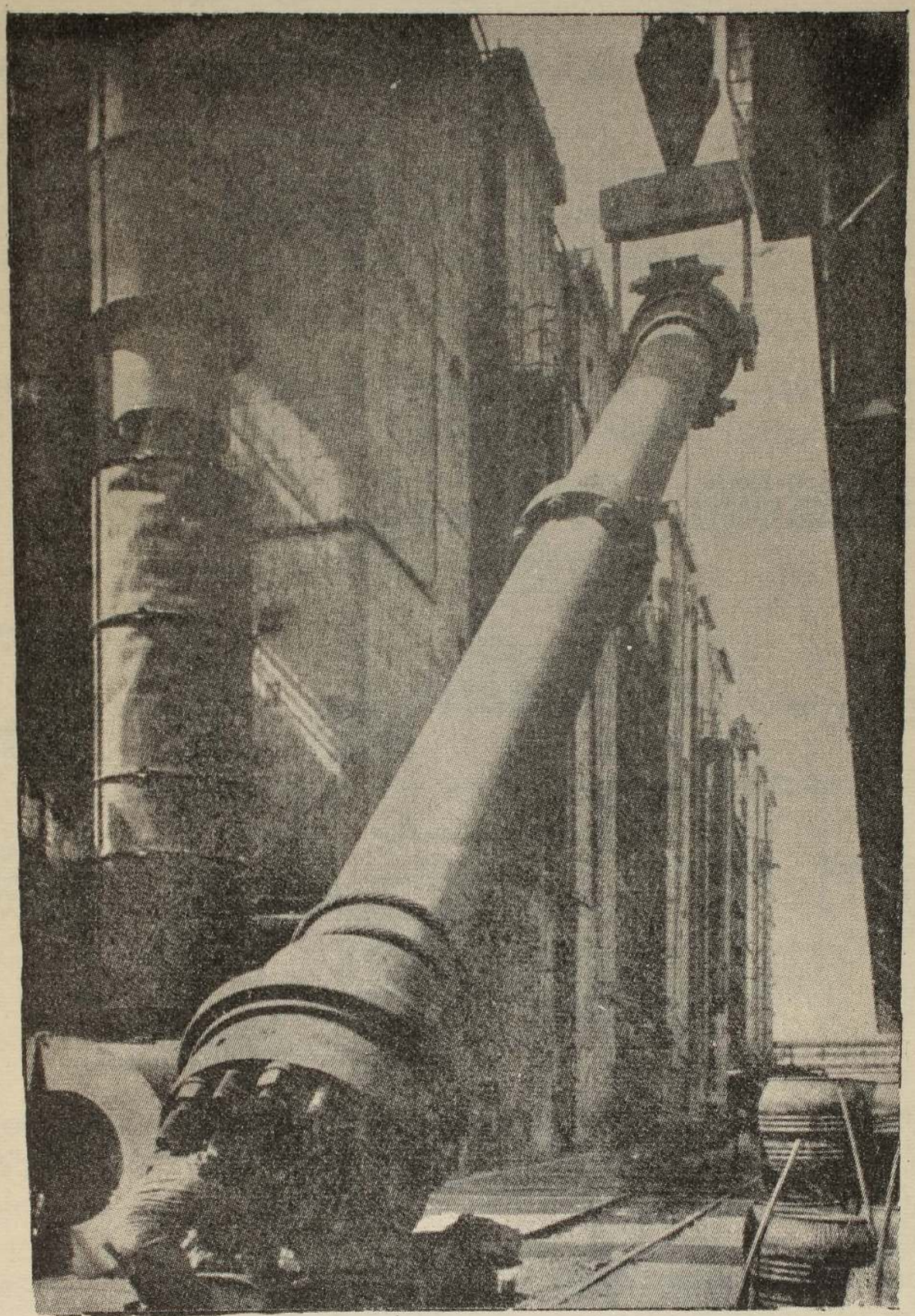
பல ஊக்கிகளைப் பரீட்சை செய்து பார்த்தனர் ; ஆனால் **நுண்ணிதாய்ப் பிரிக்கப்பட்ட கடற்பஞ்சன்ன இரும்பு** இற்றைநாளில் உபயோகிக்கப்படுகிறது ; இதன் தொழிற்படுதிறனைக் கூட்டுதற்காக, **தூண்டிகள்** எனப்படும் பிற பதார்த்தங்களுஞ் சிறு சதவீதங்களிற் சேர்க்கப்படும். இவ்வாறு, Al_2O_3 உம் K_2O உம், வேறு பல பதார்த்தங்களும் உபயோகிக்கப்பட்டுள்ளன.

அண்மையிலே இச்செய்முறை இந்நாட்டில் இன்னும் திறனுடையதாக ஆக்கப்பட்டுள்ளது. குறிப்பாக மிகுந்த அமுக்கத்தைப் பயன்படுத்துவதாலும் **தூண்டிகளை** உபயோகிப்பதிற் கூடிய கவனஞ் செலுத்துவதாலும் இம்முறை இங்கு திறன்கூடியுளது. உருவம் 115 இற் காணப்படும் முறையின் வரைப்படத்திற்கும் கீழ்க்காணும் விடயங்களை உறுதிப்படுத்தியதற்கும் ஐ. சீ. ஐ. (பில்லிங்கம்) தாபனத்தார்க்கும் இந்நூலாசிரியர் கடமைப்பட்டுள்ளார்.

(அ) ஊக்கி

செய்முறையை ஆரம்பிக்கும்போது தூண்டிகளுடன் கலக்கப்பட்ட பெரசோ பெரிக்கொட்சைட்டு (Fe_3O_4) ஊக்கிக்கொள்கலத்திலே இடப்படுகிறது. சூடாக்கப்பட்ட ஐதரசனால் பெரசோ பெரிக்கொட்சைட்டானது தாழ்த்தப்பட்டு **கடற்பஞ்சன்ன** நுண்ணிய இரும்புத் துணிக்கைகள் (ஊக்கி) ஆகின்றது.

$$Fe_3O_4 + 4H_2 = 3Fe + 4H_2O$$



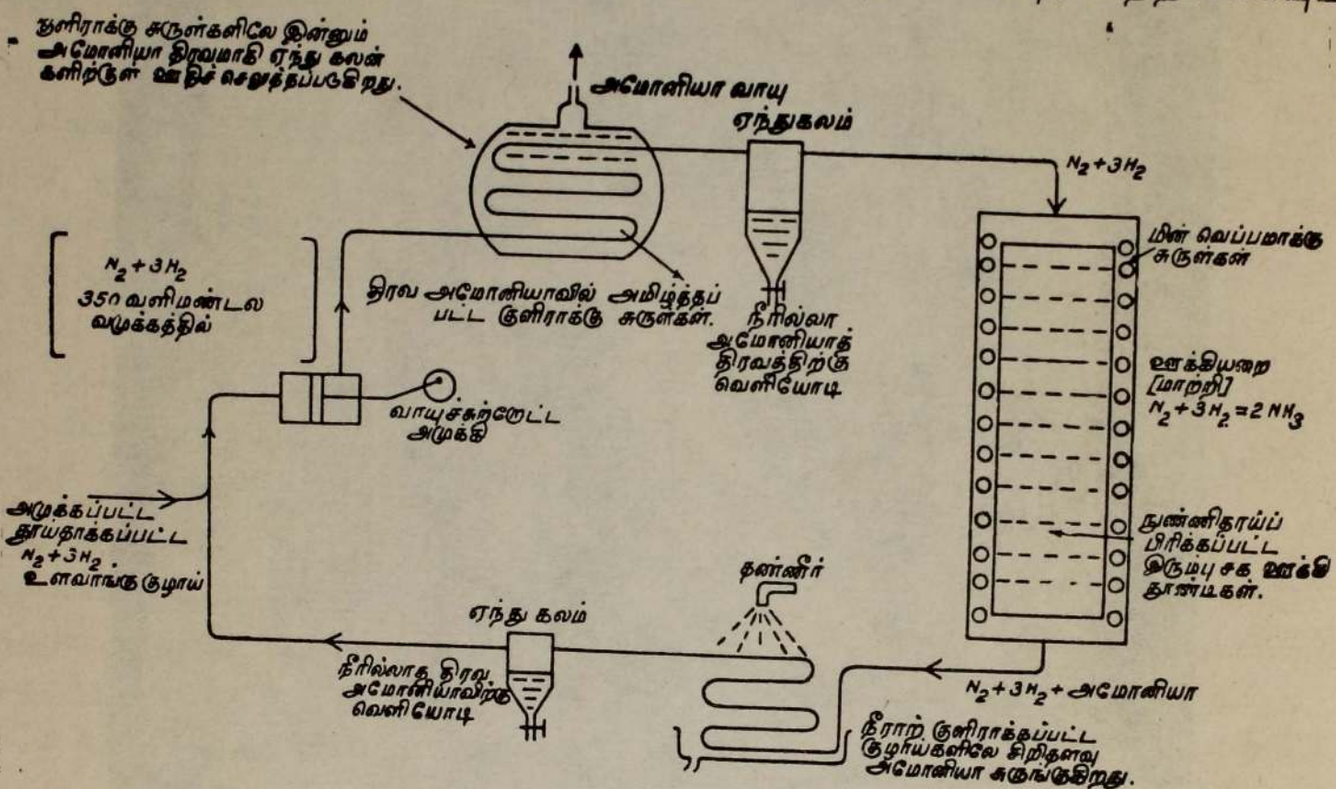
உருவம் 114.—ஊக்கிக்கொள்கலன் (அல்லது **மாற்றி**) எபர்- **பொசு செய்முறையிலே உபயோகிக்கப்படும்.** இது உருளைவடிவான, உருக்கமைப்பை உடையது ; ஏறக்குறைய 42 அடி உயரமானது ; உயர்ந்த வாயு அமுக்கங்களை (சதுரவங்குலத்துக்கு 3,000 இரு. முதல் 12,000 இரு. வரையான அமுக்கங்களை) தாங்கவல்லது. தண்டவாளங்களிலே இயங்கும் திரக்கினாலும் பாரஞ்சாம்பியின் உதவியினாலும் அதன் உரியநிலைக்கு மாற்றிப் பெயர்க்கப்படுவதை இச்சித்திரம் காட்டுகிறது. இடது பக்கத்திலே, வேறொரு **மாற்றி** காணப்படுகிறது. உருவம் 115 இல் காட்டப்படும் பெரும்படி உபகரணங்களின் ஏனைப் பாகங்களுடன் இது இணைக்கப்பட்டு, வெப்பக் காவலிட்ட பொருளால் மூடப்பட்டுள்ளது.

(ஆ) அமுக்கம், வெப்பநிலை, உண்டாய அமோனியாவின் சதவீதமென்பவை

சிறந்த அமோனியா விளைவைப் பெறுதற்கு இவ்வாயுக்கள் 300 இலிருந்து 350 வளிமண்டலம்வரை அமுக்கப்பட்டு, 500°சு அளவில் ஊக்கியினூடாகச் செலுத்தப்படுகின்றன. இந்நிபந்தனைகளில் அண்ணளவாக 17 சதவீத நைதரசனும் ஐதரசனும் அமோனியாவாக மாற்றப்படுகின்றன.

ஏபர்-பொசு செய்முறை

இதனைப்பற்றிய நல்ல ஒரு விளக்கத்தை உருவம் 115 இலிருந்து வாசகர் பெறலாம். கனவளவால் 1 : 3 எனும் விகிதசமன்படி, நைதரசனையும்



உருவம் 115—அமோனியாவின் தொகுப்பு. ஏபர்–பொசு செய்முறையின் எளிதான விளக்கப்படம். வாயுக்கள் பாய்தலையும் நீரில்லாத திரவ அமோனியா உண்டாதலையும் காட்டுகிறது.

ஐதரசனையுங் கொண்ட ஒரு கலவையானது, ஆக்கிவாயுவும் நீர்வாயுவுமுள்ள கலவையிலிருந்து—அ–து, பிரதானமாக **நைதரசனும், ஐதரசனும், காபனீரொட்சைட்டும்** கொண்ட வாயுக்களிலிருந்து (பக்கம் 424) பெறப்படுகிறது.

ஓர் ஊக்கியின் (இங்கு இரும்பொட்சைட்டின்) ஆதிக்கத்திலே (காபனீரொட்சைட்டைக்) கொதிநீராவியுடன் தாக்கமுறச்செய்வதால், அக்காபனீரொட்சைட்டு ஐதரசனாற் பெயர்க்கப்படுகிறது. அமுக்கத்திலுள்ள நீரிலே வாயுக்களைக் கழுவுதலால், மேற்கூறிய செய்முறையால் விளையுங் காபனீரொட்சைட்டு அகற்றப்படுகிறது.

$$H_2O + CO = CO_2 + H_2$$

தூய்தாக்கப்பட்ட $N_2 + 3H_2$ கலவையானது **வாயுச்சுற்றேட்ட அமுக்கியால்** சுற்றேட்டத்துள் ஈர்க்கப்படுகிறது ; இது உருவம் 115 இன் இடப்பக்கத்திலே காட்டப்பட்டுள்ளது. வாயுக்கள் சுற்றிச் சுற்றியோடுதலை நாம் மனதிலே உருவகித்துக்கொள்ளல் வேண்டும் (உருவம் 115).

தொடக்கத்திலே உருவம் 115 இன் வலப்பக்கத்திலுள்ள ஊக்கியறை (மாற்றி) 500°ச வரை வெப்பமாக்கும் மின்சுருள்களாற் சூடாக்கப்படுகிறது ; ஆனால், சிறிது நேரத்திற்கு அமோனியா உண்டாயபின்னர், தாக்கத்தின் வெப்பமே அதனைச் சரியான வெப்பநிலையில் நிலைநிறுத்துவதற்குப் போதிய தாகும்.

ஊக்கியறையிலிருந்து வெளிச்செல்லும் வாயுக்கள் 17 சதவீத மான அமோனியாவை உடையன. அடுத்து அவை நீராற் குளிராக்கப் பட்ட குழாய்களினூடாக (உருவம் 115 இன் அடியிற் கண்டவாறு) செல் கின்றன ; இங்கே அமோனியாவிற் **சிறிது** பாகம் ஒடுங்கி **நீரில்லா** அமோனி யாத்திரவமாகிறது. ஏலவே ஆக்கப்பட்டுள்ள நீரில்லாத்திரவ அமோனி யாவில் (வெப்பநிலை—33°ச) அமிழ்த்தப்பட்ட **குளிரேற்று சுருள்களிலே** மேன்மேலும் அமோனியா ஒடுங்குகிறது. உருவம் 115 இன் உச்சியைப் பார்க்க. ஒடுங்கிய திரவ அமோனியா சுற்றியோடும் வாயுக்களால் ஏந்து கலத்திற்குள் ஊதப்பட்டு உருவத்திற் காட்டியாங்கு வெளியே எடுக்கப்படு கிறது.

உள்வாங்கு குழாயினிடத்து இழுக்கப்பட்ட புதிய வாயுக்களோடு, சேர்க்கையுறுத நைதரசனும் ஐதரசனும் சுற்றினை மீண்டும் மீண்டுஞ் சுற்றியோடுகின்றன. **ஊக்கியினூடாக வாயுக்கள் செல்லும் ஒவ்வொருமுறை யும் மேன்மேலும் அமோனியா உண்டாகி, குளிரேற்று சுருள்களினூடாகச் செல்லும் ஒவ்வொருக்காலும் திரவமாக்கப்படுகின்றது.**

இச்செய்முறை வழக்காற்றுக்கு வந்த ஆரம்ப காலத்தில் பிரயோகிக்கப் பட்ட தாழ்ந்த தொழிற்படும் அமுக்கமாகிய 200 வளிமண்டலங்களிலே, அமோனியாவைக் குளிரேற்றுவதால் திரவமாக்க முடியாதிருந்தது ; எனவே அவ்வமோனியா ஓர் உறிஞ்சலரணூடே மேன்முகமாகச் செலுத்தப் பட கீழ்முகமாக வரும் ஒரு நீரோட்டத்தை அது சந்தித்து அந்நீரிலே கரைந்து செறிந்த ஒரு கரைசலாகியது : இது நாம் அறிந்த அமோனிய மைதரொட்சைட்டே.

அமோனியாவிற் பெரும்பாகம் **செயற்கை** (அல்லது **இரசாயன**)ப் பசளையாக **அமோனியாவின் சல்பேற்றுவடிவத்தில்** மாற்றப்படுகிறது. இவ்வாறு மாற்றுவதற்கு சல்பூரிக்கமிலத்தால் நடுநிலையாக்கலாம்; அல்லது உறை களிக்கல் (கல்சியஞ்சல்பேற்று), அமோனியா, நீர், காபனீரொட்சைட்டு ஆகியவற்றைக் கலத்தலாகிய நவீன முறையைக் கையாளலாம்.

$$CaSO_4 + 2NH_3 + H_2O + CO_2 = CaCO_3 + (NH_4)_2SO_4$$

ஊக்கிமுறையால் அமோனியாவானது நைத்திரிக்கமிலமாகவும் ஒட்சி யேற்றப்படுகிறது (பக்கம் 329). இவ்வமிலம் நைத்திரேற்று வளமாக்கிகள் செய்தலில் உபயோகிக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக, **"நைதரோ சோக்கு"** எனும் வளமாக்கியிலுள்ள அமோனிய நைத்திரேற்றைக் காண்க.

பிற இரசாயனப்பசளைகள்

பயிர்ச்செய்கைக்குரிய மண்ணானது நைதரசனைத் தவிரப் பிற மூலகங் களாலும் வளமாக்கப்படல் வேண்டும்; இவற்றுள் பிரதானமானவை, பொசுபரசு, பொற்றுசியம், கல்சியம், கந்தகம், மகனீசியம் ஆகியவையே. இவற்றைக் கொண்டுள்ள சேர்வைகளாகவே– கரையுமியல்புள்ள சேர்வை களே இங்கு விரும்பத்தக்கன—இம்மூலகங்கள் மண்ணோடு சேர்க்கப்படு கின்றன. (சுண்ணும்பின் மேற்பொசுபேற்றைப் பற்றியும் பொற்றுசியங் குளோரைட்டைப் பற்றியும் முறையே பக்கங்கள் 516 இலும் 362 இலுங் காண்க.)

வினாக்கள்

1. நைதரசனையும் ஐதரசனையுங்கொண்டு, பெரும்படியாக அமோனியா வைச் செய்தற்குரிய நிபந்தனைகளைச் சுருக்கமாய்க்கூறுக. அமோனியா வின் மூன்று உபயோகங்களைத் தருக.

Lond. G.S., 1949 (பாகம்).

2. வளிமண்டல நைதரசனிலிருந்து நைத்திரிக்கமிலத்தைப் பெறுதற் கான ஒரு செய்முறையை விளக்குக.

S., 1949 (பாகம்).

3. (அ) தகனம் (ஆ) உயிர் ஆகியவற்றிற்குத் துணைபுரியாத வாயு வொன்றால், காற்றின் கனவளவில் ஐந்தின் நான்கு பாகங்கள் அமைக்கப் பட்டுள்ளதென்பதைக் காடடுஞ் சான்றை விவரிக்க. இயற்கையிலே இவ் வாயு தொழிற்படுமாற்றைப் பற்றி ஒரு குறிப்புரை எழுதுக (பக்கங்கள் 341 ஐயும் 342 ஐயும் பார்க்க).

D., 1948.

4. வர்த்தகமுறையாக நைதரசன் எவ்வாறு பெறப்படுகின்றதென்பதை யும் அதிலிருந்து அமோனியா எவ்வாறு பரும்படியாகச் செய்யப்படுகிற தென்பதையும் சுருக்கமாய்க் கூறுக.

J.M.B., 1945 (பாகம்).

5. இடிமின்னற்புயலின்போது பெய்யும் மழையானது அற்ப அளவு களிலே நைத்திரிக்கமிலத்தைக் கொண்டிருத்தல் காணப்படுகிறது. இது எவ்வாறு நிகழ்கின்றதென்பதை விளக்கி நிகழும் தாக்கங்கட்குச் சமன் பாடுகளையுந் தருக.

C.W.B., 1945.

6. வளிமண்டலத்தேயுள்ள நைதரசன் நைத்திரிக்கமிலமாக மாற்றப் படும் ஒரு முறையைச் சுருக்கமாய் எழுதுக ?

செயற்கை வளமாக்கிகளின் கூறுகளாக நைத்திரேற்றுக்கள் பெரிதும் விளங்குவதேன் ?

C., 1949 (பாகம்).

7. நைதரசனை (அ) அமோனியாவாக (ஆ) நைத்திரிக்கமிலமாக மாற்று வதற்குக் கைத்தொழில் முறையொன்றைச் சுருக்கமாய் எழுதுக.

8. வளிமண்டலத்திலிருந்து நைத்திரிக்கமிலத்தைப் பரும்படியாகச் செய்தற்கு ஒரு நவீன வர்த்தக முறையைச் சுருக்கமாய் எழுதுக.

J.M.B., 1951 (பாகம்).

9. பசுந்தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான அடிப்படை மூலகங் கள் யாவை ? இவை எவ்வாறு தாவரங்களால் உறிஞ்சப்படுகின்றன ? பயிர்ச்செய்கைக்குரிய நிலங்களிலே இப்பொருட்கள் எவ்வாறு பேணப்படு கின்றன.

D., 1951.

அதிகாரம் 26

கறியுப்பும் ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும்

கறியுப்பை வேருக்கியெடுத்தல்

செசயர், தாபோட்டுச்சயர், உவூற்றர்சயர் ஆகிய இடங்களிலும், இங்கிலாந்தின் வடகிழக்கு மாகாணங்களிலும், மற்றும் உலகத்தின் பல்வேறு பாகங்களிலும் இந்துப்புப் படிவுகள் தரைக்கீழ்க் காணப்படுகின்றன. போலந்திலுள்ள வயலிசிக்காவிலேயே உலகின் மிகப் பெரிய இந்துப்புச் சுரங்கங்கள் காணப்படுகின்றன; இவை தரையின் கீழே ஆறு மைல்களுக்கு மேற்படப் பரந்துள்ளன. "விச்சு" என்னும் விகுதி உப்பு விளைவிக்கும் ஆங்கில நகரங்கள் பலவற்றின் பெயர்களில் இறுதிக்கண் வருகின்றது. உதாரணமாக, செசயரிலுள்ள மிடில்விச்சு என்னும் நகரப் பெயரைக் காண்க. "விச்சு மனை" யென்பது உப்பு விளைவிக்கப்படுங் கட்டடமாகும். இந்துப்பை உப்புவடிவத்திலேயே சுரங்கவாயிலாக வெட்டியெடுப்பது வழக்கம் அன்று. இந்துப்புப் படிவுகளின்மீது நீரின் கரையுந்தாக்கங்காரணமாக இயற்கையுப்புநீர் பெரும்பாலும் உண்டாகிறது. இந்த உப்புநீரைப் பெறுதற் பொருட்டு, இந்நீரின் மட்டத்துக்கு நனிகீழே செல்லத்தக்கவகையில் துளை துவாரமொன்று இடப்படுகிறது; வார்ப்பிரும்புக் குழாய்கள் இத்துவாரத்துட் பதிக்கப்படும்; இக்குழாய்களினூடாக மேற்பரப்பிற்குக் கடனீர் பம்பப் படுகிறது.

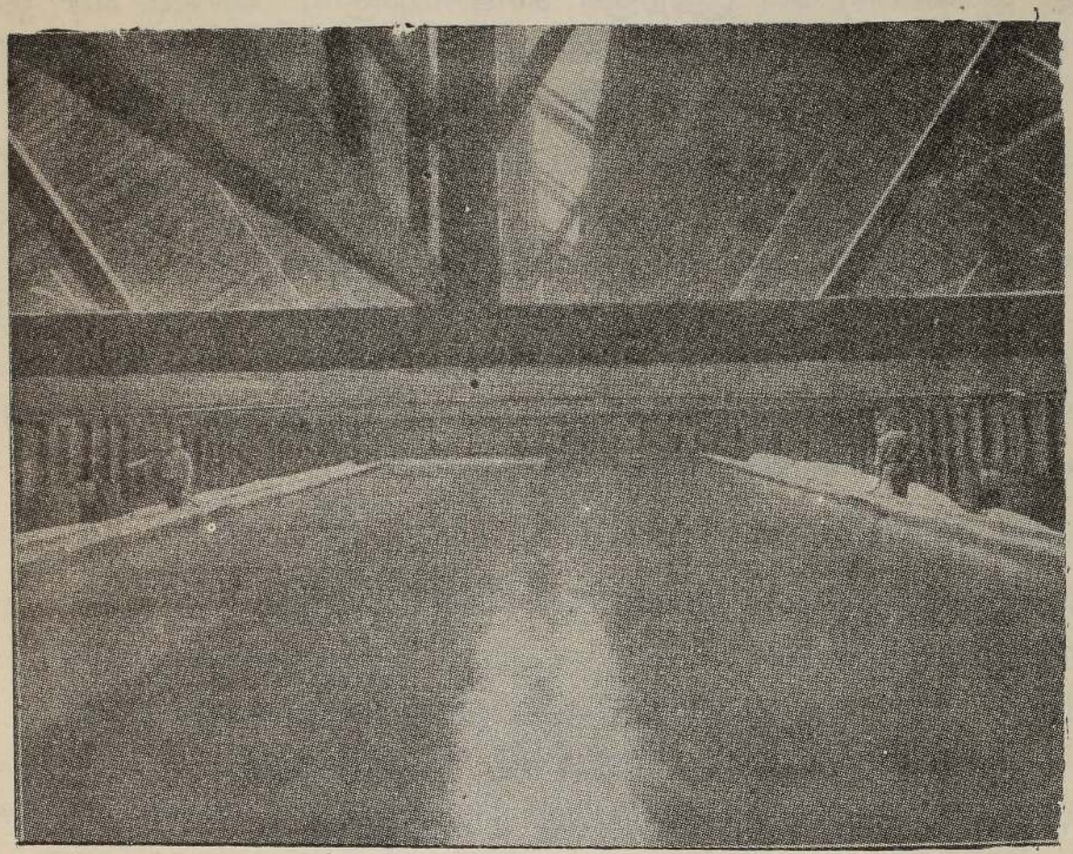
இயற்கையுப்புநீரின் அமைப்பு

கறியுப்பன்றிப் பிற பதார்த்தங்களும் இந்நீரில் உள. கடனீரின் மாதிரியொன்று பின்வருவனவற்றைக் கொண்டிருக்கலாம்.

சோடியங்குளோரைட்டு (கறியுப்பு)	. நிறையின்படிக்கு	25 சதவீதம்
கல்சியஞ் சல்பேற்று ($CaSO_4$)	. நிறையின்படிக்கு	·4 சதவீதம்
மகனீசியங்குளோரைட்டு ($MgCl_2$)	. நிறையின்படிக்கு	·4 சதவீதம்
சோடியஞ்சல்பேற்று (Na_2SO_4)	. நிறையின்படிக்கு	·25 சதவீதம்
நீர்	. நிறையின்படிக்கு	73·95 சதவீதம்

கல்சியம், மகனீசியமுப்புக்களை அகற்றுவதற்குக் கவனமாக மதிப்பிட்ட அளவான நீறிய சுண்ணும்புஞ் சோடியங்காபனேற்றும் உப்புநீருள் இடப்படும். (சுண்ணும்புச் சோடா முறையாக நீரை மென்மையாக்குதல் பற்றி அதிகாரம் 36, பக்கம் 523 இற் பார்க்க). வடிகட்டிய உப்புநீரானது உருக்காலாய, செவ்வக வடிவான அகல்களிற் சூடாக்கி ஆவியாக்கப்படும். இவ் வகல்கள் 40 அடிமுதல் 80 அடிவரை வேறுபடும். இவை செங்கற்றளவரிசை மீது அமைக்கப்படும்; செங்கற்றளத்தினூடாக, கீழெரியும் நெருப்பிலிருந்து துவார விசைக்குழல்கள் மேற்செல்லும். உப்பு

நீர் கொதிக்க, கரைசலிலிருந்து கறியுப்புப் பளிங்குகளாக வெளியேறும்; இப்பளிங்குகள் அகல்களின் கரைக்கு வாரப்பட்டு, செவ்வகப் பெட்டிகளில் (அல்லது தொட்டிகளில்) வடியவிடப்படும். வடிந்தபின்னர், இப்பெட்டிகள் தூக்குபெட்டிகளின்மேற் கவிழ்க்கப்பட்டு, மேலெடுக்கப்படும்; நீண்ட செவ்வகவடிவான உப்புப்பாளங்கள் கீழே விடப்படும். இப்பாளங்கள் சதுரங்களாக வெட்டப்பட்டு, வெம்மனைக்கு இட்டுச் செல்லப்படும். அங்கு அவை உலர்ந்து கடினமாகும். வீடுகளிற் பயன்படுத்தப்படுங் கறியுப்புக் கட்டிகள் இப்பெரிய பாளங்களிலிருந்து பொறிமுறைவாட்களால் வெட்டியெடுக்கப்படும்.



உருவம் 116.—கடற்றெழில் உப்பளம். நீளம் 80 அடி, அகலம் 30 அடி.

கொதிக்கவைத்தலினால் உப்புநீர் செறிவாக்கப்படுகிறது; பளிங்குகள் வேருகித் தோன்றும் போது அவை ஒரு பக்கத்திற்கு வாரிவிடப்படும்.

மட்கலவகைக்கு மெருகிட உபயோகிக்கப்படும் முரடான உப்பு, மனைகளிற் பயன்படுத்தப்படுங் கட்டிகளாக வார்க்கப்படுவதில்லை. குழாய்களும், இன்னோரன்ன பிற மலிவான கலன்களும் பொதுவாக உப்புமெருகிடப்படும். இதனைச் செய்தற்கு மட்கலஞ் சுடப்படும் சூளையில் கறியுப்பு இடப்படுகிறது. சூளையின் உயர்ந்த வெப்பநிலையில் உப்பு ஆவியாகி, மேற்பரப்பிலேயுள்ள களிமட்பமையோடு சேர்ந்து, உருகுமியல்புள்ள, கண்ணாடியன்ன சிலிக்கேற்றுப் பூச்சாகின்றது.

உப்புநீரை வெற்றிடத்தாவியாக்கல்.—மூடப்பட்ட உருளைவடிவப் பாத்திரங்களிலேயுள்ள கடனீரைத் தாழ்த்தப்பட்ட அமுக்கத்திலே (அ-து, ஒரு பாகவெற்றிடத்திலே) விரைவாய்க் கொதிக்கச் செய்தலே இம்முறை. இம்முறையிற் கொதிநீராவியால் உப்புநீர் சூடாக்கப்படும். உணவிற்குச் சுவையூட்டுதற்கேற்ற, ஒரு சீர்ப்பருமனை மிகச்சிறிய உப்புப் பளிங்குகள் இவ்வழி பெறப்படும்.

கறியுப்பின் உபயோகங்கள்

உப்பானது கைத்தொழிலிற் பலவாறு பயன்படுத்தப்படும். பொதுவான பண்டங்களாக உபயோகிக்கப்படும் இரசாயனப்பதார்த்தங்கள் பல உப்பிலிருந்து ஆக்கப்படுதலே இதற்குக் காரணமாகும். பக்கம் 251 இலுள்ள அட்டவணையிலே, கறியுப்பை இத்தகைய பண்டங்களாக மாற்றும்வகையும், இப்பண்டங்களின்பயன்களும் முறையாகக் காட்டப்பட்டுள்ளன.

இவ்வட்டவணையை மனனஞ் செய்யவேண்டுமென்பது கருத்தன்று. ஆயினும், கறியுப்பைப்பற்றிக் கற்கும்போது, அதன் பல்வேறு துறைகளையுஞ் சுட்டிக்காட்டும்பொருட்டே இவ்வட்டவணை தரப்பட்டுள்ளது. இந்நூலை மீளக் கற்குங்காலத்து, ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் பல்வேறு சேர்வைகளையும் குளோரீன், சோடா, சுண்ணும்பு என்பவற்றையும் இணைத்துக் காட்டுவதால், இவ்வட்டவணையின் பயன் தெரிந்து பின்னெருகால் மாணவர் இதிற் கவனஞ் செலுத்தக் கூடும்.

கறியுப்பின் பௌதிகவியல்புகள்

அதனை இரசாயனப்படி தூய்தாய்ப் பெறும்முறை

பளிங்குநீர் யாதுமின்றி, ஒளிபுகவிடுஞ் சதுரத்திண்மங்களாகக் கறியுப்புப்பளிங்காகும். அது குளிர்நீரிலே கட்டில்லாது கரையுமியல்பினது; குளிர்நீர் 15°ச. அளவில் தன் நிறையின் மூன்றிலொருபாகமளவு உப்பைக் கரைக்கும். குளிர்நீர் கரைப்பதிலுஞ் சிறிது கூடிய அளவான உப்பையே சுடுநீர் கரைக்கும்; அதிகாரம் 4, பக்கம் 34 இல் தரப்பட்டுள்ள, சோடியங்குளோரைட்டுக்குரிய கரைதிறன் வளைகோடு பெரும்பான்மையுங் கிடையாக இருப்பதிலிருந்து மேற்கூறிய உண்மை புலப்படும். இக்காரணத்தால், சூடான நிரம்பற் கரைசலை ஆக்கி, பின்பு குளிர்த்தலாகிய பொதுமுறையாற் கறியுப்பைத் தூய்தாக்கமுடியாது. அதனை, இரசாயனப்படி தூய்தான நிலையிற் பெறுதற்கு, **கறியுப்பு மிக அருகியே ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திற் கரையுமென்னும்** உண்மை பயன்படுத்தப்படும். நீரிலே, கறியுப்பின் நிரம்பற்கரைசலொன்று ஆக்கப்பட்டு, அதற்குள் ஐதரோகுளோரிக்கமில வாயு செலுத்தப்படும்; இதன்பயனாக உப்பிற் பெரும்பாகம் கரைசலினின்றும் மிகச் சிறிய பளிங்குகளாக வெளியேறும். இவை அமிலத்தினின்றும் வடித்தெடுக்கப்படும். வடியில் இருக்கும்போதே சிறிதளவு நீரிலே பளிங்குகள் கழுவப்பட்டுப் பின்னர், வடியவிட்டு, இறுதியில் நுண்டுளைத் தட்டிலே உலரவிடப்படும்.

கறியுப்பு (NaCl)

உணவு சமைத்தலிலும் தகரத்திலடைக்கப்பட்ட உணவுகளிலும், சவர்க்காரஞ் செய்தலிலும், தோல் பதனிடலிலும், சியோலேற்று நீர் மென்மையாக்கிகளிலும் உபயோகிக்கப்படுகிறது (அதிகாரரம் 36)

(NaCl + செறிந்த H_2SO_4) ←

↓

ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் (HCl)தொழில்களில் உபயோகிக்கப்படுவது. உலோகத் தொழில்களில் உபயோகிக்கப்படுவது, உ–ம்: நாகம் பூசுவதற்கு முன்னர் தகட்டிரும்பைப்பதனிடல். துணிகளைச் சுத்திசெய்தற்கும் சாயங்களைப் பெரும்படியாகச் செய்தற்கும் பயன்படும் ↓

(தீக்கனின் செய்முறையால்)

→ **குளோரீன்** (Cl_2)
நீரின் நுண இருமிகளைக் கொல்லுவதற்கும், துணிகள், தாட்கூள் முதலியவற்றின் நிறத்தை நீக்குவதற்கும்: (போரிலே நச்சுவாயுவாகவும் பயன்படும்)

(Cl_2 + NaOH)

↓

சோடியமுபகுளோரைற்று (NaOCl)
இலினன் துணிகளை நிறநீக்குவதற்கும் கிருமிகொல்லி முதலியனவாகவும் பயன்படும்.

(Cl_2 + நீறிய சுண்ணும்பு)

↘

வெளிறச்செய்யுந்தூள் (பக்கம் 378) பருத்தித் துணியை நிறநீக்குவதற்கும் ஒரு கிருமிகொல்லியாகவும் பயன்படும்)

உப்புநீரின் மின்பகுப்பு

(Na_2CO_3) + சுண்ணுமபு)

↓

எரிசோடா (NaOH)
சவர்க்காரஞ்செய்தற்கும் நிறநீக்குவதற்கு முன்னர் துணிகளிலிருந்து கொழுப்பு அகற்றுவதற்கும் பயன்படும்

(மின்பகுப்பு, உருகியது)

↓

சோடியம்

சோடியங்காபனேற்று (Na_2CO_3)
சலவைச்சோடா, சவர்க்காரத்தூள், நீர் மென்மையாக்கல் – உருகிய இரும்பிலிருந்து கந்தகத்தையகற்றல் ஆகியவற்றிற்குப் பயன்படும்

↓

(மணல் + சுண்ணும்புடன் உருகல்)

↓

பொதுவான கண்ணாடி
(கல்சியம், சோடியம் சிலிக்கேற்றுக்கள்)

சோடியங் சயனைட்டு (NaCN)
சல்பைட்டு (Ag_2S) தாதிலிருந்து வெள்ளியைப் பிரித்தெடுத்தற்கும் மின்முலாமிடலிலும் பயன்படும்.

(காற்றிலே சோடியத்தை எரித்தல்)

↓

சோடியம்பரவொட்சைட்டு (Na_2O_2)
கம்பளி, பட்டு ஆகியவற்றின் நிறநீக்குவதற்குப் பயன்படும்

சோடியமிருகாபனேற்று ($NaHCO_3$)
அப்பத்தூள், மருந்து முதலியவற்றில் பயன்படும்

↓

(வெப்பம்)

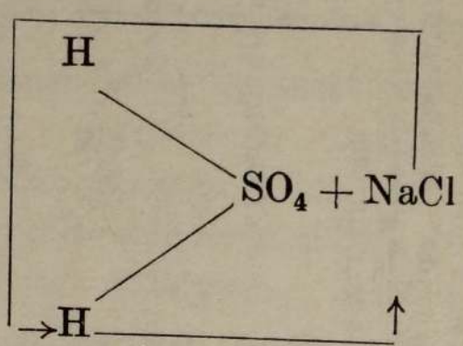
↓

($NaCl + NH_3$ உம் CO_2 உம்)

கறியுப்புடன் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தின் தாக்கம்

கறியுப்பிலிருந்து (NaCl) ஐதரசன் குளோரைட்டை (HCl) ஆக்குதற்குக் கறியுப்பிலேயுள்ள சோடியத்தை ஐதரசனால் மாற்றீடுசெய்தல் அவசியம். 60 சத வீதச் செறிவாயினும் இதற்குமேற்பட்ட செறிவாயினுங் கொண்ட சல்பூரிக்கமிலத்தோடு உப்பைச் சூடாக்குவதால் இது நிகழ்த்தப்படும்.

சொற்ப கறியுப்பிற் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலஞ் சிறிதளவை இடும்போது, மூச்சுத்திணறச் செய்வதும் கொதிநீராவிபோலத் தோன்றுவதுமான ஐதரசன் குளோரைட்டுத் தூமம் விரைந்து வெளிப்படும். சோடியங்குளோரைட்டு மூலக்கூறுகளிலேயுள்ள சோடியம் பின்வருமாறு ஐதரசனால் மாற்றீடு செய்யப்படுகின்றது.



$$H_2SO_4 + NaCl = NaHSO_4 + HCl$$

மென்மையாகச் சூடாக்கின், சல்பூரிக்கமிலத்திலேயுள்ள ஐதரசனணுக்களுள் ஒன்றே சோடியத்தால் மாற்றீடு செய்யப்படும்; எனவே, அமிலச் சோடியஞ் சல்பேற்று ($NaHSO_4$) உண்டாகிறது. எஞ்சியுள்ள ஐதரசனணுவையும் மாற்றீடு செய்தற்குச் சற்று மிகையான கறியுப்பை உபயோகிக்கிறேம். ஆனால், ஒரு கண்ணுடிப் பாத்திரத்திற்கும் அபாயமின்றிப் பிரயோகிக்கத்தக்கதிலுங் கூடிய வெப்பநிலை இதற்கு வேண்டும்.

ஐதரசன் குளோரைட்டைச் சோதனைச்சாலையில் ஆக்கல்

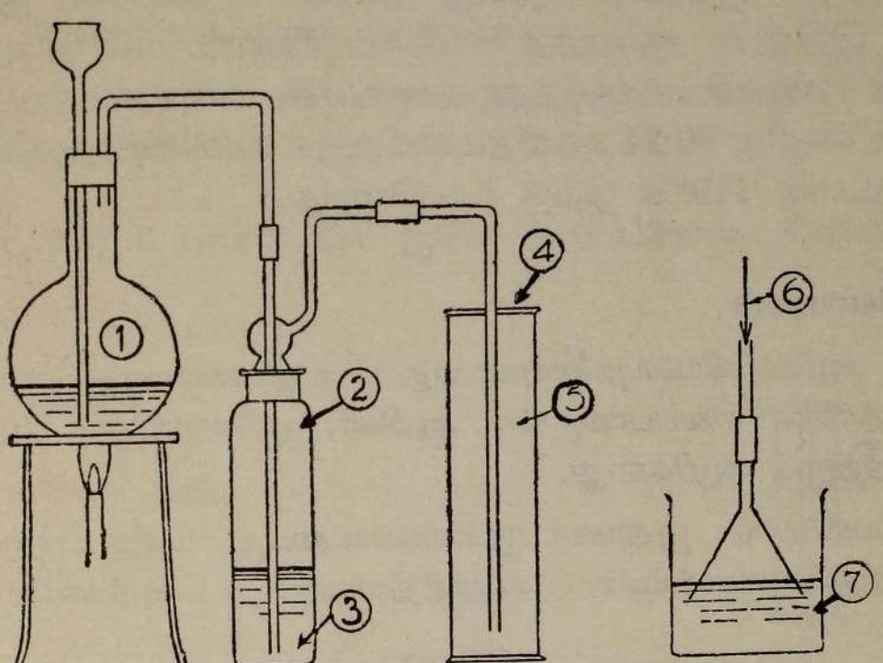
உருவம் 117 இல் ஆய்கருவி காட்டப்பட்டுள்ளது; இது காற்றீர்ப்புப் பெட்டிக்குள் அமைக்கப்படல் வேண்டும்.

சிறப்பாக ஆக்கப்பட்ட **சல்பூரிக்கமிலம்** (1 கனவளவான நீரோடு 1·4 கனவளவான செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தைக்கூட்டி, ஆறவிடுவதாற் பெறப்படுவது), முள்ளிப்புனல் வழியாகக் **கறியுப்போடு** சேர்க்கப்பட்டு, மென்மையான வெப்பம் பிரயோகிக்கப்படும். கழுவற் போத்தலிலுள்ள செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினூடாக, ஈரமில்லா ஒரு வாயுச்சாடிக்குள் ஐதரசன் குளோரைட்டு வாயு சென்றடையும்; சாடியின் வாயினின்றும் அடைக்கும் புகை கக்கும்போது, சாடி நிறைந்துள்ளதென மதிக்கலாம். இவ்வாயுவின் கரைசலை அ-து, ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை ஆக்குதற்கு, போக்குக் குழாயின் முனையோடு ஒரு புனலை இணைத்து, ஒரு முகவைக்குள் உள்ள நீரின்கீழ் ஆழ்த்திவிடவேண்டும் (உருவம் 117).

வேறெந்தக் குளோரைட்டையாயினும் உதாரணமாக, அமோனியங் குளோரைட்டைச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தாற் பரிகரிக்கும்போது ஐதரசன் குளோரைட்டை வெளிவிடும்.

ஐதரசன் குளோரைட்டு, ஐதரோகுளோரிக்கமிலமாகியவற்றின் பௌதிக வியல்புகள்

ஐதரசனது அடர்த்தியாகிய 1·0 ஒடு ஒப்பிடும்போது, பரிசோதனை மூலமாகக் காணப்பட்ட, இவ்வாயுவிற்குரிய அடர்த்தி 18·25 ஆகவே, மூலக் கூற்று நிறை $18·25 \times 2$, அ–து, 36·5 ; இது HCl எனுங் குறியீட்டொடு இசைவது.



உருவம் 117.— கறியுப்பிலிருந்து ஐதரசன் குளோரைட்டை ஆக்கலும் ஐதரோகுளோரிக் கமிலத்தின் கரைசலைச் செய்யும்முறையும்.

(1) $H_2SO_4 + 2NaCl$. (2) கழுவு போத்தல். (3) ஐதரசன்குளோரைட்டை உலர்த்துவதற்குச் செறிந்த H_2SO_4. (4) தாளட்டைத்தட்டு (5) HCl வாயு. (6) HCl வாயு. (7) HCl கரைசல்.

உலர்ந்த நிலையில் இவ்வாயு நிறமற்றது ; ஆனால் ஈரக்காற்றிலே, இது கொதிநீராவி போன்ற தூமமாகும். உண்மையில், இத்தூமம் மிக நுண்ணிய ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்துளிகளால் ஆயதே.

கரையுந்தன்மை

நீரிலே மிகக்கூடுதலாகக் கரையுந்தன்மையை, ஒரு சாடிகொண்ட இவ்வாயுவை நீரிலே தலைகீழாய்க் கவிழ்ப்பதால் அல்லது ஊற்றுப்பரிசோதனையால் (அதிகாரம் 4, பக்கம் 43) காட்டலாம். அறை வெப்ப நிலையிலும் அழுக்கத்திலும் 1 கனவளவு நீர் 440 கனவளவு வாயுவைக்

கரைக்கும். ஐதரசன் குளோரைட்டின் கரைசல் தனி நீரிலும் கூடிய அடர்த்தியையுடையது. செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் தன்னீர்ப்பு 1·16. நீரிலும் குறைந்த அடர்த்தியையுடைய அமோனியாக் கரைசல் களின் அடர்த்தியுடன் இதனை ஒப்பிடுவேற்றுமை காண்க. செறிந்த அமிலம் நிறைப்படி 32 சதவீதம் HCl ஐக் கொண்டுள்ளது. இது நேர்ச்செறிவிலும் 10 மடங்கு கூடியது. காய்ச்சி வடிக்கும்பொழுது ஐதரசன் குளோரைட்டு வாயு முகில்களாக வெளிவிடப்படுகின்றது. காய்ச்சிவடிக்கும் கலனிலுள்ள அமிலத்தின் செறிவு படிப்படியாகக் குறைந்து அமிலம் 20·24 சதவீதம் HCl ஐக் கொண்டதாகின்றது. இந்தச் செறிவையுடைய அமிலம் மாறுத உயர் கொதி வெப்பநிலையான 110° ச இல் மாற்றமடையாது காய்ச்சப்பட்டு வடியும். கூடிய ஐதான, அல்லது கூடிய செறிவுள்ள ஐதரோகுளோ ரிக்கமிலம் இதிலும் குறைந்த வெப்பநிலையில் கொதிக்கும். மெல் லமிலத்தைக் காய்ச்சி வடித்தால் காய்ச்சி வடிக்கும் கலனிலுள்ள அமிலத்தின் செறிவு 20·24 சதவீதமளவிற்குக் கூடுகின்றது. கொதிநிலையும் உயர்வு நிலையான 110° ச இற்கு உயர்கின்றது.

இரசாயனவியல்புகள்

இவ்வாயு **அமில** வியல்புகளையுடையது ; உதாரணமாக, ஈரமான நீலப் பாசிச்சாயத்தாளைச் சிவப்பாக்கும் ; ஆயின், குளோரீனைப் போன்று இது நிறத்தை முற்றுக அழிக்காது.

அமோனியாவோடு ஐதரசன் குளோரைட்டைத் தொடர்புறுத்தும்போது அமோனியங்குளோரைட்டின் அடர்த்தியான வெண்ணிறத் தூமம் உண்டாகும்.

$$NH_3 + HCl = NH_4Cl$$

ஐதரசன் குளோரைட்டு **ஒட்சினில்** எரியாது ; ஆனால், தக்கவோர் ஊக்கிக்கு (செம்பின் குளோரைட்டு) மேலாக, இரண்டு வாயுக்களையுங் கலந்து செலுத்தும்போது, ஒட்சிசனோடு தாக்கமுறும். பிரதானமான வினை வுயாதெனின், மூச்சையடைக்கின்ற, பசியமஞ்சணிறமான குளோரீன் எனப் படும் வாயுவே. இது ஈரமான பாசிச்சாயத்தாளை **வெளிற்றும்.**

$$4HCl + O_2 + \text{ஊக்கி} = 2Cl_2 + 2H_2O + \text{ஊக்கி} ;$$

முடிவிலே ஊக்கி மாற்றமடையாது இருத்தல் காண்க.

(குளோரீனை ஆக்குதற்கான தீக்கனின் செய்முறையில் இத்தாக்கம் உப யோகிக்கப்படுகிறது).

உலோகங்களோடு ஈரமில் ஐதரசன் குளோரைட்டின் தாக்கம் (நீரற்ற குளோரைட்டுக்கள் உண்டாதல்)—பொதுவான உலோகங்களுட் பெரும் பாலானவற்றின் மீது, இவை கடுமையாகச் சூடாக்கப்பட்டு உளபோது,

ஈரமில் ஐதரசன் குளோரைட்டைச் செலுத்தின், ஐதரசன் விடுக்கப்படும்; நீரற்ற உலோகக் குளோரைட்டு உண்டாக்கப்படும். (உருவம் 118).

இவ்வாறு உண்டாய, உலோகக் குளோரைட்டுக்கள் தூமமாக (அல்லது ஆவியாக) தோன்றி, தகனக்குழாயின் குளிரான பாகங்களிலே நீரற்ற பளிங்குகளாக அ–து, பளிங்குநீரற்ற பளிங்குகளாக ஒடுக்கமடையும்.

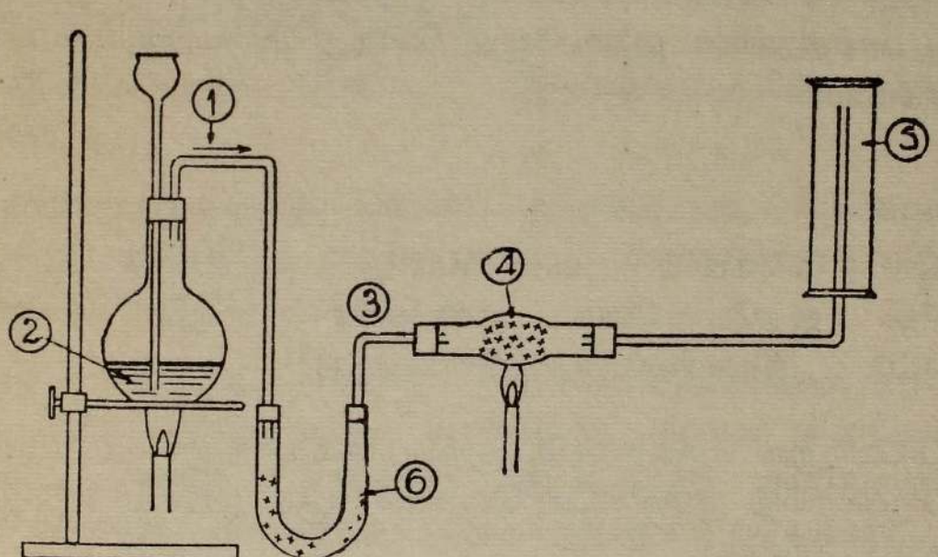
குறியீடு HCl என்பதை நிறுவல்

(அ) அதிகாரம் 10, பக்கம் 116 இல் ஒரு நிறுவல் தரப்பட்டுளது. இதனை மீண்டும் வாசிக்க).

(ஆ) ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை மின்னுற் பகுக்கச் சமகனவளவான குளோரீனும் ஐதரசனும் உண்டாகின்றன.

(இ) பரிசோதனை வாயிலாகக் காணப்பட்ட ஆவியடர்த்தி 18·25; அ–து, மூலக்கூற்றுநிறை 36·5.

(ஆ) உம் (இ) உம் பக்கம் 116 இலே தரப்பட்டுள்ள நிறுவலை உறுதிப் படுத்தும்.



உருவம் 118.—சூடாக்கிய நாகத்தால், ஐதரசன் குளோரைட்டிலிருந்து ஐதரசன் வெளிப் படுதல். இரும்பும் இதனைப்போன்ற முறையிலேயே தாக்கமுறை நீரில்லா $FeCl_2$ ஆகிறது. பக்கம் 483.

(1) HCl வாயு. (2) செறிந்த H_2SO_4 + NaCl. (3) உலர்ந்த HCl. (4) மணியுருவ மாக்கிய நாகம் நாகக்குளோரைட்டாக மாறுகிறது ($Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$). (5) ஐதரசன். (6) செறிந்த H_2SO_4 இல் ஊறிய நுரைக்கல்.

ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் இரசாயனவியல்புகள் (அ–து, ஐதரசன்குளோ ரைட்டுக்கரைசல்).

ஓர் அமிலமென்றவகையில், அது பாசிச்சாயத்தாளைச் செந்நிறமாக்கும். காபனேற்றுக்களுடன் சேர்க்கும்போது, காபனீரொட்சைட்டை விடுவிப்பதோடு

நுரைத்தெழலை உண்டாக்கும். நாகம், மகனீசியம், இரும்பு போன்ற பொதுவான சில உலோகங்களைக் கரைத்து, ஐதரசனை வெளிப்படுத்தி, அவ்வுலோகங்களின் குளோரைட்டுக்கரைசல்களைத்தரும்.

$$\left.\begin{aligned} Zn + 2HCl &= ZnCl_2 + H_2 \uparrow \\ Mg + 2HCl &= MgCl_2 + H_2 \uparrow \\ Fe + 2HCl &= FeCl_2 + H_2 \uparrow \end{aligned}\right\}$$ ஐதுஞ் செறிவுமாகிய இருவகை HCl இலுங் கட்டின்றிக் கரைவன.

சூடான, செறிந்த HCl இல், ஈயம் மிக மெல்லக் கரைந்து, ஈயக் குளோரைட்டு ($PbCl_2$) ஆகும். செம்பு, இரசம், வெள்ளி என்பன பாதிக்கப்படா எனலாம். எந்தவொரு கனிப்பொருளமிலத்திலும் பொன் கரையாது, ஆனால் அரசநீரிலே கட்டில்லாது கரையும் (பக்கம் 333).

ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை ஒட்சியேற்றிக் குளோரீனாக்கல்

உலோகங்களின் உயர்ந்த ஒட்சைட்டுக்களோடு ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைச் சூடாக்கும்போது, இது நிகழ்கிறது. உயர்ந்த உலோக, ஒட்சைட்டுக்களிலிருந்து மேலதிகவொட்சிசன் ஐதரோகுளோரிக்கமில மூலக்கூறுகளின் ஒரு பாகத்துள்ள ஐதரசனோடு சேர்ந்து ஈரப்பற்றுயவழி குளோரீன் வெளிவிடுக்கப்படும்.

உதாரணம்

$$\underset{\text{மங்கனீசீ ரொட்சைட்டு}}{MnO_2} + \underset{\text{ஐதரோகுளோரிக்கமிலம்}}{4HCl} = \underset{\text{மங்கனசுக் குளோரைட்டு}}{MnCl_2} + \underset{\text{நீர்}}{2H_2O} + \underset{\text{குளோரீன்}}{Cl_2 \uparrow}$$

பிற ஒட்சியேற்றுங் கருவிகளும், குறிப்பாக பொற்றுசியம்பரமங்கனேற்று, இத்தகைய முறையிற் குளோரீனை வெளிவிடுக்கும் (பக்கம் 368 இற் குளோரீன் ஆக்கலைக் காண்க).

ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் உப்புக்கள் (குளோரைட்டுக்கள்)

ஆக்கம்

உப்புக்களை ஆக்குதற்கு, முன்னர் தரப்பட்ட பொது முறைகளை (அதிகாரம் 15 ; பக்கம் 178) இங்கு **கரையுமியல்புடைக்** குளோரைட்டுக்களை ஆக்குதற்குங் கையாளப்படும் : அதாவது, **உலோகத்தையேனும்**, அதன் **ஒட்சைட்டு, ஐதரொட்சைட்டு**, அல்லது **காபனேற்று** என்பவற்றுள் ஒன்றையேனும் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திற் கரைத்தலே அம்முறை. குறித்த உலோகங்களின் குளோரைட்டுக்களை ஆக்குதற்கு மிகப் பொருத்தமான முறைகள் அவ்வவற்றின் தலைப்புகளில் தரப்பட்டுள.

கரையுமியல்பற்ற குளோரைட்டுக்கள்.—இவ்வியல்புடைய வெள்ளிக் குளோரைட்டு, ஈயக்குளோரைட்டு, மேக்கூரசுக்குளோரைட்டுப் போன்றவை அவ்வுலோகங்களுள் யாதொன்றின் கரையுமியல்புள்ள உப்பொடு ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைச் சேர்க்கும்போது, வீழ்படிவுகளாக உண்டாகும். உதாரணமாக,

$$AgNO_3 + HCl = AgCl\downarrow + HNO_3$$

வெள்ளிநைத்திரேற்றுக் கரைசல் + ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் = வெள்ளிக்குளோரைட்டு (வெள்ளை வீழ்படிவு) + நைத்திரிக் கமிலம்

நீரற்ற குளோரைட்டுக்கள்

ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் உப்புக்களை நீரற்ற நிலையில், அதாவது ஈரப்பற்று, அல்லது பளிங்கு நீர் அற்ற நிலையில் ஆக்குதற்கான முறைக்கு, சூடாக்கிய உலோகங்களின்மீது ஐதரசன் குளோரைட்டுவாயு விற்கும், மற்றும் குளோரீனுக்குமுள்ள தாக்கத்தைக் கண்டறிக (359 ஆம், 373 ஆம் பக்கங்கள்).

முக்கியமான சில குளோரைட்டுக்கள்

சோடியங்குளோரைட்டு (NaCl). இவ்வதிகாரத்தின் தொடக்கத்தில் ஆராயப்பட்டது.

பொற்ருசியங்குளோரைட்டு (KCl).—தாசுபேட்டில், தரைக்கீழேயுள்ள காணலேற்றுப் படிவுகளின் ஒரு கூறுகக் காணப்படுகிறது. விளைநிலத்தை வளம்படுத்துவதிற் சிறப்புவாய்ந்தது.

கல்சியங்குளோரைட்டும் ($CaCl_2$). மகனீசியங்குளோரைட்டும் ($MgCl_2$) குடிக்கும் நீரிலே பெரும்பாலும் உள்ளவை. இவை அந்நீரை நிலையுள் வன்மையின தாக்கும். (அதிகாரம் 36). நீரற்ற கல்சியங்குளோரைட்டு நீரிடத்துப் பலமான கவர்ச்சியுடையது; இதனல் வாயுக்களை உலர்த்துவதற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

அமோனியங்குளோரைட்டு (NH_4Cl). நவச்சாரமெனவும் வழங்கும். இலக்கிளாஞ்சி வகைக்குரிய மின்கலவடுக்குக்களிலும், பற்ருசு வைத்தலிற் பாயமாகவும் உபயோகிக்கப்படுகிறது. (அமோனியமுப்புக்கள்பற்றிக் காண்க).

நாகக் குளோரைட்டு ($ZnCl_2$).—இதன் கரைசல் பற்ருசுவைத்தலிற் பாயமாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

வெள்ளிக்குளோரைட்டு. (AgCl).—ஒளி படுமாறு வைக்கும்போது ஊதா நிறமாகின்றது. (பக்கம் 394 இல், ஒளிப்பதிவில் இதன் பயன்பற்றிக் காண்க). இதன் கரையாவியல்பு வெள்ளியை மதிப்பிடுதற்கு ஒரு சாதனமாகிறது.

குளோரைட்டுக்களுக்குரிய சோதனைகள்

(1) ஒரு திண்மக் குளோரைட்டைச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தொடு கூட்டிச் சூடாக்கும்போது, அடர்த்தியான கொதிநீராவிபோன்ற ஐதரசன் குளோரைட்டுப்புகை வெளிப்படுகின்றது. இது நீலப்பாசிச்சாயத்தாளைச் சென்னிறமாக்கும்; வெளிறச் செய்யாது. இப்புகையை வெள்ளி நைத்திரேற்றுக்கரைசலுட் பெய்தால் தயிரன்ன, வெண்ணிற வெள்ளிக்குளோரைட்டு வீழ்படிவு தோன்றும்; இது அமோனியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலில் எளிதிற் கரையுமியல்பினது, ஆயின், நைத்திரிக்கமிலத்திலே கரையாவியல்பினது.

(2) மங்கனீசிரொட்சைட்டு, செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் என்னுமிரண்டோடுங் குளோரைட்டைச் சூடாக்கும்போது, குளோரீன் வாயு வெளிவிடப்படும். அதன் பசிய மஞ்சணிறத்தாலும், பாசிச்சாயத்தாளை அது வெளிறச் செய்வதாலும் அதனை இன்னதெனக் கண்டறியலாம்.

(3) ஒரு குளோரைட்டின் கரைசலோடு வெள்ளி நைத்திரேற்றைச் சேர்க்கும்போது, வெள்ளிக் குளோரைட்டின் தயிரன்ன, வெண்ணிற வீழ்படிவு (1) இற் போன்று உண்டாகும். நைத்திரிக்கமிலத்தின் முன்னிலையில், வீழ்படிவு உண்டாதலும், மிகையான அமோனியமைதரொட்சைட்டைச் சேர்க்கும் போது, அது கரைதலும் குளோரைட்டொன்று கரைசலிலே உளதென்பதை உறுதிப்படுத்தும்.

கறியுப்பைச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்கி ஐதரோகுளோரிக் கமிலத்தை வர்த்தகமுறையாக ஆக்கல்

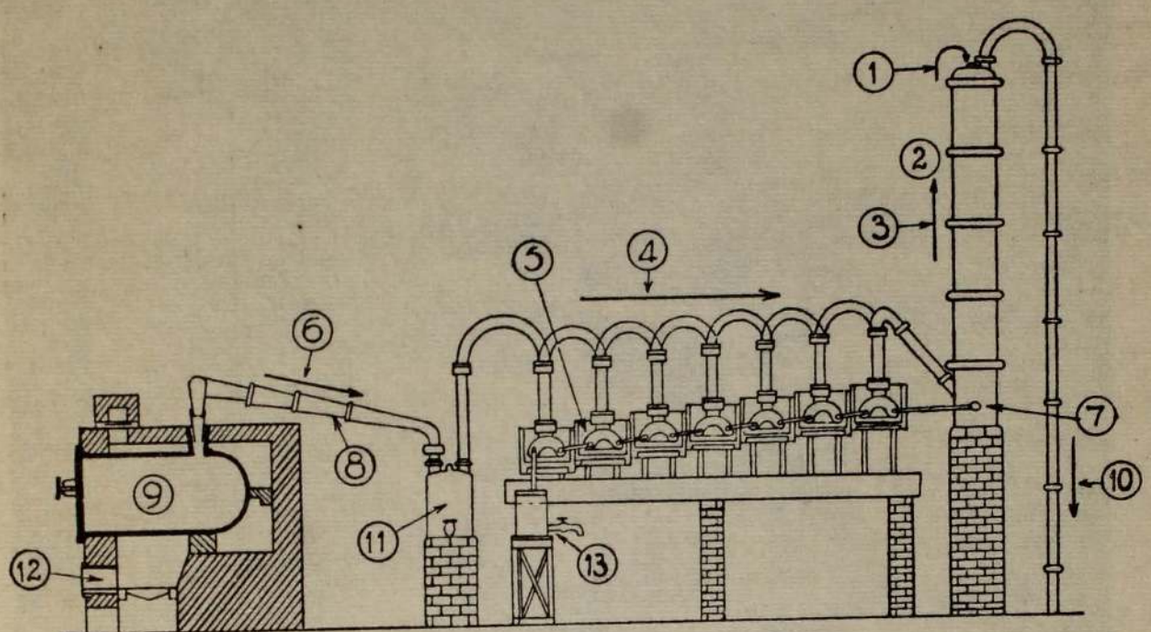
இரசாயனத் தாக்கங்களைப் பொறுத்தவரை இம் முறை சோதனைச் சாலைக்குரிய ஆக்கத்தைப் போன்றதே. உருவம் 119 இல், பெரும்படி உபகரணத்தின் தற்காலத்து மாதிரியொன்று காட்டப்பட்டுள்ளது.

வார்ப்பிரும்பு வடிகலன் **"R"** இற்குள், கறியுப்பும் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலமும் ஊட்டப்படும்; **"F"** உலையிலிருந்து வருஞ் சூடான வாயுக்களால் இவை சூடாக்கப்படும். அமிலத்திலுள்ள ஐதரசன் முழுவதையுஞ் சோடியத்தால் மாற்றீடு செய்வதற்குப்போதுமான அளவு உப்பு உபயோகிக்கப்படும். தாக்கம் இருபடிகளில் நிகழும்:

(1) $NaCl + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HCl \uparrow$ (மென்மையான வெப்பம்)

(2) $NaCl + NaHSO_4 = Na_2SO_4 + HCl \uparrow$ (அண்ணளவாக 500° ச இல்)

மெருகிட்ட, மண்ணுலாய வெளியேற்று குழாய் "O" வாயிலாக ஐதரசன் குளோரைட்டு வாயு வடிகலனை விட்டுச் செல்லும். ஏந்துகலன் "r_1" ஊடாக அது செல்ல, ஆங்கு சிறிதளவு ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் தோன்றும்.

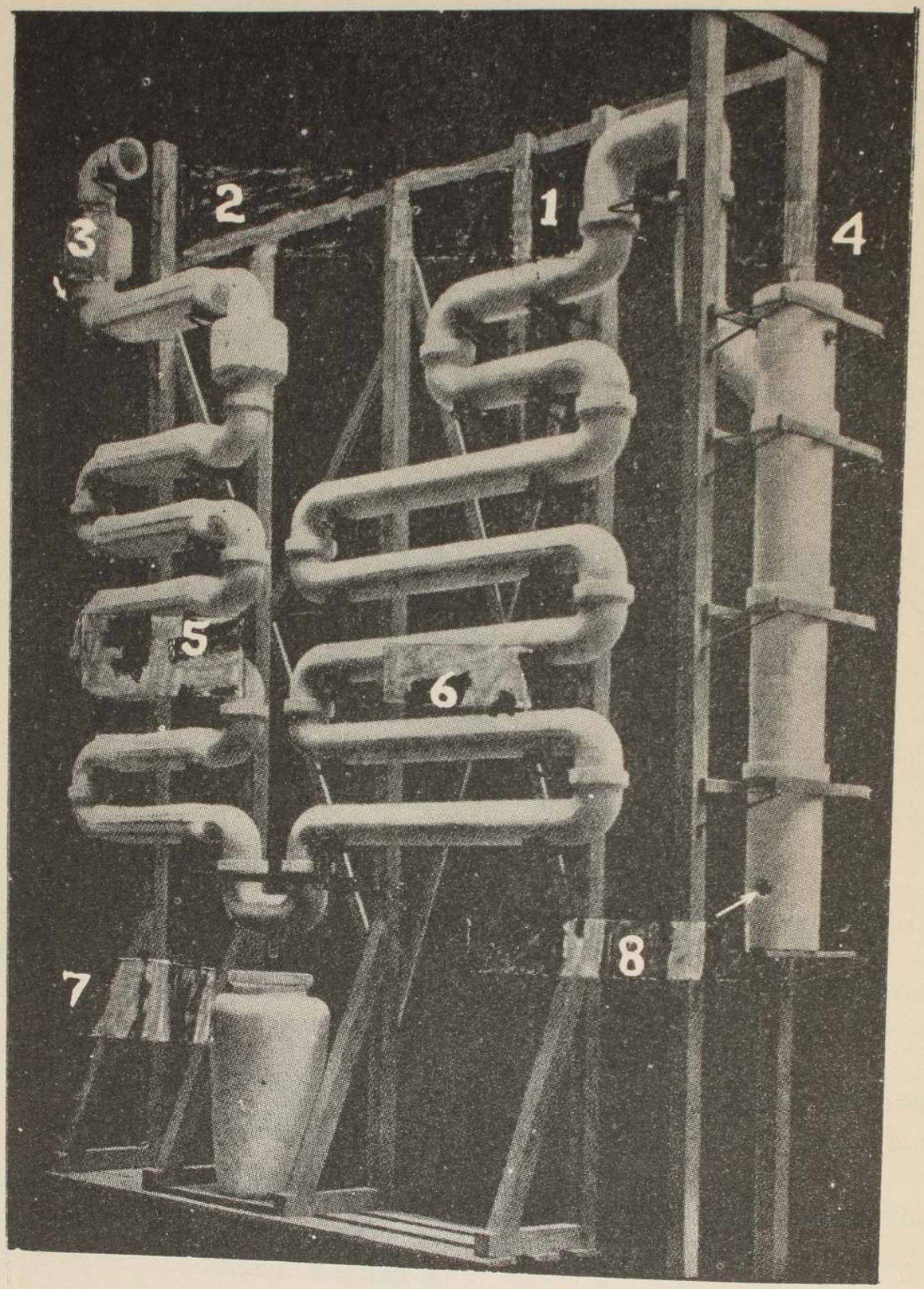


உருவம் 119.—ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை வர்த்தக முறையாக ஆக்கல்.

(1) நீர் (மேல்). (2) உறிஞ்சும் அரண் T. (3) HCl வாயு. (4) HCl வாயு. (5) உறிஞ்சிகள். (6) HCl வாயு. (7) அமிலம். (8) வெளியெடுக்கும் குழாய் O. (9) வார்ப்பிரும்பு வடிகலன் R. (10) புகைக்குழாய் அடுக்கிற்கு. (11) ஏந்துகலம் (1). (12) உலை F. (13) ஏந்துகலம் (2).

(வரைப்படம் உறேயல் தோற்றன் மட்கலங்கத்தாராலும், சோர்ச்சு சிகேயாராலும் (தாம்வர்த்து) அன்பாய் அளிக்கப்பட்டது).

உப்பிலுள்ள ஈரப்பற்றிலே சிறிது அமிலவாயு கரைந்துவிடலே இதற்குக் காரணமாகும். எனினும் ஐதரசன் குளோரைட்டிற் பெரும்பாகமானது அடியிலே சிறிதளவு ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைக் கொண்ட "U" வடிவ மட்கல உறிஞ்சிகளின் தொடரினூடாகச் செல்லும். இங்கு வாயு கரையும்; வாயுவிற் சிறிதளவு உறிஞ்சலரண் "T" இனுட் செல்லும்; இதனுள்ளீடில்லா மட்கலவுண்டைகள், அல்லது வேறு ஏற்ற பொருட்கள் திணிக்கப்பட்டுள்ளன; இவற்றின் குளிர்நீர் துளித்துளியாய் விழும்; உறிஞ்சிகளிற் கரையாது தப்பிச் செல்லும் வாயு யாதுமிருப்பின், அது இந்நீரிற் கரையும். வடிகலனிலே எஞ்சும் சோடியஞ் சல்பேற்றுத் திணிவு உப்பப்பம் எனப்படும். சோடியங்காபனேற்று, கல்சியங்காபனேற்று, மண், ஆகியவற்றுடன் உப்பப்பம் கலக்கப்பட்டு, கண்ணுடியைப் பருமபடியாகச்செய்வதில் உபயோகிக்கப்படுகிறது. (அதிகாரம் 31 ஐக் காண்க. பக்கம் 450).



உருவம் 120.—குளோரீன ஐதரசனில் எரித்தலால், ஐதரசன் குளோரைட்டை வர்த்தக முறையாகத் தொகுத்தல்

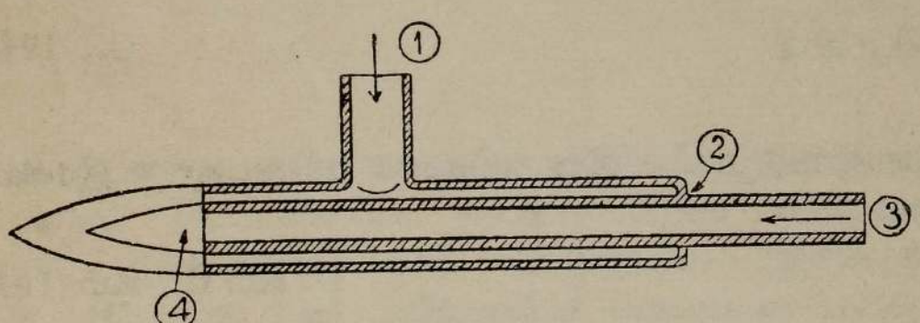
(1) நீரிலுல் குளிர்ச்சியாக்கப்பட்ட உருக்கிய சிலிக்கா "S" வளைவுகள். (2) நீரிலுல் குளிர்ச் சியாக்கப்பட்ட உருக்கிய சிலிக்கா HCl உறிஞ்சிகள். (3) நீர்கீழே பாய்கிறது. (4) தகன அறை. (5) இப்பக்கத்தில் HCl நீரிலுல் உறிஞ்சப்படுகிறது. (6) இப்பக்கத்தில் HCl குளிர்ச் சியாக்கப்படுகிறது. (7) இங்கு (30%) HCl கரைசல் சேர்கின்றது. (8) ஐதரசன் குளோரீன் சுடரடுப்பு இங்கு புகுத்தப்படுகிறது.

உருகிய சிலிக்காவானது, மிகச்சிறிய விரிவுக்குணகமுடையதாதலால், விரைவாய்ச் சூடாக்கினும், அல்லது குளிரச்செய்யினும் வெடிக்கமாட் டாது.

ஐதரசனையும் குளோரீனையுங்கொண்டு ஐதரசன் குளோரைட்டை வர்த்தக முறையாகத் தொகுத்தல்

ஐதரசன் வாயுவையுங் குளோரீன் வாயுவையும் பக்கவிளவாக உற் பத்திசெய்யும் பல கைத்தொழிற்சாலைகளில் இம்முறை கையாளப்பட்டு வருகிறது. உப்புநீரை மின்னுற் பகுத்தலாற் சோடியமைதரொட்சைட்டைப் பெரும்படியாய்ச் செய்யும்போது இது நிகழ்கிறது. (அதிகாரம் 34, பக் கம் 488). இவ்வாறு பெறப்படும் ஐதரசனையும் குளோரீனையும் வேறு வழிகளிற் பயன்படுத்தமுடியாவிடின், ஐதரசனிற் குளோரீன எரித்து ஐதரசன் குளோரைட்டை உற்பத்தியாக்கலாமென அறியப்பட்டுளது.

இங்கு உபயோகிக்கப்படும் பொறியமைப்பில் உருவம் 120 ஒரு வாயுச் சுட ரடுப்பை அகத்துக்கொண்ட உருளைவடிவமான தகனவறை உளது. இதனைச் சோதனைச் சாலையிலே நாம் பாதத்துருத்தியினால் இயக்கும் ஊதுகுழாய்ச் சுடரடுப்பிற்கு ஒப்பிடலாம். சுடரடுப்பின் உள்ளகக் கூர்நுனிக்குழாய் குளோரீ னுக்கும் வெளிப்புறக் கூர்நுனிக்குழாய் ஐதரசனுக்குமுரியன. முதலில் ஐதரசன் உள்ளேவிடப்பட்டு, சுடரடுப்பின் முனையிலே எரியூட்டப்படும். பின்பு, குளோரீன உள்ளேவிட, அது எரியும் ஐதரசனோடு தொடர்புறும் போது எரிபற்றி ஐதரசன் குளோரைட்டு ஆகும். ($H_2 + Cl_2 = 2HCl$)



உருவம் 121.—ஐதரசன் குளோரைட்டை வர்த்தகமுறையாகத் தொகுப் பதில் உபயோகிக்கப்படும் "விற்றியோசில்" உருகிய சிலிக்கா ஐதரசன் குளோரீன் சுடரடுப்பு.

(1) ஐதரசன். (2) உருக்கிய மூட்டு. (3) குளோரீன். (4) சுவாலை.

ஐதரசன் குளோரைட்டு, வாயுவானது தகனவறையுள் எறிச்சென்று, பின் "S" வடிவமான, குளிராக்குகின்ற சிலிக்காக் குழாய்களினூடா கக் கீழ் நோக்கிச் செல்லும். பின்னர் அவ்வாயு, ஒளிப்படத்தின் இடப் பக்கத்திலே காட்டப்பட்டுள்ள மேற்கூறிய சிலிக்காக்குழாய்களையொத்த குழாய்த்தொகுதியுள் எறும்; ஆங்கு, கீழ்முகமாய்ச் செல்லும் நீர்த் தாரையைச் சந்தித்து அதிலே கரைந்து, ஐதரோகுளோரிக்கமிலமாகும்.

வினாக்கள்

1. (அ) கறியுப்பிலிருந்து ஈரமில் ஐதரசன் குளோரைட்டை ஆக்கு மாற்றையும் (ஆ) இவ்வாயுவின் செறிந்த கரைசலை ஆக்குமாற்றையும் வருணிக்க.

(i) ஈரமான நீலப்பாசிச்சாயத்தாள் (ii) அமோனியா (iii) பொது வான உலோகங்களாயவற்றோடு ஐதரசன் குளோரைட்டு வாயு எவ் வாறு தாக்கமுறுகின்றதென்பதைக் காட்டுவதற்கு எளிமையான பரி சோதனைகளைச் சுருக்கமாகக் குறிக்க. (iii) இதற்கு யாவேனும் மூன்று உலோ கங்களைத் தெரிந்து பயன்படுத்துக : பயன்படுத்திய உலோகங்களின் பெயர் களைத் தருக.

2. ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை முறையே (அ) சலவைச்சோடா (ஆ) மகனீசியம் (இ) வெள்ளிநைத்திரேற்றுக் கரைசலாயவற்றோடு சேர்க்கும் போது அவதானிக்கப்படுவது யாதெனக் கூறி, இரசாயனத் தாக்கங்களைத் தருக.

C.W.B., 1943 (பாகம்).

3. ஒரு சல்பேற்றைச் செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்குவ தால் சல்பூரிக்கமிலத்தை ஆக்கமுடியாமைக்கு விளக்கங்கூறுக.

C., 1943 (பாகம்).

4. குளோரைட்டுமுதலை இன்னதெனக் காண்பதற்கு **இரண்டு** சோதனை களைத் தருக.

O. உம் C., உம் 1949 (பாகம்).

5. ஐதரோகுளோரிக்கமில வாயு உமக்கு வழங்கப்பட்டால், அவ்வாயு ஐதரசனையுங் குளோரீனையுங் கொண்டுள்ளதெனக் காட்டுவதற்கு என்ன பரிசோதனைகளைச் செய்வீர் ? ஐதரோகுளோரிக்கமிலவாயுவின் குறியீடு **HCl** எனக் காட்டுவதற்கு மேலும் என்ன பரிசோதனைகள் அவசியமாகும் ?

D.

6. 5 இலீற்றர் நேர் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை ஆக்குதற்கு என்ன நிறையான கறியுப்புத் தேவைப்படும ; கறியுப்பு யாதும் வீணாகவில்லை யெனக் கருதிக் கொள்க. (அணுநிறைகள் $H = 1$, $Na = 23$, $Cl = 35{\cdot}5$).

J.M.B., 1940.

7. அறிந்த கனவளவான ஐதரசன் குளோரைட்டை, அதிலுள்ள குளோரீன் முழுவதும் சோடியங்குளோரைட்டாக மாறும்வரை சோடியமிரசக் கலவையோடு குலுக்கி, ஆதி வெப்பநிலைக்கும் அமுக்கத்திற்குஞ் செப்பஞ் செய்த பின்னர், முன்னர் ஐதரசன் குளோரைட்டாற் கொள்ளப்பட்ட கனவளவிற் **பாதியே** மீதி ஐதரசனுல் கொள்ளப்படுகின்றதெனக் காணப் பட்டது. இத்தரவுகளிலிருந்து ஒரு ஐதரசன் மூலக்கூற்றிலேயுள்ள அணுக் களின் எண்ணிக்கைபற்றி யாது உய்த்தறியலாம் ?

இப்பரிசோதனையிலே **ஈரமில்** ஐதரசன் குளோரைட்டை உபயோகித்தல் ஏன் அவசியமாகின்றது ? (சோடியமிரசக்கலவைபற்றி பக்கம் 488 இற் காண்க).

J.M.B.

8. (அ) சில சாடிகொண்ட ஐதரசன் குளோரைட்டு (ஆ) செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலக்கரைசல் ஆகியவற்றைக் கறியுப்பிலிருந்து எவ் வாறு பெறுவீர் ? (இ) ஈரமில் வாயுவை வளிமண்டலத்திலே திறந்து வைக்கும்போதும் (ஈ) அமோனியா வாயுவோடு இவ்வாயுவைக் கலக்கும் போதும் (உ) (ஈ) இலேபெற்ற விளைவைத் தூய, உலர்ந்த சோதனைக்குழா யிற் சூடாக்கும் போதும் (ஊ) மங்கனீசிரொட்சைட்டுடன் ஐதரோகுளோரிக் கமிலக்கரைசல் வெப்பமாக்கப்படும்போதும் யாது நிகழ்கிறதென விளக்குக.

Lond. G.S., 1947.

9. ஈரமில் ஐதரசன் குளோரைட்டை ஆக்கித்திரட்டுதற்கு ஒரு படத்தை வரைந்து, அதிற் பெயர்களையுஞ் சூட்டுக. பிறிது விவரணம் யாதுந் தரல்வேண்டா. இவ்வாயுவை (அ) செஞ்சூடான இரும்புத்துருவலின் மீது செலுத்தும்போதும் (ஆ) அமோனியா வாயுவுடன் கலக்கும்போதும் என்ன நிகழ்கிறது.

O., 1953 (பாகம்).

அதிகாரம் 27

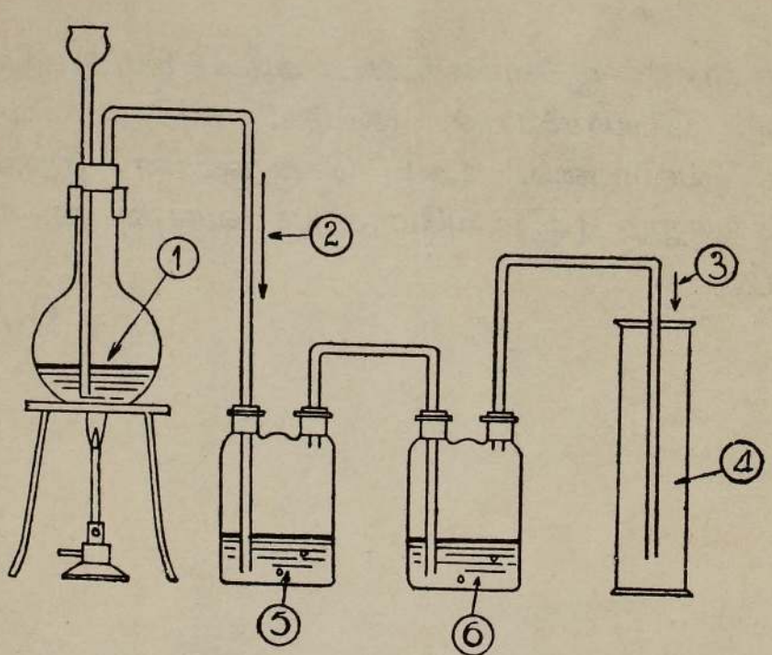
குளோரீன்

இரசாயனக்குறி, Cl ; அணுநிறை 35·5 ; ஐதரசன் சேர்வைகளிலும் உலோகச் சேர்வைகளிலும் இதன் வலுவளவு, 1 ; ஒட்சிசன் சேர்வைகளில் மிகக்கூடிய வலுவளவு, 7 ; மூலக்கூறொன்றில் அணுக்களின் தொகை, 2 ; குறியீடு Cl_2.

குளோரீனைப் பற்றிப் புதிதாய் அறிமுகஞ் செய்யத் தேவையில்லை ; உயர்ந்த உலோகவொட்சைட்டுக்களுடன் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைச் சூடாக்கும்போது, குளோரீன் விடுக்கப்படுமென நாம் ஏலவே கண்டோம். அதன் மங்கலான பசிய மஞ்சணிறத்தாலும் திணறச்செய்யும் மணத்தாலும், சாயப்பொருட்களை வெளிற்றும் இயல்பாலும் இவ்வாயு கண்டறியப்படும். கிரேக்க மொழிக்குரிய **குளோரசு** எனும் சொல்லின் வழி குளோரீன் என்னும் பெயர் வந்ததென்க.

பரிசோதனைச்சாலையில் ஆக்கல்

உருவம் 122 இற் காட்டியாங்கு, **மணியுருவமாக்கிய மங்கனீசிரொட்சைட்டைச் செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்குவதனால்** பரிசோதனைகளுக்கான குளோரீன் பெறப்படும்.



உருவம் 122 .—செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை மங்கனீசிரொட்சைட்டோடு சூடாக்கிக் குளோரீனை ஆக்கல்.

(1) மங்கனீசிரொட்சைட்டு + ஐதரோகுளோரிக்கமிலம். (2) அழுக்குள்ள குளோரீன். (3) தூய்தாக்கிய உலர்ந்த குளோரீன். (4) குளோரீன். (5) நீர். (6) செறிந்த H_2SO_4.

$$MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$$

இதனை,

$$MnO + 2HCl = MnCl_2 + H_2O$$

$$\text{“O”} + 2CH1 = Cl_2 \uparrow + H_2O$$

எனுஞ் சமன்பாடுகளின் மொத்தமாகக் கருதலாம்.

வாயுவின், பசிய மஞ்சணிறத்தாலும் வாயுச்சாடியின் வாயிற்கணித்தாகப் பாசிச்சாயத்தாளைப் பிடிக்கும்போது, அது வெளிற்றப்படுவதாலும் சாடிகளில் வாயு நிறைந்துள்ளமை அறியப்படும். மேற்கூறியாங்கு பெறப்பட்ட குளோரீனது ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் வழிவந்த ஐதரசன் குளோரைட்டுத் தூமத்தையும் ஈரப்பற்றையும் கொண்டதாகும். சிறிதளவு நீரினூடாகச் செலுத்துவதலால், குளோரீன் அகற்றப்படும். குளோரீன் காற்றிலும் அடர்த்தி கூடியதாகையாலும் நீரிலே மட்டாகக் கரையுமியல்பினதாகையாலும் அது நிறுதிட்டமான ஈரமில் வாயுச்சாடிகளிற் சேகரிக்கப்படும். அ–து, காற்றை மேன்முகமாகப் பெயர்த்தலினுற் சேகரிக்கப்படு மென்க. அதனை ஈரப் பற்றுடையதாகவும் காற்றின்றியும் பெறுவதற்குச் சூடான உப்புநீரின்மீது அதனைச் சேகரித்தல் வழக்கம். நீரிற் கரைவதிலும் மிகக்குறைவாகவே உப்புநீரில் இவ்வாயு கரையுமியல்பினது.

கறியுப்பிலிருந்து குளோரீன்

கறியுப்பு, செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம், மங்கனீசீரொட்சைட்டாயவற்றைக் கொண்ட கலவை சூடாக்கப்படும்.

$$2NaCl + 3H_2SO_4 + MnO_2 = MnSO_4 + 2NaHSO_4 + 2H_2O + Cl_2 \uparrow$$

குளோரீனை ஆக்குவதிற் பொற்றுசியம்பரமங்கனேற்றை ஒட்சியேற்றுங் கருவியாக உபயோகித்தல்

செவ்வூதாநிறமான பொற்றுசியம்பரமங்கனேற்றுப்பளிங்குகளில் ஓரளவைக் குடுவையுள் இட்டு, அப்பளிங்குகள்மீது செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் துளித்துளியாய் இடப்படும். குளிர்ந்த அமிலம் ஒட்சியேற்றுங் கருவிமீது பட்டவுடனும், குளோரீன் மிகக் கடுமையாக விடுக்கப்படும்.

$$2KMnO_4 + 16HCl = 2KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O + 5Cl_2 \uparrow$$

பொற்றுசியம் பரமங்கனேற்று	ஐதரோ குளோரிக் கமிலம்	பொற்றுசியங் குளோ ரைட்டு	மங்கன சுக்குளோ ரைட்டு	நீர்	குளோரீன்

“ வெளிற்றுந் தூளிலிருந்து குளோரீனை ஆக்கல்” பற்றிப் பக்கம் 378 இற் காண்க.

குளோரீனின் இயல்புகள்

பசிய மஞ்சணிறம் வாய்ந்தது ; மூச்சையடைக்கும் மணத்தை உடையது. மூக்கு, கண் நுரையீரலாகியவற்றின் மெல்லிய சவ்வுகளை மிக உறுத்துந் தன்மையது ; போரிலே நச்சுவாயுவாக உபயோகிக்கப்படுவதுண்டு.

கரையுந்திறன்.—வளிமண்டல வெப்பநிலையில், ஒரு வளிமண்டலவமுக்கத்தில் அதன் சொந்த கனவளவிலும் இரண்டேகால் மடங்கான குளோரீனை நீர் கரைக்கும் ; இக்கரைசல் குளோரீன் நீரெனப்படும் ; இது பசியமஞ்சணிறமானது. இங்கு இரசாயனமாற்றமின்றிய **எளிமையான** கரைதலே நிகழ்கின்றது. எனினும், பனிக்கட்டியிலே குளிராக்கப்பட்ட நீரிற் குள் குளோரீனைச் செலுத்திலுல் பசிய மஞ்சட் பளிங்குகள் வேறுகத் தோற்றும். இவை குளோரீனதரேற்று எனப் பெயர் பெறும். ($Cl_2.xH_2O$) இவ்வைதரேற்றுனது குளோரீனும் நீருந் தளர்வாகச் சேர்ந்த ஒரு சேர்வையே.

ஐதரசனோடு குளோரீன் சேரும் எளிமை

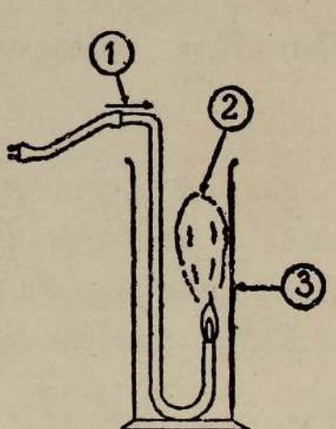
பிறபதார்த்தங்களோடு குளோரீனின் உறுகின்ற தாக்கங்கள் பலவற்றை இது விளக்கும்.

உதாரணங்கள்

(அ) ஐதரசனையும் குளோரீனையும் கலந்து, அக்கலவையைத் துலக்கமான சூரியவொளியில், அல்லது எரியும் மகனீசியத்தில் வெளிப்படவைக்கின், அவ்வாயுக்கள் வெடிப்பொலியுடன் சேரும். குளோரீனைக்கொண்ட சாடிக்குள் எரியும் ஐதரசன் தாரையைத் தாழ்த்துவோமாயின் ஐதரசன் தொடர்ந்து எரியும்; பசிய மஞ்சணிறக் குளோரீன் மறைந்துவிட, கொதிநீராவிபோற்றேன்றும் ஐதரசன் குளோரைட்டுத்தூமம் அதனிடத்திற் காணப்படும் (உருவம் 123).

$$H_2 + Cl_2 = 2HCl$$

ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைப் பெரும்படியாகச் செய்தற்கான தொகுப்பு முறையில் நிகழ்வதை இப்பரிசோதனை விளக்கிக்காட்டும் (பக்கம் 365 ஐக் காண்க).



உருவம் 123.— குளோரீனிலே ஐதரசனை எரித்தற்கு ஓர் உபகரணம்.

(1) உருளை, அல்லது இப்பிலிருந்து ஐதரசன். (2) ஐதரசன் குளோரைட்டுப் புகை. (3) குளோரீன் உள்ள சாடி.

(ஆ) குளோரீனைக்கொண்ட சாடிக்குள் எரியும் **மெழுகுக்குச்சியைத்** தாழ்த்தும்போது, **அது** மந்தமான செஞ்சுவாலையுடன் தொடர்ந்து எரியும். இச்சுவாலை கரிப்புகையை வெளிவிடுக்கும். சாடிக்குள்ளே, ஐதரசன் குளோரைட்டுத் தூமம் தோன்றும். ஒரு மெழுகுக்குச்சியிலுள்ள பரவின் மெழுகானது மெழுகுவர்த்தியைப்போன்று **ஐதரோகாபன்களைக்கொண்ட** கலவையால் (அ–து, காபனையும் ஐதரசனையுங் கொண்ட சேர்வைகளால்) ஆயது ; மெழுகுக்குச்சி எரியும்போது நிகழ்வதைப் பரவின்மெழுகின் இவ் வமைப்பு விளக்கும். **மெழுகுக்குச்சி குளோரீனிலே எரியும்போது, ஐத ரோகாபன்களிலுள்ள ஐதரசன் குளோரீனுடன் சேர்ந்து ஐதரசன் குளோ ரைட்டுத் தூமமாகும்.** ஆயின், காபன் முழுவதும் கட்டில்லா நிலையில் விடுக்கப்படும் : இவ்வாறு விடுக்கப்படுதலே—மேற்கூறிய பரிசோதனையிற் கண்டவாறு புகைக்கரி அடர்த்தியாகத் தோன்றுதற்குக் காரணமாகும்.

(இ) சூடான தெரப்பந் தைலத்திலே ஒருவடிதாளைத் தோய்த்து குளோரீனுள்ள சாடிக்குள் விரைவாக இடும்போது அந்தத்தைலம் தானே கவே மூண்டு சுவாலைவிட்டு எரியும் ; குளோரீனிலே மெழுகுக்குச்சி எரிதல்பற்றி முன்னர் தந்த விளக்கமே ஈண்டு நிகழ்வதையும் விளக்கும்; தெரபின்தைலமும் ஓர் ஐதரோகாபனேயாதலின். தூய்தாக்கப்பட்ட இப் பதார்த்தம் $C_{10}H_{16}$ என்னும் குறியீட்டை உடையது ; குளோரீனோடு அதன் தாக்கம் :

$$C_{10}H_{16} + 8Cl_2 = 10C + 16HCl \uparrow$$

(ஈ) குளோரீன் நிறைந்த சாடியையும் ஐதரசன்சல்பைட்டு நிறைந்த சாடியையும், அவற்றின் வாய்கள் ஒன்றோடொன்று பொருந்துமாறு வைப்பின், குளோரீனானது ஐதரசன்சல்பைட்டிலுள்ள ஐதரசனோடு சேர, கந்தகம் துகளாக விடுக்கப்படும்.

$$H_2S + Cl_2 = 2HCl + S \downarrow$$

(உ) இவ்வாறே ஒரு சாடி அமோனியாவைச் சோதித்தால் நைதரசன் வெளிவிடப்படும்.

$$NH_3 + 3Cl_2 = 6HCl + N_2$$

(பக்கம் 299 ஐக் காண்க)

மேற்கூறிய தாக்கத்திலே உண்டாய ஐதரசன் குளோரைட்டானது மாற்ற மடையாது யாதும் அமோனியா இருப்பின் அதனோடு சேர்ந்து, வெண்ணிற அமோனியங்குளோரைட்டுத் தூமமாகும்.

$$NH_3 + HCl = NH_4Cl$$

அமோனியங்குளோரைட்டொடு குளோரீன் மேலுந்தாக்கமுறுமாயின் வெடிக்குமியல்புடைய பதார்த்தமொன்று (நைதரசன் முக்குளோரைட்டு NCl_3) விளையும். ஆயின், இது பற்றி நாம் இங்கு ஆராயவேண்டியதில்லை.

பரிசோதனைகள் செய்யும்போது குளோரீனின் கெட்டமணவீச்சு உமது முக்கில் ஏறிவிட்டால், மூக்குள் நமைப்பு உண்டாகும்; இதனைத் தணித்தற்கு, அமோனியமைதரொட்சைட்டு எனப்பெயர் சூட்டப்படும் அமோனியாக்கரைசலிற் சில துளிகளை ஒரு கிண்ணத்துள் இட்டு மெல்லென முகர்தல் வேண்டும். சுவாசித்த குளோரீனை இது அமோனியங் குளோரைட்டாக மாற்றுகிறது; இப்பதார்த்தம் இடர்விளைப்பதன்று.

குளோரீனுல் நீரைப்பிரித்தல்

குளோரீனனது நீரிலிருந்து ஐதரசனை அகற்றி ஒட்சிசனை வெளிப்படுத்துந் தன்மையதாய் இருத்தல் வியப்பன்று. மிகச்செறிவான ஒளியின் ஆதிக்கத்திலேயே இத்தாக்கம் நிகழும். உதாரணமாக, ஓர் இரச-ஆவி விளக்கின் ஒளி அல்லது மிகச்செறிவான சூரியவொளி இங்கு அவசியமாகும். ஒளியின்மூலமாக ஏற்படும் தாக்கவூக்கத்திற்கு (ஒளித்தாக்கவூக்கத்திற்கு) இது ஒரு சிறந்த உதாரணம். உருவம் 124 இல் இப்பரிசோதனை நடாத்தும் முறை காட்டப்பட்டுள்ளது.

பொதுவாக ஒத்துக்கொள்ளப்பட்ட விளக்கமாவது, ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும் உபகுளோரசமிலமுஞ் சொற்ப அளவில் உண்டாகத் தாக்கம் நிகழத்தொடங்குகிறதென்பதே.

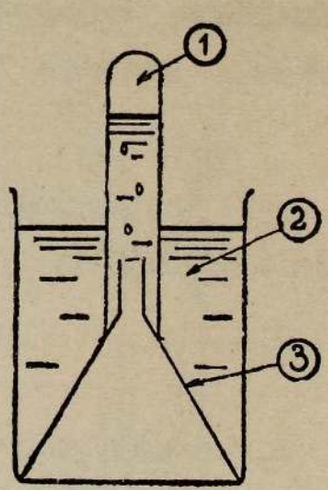
(அ) $H_2O + Cl_2 \rightleftarrows HCl + HOCl$ (உபகுளோரசமிலம்)

செறிவான ஒளியின் ஆதிக்கத்தில் உபகுளோரசமிலத்தின் மூலக்கூறுகள் ஒவ்வொன்றும் ஓர் ஐதரசன் குளோரைட்டு மூலக்கூறுகவும் ஒட்சிசனணுவாகவும் பிரிகையுறும்:

(ஆ) $HOCl = HCl + \text{“O”}$

தனித்தனியாகவுள்ள ஒட்சிசனணுக்கள் பின்னர் சோடிசோடியாய்ச்சேர்ந்து சாதாரண ஒட்சிசன் வாயுவின் மூலக்கூறுகளாகும்.

(இ) $\text{“O”} + \text{“O”} = O_2 \uparrow$



உருவம் 124.— குளோரீனுல் நீரிலிருந்து ஒட்சிசன் வெளிப்படுதல் மிகச்செறிவான ஒளியினுல் ஏற்பட்டது.

(1) ஒட்சிசன். (2) குளோரீன் நீர். (3) தண்டு குறுகியதாய் வெட்டப்பட்ட புனல்.

ஆய்கருவி மீது படுகின்ற செறிவான ஒளியினால் உபகுளோரசமிலம் தொடர்ந்து பிரிகையுறும்; இக்காரணத்தால் (அ) சமன்பாட்டிலுள்ள இடமிருந்து வலமாய தாக்கமானது கரைசலிலுள்ள குளோரீன் முழுவதும் ஐதரோகுளோரிக்கமிலமாக மாற்றப்படும்வரை நீடித்து நிகழும்.

வளிமண்டலத்திலுள்ள புகைத்துணிக்கைகள், சூரியவொளி தடையின்றிச் செல்லுதற்கு இடையூறாக இருப்பதால், குறுகிய அலைநீளங்கொண்ட ஒளியலைகளுள் ஒருபாகம் பூமியை அடைவதில்லை. இக்குறுகிய அலைகளே உபகுளோரசமிலத்தைப் பிரிகையுறச் செய்வதில் மிகத் தீவிரமானவை. இவ்வலைகள் தடைப்படுவதால் நீரின்மீது குளோரீனுக்குள்ள தாக்கம் மிக மெதுவாக இருக்கக் காண்கிறோம், நகரங்களிலே இப்பரிசோதனையைச் செய்யும்போது, ஒட்சிசன்பெரும்பாலும் கிடைப்பதேயில்லை எனலாம்.

வெளிற்றுந்தாக்கம்

நீரிலே குளோரீனது கரையுமியல்போடு தொடர்புடைய பிறிதொரு பண்புங் குளோரீனுக்கு உண்டு: அது நிறமுடைய பதார்த்தங்கள் பலவகையினவற்றை வெளிற்றவல்லது—அதாவது ஆதிநிறத்தை அழித்து வெண்ணிறமாக்கவல்லதென்பதே. பூவிதழ்கள், பாசிச்சாயத்தாள், பூ நீலம், எழுதுமை, சாயத்துணி என்பனவற்றை நீரில் ஈரமாக்கிக் குளோரீன் வாயுவிற்குள் இட்டால், அவை யாவும் தத்தம் நிறமிழக்கும்; அன்றி, அவை ஈரமாக இல்லாவிடத்து குளோரீனே ஈரமாக இருப்பினும் அவை தத்தம் நிறமிழக்கும். இவ்வெளிற்றுந்தாக்கத்தை வருமாறு விளக்கலாம்:

(அ) $Cl_2 + H_2O \rightleftarrows HCl + HOCl$ (உபகுளோரசமிலம்)

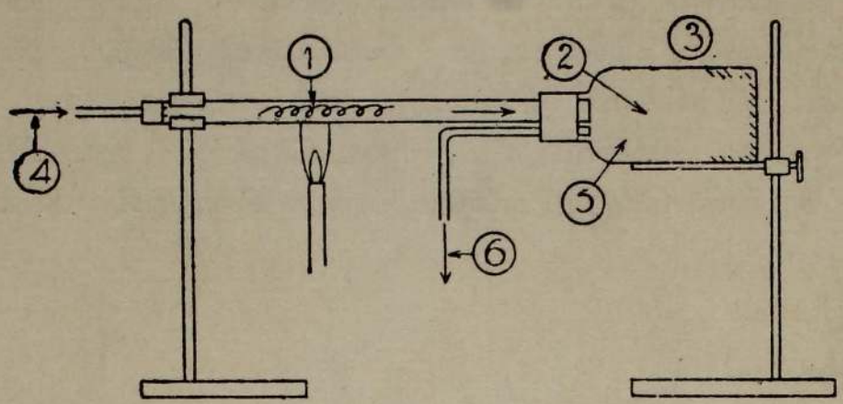
(ஆ) $HOCl, HCl + \text{“O”}$ ஆக (அணுவொட்சிசன்) பிரிக்கையுறுகிறது.

(இ) நிறப் பதார்த்தம் + அணுஒட்சிசன் = ஒட்சியேற்றப்பட்ட வெள்ளை விளைவு

எனவே, ஈரக் குளோரீனது ஒட்சியேற்றுமுகத்தாலேயே நிறப்பொருள்களை வெளிற்றும். தாழ்த்தல்வழி நிகழ்கின்ற கந்தகவீரொட்சைட்டின் வெளிற்றுந் தாக்கத்தோடு இதனை ஒப்புநோக்குக. (அதிகாரம் 21, பக்கம் 275) உமது எழுத்துக்கொப்பியில் எழுத்துப்பிழையேற்பட்டால் அப்பிழையை நீக்குதற்குக் குளோரீனீர் பயன்படுமாவென நீர் சோதிக்கவிருமபலாம். நுண்ணிய காபன்துணிக்கைகள் இருத்தலால் தன்னிறத்தைப் பெறும் அச்சுமை குளோரீனால் வெளிற்றப்படுவதில்லை.

உலோகங்களின்மீது குளோரீனின் தாக்கம் (நீரற்ற குளோரைட்டுக்கள் உண்டாதல்)

குளோரீனது இரசாயனத்தாக்குதிறன் எத்துணைமிக்கதென்பது, உலோகங்களின்மீது அதிற்குள்ள தாக்கத்தால் அறியப்படும். பொன்னைத்தானும் அது தாக்கி அதன் குளோரைட்டு ($AuCl_3$) ஆகும்; ஆனால் குளோரீன் நீர் மிக மெதுவாகவே பொன்னைத் தாக்கும். பொன்மீது குளோரீன்



உருவம் 125.—நீரற்ற பெரிக்குக்குளோரைட்டை ஆக்கல்.

(1) நுண்ணிய இரும்புக் கம்பிச்சுருள் பலமாய்ச் சூடாக்கப்பட்டது. (2) கபிலப்புகை. (3) போத்தல். (4) உலர்ந்த குளோரீன். (5) குழாயின் நுனியிலும் போத்தலிலும் புகை ஒடுங்கி கரிய மினுங்கும் பெரிக்குக்குளோரைட்டுப் ($FeCl_3$) படிகங்களாகிறது. (6) புகை அலுமாரிக்கு.

நீருக்குள்ள இத்தாக்கம் பொன்னைப் பிரித்தெடுப்பதில் உபயோகிக்கப் படுதலும் உண்டு. இரசத்தின்மீது குளோரீனைச் சேகரிக்க முடியாது; இரசமானது மேக்கூரிக்குக்குளோரைட்டாக ($HgCl_2$) விரைவில் மாற்றப்படுவதே இவ்வாறு சேகரிக்க முடியாமைக்குக் காரணம்; இனி, இந்த மேக்கூரிக்குக்குளோரைட்டு இரசத்தின் மேற்பரப்பில் வெண்ணிறப்படையாகத் தோன்றும் இரும்பு, செம்பு, வெள்ளீயம், நாகம் ஆகிய பொதுவான உலோகங்களைக் குளோரீனிற் சூடாக்கின், அவை துலக்கமான ஒளிர்வுடன் எரியும். உருவம் 125 ஐக் காண்க.

இவ்வாறு இரும்பை எரிக்கின் பெரிக்குக்குளோரைட்டின் கபிலத்தூமந்தோன்றிக் குழாயின் குளிரான பாகத்திலும் உலர்ந்தபோத்தலுள்ளும் மினுங்குங் கரிய பளிங்குகளாக ஒடுங்கும்.

நீரற்ற நிலையிலே உலோகங்களின் குளோரைட்டுகளை ஆக்குதற்கு ஒரு பொதுமுறையை இப்பரிசோதனை எடுத்துக்காட்டுகிறது. 80 சதவீதமான செம்பையும் 20 சதவீதமான நாகத்தையுங்கொண்ட கலப்புலோகமான இடச்சு உலோகத்தை ஈரமாக்கிக் குளோரீனிற்குள் ஆழ்த்தும்போது அது தானுகவே செம்பு, நாகம் என்பவற்றின் குளோரைட்டுக்கள் ஆகும். (இந்த இடச்சுலோகம் முலாமிட உபயோகிக்கப்படுமென்பது குறிப்பிடத் தக்கது).

குளோரீனின் ஒட்சியேற்றும் இயல்புகள்

ஒரு பதார்த்தத்தின் மூலக்கூறுகளிலுள்ள ஒட்சிசனின் விகிதசமமா யினும் வேறு மின்னெதிரான மூலகங்களின் விகிதசமமாயினும் கூடும் போது அப்பதார்த்தம் ஒட்சியேற்றப்படுகிறதென அதிகாரம் 19 இன் வாயி லாக நாம் அறிவோம். இனி, ஐதரசனின் விகிதசமத்திலாயினும் வேறு மின்னேரான மூலகங்களின் விகித சமத்திலாயினுங் குறைவு ஏற்படலும் ஒட்சியேற்றமே.

குளோரீன் மிக மின்னேரானது; அதன் ஒட்சியேற்றும் இயல்புகள் பின்வருங் காரணிகளிலே தங்கியுள :

(அ) ஐதரசனோடும் உலோகங்களோடுஞ் சேருவதில் குளோரீனுக்குள்ள திறன். இது நிகழும்போது ஐதரசனும் உலோகங்களும் ஒட்சியேற்றப்படும்.

(ஆ) பிற பதார்த்தங்களின் மூலக்கூறுகளிலிருந்து ஐதரசனை அகற்று வதில் அதற்குள்ள திறன் இத்தகைய பதார்த்தங்களுக்குத் தெரபின் தைலமும் ($C_{10}H_{16}$) நீரும் (H_2O) உதாரணம். இது நிகழும்போது தெரபின் தைலம் காபனுகவும், நீர் ஒட்சிசனுகவும் ஒட்சியேற்றப்படும்.

(இ) நீரிலிருந்து தோன்றுநிலை ஒட்சிசனை வெளிப்படுத்துவதில் அதற் குள்ள திறன். நீரின் முன்னிலையில் குளோரீனுனது பின்வருந் தாக்கங் களாற் பதார்த்தங்களை மறைமுகமாக ஒட்சியேற்றும்.

$$(1)\ Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HOCl$$

$$(2)\ HOCl \rightleftharpoons HCl + \text{“O”}$$

தாக்கம் (2) இல் விடுக்கப்படுந் தோன்றுநிலை ஒட்சிசன் நிறமுள்ள பல பதார்த்தங்களை ஒட்சியேற்றி வெண்ணிறப் பதார்த்தங்களாக்கும். இவ் விதம் குளோரீனின் வெளிற்றுந் தாக்கம் நிகழல் காண்க (ஒட்சியேற்றுங் கருவிகள்பற்றி அதிகாரம் 19, பக்கம் 250 இற் காண்க).

பொற்றுசியம், சோடியம், கல்சியமாகியவற்றின் ஐதரொட்சைட்டுக்கரைசல் களுடன் குளோரீனின் தாக்கம்

(அ) குளிர்ந்த ஐதான கரைசல்கள்.—குளிர்ந்த ஐதான பொற்றுசிய மைதரொட்சைட்டுக் கரைசலிற்குள் குளோரீனைச் செலுத்தும்போது, அது விரைவாய் உறிஞ்சப்பட, பொற்றுசியமுபகுளோரைற்றும் (KOCl) பொற்று சியங்குளோரைட்டும் (KCl) கொண்ட கரைசல் உண்டாகும்;

$$2KOH + Cl_2 = KOCl + KCl + H_2O$$

சோடியமைதரொட்சைட்டோடும் இத்தகைய தாக்கமே நிகழ, சோடிய முபகுளோரைற்று (NaOCl) உண்டாகும். இது வெளிற்றுவதற்கும், மில்ற் றன் என்னும் பெயரோடு கிருமிகொல்லியாகவும் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

நீறியசுண்ணும்புத் தொங்கலினூடாக, அ-து சுண்ணும்புப் பாலினூடாகக் குளோரீனைச் செலுத்தும்போது, கல்சியமுபகுளோரைற்றும், கல்சியங் குளோரைட்டுங் கொண்ட கரைசலைப் பெறுகிறோம்; இதுவும் வெளிற்று தற்கு உபயோகிக்கப்படும்.

$$2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 = \overbrace{Ca(OCl)_2 + CaCl_2 + 2\,H_2O}$$

கல்சியமுபகுளோரைற்றினது முற்றிலும் உபகுளோரசமிலத்தின் உப்பே என்பதைக் கவனிக்க. (வெளிற்றுந் தூளின் குறியீட்டொடு ஒப்பிடுக, பக்கம் 378).

(ஆ) செறிந்த கரைசல்கள்.—மிகையான குளோரீன் செறிந்த கரைசல் களைச் சூடாக்க, குளோரைட்டும் குளோரேற்றும் உண்டாகின்றன; உ-ம்:

$$3Cl_2 + 6KOH = 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$$

பெறப்படுங் கரைசலைக் குளிரச்செய்யும்போது பளிங்குகள் உண்டாகும். இவற்றை உலரவைத்துச் சூடாக்கும்போது இவை ஒட்சிசனை வெளிவிடுகின்றன; அதாவது இவை பொற்றுசியங்குளோரேற்றைக் கொண்டுள்ளன. குளோ ரைட்டானது குளிர்நீரிற் கரையுமியல்புள்ளது. பொற்றுசியங்குளோரேற்று வேறுகிய பின்னர் எஞ்சிய கரைசலைச் செறிவாக்கிக் குளிரவைப்பதாற் குளோ ரைட்டு பெறப்படும்.

(1) சோடியமைதரொட்சைட்டின் செறிந்த கரைசலுக்கும்

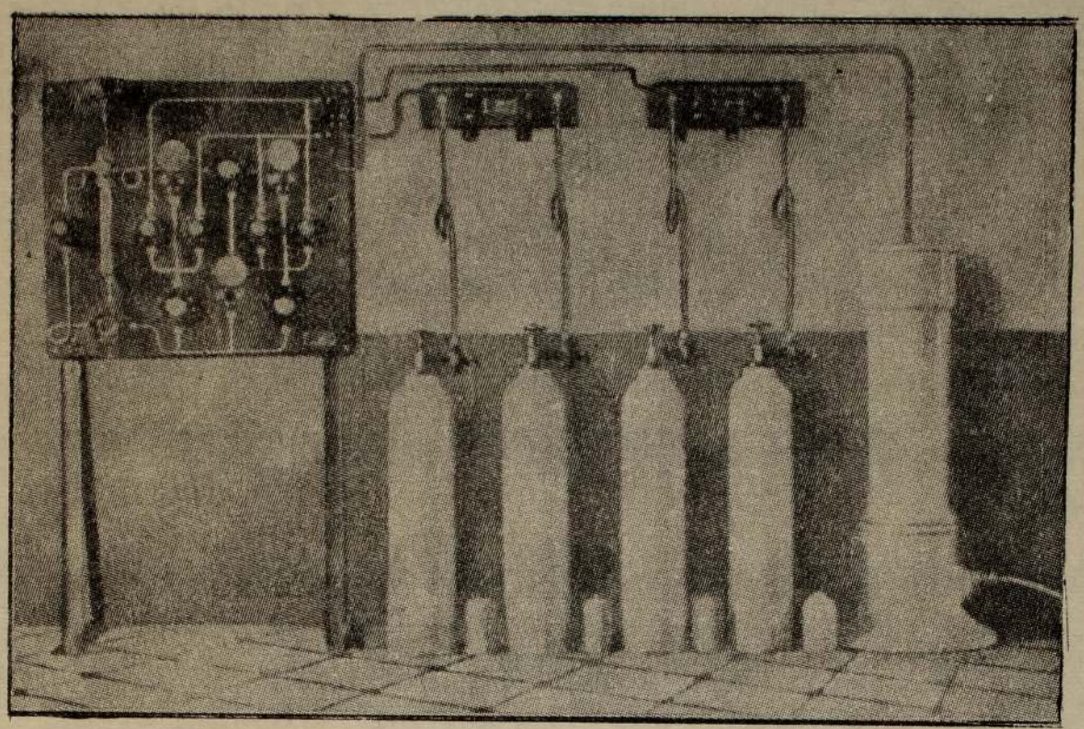
(2) நீரிலே, நீறிய சுண்ணும்பின் இளஞ்சூட்டுத் தொங்கலுக்குமுரிய சமாந்தரமான தாக்கங்களாவன:

(1) $3Cl_2 + 6NaOH = 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$

(2) $6Cl_2 + 6Ca(OH)_2 = 5CaCl_2 + Ca(ClO_3)_2 + 6H_2O$

பற்றீரியங்களின்மீது குளோரீனின் தாக்கம் (கிருமிகொல்லியாக உபயோ கித்தல்)

தீங்குவிளைக்கும் பற்றீரியங்களைக் கொல்வதற்குரிய அதன் ஆற்றல் காரண மாக, அருந்துதற்கென வழங்கப்படும் நீரிலே குளோரீன் சிறிதளவாகச் செலுத்தப்படுகின்றது. பொது நீச்சற்குளங்களிலேயுள்ள நீரில் இன்னும் கூடிய அளவில் அது செலுத்தப்படுகிறது.



உருவம் 126.—அருந்தும் நீரிற்குக் குளோரீனேற்றல்: **காண்டி உபகரணம்.** சாதனையில் குளோரீனுடன் அமோனியாவும் சேர்த்து உபயோகிக்கப்படுகிறது; எனெனில் (அ) நீரிலே இருக்கும் தீங்கு விளைக்கும் பற்றீரியங்களை அழிக்குந்திறன் இவ்வழி கூடுமென்க. (ஆ) பெறப் படுகின்ற **கிருமி அழிக்கப்பட்ட** நீர், அமோனியா கூட்டலாற் சுவையடையுமென்க.

முதற் குழாய்க்குள் (உருளைகளுக்குப் பின்புறமாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது) நிறைப்படி பத்துலட்சப் **பாக** நீரிற்கு; ·2 தொடங்கி ·5 பாகம் வரையான அமோனியாவுடன், குளோரமீன்கள் (NH_2Cl உம் $NHCl_2$ உம்) எனப்படும் சேர்வைகள் உண்டாதற்குப் போதிய குளோரீன் கரைசல் இடப்படும்; தனிக் குளோரீனிலும் இச்சேர்வைகள் கிருமியழிக்கும் சத்தியிற் சிறந்தன. இப்படம் (அ) நீர்முதற் குழாய்க்கு முன்புள்ள நான்கு குளோரீன் உருளைகளையும் (ஆ) வலப் பக்கத்தை, செறிந்த குளோரீன் கரைசலை ஆக்குதற்கான **கரைசலாக்கியெனப்படும் உயர்ந்த** உருளைக்கலனையும் (இ) காட்டிப் பலகையிலே அளவை—ஒழுங்காக்கும் உபகரணத்தையும் காட்டுகிறது.

அமோனியா உபகரணமும் மேற்காட்டப்பட்டதைப் போன்றதே; ஆயின் நீர்முதற்குழாய்க்குள் அமோனியா நேரடியாகச் செலுத்தப்படும்; ஒரு **கரைசலாக்க** வேண்டியதில்லை.

குளோரீன் குறியீடு

அதிகாரம் 10, பக்கம் 116 இல், குளோரீனின் மூலக்கூறுகள் ஒவ்வொன்றும் இரண்டு அணுக்களைக் கொண்டன எனக் காட்டப்பட்டது. எனவே அதன் குறியீடு Cl_2 ஆகும்.

குளோரீனைப் பெறுதற்குரிய கைத்தொழில் முறைகள்

பழைய முறைகள்.—ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திருலிந்து குளோரீனை ஆக்கும் சுத்த இரசாயன முறைகளிரண்டு, கடந்த காலத்திலே சிறப்பாக

விளங்கின. இவற்றுள் முதலாவது முறை **உவெலிடனின்** முறை ; இதில், சோதனைச்சாலை ஆக்கத்திற்போன்று ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை ஒட்சியேற்றுவதற்கு மங்கனீசீரொட்சைட்டு உபயோகிக்கப்பட்டது. 1868 இல் **என்றி தீக்கன்,** மிக மலிந்த ஒட்சியேற்றும் கருவியாகிய வளிமண்டல ஒட்சிசனைப் பயன்படுத்தினர். முன்பே **குப்பிரிக்குக்குளோரைட்டுக்கரைசலில்** ஊறவைத்த உடைந்த செங்கற்றிணிவினூடாக, ஐதரோகுளோரிக்கமிலவாயுவும் காற்றுங் கொண்ட கலவையைச் செலுத்தி அன்னர் குளோரீனை உண்டாக்கினர். முற்கூறிய பதார்த்தம் ஓர் ஊக்கியாகத் தொழில்புரியும்.

$4HCl + O_2 +$ ஊக்கி $= 2Cl_2 + 2H_2O +$ ஊக்கி (இறுதியில் மாற்றமடையாதுளது.)

இவ்வழிபெற்ற குளோரீன், நைதரசன், உபயோகிக்கப்படாத ஒட்சிசன் ஆகியவற்றைக் கொண்ட கலவை உலர்ந்த நீறிய சுண்ணும்புடன் தொடர்புறுத்தப்பட்டது ; இச் சுண்ணும்போடு குளோரீன் சேர்ந்து **வெளிறச் செய்யுந்தூள்** எனப்படும் ஒரு தூய்மையில் பதார்த்தமாயது ; இதில் தாக்கவியல்புடைய உறுப்பு கல்சியமுபகுளோரைற்றாகும் $Ca(OCl)_2$. இத்தாக்கம் பெரும் ஆராய்ச்சிக்குரிய விடயமாய் விளங்கியது. இதனைப் பின்வருமாறு கூறலாம் :—

$$3Ca(OH)_2 + 2Cl_2 = Ca(OCl)_2 + CaCl_2 . Ca(OH)_2 . H_2O + H_2O$$

எனவே வெளிறச்செய்யுந் தூளானது கல்சியமுபகுளோரைற்றும் $Ca(OCl_2)$, மூலக்கல்சியங்குளோரைட்டும் $CaCl_2 . Ca(OH)_2 . H_2O$ கட்டில்லா ஈரப்பற்றுங் கொண்ட கலவையாகக் கருதப்படுகிறது.

ஐதான ஓர் அமிலத்தைச் சேர்க்கும்போது, உபகுளோரசமிலமும் (HOCl) குளோரீனும் விடுக்கப்படுதலிலேயே இப்பதார்த்தத்தின் வெளிறச்செய்யுமியல்புகள் தங்கியுள்ளன ;

உ–ம் (1) $Ca(OCl)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2HOCl$

(2) $Ca(OCl)_2 + 4HCl = CaCl_2 + 2H_2O + 2Cl_2$

தோன்றுநிலையொட்சிசனால் வெளிறல் நிகழ்கின்றது. (பக்கம் 369 ஐக் காண்க.)

உப்புநீரின் மின்பகுப்பினால் குளோரீனைப் பெறும் புதியமுறையும் வெளிறச் செய்யுங் கரைசல்களை ஆக்கலும்

அதிகாரம் 34, பக்கம் 488 ஐக் காண்க. இம்முறையாற் பெறப்படும் குளோரீன், காற்றோடு கலவாது உளது ; எனவே, உருக்கு உருளைகளில் அமுக்குவதால் அதனைச் சேகரித்து வைக்கலாம். ஐதான, எரிசோடாக் கரைசலுள், அல்லது நீறிய சுண்ணும்பின் குளிர்ந்த நீர்த்தொங்கலுள் இவ்வாயுவைக் குமிழ்த்துவதால் வெளிறச்செய்யுங் கரைசல்கள் ஆக்கப்படுகின்றன.

இம்முறையில், சோடியமுபகுளோரைற்று, கல்சியமுபகுளோரைற்றுக் கரைசல்கள் உண்டாகின்றன, (பக்கம் 376 ஐக் காண்க). இக்கரைசல்களை வெளிறச்செய்யுங் கருவிகளாய் உபயோகிக்கும்போது கனிப்பொருளமிலம் சேர்க்கப்படுகிறது. இது உபகுளோரசமிலத்தையும் குளோரீனையும் வெளிப் படுத்தும்.

உ-ம் (1) $NaOCl + HCl = NaCl + HOCl$

(2) $NaOCl + 2HCl = NaCl + H_2O + Cl_2$

தோன்றுநிலையொட்சிசனல் வெளிறல் விளைவிக்கப்படுகிறது. (பக்கம் 373.)

வெளிறச்செய்யுங் கருவியாகக் குளோரீனினை வர்த்தகத்தில் உபயோகித்தல்

பஞ்சு, இலினன், தாள் செய்தற்கான மரக்குழம்பு போன்ற **தாவரப்** பொருள்களை வெளிறச்செய்தற்கே குளோரீன் பிரதானமாக உயோகிக்கப் படுகிறது.

பதனிடாப்பஞ்சை வெளிற்றும்போது அதில் இயல்பாகவுள்ள எண்ணெப் பற்று, மெழுகுப்பதார்த்தங்களை அகற்றுவதற்பொருட்டு அப்பஞ்சு முதலிலே சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசலிற் கொதிக்கவைக்கப்படும். பின் இப் பரிகரிப்பினல் ஏற்பட்ட கறைகளையும் பஞ்சில் இயல்பாகவுள்ள நிறமூட்டும் பொருளையும் வெளிறச்செய்தற்கு அப்பஞ்சுத்திணிவினூடாக, நிறநீக்கு தூளின் அமிலக்கரைசலைச் சுற்றேட்டமாய்ச் செலுத்தல்வேண்டும். தாவர நாரை வெளிறச் செய்வதற்கு, வெளிறச்செய்யுந் தூளிற்குப் பதிலாக, அமிலப் படுத்திய சோடியங் குளோரைற்றுக் கரைசல் பெரிதும் பயன்படுத்தப்படு கிறது. குழம்பை வெளிறச்செய்தற்கு இன்றுங் கூடிய அளவான குளோ ரீன் (வெளிற்றுந்தூள், சோடியமுபகுளோரைற்று வடிவத்தில்) தேவைப் படும். பின்வரும் அண்ணளவான தரவினல் இது காட்டப்படுகிறது.

பல்வேறு கைத்தொழில்களிலே உபயோகிக்கப்படும் மொத்தக் குளோரீன் பின்வருமாறு விநியோகிக்கப்படுகிறது ; மரக்குழம்பை வெளிறச் செய் தற்கு, 65 சதவீதம் ; துணிவகைகள் 22 சதவீதம் ; நீரிற்கிருமிகொல்லலும் சுகாதாரமும், 10 சதவீதம் ; பிற நானாவித உபயோகங்கள் 3 சதவீதம்.

வெளிறச்செய்தலின் பின்னர் குளோரீன்கொல்லியை உபயோகித்தல்

துணிகளிற் குளோரீன் நீடித்துப் படின் அத்துணிகள் சிதைவுறும் ; வெளிறச்செய்தபின்னர் இவை "குளோரீன் கொல்லிக்கரைசலால்" பரிகரிக் கப்படும். இக்குளோரீன்கொல்லி சோடியங்கந்தகச்சல்பேற்றுக (ஒளிப் படம் பிடிப்போரின் ஐப்போ) அல்லது சல்பூரசமிலமாக இருக்கும்

இம்முறையில் குளோரீன், **NaCl** உம், **HCl** உம் ஆக மாற்றப்படுகிறது. இது ஐதான கரைசல்களாக உள்ளபோது இவை துணிகளைப் பழுதாக்க மாட்டா.

$$Na_2S_2O_3 + 4Cl_2 + 5H_2O = 2NaCl + 2H_2SO_4 + 6HCl$$

சோடியங்கந்தகச் சல்பேற்று — குளோரீன் — நீர் — சோடியங் குளோரைட்டு — சல்பூரிக் கமிலம் — ஐதரோ குளோரிக்கமிலம்

$$Cl_2 + 2H_2O + SO_2 = 2HCl + H_2SO_4$$

குளோரீன் — நீர் — கந்தகவீரொட்சைட்டு — ஐதரோகுளோரிக் கமிலம் — சல்பூரிக்கமிலம்

குளோரீனைக் கண்டுபிடித்தபின்பு, வெளிறச்செய்வதற்குச் சென்றகாலம் பலமாதங்களிலிருந்து பின் இருபத்துநான்கு மணிநேரமளவினதாகக் குறைக்கப்பட்டது.

வெளிறச்செய்யுந்தூளின்மீது ஈரப்பற்றுடைய காபனீரொட்சைட்டின் தாக்கம்

காற்றிலேயுள்ள மெல்லிய அமிலத்தன்மையுடைய பதார்த்தமாகிய காபனிக்கமிலத்துடன் தாக்கமுறுதலால் வெளிற்றுந்தூள் அதன் சிறப்பியல்பான குளோரீன் மணத்தைப் பெறுகிறது.

$$Ca(OCl)_2 + H_2CO_3 = CaCO_3 + 2HOCl$$

பெறப்படும் உபகுளோரசமிலம் (**HOCl**) மெல்லென ஐதரோகுளோரிக் கமிலமாகவும் ஒட்சிசனாகவும் பிரிகையுறுகின்றது. இவ்விரு அமிலங்களும் ஒருங்கே தாக்கமுற்றுக் குளோரீனை வெளிப்படுத்தும்.

$$HOCl + HCl = H_2O + Cl_2$$

ஊக்கியாகத் தொழில்புரியும் கோபாற்றுநைத்திரேற்றுக் கரைசலோடு வெளிறச் செய்யுந் தூளைச் சேர்த்து இளஞ்சூடுகாட்டின், **வெளிறச்செயுந் தூளிலிருந்து ஒட்சிசன் வெளிவிடப்படும்.**

$$Ca(OCl)_2 + \text{ஊக்கி} = CaCl_2 + O_2 + \text{ஊக்கி (மாற்றமடையாது)}.$$

வினாக்கள்

1. சில சாடிகளில் ஈரமில் குளோரீனை எவ்வாறு ஆக்கிச் சேகரிப்பீரென விளக்கப்படத்துடன் வருணிக்க.

குளோரீனின் பயன்கள் இரண்டினை விளக்குக.

(அ) ஐதரசன், (ஆ) அமோனியா, (இ) நுண்ணிதாய்ப் பிரிக்கப்பட்ட இரும்பு ஆகியவற்றுடன் குளோரீன் என்ன நிபந்தனைகளில் எவ்வாறு தாக்கமுறுகிறது?

Lond. G. S., 1946.

2. தூய்மையான உலர்ந்த குளோரீன் மாதிரியை ஆக்கிச் சேகரித்தற்கு நீர் உபயோகிக்கும் உபகரணத்தை வரைந்து அதிற் பெயர்களையுஞ் சூட்டுக. நிகழும் தாக்கத்தைச் சுருக்கமாய் விளக்குக.

(அ) நீர், (ஆ) அமோனியா, (இ) உலோக இரும்பு ஆகியவற்றுடன் குளோரீன் என்ன நிபந்தனைகளில், எவ்வாறு தாக்கமுறுகின்றது ?

B., 1945.

3. ஈரமில் குளோரீனை எவ்வாறு ஆக்குவீர் ? விவரங்களைத் தருக. (அ) எரியும் மகனீசிய நாடாவை வாயுவிற்குள் அமிழ்த்தும்போதும், (ஆ) பொற்றாசியமயடைட்டுக் கரைசலிற்குள் இவ்வாயுவைக் குமிழியாய்ச் செலுத்தும்போதும், (இ) பாசிச்சாயக்கரைசலிற்குள் இவ்வாயுவைக் குமிழ்த் தும்போதும் என்ன நிகழ்கிறது ? நீர் அவதானிப்பது என்ன ?

Lond. G. S., 1941.

4. கறியுப்பைக்கொண்டு தொடங்கி ஒரு சாடிகொண்ட ஈரமில் குளோரீனை எவ்வாறு ஆக்கிச் சேகரிப்பீர் ?

(அ) குளிர்ந்த ஐதான சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசல், (ஆ) சூடான செறிந்த சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசல், (இ) ஐதரசன் சல்பைட்டு, (ஈ) பொற்றாசியமயடைட்டுக் கரைசலாயவற்றுடன் குளோரீன் எவ்வாறு தாக்கமுறுகிறது ? (இ) இலும், (ஈ) இலும் நிகழ்வதாய்க் காணப்படுகின்ற யாவேனும் மாற்றங்களை வருணிக்க.

C. W. B., 1944.

5. பின்வருவனவற்றைக் குளோரீனைக்கொண்ட வெவ்வேறு சாடிகளுக்குள் இடும்போது நீர் காண்பனவற்றை வருணித்து நிகழ்வனவற்றை விளக்குக : (அ) தெரபின் தைலத்திலே ஊறிய சிறிதளவு கண்ணாடி நொய் (அல்லது வடிதாள்), (ஆ) மெல்லிய தகடு இடச்சு உலோகம் (செம்புநாகங்கொண்ட கலப்புலோகம்), (இ) ஈரப்பற்றுடைய மிக மெல்லிய நீலப்பாசிச்சாயத்தாள், (ஈ) எரியும் ஐதரசன்தாரை.

B., 1947 (பாகம்).

6. பொறிமுறைவிவரங்களின்றி, குளோரீனைப் பெறும் பிரதான கைத் தொழில் முறைகளைப் பற்றிச் சுருக்கமான உரையையெழுதுக. குளோரீனின் பிரதான உபயோகங்களைக் கூறுக.

7. உலர்ந்த குளோரீனை ஆக்குமாற்றையும் சேகரிக்குமாற்றையும் வருணிக்க. குளோரீனின் **வெளிறச்செய்யுந் தாக்கத்தை** விளக்கி, கந்தகவீரொட்சைட்டின் தாக்கத்துடன் வேற்றுமைப்படுத்துக.

ஒரு வெள்ளைப் பருத்தித்துணியிலிருந்து **வெளிறச்செய்யுந் தூளை** உபயோகித்துச் சாதாரண மைக்கறையை எவ்வாறு அகற்றுவீர் ?

Lond. G. S., 1945.

8. தூய்மையான, ஈரமில் குளோரீனை ஆக்குமாற்றை வருணிக்க.

(அ) நீறிய சுண்ணும்பு, (ஆ) ஐதரசன் சல்பைட்டு, (இ) செறிந்த அமோனியாக்கரைசல், (ஈ) பெரசுக்குளோரைட்டுக்கரைசல் ஆயவற்றின்மீது மூலகத்தின் தாக்கம் என்ன ?

C., 1949.

9. ஈரமில் ஐதரசன் குளோரைட்டு சிறிதளவை எவ்வாறு ஆக்கிச் சேகரிப்பீர்? (அ) நீர், (ஆ) அமோனியா, (இ) எரிசோடாக்கரைசலாயவற்றோடு **ஐதரசன் குளோரைட்டின்** நடத்தையையும் **குளோரீனின்** நடத்தையையும் வேற்றுமைப்படுத்துக.

10. தேவையான பரிசோதனை விவரங்கள் எல்லாவற்றையும் தந்து (அ) தனி இரசாயன முறையால், (ஆ) மின்பகுப்புமுறையால், குளோரீனை எவ்வாறு ஆக்கலாமெனக் கூறுக.

(அ) ஒரு சாடி குளோரீனிற்குள் ஒரு துண்டு மஞ்சட்பொசுபரசை அமிழ்த்தும் போதும், (ஆ) சூரியவொளியிலே, சிறிது நேரத்திற்குக் குளோரீன் நீரை வெளிப்பட வைக்கும்போதும் நிகழக் காண்பதென்ன வென்று கூறி விளக்குக.

C.W.B., 1942.

11. **வெளிறச்செய்யுந் தூளின்** மாதிரியை ஆக்குதற்கான சோதனைச் சாலைமுறையை வருணிக்க. நிறம் பொருந்திய ஒரு துணியை வெளிறச் செய்வதற்கு இப்பதார்த்தத்தை எவ்வாறு உபயோகிப்பீர் ? பின்னர் துணி சிதைவதைத் தடுத்தற்கு என்ன முற்காப்பைக் கையாள்வீர் ?

வெளிறச்செய்யுந் தூளின் அமைப்பிலே ஒட்சிசனுள்ளதென எவ்வாறு காட்டுவீர் ? (பக்கம் 380 ஐக் காண்க.)

C.W.B., 1945.

12. வெளிறச்செய்யுந் தூளிலிருந்து சில வாயுச்சாடிகள் கொண்ட குளோரீனை ஆக்குதற்கு நீர் உபயோகிக்கும் உபகரணத்தை வருணித்து அதன் வரைப்படத்தையும் தருக. (அ) அமோனியா, (ஆ) எரிபொற்றசு ஆகியவற்றுடன் குளோரீன் என்ன நிபந்தனைகளில், என்ன விளைவுகளுடன் தாக்கமுறுகிறது ?

D., 1953 (பாகம்).

13. குளோரீன் வாயுவை ஆக்குதற்குத் தேவைப்படும் உபகரணத்தை வரைந்து பதார்த்தங்களின் பெயர்களையுந் தருக. குளோரீனை உற்பத்தியாக்கற்கு இப்பதார்த்தங்கள் எவ்வாறு தாக்கமுறுகின்றனவெனக் காட்டுக. (ஆ) ஓர் உலோகமூலகம், (ஆ) ஓர் உலோகமல்லாதது (பக்கம் 465) (இ) ஒரு காரம் ஆகியவற்றின்மீது குளோரீனின் தாக்கங்கட்குச் சமன்பாடுகளைத் தருக.

D., 1951.

14. (அ) ஐதரோகுளோரிக்கமிலம், (ஆ) வெளிறச்செய்யுந் தூள் ஆயவற்றைப் பரும்படியாகச் செய்தற்கு குளோரீன் எவ்வாறு உபயோகிக்கப்படுகிறது? (இ) சோடியமயடைட்டு, (ஈ) ஐதரசன் சல்பைட்டாகியவற்றின் நீர்க்கரைசல்களின்மீது குளோரீனுக்குள்ள தாக்கத்தைத் தருக.

Lond., 1954 (பாகம்).

15. 100 கிராம் சோடியங்குளோரைட்டிலிருந்து எத்தனை கிராம் குளோரீனைப் பெறலாம்.

O. உம் C., உம் 1951 (பாகம்).

16. சூடாக்கப்பட்ட தக்கவோர் ஊக்கியின்மீது ஐதரசன் குளோரைட்டு, காற்று என்பவற்றுலாய கலவை யொன்றைச் செலுத்தி அதனுல் வினையும் வாயுவை ஆறவைத்து ஈரமில் நீறிய சுண்ணும்பின்மீது செலுத்தும் போது நிகழும் தாக்கங்களைத் தருக.

Lond., 1951 (பாகம்).

17. (அ) நீரிலேயுள்ள கந்தகவீரொட்சைட்டுக்கரைசலுட் குளோரீனைச் செலுத்தும்போது நிகழும் மாற்றத்தை எவ்வாறு பரிசோதனைவாயிலாகக் காட்டுவீர்? (பக்கம் 250 ஐக் காண்க.)

(ஆ) (i) சூடான தெரப்பந் தைலம் (குறியீடு $C_{10}H_{16}$) (ii) பெரசுக் குளோரைட்டுக்கரைசலாயவற்றூடு குளோரீன் தாக்கமுறும்போது நீர் காண்பனவற்றை வருணித்துத் தாக்கங்கட்குச் சமன்பாடுகளையுந் தருக.

(அ) இலும் (ஆ) இலும் உள்ள தாக்கங்கள் ஒட்சியேற்றலைப்பற்றிய மூன்று வித்தியாசமான கருத்துக்களை எவ்வாறு எடுத்துக்காட்டுகின்றனவெனக் காட்டுக.

S., 1953 (பாகம்).

(ii) இற்குப் பக்கம் 569 ஐக் காண்க.)

அதிகாரம் 28

உப்பாக்கிக்கூட்ட மூலகங்கள்

புளோரீன், குளோரீன், புரோமீன், அயடீன் ஆகியவை **இரசாயன வொற்றுமையுடைய,** ஒரு சிறு மூலகக் குடும்பமாகும். இவை **உப்பாக்கிகளென** வழங்கும். இவற்றுள் முக்கியமானது குளோரீனே. அதைப் பற்றி அதிகாரம் 27 இல் ஆராய்ந்தோம். புளோரீன்பற்றி இந்நூலில் ஆராயும் நோக்கம் இல்லை—இத்தகைய ஆராய்ச்சி இந்நூலுக்கு அப்பாற் பட்டது ; ஆகவே, நாம் புரோமீனையும் அயடீனையும் இப்போது சுருக்கமாய் ஆராய்வோமாக.

புரோமீன்

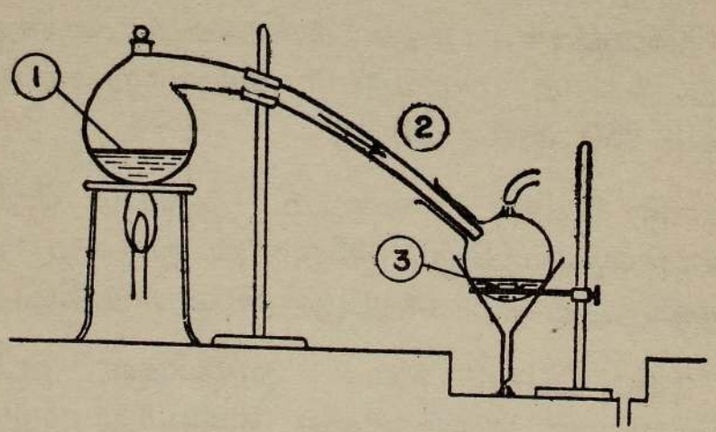
குறியீடு, **Br** ; அணுநிறை, 80 ; செங்கபில நிறத்தூமமாகுந் திரவம் ; கொதிநிலை, 59°ச. ; த.ஈ. ; 3.2 ; ஐதரசனதும் உலோகங்களதும் சேர்வைகளில் வலுவளவு 1 ; புரோமீன் ஆவியில், மூலக்கூறு ஒன்றுக்கு அணுக்களின் எண்ணிக்கை, 2 ; குறியீடு, Br_2 ; நாற்றம் எனப் பொருள் படும் **புரோமசு** எனுங் கிரேக்கப் பதத்தின்வழி இப்பெயர் பெற்றது.

பரிசோதனைச்சாலையில் ஆக்கல்

இதன் மிகமுக்கியமான சேர்வை **பொற்ருசியம் புரோமைட்டு ;** இதனைச் **செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடும் மங்கனீசிரொட்சைட்டோடும்** சூடாக்குவ தாற் புரோமீன் பெறப்படும்.

$$MnO_2 + 2\,KBr + 3\,H_2SO_4 = MnSO_4 + 2\,KHSO_4 + 2\,H_2O + Br_2$$

உருவம் 127 இல், பரிசோதனைவருணிக்கப்பட்டுள்ளது ; கறியுப்பிலிருந்து குளோரீனைப் பெறுவதற்கு உபயோகித்த முறையோடு இம்முறையை நாம் ஒப்பிடுதல் நன்று (பக்கம் 369).



உருவம் 127.—புரோமீன ஆக்கல்.

(1) செறிந்த $H_2SO_4 + MnO_2 + KBr$ (2) செங்கபிலப்புகை (புரோமீன் ஆவி).
(3) புரோமீன் (கடுஞ்செங்கபிலத்திரவம்) எந்தியில் ஒடுங்குகிறது.

இயல்புகள்

எந்துகலத்திலே ஒடுங்குதலாய, ஆழ்ந்த செங்கபிலத் திரவமாகிய புரோமீன், தோலிற் கடுமையான, மஞ்சணிற எரிவுகளை விளைவிக்கிறபடியால், இதனைக் கவனமாகக் கையாளல் வேண்டும். தாழ்ந்த கொதிநிலை காரணமாக, அது அடர்த்தியான செங்கபிலநிறத் தூமத்தை வெளிவிடும்; இத்தூமம் எம்மைத் திணறவைக்கும் இயல்பினது.

கரையுந்திறனும் வெளிறச்செய்யுந் தாக்கமும்

காபனிருசல்பைட்டில் புரோமீன் மிகுதியாய்க் கரையுந்தன்மையது; ஆனால் நீரில் அருகியே கரையும். நீரோடு **புரோமீனீர்** எனப்படும் ஒரு கரைசலாகும். **குளோரீனீரைப்**போலவே இதுவும் வெளிறச்செய்யுமியல்புகளைக் கொண்டுளது; ஆனால் குளோரீனீரிலும் மெதுவாகவே வெளிறச்செய்யும். உபபுரோமசமிலம் (HOBr) உண்டாதலே வெளிறச்செய்யுந் தாக்கத்திற்குக் காரணம். உபகுளோரசமிலம் (HOCl) உண்டாதலினால் எற்படும் குளோரீனின் வெளிறச்செய்யுந்தாக்கத்தை இங்கு ஒப்பிடுக. செறிவான சூரியவொளியிலே, புரோமீனீர் மிக மெதுவாகப் பிரிகையுறும்.

$$2Br_2 + 2H_2O = 4HBr + O_2 \uparrow$$

ஐதரசனோடு புரோமீனின் சேர்க்கை

சூடாக்கப்பட்ட பிளாற்றினத்தின்மீது இவ்விரு வாயுக்களையுஞ் செலுத்தும்போது புரோமீனாவி ஐதரசனோடு நேராகச் சேர்கிறது. (ஊக்கியின்றித் தானாகவே சேருங் குளோரீனை இங்கு ஒப்பிடுக). H_2S மூலக்கூறுகளிலிருந்து ஐதரசன் அணுக்களை அகற்றுவதால், புரோமீன் கந்தகஞ்சேரைதரசனை ஒட்சியேற்றிக் கந்தகமாக்கும்.

$$H_2S + Br_2 = 2HBr + S$$

உலோகங்களோடு சேர்தல்

பொன் உட்பட, சூடாக்கப்பட்ட பல உலோகங்களின்மீது புரோமீனாவியைச் செலுத்தும்போது, அவ்வுலோகத்தின் நீரில்லாப் புரோமைட்டு உண்டாகிறது (குளோரீனை இங்கு ஒப்பிடுக. பக்கம் 373).

$$2Fe + 3Br_2 = 2FeBr_3$$

பெரிக்குப்புரோமைட்டு

$$2Au + 3Br_2 = 2AuBr_3$$

ஒளரிக்குப்புரோமைட்டு

சோடியமைதரொட்சைட்டு, பொற்றசியமைதரொட்சைட்டு என்பவற்றின் கரைசல்களோடு இதன் தாக்கம்

குளோரீனின் தாக்கங்களை ஒத்துள்ளன. (பக்கம் 376)

உபயோகங்கள்

மருந்துகளிலே உபயோகித்தற்குப் புரோமீனுடைய பொற்றாசியம் புரோமைட்டாகவும், ஒளிப்படப்படலத்தில் மேற்பூசுதற்கு வெள்ளிப்புரோமைட்டாகவும், மாற்றப்படும். ஈதைற்பெற்ரோலிலேயுள்ள **எதலீனிரு புரோமைட்டை** ($C_2H_4Br_2$) ஆக்குதற்கும் அது உபயோகிக்கப்படுகிறது.

கோட்டர்வண்டியினது எஞ்சினின் உருளைகளிலுள்ள, மிக அமுக்கப்பட்ட பெற்ரோலாவியையுங் காற்றையுங்கொண்ட கலவை படாரென **வெடிக்கும்** இயல்பினது. இதனால் எஞ்சினில் **அடிப்பு** ஏற்படும்; இவ்வழி எஞ்சினது வலுவிலே நட்டம் உண்டாகும்.

ஆகவே, படாரென **வெடித்தலால்** அடிப்பு உண்டாதலைத் தடுத்தற்கு, கலனொன்றுக்கு 2·48 கி. வரை ஈயநாலீதைல் பெற்ரோலில் இடப்படும். (இதனோடு சிறிதளவான எதிலீனிருபுரோமைட்டுக் கலக்கப்படும்). பிற்கூறியதிலுள்ள புரோமீனுடைய ஈயநாலீதைலிலுள்ள ஈயத்தை **ஈயப் புரோமைட்டாக** மாற்றும். இது எளிதிலாவியாகுந்தன்மையது. எனவே, வெளிப்படுத்திவாயிலாகவெளியேறும் வாயுக்களோடு வெளிச்செல்லும்; அதனால் ஈயவொட்சைட்டுப் படிந்து எஞ்சினைப் பழுதுபடுத்தாவாறு தடுக்கின்றது; அன்றேல் ஈயத்தின் தகனத்தால் ஈயவொட்சைட்டுப்படிவு உண்டாகும். (விளக்கமும் கணியங்களும் செல்-மெட்சு, பி. பி. எனும் வரையறுத்த கம்பனியாரிடத்திருந்து பெறப்பட்டவை.)

வர்த்தகமுறையாக ஆக்கல்

(அ) உப்புவிளைவிக்குஞ் சில மாவட்டங்களிலே குறிப்பாக ஒகியோவிலே, கறியுப்பைப் பளிங்காக்கியெடுத்தபின் எஞ்சுந் தாய்த்திரவங்களிலும் (ஆ) பாறைக் காணலேற்றுக்கரைசல்களிலிருந்து (பக்கம் 501 ஐக் காண்க.) பொற்றாசியங்குளோரைட்டைப் பளிங்காக்கிப்பெற்றபின்னர் எஞ்சுந் தாய்த்திரவங்களிலும், கரைசல்வடிவிலே பொற்றாசியம் புரோமைட்டும் மகனீசியம்புரோமைட்டுங் காணப்படுகின்றன. இத்திரவங்களினூடாக குளோரீனைச் செலுத்துவதால், புரோமீன் வெளிப்படுத்தப்படும்.

$$2KBr + Cl_2 = 2KCl + Br_2$$

$$MgBr_3 + Cl_2 = MgCl_2 + Br_2$$

குளோரீனுடைய தாக்கவியல்பு கூடிய மூலகமாதலால், புரோமீன் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது. ஏறத்தாழ இதனையொத்தமுறையில் கடனீரிலேயுள்ள சொற்பவளவான சோடியம்புரோமைட்டிலிருந்தும் புரோமீன் பெறப்படுகிறது; 1,400 கலன் கடனீரிலிருந்து 1 இரு. புரோமீன் பெறப்படும்.

ஐதரசன் புரோமைட்டு (HBr)

செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு பொற்றாசியம்புரோமைட்டைச் சூடாக்குவோமாயின் கொதிநீராவி போற்றேன்றும் ஐதரசன் புரோமைட்டுத்தூமம்

உண்டாகும். இன்னும், சூடான செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் ஐதரசன் புரோமைட்டை ஒட்சியேற்றுவதால், புரோமீனின் செங்கபிலநிறத்தூமமும் உண்டாகும்.

$$H_2SO_4 + 2HBr = 2H_2O + SO_2 + Br_2$$

சோதனைச்சாலையில் ஆக்கல்

மேற்கூறிய விளைவுகாரணமாக, செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பயன் படுத்தல் தவிர்க்கப்படும். பொசுபரசு முப்புரோமைட்டின்மீது (PBr_3) நீருக்குள்ள தாக்கத்தை இம்முறை பயன்படுத்தும்.

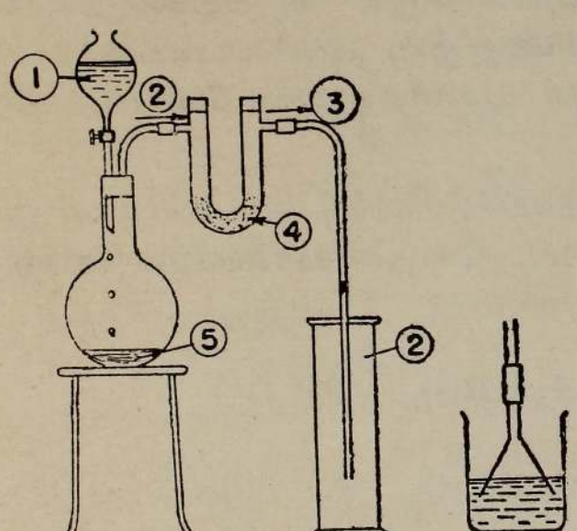
உபயோகிக்கப்படும் உபகரணம் உருவம் 128 இற் காட்டப்பட்டுள்ளது. **செம்பொசுபரசு** 10 கிராமையும் **நீர்** 20 கிராமையுங்கொண்ட கலவைக் குடுவையொன்றுள் இருப்ப, **திரவப்புரோமீனைக்** குழாய்ப்புனலினின்றும் பதனமாக அக்கலவைக்குள் இட, முதலிற் பொசுபரசுமுப்புரோமைட்டுத் தோன்றும். முதலில், பசிய மஞ்சட் சுவாலையொன்று காணப்படும்; ஆனல், குடுவையிலுள்ள காற்று பெயர்க்கப்பட இது மறையும். பெறப் படும் பொசுபரசு முப்புரோமைட்டு ஆவி நீரைத்தாக்கி ஐதரன் புரோமைட்டை உண்டாக்குகின்றது.

தாக்கங்கள் :

(1) $2P + 3Br_2 = 2PBr_3$.

(2) $PBr_3 + 3H_2O = H_3PO_3 + 3HBr$.

பொசுபரச மிலம் — ஐதரசன் புரோமைட்டு



உருவம் 128.— ஐதரசன் புரோமைட்டை ஆக்கலும், அவ்வாயுவின் கரைசலை ஆக்கலும்.

(1) Br. (2) HBr. (3) தூய்தாக்கப் பட்ட HBr. (4) உடைந்த கண்ணடி + செம்பொசுபரசு + ஈரப்பற்று. (5) செம் பொசுபரசும் நீரும்.

சிறிதளவு புரோமீன் ஆவி ஐதரசன் புரோமைட்டோடு மேற்செல்லும். ஆனல், செம்பொசுபரசும் நீருங் கூடிய பசைபூசப்பட்ட உடைந்த கண்ணடித் துண்டுகளைக்கொண்ட "U" குழாயினூடாக வாயுக்களைச் செலுத்துவதால், புரோமீனுவி அகற்றப்படும்; குடுவையில் நிகழுந் தாக்கங்களே இங்கும் நிகழ்வன. ஈரமில் வாயுச்சாடிகளிலே, தூய்தாக்கப்பட்ட ஐதரசன் புரோமைட்டு சேகரிக்கப்படும்; அல்லது நீரிற்குட் செலுத்தப்பட்டு, ஐதரோபுரோமிக்கமிலக் கரைசலாக்கப்படும்.

இயல்புகள்

இவ்வாயு ஐதரசன் குளோரைட்டை நனியொத்துளது; அதனைப்போன்று மூச்சை அடைக்கும் மணங்கொண்டது.

நீரிலே மிகக் கரைந்து ஐதரோபுரோமிக்கமிலமாகும். நீலப்பாசிச்சாயத் தாளைச் செந்நிறமாக்கும்; பக்கம் 178 இற் கொடுக்கப்பட்ட, உப்புக்கள் உண்டாதற்கான முறைகளின்படி புரோமைட்டுக்களை ஆக்கும்.

ஐதரோபுரோமிக்கமிலம்

ஐதரசன் புரோமைட்டின் நிரம்பிய கரைசல் நிறைப்படி 69 சத வீதம் **HBr** ஐக் கொண்டுள்ளது; இதனைக் காய்ச்சி வடிக்கின் செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைப் போன்று நடக்கும்: நிறைப்படி 48 சத வீத வாயுவைக்கொண்ட, மாறுக் கொதிநிலை (126° ச.) உள்ள கரை சலாகும். ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திற்குப் பொதுவாகவுள்ள இரசாயன இயல்புகளையே ஐதரோபுரோமிக்கமிலமும் கொண்டுள்ளது. ஆனால், **தாழ்த்தும் இயல்புகள்** உடையதென்ற வகையில், அதினின்றும் வேறுபடும். இத்தாழ்த்து மியல்புக்குக் காரணம் அது ஐதரசனும் புரோமீனுமாகப் பிரிகையுறுந்தன்மையுடையதாய் இருத்தலே. உதாரணமாக, ஐதரசன்பர வொட்சைட்டைத் தாழ்த்தி நீராக்கும்.

$$H_2O_2 + 2HBr = 2H_2O + Br_2.$$

புரோமைட்டுக்கள்

பிரதானமான புரோமைட்டுக்கள் யாவையெனின், ஒளிப்படவியலிலும் நன்னிலையிலில்லா நரம்புகளுக்கு ஆறுதலளிக்கும் மருந்துகளிலும் உபயோகிக்கப்படுகின்ற **பொற்றுசியம் புரோமைட்டும்,** ஒளிப்படப்படலங்களின் ஒளியுணர்வுடைய பூச்சிலுள்ள பிரதான பதார்த்தமாய **வெள்ளிப்புரோமைட்டுமேயாம்.**

செறிந்த பொற்றுசியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசலோடு, ஒவ்வொருக்காலும் சில துளிகளாகப் புரோமீனைச் சேர்த்தலால், **சோதனைச்சாலையிலே பொற்றுசியம்புரோமைட்டு** ஆக்கப்படும்.

$$3Br_2 + 6KOH = 5KBr + KBrO_3 + 3H_2O$$

இதனை உலரும்வரை ஆவியாக்கியபின் $KBrO_3$ ஐப் பிரிகையுறச் செய்தற்குப் பலமாய்ச் சூடாக்கல் வேண்டும்.

பொற்றுசியம்புரோமைட்டுக்கரைசலோடு வெள்ளிநைத்திரேற்றுக் கரைசலைச் சேர்க்கும்போது, மங்கலான மஞ்சணிற (ஏறக்குறைய வெள்ளை எனலாம்) வீழ்படிவாக **வெள்ளிப்புரோமைட்டுப்** பெறப்படும்.

(ஒளியின் மீது வெள்ளிப் புரோமைட்டின் வினைவை பக்கம் 394 இல் காண்க).

புரோமைட்டுக்களுக்குச் சோதனைகள்

(1) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடும், மங்கனீசிரொட்சைட்டு, அல்லது ஈயவொட்சைட்டைப்போன்ற ஓர் ஒட்சியேற்றுங் கருவியோடும் புரோமைட்டுக்களைச் சூடாக்கும்போது, புரோமீனின் செங்கபிலத்தூமம் வெளிவிடப்படும்; இவை பாசிச்சாயத்தாளை வெளிறச் செய்யும்.

(2) நைத்திரிக்கமிலத்தால் அமிலப்படுத்திய வெள்ளிநைத்திரேற்றுக்கரைசலைப் புரோமைட்டுக் கரைசலோடு சேர்க்கும்போது, வெள்ளிப் புரோமைட்டின் மங்கலான மஞ்சள் வீழ்படிவு உண்டாகிறது. இது அமோனியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலில் அருகிக் கரையுமியல்பினது. இதனைக்கட்டில்லாது கரையும் வெள்ளிக்குளோரைட்டுடனும் கரையாதெனவே சொல்லத்தக்க வெள்ளியயடைட்டுடனும் ஒப்பிடுக;

$$AgNO_3 + KBr = AgBr\downarrow + KNO_3$$

(3) புரோமைட்டுக்கரைசலிற்குள் குளோரீனைக் குமிழ்த்தும்போது புரோமீன் வெளிப்படுவதால், கரைசல் செங்கபில நிறமாகிறது.

குளோரீன், புரோமீன், அயடீனையவற்றின் சார்புத்தாக்குதிறன்

புரோமைட்டுக்களிலிருந்து புரோமீனையும், அயடைட்டுக்களிலிருந்து அயடீனையும் குளோரீன் வெளிப்படுத்தும். அயடைட்டுக்களிலிருந்து அயடீனைப் புரோமீன் வெளிப்படுத்தும். இத்தாக்கங்கள் இம்மூன்று மூலகங்களையும் அவ்வவற்றின் இரசாயனத் தாக்குதிறனைழுங்கிலே வைக்கின்றன.

$$Cl_2 + 2\,KBr = Br_2 + 2\,KCl$$
$$Cl_2 + 2\,KI = I_2 + 2\,KCl$$
$$Br_2 + 2\,KI = I_2 + 2\,KBr$$

அயடீன்

கரிய பளிங்குருவத் திண்மம்; குறியீடு, I; உருகுநிலை, 114° ச.; த.ஈ., 4.93; அணுநிறை, 127; அயடீனுவியில், ஒவ்வொரு மூலக்கூறிலு முள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை, 2; குறியீடு, I_2; அயடீனுவி ஊதா நிறமாகஇருத்தல்பற்றி, "ஊதாவன்ன" என்ற பொருளுடைய "**அயவயிடிசு**" எனுங் கிரேக்க பதத்திலிருந்து இப்பெயர் தோன்றியது. மிகநுண்ணிய அளவாகச் சோடியமயடைட்டு (NaI), பொற்றுசியமயடைட்டு (KI), மகனீசியமயடைட்டு (MgI_2), சோடியமயடேற்று ($NaIO_3$) போன்ற அயடீன் சேர்வைகள் பலகனிப்பொருள்களிலும் கடனீரிலும் அடங்கியுள்ளன. ஆழமான நீரிலே வளருஞ் சில வகைக் கடற் சாதாழைகளும், சில அயன மண்டலக் கடற்பஞ்சுகளும் கடனீரிலேயிருந்து அயடீன் சேர்வைகளை உறிஞ்சும். உலர்ந்த கடற்பஞ்சுகளிற் சில, 10 சதவீத அயடீன் சேர்வைகளைக் கொண்டுள்ளன.

சோதனைச்சாலையில் ஆக்கல்

(1) கண்ணாடி வடிகலனிலே, **சோடியத்தின் அல்லது பொற்றாசியத்தின் அயடைட்டும் மங்கனீசீரொட்சைட்டும் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலமும்** ஒருங்கே சூடாக்கப்படுகின்றன. அயடீனாவி வெளிப்பட்டு வடிகலனின் கழுத்திலே மினுங்கும் கரிய பளிங்குகளாக ஒடுங்கும். கவனமாய்ச் சூடாக்குவதனால், இவை ஆவியாக்கப்பட்டு, படிப்படியாக வடிகலனின் கழுத்திலிருந்து உலர்ந்தவொரு குடுவைக்குட் செலுத்தப்படுகின்றன (புரோமீன் ஆக்கலை இங்கு ஒப்பிடுக).

$$2\,KI + MnO_2 + 3\,H_2SO_4 = 2\,KHSO_4 + MnSO_4 + 2\,H_2O + I_2$$

(2) சோடியத்தின், அல்லது பொற்றாசியத்தின் அயடைட்டுக்கரைசலினூடாகக் குளோரீன் செலுத்தப்படுகிறது.

$$Cl_2 + 2\,KI = 2\,KCl + I_2$$

முதலில் அயடீனானது கபிலநிறக் கரைசலாகவும், பின் கரிய வீழ்படிவாகவுந் தோன்றுகிறது.

வர்த்தகமுறையில் (அ) கடற் சாதாழைச் சாம்பலிலேயுள்ள சோடியமயடைட்டு, பொற்றாசியமயடைட்டு ஆகியவற்றை மங்கனீசீரொட்சைட்டுடனும் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துடனும் சூடாக்குவதனாலும் (ஆ) சில்லி நைத்திரேற்றைப் பளிங்காக்கியெடுத்தபின் எஞ்சிநிற்கும் தாய்த்திரவங்களிலுள்ள சோடியமயடேற்றிலிருந்தும், அயடீன் வேறாக்கியெடுக்கப்படுகிறது. இவற்றைச் சோடியமிருசல்பைற்றுக் கரைசலோடு கலக்க, கரிய வீழ்படிவாக அயடீன் தோன்றும்.

$$2\,NaIO_3 + 5NaHSO_3 = 3\,NaHSO_4 + 2\,Na_2SO_4 + I_2 + H_2O$$

இயல்புகள்

இப்பிரிவின் தொடக்கத்திலே **திண்ம அயடீனானது** ஆவியாதல்பற்றிச் சில கூறப்பட்டது ; அது தனது உருகுநிலைக்குக் கீழான வெப்பநிலைகளில், ஊதாநிற ஆவியாக மாறுகின்ற சிறப்பியல்பான முறையை, நாம் இப்போது ஒருங்கே நினைவுகூரல் வேண்டும். குளிர்ந்த மேற்பரப்பைத் தொடும்போது, அயடீனாவியானது திரவநிலைக்கு உட்படாது பளபளக்கும் கரிய பளிங்குகளாகப் படிகிறது. இதனால் **பதங்கமாக்கலின்வழி** அயடீனைத் தூய்தாக்கமுடிகிறது. அயடீன் நீரிலே அருகியும், அற்ககோலிலே கட்டில்லாதுங் கரையும். சதைப் புண்களுக்கு ஒரு கிருமிகொல்லியாக உபயோகிக்கப்படும் அயடீன் மருந்து, ஐதான அற்ககோலிலேயுள்ள அயடீன் கரைசலும் பொற்றாசியமயடைட்டுமேயாம்.

அயடீனைனது பொற்ருசியமயடைட்டோடு தளர்வான ஒரு சேர்வை (KI_3) ஆகும்; இதனுல் பொற்ருசியமயடைட்டின் நீர்க்கரைசலிலும் அது கட்டில்லாது கரையும். இச்சேர்வை எளிதாகப் பிரிகையுறுகின்றமையால், இக்கரைசல் கட்டில்லா அயடீனைக் கொண்டுள்ளது போன்று தாக்கமுறும்.

இரசாயனவியல்பில், அயடீன், குளோரீனையும் புரோமீனையும் நிகர்த்தது; ஆனல், இம்மூன்றில் மிகக் குறைவான தாக்குதிறனுடையது இதுவே. உ-ம் (அ) அயடீனுல் நீர் பிரிகையுறுதல் புலப்படுவதில்லை என்றே கூறலாம். (ஆ) சூடாக்கப்பட்ட பிளாற்றினக் கம்பிச்சுருளின்மீது ஐதரசீனையும் அயடீன் ஆவியையும் செலுத்தும்போது, பகுதிச் சேர்க்கையே நிகழ்கிறது; ஆனல், ஐதரசன் அயடைட்டிற் திரும்பவும் ஐதரசனும் அயடீனுமாகப் பிரிகின்றது. அயடீன் பல உலோகங்களோடு சேர்ந்து அயடைட்டுக்கள் ஆகும். உதாரணமாக ஓர் உரலில் மிகையான இரசம் அயடீனோடு தேய்க்கப்படின் பச்சை மேக்கூரசயடைட்டு உண்டாகிறது. சில உலோகங்கட்கு வெப்பந் தேவைப்படும்.

சோடியங்கந்தகச்சல்பேற்றுடன் ($Na_2S_2O_3$) தாக்கம்

பொற்ருசியமயடைட்டிலேயுள்ள அயடீன் கரைசல், சோடியங்கந்தகச்சல்பேற்றுக்கரைசலோடு இக்கரைசலைச் சேர்க்கும்போது, சோடியநாற்றயனேற்று ($Na_2S_4O_6$) ஆகிய சேர்வை உண்டாவதால், அயடீன் வெளுப்படையும்.

$$2\,Na_2S_2O_3 + I_2 = Na_2S_4O_6 + 2\,NaI$$

(குளோரீனின் தாக்கத்தை ஒப்பிடுக. பக்கம் 379).

மாப்பொருளோடு அயடீனது நிறத்தாக்கம்

மாப்பொருட்கரைசலோடு, மிகவற்பமான அயடீனும் மிகத்தடித்த நீல நிறத்தைத்தரும்; சூடாக்கும்போது இந்நிறம் மறையும்; ஆனல், ஆறும்போது மீளும். மாப்பொருளோடு அயடீன் சேர்வையொன்று உண்டாவதாலேயே இந்நிறம் எற்படுகிறது.

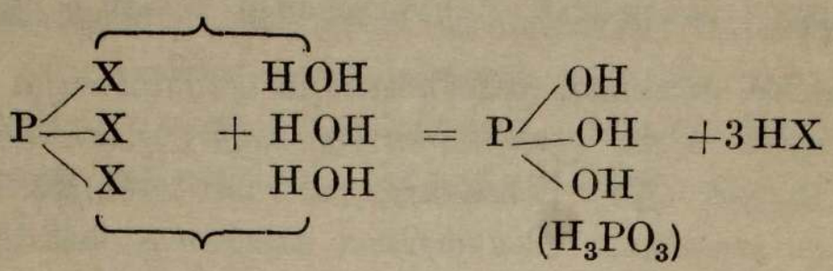
ஐதரசனயடைட்டு (HI)

ஆக்கல்—அயடீனும் செம்பொசுபரசுமுள்ள நனியிணைந்த கலவையோடு, நீர் துளித்துளியாய்ச் சேர்க்கப்படும். இந்த ஆக்குமுறையையும் இதனையொத்த ஐதரசன் புரோமைட்டு ஆக்கத்தையும் ஒப்பிடுக. (பக்கம் 387).

$$2\,P + 3\,I_2 = 2\,PI_3$$

$$PI_3 + 3\,H_2O = H_3PO_3 + 3\,HI\uparrow$$

இந்நிபந்தனைகளில் குளோரீன், புரோமீன், அயடீனுயவற்றின் சமாந்தரத் தாக்கங்கள் அவற்றின் சமன்பாடுகளுக்குப் பொதுவிளக்கங் காண்டலினுற் புலப்படுத்தப்படும்.



ஐதரசனயடைட்டுக் கரைசல். (ஐதரயடிக்கமிலம்) அயடீனது **நீர்த்தொங் கலுள்** ஐதரசன் சல்பைட்டைக் குமிழ்த்துவதால், இக்கரைசல் சுலபமாய்ப் பெறப்படும். அயடீன் முழுவதும் மறைந்ததும், படிவுவீழுங் கந்தகம் இயன்றவரை முற்றுக வடித்து அகற்றப்படும்.

$$H_2S + I_2 = 2HI + S$$

ஐதரசனயடைட்டு, ஐதரயடிக்கமிலமாகியவற்றின் இயல்புகள்

வெப்பத்திலுல் ஐதரசனயடைட்டு (வாயு) சுலபமாய்ப் பிரிகையுறும். அதிலே சூடான கண்ணுடிக்கோலை வைத்தால், ஊதாநிறமான அயடீன் தூமத்தை அது வெளிப்படுத்தும். இவ்வாயு நீரிலே மிகக் கரையுமியல் பினது. இந்த நிரம்பற்கரைசல் நிறைப்படி 90 சதவீதம் HI இனைக்கொண் டுள்ளது. பொதுவான இரசாயனவியல்புகளில், இக்கரைசல் ஐதரசன் குளோரைட்டு ஐதரசன் புரோமைட்டு ஆகியவற்றின் கரைசல்களை ஒத்துளது ; உ–ம் (அ) நீலப்பாசிச்சாயத்தைச் செந்நிறமாக்கும் ; (ஆ) காபனேற்றுக் களிலிருந்து காபனீரொட்சைட்டை வெளிப்படுத்தும் (இ) ஐதரசனை வெளிப் படுத்தி, பல உலோகங்களைக் கரைக்கும் (ஈ) மூலங்களுடன் உப்புக்கள் தோன்றுமாறு தாக்கமுறும். காற்றிலே வெளிப்படவைத்தால், ஐதரய டிக்கமிலம் மெல்லென ஒட்சியேற்றப்பட, அயடீன் வெளிவிடப்படும். (இம் முறையில் ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் ஒட்சியேற்றப்படுவதில்லை ; ஐதரோபு ரோமிக்கமிலமும் சூரியவொளிக்கண் மட்டுமே ஒட்சியேற்றப்படும்).

$$4HI + O_2 = 2H_2O + 2I_2$$

இத்துணை எளிதாக ஒட்சியேற்றப்படுதல், ஐதரயடிக்கமிலம் ஒரு **தாழ்த் துங் கருவி**யென்பதைக் காட்டுகிறது ; உதாரணமாக ஐதரசன் பரவொட் சைட்டை அது தாழ்த்தும்.

$$2HI + H_2O_2 = 2H_2O + I_2$$

ஒப்பிடுதற்பொருட்டு, ஐதரசன் குளோரைட்டு உறுதிப்பாடுடையதாதலால், அது தாழ்த்துங் கருவியன்று என்பதை உள்ளுக. ஐதரோபுரோமிக்கமிலம் தாழ்த்துமியல்புகளைக் காட்டுவது. ஆனுல், ஐதரயடிக்கமிலத்தின் தாழ்த்து மியல்புகள்போன்று, இவை தீர்க்கமானவையல்ல.

அயடைட்டுக்கள்

அயடீனைச் செறிந்த பொற்ருசியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலிற் கரைப்பதால், பொற்ருசியமயடேற்றுடன் (KIO_3) உண்டாகும் வெண்ணிறப் பளிங்குருவத் திண்மமாய **பொற்ருசியமயடைட்டே** மிக முக்கியமானது.

$$3I_2 + 6KOH = 5KI + KIO_3 + 3H_2O$$

உலருமவரை ஆவியாக்கி, KI, KIO_3 என்பவற்றைக்கொண்ட திண்மக் கலவையைச் சூடாக்கும்போது, பிற்கூறப்பட்டதிலிருந்து ஒட்சிசன் வெளிவிடப்பட, மீதி பொற்ருசியமயடைட்டைக் கொண்டுளது. இது பளிங்காக்கலால், தூய்தாக்கப்படும்.

வெள்ளியயடைட்டின் உபயோகத்திற்குப் பக்கம் 394 ஐக் காண்க.

அயடைட்டுக்களுக்குச் சோதனைகள்

(1) ஓர் ஒட்சியேற்றுங் கருவியுடனும், செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துடனும் சூடாக்கப்படும்போது, செவ்வூதாநிற அயடீனாவி வெளிவிடப்படும்.

(2) அயடைட்டுக் கரைசலோடு வெள்ளிநைத்திரேற்றுக் கரைசலைச் சேர்க்கும்போது, வெள்ளியயடைட்டின் மஞ்சள் வீழ்படிவுண்டாகும். (அமோனியமைதரொட்சைட்டில் இது கரையாவியல்பினது எனலாம்; HNO_3 இல் இது கரையாவியல்பினது).

(3) அயடைட்டுக்கரைசலினூடாகக் குளோரீனைச் செலுத்தும்போது, முதலிற் கபிலக்கரைசலாகவும் இதனைத் தொடர்ந்து அயடீனின் கருந்திண்மத்துணிக்கைகளாகவும் அயடீன் வெளிவிடப்படும்.

ந. க.—புரோமீனீரைச் சேர்ப்பதாலும், அயடீன் கரைசலிலிருந்து அயடீன் வெளிவிடப்படும்.

குளோரின், புரோமீன், அயடீன் ஆகியவற்றின் இயல்புகளை ஒப்பிடுதல்

இரசாயனமுறையாக ஒன்றுக்கொன்று உறவான மூலகங்களின் கூட்டத்திற்குச் சிறந்தவோர் உதாரணத்தை உப்பாக்கிகளிற் காண்கிறேம். சில இயல்புகளில் மூலகங்கள் தாமும், அவற்றின் சேர்வைகளும் மிக நெருங்கிய ஒற்றுமையைக் காட்டுகின்றன. வேறு சில இயல்புகளில் ஒரு மூலகத்தினின்று மற்றைய மூலகத்திற்குப் படிப்படியான வேறுபாடு இருத்தலைக் காண்கிறேம். பக்கம் 395 இலுள்ள அட்டவணையால், இவ்வொற்றுமைகளையும் வேறுபாடுகளையும் புலப்படுத்துவோம்.

ஒளிப்படத்திலே வெள்ளிக்குளோரைட்டு, புரோமைட்டு, அயடைட்டாய வற்றின் உபயோகம்

ஓர் ஒளிப்படத்தட்டு முக்கியமாக, மெல்லிய ஊன்பசைப்படலத்தால் மூடப்பெற்ற கண்ணுடித்தட்டைக்கொண்டுள்ளது ; இதில் முற்கூறப் பட்டது, வெள்ளிப்புரோமைட்டின் நுண்ணிதாய பெருந்தொகை மணி களையும், பெரும்பாலும் வெள்ளியயடைட்டின் சிறியவிகிதசமத்தையுங், கொண்டுள்ளது.

ஒளிப்படப்படலங்கள் செலுலோயிட்டிலே இடப்பட்ட இதனையொத்த படை யையுடையன.

ஒளிப்படப்படலத்தை ஒளியிலே திறந்துவைத்தல்

ஒரு படப்பெட்டியின் வில்லை செய்வதுபோன்று, வெள்ளிப்புரோமைட்டுப் படலத்தின்மீது ஒரு விம்பம் விழும்போது, கட்புலனுகும் விளைவு யாதும் இல்லை ; ஆயின், ஒரு மறைவான (அல்லது கட்புலனுகா) விம்பம் உண்டா கிறது. இதனைத் துலக்கலாம் ; அ–து தக்க தாழ்த்துங்கருவியால் (உருத் துலக்கியால்) உலோக வெள்ளியாகுமாறு தாழ்த்தலாம்.

இவ்வாறு மறைவிம்பத்தை உண்டாக்கும் ஒளியின் செயலைச் செம்மை யாய் நாம் விளங்கியதில்லை ; ஆனுல், அவற்றை மிக இலகுவாய் உலோக வெள்ளியாய்த் தாழ்த்துவதற்கேற்ற வழியில் வெள்ளிப்புரோமைட்டின் மணிகள் ஒளியாற் பாதிக்கப்படுகின்றனவென்பது நிச்சயமே. ஒளியிலே திறந்துவைக்கப்படா வெள்ளிப்புரோமைட்டு மணிகளிலும் இவை பெரிதுந் தாழ்த்தப்படுகின்றன. தாழ்த்தலைத் தொடக்கிவைப்பது ஒளியே எனுங் கருத்தும் நிலவுகிறது.

மறைவிம்பத்தைத் துலக்கல்

ஓர் இருட்டறையில் படப்பெட்டியிலிருந்து படலத்தை அகற்றி உருத் துலக்கியின் கரைசலிலே அமிழ்த்தும்போது, வெள்ளிப்புரோமைட்டு தாழ்த் தப்பட்டு உலோக வெள்ளியாதல் விரைவாய் நிகழ்கிறது. வெள்ளித்துணிக் கைகள் கரிய படிவாகத் தோன்றுகின்றன. தாழ்த்தலின் விரைவும், இவ்வழி படலத்தின் எப்பாகத்திலாவதுள்ள படிவின் கருமையும் வெள்ளிப்புரோ மைட்டு மணிகள் ஒளியாற் பாதிக்கப்பட்ட பரப்பின் அளவிலே தங்கியுள. படலத்தின்மீதுள்ள, வேறுபடுகின்ற கருநிறச் சாயங்கள், ஒளிப்படப்பொரு ளின் விம்பமாகும் ; ஆனுல் அது ஓர் எதிர்விம்பமாகும். ஏனெனில், திறந்துவைக்கும்போது ஒளியால் முற்றுக விளக்கம் பெற்ற பாகங்களே, மிகக் கருமையான வெள்ளிப்படலம் தம்மீது படியப்பெற்றுள.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
மூலகமும் குறியீடும் (வாயுவாகவோ ஆவியாகவோ)	அணு நிறை (அண்ணளவு)	சாதாரண காற்றுவெப்ப நிலையில் நிறமும் நிலையும்	திரவநிலையில் அல்லது திண்ம நிலையில் சாரடர்த்தி	திரவமாக்கப்பட்ட பதார்த்தத்தின் கொதிநிலை	15°ச. இல் 100 கி.நீரிலே கரையுந்திறன்	வலுவளவு	ஐதரசனோடு சேர்தல்	ஐதரசன்சேர்வைகள், HCl, HBr, HI.	உலோகங்களோடு சேர்தல்
குளோரீன் (Cl_2)	35·5	பசியமஞ்சள் வாயு	1·55 (திரவம்)	−34°ச.	·82 கி.= அண்ணளவாக 250 கனச.மீ.1 வளிமண்டலவமுக்கத்தில்	ஐதரசன் அல்லது உலோகங்களுள்ள சேர்வைகளில் உப்பாக்கிகள் ஒரு வலுவளவுள்ளன உ—ம், HCl, HBr, HI, KCl, KBr, KI.	**குளோரீன்** பரவல் ஒளியிலே மெல்லச்சேரும் பிரகாசமான யாவும் சூரியவொளியில் அல்லது எரியும் மகனீசியத்தில் அல்லது தீப் பொறியேற்றின் வெடித்தலோடுசேர்கிறது. **புரோமீன்** செஞ்சூடான பிளாற்றினத்தின் (ஊக்கி) முன்னிலையில் HBr உண்டாதல் முற்றுக நிகழுமெனலாம். **அயடீன்** சூடாக்கப்பட்ட பிளாற்றினம் ஊக்கியாகத் தேவைப்படுகிறது: ஆனால் வாயுக்களில் 5 சத வீதமளவே சேர்க்கையுறும்.	வாயுக்கள்; ஈரப்பற்றுடைய காற்றிலே பலமாய்ப் புகைக்கின்றன. யாவும் நீரிலே கரையுமியல்புமிக்கன; கரைந்து பலமான அமிலக் கரைசல்களாகின்றன. (HCl குறைந்த கரையுமியல்பையும், HI மிகக் கூடிய கரையுமியல்பையும் உடையவை).	**வெள்ளி** AgCl அமோனியாக் கரைசலிலே கட்டில்லாது கரையுமியல்பானது AgBr அரிதாகக் கரையுமியல்பினது. AgJ கரையாவியல்பினதென்றே கூறலாம். **பொற்றூசியம்** KCl, KBr, KI — யாவும் நீரிலே கரையுமியல்பின. KCl கரையுமியல்பு மிகக் குறைந்தது. KI கரையுமியல்புமிகக் கூடியது. (யாவும்சதுரத்திண்மவடிவிற் பளிங்காகும்.)
புரோமீன் (Br_2)	80	செங்கபிலத் திரவம் எளிதிலாவியாகின்றது.	3·19 (திரவம்)	+59° ச.	3·5 கி.				
அயடீன் (I_2)	127	கரியமினுங்கும் பளிங்குருவத் திண்மம். (வெப்பமாக்குகையில்ஊதா நிற ஆவி)	4·93 (திண்மம்)	+184°ச.	·015 கி.	**ஒட்சினுள்ள** சேர்வைகளில் வலுவளவுகள் வேறுபடுகின்றன; உ—ம், Cl_2O ClO_2, Cl_2O_7, Br_3O_8, IO_2, I_2O_5. குளோரீன், மிகவுயர்ந்த **ஒட்சின் வலுவளவாகிய** 7 ஐக் காட்டும்.			

எதிர்விம்பத்தை நிலைப்படுத்தல்

இந்நிலையிலே, படலத்தில் மிகக்குறைவாய் ஒளியினாற் பாதிக்கப்பட்ட பாகங்கள் மாற்றமடைய வெள்ளிப் புரோமைட்டால் இன்னும் போர்த்தப் பட்டுள. சோடியங்கந்தகச் சல்பேற்றுத் (ஒளிப்பட ஐப்போ) தொட்டியிலே அமிழ்த்துவதனால் இது அகற்றப்படும். இது வெள்ளிப்புரோமைட்டைக் கரைக்குமேயன்றி, உலோக வெள்ளியைக் கரைக்காது.

சோடியங்கந்தகச் சல்பேற்று + வெள்ளிப் புரோமைட்டு = சோடியம் வெள்ளிக் கந்தகச்சல்பேற்று + சோடியம் புரோமைட்டு

அடுத்ததாக, படலம் நன்றாய் நீரிலே கழுவப்படும். இப்போது நிலை யான (அல்லது நிலைப்படுத்திய) எதிர்விம்பம், நுண்ணிய வெள்ளித் துணிக்கைகளாலாக்கப்பட்டுளது ; மேலும் மாற்றங்கட்குட்படாவாறு இதனை ஒளியிலே திறந்துவைக்கலாம்.

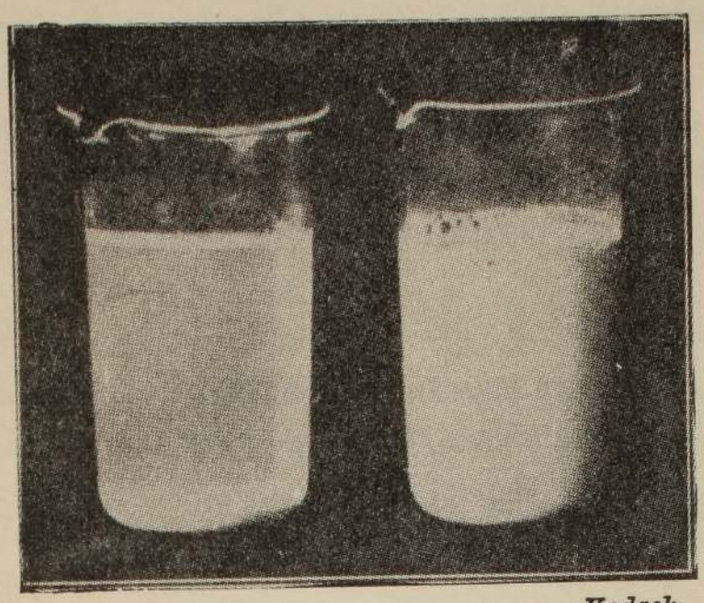
நேர்விம்பத்தை அச்சிடல் அல்லது அமைத்தல்

உருத்துலக்கி அச்சிடுதற்கான புரோமைட்டுத்தாள்கள், தம் பெயருக் கேற்ப, மணியுருவ வெள்ளிப்புரோமைட்டுத் தொங்கல் கொண்ட ஜன்பசை யாற் பூசப்பெற்றவை. இத்தொங்கலில் வெள்ளிக்குளோரைட்டு, அல்லது வெள்ளியயடைட்டு சேர்ந்துமிருக்கலாம்; சேராதுமிருக்கலாம். நேரான விம்பத்தை அச்சிடற்கு உணர்ச்சியுள்ள அச்சிடுதாள், எதிர்ப்படிவத்துக்குக் கீழே வைக்கப்பட்டு குறித்தவொரு நேரத்துக்குச் செயற்கையொளியிலே திறந்து வைக்கப்படும். கட்புலனாகாத அல்லது மறைந்துள்ள விம்ப மொன்று அப்பொழுது உண்டாகும். இவ்விம்பத்தைத் துலக்கி நிலைப்படுத்து வதற்கு, படப் படலத்திற்குக் கையாண்ட செய்முறையை நிகர்த்த முறை களே வேண்டப்படும்.

வினாக்கள்

1. (அ) பொற்றுசியம்புரோமைட்டிலிருந்து புரோமீனை ஆக்குமாற்றை வருணிக்க. (ஆ) (i) பாசிச்சாயம் (ii) பொற்றுசியமயடைட்டுக் கரைசல் (iii) ஐதரசன் (iv) இரும்பு போன்ற சூடாக்கப்பட்ட உலோகங்கள், ஆகிய வற்றுடன் புரோமீன் எவ்வாறு தாக்கமுறுகிறது ? ஒவ்வொரு தாக்கத்திற்கு மூரிய நிபந்தனைகளைத் தருக.

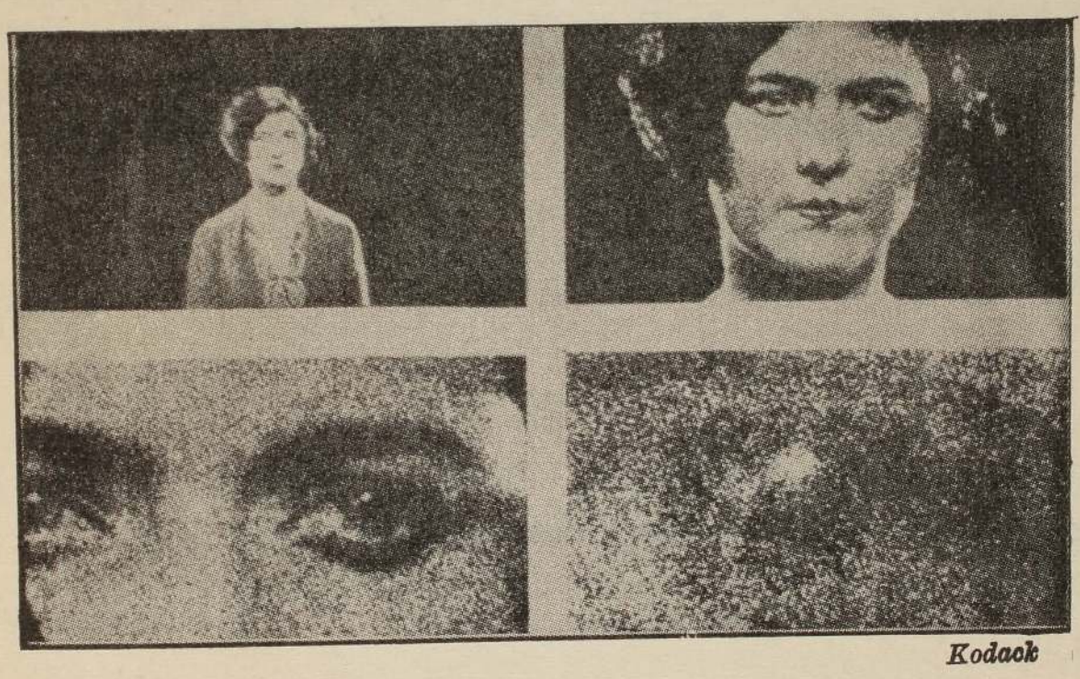
2. ஐதரோபுரோமிக்கமிலத்தை ஆக்குமாற்றை வருணிக்க. (அ) பாசிச் சாயம் (ஆ) சோடியங்காபனேற்று (இ) மகனீசியம் (ஈ) சோடியமைதரொட் சைட்டுக் கரைசலாகியவற்றுடன் எவ்வாறு, என்ன நிபந்தனைகளில், இவ் வமிலம் தாக்கமுறுகின்றதென விளக்குக. (ஆ), (இ), (ஈ) ஆகியவற் றிற்குச் சமன்பாடுகளைத் தருக.



Kodack

அ ஆ

உருவம் 129.—ஒளிப்படப் படலங்கட்குப் படையிடுதற்கு உபயோகிக்கப்படும் ஒளியுணர்ச்சிக் குழம்பை ஆக்கல்.



Kodack

உருவம் 130.—ஒளிப்படம் படிப்படியாக உருப்பெருக்கப்படும் போது, ஒளிப்படவிம்பத்தின் மணியுருவத்தன்மை எவ்வாறு தெளிவான தோற்றமுடையதாகுமென்பதைக் காட்டுகிறது.

பொற்றுசியம் புரோமைட்டுக்கரைசலோடு வெள்ளிநைத்திரேற்றுக்கரைசலைச் சேர்க்கும்போது விளையும் வெள்ளிப்புரோமைட்டு சிறிய வெண்ணெய்நிறத்திண்மத்துணிக்கைகளாகத் தோன்றும். இவை ஒருங்கு சேர்ந்து பெரிய திண்மங்களாகிப் படிவாக அடையும். (முகவை "அ"). பொற்றுசியம் புரோமைட்டுக்கரைசலிலே கரைக்கப்பட்ட ஊன்பசை நுண்ணிதாய் வெள்ளிப்புரோமைட்டுத் துணிக்கைகள் ஒன்றுய்ச் சேர்தலைத் தடுக்கிறது; இதன் பயனுக ஊன் பசைக்கரைசலெங்கணும் அவை ஒருசீராகப் பாம்பிக் காணப்படும் (முகவை "ஆ"). நுண்ணிய வெள்ளிப்புரோமைட்டு மணிகளுள்ள இவ்வூன்பசைக் **குழம்பினால்** ஒளிப்படலங்களும், தட்டுக்களும் படையூசப்பட்டுள்ளன. ஆறும்போது, குழம்பு உறுதிப்பதமடைந்து இறுகும்.

3. பொற்றுசியமயடைட்டிலிருந்து அயடீனை ஆக்குதற்கு இரண்டு முறைகளை விளக்குக. (அ) சூடாக்கும்போதும் (ஆ) அற்கலோனுடன் சேர்க்கும் போதும் (இ) பொற்றுசியமயடைட்டுக்கரைசலோடு சேர்க்கும்போதும் (ஈ) சோடியங்கந்தகச் சல்பேற்றுக்கரைசலோடு அயடீன் கரைசலை மெதுவாகச் சேர்க்கும்போதும், அயடீனது நடத்தை யாது?

4. ஐதரயடிக்கமிலக் கரைசலை எவ்வாறு ஆக்குவீர்? (அ) பாசிச்சாயம் (ஆ) ஒட்சிசன் (இ) சோடியங்காபனேற்று (ஈ) ஐதரசன்பரவொட்சைட்டுக் கரைசல் (உ) மகனீசியம் (ஊ) சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசலாயவற்றோடு இக்கரைசல் எவ்வாறு தாக்கமுறுகிறது?

5. ஐதரோகுளோரிக்கமிலம், ஐதரோபுரோமிக்கமிலம், ஐதரயடிக்கமிலம் ஆகியவற்றின் நீர்க்கரைசல்களை எவ்வாறு வேறுபிரித்துக் காண்பீர்? ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் இரண்டு சோதனைகளைத் தருக. பரிசோதனையால், 2·0517 கி. பொற்றுசியம்புரோமைட்டு, 3·2375 கி. வெள்ளிப் புரோமைட்டுக் கரைசலிலிருந்து படிவு வீழ்த்தப்பட்டதெனக் காணப்பட்டது. மூலகம் ஒரு வலுவுள்ளதெனக் கொண்டால், பொற்றுசியத்தின் அணு நிறையென்ன?

(Br. = 80, Ag. — 108).

Lond. G. S.

6. சோடியம்நைத்திரேற்றையும் சோடியம்புரோமைட்டையும் வேறு பிரித்துக் காண்பதற்கு, எளிமையான பரிசோதனைகள் தருக.

Lond. M., (பாகம்).

7. பின்வரும் பதார்த்தங்களை வேறு பிரித்துக்காண எற்றதாயுள்ள ஒரு சோதனையைத் தருக: பொற்றுசியங்குளோரைட்டு, **பொற்றுசியமயடைட்டு.**

Lond. G S., (பாகம்).

8. பொற்றுசியமயடைட்டுக்கரைசலினூடாகக் குளோரீன் குமிழிகள் சிலவற்றைச் செலுத்தும்போது, நீர் காண்பனவற்றைச் சுருக்கமாய் கூறுக.

J.M.B., 1953 (பாகம்).

9. ஐதரசனேடு முறையே குளோரீன், புரோமீன், அயடின் ஆகிய வற்றின் நடத்தையை ஒப்பிடுக.

D., 1953.

10. புரோமீனைச் சோதனைச்சாலையில் ஆக்கல்பற்றி ஒரு குறிப்புரை எழுதுக. குளோரீன், புரோமீன், அயடின் உப்பாக்கிக்கூட்டத்துச் சேர்வைகளாகப் பாகுபடுத்தப்பட்டுள. இப்பாகுபாடு நியாயமானதெனக் காட்டுவதற்குப் பரிசோதனைகள வருணிக்க ; ஆயின், உமது விடையில் ஒவ்வொரு மூலகத்தின் இரண்டு இரசாயனவியல்புகள மட்டுமே ஆராயவேண்டும்.

இம்மூன்று மூலகங்களினுடைய எதாவது இரண்டு பௌதிகவியல்புகள ஒப்பிடுக.

S., 1946.

அதிகாரம் 29

காபன், காபனீரொட்சைட்டு, காபனேற்றுக்கள்

காபன்

உலோகமல்லா மூலகம்; கரிய திண்மம். அறிகுறி, C; அணுநிறை, 12; சிறப்பியல்பான வலுவளவு, 4.

நாம் நன்கு அறிந்துள்ள மூலகங்களுள் ஒன்று காபன்; புகைக்கரி, கரியாக்கப்பட்ட மரம், நிலக்கரி, கற்கரியாகியவையாக நாம் இதனைப் பெரும்பாலுங் காண்கிறோம். எரிக்கும்போது இவை காபனீரொட்சைட்டாகின்றன; உலோகங்களின் சேர்வைகளாலாய கனிப்பொருட் சாம்பல் மீதியாய் விடப்படுகின்றன.

காபனின் புறவேற்றுமையான வடிவங்கள்

கந்தகத்தையும் பொசுபரசையும் போன்று காபனும் பல்வேறு வடிவங்களில், இருக்கின்றது; அவற்றுட் சில பளிங்காகவும், வேறு சில பளிங்குருவற்றனவாகவுமுள்ளன. தூய மூலகத்தின் இயற்கையான பளிங்குரு வடிவுகளாவன, வைரமும் பென்சிற்கரியுமே. ஒளிபுகுந்தன்மையும் அதிவன்மையுமே **வைரத்தின்** சிறப்பியல்புகள்; இரசாயனத்தாக்கத்தை அது எதிர்க்குந்தன்மையது. ஒட்சிசனிலே சூடாக்கும்போது மிக வில்லங்கத்துடனேயே எரிந்து காபனீரொட்சைட்டாகி, புறக்கணிக்கத்தக்க கனிப்பொருட் சாம்பலை மிகுதியாய்விடுகிறது.

பென்சிற் கரி

இது, பளிங்குருவான நரை-கறுப்பு நிறமான வடிவமொன்று; தொட்டுப் பார்க்கின் கொழுப்புத் தன்மையுடையதுபோற் காணப்படும். கம்பலாந்திலுள்ள பொரோடேலிற் காணப்படுகிறது. ஆனால் இப்பொழுது, பென்சிற்கரி இயற்கையாகக் கிடைக்கும் இடங்களுள் முக்கியமானவை இலங்கை, சைபீரியா, கலிபோனியா என்பன. பல்வேறு நெய்களுடன் கலந்து பொறிக்கூட்டங்களின் இயங்கு பாகங்கட்கு உராய்வுநீக்கியாக உபயோகிக்கப்படுகிறது; கரிய ஈயப்பென்சில்களுக்கும் அதிகமாய்த் தேவைப்படுகிறது. எளிதாக மின்கடத்தியாயிருத்தலால் சிறிய தானமோக்களின் துடைப்பங்களிலும், வில்விளக்குக்களின் காபன் கோல்களிலும் பென்சிற் கரி உபயோகிக்கப்படுகிறது. பெரும்பாலும் சாந்துவார்ப்புக்களை கடத்திகளாக்கற்பொருட்டு, மின்பகுப்பில் அவற்றிற்குச் செப்புப்படை தடவுதற்கு முன்னர் இப்படை பூசப்படுகின்றது. அதன் கடத்தும் வலுவின்காரணமாகவும், இரசாயனத்தாக்கத்திற்கு அது கொண்டுள்ள எதிர்ப்புக்காரண

மாகவும் உப்புக்களின் மின்பகுப்பின், சிறப்பாகக் குளோரீன் வெளிப் படும் மின்பகுப்பில், பென்சிற்கரிக்கோல்கள் மின்வாய்களாய் உபயோகிக்கப் படுகின்றன. பென்சிற்கரி வர்த்தகத்திற்குப் பெரிதும் தேவைப்படுதலால் அதனைச் செயற்கை முறையாகச் செய்யவேண்டிய அவசியமும் ஏற்பட் டுளது. நயாகரா நீர்வீழ்ச்சிகளில், மணலோடும் சிறிதளவு கரிப்பிசி ஜோடும் கலக்கப்பட்ட கற்கரி, மின்வில் உலையிலே வெண்சூடாகும்வரை சூடாக்கப்படும். இங்கு மின்பிறப்பாக்கிகள் நீர்வீழ்ச்சியிலிருந்து பெறப் படும் வலுவினால் இயக்கப்படுகின்றன. தோற்றமளவில் முதலில் சிலிக் கன்காபைட்டு (காபொரண்டம்) உண்டாகிப் பின் சிலிக்கனும் பென்சிற் கரியுமாகப் பிரிகையுறுகின்றது.

(அ) $SiO_2 + 3C = SiC + 2CO$

(ஆ) SiC, $Si + C$ ஆகப் பிரிகையுறுகிறது

காபனின் பளிங்குருவல்லா வடிவங்கள்

இத்தலைப்பின் கீழ்ப் பிரதானமாகக் காபனையும், வேறுபடும் அளவு களில் அழுக்கையுங்கொண்ட பல பதார்த்தங்கள் அடங்குகின்றன ; உதார ணங்கள், **மரநிலக்கரி, விலங்குக்கரி, புகைக்கரி, சுடர்க்கரி, கற்கரி** என்பன. நுணுக்குக்காட்டியினூடாக நோக்கும்போது இப்பதார்த்தங்கள் பளிங்குவடி வத்திற்கான குறிகளைப் புலப்படுத்தமாட்டா ; ஆயின், கதிர் ஒளிப்பட முறையாற் பரீட்சிக்கும்போது, அவை யாவும் அடிப்படையளவில் அழுக்கு வடிவத்திலுள்ள பென்சிற்கரியாலாக்கப்பட்டனவென்பது புலப்படுகின்றது.

மூடப்பட்ட புடக்குகையிலே வெல்லத்தை ($C_{12}H_{22}O_{11}$) சூடாக்குவதனால் **வெல்லக்கரியென** வழங்கும் பளிங்குருவற்ற காபனின் **மிகத் தூய்மை யான வடிவமொன்று** பெறப்படும். நீராவியும் பல்வேறு தாரன்ன பதார்த்தங்களும் வெளியிடப்பட, கரியாக்கப்பட்ட காபன் திணிவு எஞ்சும். இதிலிருந்து மாசுகளை அகற்றுதற்பொருட்டு அது நீரில் நன்றாய்க் கழுவப் படும்.

காற்றின்றி, மரத்தைச் சூடாக்குவதனால் **மரக்கரி** ஆக்கப்படும். மரத் தினின்று வெளிப்படும் ஆவி, மீதைலற்கசோல், அசற்றிக்கமிலம், அசற் றோன் போன்ற விலையுள்ள பல பொருட்களைக் கொண்டுள்ளது ; இவற்றை ஒடுக்குதற்பொருட்டு, மரத்தினை அழியக் காய்ச்சிவடித்தல் மூடப்பட்ட வடி. கலன்களிலேயே நடாத்தப்படும்.

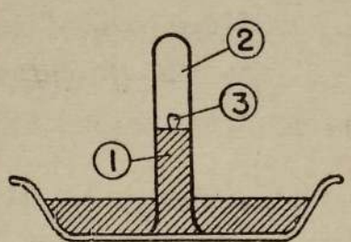
மரக்கரியினால் வாயுக்களின் மேன்மட்டவொட்டல்

மரக்கரி மிகையான நுண்டுளைகளையுடையது. இதன் பயனாக, அது விரிந்த மேற்பரப்பையுடையது. அதனால் வியக்கத்தக்கவளவிற்கு வாயுக்களைத்

தன்மாட்டு மேன்மட்டவொட்டச்* செய்யக்கூடியதாயிருக்கிறது ; அ–து, அதன் **மேற்பரப்பிலே** வாயுக்கள் மெல்லிய படலங்களாக ஒடுங்குமென்பதே. புதிதாகச் சூடாக்கப்பட்ட சிரட்டைக்கரி, அண்ணளவாக அதன் சொந்தக் கனவளவிலும் 170 மடங்கு அமோனியாவையும், 70 மடங்கு காபனீ ரொட்சைட்டையும் நி. வெ. அ. இல் மேன்மட்டவொட்டச்செய்யும்.

திரவக்காற்றிலே மரக்கரியைக் குளிர்த்தும்போது இவ்வியல்பு மிகச் செறிவாக்கப்படுகிறது. இந்நிபந்தனைகளில், மிகவுயர்வான வெற்றிடந் தேவைப்படும்போது, வெறிதாக்கப்பட்ட குழாயில் எஞ்சிநிற்குஞ் சொற்ப வாயுவையும் மேன்மட்டவொட்டச்செய்தற்கு மரக்கரி உபயோகிக்கப்படும்.

விலங்குக்கரி.—காற்றின்றி எலும்பைச் சூடாக்கி, பெறப்படுங் கரிய மீதியைத் தூளாக்குவதால், விலங்குக்கரி பெறப்படும் ; இவ்விலங்குக்கரி ஏறக் குறைய 10 சதவீதமான பளிங்குருவற்ற காபனையும், 90 சதவீதமான என்புநீறையும் (கல்சியம்பொசுபேற்று) கொண்டது. தாவரநிறப்பொருளால் நிறமூட்டப்பட்ட கபிலவெல்லக்கரைசல், போற் உவைன், தேநீர் அல்லது வேறு யாதுந் திரவத்தோடு விலங்குக்கரியைக் கொதிக்க வைக்க விலங்குக்கரி அவற்றின் நிறத்தை அகற்றும். இக்காரணம்பற்றி, வெல்லம் பதனிடலில், பண்படுத்தாவெல்லத்தின் கரைசலைப் பளிங்காக்கு முன்னர், அதன் கபில நிறம் போக்க விலங்குக்கரி உபயோகிக்கப்படும்.



உருவம் 131.—மரக்கரியினால் அமோனியாவின் மேன்மட்டவொட்டலைக் காட்டுவதற்குரிய பரிசோதனை.

(1) இரசமட்டம் ஏறுகிறது.
(2) அமோனியா.
(3) புதிதாய்ச் சூடாக்கப்பட்ட மரக்கரிச் சிறு துண்டு.

சுடர்க்கரி.—பல்வேறு ஐதரோகாபனெண்ணெய்களைச் சூடாக்குவதனால், மிக நுண்ணிய, பளிங்குருவற்ற காபன் துணிக்கைகளாலாய சுடர்க்கரி பெறப்படும். குளிராக்கப்பட்டதுஞ் சுழல்வதுமான உருளையொன்றிற் சுவாலை பட, அதன்மீது விலங்குக்கரி படியும். எதிர்ப்புறத்தே வசதியான நிலையிலே வைக்கப்பட்ட அலகினால் இது அகற்றப்படும். அச்சுமையிலும், இந்தியமையிலும், கரிய பூச்சுக்களிலும், கருநிறப் பொருளாகச் சுடர்க்கரி பயன்படும்.

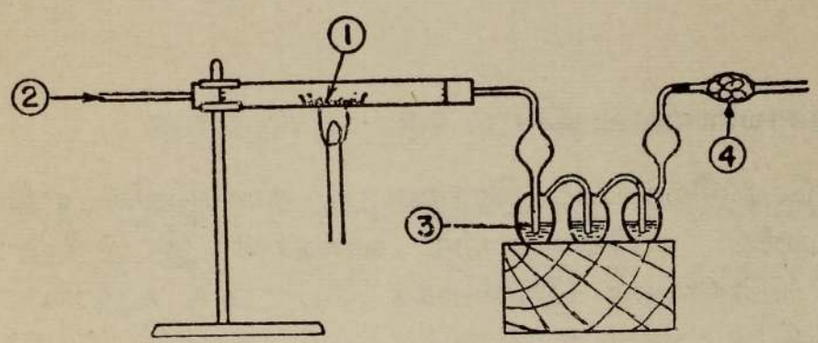
---

*இம் மேற்பரப்புத் தோற்றப்பாட்டைக் குறித்தற்கு மேன்மட்டவொட்டல் என்னும் இச்சொல் ஆக்கப்பட்டது.

வைரம், பென்சிற்கரி, வெல்லக்கரி முதலியன காபனின் புறவேற்றுமை வடிவங்களென—அ–து , ஒரே இரசாயனமூலகத்தால் ஆயவையென—நிறுவும்முறை.

கந்தகச் சேர்வைகளையாயினும் எளிதிலாவியாகும் மாசுகளையாயினும் மாதிரிப்பொருள் கொண்டிருக்கக்கூடுமாயின், அதனை முதலிற் காற்றிலே பலமாய்ச் சூடாக்கல்வேண்டும். பின் அதிலொரு கணியம், ஒருசிறிய பீங்கான் ஓடத்திலே நிறுத்தெடுக்கப்படும்; இது ஒரு தகனக் குழாயுள் வைக்கப்பட்டு ஒட்சிசன் ஓட்டத்திலே சூடாக்கப்படும். வெளிப்படுங் காபனீரொட்சைட்டானது நிறுக்கப்பட்ட பொற்றாசுக்குமிழ்களிலுள்ள எரிபொற்றாசுக் கரைசலால் உறிஞ்சப்படும் (உருவம் 132).

காபன் முழுவதும் எறத்தாழ எரிந்தொழியும்வரை சூடாக்கல் தொடர்ந்து நடாத்தப்படும். குமிழ்களின் நிறையிற்காணுங் கூடுதல் உண்டாய காபனீரொட்சைட்டின் நிறையைத் தரும்; ஓடத்தின் நிறையிலே காணப்படுங் குறைவு எரிந்த காபனின் நிறையைத் தரும். காபனது நிறை இம்முறையாற் பெறப்படும்; ஏனெனில், சிறிதளவு கனிப்பொருணீறு, அல்லது



உருவம் 132.—வைரம், பென்சிற்கரி, வெல்லக்கரி முதலியன யாவும் ஒரே மூலகத்தின் புறவேற்றுமையான வடிவங்களே எனக் காட்டுவதற்குப் பரிசோதனை.

(1) ஓடத்திலே காபனின் புறவேற்றுமையான வடிவங்களுளொன்றின் நிறுத்த அளவு. (2) தூய உலர்ந்த ஒட்சிசன். (3) பொற்றாசுக்குமிழ்கள் (CO_2 உறிஞ்சற்கு). (4) கல்சியங் குளோரைட்டு (ஈரப்பற்று உட்புகுதலைத் தடுக்கிறது).

எரியாக்காபன் எஞ்சிநிற்கக்கூடுமாயினும் காபன்வகைகளுள் யாதுமொன்றிலிருந்து 1·2 கிராமை எரித்தால் 4·4 கி. அளவான ஒரே வாயு—அதாவது, காபனீரொட்சைட்டு—பெறப்படுகின்றது. வைரம், பென்சிற்கரி, வெல்லக்கரி முதலியன யாவும் ஒரே மூலகத்தின்—காபனின்—புறவேற்றுமையான வடிவங்களே என்பதற்கு இது நிறுவல்.

சேதனவுறுப்பிரசாயனவியல்

காபனது அசாதாரணமான இயல்பொன்று யாதெனில் அதன் சேர்வைகளின் பேரெண்ணிக்கையே. தொகையானவை, தாவரங்களும் விலங்குகளும் உணவைத் தன்மயமாக்குவதாகிய இயற்கைமுறைக்கண் உண்டா

கும். உதாரணமாகக் கரும்பு வெல்லமும் ($C_{12}H_{22}O_{11}$) மாப்பொரு ளும் $(C_6H_{10}O_5)_n$ பல தாவரங்களின் எதோவொரு பாகத்திற் காணப் படும். போமிக்கமிலத்தை (HCOOH) முதன்முதலாக யோன் இரே என்பவர் முசிறுகளின் உடல்களை நீரோடு காய்ச்சிவடித்துப் பெற்றனர். தாவரங்கள், விலங்குகள் ஆகியவற்றின் மீதிகளை அழியக்காய்ச்சிவடித்தலி னல் வேறு பல காபன் சேர்வைகள் பெறப்படும். உதாரணமாக, மரத்தை யும் நிலக்கரியையும் உலரக் காய்ச்சிவடித்தலால் என்க.

இத்தகைய பதார்த்தங்களை உயிருள்ள சேதனப்பொருள்களை உற்பத்தி யாக்கக் கூடுமென ஒரு காலத்திற் கருதப்பட்டது. எனவே, அவற்றைப்பற் றிய ஆராய்ச்சி சேதனவுறுப்பிரசாயனவியலெனவும், அவற்றின் சேர் வைகள் சேதனவுறுப்புச் சேர்வைகளெனவும் வழங்கலாயின. இப் போது இவற்றுட் பெரும்பாலானவை சோதனைச்சாலையிலே ஆக்கப்பட்டுள. ஆனால், அவற்றின் எண்ணிக்கை மிகப் பெரிதாய் இருப்பதால், அவற்றைத் தனியாக ஒரு வகுப்பில் வைத்தலே இசைவுடைத்தாகும். இன்று, சேதன வியலானது காபன் சேர்வைகளின் இரசாயனத்தையும், அச்சேர்வைகளோடு பிற மூலகங்களின் ஒத்த சில சேர்வைகள் பங்குகொள்ளுந் தாக்கத்தையுங் குறிக்கும்.

காபனின் இரசாயனவியல்புகள்

வைரமும் பென்சிற்கரியும் இரசாயனத் தாக்கங்களை எதிர்க்குந்தன்மை மிக்கன. காபனின் பளிங்குருவற்ற வகைகள் இவற்றிலும் எளிதாய்த் தாக்கமுறும். மரக்கரியை இவ்வகைக் காபனுக்கு உதாரணமாகக் கொள் ளலாம்.

உதாரணங்கள்

(1) கடுமையாகச் சூடாக்கி எரியூட்டின், மரக்கரி ஒட்சிசனிலே தொடர்ந்து எரிந்து காபனீரொட்சைட்டாகும்.

$$C + O_2 = CO_2 \uparrow$$

(2) செஞ்சூடான காபன் பலமான ஒரு தாழ்த்துங் கருவி ; உலோகங் களின் ஒட்சைட்டுக்களைத் தாழ்த்தற்குக் கைத்தொழில்களிலே அது பெரிதும் உபயோகிக்கப்படுகிறது. உ—ம், நாகத்தைப் பிரித்தெடுத்தல் (பக்கம் 535).

$$ZnO + C = Zn + CO \uparrow$$

(3) சூடான செறிந்த **சல்பூரிக்கமிலத்தை** மரக்கரியோடு சூடாக்கும் போது அது கந்தகவீரொட்சைட்டாக மெல்லெனத் தாழ்த்தப்படும் ; காப னானது காபனீரொட்சைட்டாக ஒட்சியேற்றப்படும்.

$$C + 2H_2SO_4 \text{ (சூடான செறிந்த)} = CO_2 \uparrow + 2SO_2 \uparrow + 2H_2O$$

(4) சூடான செறிந்த **நைத்திரிக்கமிலம்** மரக்கரியைக் காபனீரொட்சைட்டாக மெல்லென ஒட்சியேற்றும்; அவ்வமிலம் நைதரசன் பரவொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படும்.

$$C + 4\,HNO_3 \text{ (சூடான செறிந்த)} = CO_2 \uparrow + 4\,NO_2 \uparrow + 2\,H_2O$$

(ஐதான சல்பூரிக்கமிலமும் ஐதான நைத்திரிக்கமிலமுங் காபன்மீது ஒரு விளைவையும் உண்டாக்கா; செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும் அவ்வாறேயாம்.)

(5) வெண்சூடான கற்கரியின்மீது கந்தக ஆவியைச் செலுத்தும்போது, காபனிருசல்பைட்டெனப்படும் எளிதிலாவியாகின்ற திரவம் உண்டாகும். கந்தகத்திற்கும், பிற பதார்த்தங்கட்கும் இது முக்கியமான ஒரு கரைதிரவமாகும்.

$$C + 2\,S = CS_2 \uparrow$$

காபனது தகனவெப்பம்

இரசாயனத் தாக்கங்கள் யாவற்றிலும் வெப்பம் வெளிவிடப்படும்; அன்றேல் உறிஞ்சப்படும்; திட்டமாய்க் கூறுவதாயின், தாக்கத்தைக் குறிக்கும் சமன்பாட்டுடன் உடனிகழும் வெப்பமாற்றத்தையும் காட்டினாலன்றி அச் சமன்பாடு, முற்றுகாது; உ–ம்:

$$C + O_2 = CO_2 \uparrow + 97{\cdot}6 \text{ கிலோகலோரி}$$
$$12 \quad 32 \quad 44$$

நிறைப்படியான பாகங்கள்

சமன்பாட்டின் கருத்தாவது, 12 கி. காபனை முற்றுகத் தகனிக்கும்போது 1,000 கி. நீரின் வெப்பநிலையை 97·6° ச. இற்கு உயர்த்துவதற்குப் போதிய வெப்பம் வெளிவிடப்படுமென்பதே. காபனின் தகனத்தாலும், இதிலுங் குறைந்த அளவிற்கு ஐதரசனின் தகனத்தாலும் வெளிவிடப்படும் வெப்பமே, செயற்கைச் சூட்டின் பிரதான மூலமாகும். இன்னும், கொதிநீராவியையும் வலுவையும் பொறிகளியக்குதற்கான பிறவகை வலுக்களையும் பிறப்பித்தற்கு வேண்டிய சத்தியின் பிரதான மூலம் இவற்றின் தகனமே என்பதை நாம் உணர்தல் முக்கியமாகும்.

ஒரு தாக்கத்தின் விளைவில் 1 கி.–மூலக்கூறு உண்டாகும்போது உறிஞ்சப்படும், அல்லது வெளிப்படுத்தப்படும் வெப்பத்தின் அளவைகளைக்காட்டும் சில மாதிரித்தாக்கங்கள்

சகக்குறி வெளிப்படுத்தப்பட்ட வெப்பத்தையும், சயக்குறி உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பத்தையும் குறிக்கும்.

$$H_2 + \tfrac{1}{2}O_2 = H_2O + 68{\cdot}5 \text{ கிலோகலோரி}$$
(திரவம்)

$$S + O_2 = SO_2 + 71 \text{ கிலோகலோரி}$$
(சாய்சதுரத்திண்மம்)

$$\tfrac{1}{2}H_2 + \tfrac{1}{2}Cl_2 = HCl + 22 \text{ கிலோகலோரி}$$
$$\tfrac{1}{2}N_2 + \tfrac{1}{2}O_2 = NO - 21{\cdot}6 \text{ கிலோகலோரி}$$
$$\tfrac{1}{2}H_2 + \tfrac{1}{2}I_2 = HI - 6 \text{ கிலோகலோரி}$$
(திண்மம்)

$$C + 2S = CS_2 - 26 \text{ கிலோகலோரி}$$

வெப்பம் வெளிப்படுத்தலோடு நிகழும் தாக்கங்கள் **வெப்பங்கக்குவன** எனவும் வெப்பவுறிஞ்சலோடு நிகழுவன **வெப்பம் விழுங்குவன** எனவும் வழங்கப்படும். உரிய மூலகங்களிலிருந்து ஒரு பதார்த்தம் உண்டாகும் போது வெப்பம் வெளிப்படுமாயின் அப்பதார்த்தம் **வெப்பங்கக்கு பதார்த்த மெனவும்,** அதன் தொகுப்பின்போது வெப்பம் உறிஞ்சப்படுமாயின் அப் பதார்த்தம் **வெப்பம்விழுங்கு பதார்த்தமெனவும்** வழங்கப்படும்.

தாக்கமுறும் வெப்பநிலை இயன்றவரை தாழ்வாக இருத்தலே வெப்பங் கக்கு தாக்கங்களுக்குப் பொதுவாகச் சாதகமாகும். ஆனால், இதற்கு மாறுக, வெப்பம் வழங்கு தாக்கங்கள், உயர்ந்த வெப்பநிலைகளிலேயே மிகத்திறமாக நிகழும். **பொதுவாக, வெப்பங்கக்கு பதார்த்தங்கள்** உறுதி யானவை ; **வெப்பம்விழுங்கு பதார்த்தங்கள்** உறுதியற்றவை.

காபனீரொட்சைட்டு

சுண்ணும்பு நீரை, காபனீரொட்சைட்டு **கலங்கலாக்கும் இயல்பினது.** இவ்வியல்பைக் கொண்டே காற்றிற் காபனீரொட்சைட்டு இருத்தல் காட்டப் படும். ஏனெனில், ஒரு முகவையிற் சுண்ணும்பு நீரை இட்டுக் காற்றிலே வெளிப்படவைத்தால், சோக்கின் வெள்ளை வீழ்ப்படிவு விரைவிற் புலனாகும். வளிமண்டலக் காபனீரொட்சைட்டு பல்வேறு வழிகளில் உண்டாகிறது. யாவாவிலுள்ள நச்சுப் பள்ளத்தாக்குபோன்ற சில இடங்களில் பூமியி

லிருந்து பெருமளவாக இவ்வாயு வெளிவருதலுண்டு. எல்லாவகை உயிரினங்களாலும் அது இடைவிடாது வெளிச்சுவாசிக்கப்படுகிறது. மூச்சைச் சுண்ணும்புநீருட் பெய்யும்போது இவ்வுண்மை புலனுகும். பீரையும் உவைனையும் பெரும்படியாகச் செய்யும்போது, வெல்லம் நொதித்தலினல் காபனீரொட்சைட்டு உற்பத்தியாக்கப்படுகிறது. உயிருள்ள நொதிக்கலன்கள், வெல்லத்தை அற்ககோலும் காபனீரொட்சைட்டுமாக மாற்றும்.

$$C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$$

வெல்லம் (பழவெல்லம்) — ஈதைலற்ற கோல்

பல்வேறு வடிவங்களில் வெப்பத்தையும் வலுவையும் உற்பத்தியாக்குவதற்கு நிலக்கரியும் ஐதரோகாபனெண்ணெய்களும் எரிபொருள்களாக எஞ்ஞான்றும் பயன்படுத்தப்பட்டுவருகின்றன. இதன்பயனுக, பெருமளவான காபனீரொட்சைட்டு உண்டாகி வளிமண்டலத்திற்குட் செல்கிறது. எனினும் வளிமண்டலத்தில் அதன் அளவு (கனவளவால் ·03 சத வீதமளவு), வியத்தகுமுறையில் மாருதுளது.

காற்றிலுள்ள காபனீரொட்சைட்டின் கனவளவு கணியமான அளவிற்குக் கூடிவிட்டால் கூடிய அக்கணியத்தில் ஆறில் ஐந்து பாகம் கடலிலே கரைந்துவிடும். இவ்வாறன்றி, காற்றிலேயுள்ள கணியங்குறையுமாயின், எலவே தன்மாட்டுக் கரைந்துள்ள வாயுவிற் சிறிதளவைக் கடல் வெளியே விடும். இதற்குக் காரணம் யாதெனில், வளிமண்டலத்திலேயுள்ள ஏனைய வாயுக்களிலும், காபனீரொட்சைட்டு கரையுமியல்புமிக்கதென்பதே. மேலும், நீரின் மேற்பரப்பிலே அதன் அமுக்கத்திற்கேற்ப அதன் கரையுமியல்புங் கூடுகிறது. அ–து, அதன் கரையுந்திறன் காற்றிலேயிருக்கும் அதன் சதவீதத்திலும் தங்கியுள்ளதென்க. (என்றியின் விதியைக் காண்க, அதிகாரம் 4, பக்கம் 43.)

காபனீரொட்சைட்டைச் சோதனைச்சாலையில் ஆக்கல்

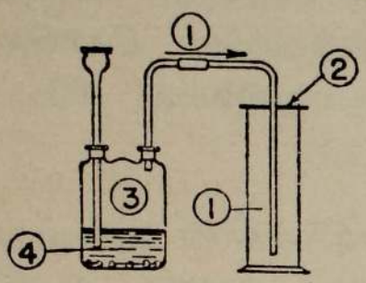
ஆக்குமுறையாவது, யாதுமொருவகைக்கல்சியங் காபனேற்றுடன், **ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைச்** சேர்த்தலே : இங்கு, **சலவைக்கற்றுண்டுகளே** வழக்கமாகப் பயன்படுத்தப்படும். திரவத்திலிருந்து காபனீரொட்சைட்டு விரைவாக வெளிப்படுவதால், கதிப்பான நுரைத்தெழல் குளிர்நிலையில் நிகழ்கிறது :

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$$

கல்சியங் காபனேற்று — ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் — கல்சியங்குளோரைட்டு (கரைசல்) — காபனீரொட்சைட்டு — நீர்

இவ்வாக்கலுக்குச் சல்பூரிக்கமிலம் ஏற்றதன்று ; சலவைக்கல்லின்மீது, சற்றே கரையாவியல்புள்ள கல்சியஞ் சல்பேற்றுனது விரைவிற் படிந்து விடுவதால், தாக்கம் நின்றுவிடும்.

தூய்தாக்கலும், உலர்த்தலும், சேகரித்தலும்.—இங்கு பிரதானமான மாசுகளாவன அமிலத்தினின்றும் எழும் வீசுதிவலையும் ஈரப்பற்றுமே. வாயுவை நீரினூடாகச் செலுத்துவதால் முற்கூறியது அகற்றப்படும் ; வாயுவைச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினூடாகக் குமிழ்த்துவதால் ஈரப்பற்று அகற்றப்படும். காற்றிலும் காபனீரொட்சைட்டு அடர்த்திகூடியதாகையால், காற்றை மேன்முகமாகப் பெயர்த்தே அது வழக்கமாகச் சேகரிக்கப்படும் ; அ–து, நிமிர்ந்த சாடிகளிலேயே சேகரிக்கப்படுமென்க. சாடியின் வாய்க் குள் ஒரு எரியும் குச்சைச் செலுத்தும்போது, அது அணைந்தால் சாடி நிரம்பியுள்ளதெனக் கொள்ளலாம். காற்றுக்கலப்பின்றித் தேவைப்படின், தூய, ஈரமில்லா வாயு இரசத்தின் மேற் சேகரிக்கப்படும்.



உருவம் 133.—காபனீரொட்சைட்டை ஆக்குதற்குரிய உபகரணம் (ஒரு இப்பையும் உபயோகிக்கலாம்).

(1) CO_2.
(2) தாளட்டை மூடி.
(3) உலுல்பின் போத்தல்.
(4) ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் + சலவைக்கற்றுண்டுகள்.

காபனீரொட்சைட்டை உண்டாக்கும் ஏனைய தாக்கங்கள்

(1) ஒட்சிசனைக் கொண்ட சாடியில், அல்லது காற்றில் காபனையெரித்தல்.

(2) தூய்மையான சோடியமிருகாபனேற்றையாயினும் பொற்றுசியமிரு காபனேற்றையாயினும ($NaHCO_3$, $KHCO_3$) சூடாக்கி வெளிப்படும் வாயுவைச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினூடாகச் செலுத்துவதனால், தூய காபனீரொட் சைட்டுப் பெறப்படும்.

$$2\,NaHCO_3 = Na_2CO_3 + H_2O \uparrow + CO_2 \uparrow$$

பிற உலோகங்களின் காபனேற்றுக்களையும் இரு காபனேற்றுக்களையுஞ் சூடாக்கும்போது இவ்வாயு வெளிவிடப்படும்.

குறியீடு

அறிந்த கனவளவான ஒட்சிசனிலே காபனை எரித்து, உண்டாய காபனீ ரொட்சைட்டின் கனவளவை நிர்ணயித்தலாற் காபனீரொட்சைட்டின் அமைப்பை, அ–து, குறியீட்டை உறுதிப்படுத்தலாம். பக்கம் 276 இல் இம்முறை காட்டப்பட்டுள்ளது. பரிசோதனையை நடாத்தினபின், **ஆரம்பித்த ஒட்சினின் கனவளவிற்கு, உண்டாய காபனீரொட்சைட்டின் கனவளவு, ஒரே வெப்பநிலையமுக்கங்களில், சமனாயிருக்கக் காண்கிறோம்.**

எனவே, **ஒரு கனவளவான** காபனீரொட்சைட்டு **ஒரு கனவளவான** ஒட்சிசனைக் கொண்டுள்ளது.

∴ வாயுவின் **'n' மூலக்கூறு** ஒட்சிசனின் **'n' மூலக்கூற்றைக்** கொண்டுளது. (அவகாதரோவின் விதி).

எனவே, வாயுவின் **ஒரு மூலக்கூறு** ஒட்சிசனின் **ஒரு மூலக்கூற்றைக்** கொண்டுள்ளது (அ-து, O_2).

ஆதலால், அதன் **குறியீடு O_2** இனைக் கொண்டிருக்கும்; மேலும் இவ்வாயு, காபனையும் ஒட்சிசனையும் அன்றிப் பிறிதொரு மூலகத்தையுங் கொண்டிருக்காததினால், C_xO_2 எனுந் தற்காலிகக் குறியீட்டை நாம் கொள்ளல் தகும்.

ஐதரசனோடு ஒப்பிட்டு வாயுவின் அடர்த்தியைக் காண்டலால், குறியீட்டிலுள்ள காபன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை நிச்சயப்படுத்தப்படும்; இதற்கு வெறிதாக்கப்பட்ட கோளமுறை உபயோகிக்கப்படும் (பக்கம் 125). இவ்வாறு பெறப்பட்ட அடர்த்தி 22, அதன் மூலக்கூற்று நிறை 44 என்பதை இது காட்டும். எனவே, **தற்காலிகக் குறியீடாகிய C_xO_2 என்பதிலுள்ள மொத்த அணுநிறை, மூலக்கூற்றுநிறைக்கு, அ-து, 44 இற்குச் சமனாயிருத்தல்வேண்டும்.**

காபனின் அணுநிறையைப் 12 ஆகவும் ஒட்சிசனின் அணுநிறையைப் 16 ஆகவுங்கொண்டால் $x.12 + 2 \times 16 = 44$ என்பது பெறப்படும்.

$$12.x = 44-32 = 12$$

எனவே, $x = 1$; ஆதலால் குறியீடு CO_2 ஆகும்.

காபனீரொட்சைட்டின் பௌதிகவியல்புகள்

(1) 1·0 அடர்த்தியைக்கொண்ட ஐதரசனெடும், 14·4 அடர்த்தியைக் கொண்ட காற்றெடும் ஒப்பிடும்போது, காபனீரொட்சைட்டின் அடர்த்தி 22 ஆகும்.

(2) அது நீரிலே கரையுமியல்பினது. 1 வளிமண்டலவமுக்கத்திலும், சாதாரணமான காற்றின் வெப்பநிலையிலும் நீர், ஏறக்குறையத் தன் சொந்தக் கனவளவான காபனீரொட்சைட்டைக் கரைக்கும்.

(3) அமுக்கத்தால் அது எளிதிலே திரவமாக்கப்படும்; உதாரணமாக, உருக்குருளைகளுள் அமுக்கப்படும்போது, அது திரவமாதலைக் காண்க. அதன் மாறுநிலை வெப்பநிலை—எவ்வெப்பநிலைக்குமேல் அது திரவமாகாதோ அவ்வெப்பநிலை, 31°ச. (88°ப) ஆகும். இதற்கு மேற்பட்ட வெப்பநிலையில், இவ்வாயுவைக்கொண்ட உருளையின் உள்ளுறை வாயுநிலையிலேயே

இருக்கக் காணலாம். எனினும், காபனீரொட்சைட்டைக் கொண்ட உருளையை இயன்றவரை குளிராக வைத்திருத்தல் அவசியம்; அன்றேல் அது சூடாக அதனுள் அமுக்கம் கூடும். ஒரு நிறைந்த உருளையைப் பக்கப்பாட்டாக வைத்து, வாயிலைத்திறந்தால் ஒரு **திரவத்** தாரை வெளிப்படும்; **விரைவில் ஆவியாதலினால்** ஏற்படுங் கடுங்குளிர்காரணமாக, அது மழைப்பனியன்ன வெள்ளைத் திண்மமாக உறையும். வாயிலின் மூக்கிலே இரட்டுத்துணியால், அல்லது வெல்வெற்றுலாய பையைக் கட்டி, இத்திண்மம் சேகரிக்கப்படும்.

பாக்கிளற்றுச் சோடாநீர் இறைகுழாய்களை மீண்டுமேற்றுவதற்கான, சிறிய உலோகக் குமிழ்கள் திரவக்காபனீரொட்சைட்டைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றுள் ஒன்றை நிறுதிட்டமான நிலையிலே உறுதியாக நிறுத்தி, வெல்வெற்றுத் துண்டால் மூடியபின் ஆணிக்கூரால் அக்குமிழைத் துளைப்போமாயின், வெல்வெற்றின்மீது சிறிதளவு திண்மக் காபனீரொட்சைட்டு படியும். இத்திண்மத்தை மரத்தால், அல்லது கொம்பாலாய கரண்டியாற் கையாளல்வேண்டும்; விரல்களுக்கிடையில் அகப்பட்டு நெரிந்தால் அது கொப்புளங்களை உண்டாக்குமாதலின்.

"ஈரமில் பனிக்கட்டி" எனப்படுவது கட்டிகளாக அமுக்கப்பட்ட காபனீரொட்சைட்டுத் திண்மமே; இது அருந்துதற்கான பனிப்பாற்பாகிற் குளிரேற்றும் பதார்த்தமாக உபயோகிக்கப்படும். உண்பதற்கு இருக்கும் குளிர்ப்பாற்பாகிற்கு (Ice-cream) இன்று பனிக்கட்டியும் உப்பும் கூடிய கலவைக்குப் பதிலாக இதுவே பெரிதும் உபயோகிக்கப்படுகிறது; அக்கலவையின் மிகக்குறைந்த வெப்பநிலை —22°ச; திண்மக்காபனீரொட்சைட்டோவெனின் —79°ச. இல், 1 வளிமண்டலவமுக்கத்திற் பதங்கமாகும். ஒருவெற்றிடக்குடுவையிலே திண்மக்காபனீரொட்சைட்டையும் ஈதரையுங் கலப்பதால் இவ்வெப்பநிலை எய்தப்படும்.

இரசாயனவியல்புகள்

எரியும் மெழுகுக்குச்சை காபனீரொட்சைட்டு அணைக்கும்; மேலும், **சாதாரணமாக தகனவகைகளுக்கு இது துணையாகாது**; எனவே, அது சிறந்த **தீயணைக்குங் கருவியாக** உளது. எனினும் எரியூட்டிய மகனீசிய நாடாவைக் காபனீரொட்சைட்டுக்கொண்ட சாடிக்குள் ஆழ்த்தும்போது, படபடவென்ற ஒலியோடு அது தொடர்ந்து எரியும். இங்கு, காபனீரொட்சைட்டை, காபனுகவும் ஒட்சிசனுகவும் பிரித்து, எரிதற்குத் தேவையான ஒட்சிசனை மகனீசியம் பெறும்.

$$2Mg + CO_2 = 2MgO + C$$

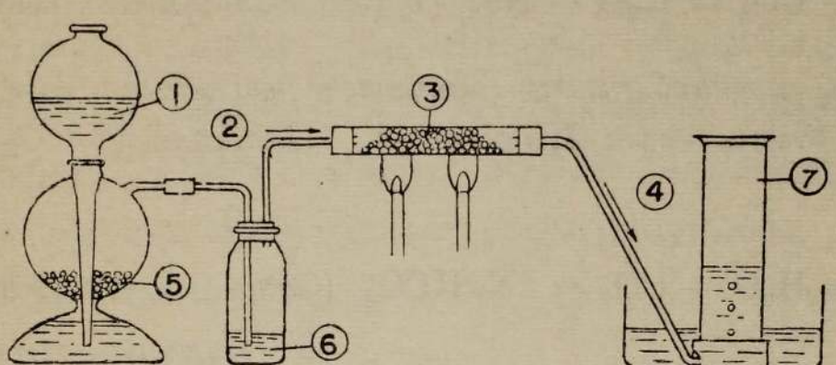
காபன் துகள்களும் புள்ளிகளும், மகனீசியமொட்சைட்டின் வெள்ளைப் படிவுஞ் சாடியின் பக்கங்களிலே காணப்படும்.

காபனீரொட்சைட்டிற்குச் சோதனை

காபனீரொட்சைட்டைச் சுண்ணும்பு நீரிற்குட்செலுத்தும்போது, அது கல்சியங்காபனேற்றைப் படிவுவீழச்செய்யும். இதன் பயனுகச் சுண்ணும்பு நீர் முகில்வண்ணமாகக் காணப்படும் (பக்கம் 413).

காபனீரொட்சைட்டின் உறுதிநிலை.—மிக்க உக்கிரமாய் எரியும் பதார்த்தங்களைத் தவிர ஏனையவற்றை அணைக்கும் அதன் இயல்புகாரணமாக காபனீரொட்சைட்டு மிக உறுதியான பதார்த்தமென மதிக்கிறேம். எனினும், செஞ்சூடான மரக்கரிமீது காபனீரொட்சைட்டைச் செலுத்தும்போது, அது பிரிகையுற்று, எளிதிற்றீப்பற்றுகின்ற வாயுவாகிய காபனேரொட்சைட்டாகிறது இதனைச் செய்யும் முறை உருவம் 134 இற் காட்டப்பட்டுள்ளது.

$$C + CO_2 = 2CO \text{ (காபனேரொட்சைட்டு)}$$



உருவம் 134.—செஞ்சூடான காபனின் மீது காபனீரொட்சைட்டைச் செலுத்திக் காபனேரொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தல்.

(1) HCl. (2) CO_2. (3) செஞ்சூடான காபன். (4) CO. (5) சலவைக்கல். (6) செறிந்த H_2SO_4. (7) காபனேரொட்சைட்டு.

காபனீரொட்சைட்டின் அமிலத்தன்மை—காபனிக்கமிலம்

காபனீரொட்சைட்டும் அதன் நீர்க்கரைசலும் நீலப்பாசிச் சாயத்தைப் போற் உவைனது நிறத்திற்கு மாற்றும். நிறமாற்றத்தின் முற்றுகாத்தன்மையிலிருந்து அது மிக மெல்லிய அமிலமாக, அ–து, **மிகச் சொற்பமாகவே அயனுக்கப்பட்டதாக** இருத்தல் புலப்படும்.

$$H_2O + CO_2 \rightleftarrows H_2CO_3 \quad \text{(காபனிக்கமிலம்)}$$

H_2CO_3 மிகச்சிறிய அளவிற்கு $H^+ + HCO_3^-$ ஆக அயனுக்கப்படும்; இதிலுங் குறைந்த அளவிற்கு $2H^+ + CO_3^{--}$ ஆக அயனுக்கப்படும்.

காபனிக்கமிலத்தின் உப்புக்கள்

(காபனேற்றுக்களும் இருகாபனேற்றுக்களும்)

(அ) சோடியங்காபனேற்றும் சோடியமிருகாபனேற்றும்

காபனீரொட்சைட்டின் அமிலத்தன்மை மிகத் தெளிவாக இல்லாதிருப் பினும், சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசலிலே அது கரையுமென நாம் எதிர்பார்த்தல் இயல்பே. சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசலிலே காபனீ ரொட்சைட்டுள்ள சோதனைக்குழாயைத் தலைகீழாய்க் கவிழ்த்துப் பக்கப் பாட்டிற் குலுக்குவதால் நாம் இதனைக் காட்டுகிறோம். குழாயினுட் காரக் கரைசல் துரிதமாய், ஏற சோடியங்காபனேற்றுக்கரைசல் உண்டாகிறது. சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசலினூடாகக் காபனீரொட்சைட்டைக் குமிழ்த் திணலும், சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசலுண்டாவது இதிலுந் திறமை யாக நிகழ்கிறது.

$$2NaOH + CO_2 = H_2O + Na_2CO_3$$ (நேர்ச்சோடியங்காபனேற்று)

மேற்கூறிய கரைசலினூடாக மிகையான காபனீரொட்சைட்டைக் குமிழ்த் திணல், நேர்சோடியங்காபனேற்றுனது, சோடியமிருகாபனேற்றுக மாற் றப்படும்.

$$Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 = 2NaHCO_3$$ (சோடியமிருகாபனேற்று, அல்லது சோடியமைதரசன்காபனேற்று)

சோடியமிருகாபனேற்றை ஆக்கும்போது, மிகச் செறிந்த சோடியமைத ரொட்சைட்டுக்கரைசலை உபயோகித்தால் சோடியமிருகாபனேற்றை வீழ்படி வாக, —அ–து, திண்ம நிலையிலே—பெறக்கூடும். பின்னர் சோடியமிரு காபனேற்றைச் சூடாக்குவதால், நேர்சோடியங்காபனேற்று பெறப்படும். இதனை ஆக்குதற்குச் சிறந்த செய்முறை இதுவே.

$$2NaHCO_3$$ (சூடாக்கும்போது) $= Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \uparrow$

நீர்மூலமாகப் பளிங்காக்குவதால் நேர்க்காபனேற்றுப் பளிங்குகள்— அ–து, சலவைச்சோடா—பெறப்படும்.

(ஆ) கல்சியங்காபனேற்றும் கல்சியமிருகாபனேற்றும்

கல்சியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலினூடாக (சுண்ணும்புநீர்) காபனீ ரொட்சைட்டைக் குமிழ்த்தும்போது வெள்ளை வீழ்படிவாகக் கல்சியங்காப னேற்று உண்டாகும்; திரவமும் கலங்கலாகும். **(இது காபனீரொட்சைட் டிற்குச் சிறப்பியல்பான சோதனை.)**

$Ca(OH)_2$	+	CO_2	=	$CaCO_3$	+	H_2O
கல்சியமைத ரொட்சைட்டு		காபனீரொ ட்சைட்டு		கல்சியங் காபனேற்று		நீர்

மிகையான காபனீரொட்சைட்டு வீழ்படிவைக் கரையச் செய்யும்; இதற்குக் காரணம் **கரையுமியல்புள்ள** கல்சியமிருகாபனேற்று, உண்டாதலே. (நீரின் நிலையில் வன்மைபற்றிப் பக்கம் 523 இற் காண்க).

$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 = Ca(HCO_3)_2$$

கரைசலைக் கொதிக்கவைக்கும்போது, வெள்ளைவீழ்படிவு மீண்டும் தோன்றும்.

$$Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 + H_2O + CO_2 \text{ (மீளுஞ் செய்முறை)}$$

சுண்ணும்புக்கல் மிகுதியாயுள்ள மாவட்டங்களில், கல்சியமிருகாபனேற்றுள்ள நீரானது குகைகளின் முகட்டிலிருந்து வீழும்போது நிகழ்வனவற்றை இச்சமன்பாடு விளக்குகிறது. **நீர் ஆவியாக, காபனீரொட்சைட்டு வெளிவிடப்படுகிறது.** இதன் பயனுகக் கல்சியங் காபனேற்று படிவடைகிறது. பல நூற்றாண்டுகளுக்கு இவ்வாறு நிகழ, இப்படிவு **கசிதுளிவீழாகக்** கீழ்நோக்கி வளரும்; நிலத்தில் வீழ்ந்துளிகளிலிருந்து **கசிதுளிவீழ்படி** வொன்று மேன்முகமாக வளரும்.

(இ) கரையுமியல்பற்ற காபனேற்றுக்கள்—எனின், சோடியக்கூட்டவுலோகங்களின் காபனேற்றுக்களும் அமோனியங்காபனேற்றுக்களுந் தவிர்ந்த ஏனையவை.

குறித்த உலோகத்தினது உப்பின் கரைசலுடன் சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசலைச் சேர்க்கும்போது, ஏற்படும் இரட்டைப் பிரிகையினால், கரையுமியல்பற்ற காபனேற்றுக்கள் உண்டாகின்றன.

உ–ம் $$CaCl_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 \downarrow + 2NaCl$$

படிவுவீழ்ந்த காபனேற்றை வடித்தெடுத்துக் கழுவியபின உலர்த்தல் வேண்டும். மேற்கூறியாங்கு ஆக்கப்பட்ட கரையுமியல்பற்ற காபனேற்றுக்கள் பெரும்பாலும் உலோகத்தின் ஐதரொட்சைட்டைக் கொண்டிருத்தல் உண்டு. எனவே, அவை "மூலக்காபனேற்றுக்கள்" என வழங்கும் (மகனீசியம், செம்பாயவற்றின் காபனேற்றுக்களைக் காண்க.)

காபனேற்றுக்களிலும் இருகாபனேற்றுக்களிலும் வெப்பத்தின் தாக்கத்தைப் பற்றிய சுருக்கம்

சோடியங்காபனேற்று (சலவைச்சோடாப் பளிங்குகள் $Na_2CO_3 . 10H_2O$)— பளிங்குநீர் வெளியேற்றப்படுமேயன்றி, மேற்கொண்டு பிரிகைநிகழாது. நீரில்லாச் சோடியங்காபனேற்று எஞ்சும். திண்மமும் கரைசலுமாகிய இரு வடிவத்திலும் **சோடியமிருகாபனேற்று,** காபனீரொட்சைட்டை வெளிவிட்டு, நேர்க்காபனேற்று எஞ்சும்.

$$2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + H_2O \uparrow + CO_2 \uparrow$$

பொற்றுசியங்காபனேற்று (K_2CO_3)— இப்பதார்த்தம் நீர்மயமாகும் இயல்பினது ; எனவே, சூடாக்கல் அதனை உலர்த்துமேயன்றிப் பிறிதொரு மாற்றத்தையும் விளைவிக்காது.

பொற்றுசியமிருகாபனேற்று—சோடியமிருகாபனேற்றுப்போன்ற நடத்தையையுடையது.

அமோனியங்காபனேற்று $(NH_4)_2CO_3$, சூடாக்கும்போது ஆவியாகி காபனீரொட்சைட்டும், ஈரப்பற்றும், அமோனியாவுமாகப் பிரியும்.

$$(NH_4)_2CO_3 = 2NH_3 \uparrow + H_2O \uparrow + CO_2 \uparrow$$

கல்சியங்காபனேற்று ($CaCO_3$)—**பலமாகச்** சூடாக்கும்போது இது நீருத சுண்ணும்பும் காபனீரொட்சைட்டுமாகப் பிரிகையுறும். கொதிக்கவைக்கும் போது, இருகாபனேற்றின் கரைசல்கள் காபனீரொட்சைட்டை வெளிவிட்டு $CaCO_3$ ஐப் படிவுவீழ்த்தும்.

பேரியங்காபனேற்று—துலக்கமான செஞ்சூட்டிலும் உறுதியாக நிற்கும்.

பிறகாபனேற்றுக்கள் சூடாக்கும்போது சுலபமாய்ப் பிரிகையுற்று உலோகத்தின் ஒட்சைட்டை விடுக்கும். உ–ம் ;

$$PbCO_3 = PbO + CO_2 \uparrow$$

பிற இருகாபனேற்றுக்கள்—உ–ம் ; $Mg(HCO_3)_2$: மிகச் சுலபமாய்ப் பிரிகையுற்று முதலில் நேர்க்காபனேற்றாகி, இறுதியில் உலோகத்தின் ஒட்சைட்டாகும்.

காபனேற்றுக்களுக்குச் சோதனை

குளிர்ந்த ஐதான அமிலத்தை இடும்போது நுரைத்தெழல் நிகழ்ந்து காபனீரொட்சைட்டு வெளிவிடப்படும். இவ்வாயுவை சுண்ணும்பு நீருக்குட் செலுத்தும்போது அந்நீர் கலங்கலாகும்.

வளிமண்டலக் காபனீரொட்சைட்டின்மீதும் ஈரப்பற்றின்மீதும் தாவரங்களின் தாக்கம் (ஒளித்தொகுப்பு)

தாவரங்களின் அமைப்பிற் பெரும்பான்மையான பாகம் காபன், ஐதரசன், ஒட்சிசன் ஆகியவற்றின் சேர்வைகளைக் கொண்டுள்ளது; உதாரணமாக, மாப்பொருள் $(C_6H_{10}O_5)_n$, கரும்புவெல்லம் $(C_{12}H_{22}O_{11})$ போன்ற வெல்லங்கள் செலுலோசு, அ–து, தாவரநார் $(C_6H_{10}O_5)_x$ ஆகிய வற்றைக் கூறலாம். இச்சேர்வைகளை ஆக்குதற்கு வேண்டிய காபன், ஐதரசன், ஒட்சிசன் ஆயிவை வளிமண்டலக் காபனீரொட்சைட்டிலிருந்தும் ஈரப்பற்றிலிருந்தும் பெறப்படும். இச்செய்முறைக்குப் பெருமளவான வீசு கதிர்ச்சத்தி தேவைப்படும்; இது சூரியனிலிருந்து பெறப்படும். சூரிய வொளியின் உதவியின்றி எளிமையான பதார்த்தங்களிலிருந்து இன்றி யமையாத தாவரப்பதார்த்தங்களின் ஆக்கம் நிகழவியலாது; இக்கார ணத்திற்காக இச்செய்முறை ஒளித்தொகுப்பு எனப்படும்.

சூரியக் கதிர்வீசலைத் தாவரங்கள் உபயோகிக்கும் முறை மிகவும் கவர்ச்சி யானது. இலைகளின் மேற்பரப்புக்களிலே, சிறப்பாகக் கீழ்ப்பரப்புக்களிலே, இலைவாய்கள் எனப்படும் நுண்ணிய திறந்த துவாரங்களுள; இவற்றி னூடாகக் காபனீரொட்சைட்டும் ஈரப்பற்றும்கொண்ட காற்றுச் செல்லும். இங்கே பச்சையம் எனப்படுகின்ற தாவரங்களின் அற்புதமான பச்சைநிறப் பொருளை அது சந்தித்து, சூரியக்கதிர்வீசலின் துணையால், காபனீரொட் சைட்டோடும் ஈரப்பற்றோடும் அப்பச்சையந் தாக்கமுற்று மாப்பொருள், வெல்லம், செலுலோசு ஆகியவற்றையும்; தாவரவளர்ச்சியின்போது உண்டா கும் பிற சிக்கலான பதார்த்தங்களையும் உண்டாக்கும். மாற்றங்களின் தேறிய விளைவு வருமாறு :—

$$n(6CO_2 + 5H_2O) + \underset{\text{சத்தி}}{\text{சூரியவொளியிலிருந்து}} = \underset{\text{மாப்பொருள்}}{(C_6H_{10}O_5)_n} + \underset{\text{ஒட்சிசன்}}{n.6O_2\uparrow}$$

$$x.CO_2 + x.H_2O + \underset{\text{சத்தி}}{\text{சூரியவொளியிலிருந்து}} = \underset{\text{வெல்லம்}}{(CH_2O)_x} + \underset{\text{ஒட்சிசன்}}{x.O_2\uparrow}$$

ஆகவே, காபனீரொட்சைட்டு வளிமண்டலத்திலிருந்து இடைவிடாது அகற் றப்பட, அதற்கு ஒட்சிசன் திருப்பிக்கொடுக்கப்படுகிறது. எனினும், சுவா சித்தலாகிய பொதுச் செய்முறையிலே தாவரங்கள் ஒட்சிசனை உபயோகித்துக் காபனீரொட்சைட்டை வெளிவிடுமென்பதையும், சூரியவொளியிலே ஒட்சி சனை வெளியிடல் இந்நிலையைச் சீராக்குமென்பதையுங் கவனித்தல் வேண் டும். இருட்டிலே, ஒட்சிசன் உண்டாதல் நின்றுவிடுகிறது; ஆனல் காபனீ ரொட்சைட்டை உண்டாக்கல் தொடர்ந்து நிகழ்கிறது; இரவிலே நோயாளர் அறையினின்றும் தாவரங்களை அகற்றுவதற்குக் காரணம் இதுவே.

காற்றிலே ஒட்சிசன், காபனீரொட்சைட்டாகியவற்றின் சதவீதங்களை ஏறக் குறைய மாறுநிலையில் வைத்திருக்க உதவும் இயற்கையின் காபன் வட்டம்

தகனம், சுவாசம் போன்ற செய்முறைகள் காற்றிலுள்ள காபனீரொட் சைட்டின் அளவைக்கூட்டும். ஒளித்தொகுப்புப்போன்ற பிறசெய்முறைகள் இருக்கும் CO_2 இன் அளவைக் குறைக்கும். இச்செய்முறைகளும் இவற் றைப் போன்ற பிற மூலனை செய்முறைகளின் விளைப்பாடுங் **காபன் வட்டமெனப்படும்** ; தாவரங்கட்கும் விலங்குகட்கும் சார்பான இவ்வட்டத்தின் பாகம் பின்வரும் விளக்கப்படத்தால் எடுத்துக்காட்டப்படுகிறது.

தாவர விலங்குயிரினங்கட்குச் சார்பான காபன் வட்டம்



ஒளித் தொகுப்பு (காற்று CO_2 இனை இழந்து ஒட்சிசனைப் பெறுகிறது)

சூரியவொளியில் :

தாவரக் காபோவைதரேற்றுக்கள் : உ—ம் பழவெல்லம் ($C_6H_{12}O_6$) எனப்படும் பதார்த்தங்களை ஆக்குதற்குத் **தாவரங்கள்** காற்றிலிருந்து காபனீரொட்சைட்டையும் ஈரப்பற்றையுமெடுக்கின்றன.

$6CO_2 + 6H_2O +$ சூரியவொளியிலிருந்து சத்தி $= C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ (ஒட்சிசன்)

வெளிப்படுத்திய ஒட்சிசனில் ஒரு பாகம் சுவாசித்தற்குத் தாவரத்தால் உபயோகிக் கப்படுகிறது. ஒரு பாகம் காற்றிற்குத் திருப் பிக் கொடுக்கப்படுகிறது.

சுவாசித்தல் (காற்று ஒட்சிசனை இழந்து CO_2 இனைப் பெறுகிறது)

இருட்டில் :

தாவரங்கள் ஒளித்தொகுப்பினால் ஒட்சி சன் வெளிவிடுதலை நிறுத்திச் சுவாசித்தற் குத் தேவையான ஒட்சிசனைக் காற்றிலிருந்து எடுக்கின்றன. இவ்வொட்சிசன் தாவர கா போவைதரேற்றுக்களை உ–ம், தாவரச்சார த்திலுள்ள பழவெல்லத்தை ஒட்சியேற்றி அத னால் சத்தியை வெளிப்படுத்துகிறது. (சூரிய வொளியில், சுவாசித்தற்கு வேண்டிய ஒட்சிசனைத் தாவரம் தானுகவே ஆக்குவ தோடு மிகையாகவும் ஒட்சிசனை ஆக்குகிறது).

விலங்குகள் காபோவைதரேற்றுக்களை உண்கின்றன ; விலங்கினுடலிலே இவை சமித்து இறுதியிற் காபனீரொட்சைட்டாக வும் ஈரப்பற்றுகவும் ஒட்சியேற்றப்பட்டு மூச்சின்வழி இவ்வாயுக்கள் வெளிவிடப்படு கின்றன.

உதாரணம் : பழவெல்லத்தின் ஒட்சியேற் றம் $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O +$ வெளிவிடப்பட்ட சத்தி.

ஆகவே, இவ்வாறு வெளிவிடப்பட்ட சத்தி வளர்ச்சிக்கும் இயக்கத்திற்கும் தேவையான சத்தியைத் தாவரங்கட்கும் விலங்குகட்கும் அளிக்கிறது.

காபனீரொட்சைட்டின் உபயோகங்கள்

திண்மக்காபனீரொட்சைட்டு (ஈரமில் பனிக்கட்டி) குளிரேற்றுங்கருவியாக உபயோகிக்கப்படுகிறது ; உ-ம், குளிர்ப்பாற்பாகை உறைந்த நிலையில் வைத் திருத்தல்.

இவ்வாயு பல்வழிகளிற் கீழே கண்டவாறு உபயோகிக்கப்படும் :—

(அ) அமோனியாச் சோடாச் செய்முறையினுல் (அதிகாரம் 34, பக்கம் 493) சோடியமிருகாபனேற்றைப் பரும்படியாகச் செய்தல்.

(ஆ) அமுக்கநிலையில், காபனீரொட்சைட்டினது நிரம்பிய நீர்க்கரைசலே சோடாநீர் என்க.

(இ) உரொட்டி சுடுதலிற், கனலடுப்பிற்குள் இடுதற்கான பிசைந்த மா வினகத்துள்ள சூடான வாயு விரிவடைய மாவும் பொங்குவதால், உரொட்டி நுண்டுளையுள்ளதாய், இலேசானதாய் அமைகிறது.

(ஈ) சுவாசித்தலில் இடர்ப்பாடு ஏற்படும்போது காபனீரொட்சைட்டும் ஒட்சி சனுங்கூடிய கலவை நோயாளி சுவாசித்தற்பொருட்டுப் பெரும்பாலும் அளிக்கப்படுகிறது ; காபனீரொட்சைட்டிருத்தலால், மூச்சையுள்ளிழுத்தல் தூண்டப்படும். கனடாவிற் பிறந்த ஐம்பிள்ளைகளின் உயிர் இவ்வழியா லேயே காப்பாற்றப்பட்டது.

(உ) **இரசாயனமுறையான தீயணைக்குங் கருவிகளிலே** காபனீரொட்சைட்டு உபயோகிக்கப்படுகிறது. **நுரைத்தீயணைகருவி,** நெருப்பின்மீது காபனீரொட் சைட்டின் நுரைக்குமிழிகளை (அல்லது நுரையினை)ச் சொரிந்து அந்நெருப் பைக் கம்பளிபோன்று மூடுகிறது. எரியும் எண்ணெயால், அல்லது பெற் றோலால் உண்டாய தீயை அணைத்தற்கு இவ்வாறே காபனீரொட்சைட்டு உபயோகிக்கப்படுகிறது. காற்றிலும் இந்நுரை அடர்த்திகூடியது ; ஆனல் எரியும் எண்ணெய்மீது மிதக்கிறது. (எரியும் எண்ணெயின் மேற்பரப் பிற்குக்கீழே நீர் தாழ்தலினுல், அதனைக் கட்டில்லாது காற்றிலே வெளிப் பட இருக்க விடுகிறது.)

நுரைதீயணைகருவி (அ) ஒரு அமிலத்தைப்போன்று தொழில்புரிகின்ற, அமோனியஞ்சல்பேற்றுக்கரைசலைக்கொண்ட உட்புற உருளையையும், (ஆ) சோடியமிருகாபனேற்றையும் நுரை உண்டாக்கும் பதார்த்தத்தையுங் கொண்ட வெளிப்புற உருளையையும் கொண்டுள்ளது.

தீயணைகருவியைத் தலைகீழாய்க் கவிழ்க்கும்போது, இரண்டு கரைசல் களும் படிப்படியாய்க் கலக்கின்றன. காபனீரொட்சைட்டு உண்டாகும் வண்ணம் அவை தாக்கமுறுகின்றன ; இது நுரையான குமிழிகளாய்த் திறந்த மூக்கினூடாக வெளியேற்றப்படுகிறது.

$$Al_2(SO_4)_3 + 6NaHCO_3 = 2Al(OH)_3 \downarrow + 3Na_2SO_4 + 6CO_2 \uparrow$$

வினாக்கள்

காபனும், காபனீரொட்சைட்டும், காபனேற்றுக்களும்

1. உமது விடையை விளக்குவதற்குக் காபனின் **புறவேற்றுமை** வடிவங்களை உபயோகித்துப் "புறவேற்றுமை" என்னும் பதத்தின் கருத்தென்ன என்பதை விளக்குக. காபனின் புறவேற்றுமை வடிவங்கள் ஒரே மூலகத்தின் வெவ்வேறு வடிவங்களே யென்பதை எவ்வாறு காட்டலாம் ?

C., 1952 (பாகம்).

2. (அ) ஒட்சிசன், (ஆ) கரிய செப்பொட்சைட்டு, (இ) நைத்திரிக்கமிலம், (ஈ) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் ஆகியவற்றுடன் காபனின் தாக்கங்கட்கு நிபந்தனைகளைக் கூறிச் சமன்பாடுகளைத் தருக.

3. சில சாடிகொண்ட காபனீரொட்சைட்டை எவ்வாறு ஆக்குவீரென முற்றுய் வருணிக்க. நீர் உபயோகிக்கும் உபகரணத்தின் விளக்கப்படத்தை வரைக. மேற்கொண்டு மாற்றம் ஏற்படாதிருக்கும்வரையில் சுண்ணும்பு நீரிற்குள் காபனீரொட்சைட்டைச் செலுத்தும்போது, என்ன நிகழ்கிறது ? சமன்பாடுகளைக் தருக.

C., 1953.

4. காபனீரொட்சைட்டு தன் சொந்த கனவளவான ஒட்சிசனைக் கொண்டுள்ளதென எவ்வாறு உறுதிப்படுத்துவீர் ?

(அ) எரியும் மகனீசியத்தைக் காபனீரொட்சைட்டுச்சாடிக்குள் தாழ்த்தும் போதும் (ஆ) குளிரான செறிந்த சோடியங்காபனேற்றுக்கரைசலிற்குள் காபனீரொட்சைட்டைச் செலுத்தும்போதும் என்ன நிகழ்கிறது ?

(பக்கம் 412).

W.J.E.C., 1953 (பாகம்).

5. (அ) நீர் (ஆ) சோடியமைதரரொட்சைட்டு (இ) செறிந்தசோடியங்காபனேற்றுக் கரைசல் (ஈ) சுண்ணும்புநீர் (உ) நீரிலே கல்சியங்காபனேற்றின் தொங்கலாகியவற்றோடு காபனீரொட்சைட்டின் தாக்கங்கட்கு நிபந்தனைகளைக் கூறி சமன்பாடுகளையுந் தருக.

6. சலவைக்கல்லிலிருந்து சில சாடிகொண்ட காபனீரொட்சைட்டை எவ்வாறு ஆக்கிச் சேகரிப்பீர் ? இவ்வாயுவின் அன்றன்றை உபயோகங்களில் இரண்டைக்கூறி, அவை அவ்வாறு உபயோகிக்கப்படுதற்குரிய காரணங்களையுந் தருக. வாழும் தாவரத்திற்குக் காபனீரொட்சைட்டின் அவசியத்தைச் சுருக்கமாய் விளக்குக. காபனோடு காபனீரொட்சைட்டு என்ன நிபந்தனைகளில் எவ்வாறு தாக்கமுறுகிறது ?

B., 1953.

7. சுவாசத்தாலும் தகனத்தாலும் ஒட்சிசன் தொடர்ந்து காபனீ ரொட்சைட்டாக மாற்றப்படினும், வளிமண்டலத்தேயுள்ள ஒட்சிசன் காப னீரொட்சைட்டாகியவற்றின் அளவுகள் எவ்வாறு மாறுநிலையுள்ளன ?

O., 1948 (பாகம்).

8. சோடியமைதரொட்சைட்டிலிருந்து தொடங்கி சோதனைச் சாலையிலே சோடியமிருகாபனேற்றின் ஒரு மாதிரியையும் சோடியங்காபனேற்றின் ஒரு மாதிரியையும் எவ்வாறு ஆக்குவீரென, வேண்டிய பரிசோதனை விவரங்களுடன் வருணிக்க.

J.M.B., 1953 (பாகம்).

9. சமபன்பாடுகளின் உதவியோடு, வெவ்வேறு காபனேற்றுக்களின்மீது வெப்பத்தின் வினைவைச் சுருக்கிக் கூறுக. (அ) எந்த உலோகங்கள் இரு காபனேற்றுக்களாகின்றனவெனவும் (ஆ) அவற்றின் கரையுந்திறனைப்பற்றி நீர் அறிந்தவற்றையுங் கூறுக.

10. (அ) வெளிச்சுவாசித்த காற்று உட்சுவாசித்த காற்றிலுங் கூடிய காபனீரொட்சைட்டைக் கொண்டதென்பதையும் (ஆ) காபனீரொட்சைட்டைக் காபனேரொட்சைட்டாக மாற்றலாமென்பதையும் (இ) நிறைப்படி காப னீரொட்சைட்டின் அமைப்பையும் எவ்வாறு செய்துகாட்டுவீர் ?

B., 1951.

11. (அ) வாழும் தாவரத்திற்கும், (ஆ) கசிதுளிவீழ்வுண்டாதலிலும் காபனீரொட்சைட்டின் முக்கியத்துவத்தைச் சுருக்கமாய்க் கூறுக.

அதிகாரம் 30

காபனேரொட்சைட்டு, ஐதரோகாபன் வாயுக்கள், நிலக்கரி வாயு, தகனமும் சுவாலையும்

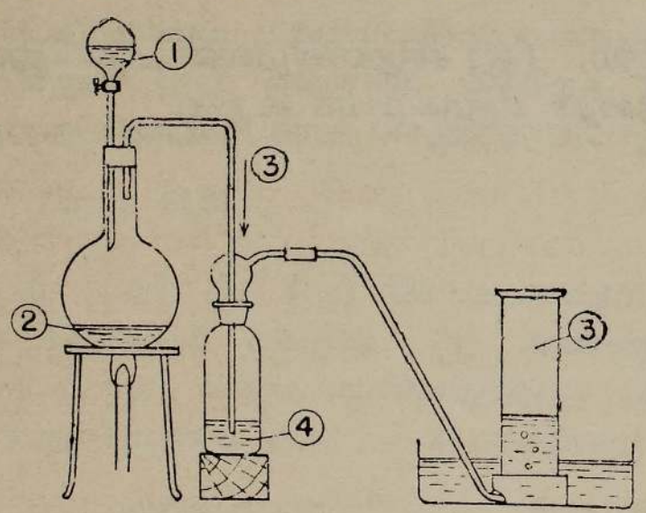
காபனேரொட்சைட்டு

தயாரிப்பு

காபனேரொட்சைட்டு மிகவும் நஞ்சுத்தன்மையானபடியால் அதனை ஒரு புகையலுமாரியிலேயே தயாரிக்கவேண்டும்.

செஞ்சூடான மரக்கரியின் மீது காபனீரொட்சைட்டைச் செலுத்துவதால் அவ்வாயு பெறப்படுகின்றதெனக் கண்டோம் (பக்கம் 411). வேறொரு முறை யாதெனில், ஒட்சிசனை (அல்லது காற்றை) மிக மெல்லமாகச் செஞ்சூடான காபனினூடாகச் செலுத்துவது (ஆக்கிவாயுவைக் காண்க. பக்கம் 424). சோதனைச்சாலையிலே நாம் போமிக்கமிலத்தைச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு மென்மையாகச் சூடாக்குகிறோம். கொட்டும் பூண்டிலும் (nettle) கொட்டும் பூச்சிகளுட் பெரும்பாலானவற்றின் கொடுக்குகளிலேயும் இருக்கும் **போமிக்கமிலம்** (HCOOH), 100°ச இற் கொதிக்கும் ஒரு நிறமில்லாத் திரவம்.

இவ்வமிலத்தில் 25 கன ச. மீ. அளவு ஒரு குழாய்ப் புனலில் (உருவம். 135 இற்காட்டப்பட்டுள்ளது) இடப்பட்டுப் பின் குடுவையிலுள்ள சற்றுச் சூடான செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு ஒவ்வொருக்காலும் சில சில துளிளாய்ச்



(1) போமிக்கமிலம் (HCOOH) (நிறமற்ற திரவம்).

(2) சற்றுச்சூடான செறிந்த H_2SO_4.

(3) CO.

(4) ஐதான NaOH கரைசல், காபனேரொட்சைட்டிலிருந்து போமிக்கமிலத்தையகற்றுகிறது.

உருவம் 135.—போமிக்கமிலத்திலிருந்து காபனேரொட்சைட்டைத் தயாரித்தல்.

சேர்க்கப்படுகிறது. போமிக்கமிலத்தின் மூலக்கூறுகளிலிருந்து செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் நீர் **மூலங்களைப்** பிரித்தெடுத்துக் காபனேரொட்சைட்டைக்

காலச்செய்கிறது. (HCOOH சய நீர்மூலகங்கள் = CO). சோடியமைதரொட் சைட்டுக் கரைசலினூடாகக் குமிழாய்ச் செலுத்துவதனல் காபனோரொட்சைட்டு ஏதும் போமிக்கமில ஆவியில்லாது கழுவப்பட்டு நீரின்மேல் சேகரிக்கப் படுகிறது. ஒட்சாலிக்கமிலப் பங்குகளைச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்குவதனலும் இவ்வாயு தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$\begin{matrix}\text{COOH}\\|\\\text{COOH}\end{matrix} \quad \text{சய நீர் மூலகங்கள்} = CO + CO_2$$

காபனோரொட்சைட்டு சமமான கனவளவு காபனீரொட்சைட்டுடன் கலக்கப் பட்டுள்ளதாகிய கெடுதி இம்முறையிலுள்ளது ; கலபட்டுள்ள வாயுக்களை சோடியமைதரொட்சைட்டுள்ள பல கழுவுபோத்தல்களினூடாகச் செலுத்து வதனல் அக்காபனீரொட்சைட்டு வேறுக்கப்படுகிறது. இது காபனீரொட் சைட்டைக் கரைத்து விடுகிறது.

இயல்புகள்

சுவாசிக்கும்போது காபனோரொட்சைட்டு இரத்தத்துடன் தொடர்புறும். அப்பொழுது இரத்தத்திலுள்ள செந்நிற நிறப்பொருளுடன் (குருதிநிறச் சத்து எனப்படுகிறது) சுலபமாய்ச் சேருந்தன்மையே காபனோரொட்சைட் டின் நச்சுத் தன்மைக்குக் காரணமாகும். வழக்கமாகச் சுவாசிக்கும்போது, ஒட்சிசன் குருதிநிறச்சத்துடன் சேர்ந்து ஓர் **உறுதியற்ற** சேர்வை **(ஒட்சி குருதிநிறச்சத்து)** ஆகி, இவ்விரத்தம் உடலைச் சுற்றிச் செல்கையில் இப் பதார்த்தம் பிரிகையுற்று, இழையங்களுக்குத் தேவையான ஒட்சிசனைக் கொடுக்கிறது. இதன் பயனை இரத்த அழுக்குகள் காபனீரொட்சைட்டாகவும் ஈரப்பற்றுகவும் ஒட்சியேற்றப்படுகின்றன. காபனோரொட்சைட்டைச் சுவாசித் தலினலாய, விளைவு யாதெனின், இரத்தத்திலுள்ள குருதி நிறச் சத்தை, காபொட்சி குருதிநிறச் சத்தாக மாற்றுவதே ; இது உடலின் இழையங்களுக்கு ஒட்சிசனையளிக்கும் வல்லமையற்றது. இவ்விளைவு மரணத் தைத் துரிதமாக விளைவிக்கிறது.

மோட்டர்க்கார் எஞ்சின்களிலிருந்து வரும் வாயுக்களில் காபனோரொட் சைட்டிருக்கின்றபடியால், ஒரு மூடிய சாலையிலே காரின் எஞ்சினை ஓடவிடப் படாது.

காபனோரொட்சைட்டின் இரசாயனவியல்புகள்

(அ) மிக அரிதாகவே நீரிற் கரைகிறது.

(ஆ) எரியும் மெழுகுக்குச்சை யணைக்கிறது ; ஆனல் காபனோரொட்சைட்டு தானே நீலச் சுவாலையுடன் எரிந்து காபனீரொட்சைட்டாகிறது.

$$2CO + O_2 = 2CO_2$$

(இ) சுண்ணும்புநீரின் மீது விளைவு இல்லை.

(ஈ) சிவத்த, நீலப்பாசிச் சாயத்தாளிற்கும் ஏனைய காட்டிகளிற்கும் **நடுநிலையாயுள்ளது.**

(உ) **எனினும், காபனேரொட்சைட்டு அமில வியல்புகளைக் கொண்டுள்ளது.** ஏனெனில், 3 அல்லது 4 வளிமண்டலவமுக்கத்திலே அதனைச் செறிந்த சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசலினூடாகச் செலுத்தினால், அக்காபனேரொட்சைட்டு கரைந்து சோடியம்போமேற்றுக் கரைசலாகிறது.

$$NaOH + CO = HCOONa$$ (சோடியம் போமேற்று)

சாதாரண வளிமண்டலவமுக்கத்திலும் **உருகிய** சோடியமைதரொட்சைட்டுடன் காபனேரொட்சைட்டு சேர்கிறது. எனவே, காட்டிகளோடு அவ்வாயுவின் நடத்தை நடுநிலையாயிருப்பினும், அ–து, நீரோடு அமிலமாகாவிடினும், அது திட்டமான **அமில வியல்புகளைக்** கொண்டுள்ளது. ஏனெனில் அது எரிகாரங்களோடு சேர்ந்து போமிக்கமிலவுப்புக்களாகும் ஆற்றலுடையது. இக்காரணத்தால் காபனேரொட்சைட்டை **நீரில்லா போமிக்கமிலமாகக் கருதுகிறோம்.**

(ஊ) **தாழ்த்தும் இயல்புகள்**—காபனேரொட்சைட்டின் மூலக்கூறுகளிலேயுள்ள காபன் அணுக்கள் ஒட்சிசனோடு சேரும் தம்முழுக்கொள்ளளவைப் பிரயோகிக்கவில்லையென்னும் உண்மையில் இது தங்கியுள்ளது.

குறைந்த மின்னேருள்ள பல உலோகங்களின் சூடாக்கப்பட்ட ஒட்சைட்டுகளின்மீது காபனேரொட்சைட்டைச் செலுத்தினால், தாழ்த்துதல் நிகழ்ந்து, உலோகமே பெறப்படுகிறது. உ–ம், இரும்பு, செம்பு, நாகம், ஈயமாயவற்றின் ஒட்சைட்டுகள்

$$Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2$$

$$CuO + CO = Cu + CO_2$$

(எ) **அமோனியாக்குப்புரசுக் குளோரைட்டுக்கரைசலெனக் குறிக்கப்படும் அமோனியங் குளோரைட்டும் குப்புரசுக் குளோரைட்டுங் கொண்ட கரைசலிலே காபனேரொட்சைட்டின் கரையுந்திறன்.**

ஒரு வெள்ளைத் தூளாகிய குப்புரசுக்குளோரைட்டை அமோனியங்குளோரைட்டுக் கரைசலிலேயே கரைத்து, இக்கரைசலில், காபனேரொட்சைட்டு கொண்ட ஒரு சோதனைக்குழாயைத் தலை கீழாய்க் கவிழ்த்தபின் குலுக்குகையில், $CuCl.CO.2H_2O$ என்னும் குறியீடுடைய உறுதியற்ற ஒரு சேர்வைக் கரைசல் உண்டாவதலினால் திரவம் குழாயிலே ஏறுகிறது. மேற்கூறிய கரைசலிலே அசற்றலீனும் கரையுந்தன்மையுடையது ; ஆனால் ஒரு வித்தியாசம். அசற்றலீன் கரையும்போது, குப்புரசு அசற்றலேட்டின் செவ்வீழ்படிவு உண்டாகிறது.

காபனீரொட்சைட்டின் குறியீடு

இதன் குறியீட்டை நிறுவுவதற்கு, காபனீரொட்சைட்டின் குறியீடுபற்றிய அறிவிலே தங்கியுள்ளோம். (அதிகாரம் 29. பக்கம் 408).

முறையாவது, ஒரு 'U' வடிவ வாயுமானிக்குள் (பக்கம் 111 ஐக் காண்க) 2 கனவளவுகள் காபனீரொட்சைட்டையும் 1 கனவளவு ஈரப் பற்றுடைய ஒட்சிசனையும் செலுத்துதலே. வாயுக்களிற் தீப்பொறிபறக்கச் செய்யும்போது அவை சேர்ந்து காபனீரொட்சைட்டு உண்டாகிறது. நீராவி ஒரு ஊக்கியாகத் தொழில் புரிகிறது ; எனெனில் அது முற்றுக இல்லா விடின் தாக்கம் நிகழாது.

வாயுமானியிலுள்ள வாயுக்கள் தொடக்கத்தில் இருந்த வெப்ப அமுக்க நிலையை எய்த விட்டதற் பின்னர், **உண்டாய காபனீரொட்சைட்டின் கன வளவு நாம் ஆரம்பத்தில் உபயோகித்த காபனீரொட்சைட்டின் கனவள விற்குச் சமனுயிருப்பதாகக் காணப்படுகிறது.** கனவளவையளந்த பின்னர் எஞ்சிய வாயு முற்றுகக் காபனீரொட்சைட்டாலாயதே என்பதை, மேற் கண்ணுடிக்குழாய் வாயிலினூடாகச் (பக்கம் 111 உருவம். 50) சோடி யமைதரொட்சைட்டுக்கரைசலைச் செலுத்தி அறிந்து கொள்ளலாம். காபனீ ரொட்சைட்டு முற்றுகக் கரைகிறது.

எனவே,

2 கனவளவுகள் காபனீரொட்சைட்டு + 1 கனவளவு ஒட்சிசன் 2 கனவளவுகள் காபனீரொட்சைட்டாகின்றன.

∴ அவகாதரோவின் விதிப்படி (அ–து ஒரே வெப்பநிலையிலும் அமுக்கத் திலும் சமமான கனவளவு வாயுக்கள் சமமான தொகை மூலக்கூறுகளைக் கொண்டன என்ற விதிப்படி) :

2 மூலக்கூறுகள் காபனீரொட்சைட்டு + 1 மூலக்கூறு ஒட்சிசன் 2 மூலக்கூறுகள் காபனீரொட்சைட்டாகின்றன.

எனவே, 1 மூலக்கூறு காபனீரொட்சைட்டு + $\frac{1}{2}$ மூலக்கூறு ஒட்சிசன் ($\frac{1}{2}O_2$) 1 மூலக்கூறு காபனீரொட்சைட்டாகிறது.

ஆதலால், 1 மூலக்கூறு காபனீரொட்சைட்டு $= CO_2 - \frac{1}{2}O_2 = CO$ என்பது பெறப்படுகிறது.

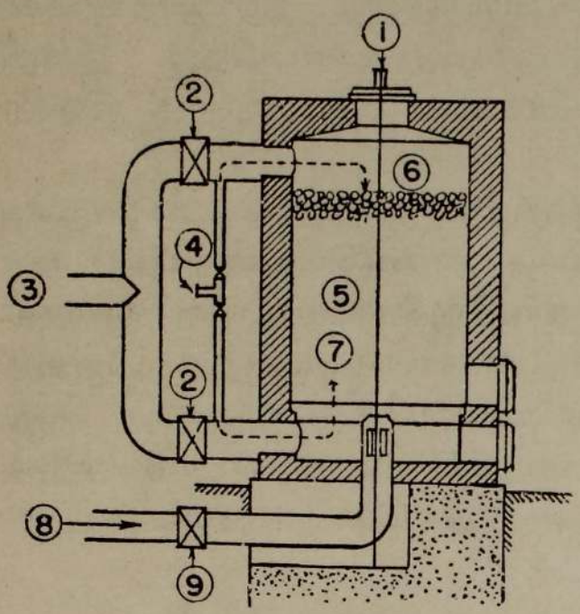
ஐதரசனேடு ஒப்பிட்டுப் பரிசோதனையிலுற் காணப்படும் காபனீரொட்சைட் டின் அடர்த்தி 14·0 ஆகும். எனவே, அதன் மூலக்கூற்று நிறை 28 (அ–து, 12 + 16) ஆகும். இது CO என்னும் குறியீட்டை உறுதிப்படுத்துகிறது.

வாயு எரிபொருளாயுபயோகித்தற்குக் காபனீரொட்சைட்டின் வர்த்தக உற்பத்தி

நீர்வாயு

இது காபனீரொட்சைட்டும் ஐதரசனும் கொண்ட கலவையே ; வெண் சூடான கற்கரிப் படுக்கையினூடாகக் கொதிநீராவியை ஊதுவதனுல் உண் டாக்கப்படுகிறது.

எரியும் எரிபொருள் தீச்செங்கல் வரியிடப்பட்ட ஒரு உருக்கு உறையுள் உள்ளது (உருவம். 136). அதனூடாகக் காற்றை ஊதுவதால், முதலில் எரிபொருள் உக்கிரமாய் எரியும்படி செய்யப்படுகிறது. இதனால் **ஊதுவாயு** உண்டாகி ஊதுவாயு வாயில்வழியே வெளிச்செல்கிறது (உருவம் 136).



(1) எரிபொருள் நுழைவழியும் ஊதுவாயு வெளிச்செல் வாயிலும்.
(2) நீர்வாயு வெளியீட்டு வாயில்.
(3) நீர்வாயு வெளியீடு.
(4) கொதிநீராவி.
(5) எரிபொருட் படுக்கை (வெண் சூடு).
(6) கொதிநீராவி (கீழே).
(7) கொதிநீராவி (மேலே).
(8) காற்று ஊதுதல்.
(9) வாயில்.

உருவம் 136.—நீர்வாயுப் பிறப்பாக்கி ஆக எளிமையான மாதிரி.

இவ்வூதுவாயு பிரதானமாக, நைதரசனும், காபனீரொட்சைட்டும், சிறிதளவு காபனோரொட்சைட்டும் கொண்டது. எரிபொருளாக இதற்கு சிறிதளவேனும் பெறுமானமில்லை. வெண்சூடான எரிபொருட் படுக்கையினூடாகக் கொதிநீராவி முதலில் மேல் முகமாகவும் பின்னர் கீழ் முகமாவும் செலுத்தப்பட்டு நீர்வாயுவாகிறது.

$$C + H_2O = \overbrace{CO + H_2}$$
நீர் வாயு

இத்தாக்கம் வெப்பத்தை உறிஞ்சுகிறது. இதன் பயனாக எரிபொருட் படுக்கை குளிராகிறது. மீண்டும் ஒரு முறை எரிபொருளினூடாகக் காற்றை ஊதுவதால் வெப்பநிலை வெண்சூட்டிற்கு உயர்த்தப்படுகிறது. காற்றும் கொதிநீராவியும் ஒன்றுவிட்டொன்றாக ஊதிச் செலுத்தப்படுகின்றன. இதனால் விளையும் நீர்வாயு வீட்டுவாயுவுடன் கலக்கப்பட்டுள்ளது; கைத்தொழிலிலேயும் இது ஓர் எரிபொருளாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

ஆக்கி வாயு காபனோரொட்சைட்டும் நைதரசனும் கொண்டுள்ளது. எரியும் எரிபொருட் படுக்கையினூடாகத் தொடர்பான காற்றோட்டத்தைச் செலுத்துவதால் மேற்குறிப்பிட்ட உபகரணத்தை ஓரளவிற்கு ஒத்த ஒரு

உபகரணத்திலே ஆக்கப்படுகிறது ; ஆனால் காற்றின் கனவளவு அதனை முற்றுக எரித்தற்குப் போதியதாகாது.

(1) காற்று நுழைவழிக்கு அணித்தாய்,

$$C + \overbrace{O_2 + (4N_2)}^{\text{காற்று}} = CO_2 + (4N_2)$$

(2) செஞ்சூடான எரிபொருள்களினூடாக மேல்முகமாய்க் காபனீரொட்சைட்டு செல்ல, அது காபனோரொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகிறது.

$$CO_2 + C + (4N_2) = \overbrace{2CO + (4N_2)}^{\text{ஆக்கிவாயு}}$$

அரை நீர்வாயு

நீர் வாயுப் பிறப்பாக்கியினூடாகக் காற்றும் கொதிநீராவியும் கொண்ட கலவை ஊதப்படுமாயின், செய்முறை ஒரு தொடர்பான முறையாயிருக்கும். ஏனெனில் எரியும் எரிபொருள் தன் வெப்பநிலையை மாறுதிருக்கச் செய்கிறது. விளையும் அரை நீர்வாயு எனப்படும் வாயு, ஆக்கி வாயுவிலும் கூடவும் நீர்வாயுவிலும் குறைவாகவும் எரியத்தக்க வாயுக்களைக் கொண்டுள்ளது.

உபயோகங்கள்

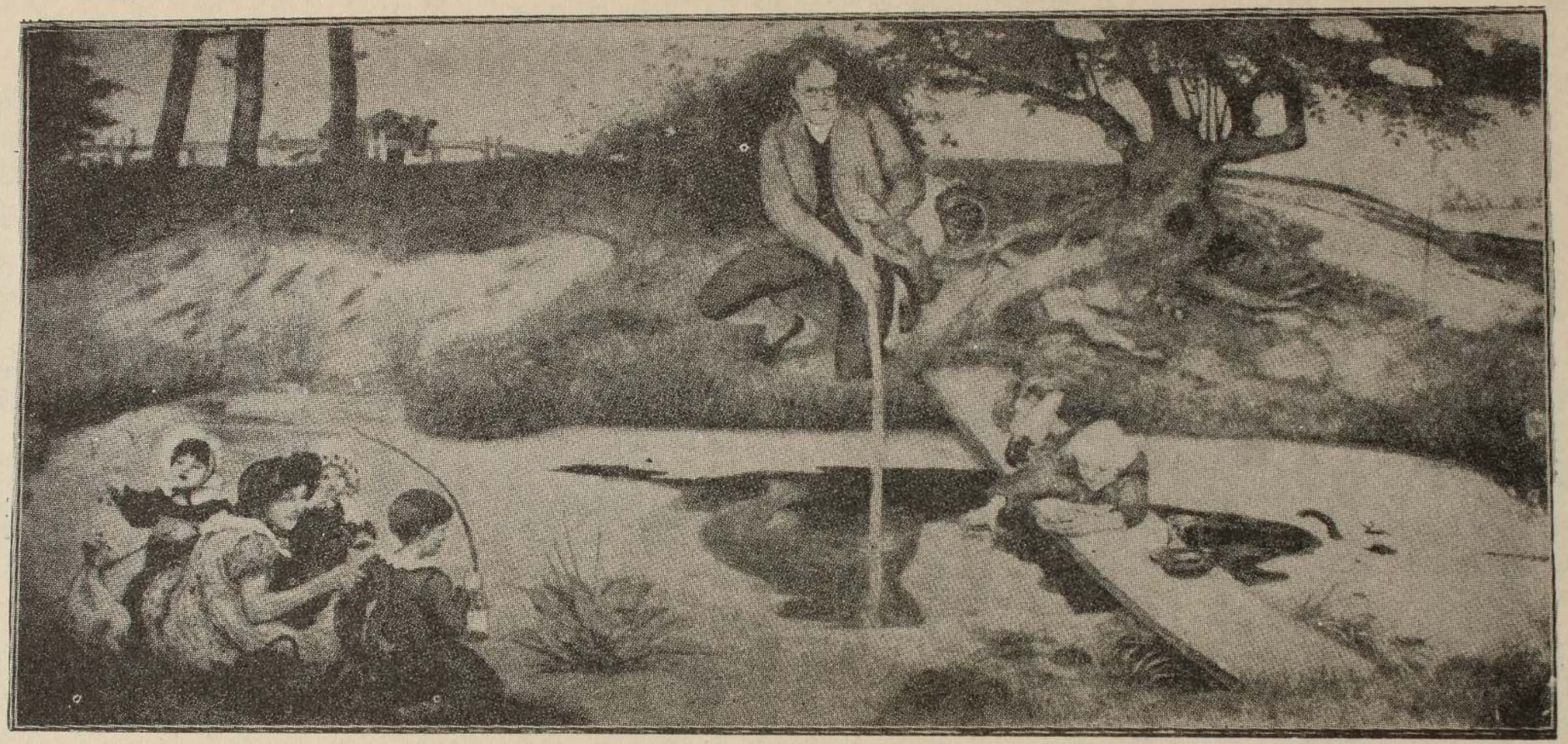
சாதாரணமான காலங்களிலே வாயு வேலைகள் இலாபத்துடன் விற்கக் கூடியதிலும் கூடியளவு கற்கரியை உற்பத்தியாக்குகின்றன ; எனவே, நீர் வாயுவைச் செய்தற்கு பெருமளவு கற்கரியை உபயோகிக்கின்றனர். நீர் வாயு வீட்டு வாயுவுடன் கலக்கப்பட்டுள்ளது. பல்வேறு தொழிற்சாலைகள் சூடாக்கும் நோக்கங்கட்கு நீர்வாயுவை மட்டும் பயன்படுத்துகின்றன. தமக்குத் தேவையான நீர்வாயுவைத் தாமே தயாரிக்கின்றன. வாயு எரிபொருளாகிய உபயோகத்தோடு குறித்த சில உலோகங்களையவற்றின் தாதுக்களிலிருந்து பிரித்தெடுப்பதற்கு ஒரு தாழ்த்துங் கருவியாகவும் நீர் வாயு தொழிற்படுகிறது ; உதாரணமாக நிக்கலொட்சைட்டை உலோக நிக்கலாய்த் தாழ்த்துவதற்கு.

Fe_2O_3 ஆகிய ஒட்சைட்டிலிருந்து இரும்பைப் பிரித்தெடுப்பதற்குத் தாக்கமுடைய தாழ்த்துங்கருவி காபனோரொட்சைட்டே (ஊதுலையைக் காண்க, பக்கம் 557.)

ஐதரோகாபன்கள்

இவை காபனும் ஐதரசனும் **மாத்திரம்** கொண்ட சேர்வைகள். இவை பல்வேறு வகையன ; அவற்றுள் பெருந்தொகையானவை நான்கு தொடர்களிலே யொன்றைச் சார்ந்தன.

(1) **பரவின் ஐதரோகாபன்கள்**—இவை C_nH_{2n+2} ஆகிய பொதுக் குறியீட்டையுடையன. இவற்றுள் ஆக எளிமையான உறுப்பினது மீதேன் அல்லது சேற்றுவாயுவே (CH_4). இத்தொடரிலே ஈதேன் (C_2H_6), புரோபேன் (C_3H_8) முதலியவையும் இதனைத் தொடர்ந்து வருகின்றன. இவ்வெளிமையான பரவின்கள் வாயுக்களிலே, ஆனால் தொடரிலே மேற்பாகத்திலே



உருவம் 137.—தயற்றன் சேற்றுவாயுவைச் சேகரித்தல். வாயுவைச் சேகரிக்கும் அவரின் முறை நீரின்மேல் வாயுவைச் சேகரிக்கும் சோதனைச்சாலை முறையை எப்படி ஒத்துளதென்பதைக் கவனிக்க.

எச்சேன் (Hexane) (C_6H_{14} கொதிநிலை, 68°ச) போன்ற திரவங்களும் இருக்கின்றன. மூலக்கூறு வீதமுள்ள காபன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை மேலும் மேலுமதிகரிக்க, பரவின் ஐதரோகாபன்கள் திண்மமாயுள்ளன. உதாரணமாகப் பரவின் மெழுகாகனது $C_{25}H_{52}$ உம் அதற்கு மேற்பட்டது மாகிய குறியீடுகளையுடைய பரவின்களின் கலவையாலாக்கப்பட்டுள்ளது.

நிலக்கரி வாயுவிலும், இயற்கைப் பெற்ரோலிய எண்ணெய்க் கிணறு களிலிருந்து வெளிவிடப்படும் வாயுக்களிலும் வாயுப்பரவின்கள் இருக் கின்றன. எண்ணெய், பிரதானமாக திரவப் பரவின்களாலாக்கப்பட்டுள்ளது. இத்திரவப்பரவின்களில் திண்மப்பரவின்களும் கரைந்திருக்கும் காய்ச்சி வடித்தலால் இயற்கை யெண்ணெய் பகுதிகளாக வேறுக்கப்படுகிறது. இவை, கொதிக்கும் வெப்பநிலைகட்கும், தன்னீர்ப்புகளுக்குமேற்பச் சேகரிக்கப்படுகின்றன. உ–ம், கரைதிரவ நிலக்கீற்றைலம், 40°—90°ச, பெற் ரோல் அல்லது மோட்டர் மதுசாரம் 90°—150°ச, காய்ச்சி வடித்தலின் வெப்பநிலையேற பொதுவான பரவின் எண்ணெயும், உராய்வு நீக்கு எண்ணெய்களும் காய்ச்சி வடிந்து செல்கின்றன. பிற் கூறியதை மீண்டும் காய்ச்சி வடிக்கையில், உயர்ந்த பண்புடைய உராய்வு நீக்கெண்ணெய் விளைந்து வசலீனும் (vaseline) பரவின் மெழுகும் விடப்படுகின்றன.

(2) **ஒலிவின்ரெடர்:** பொதுக்குறியீடு C_nH_{2n}, ஆக எளிமையான உறுப் எதிலீன் (நெய்தருவாயு C_2H_4). பரவின் ஐதரோகாபன்களோடு கலக்கப் பட்ட நிலக்கரிவாயுவிலும் இயற்கைவாயுலிலும் இவ்வாயு இருக்கிறது.

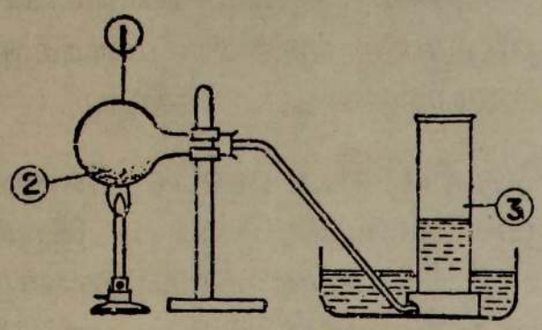
(3) **அசற்றலீன் தொடர்:** பொதுக்குறியீடு C_nH_{2n-2}, ஆக எளிமை யான உறுப்பு அசற்றிலீன் (C_2H_2), இது இயற்கையாய் சிறிதளவும் இருப்பதில்லை.

(4) **பென்சீன் (அல்லது வாசனை) ஐதரோகாபன்கள் :** ஆக எளிமை யானவை, பென்சீனும் (C_6H_6, கொதிநிலை 80° ச), தொலுவீனும் (C_7H_8 கொதிநிலை110° ச). இவை, நிலக்கரித்தாரைக் காய்ச்சிவடித்தலிலிருந்து தோன்றும் முக்கியமான உற்பத்திப் பொருட்கள்.

சில ஐதரோகாபன் வாயுக்கள்

மீதேன் அல்லது சேற்றுவாயு (CH_4) சதுப்புநிலங்களிலும், சேற்று நிலங்களிலும், தாவரப் பொருள் சிதைவுறுதலால் நீரின் கீழேயுண்டா கின்றபடியால் இவ்வாறு இது வழங்கப்படுகிறது. நிலக்கரிச் சுரங்கங்களி லும் **கொள்ளிவாயுவாக** இவ்வாயு உண்டாகி, நிலக்கரிவாயுவில் கிட்டத் தட்ட 30 சதவீதமளவிலுள்ளது. சோதனைச்சாலையிலே **சோடியமசற் றேற்றைச் சோடாச் சுண்ணும்புடன் சூடாக்குவதனல் அது தயாரிக்கப்படு கிறது.** (உருவம். 138). அசற்றிக்கமிலத்தைச் சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலால் நடுநிலையாக்குவதனல் உண்டாகும் உப்பே சோடியமசற்றேற்று. நீரற்ற சுண்ணும்பை எரிசோடாக்கரைசலோடு அவித்துப் பின் விளையுங்

கலவையை எரிசோடாவோடும் நீறிய சுண்ணும்புடனும் சூடாக்குவதால் பெறப்படும் மணியுருவமுள்ள திண்மமே சோடாச்சுண்ணும்பு. எரிசோடா



(1) வன்கண்ணாடிக் குடுவை.
(2) நீரில்லாச் சோடியம் அசற்றேற்று + சோடாச் சுண்ணும்பு.
(3) மீதேன் (CH_4).

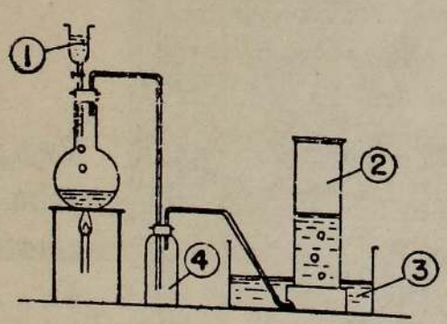
உருவம் 138.—மீதேனின் தயாரிப்பு.

விற்குப் பதிலாகச் சோடாச் சுண்ணும்பு உபயோகிக்கப்படுகிறது. ஏனென்றால், சூடாக்கும்போது முற்கூறியது உருகி அந்நிலையிலே கண்ணாடியைத் தாக்குகிறது.

தாக்கம் :

$$\underset{\text{சோடியம் அசற்றேற்று}}{CH_3COONa} + \underset{\text{சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு}}{NaOH} = \underset{\text{சோடியம் காபனேற்று}}{Na_2CO_3} + \underset{\text{மீதேன்}}{CH_4}$$

எதிலீன் அல்லது நெய்தருவாயு (C_2H_4) புரோமீனூடாகக் குமிழியாய்ச் செலுத்தும்போது, அதனோடு, சேர்ந்து எதிலீனிருபுரோமைட்டெனப்படும் நிறமற்ற எண்ணெய்த் திரவமுண்டாகிறபடியால் இவ்வாறு வழங்கப்படுகிறது. எனவே, "நெய்தரு" அதாவது எண்ணெய் உண்டாக்குகின்ற என்னும் பெயர் பெறப்படுகிறது. மிகையான செறிந்த சல்பூரிக் கமிலத்தோடு ஈதைலற்ககோலைச் சூடாக்குவதனால் சோதனைச்சாலையில் எதிலீன் பெறப்படுகிறது. தாக்கம் இரண்டு படிகளில் நிகழ்கிறது. ஆயின், அதன் மொத்த விளைவு யாதெனில் அற்ககோல் மூலக்கூறுகள் நீர் மூலகங்களை யிழத்தலே. இதனால் விளையும் நீர், செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்



(1) அற்ககோலும் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலமும்.
(2) நீரினூடாகக் குமிழியாய்ச் செலுத்தித் தூய்தாக்கப்பட்ட எதிலீன்
(3) நீர்.
(4) வெற்றுப் போத்தல்.

உருவம் 139.—எதலீனின் தயாரிப்பு.

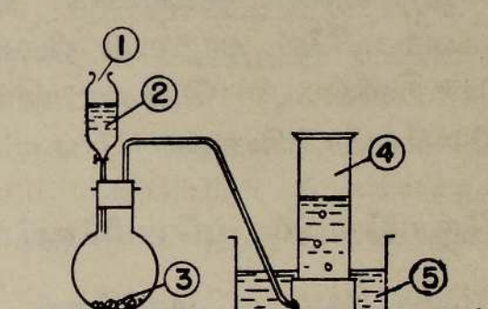
தினால் உறிஞ்சப்படுகிறது. அ–து, C_2H_5OH சய நீரின் மூலகங்கள் $= C_2H_4$ நீரினூடாகச் செலுத்துவதனால் அமிலப்புகையில்லாது எதிலீன் தூய்தாக்கப்படுகிறது.

அசற்றலீன் (C_2H_2) காய்ச்சியிணைத்தலுக்கும், உருக்கை வெட்டுவதற்கும் உபயோகிக்கப்படும் ஒட்சியசற்றலீன் சுவாலையில் (பக்கம் 60) ஒட்சிசனோடு அசற்றலீன் எரிக்கப்படுகிறது; காய்ச்சியிணைத்தற் சுவாலைக்குச் சிறிதளவு மிகையான அசற்றலீனும் வெட்டும் சுவாலைக்கு மிகையான ஒட்சிசனும் தேவைப்படுகின்றன. சில நாட்டுப்புறத்தேவாலயங்களில் இன்னும் அசற்றலீன் விளக்குகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

தயாரிப்பு.—ஒரு குடுவையிலேயுள்ள கல்சியங் காபைட்டுடன் குழாய் வாயிற் புனலிலிருந்து துளித்துளியாய் நீர் சேர்க்கப்படுகிறது.

CaC_2	+	$2H_2O$	=	$Ca(OH)_2$	+	C_2H_2
கல்சியங் காபைட்டு		நீர்		நீறிய சுண்ணுமபு		அசற்றலீன் (நீரின்மேல் சேகரிக்கப்படுகிறது)

இம்முறையிற் தயாரிக்கப்படும்போது, அதிலே, கல்சியங்காபைட்டிலுள்ள அழுக்குக்களிலிருந்து பெறப்பட்டபொசுபீனும் ஐதரசன் சல்பைட்டும் இருத்தலால் அது வெறுப்பான மணத்தைக் கொண்டதாய் விளங்குகிறது. ஐதரசன் சூழலிலே, காபன் கோல்களுக்கிடையே, ஒரு மின்வில்லைச் செலுத்துவதால் அசற்றலீன் அதன் மூலகங்களிலிருந்து தொகுக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு வாயுவின் ஆக்கம் நிகழ்கையில் வெப்பம் உறிஞ்சப்படுகிறது. ஆதலால் அசற்றலீன் ஒரு வெப்பம் விழுங்கு சேர்வை. இதன் பயனாக அது உறுதியற்றதாகும். மிகவுயர்வான அமுக்க நிலையில் இருக்கும் போது, அதனைக் கொள்ளும் கலம் எதிர்பாராத அதிர்வு பெறின் அது வாயுவை வெடிப்பொலியுடன் பிரிக்கையுறச் செய்யக்கூடும்.



உருவம்.—140 அசற்றலீனின் தயாரிப்பு.

(1) குழாய்ப்புனல். (2) நீர்.
(3) கல்சியங்காபைட்டு.
(4) அசற்றலீன். (5) நீர்.

மீதேன், எதிலீன், அசற்றலீன் ஆகியவற்றின் இயல்புகளை ஒப்பிடுதல்

இம்மூன்றும் நிறமற்ற வாயுக்கள்; மிகச் சொற்பமாகவே நீரிற் கரைகின்றன. பாசிச்சாயத்திற்கு நடுநிலையாயுள்ளன. அவை யாவும் காற்றிலே சுலபமாய் எரிந்து காபனீரொட்சைட்டும் ஈரப்பற்றுமாகின்றன; ஆனால் அவற்றால் உண்டாகும் சுவாலையின் வகையிலே ஒரு வித்தியாசமுண்டு.

மீதேன்	எதிலீன்	அசற்றலீன்
மிகச்சிறிதளவாகப் புகைக் கரியுண்டாகும், இட்டத்தட்ட ஒளிராவொருசுவாலை ; $CH_4+2O_2=CO_2+2H_2O$	வெள்ளையொளிரும் சுவாலை ; சற்றுக் கூடியளவு புகைக் கரியை வெளிவிடுகிறது. $C_2H_4+3O_2=2CO_2+2H_2O$	வாயுவுள்ள ஒரு சாடியில் எரியூட்டும்போது மிக்க புகைக் கரிச் சுவாலையோடு எரிகிறது. ஆனால் அசற்றலீன் விளக்குகளிலே உபயோகிக்கப்படும் விசேசமான இரு துவாரச் சுடரடுப்புகளிலிருந்து எரிக்கப்படும் போது செறிந்த பிரகாசமான வெள்ளைச் சுவாலையுடன் எரிகிறது. $2C_2H_2+5O_2=4CO_2+2H_2O$

நிலக்கரி வாயுவின் ஒளிர்வு அவ்வாயுவிலேயுள்ள 2 சதவீதமளவு எதிலீனும் அசற்றலீன் சுவடுகளும் சில வேளைகளில் பென்சீன் ஆவியும் ஆயவற்றின் காரணமாகவே உண்டானது. குறித்த **சில விகிதசமங்களில்** காற்றும் ஐதரோகாபன் வாயுக்களும் கொண்ட கலவைகளை எரியூட்டும் போது, அவை தீவிரமாக வெடிக்கின்றன ; உதாரணமாக, நிலக்கரிச் சுரங்கங்களிலே, காற்றும் நிலக்கரி வேலைகளிற் சில வேளையுள்ள மீதேனும் (கொள்ளிவாயு) கொண்டகலவை எரியூட்டப்படுதலினால் வெடித்தல்கள் விளைவிக்கப்படுகின்றன (பக்கம் 439 பார்க்க).

குளோரீனுடனும் புரோமீனுடனும் ஐதரோகாபன் வாயுக்களின் தாக்கங்கள்

மிகையான குளோரினுடனே **மீதேனைக்** கலந்து **பரவல்** வெளிச்சத்தில் வெளிப்படவைத்தால் வாயுக்கள் மெல்லமாகத் தாக்கமுற, அம்மீதேனிலுள்ள ஐதரசன் அணுக்கள் படிப்படியாய்க் குளோரீன் அணுக்களால் மாற்றீடு செய்யப்படுகின்றன.

$$CH_4 + Cl_2 = HCl + CH_3Cl$$

மீதைற் குளோரைட்டு

$$CH_3Cl + Cl_2 = HCl + CH_2Cl_2$$

மெதிலீன் குளோரைட்டு

குளோரபோமும் ($CHCl_3$) இறுதியாகக் காபன் நாற்குளோரைட்டும் (CCl_4) உண்டாகும்வரை, செய்முறை தொடர்கின்றது. இது பிரதியீட்டுச் செய்முறையெனக் குறிக்கப்படுகிறது. ஐதரசனிற்குக் குளோரீன் பிரதியீடு செய்யப்படுகிறது.

எதிலீனும் அசற்றலீனும் நிரம்பாதனவாயிருத்தலால் மீதேனினின்றும் வித்தியாசப்படுகின்றன. இதன் கருத்து யாதெனின், அவற்றின் மூலக் கூறுகளிலேயுள்ள காபன் அணுக்கள் வேறு மூலகங்களுடன் தாம் சேரும் பூரண கொள்ளளவையும் பிரயோகிக்கவில்லை யென்பதே. இதன் பயனாக **எதிலீனும் அசற்றலீனும் குளோரீனோடும் புரோமீனோடும் கூட்டற்** செய்முறையாற் சேர்கின்றன.

திரவ புரோமீனூடாகத் தூய்தாக்கப்பட்ட எதிலீனையும் அசற்றலீனையும் வேருகக் குமிழியாய்ச் செலுத்துவதால் இவ்வினைவை நாம் சுலபமாய்ச் செய்து காட்டலாம். இரண்டு சந்தர்ப்பங்களிலும் புரோமீனின் செங்கபில நிறம் மெல்லமாக மறைந்து நிறமற்ற எண்ணெய்த் திரவம் உண்டாகிறது.

$$\underset{\text{எதிலீன்}}{C_2H_4} + \underset{\text{புரோமீன்}}{Br_2} = \underset{\substack{\text{எதிலீனிரு}\\\text{புரோமைட்டு}}}{C_2H_4Br_2}$$

அசற்றலீன் முதலில் அசற்றலீனிரு புரோமைட்டாகின்றது. ($C_2H_2Br_2$), பின்னர் மேலும் புரோமைட்டோடு அசற்றலீன் நாற்புரோமைட்டு ($C_2H_2Br_4$), ஆகின்றது. இக்கூட்டல் தாக்கங்களிலே ஐதரசன் புரோமைட்டு உண்டாவ தில்லை யென்பதைக் கவனிக்கிறோம்.

தாழ்த்தும் இயல்புகள்.—சில பொதுவான உலோகங்களின் சூடாக்கப்பட்ட ஒட்சைட்டுகளின்மீது செலுத்தப்படும்போது, ஐதரோகாபன் வாயுக்கள் தாழ்த்துதலைக் கொணர்கின்றன. உ–ம் :

$$C_2H_4 + 6CuO = 2H_2O + 2CO_2 + 6Cu$$

அமோனியங்குளோரைட்டும் குப்புரசுக்குளோரைட்டுமுள்ள கரைசலினூடாகச் செலுத்தப்படும்போது சிவந்த வீழ்படிவு உண்டாதலினால் அசற்றலீன் ஏனைய இரண்டு வாயுக்களினின்றும் வேருகக் காணப்படுகிறது. சிவந்த பதார்த்தமாய குப்புரசு அசற்றலைட்டு Cu_2C_2 என்னும் குறியீட்டையுடையது. முற்றுக உலர்ந்ததும் உராய்வினால் வெடிப்புடன் எரிகிறது.

கொள்கலத்திற்கு அதிர்வு அல்லது அதிர்ச்சி நேரிடின் அமுக்கப்பட்ட அசற்றலீன் வெடித்துப் பிரிக்கையுறுதல் கூடுமாகையால் அசற்றலீன் உருளைகளில் அசற்றலீனானது அமுக்கத்திலே அசிற்றோனில் கரைக்கப்பட்டதாக இருக்கும். இலவம்பஞ்சு (ஒரு தாவரத்தும்பு) போன்ற நுண்டுளையுள்ள பொருளிலே இக்கரைசல் உறிஞ்சப்பட்டிருக்கும். இது பாத்திரத்தை வெடிப்பினின்றும் பாதுகாக்கிறது. (ஒட்சியசற்றலீன் சுவாலைக்குப், பக்கம் 60 ஐக் காண்க.)

ஐதரோகாபன் வாயுக்களின் குறியீடுகள்

ஒரு வாயுமானியிலே மிகையான ஒட்சிசனோடு கொடுக்கப்பட்ட ஐதரோகாபன் வாயுவின் அளந்த கனவளவை வெடிக்கச் செய்து, (அ) எஞ்சிய ஒட்சிசனின் கனவளவையும் (ஆ) உண்டாய காபனீரொட்சைட்டின் கனவளவையும் அளத்தலால் இவை துணியப்படுகின்றன.

உதாரணம்.—மீதேனின் குறியீடு

ஒரு பரிசோதனையில் 10 கன ச. மீ. **மீதேன்** 35 கன ச. மீ. **ஒட்சிசனோடு** கலக்கப்பட்டு, அக்கலவையிற் பொறிபறக்கச் செய்யப்பட்டது. வாயுக்கள் அறை வெப்பநிலையையும் அமுக்கத்தையும் மீண்டும் எய்தியதற் பின்னர், 25 கன ச. மீ. **வாயு எஞ்சியதெனக்** காணப்பட்டது ; அ–து, காபனீரொட்சைட்டு + உபயோகிக்கப்படாத ஒட்சிசன். அப்பொழுது, வாயுமானிக்குள் சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசல் புகுத்தப்பட்டது. **10 கன ச. மீ.** (உண்டாய காபனீரொட்சைட்டின் கனவளவிற்குச் சமமான) **சுருக்கம் நிகழ்ந்தது.** எஞ்சிய வாயு (15 கன ச. மீ.) **உபயோகிக்கப்படாத ஒட்சிசனாகும்.**

நிறுவல்.—மீதேன் ஒரு ஐதரோகாபனாதலால் C, H ஆகிய குறிகள் மாத்திரமே குறியீட்டிலிருக்கின்றனவென நாம் எடுத்துக்கொள்ளலாம். தரவிலிருந்து,

10 கன ச. மீ. மீதேனை யெரித்தலில் உபயோகிக்கப்பட்ட ஒட்சிசனின் கனவளவு = 35 – 15 = 20 கன ச. மீ. எனக் காணலாம்.

10 கன ச. மீ. காபனீரொட்சைட்டு உண்டானமையாலும் காபனீரொட்சைட்டுத் தன் சொந்தக் கனவளவு ஒட்சிசனைக் கொண்டுள்ளது என்பதனாலும்,

சேர்ந்துள்ள காபனை யெரித்தற்கு 10 கன ச. மீ. ஒட்சிசன் உபயோகிக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.
சேர்ந்துள்ள ஐதரசனை யெரித்தற்கு 10 கன ச. மீ. ஒட்சிசன் உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கிறது.
} எல்லாமாக 20 கன ச. மீ.

மீதேனின் குறியீட்டிலுள்ள காபன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை :

வாயுவின் 10 கன ச. மீ. ஐ 1 கனவளவு என்போமாயின் தகனத்தில் **1 கனவளவு** மீதேன், **1 கனவளவு** காபனீரொட்சைட்டு ஆயது.

∴ அவகாதரோவின் விதிப்படி,

தகனத்தில், 1 **மூலக்கூறு** மீதேன், 1 **மூலக்கூறு** காபனீரொட்சைட்டாயது (அ–து, CO_2).

எனவே, 1 மீதேன் மூலக்கூறு 1 காபன் அணுவைக் கொண்டுள்ளது. எனவே C_1H_x என்னும் தற்காலிகக் குறியீட்டையெழுதலாம்.

குறியீட்டிலேயுள்ள ஐதரசன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை :

சேர்ந்துள்ள ஐதரசனையெரித்தற்கு 1 **கனவளவு** மீதேனிற்கு 1 **கன வளவு** ஒட்சிசன் தேவைப்பட்டமையால் அதிற் சேர்ந்துள்ள ஐதரசனை யெரித்தற்கு 1 **மூலக்கூறு** மீதேனிற்கு 1 **மூலக்கூறு** ஒட்சிசன் தேவைப்படு கிறது.

ஆனால் 1 மூலக்கூறு ஒட்சிசன் 2 மூலக்கூறுகள் (அ–து, 4 அணுக்கள்) ஐதரசனோடு சேர்கின்றன.

$\therefore$ 1 மீதேன் மூலக்கூறு 4 ஐதரசன் அணுக்களைக் கொண்டுள்ளது.

$\therefore$ $x = 4$, ஆதலால் மீதேனின், குறியீடு CH_4 ஆகும்.

நிலக்கரிவாயு

கடந்த யுகங்களிலே தாவரப்பொருட்கள் காற்றோடு தொடர்புறுதும், மிகவுயர்ந்த அமுக்கத்திலும் சிதைவுற்றமையால் நிலக்கரி நிலத்தின்கீழ் உண்டாயது. மூடிய வடிகலன்களிலே சாதாரண நிலக்கரியைச் சூடாக்கும் போது, அ–து, காற்றுடன் தொடர்புறுது சூடாக்கும்போது, பெருந்தொகை யான நிலக்கரிவாயுவும் வேறு எளிதிலாவியாகின்ற பதார்த்தங்களும் வெளிவிடப்படுகின்றன. பண்படுத்தா வாயு குளிராகும்போது நிலக் கரித் தாரும், வாயுத்திரவமெனப்படும் நீரன்ன அமோனியா சேர்ந்த திரவமும், குழாய்களிலும், குளிராக்கிகளிலும் ஒடுங்குகின்றன. வாயுத் திரவத்தினின்றும், **செயற்கை நைதரசன் பசளையாக** உபயோகித்தற்கு அமோனியாவின் சல்பேற்று தயாரிக்கப்படுகிறது. (அதிகாரம் 25, பக்கம் 344).

தாரும் வாயுத்திரவமும் ஒடுங்கியதற் பின்னர், பண்படுத்தாவாயு இன் னும் சில வெறுப்பான அழுக்குகளை, குறிப்பாகக் கந்தகஞ் சேரைதரசனைக் கொண்டுள்ளதாய் விளங்குகிறது. இப்பண்படுத்தாவாயுவை ஒரு தூய் தாக்கியினூடாகச் செலுத்தும்போது இக்கந்தகஞ்சேரைதரசன் போன்ற அழுக்குகள் அகற்றப்படுகின்றன. தூய்தாக்கியானது நுண்டுளையுள்ளதாக்கு வதற்பொருட்டு ஈரப்பற்றுடைய மரவரிதூளுடன் கலந்த மணியுருவமான வடிவத்திலுள்ள பெரிக்கொட்சைட்டினால் (Fe_2O_3) நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

$$Fe_2O_3 + 3H_2S = Fe_2S_3 + 3H_2O$$

சமைந்த
இரும்பொட்
சைட்டு

பின்னர், சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பரும்படியாகச் செய்யும் ஈயவறைச் செய்முறையில் (பக்கம் 284) உபயோகிக்கப்படும் கந்தகவீரொட்சைட்டை யுற்பத்தியாக்குவதற்கு இச்சமைந்த வொட்சைட்டு எரிக்கப்படுகின்றது. நிலக்

கரியைக் காய்ச்சி வடிக்கும் வெப்பநிலைக்கும், உபயோகிக்கப்பட்ட நிலக் கரியின் மாதிரிக்குமேற்பத் தூய்தாக்கப்பட்ட நிலக்கரிவாயுவின் அமைப்பு மாறுபடுகிறது ; ஆனால் பினவரும் அட்டவணை, கனவளவுப்படியான சத வீதங்களில் அதில் என்ன உள்ளதென்பதைப்பற்றிய ஓர் அண்ணளவான கருத்தைத் தருகிறது.

சூடாக்கும் உருப்புகள்	ஒளி வீசு பொருள்	அவசியமில்லா வாயுக்கள்
ஐதரசன், 54 மீதேன், 26 ஈதேன், 1·5 காபனோரொட்சைட்டு, 6	எதிலீன் அசற்றலீன் பென்சீன் ஆவி } 4	காபனீரொட்சைட்டு நைதரசன் ஒட்சிசன் } 8·5

இவ்வண்ணளவான பகுப்பு, தகனவுறுப்புக்கள் ஐதரசனையும், ஐதரோகா பன்களையும், காபனோரொட்சைட்டையும் கொண்டுள்ளன எனக் காட்டுகின்றது.

தகனமும் சுவாலையும்

காற்றிலே அல்லது ஒட்சிசனிலே யொரு பதார்த்தம் எரிதலென்ப தாகவே தகனம் பொதுவாய் விளங்கப்பட்டது. எனினும், நாம் பரந்த நோக்கைக் கொள்ளல் வேண்டும். வெப்பமும் ஒளியும் சேர்ந்து உற் பத்தியாகும் ஏதாவது இரசாயனத்தாக்கம் "தகனம்" என்னும் பதத் திலேயடங்கும், உ–ம் :

(அ) காற்றிலே, நிலக்கரி, நிலக்கரிவாயு அல்லது பரவின்மெழுகு எரிதல்.

(ஆ) குளோரீன் சாடியிலே ஐதரசன் தாரையெரிதல் (அல்லது மறுதலை யாயும்).

(இ) இரும்பு அரத்தூளும், கந்தகமுஞ் சேர்த்து பெரசுச் சல்பைட்டாகும் போது நிசழும் தாக்கம்.

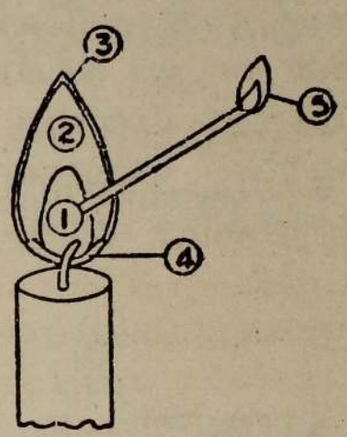
"எரியும் பதார்த்தம்", **"தகனத்துணை"** ஆகிய பதங்கள் சார்புடையன. ஏனெனில், தாக்கமுறும் பதார்த்தங்களுக்கிடையேயுள்ள தொடுகைப் பரப்பிலே மாத்திரம் தகனம் நிகழ்கிறது. உதாரணமாக நிலக்கரிவாயு ஒட்சிசன் சூழ்நிலையில் எரியுமென நாம் அறிவோம். ஆனால் மறுதலை யாக ஒட்சிசன் தாரை நிலக்கரிவாயுவினுல் சூழப்பட்டிருக்கும்போது எரியும் (உருவம்) 66, பக்கம் 155). இவ்வித தகனத்தை **ஒன்றையொன்று தாக்குந் தகனம்** என்போம்.

ஐதரோகாபன் சுவாலைகள்

மெழுகுவர்த்திச் சுவாலை

ஒரு மெழுகுவர்த்தியின் பரவின் மெழுகு திண்ம ஐதரோகாபன்களின் கலவையைக் கொண்டுள்ளது. சுவாலையின் வெப்பம் முதலில் மெழுகை யுருக்குகிறது. பின் அம்மெழுகு நூண்டுளைத் தாக்கத்தினால், திரிக்கு மேலாக உயர்கிறது. அடுத்தாய்த் திரவமெழுகு ஆவியாக்கப்பட அவ் வாவி எரிகிறது ; தகனத்தின் இறுதிப் பொருட்களாவன காபனீரொட்சைட் டும், ஈரப்பற்றும், ஒரு தொகை புகைக்கரியுமே. மெழுகுவர்த்திச் சுவாலை-யில் நான்கு வலயங்களை (அல்லது கூம்புகளை) வேறுகப்பிரித்துக் காணலாம் (உருவம் 141).

வலயம் (1) **தகனமில்லாத** வலயமாகும். இது உருவத்திலே காட்டி-யாங்கு ஒரு கண்ணுடிக் குழாயின் மூலமாக இழுத்தெடுக்கக்கூடிய எரிபடா மெழுகு ஆவியைக் கொண்டது ; குழாயின் நுனியிலே இதனை யெரிக்கலாம்.



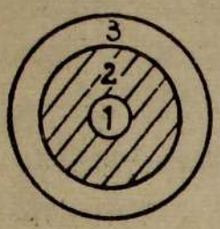
உருவம் 141.—ஒரு மெழுகுவர்த்திச் சுவாலையின் நான்கு வலயங் களையும் காட்டுவது. கண்ணுடிக்குழாய், உள்ளக வலயத் தினின்றும் மெழுகு ஒளியை இழுக்கிறது.

(1) தகனமில்லை—எரிபடா மெழுகின் ஆவி.
(2) ஒருபாகத் தகனம் (ஒளிர்வுடையது).
(3) (சுடர்வலை)—தகனம் முற்றுதல்.
(4) (மேற்செல்லும் காற்றால் ஊட்டப்படும் சிறிய நீல வலயம்).
(5) உள்ளக வலயத்திலிருந்து மெழுகு ஆவி எரிதல்.

வலயம் (2) **மஞ்சள் நிறமான ஒளிரும் வலயமாகும்.** இங்கே மெழுகு வர்த்தியாக்கப்பட்டுள்ள சிக்கலான ஐதரோகாபன்கள் எளிமையான ஐத ரோகாபன்களாகப் பிரிந்து **ஒரு பாகத்தகனம்** நிகழ்கிறது. ஏனெனில், வெளிப்புறத்தேயுள்ள காற்று இதனோடு முற்றும் தொடர்பற்றதாயுள்ளது. இந்நடுவலயத்தின் **ஒளிர்விற்குக்** கட்டில்லாக் காபனின் வெள்ளொளிர் வுள்ள துணிக்கைகளே காரணமாகும். சுவாலைக்குமேலே கிடைமட்டமாக ஒரு வடிதாட் துண்டைப் பிடித்து, அதனை நடு வலயத்திற்குள் சில வினாடி களுக்குத் தாழ்த்திப்பிடித்து, அதன்மீது படியப்படும் புகைக்கரியை அவ தானிப்பதால் இக்காபன் துணிக்கைகள் இருத்தலைக் காட்டலாம் (உருவம் 142).

வலயம் (3) கிட்டத்தட்ட **கட்புலனாகா வெளிச் சுடர்வலையாகும்** ; இதிலே தகனம் கூடியளவிற்குப் பூரணமாகிறது. காபனீரொட்சைட்டும் ஈரப்பற்றும் இங்கே யுண்டாகின்றன.

வலயம் (4) சுவாலையின் அடியிலேயுள்ள **கடும் நீலவிடமாகும்.** இதற்கு கீழேயிருந்து எழும் காற்று கட்டில்லாது வழங்கப்படுகிறது. இங்கே, கட்டில் லாக் காபன் வேறுகாது தகனம் முற்றுகிறது.



உருவம் 142.—ஒளிர்வு வலயத்திற்குள் (இடைமட்டத்தளத்திலே) தாழ்த்தப்பட்ட வடிதாளின்மீது உண்டாய மெழுகுவர்த்திச் சுவாலையின் படிவச்சு.

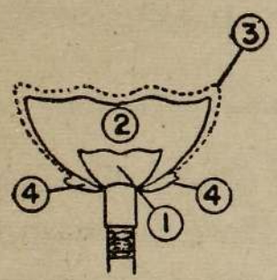
(1) புகைக்கரி இல்லை—உள்வலயம்.

(2) ஒளிர்வலயத்திலிருந்து புகைக்கரி வீளயம்.

(3) சுவாலையின் சுடர்வலையினுல் தாள் எரிபடுகிறது.

ஒளிரும் நிலக்கரிவாயுச்சுவாலை, வாயுவுடன் காற்றுக்கலப்பின்றி

பழைய காலமாதிரிச் சுடரடுப்பிலிருந்து இம்மாதிரியான சுவாலை பெறப் படுகிறது. இது வெளவாலின் இறக்கையொத்த வடிவமுடைய சுவாலை யைத் தருகிறது (வெளவாலிறகுச் சுவாலை, உருவம் 143). பன்சன் சுடரடுப் பின் காற்றுக் கிரமப்படுத்தியை மூடும்போதும் இவ்வடிவச் சுவாலை பெறப் படுகிறது. வாயுவை நியாயமானவளவு குறைவாகத் திருப்பிவிடின், இச் சுவாலை, மெழுகுவர்த்திச் சுவாலையை யொத்து **நான்கு வலயங்கள்** உள்ளதாகக் காணப்படுகின்றது.



உருவம் 143.—வெளவாலிறகுச் சுடரடுப்பிலிருந்து ஒளிரும் நிலக்கரிவாயுச் சுவாலை.

(1) எரிபடாவாயு—(தகனமில்லை).

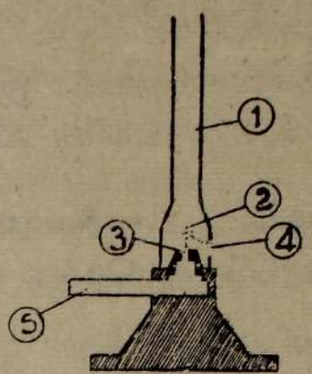
(2) ஒளிரும் வலயம்—ஒரு பாகத்தகனம்.

(3) சுடர்வலை—தகனம் பூரணமாகிறது.

(4) நீலவலயம்.

ஒளிரில் பன்சன் சுவாலை (வாயுவோடு காற்று கலந்துள்ளது, உருவம் 145).

ஒரு ஐதரோகாபன் சுவாலையில் புகைக்கரியுண்டாதல் விரும்பத்தக்க தன்று ; (அ) எனெனில், முற்றுகா தகனத்தால் வெப்பம் இழக்கப்படு கிறது (ஆ) சூடாக்கப்பட்ட பொருள் புகைக்கரியால் முலாமிடப்பட்டதாய் விளங்குகிறது. இதனல் அது வறிய வெப்பங்கடத்தியாகத் தொழில்புரி கிறது. 1855 இல் பன்சன், பன்சன் சுடரடுப்பை வகுத்தார். இதிலே இதன் குழாய்த் தண்டினடியிலே செப்பஞ் செய்யக்கூடிய காற்று நுழை வழியொன்றுளது (உருவம் 144). இதனுடாக, தகனத்தைப் பூரணமாக்கு வதற்குப் போதியளவு காற்றை மேலெழும் வாயு ஓட்டம் இழுத்துச்

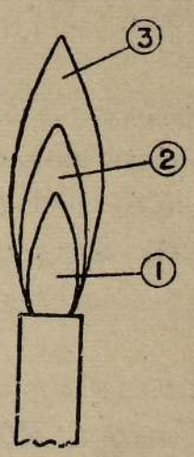


உருவம் 144.—பன்சனுல் தொடுத்தமைக்கப்பட்ட வாயுச் சுடரடுப்பின் உருவத்தை இப்பருமட்டான வரைபடம் காட்டுகிறது: (1) ஆகிய பக்கக் குழாயினூடாக வாயு புகுந்து (2) ஆகிய சிறு துவாரத்தினூடாகச் சென்று (3) ஆகிய அறையிலிருந்து ஒரு தாரையாக வெளி வருகிறது. வாயுத் துணிக்கைகளின் வேகம் காற்றைத் திறந்தவாயில் (4) இனூடாகப் புகச் செய்கிறது. காற்று வாயுக்கலவை குழாய்தண்டு (5) இனூடாகச் சென்று உச்சியிலே ஒளியில் சுவாலையுடன் பூரணமாக எரிகிறது. (4) ஆகிய திறந்த வாயிலின் அளவு சுவாலைக்குட் செல்லும் காற்றின் கனவளவைச் செப்பஞ் செய்யக்கூடியதாய் சிறிய மூடியினுல் (காட்டப்படவில்லை) மாறுபடுத்தப்படுகிறது.

செல்லும். காற்றுக்கிரமப்படுத்தியை நன்முய்த் திறந்து விட்டு பன்சன் சுவாலையைப் பரிசோதிப்போமாயின் மூன்று வலயங்களை வேறுகப் பிரித்துக் காணலாம். (1) எரிபடாவாயு சக காற்றுள்ள கடுமையான நிறமுடைய **உள்வலயம்.** (2) வாயுவிற்கும் உட்பாய்ச்சப்பட்ட காற்றிற்குமிடையே ஒரு பாகத்தகனம் நிகழும் நீலப்பச்சை நிற **நடுவலயம்.** (3) வளிமண்டலத் தோடு தொடர்புறலினுல் **தகனம் முற்றுகும்** பெரிய மங்கலான ஊதாநிற **வெளிவலயம்.** வெளிவலயத்திலே தகன விளைபொருட்களாவன காபனீரொட்சைட்டும் ஈரப்பற்றுமேயாம்.

ஐதரோகாபன்களைத் தவிர்த்து எரியத்தக்க சேர்வை வாயுக்களின் சுவாலைகள் (மூன்று வலயங்கள்)

எரியத்தக்க வேனைய ஐதரோகாபன் வாயுச் சேர்வைகள், உ–ம், ஐதரசன் சல்பைட்டும், காபனிருசல்பைட்டின் ஆவியும், மூன்று வலயங்கள் கொண்ட சுவாலையுடன் எரிகின்றன. (1) எரியா வாயுவின் உட்சுவாலை; (2) சேர்வை வாயு மூலகங்களாகப் பிரிவுறுகின்ற ஒரு பாகத் தகனநடுவலயம்; (3) வெளிச்சுடர் வலயம், இதிலே தகனம் முற்றுகவுள்ளது.



உருவம் 145.—ஒளிராத பன்சன் சுவாலை (காற்று நுழைவழி நன்முய்த் திறந்துள்ளது).

(1) எரிபடா வாயு + காற்று.

(2) பசிய நீல வலயம்—ஒரு பாகத்தகனம்.

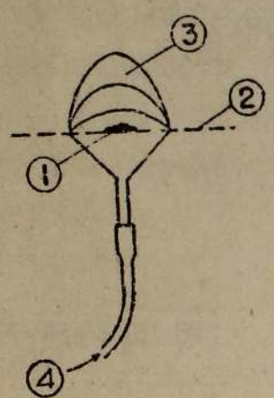
(3) சுடர்வலை (ஊதா)—தகனம் முற்றியது.

எரியத்தக்க மூலவாயுக்களின் சுவாலைகள் (உ–ம், ஐதரசன் ஒட்சிசனிலே அல்லது குளோரீனிலே எரிதல்)

இச்சுவாலைகள் இரண்டு வலயங்களை மட்டும் கொண்டுள்ளன. (1) எரிபடா வாயுவின் உள்வலயம்; (2) பூரண தகனத்தின் வெளிவலயம்.

சுவாலை உட்குழிவானதென்பதையும் உள்வலயம் குளிரானதென்பதையும் காட்டுவதற்கொரு பரிசோதனை

சாதாரணமான ஒரு கண்ணாடிப் புனல் சுத்தமான கம்பிவலையினால் மூடப்பட்டு, உருவம் 146. இலுள்ளாங்கு ஒரு வாயு வழங்கியோடு தொடுக்கப் படுகிறது. கம்பிவலையின் நடுவிலே ஒரு சிறிய குவியல் வெடிமருந்து வைக்கப்பட்டு வாயு கொளுத்தப்படுகிறது. வீசுங் காற்றினின்றுந் திரை யிடப்படும்போது வெடிமருந்துத்தூள் எரிபற்றுவதில்லையென்பதைக் காண வியப்பாகவேயிருக்கிறது.



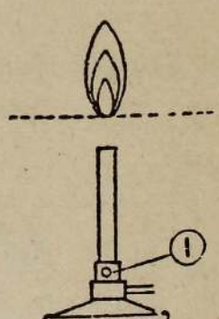
உருவம் 146.—சுவாலை உட்குழிவான தென்பதையும் உள்வலயம் குளிரானதென்பதையும் காட்டுவதற்குப் பரிசோதனை.

(1) துவக்குத்தூளின் சிறிய குவியல் (எரியூட்டப்படாதது).
(2) (தனிக்கம்பிவலை).
(3) வாயு எரிதல்.
(4) நிலக்கரிவாயு.

எரிபற்றும் வெப்பநிலை அல்லது எரிபற்றுநிலை

ஒரு வாயு எரிபற்றும் ஆகக்குறைந்த வெப்பநிலையிதுவே

குறித்தவொரு வெப்பநிலைக்குக் கீழே நிலக்கரிவாயு எரிபற்றுவதில்லை யென்னும் உண்மை உருவம். 147 இற் காட்டப்பட்ட பரிசோதனையால் செய்து காட்டப்படுகிறது. பன்சனின் காற்று நுழைவழி விரிவாகத் திறக்கப்பட்டு வாயுவும்முற்றாகத் திறக்கப்பட்டு, கம்பிவலைக்கு மேலே எரியூட்டப்படுகிறது.

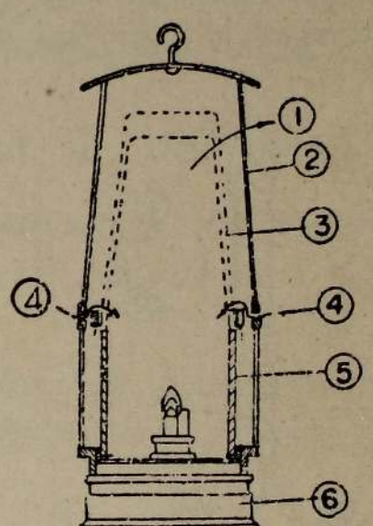


உருவம் 147.—சுவாலையின் எரிபற்று நிலைக்குக்கீழே சுவாலைக்கு அணித்தாய் வைத்தாலும் நிலக்கரிவாயு, எரிபற்றுதென்பதைக் காட்டுவதற்கு :
(1) காற்று நுழைவழி விரிவாகத் திறக்கப்பட்டுள்ளது.

வெப்பத்தை யப்பாற் கடத்துவதாகிய கம்பிநூல்களின் தாக்கத்தால், கம்பி வலைக்குங் கீழேயுள்ள வாயு அதன் எரிபற்றும் வெப்பநிலையை யடைவ தில்லை. எனவே, அதில் எரிபற்றுது.

தேவி (சுரங்கத் தொழிலாளரின்) காவல்விளக்கு

ஒரு வாயுவை அல்லது வாயுக்களின் கலவையைக் குறித்த வெப்ப நிலைக்குங் கீழே வைத்தால் அவை எரிபற்ற என்னும் தத்துவம் தேவியின் விளக்கிற் பயன் படுத்தப்படுகிறது. இவ்விளக்கிலே, சுரங்கத்தின் வளிமண்டலத்தினின்றும் இதன் சுவாலை ஒரு நன்ருய்ப் பொருந்தும் விளக்குக் கண்ணுடியால் திரையிடப்பட்டுள்ளது ; இக்கண்ணுடியின் மீது, நுண்ணிய கம்பிவலையினலாய ஒரு தலைகீழாய்க் கவிழ்க்கப்பட்ட கூம்பு பொருத்தப்பட்டுள்ளது. கம்பிநூல்கள் வெப்பத்தையெல்லாத் திசைகளிலும் கடத்துகின்றன. இதன் பயனுகச், சுரங்கத்திலேயிருக்கும் கொள்ளிவாயு காற்று ஆகிய வைகளாலாய வெடிக்கும் கலவை அதன் எரிபற்றும் நிலைக்கு



உருவம் 148.—நிலக்கரிச்சுரங்கங்களிலே உபயோகித்தற்கான தேவியின் காவல் விளக்கு.

(1) சமைந்த காற்று (வெளியே).
(2) உலோக ஆதாரக் கோல்கள்.
(3) கம்பி வலை.
(4) காற்று (உள்ளே).
(5) கண்ணுடி உரூள.
(6) எண்ணெய் தாங்கி.

உயர்த்தப்படாது. இவ்விளக்கின் திருத்தியவொரு மாதிரி உறைபனிக் காலநிலையிருக்கும்போது, காலைகளிலே நிற்கும், மோட்டர்க்காரின் பொறி மூடியின் கீழ், தூக்குவதற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

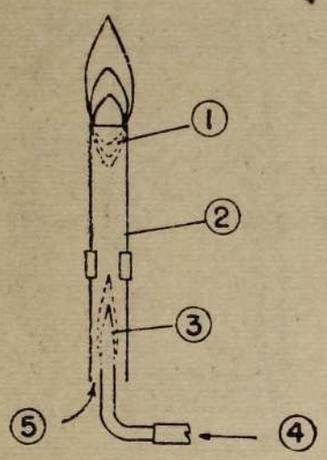
வாயு வெடித்தல்கள்

காற்று சக எரிபற்றத்தக்க ஒரு வாயுக் கலவையில் தீ பற்றும்போது, அக்கலவையினூடாக அவ்வாயுக்களின் விகிதசமங்களிற் தங்கும் வீதத்தில் சுவாலை செல்கிறது. அவ்வெளிதிற் தீப்பற்றும் வாயுவின் பூரண தகனத்திற்கான சரியான விகிதசமங்களில் அவ்விரு வாயுக்களையும் கலந்தால் சுவாலையலையின் (அல்லது படாரென வெடித்தல் அலையின்) வேகம் மிகப் பெரிதாயுள்ளது. அதனுல் ஒரு வெடித்தல் விளைகிறது. வாயுக்கள் அடைக்கப்பட்ட வெற்றிடத்தில் இருப்பின் இது சிறப்பாக நிகழ்கிறது. இக் காரணத்தால், நிலக்கரிவாயு வெளிச்சென்றுகொண்டிருக்கும் வாயுச் சமையல் கனலடுப்பிற்கு ஒரு சுவாலையை ஒருபோதும் கிட்டப்பிடிக்கக்கூடாது.

பன்சன் சுடரடுப்புப் பின்னடித்தல்

ஒரு பன்சன் சுடரடுப்பின் காற்றுக்கிரமப்படுத்தியை முற்றுய் திறந்து, வாயுவை மெல்லமாய் மூடுவோமாயின் (அ–து, வாயுக்குழாய்வாயிலை மூடத்

தொடங்குவோமாயின்) குழாய்த்தண்டின் மேற்பாகத்திலுள்ள வாயுவின் வேகம் குறைகிறது. அத்தோடு, காற்று, வாயுவாகியவற்றின் விகித சமங்கள் படிப்படியாக படாரென வெடித்தல் அலையின் மிகவுயர்ந்த வேகத்திற்குரியதான அளவை யணுகி, இறுதியில் பிற் கூறியதின் வேகம் குழாய்த் தண்டில் மேலேயேறும் **வாயு சக காற்றின்** ஓட்டத்திலும் கூடிவிடுகிறது. இந்நிலையில் சுவாலை தானே உள்வெளியாகத் திரும்பி, குழாய்தண்டிற் குள் இறங்கி, அதன் அடியிலே துர்நாற்றத்துடன் முற்றுகாது எரிந்து கொண்டேயிருக்கிறது. அசற்றலீனும் வேறு வாயுக்களும் உண்டாதலே இந்நாற்றத்திற்குக் காரணமாகும். பின்னடிப்பு பின்வரும் முறையில் எடுத்துக்காட்டப்படுகிறது. நாம் $\frac{3}{4}$ அங்குலக் கண்ணுடித் தகனக் குழாயை 2 தொடங்கி 3 அடி நீளம் வரை யொரு பெரிய பன்சன் சுடரடுப்பின் தண்டாகத் தொழில் புரிவதற்கு எடுக்கிறோம் (உருவம் 149). வாயு வழங்கியி



உருவம் 149.— சமயோசிதமாய்ச் செய்த பன்சன் சுடரடுப்பு கண்ணுடிக் குழாய்த்தண்டுடன் பின்னழுத்தலை யெடுத்துக்காட்டுவதற்கு.

(1) சுவாலை தன்னைத் தலைகீழாக்கிக் குழாய்த்தண்டிலே இறங்குகிறது.

(2) கண்ணுடித் தகனக்குழாயின் நெடிய துண்டு.

(3) பின்னழுத்தியதும் சுவாலை இங்கே எரிகிறது.

(4) நிலக்கரிவாயு.

(5) காற்று நுழைவழி.

லிருந்து இறப்பர்க் குழாயிற் செங்கோண வளைவுடைய கண்ணுடிக் குழாயொன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இது தகனக் குழாயின் கீழ் அந்தத்தில் வளர்ச்சியாய்ப் புகுத்தப்பட்டுள்ளது. பின் வாயு பூரணமாகத் திருப்பப்பட்டுத் தகனக் குழாயின் உச்சியிலே அது கொளுதப்படுகிறது. அடுத்ததாக நாம் வாயு வழங்கலைப் படிப்படியாய்க் குறைக்க, சுவாலை நியாயமான அளவு சிறிதாயிருக்கும்போது அது தன்னைத் தானே திருப்பிக் கொண்டு குழாய்த்தண்டிலே இறங்கக் காணப்படுகிறது ; வாயு வெறுப்பான மணத்தோடு அடியிலே முற்றுகாது எரிந்து கொண்டேயிருக்கிறது.

வினாக்கள்

1. சோதனைச்சாலையிலே தூய்தான காபனேரொட்சைட்டைத் தயாரித்துச் சேகரிக்கும் ஒரு முறையை வருணிக்க.

(அ) சூடாக்கப்பட்ட பெரிக்கொட்சைட்டின் மீது காபனேரொட்சைட்டைச் செலுத்துவதாலும், (ஆ) வெண்சூடான கற்கரியின்மீது கொதி நீராவியைச் செலுத்துவதாலும் ஏற்படும் விளைவென்ன ?

C., 1946.

2. (அ) ஒட்சிசன் (ஆ) சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசல் (இ) கரிய செப்பொட்சைட்டு (ஈ) நீருடைய அமோனியங்குளோரைட்டிலே குப்புரசுக் குளோரைட்டுக் கரைசல் ஆயவற்றுடன் காபனேரொட்சைட்டு தாக்கமுறும் நிபந்தனைகளை வருணிக்க.

3. காபனேரொட்சைட்டையெவ்வாறு தயாரித்துச் சேகரிப்பீர்? அதனை (அ) எரிக்கும் போதும் (ஆ) சூடாக்கப்பட்ட செப்பொட்சைட்டின் மீது செலுத்தும்போதும் (இ) இரத்தத்தால் உறிஞ்சப்படும்போதும் என்ன நிகழுகிறது?

O. உம் C., உம் 1948.

4 காபனின் ஒட்சைட்டுகள் ஒவ்வொன்றையும் தூய உலர்ந்த நிலையில் எவ்வாறு பெறலாம். ஒவ்வொன்றையும் மற்றையதாக எவ்வாறு மாற்றலாம்?

Lond. M., 1940 (பாகம்).

5. ஒரு சாடி தூய காபனேரொட்சைட்டை நீர் எவ்வாறு தயாரித்துச் சேகரிப்பீரென, உபயோகித்த உபகரணத்தின் பெயர் சுட்டப்பட்ட ஒரு வரைப் படத்தோடு வருணிக்க.

(அ) ஒட்சிசன் (ஆ) பெரிக்கொட்சைட்டு (இ) குளோரீன் ஆயவற்றுடன் காபனேரொட்சைட்டு எவ்வாறு, என்ன நிபந்தனைகளில் தாக்கமுறுகின்றது?

C. W. B., 1946.

6. தூய உலர்ந்த காபனேரொட்சைட்டில் ஒரு தொகையை எவ்வாறு தயாரித்துச் சேகரிப்பீர்?

15° ச. இலும் 750 மி. மீ. அமுக்கத்திலும் இவ்வாயுவிற் 10 இலீற்றர், மிகையாயுள்ள சூடான செப்பொட்சைட்டின் மீது செலுத்தப் படுமாயின் என்ன நிறைச் செம்பு உண்டாகிறது? (C = 12, Cu = 63·5, O = 16.)

C., 1941.

7. (அ) காபனேரொட்சைட்டு (ஆ) காபனீரொட்சைட்டாயவற்றின் தூய உலர்ந்த மாதிரிகளை, காபனையும், உலர்ந்த ஒட்சிசனையும் உபயோகித்து எவ்வாறு தயாரித்துச் சேகரிப்பீர். உபகரணத்தின் விளக்கப்படங்கள் தரப்படல் வேண்டும்.

(1) காபனீரொட்சைட்டு ஓர் உலோகத்தால் காபனைத் தாழ்த்தப்படுதலும்;

(2) காபனேரொட்சைட்டு ஓர் உலோகவொட்சைட்டால் ஒட்சியேற்றப்படுதலுமாகிய ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திற்கும் ஒரு தாக்கத்தைக் குறிக்கும், சமன்பாடுகளைத் தருக.

B., 1945.

8. கற்கரியின் மீது (அ) காபனீரொட்சைட்டு (ஆ) நீர் (இ) காற்று ஆயவற்றின் தாக்கமென்ன? அவசியமான நிபந்தனைகளைக்கூறி, இத் தாக்கங்களின் விளைபொருட்களின் பெயர்களையும் கூறுக.

C., 1948.

(9) (அ) நீர்வாயுவையும் (ஆ) ஆக்கிவாயுவையும் எவ்வாறு பெறலா மென வருணிக்க. இவ்வாயுக்கள் ஒவ்வொன்றிற்கும் ஓர் உபயோகத் தைக் கூறுக.

காற்று, நைதரசனையும் ஒட்சிசனையும் மாத்திரம் கனவளவுப்படி 4 : 1 ஆகிய விகிதசமத்தில் கொண்டுள்ளதுவென எடுத்துக்கொண்டால், 1,000 கன ச. மீ. நீர்வாயுவின் பூரண தகனத்திற்கு என்ன கனவளவு காற்று தேவைப்படும்; இரண்டு கனவளவுகளும் ஒரே வெப்பநிலையிலும் அமுக்கத் திலும் அளக்கப்படுகின்றன.

C. W. B., 1945.

10. காபனோரொட்சைட்டின் தயாரிப்பையும் சேகரிப்பையும் வருணிக்க. காபனீரொட்சைட்டும் காபனோரொட்சைட்டுமுள்ள கலவையிலிருந்து காபனீ ரொட்சைட்டை யெவ்வாறு பெறுவீரெனக் காட்டுக.

20 கன ச. மீ. காபனோரொட்சைட்டும் 50 கன ச. மீ. காற்றும் (21 சதவீதம் ஒட்சிசனையுடையது) உள்ள கலவை வெடிக்கப்பட்டது. மீதி வாயு ஒவ்வொன்றின் கனவளவையும் காண்க; வெப்பநிலையும் அமுக்கமும் மாறுதிருக்கின்றன.

Lond. G. S., 1945.

11. சோதனைச் சாலையிலே எவ்வாறு சேற்று வாயு (மீதேன்) பெறப் படுகிறது?

அவ்வாயுவின் மூன்று பௌதிகவியல்புகளையும் மூன்று இரசாயனவியல் புகளையுங் கூறுக. சேற்று வாயுவின்மீது குளோரீனின் தாக்கம் என்ன? என்ன வகைகளிலே சேற்றுவாயு ஐதரசனோடு (அ) ஒத்துள்ளது. (ஆ) வித்தியாசமாயுள்ளது?

B., 1943.

12. ஒரு பன்சன் சுடரடுப்பின் ஒளியில் சுவாலையின் பெயர் சுட்டப்பட்ட விளக்கப்படத்தை வரைந்து அது என்ன வகையில் ஒளிரும் சுவாலையி னின்றும் வித்தியாசப்படுகிறதெனச் சுட்டிக்காட்டுக. பன்சன் சுடரடுப்பு "சுவாலை பின் அடிக்கும்" போது என்ன நிகழ்கிறது? என்? உமது சுடரடுப்பைக் கொழுத்தும் ஒவ்வொரு முறையும் அது சுவாலையைப்பின் அடித் தால் அதனைத் திருத்துவதற்கு என்ன செய்வீர்.

B., 1948 (பாகம்).

13. (அ) ஒட்சிசன் (ஆ) குளோரீன் (இ) ஐதரசன் (ஈ) நைத்திரிக் கொடசைட்டு ஆயவையுள்ள வாயுச் சாடிக்குள் கொளுத்திய மெழுகு வர்த்தியைப் புகுத்தும்போது நிகழ்வனவற்றை வருணித்து விளக்குக. வாயுக்கள் சம்பந்தமாக ''தகனத்திற்குத் துணையாயிருத்தலும்'' ''தகனமாகு தகவும்'' சார்பான பதங்கள் எனப்படுகின்றன. இக்கூற்றின் உண்மையை யொரு பரிசோதனையால் எடுத்துக் காட்டுக. (பக்கம் 155 ஐக் காண்க).

Lond. G. S., 1941.

14. நிலக்கரிவாயுவை உற்பத்தியாக்குகையில் உள்ள மூன்று படிகளையுஞ் சுருக்கமாய் விளக்கிக்காட்டுக. வாயுவேலைச் செய்முறையிலிருந்து நிலக்கரிவாயுவை விட, பெறக்கூடிய மூன்று உற்பத்திப் பொருளின் பெயர்களைத் தருக. (அ) ஆக்கிவாயு (ஆ) நீர்வாயு ஆயவற்றின் அளவான அமைப்புகள் என்ன? மிகச் சுருக்கமாய் இவ்வாயுக்கள் எவ்வாறு செய்யப்படுகின்றனவென்பதையும் எரிபொருள்களாக அவற்றின் சார்புப் பெறுமானத்தையும் விளக்கிக்காட்டுக.

S., 1952.

15. நீர்வாயு என்றால் என்ன? அது எவ்வாறு ஆக்கப்படுகிறது? வெப்பமூலங்கள் என்ற வகையில் நீர்வாயுவையும் ஆக்கிவாயுவையும் ஒப்பிடுக. நீர்வாயுவின் ஒரு வழங்கல் தரப்படின் (அ) அதன் இரு பிரதான உறுப்புக்களையும் எவ்வாறு இனங்காண்பீர்? (ஆ) இவ்வுறுப்புகளுள் ஒன்று இருக்கும் கனவளவுப் படியான விகிதசமத்தை யெவ்வாறு துணிவீர்?

S., 1951.

16. எதிலீன் எவ்வாறு ஆக்கப்படுகிறது? காற்றிலேயெரிக்கும்போது அது என்ன பொருள்களை விளைவிக்கிறது? பொ. வெ. அ. இல் அளக்கப்பட்ட 500 கன ச. மீ எதிலீனை முற்றுக மிகையான குளோரீனில் எரித்தால் என்ன நிறை காபன் படியும்? வேறிரண்டு வாயு ஐதரோகாபன்களின் பெயர்களையும் குறியீடுகளையுந் தருக.

Lond. M., 1948.

17. C_3H_8 எனும் குறியீடுடைய ஒரு வாயுவின் தகனத்திற்குச் சமன பாட்டை யெழுதுக. பொ. வெ. அ. இல் அளக்கப்பட்ட அவ்வாயுவின் 10 கன ச. மீ. ஐ முற்றுக எரித்தற்குத் தேவைப்படும் ஒட்சிசனின் கன வளவைக் காண்க. பொ. வெ. அ. இல் அவ்வினைபொருளின் கன வளவென்ன?

O. உம் C. உம், 1951.

அதிகாரம் 31

சிலிக்கனும், சிலிக்காவும், சிலிக்கேற்றுகளும்

சிலிக்கன்

உலோகமல்லாத மூலகம்; தின்மம்; அறிகுறி, Si; அணுநிறை, 28; சிறப்பியல்பான வலுவளவு, 4.

சிலிக்கன் மூலகம் கட்டில்லா நிலையிலே யிருப்பதில்லை; ஆனால், அதன் ஒட்சைட்டு (சிலிக்கா) பின்வரும் வடிவங்களில் கட்டில்லாது விநியோகிக்கப் பட்டுள்ளது.

பளிங்குரு வடிவங்கள்.—படிகம் (quartz), கூம்பகத்தலையையுடைய அறுகோண அரியங்களிற் பளிங்காகும் மிக வன்மையான ஒளிபுகும் பாறை.

மணல்.—இது உண்மையாகப் பளிங்குருவுள்ளது; ஆனால் நீரின் முன் னிலையில் துணிக்கைகள் ஒன்றோடொன்று தொடர்பாய் உராஞ்சுதலினால் பளிங்குகளின் வடிவங்கள் இழக்கப்பட்டிருக்கின்றன. வெள்ளிமணல் கிட்டத்தட்ட தூய்மையான சிலிக்காவாகும். சாந்தில் உபயோகிக்கப்படும் செம்மணல், இரும்பினொட்சைட்டால் (Fe_2O_3) நிறப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

பளிங்குருவற்றவடிவங்கள்.— தீக்கல், அகேற்று (இரசாயனத்தராசின் கத்தியோரங்களிலும் தளங்களிலும் உபயோகிக்கப்படுகிறது). வைடூரியம் (விலையுள்ள கல்) கீசற்கூர் (கிட்டத்தட்ட வெள்ளையான நுண்டுளையுள்ள மட் பதார்த்தம், ஈரனுக்களெனப்படும் நுண்ணிதான தாவர அங்கவுயிர்களின் எச்சங்களைக்கொண்டது).

பல உலோகங்களின் ஒட்சைட்டுகளோடு சேர்ந்ததாயும் சிலிக்கா இருக் கின்றது. அவ்வுலோகங்களோடு சிலிக்கேற்றுகள் எனப்படும் சேர்வைகளா கின்றது. உதாரணமாக, களிமண் பிரதானமாக அலுமினியம் சிலிக் கேற்றையும் ($Al_2Si_2O_7$) கொண்டுள்ளன.

சிலிக்கன் ஆகிய மூலகத்தின் தயாரிப்பு

தூளாக்கப்பட்ட ஒட்சைட்டின் (SiO_2) ஒருவடிவத்தை, உ-ம், கீசற் கூரை, மகனீசியத்தோடு சூடாக்குவதனால் சிலிக்கன் பெறப்படுகிறது.

ஒரு கிராம் மகனீசியம் தூள் அண்ணளவாக 1·25 கி. கீசற்கூருடன் அன்னியோன்யமாய்க் கலக்கப்படுகிறது. ஒரு புடக்குகையில் இக்கலவை வைக்கப்பட்டு அதன் மூடியால் மூடப்படுகிறது.

புறத்தே சூடாக்குவதனால் இத்தாக்கத்தை யொருக்கால் ஆரம்பித்த தும் அது மும்முரமாக நடைபெற்று, மகனீசியம் ஒரு வலுவுள்ள

தாழ்த்துங் கருவியாய்த் தொழில் புரிய, சிலிக்காவிலுள்ள ஒட்சிசனின் செலவில் பிரகாசமாய் எரிகிறது.

$$2Mg + SiO_2 = 2MgO + Si$$

மகனீசிய மொட்சைட்டு — சிலிக்கன்

கலவையிலிருந்து, ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தால் மகனீசிய மொட்சைட்டு கரைக்கப்பட்டு, வடித்தலினால் சிலிக்கன் கபிலநிற பளிங்குரு வற்ற தூளாகப் பெறப்படுகிறது.

சிலிக்கனின் இயல்புகள்

(1) ஒட்சிசனிலே செந்நிறமாகும்வரை சூடாக்கப்படும் போது, சிலிக்கன் பிரகாசமாய் எரிந்து சிலிக்காவின் (SiO_2) வெள்ளைமீதி உண்டாகிறது. இதனைப் போன்றே குளோரீனில் எரிந்து, சிலிக்கன் நாற்குளோரைட்டின் ஆவி உண்டாகிறது, ($SiCl_4$; கொதி நிலை 57°ச) (2) நைத்திரிக்கமிலமும் ஐதரோபுளோரிக்கமிலமு முள்ள கலவையிலன்றி வேறெய அமிலங்களிற் சிலிக்கன் கரை யாது. (3) செஞ்சூட்டிலே மெல்லமான கொதிநீராவியினால் சிலிக்கன் தாக்கப்படுகிறது.

$$Si + 2\,H_2O = SiO_2 + 2\,H_2\uparrow$$

(4) செறிந்த எரிபொற்றாசு, எரிசோடாக்கரைசல்களில் சிலிக்கன் கரை கிறது :

$$Si + 2NaOH + H_2O = Na_2SiO_3 + 2H_2\uparrow$$

சோடியம் சிலிக்கேற்று — ஐதரசன்

சிலிக்கா (SiO_2)

பௌதிகவியல்புகள்

படிகமும், தீக்கல்லும், அகேற்றும் **மிகவன்மையான** பதார்த்தங்கள், உருக்கினாலே மிகமேலாகவே சுரண்டப்படுகின்றன. சிலிக்காவின் எல்லா வகைகளையும் உருக்குவது கடினமாகும். ஆனால், **ஒட்சி ஐதரசன் சுவாலை யில்** (1,700°ச இல்) **உருகி,** தெளிந்த பாகுத்தன்மையான திரவமாகின் றது. உண்மையாக உருகுமுன்னர், சிலிக்கன் பிளாத்திக்குத் தன்மையை எய்துகிறது. அந்நிலையில் அதனைக் கண்ணாடிபோலத் தொழிற்படுத்தி யூதலாம். இவ்வடிவத்தில் அதனைப் புடக்குகைகளாகவும் ஆவியாக்கற் கிண்ணங்களாகவும், குடுவைகளாகவும் பிற கருவிகளாகவும் ஆக்கலாம்.

அப்பொருளைத் தொழிற்படுத்துவதற்கு, உபயோகிக்கப்படும் உயர்ந்த வெப்ப நிலையால், சிலிக்காப் பாத்திரங்கள் மிகவும் விலையுயர்ந்தனவாயுள்ளன. ஆனால் **வெடிக்காது அவற்றைச் சடுதியாய்ச் சூடாக்கிக் குளிராக்கலாமென்னும்** நன்மையை யவை கொண்டுள்ளன. சிலிக்காவின் மிகச்சிறிய விரிவுக் குணமே இதற்குக் காரணமாகும். சிலிக்காவைப் பிளாத்திக்காக்குவதற்கு வேண்டிய மிகவுயர்ந்த வெப்பநிலை மணலிலே யடுக்கப்பட்ட காபன் கோலினூடாக அல்லது தகட்டினூடாக ஒரு மின்னோட்டத்தைச் செலுத்துவதால் அடையப்படுகிறது. உருகிய சிலிக்காவை நுண்ணிய நூல்களாக இழுக்கலாம். இவை கிட்டத்தட்ட பூரண மீள்சத்தியுடையனவாயிருத்தலால் கல்வனோமானிகளிலும், பிற உபகரணங்களிலும் நுண்மையான சுருள்களைத் தொங்கவிடுவதற்கு உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

சிலிக்காவின் இரசாயன வியல்புகள்

சிலிக்கனின் தயாரிப்பில் குறிப்பிட்டாங்கு மகனீசியம் தூளோடு சூடாக்குவதனால் **சிலிக்காவைத் தாழ்த்தலாம்.** சிலிக்கனைப்போன்று, ஐதரோபுளோரிக்கமிலத்தாலன்றி வேறு அமிலங்களால் அது தாக்கப்படுவதில்லை. அவ்வமிலத்தோடு ஐதரோபுளுவோசிலிசிக்கமிலம் (H_2SiF_6, அ – து, $SiF_4 . 2HF$) ஆகிறது. சிலிக்கா நீரிற் கரையாது ; ஆனால், சிலிக்கனைப் போன்று **செறிந்த எரிபொற்றசு, சோடாக் கரைசல் ஆகியவற்றில் கரைகிறது.** உருக்கிய காரங்களில் இன்னும் விரைவாய்க் கரைகின்றது. உருக்கிய சோடியங் காபனேற்றிலும் கரைகிறது.

$$\underset{\text{(உருக்கிய அல்லது செறிந்த கரைசல்)}}{2NaOH} + SiO_2 = \underset{\text{சோடியம் சிலிக்கேற்று}}{Na_2SiO_3} + H_2O$$

$$\underset{\text{(உருக்கிய)}}{Na_2CO_3} + SiO_2 = Na_2SiO_3 + CO_2\uparrow$$

சிலிக்கா, ஓர் அமிலவொட்சைட்டு

மேற்கூறியவியல்புகள், அ-து, காரத்திலே கரைந்து உப்பு (சோடியஞ் சிலிக்கேற்று) உண்டாகும் தன்மையும், ஒரு காபனேற்றிலிருந்து காபனீரொட்சைட்டைக் காலச்செய்யும் ஆற்றலும் ஓர் அமிலப்பதார்த்தத்தின் சிறப்பியல்புகளாவன. எனவே, சிலிக்கா நீரிலே நேராகக் கரையாவிடினும் அது நிச்சயமாக ஓர் **அமிலவொட்சைட்டே,** அ-து, ஓர் அமிலத்தின் நீரிலியே. சோடியம் சிலிக்கேற்றுக்கு ஒத்த உண்மையான அமிலம், சிலிசிக்கமிலமெனப்படுகிறது. நேரல்லா முறையிற் பெறப்படுகிறது (காபனீரொட்சைட்டையொப்பிடுக).

சோடியம் சிலிக்கேற்றும் சிலிசிக்கமிலமும்

சோடியம் சிலிக்கேற்றின் தயாரிப்பு

ஒரு நிக்கல் அல்லது பிளாற்றினப் புடக்குகையிலே ஒரு தொகை திண்மச் **சோடியமைதரொட்சைட்டு**, முதலில் ஒரு பன்சன் சுவாலையால் சூடாக்கி, உருக்கப்படுகிறது. **தூளாக்கப்பட்ட சிலிக்காவானது** கீசற்கூர் வடிவத்திலே மேலும் கரையாதளவிற்கு சிறிதளவு, சிறிதளவாகச் சேர்க்கப் படுகிறது (சமன்பாடு பக்கம் 528). புடக்குகை ஆறவிடப்பட்டுப் பின் காய்ச்சிவடித்த நீருள்ள புடக்குகையில் இடப்படுகிறது.

புடக்குகையிலுள்ள திண்மத்திணிவு, மெல்லமாகக் கரைகிறது; அக் கரைசலை வடித்துச் செறிவாக்கும்போது, **நீர்க்கண்ணாடியின்**, அ–து, சோடியம் சிலிக்கேற்றின் ஒட்டுத்தன்மையுள்ள (பாகுத்தன்மையான) கரைசலைப் பெறுகிறோம்; இது வீட்டிலே முட்டைகளைப் பேணுவதற்கு உபயோகிக்கப் படும் திரவத்தைப் போன்றுளது. கரைசலிலே முட்டைகளை அமிழ்த்தும் போது, முட்டைக்கோதின் கல்சியங்காபனேற்றோடு சோடியஞ்சிலுக்கேற்றின் இடைத்தாக்கத்தால் முட்டைக்கோதுகள் கல்சியஞ் சிலிக்கேற்றால் பூசப்பட்டனவாயுள்ளன. இதன் விளைவு யாதெனில் துளைகளை மூடுவதே; இதனால் சிதைவுறுதற்குக் காரணமாய கிருமிகள் உட்செல்லுதல் தடுக்கப்படுகின்றன.

நீரை மென்மையாக்க உதவும் செயற்கை "சியோலைற்றுப்" பொருள்களையும் (பக்கம் 528) சில மேல்மட்டவொட்டிகளையும் தயாரித்தலிலும் கற்களைப் பேணுவதிலும் நீர்க்கண்ணாடி உபயோகிக்கப்படுகிறது. இந்நோக்கங்கட்கு சோடியஞ் சல்பேற்றும் சிறிதளவு சோடியங்காபனேற்றும் மணலோடு சூடாக்கப்படுவதனால் இது தயாரிக்கப்படுகின்றது. விளையும் நீர்க்கண்ணாடி மாற்றப்படாத காரத்தைக்கொண்டிருப்பதில்லை யென்னும் நன்மை இம் முறையிலுளது.

Na_2SO_4	+	SiO_2	=	Na_2SiO_3	+	$SO_3\uparrow$
சோடியஞ் சல்பேற்று		சிலிக்கா		சோடியஞ் சிலிக்கேற்று (நீர்க்கண்ணாடி)		கந்தக மூவொட்சைட்டு

காரங்களைவிட ஏனைய உலோகங்களின் சிலிக்கேற்றுகள் நீரிற்கரையா; உ–ம், கல்சியம், ஈயச்சிலிக்கேற்றுகள்; உலோகவொட்சைட்டைச் சிலிக்காவுடன் உருக்குவதால் இவை செய்யப்படுகின்றன.

$CaO + SiO_2 = CaSiO_3$ (கல்சியம் சிலிக்கேற்று, ஊதுலையில் கழிவுப் பொருளாகச் சந்திக்கிறோம், சாதாரணக் கண்ணாடியின் ஓர் உறுப்பு).

$PbO + SiO_2 = PbSiO_3$ (ஈயச்சிலிக்கேற்று, வெட்டுக்கண்ணாடியின் ஓர் உறுப்பு).

சோடியஞ் சிலிக்கேற்றிலிருந்து சிலிசிக்கமிலத்தின் தயாரிப்பு

நியாயமானவளவு செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைச் செறிந்த சோடியஞ் சிலிக்கேற்றுக் கரைசலோடு திரவம் அமிலத்தாக்கமுடையதாயிருக்கும் வரை, அத்திரவத்தைக் கலக்கும்போது துளாவிக்கொண்டே கூட்டுவோமாயின், சிலிசிக்கமிலத்தின் வெள்ளை ஊன்பசையுள்ள வீழ்படிவு உண்டாகிறது. இது திரவத்தை வெள்ளைப்பாக்ன்ன பதத்திற்கு உறையச் செய்கிறது. இவ்வடிவத்தில் பதார்த்தத்தைப் பெறும்போது, அது ஒரு கட்டிக் கூழ் எனப்படுகிறது.

$$Na_2SiO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2SiO_3 \text{ (அ–து. } SiO_2.H_2O)$$

சோடியம் சிலிக்கேற்று — ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் — சோடியங் குளோரைட்டு — சிலிசிக் கமிலம்

கரையாக் கட்டிக்கூழைப்பிரித்து, நீரிலே கழுவி, ஒரு வடிதாளில் அல்லது நுண்டுளையுள்ள தகட்டில் அக்கட்டிக்கூழை வடியவிடுதலினால் சோடியங் குளோரைட்டும் மிகையான அமிலமும் சிலிசிக்கமிலத்தினின்றும் வேறாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

ஓர் அமிலத்தின் வெளிப்படையான இயல்புகளொன்றும் சிலிசிக்கமிலத்தில் இல்லை. உ–ம், பாசிச்சாயத்தின்மீது ஒருவித விளைவும் இல்லை; ஆனால், சோடியமைதரொட்சைட்டில் கரைந்து உப்பாகும் தன்மையையுடைத்து. உண்டாகும் உப்பு சோடியஞ் சிலிக்கேற்று.

தூய சிலிக்கா.—சிலிசிக்கமிலக் கட்டிக்கூழை ஒரு புடக்குகையில் சூடாக்குவதனால், தூய சிலிக்கா வெள்ளைத் தூளாகப் பெறப்படுகிறது. இதன் விளைவு யாதெனில் சேர்ந்துள்ள நீர் சுலபமாய் வெளிச்செலுத்தப்படுகிறது.

$$H_2SiO_3 - H_2O = SiO_2 \quad \text{(தூய சிலிக்கா)}$$

சோடியஞ் சிலிக்கேற்றிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட சிலிசிக்கமிலத்தின் கூழ்க் கரைசல்

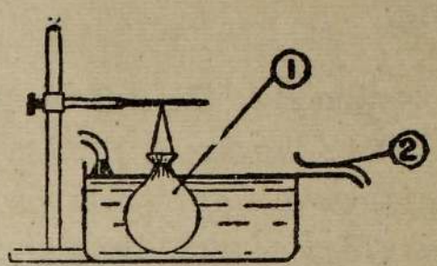
ஐதரோகுளோரிக்கமிலம், சோடியஞ்சிலிக்கேற்றுயவற்றின் மிக ஐதான கரைசல்களைக் கலந்தால் சிலிசிக்கமிலம் ஒரு கட்டிக்கூழாகவன்றி, நீரைப் போன்று தெளிவாக நிற்கும் திரவமாக உண்டாகிறது. சிலிசிக்கமிலம் ஒரு கரைசலாக இருப்பதுபோற்றேன்றுகிறது. எனினும், சாதாரணக் கருத்துப்படி சிலிசிக்கமிலம் நீரிற் கரையாதபடியால், பெறப்பட்ட கரைசல் **உண்மையான** கரைசலினின்றும் வேறுபடுகிறது.

அது சிலிசிக்கமிலத்தின் **கூழ்க்கரைசலெனப்படுகிறது.** அதில் கரைபட்ட சோடியங்குளோரைட்டும், ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும் அழுக்குகளாயுள்ளன. சாதாரண வடிதாளினூடாக இதனையூற்றும்போது, சோடியங்குளோரைட்டுடனும், மிகையான அமிலத்துடனும் **சிலிசிக்கமிலம் அதனூடாகச் செல்கிறது.** அ–து, கூழ் சிலிசிக்கமிலத்தை சாதாரண வடிகட்டலினால் கரைபட்ட குளோரைட்டுகளினின்றும் வேறாக்கமுடியாது.

கூழ்ப்பளிங்குவேருக்கலினுல் வேருக்குதல்

சமயோசிதமாய்ச் செய்யப்பட்ட காகிதத்தோலுறையில் கரைசலைவைத்து, அவ்வுறையை ஒடும் நீரின் கீழ் தொங்கவிட்டால் (உருவம் 150) சோடியங் குளோரைட்டும் ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும் காகிதத்தோலினூடாகப் பரவு கின்றன. இதனை நிறுவுதற்கு, நீரின் சுற்றேட்டம் குறுகிய நேரத்திற்கு நிற்பாட்டப்பட்டு, அதில் ஒரு மாதிரி முதலில் நைத்திரிக்கமிலத்தையும் பின்னர் வெள்ளி நைத்திரேற்றையுஞ் சேர்த்தலினுல் சோதிக்கப்படுகிறது. (குளோரைட்டுகளுக்குச் சோதனையைக் காண்க, பக்கம் 362).

சிலிசிக்கமில மூலக்கூறுகளின் செல்கை யைத் தடுத்தற்கு, காகிதத்தோலின் துளைகள் போதியளவு சிறியனவாகவேயிருக்கின்றன. இச்செய்முறையை நியாயமானவளவு நேரத் திற்கு நிகழவிடுவதால் இது உண்மையெனக் காட்டப்படுகிறது. சாதாரணக் குழாய் நீரிலும் மேற்பட்ட குளோரைட்டு ஒடும் நீரிலே இல்லா திருக்கும் வரை, குளோரைட்டுகளை இடையறாது ஓடும் நீராற் கழுவுதல் வேண்டும். அடுத்ததாக காகிதத்தோலுறையினுள்ள திரவத்தை ஒரு குடுவைக்குள் ஊற்றி யதைப் பல நாட்களுக்கு நிற்கவிடுவோமாயின் அது ஒரு பாகாக (அல் லது கட்டிக்கூழ் ஆக) உறைகிறது. இதற்குச் சிலிசிக்கமில மூலக்கூறுகளின் திரளுதலே காரணமாகும். அ–து, மூலக்கூறுகளின் கூட் டங்கள், பெரியதுணிக்கைகள் ஆகும் வண்ண மொருங்கு சேர்கின்றன. **கரைந்துள்ளதுபோற்றேன்றும்** சிலிசிக்கமிலத்தை கரைபட்ட சோடியங்குளோரைட்டிலிருந்தும் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத் திலி ருந்தும் வேருக்கும் இச்செய்முறை **கூழ்ப்பளிங்குவேருக்கலெனப்படும்.** காகி தத்தோல் கொண்ட இவ்வடிக்கும் உபகரணம் **கூழ்ப்பளிங்குவேருக்கியென** வழங்கப் படுகிறது.



உருவம் 150.—சிலிசிக்கமி லத்தை உண்மையான கரைசலி லுள்ள பதார்த்தங்களினின்றும் கூழ்படிக வேருக்கலினுல் வேருக்குதல்.

(1) கூழ்ச்சிலிசிக்கமிலம் + NaCL கரைசலும் HCl கரைசலும் உள்ள காகிதத் தோலுறை.

(2) சுற்றியோடும் நீர் வெளியே செல்லுதல்.

கூழ்க்கரைசல்களின் பிரதான இயல்புகள்

(1) கரைசல் என்ற சொல்லின் சாதாரணக் கருத்துப்படி இவை கரைந்தில்லாவிடினும் **மின்பகுபொருட்கள் முற்றுகவில்லாவிடத்து கூழ்க் கரைசல்களிலுள்ள பதார்த்தங்களில் ஏதும் அடையல்கள் உண்டாவதில்லை.**

(2) கூழ்க்கரைசல்கள் **மின்னேற்றமுடையன ;** சில பதார்த்தங்கள் நேரேற்றமுடையன ; வேறுசில எதிரேற்றமுடையன.

(3) மின்பகுபொருட்களைச் சேர்த்தல் வீழ்படிவை விளைவிக்கிறது. கூழ்த் துணிக்கைகள் நேராகவோ எதிராகவோ ஏற்றப்பட்டிருந்தாலும் மின்பகு பொருளின் எதிரேற்றமுடைய அயன்களோடு தொடர்புறும்போது அவற்றின் மின்னேற்றம் நடுநிலையாக்கப்பட வீழ்படிவு விளைகின்றது.

கண்ணாடி

உலோக சிலிக்கேற்றுகளின் கலவையைக் கொண்டதாய்க் கண்ணாடியுள்ளது. கண்ணாடியின் வகை, சிலிக்கேற்றுகளிலுள்ள உலோகங்களின் தன்மையிலும் முறையே அச்சிலிக்கேற்றுகளின் விகிதசமங்களிலும் தங்கியுள்ளது.

சாதாரண மென்சோடாக்கண்ணாடி—சோடியம், கல்சியம் சிலிக்கேற்றுகளைக் கொண்டது; போத்தல்கள், யன்னற்கண்ணாடி, மென்கண்ணாடியுபகரணம் முதலியவற்றைச் செய்வதற்கு இது உபயோகிக்கப்படுகிறது. அரத்திலால் அதனை இலகுவாய்ச் சுரண்டலாம்; பன்சன் சுவாலையிலே சுலபமாய்ப் பிளாத்திக்காகிறது. இந்நிலையிலே அதனை எங்களுக்கு வேண்டிய உருவில் இலகுவாய் அமைத்துக்கொள்ளலாம். மணல் (SiO_2) கல்சியங்காபனேற்று ($CaCO_3$) நீரில்லாச் சோடியங்காபனேற்று (Na_2CO_3) அல்லது சல்பேற்று (Na_2SO_4) ஆகியவற்றைத், திரும்பத்திரும்பப் பரீடசை செய்தலிலால் காணப்பட்ட, தக்க விகிதசமங்களில் ஒருங்கு உருக்குவதலால் மென் கண்ணாடி தயாரிக்கப்படுகிறது. சிலவேளைகளிற் சுண்ணாம்புக் கல்லுக்குப் பதிலாக சுண்ணாம்பு உபயோகிக்கப்படுகிறது. தாக்கங்களாவன:

$$Na_2CO_3 + SiO_2 = \underset{\text{(சோடியஞ் சிலிக்கேற்று)}}{Na_2SiO_3} + CO_2\uparrow$$

$$Na_2SO_4 + SiO_2 = Na_2SiO_3 + SO_3\uparrow$$

$$CaCO_3 + SiO_2 = \underset{\text{(கல்சியஞ் சிலிக்கேற்று)}}{CaSiO_3} + CO_2\uparrow$$

$$CaO + SiO_2 = CaSiO_3$$

தீக்களிமண் பானைகளில் அக்கலவையிடப்பட்டு, ஓர் உலையிலே சூடாக்கப்படுகின்றது; கண்ணாடி ஓர் உருகிய திணிவாக உண்டாகிறது.

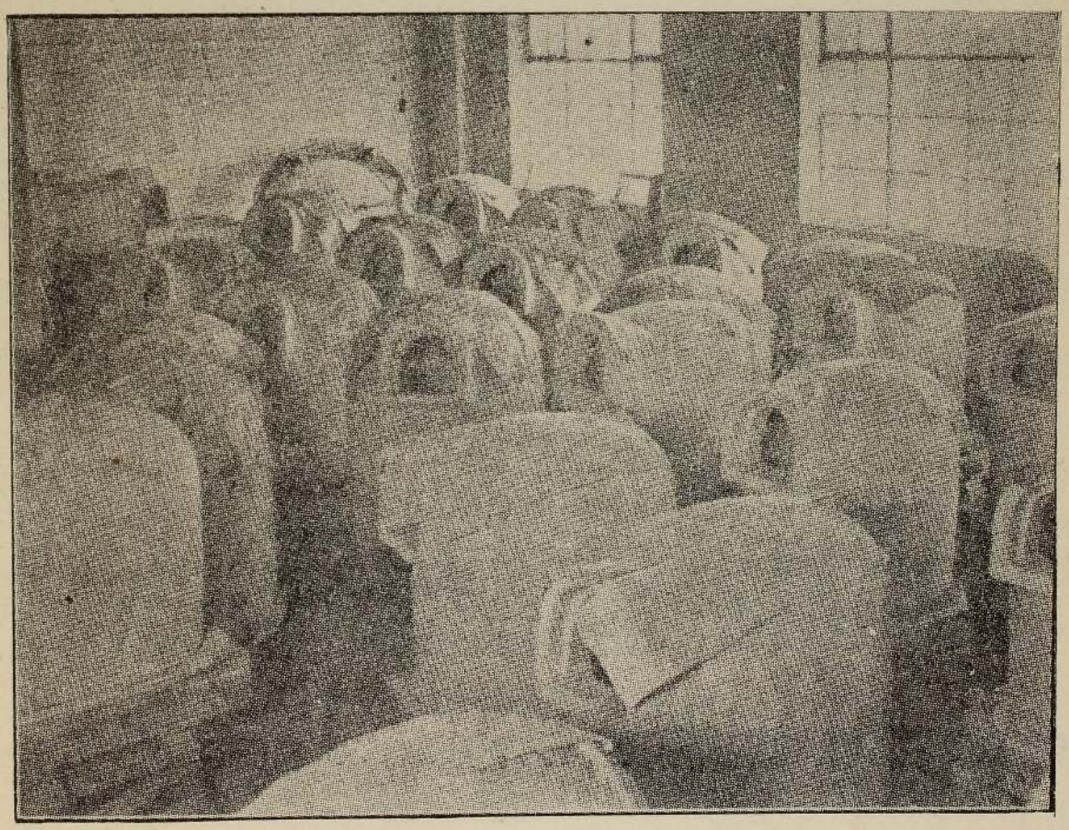
வன்கண்ணாடி—அரத்திலால் சுரண்டுவதற்கும், உருக்குவதற்கும் கூடக் கடினமான வன்கண்ணாடி, சோடியங்காபனேற்று அல்லது சல்பேற்றுக்குப் பதிலாகப் பொற்றாசியங்காபனேற்றை (முத்துச்சாம்பல்) உபயோகித்தலால் பெறப்படுகிறது. இக்காரணத்தால் இது விலையுயர்ந்ததாயுள்ளது. ஆனால்

அது பிளாத்திக்காகாது மிகப் பலமாய்ச் சூடாக்கப்படலாம் என்னும் நன்மையதில் உள்ளது. தகனக்குழாய், வன்கண்ணாடிச்சோதனைக் குழாய் போன்ற உபகரணங்கட்கு அது உபயோகிக்கப்படுகிறது. இவை பெரும்பாலும் உயர்ந்த வெப்பநிலைக்கு உட்படுகின்றன.

பொற்ருசு ஈயக்கண்ணாடி (தீக்கற்கண்ணாடி) பொற்ருசியங்காபனேற்றை யும் கல்சியங்காபனேற்றையும் மணலோடும் செவ்வீயத்தோடும் (Pb_3O_4) உருக்குவதால் ஆக்கப்படுகிறது; எனவே அது பொற்ருசியம், கல்சியம் ஈயச்சிலிக்கேற்றுகளைக் கொண்டுள்ளது.

$$PbO + SiO_2 = PbSiO_3$$

(செல்வீயத்தைச் சூடாக்கும்போது உண்டாகிறது) — ஈயச்சிலிக்கேற்று

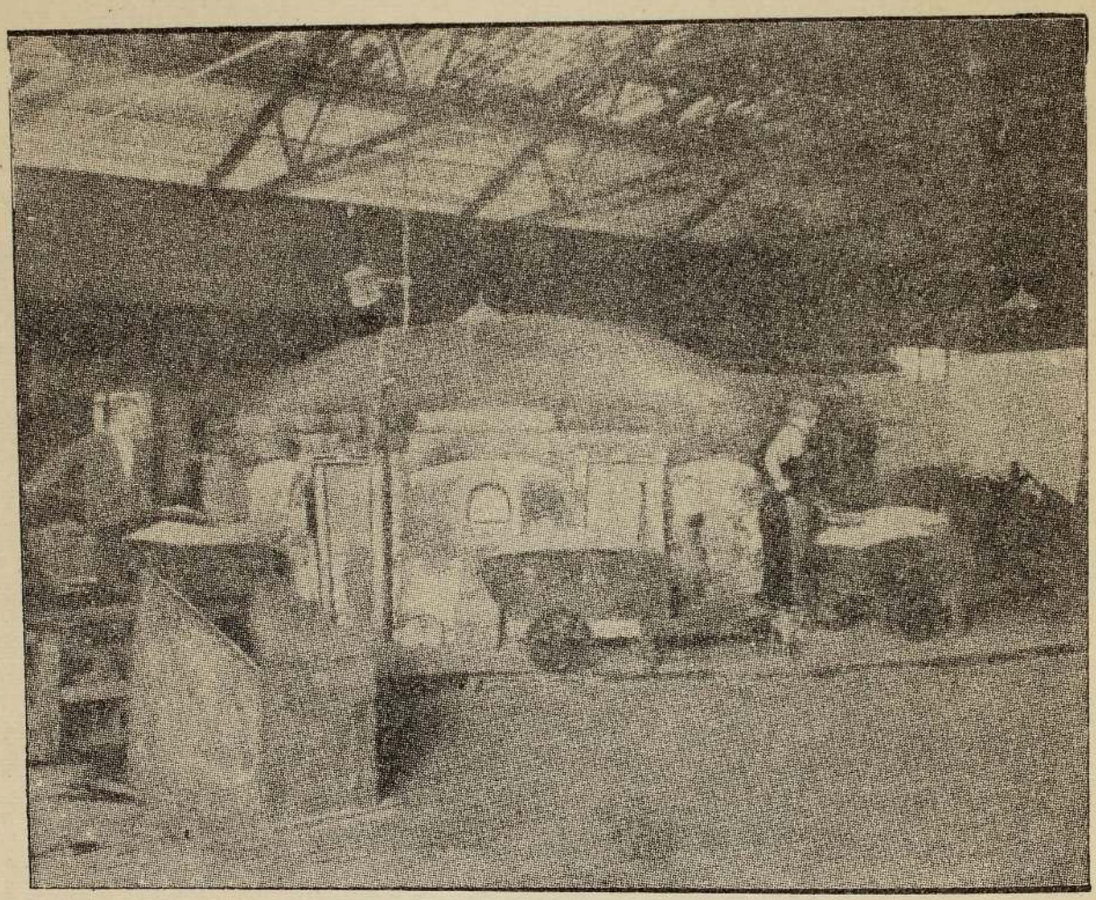


உருவம் 151.—கண்ணாடிவீட்டுப் பானைகள்—உலருஞ் செய்முறையில்.

இக்கண்ணாடி மிகப் பாரமானது; அலங்காரக் கண்ணாடிப் பொருள் களுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது; அவற்றுள் தலைசிறந்த மேசைக்கண்ணாடி வகைகளும், வெட்டிய கண்ணாடிகளும் அடங்கும்; இவற்றின் உயர்ந்த முறிவுக்குணகத்திலும், நன்ருய் துலக்கப்படக்கூடிய தன்மையாலும் இவை மிகவும் மதிக்கப்படுகின்றன.

வில்லைகளைப் பரும்படியாகச் செய்வதற்கும் தீக்கற்கண்ணாடி உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

போரோசிலிக்கேற்றுக்கண்ணாடி (பைரெட்சுக்கண்ணாடி).—கனலடுப்புக்கலங்களுட்பட, வெப்பந்தாங்கு கண்ணாடிகளைச் செய்தலில், சிலிக்காவில் ஒரு பகுதிக்குப் பதிலாக போரன்மூவொட்சைட்டு (B_2O_3) சேர்க்கப்படுகிறது. இத்தகைய கண்ணாடி, சிலிக்கேற்றுகளுடன் போரன் சேர்வைகளையுங் கொண்டுள்ளது.

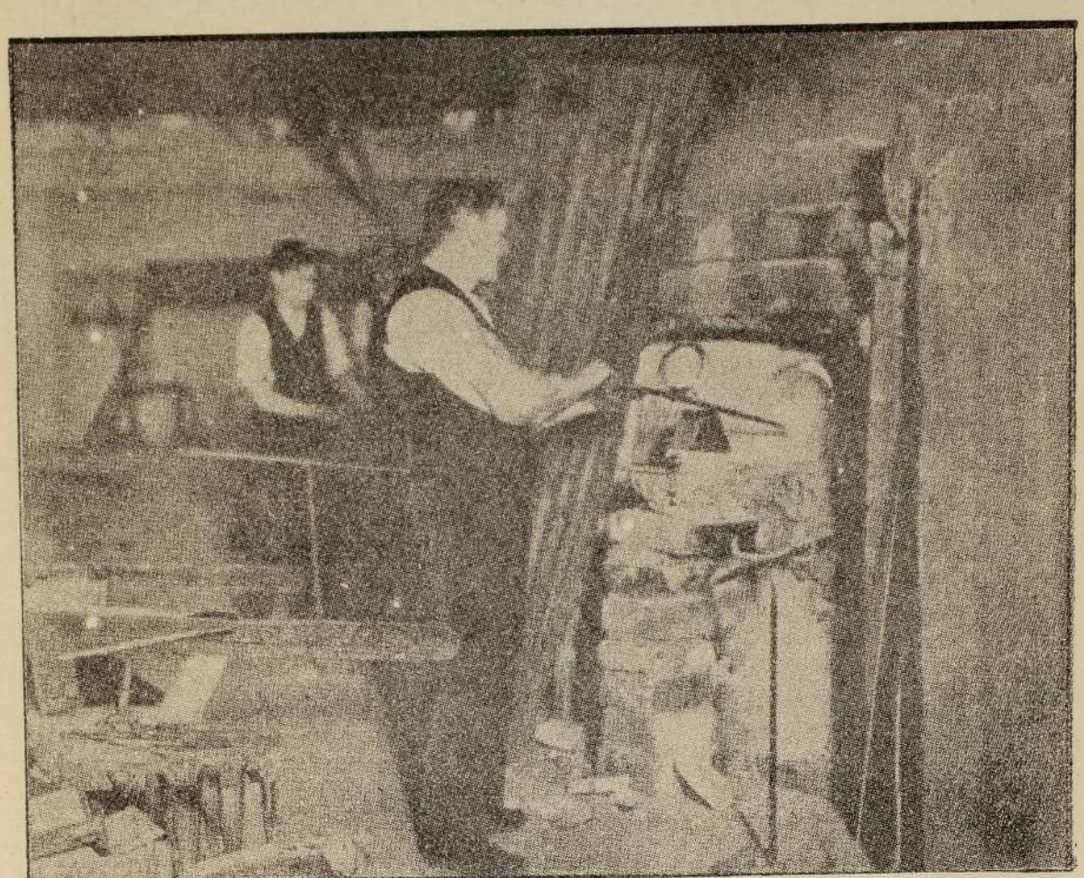


உருவம் 152.—கண்ணாடியுலையின் பொதுநோக்கு—பானைகளிலே நிரப்புவதற்கு ஆயத்தமாய உருக்கிய சேர்ப்பு (Batch) உள்ள வண்டிப் பாரங்கள்.

(கண்ணாடியை உற்பத்தி செய்தற்கு ஒருங்கேயுருக்கிய கலப்புத்திரவியங்கள் உருக்குச் சேர்ப்பு கொண்டுள்ளது.)

நிறக்கண்ணாடி.—உருக்கியதற்பின்னர் குறித்த உலோக வொட்சைட்டைச் சேர்த்தலினால் செய்யப்படுகின்றது ; உ–ம், நீலக்கண்ணாடி செய்ய கோபாற்றொட்சைட்டும், ஊதாநிறக்கண்ணாடி செய்ய மங்கனீசொட்சைட்டும் சேர்க்கப்படுகின்றன. அவற்றின் நிறங்கட்கு மேற்கூறிய உலோகங்களின் சிலிக்கேற்று

கள் உண்டாதலே காரணமாகும். கண்ணுடியை நிறப்படுத்துவதற்குப் புதிய முறைகளில் (அ) (சிவப்பிற்கு) சோடியஞ் **செலனேற்றும்** (ஆ) (செம்மஞ் சளிற்கு) சோடியஞ் **செலனேற்றும்** பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

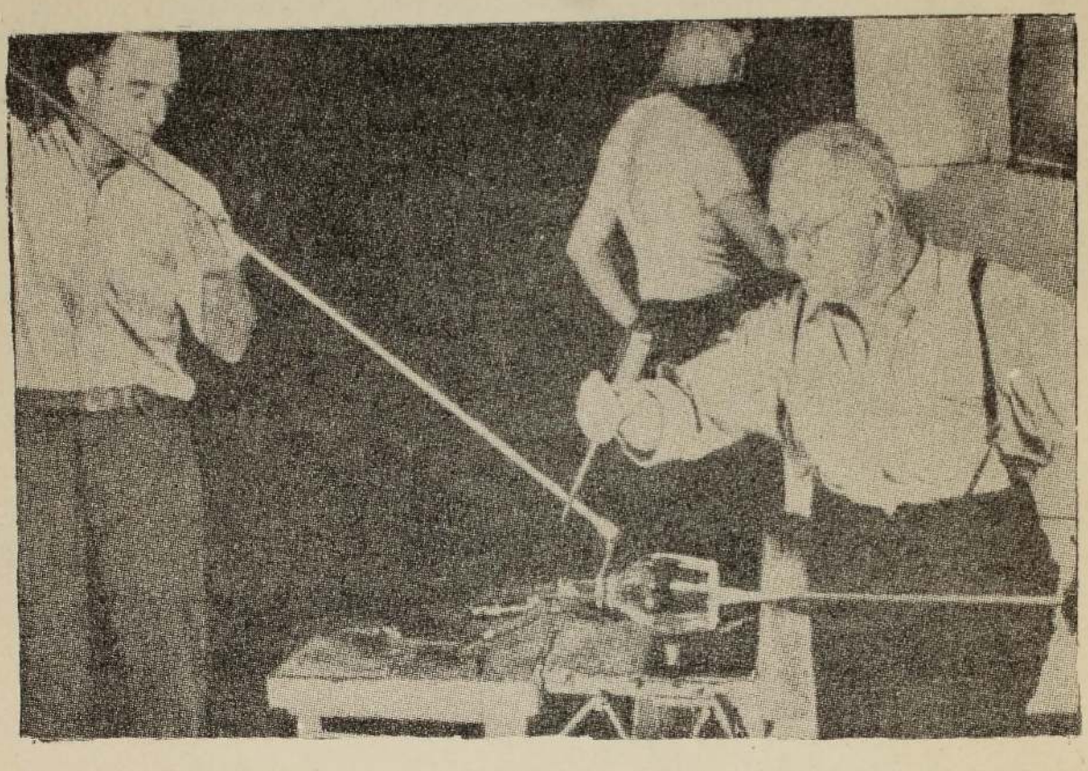


உருவம் 153.—ஊதும் இரும்பின் நுனியில் உருகிய கண்ணுடியை ஒன்று சேர்த்தல். ஊதும் இரும்பை உருகிய கண்ணுடிக்குள் புகுத்தி, அவ்விரும்பைச் சுழற்றுவதனல் அதன் நுனியில் கண்ணுடி சேகரிக்கப்படுகிறது. ஒரு காண்டியில் பானியைச் சேகரித்தலே யொப்பிடுக.

கண்ணுடி, அதிகுளிராக்கியவொரு திரவம்

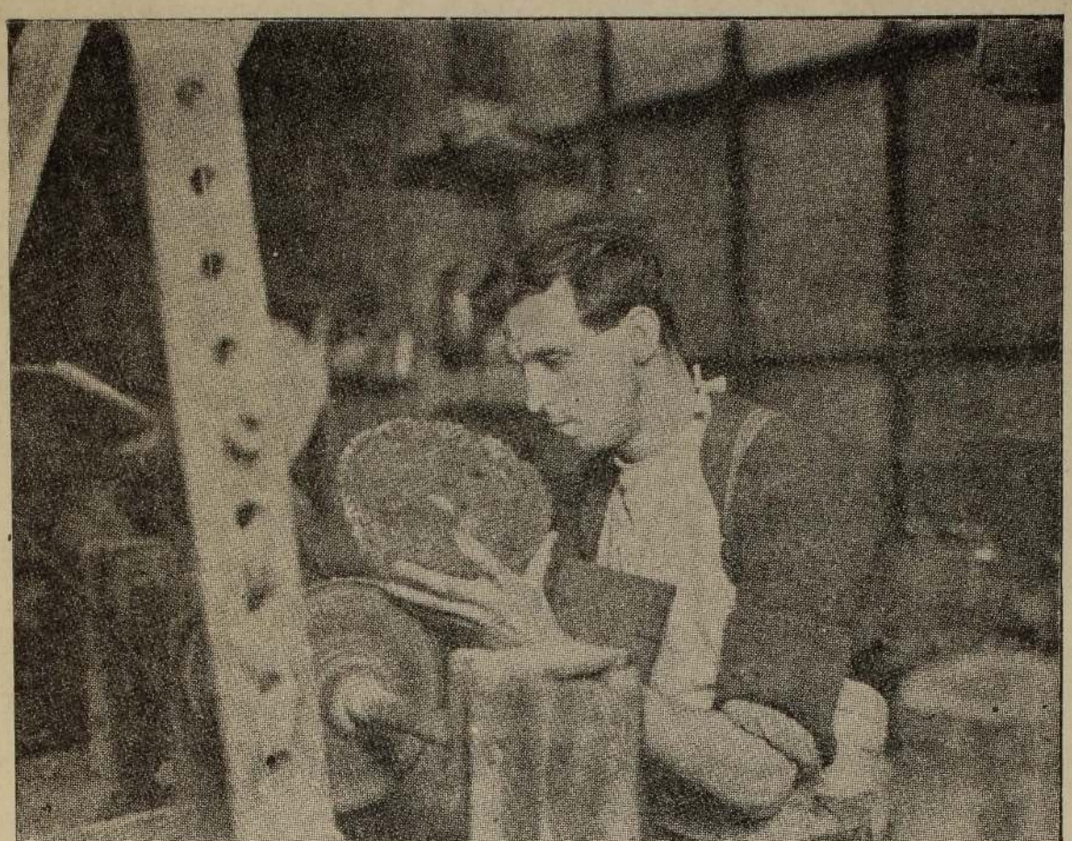
பெரும்பாலான உருகிய பதார்த்தங்களே யவற்றின் திண்மமாதல் வெப்ப நிலைக்கு (அ–து, உறையும் நிலைக்கு)க் குளிராக்கும்போது அவை பளிங்கா கின்றன. உதாரணமாக, கந்தகம், அரியவடிவ ஊசிகளாகின்றது. எனி னும், உருகிய கண்ணுடியை ஆறவிடும்போது, அது **பளிங்காகாது.** சாதா ரணக் கருத்துப்படி அது ஒரு திண்மமாகினும், அது உண்மையான ஒரு திண்மமல்ல ; அது பாகுத்தன்மை மிகுந்த ஒரு திரவமாகும். அது ஒரு திரவத்தின் சிறப்பியல்புகளையுடையதாயிருக்கும் ; உதாரணமாக, ஒரு கண்ணுடிக்கோலின் நுனிகளுக்கணித்தாய் வைக்கப்பட்ட இரு தாங்கி களுக்கிடையில் அக்கோலைத் தொங்கவிடின் அது மெல்லமாகத் தொய் கின்றது.

கண்ணுடி மிகமெல்லமாகவே பளிங்காகும் (கண்ணுடி பளிங்காதல் கண்ணுடி நிலைமாறல் எனப்படும்). ஆனல் அதன் உருகுநிலைக்குச் சற்றுக் கீழே நியாயமானவளவு நேரத்திற்குக் கண்ணுடியைச் சூடாக்குவதனல் அது பளிங்காதலை விளைவுபடுத்தலாம். பளிங்காய் மாறிய கண்ணுடி பயனற்றது ; ஏனெனில் அது ஒளிபுகாததாயும் நொறுங்கத்தகுகதாயுமுளது.



உருவம் 154.—ஒரு நவீன கண்ணுடித் தொழிற்சாலையில் சுழலும் பொறிகள் கண்ணுடியை ஊதி அல்லது வார்த்து, மின்விளக்குக் குமிழ்கள், கண்ணுடிப் போத்தலகள், போன்ற பொதுப் பொருட்களை ஒரு நிமிடத்திற்கு இருபது என்னும் வீதத்தில் உற்பத்தி செய்கின்றன. அலங்காரக் கண்ணுடிப் பொருட்களை உற்பத்தியாக்குவதில், கைதேர்ந்த கைவேலையாளர்கள் இன்னும் முக்கியமானவரே. இப்படம் ஊதுமிரும்பின் நுனியிலிருந்து உருகிய கண்ணுடியை வெட்டுக் கண்ணுடித் திராட்சமது வடிபோத்தலின் கழுத்தைச் சுற்றி யலங்கார வளையங்களாகும் வண்ணம் அவர் வழிகாட்டுதலைக் காட்டுகிறது. அவர் கையின் பிழையாய் மதித்த ஓர் அசைவு அதன் சித்திரவேலையைக் கெடுத்துவிடும்.

காய்ச்சிக் குளிரவைத்தல்.—உருகிய கண்ணுடியினின்றுஞ் செய்யப்பட்ட ஏதாவது பொருட்கள் மிக மெல்லமாகவே குளிரவிடப்படுகின்றன ; இவ்வாறு மெல்லமாகக் குளிராதல் காய்ச்சிக் குளிரவைத்தல் என வழங்கப்படுகிறது. கண்ணுடி நன்முய்க் காய்ச்சிக் குளிரவைக்கப்படாவின் கண்ணுடியிலே ஏற்படும் விகாரத்தினல் அது பின்னர் வெடிக்கக்கூடும். ஆறும்போது பொருளின் வெவ்வேறு பாகங்களிலே சமனில் சுருக்கம் நிகழ்வதினல் இது விளைகிறது.



உருவம் 155.—வெட்டுக்கண்ணாடி ; உண்மையான வெட்டுதலைக் காட்டுகிறது. அரைக்கும் (அல்லது வெட்டும்) சில்லுகள் வன்மையாகப்பட்ட உருக்கினாலும் அல்லது காபொரண்டத்தி னாலும் செய்யப்பட்டவை. உலோகச் சில்லுகளுக்கு ஈரமான மணல் ஒரு விளக்குபொருளாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

வினாக்கள்

1. இயற்கையிலே சிலிக்கா இருக்கும் வடிவங்களின் மூன்று பெயர் களைத் தருக. இப்பதார்த்தத்தின் இரண்டு முக்கியமான உபயோகங்களைக் குறிப்பிடுக. சிலிக்காவிலிருந்து (அ) சோடியஞ்சிலிக்கேற்றுக் கரைசலையும் (ஆ) சிலிசிக்கமிலக்கரைசலையும் எவ்வாறு தயாரிப்பீர் ?

Lond. M.

2. (அ) மணலிலிருந்து சோடியஞ்சிலிக்கேற்றுக்கரைசலையும் (ஆ) சோடி யஞ் சிலிகேற்றிலிருந்து சிலிசிக்கமிலக் கட்டிக்கூழையும், (இ) சிலிசிக் கமிலத்திலிருந்து தூய சிலிக்காவையும் தயாரிக்கும்முறையை வருணிக்க.

3. சோடியஞ்சிலிக்கேற்றிலிருந்து சிலிசிக்கமிலத்தின் கூழ்நிலைக்கரை சலைத் தயாரிக்கும் முறையை விளக்குக. கரைந்த ஏதாவது சோடியங் குளோரைட்டையும் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தையும் அதிலிருந்து எவ்வாறு அகற்றுவீர் ?

4. கண்ணுடியைப் பரும்படியாகச் செய்யும் செய்முறையைச் சுருக்கமாய் வருணித்து, அதிலுபயோகிக்கப்படும் பொருள்களின் பெயர்களையுங் கூறுக. சோதனைச்சாலையிலே விசேட உபயோகமுடையதெனக் கண்டவற்றை அழுத்திக் கூறிக் கண்ணுடியின் இயல்புகளை வருணிக்க. ஒரு சிலிக்காக்கோலைக் கண்ணுடிக்கோலிலிருந்து எவ்வாறு வேறுகப்பிரித்துக் காண்பீர் ?

D.

5. இயற்கையிலே காணப்படும் மூன்றுவகைச்சிலிக்காவின் பெயர்களைக் கூறுக. சிலிக்காலின் உபயோகங்களைக் கூறி, இவ்வுபயோகங்களுக்கு அடிப்படையாயிருக்கும் அதன் விசேட இயல்புகளையுஞ் சுட்டிக்காட்டுக. சிலிக்காவையோர் அமிலவொட்சைட்டாகக் கருதுவதற்குரிய காரணங்களை முற்றுகக் கூறுக.

Lond. G. S.

6. (அ) சிலிசிக்கமிலத்தின் நீர்க்கரைசல், (ஆ) சிலிக்கன் ஆகியவற்றை மணலிலிருந்து எவ்வாறு பெறுவீர் ? கண்ணுடியின் தன்மையென்ன ? மூன்று வித்தியாசமான வகைக்கண்ணுடியைக் குறிப்பிட்டு, இரசாயன அமைப்பில் அவை எவ்வாறு வித்தியாசப்படுகின்றன வெனச் சுட்டிக் காட்டுக.

7. (அ) சிலிக்காவோடு எரிசோடாவைச் சூடாக்கும்போதும், (ஆ) அதில் பெறப்பட்ட விளைபொருளோடு ஐதான ஐதரோகுளோரிக் கமிலத்தைக் கூட்டும்போதும் என்ன நிகழ்கின்றதெனக் காட்டுவதற்குச் சமன்பாடுகளை யெழுதுக.

Lond., 1953 (பாகம், நவீன).

8. XO_2 எனும் குறித்தவொரு திண்ம ஒட்சைட்டு $53\frac{1}{3}$ சதவீதம் ஒட்சிசனையுடையது. (அ) X இன் சமவலுவையும், (ஆ) X இன் வலு வளவையும் (இ) X இன் அணுநிறையையுங் காண்க.

XO_2 எனும் இவ்வொட்சைட்டை சோடியங்காபனேற்றோடு சூடாக்கும் போது, சுண்ணும்பு நீரை முகிலன்னதாக ஆக்கும் ஒரு வாயு வெளிவிடப்படுகிறது. இவ்வொட்சைட்டு (XO_2) உப்புமூலமோ, அமிலமோவெனக் கூறி, "X" ஆகிய மூலகம் ஓர் உலோகமல்லாததாயிருக்கக் கூடுமென நம்புவதற்கு ஏற்ற உமது காரணங்களையுந் தருக.

J. M. B., 1952.

(உருகிய சிலிக்காவிலிருந்து செய்யப்பட்ட உபகரணத்தின் ஓர் உதாரணத்திற்குப் பக்கம் 364 ஐக் காண்க. புடக்குகைகள், ஆவியாக்கற் கிண்ணங்கள், தகன்க் குழாய்கள் ஆகியவற்றை ஆக்குதற்கும் இப்பதார்த்தம் உபயோகிக்கப்படுகிறது. பக்கம் 446.)

அதிகாரம் 32

பொசுபரசும் அதன் சேர்வைகளும்

பொசுபரசு

உலோகமல்லாதது ; திண்மம் ; புறவேற்றுமையான வடிவங்களில் இருக்கின்றது (வெள்ளை, சிவப்பு, கருஞ்சிவப்பு) ; வெள்ளை வகையின் உருகுநிலை 44°ச ; 50°ச வரையிற் சூடாக்கப்படும்போது எரிபற்றுகிறது ; அறிகுறி, P ; அணுநிறை, 31 ; சிறப்பியல்பான வலுவளவுக்கள் 3உம், 5உம் ; இருட்டிலே ஒளிரும் அதன் இயல்பால் அதற்கு பொசுபரசு (அ–து, ஒளி கொண்டு செல்லி) என்னும் பெயர் கொடுக்கப்படுகிறது ; நீரின் கீழே பொசுபரசு சேகரித்து வைக்கப்படுகிறது.

கல்சியம் பொசுபேற்று $Ca_3(PO_4)_2$.—இதுவே பொசுபரசினதும், அதன் எல்லாச் சேர்வைகளினதும் மூலமாகும். நெருப்பிலே எலும்புகளைச் சூடாக்குவதனல் அழுக்குள்ள கல்சியம் பொசுபேற்று பெறப்படுகிறது. எல்லாச் சேதனவுறுப்புப் பதார்த்தங்களும் அதனல் வினையுங் காபனும் எரிக்கப்படும் வரை எலும்புகளைச் சூடாக்கவேண்டும். விடப்பட்டிருக்கும் வன்மையான வெள்ளைப் பொருள் பிரதானமாக கல்சியம் பொசுபேற்றே. கல்சியம் பொசுபேற்று பொசுபேற்றுப்பாறையாகவும் இருக்கிறது ; உ–ம், பொசுபொரைற்றும், $Ca_3(PO_4)_2$, அபதைற்றும், $3Ca_3(PO_4)_2 . CaF_2$.

பொசுபரசை வேருக்கல்

வர்த்தகப்படி **கல்சியம் பொசுபேற்றும் சிலிக்காவும்** (மணல்வடிவத்தில்) **தூளாக்கப்பட்ட கற்கரியுமுள்ள** கலவையை மின்வில் உலையிலே வெண்சூடாகும் வரை சூடாக்குவதனல் இம்மூலகம் பெறப்படுகிறது (உருவம் 156). அமிலவொட்சைட்டாகிய சிலிக்கா கல்சியம் பொசுபேற்றிலுள்ள கல்சியத்தோடு சேர்ந்து கல்சியம் சிலிக்கேற்றுக் கழிவுப்பொருளாகிறது ; பொசுபரசையொட்சைட்டின் ஆவியும் உண்டாகிறது.

$$Ca_3(PO_4)_2 + 3SiO_2 = 3CaSiO_3 + P_2O_5 \uparrow$$

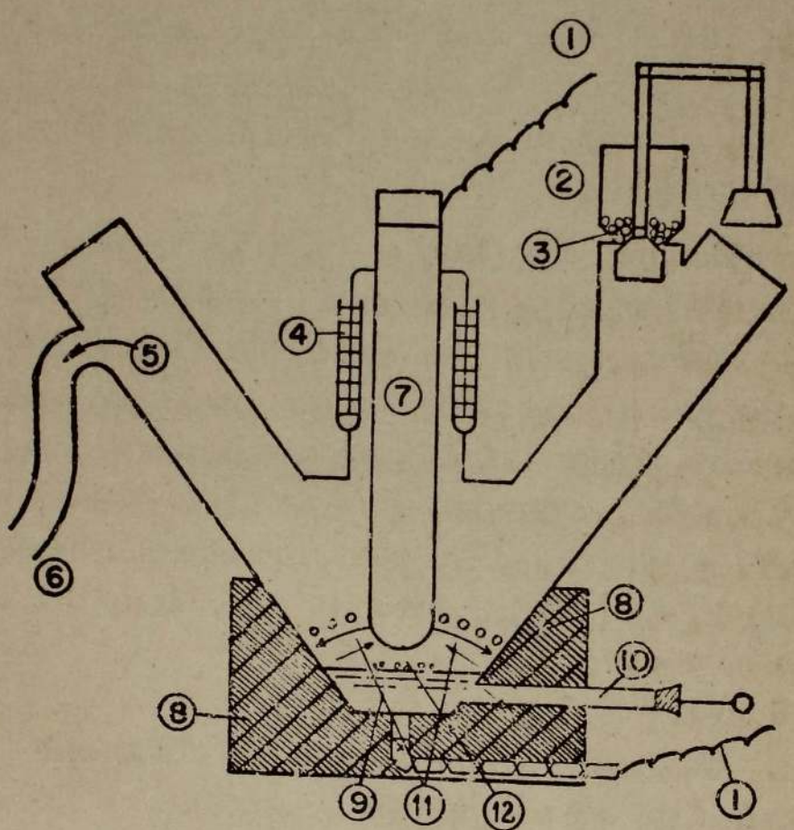
வெண்சூடான காபனினல் பொசுபரசையொட்சைட்டின் ஆவி பொசுபரசாகத் தாழ்த்தப்படுகிறது.

$$P_2O_5 + 5C = 2P + 5CO \uparrow$$

அ–து, $Ca_3(PO_4)_2 + 3SiO_2 + 5C = 2P + 3CaSiO_3 + 5CO \uparrow$

காபனேரொட்சைட்டும் பொசுபரசாவியும் உலையை விட்டுச் செல்கின்றன ; பொசுபரசு நீரின் கீழ் ஒடுங்குகிறது. இந்நீர் அது வளிமண்டலத்தோடு தொடர்புறுதலினல் தீப்பற்றாது காக்கிறது. வினையும் பொசுபரசு மஞ்சள் நிறமாயும் 44° ச இற்குக் கீழே திண்மமாகிறதாயும் விளங்கு

கிறது. திண்மப் பொசுபரசை ஒரு கத்தியினால் வெட்டும்போது அது வெள்ளை மெழுகுத் தன்மையான தோற்றத்தையுடையதாயிருக்கிறது. எனவே வெண்பொசுபரசு என்னும் பெயர் அதற்கு வரலாயிற்று. நீரிலே யுருக்கி யதனை மும்முரமாய்த் துழாவுதலினாலும், சிலவேளைகளில் குரோமிக்கமிலம் போன்ற ஒட்சியேற்றும் அமிலங்களைச் செலுத்துவதாலும் இது தூய்தாக்கப்படுகிறது. குழாய்வடிவ உருவாக்கியில் உருக்கிய பொசுபரசு திண்மமாக விடப்படுகிறது. இதனால், அது நாம் நன்கறிந்த தடிகளாகின்றது.



உருவம் 156.—மின்வில் உலையிலே பொசுபரசை வேருக்கல் (விளக்கப்படமானது). பொசுபரசைப் பரும்படியாகச் செய்வோரால் இப்படம் அங்கீகரிக்கப்பட்டது.

(1) மின்னேட்ட மூலத்திற்கு. (2) உரல். (3) ஏற்றம் (மணல் + கற்கரி + கல்சியம் பொசுபேற்று). (4) நீர் அடைப்பு. (5) பொசுபரசு ஆவி + காபனோரொட்சைட்டு. (6) ஒடுக்கிக்கு (பொசுபரசாவி திரவப்பொசுபரசாக ஒடுங்கியது). (7) பென்சிற்கரி மின்வாய் (8) பென்சிற்கரித் துண்டம் (மினவாய்). (9) கழிபொருள். (10) கழிபொருள் வெளியோடுகை. (11) வில். (12) ஏற்றம்.

செம்பொசுபரசின் தயாரிப்பு

காற்றேடு தொடர்புறுது 250° ச. வரை வெண்பொசுபரசைச் சூடாக்கினால் அது வியத்தகு மாற்றத்தை யடையக் காண்கிறோம். **செம்பொசுபரசென** வழங்கப்படும் புறவேற்றுமையான வடிவமாக அது மெல்லமாக மாறுகிறது; இது எந்த வெப்பநிலையிலும் கூட உறுதியான ஒருவகை, அ-து, குறைந்த சத்தியைக் கொண்டுள்ளது. எனவே, வெண்பொசுபரசு செம்பொசுபரசாக மாறும்போது வெப்பம் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது. **ஒரு**

சுவடு அயடீனைச் சேர்த்தல் மாற்றத்தைக் கூட விரைவாய் நிகழச் செய்கிறது அ–து, அயடீன் ஓர் ஊக்கியாய்த் தொழில் புரிகிறது. நிலக்கரி வாயுவின் சூழ்நிலையில், ஓர் உலர்ந்த சோதனைக்குழாயில் வெண்பொசுபரசுத்துண்டு சக திண்ம அயடீன் சுவடு ஆயவற்றைச் சூடாக்குவதனால் இவ்விளைவைச் சோதிக்கலாம். மூடப்பட்ட வார்ப்பிரும்புப் பானையிலே ஒரு தரத்திற்கு ஒரு தொன் வெண்பொசுபரசைச் சூடாக்குவதனால் வர்த்தகத்திலே செம்பொசுபரசு தயாரிக்கப்படுகிறது. நெருப்புக் குச்சுக் கைத்தொழிலிலே செம்பொசுபரசிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட பொசுபரசின் ஒரு சல்பைட்டு (P_4S_3) உபயோகிக்கப்படுகிறது.

காபனீரொட்சைட்டு நிரம்பியுள்ள ஒரு சோதனைக்குழாயில் சூடாக்கும் போது செம்பொசுபரசு ஆவியாகிறது. ஆவி குழாயின் குளிர்ந்த பாகங்களிலே வெண்பொசுபரசாக ஒடுங்குகிறது.

பொசுபரசின் புறவேற்றுமை

மேற்கூறியவற்றிலிருந்து, காபனையும் கந்தகத்தையும்போன்று பொசுபரசும் பல புறவேற்றுமையான வடிவங்களில் இருக்கின்றதென உணரலாம். இவை, நிறம், உருகுநிலை, பிறபதார்த்தங்களோடு தாக்கமுறுதலின் சுலபமாயவைகளில் வித்தியாசப்படுகின்றன. அவை யாவும் வேறென்றுமல்லாது பொசுபரசை மாத்திரம் கொண்டுள்ளன வென்பதைப் பின்வருமாறு நிறுவலாம்.

பண்பறிதற்குரிய நிறுவல்

(1) தாக்கமுறக்கூடிய ஏதாவது இரண்டாம் பதார்த்தமின்றியே வெண் பொசுபரசு செம்பொசுபரசாக மாற்றப்படுகிறது.

(2) வித்தியாசமான வடிவங்களைக் காற்றில் எரிக்கும்போது, அவை எல்லாவற்றினின்றும் உண்டாகும் விளைபொருளொன்றே, அதாவது P_2O_3 உம், P_2O_5 உமாய ஒட்சைட்டுகளின் கலவையே.

(3) நைத்திரிக்கமிலத்தோடு கொதிக்கவைக்கும்போது எல்லாவகைகளும் பொசுபோரிக்கமிலமாக ஒட்சியேற்றப்படுகின்றன (பக்கம் 467).

அளவறிதற்குரிய நிறுவல்

புறவேற்றுமையான வடிவங்களில் ஒரே நிறையளவுகளை யொட்சிசனில் எரித்து முற்றுக ஒட்சியேற்றினால், அ–து, விளைபொருள்முழுவதும் பொசுபரசையொட்சைட்டாக மாற்றப்பட்டால், ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் விளைந்த பொசுபரசையொட்சைட்டின் நிறையும் ஒரேயளவினதாகும். காபனின் புறவேற்றுமையான வடிவங்கள் காபனை மட்டுமேயன்றி, வேறென்றையுங் கொண்டனவல்ல வென்பதைக் காட்டுவதற்குப் பயன்படுத்தியதைப் போன்றே இதற்கு உபயோகிக்கும் உபகரணமும் (அதிகாரம் 27, பக்கம் 40).

வெண், செம்பொசுபரசின் பொதுவியல்புகள்

வெண்பொசுபரசு	செம்பொசுபரசு
1. புதிதாக வெட்டிய மேற்பரப்பிலே இட்டத் தட்ட வெள்ளை மெழுகன்ன திண்மம் பொசுபர சுத்தடிகளிலே காணப்படும் மஞ்சள் நிறத்திற்கு மேற்பரப்பு ஒட்சியேற்றல் அல்லது வேறெருரு வகை பொசுபரசின் படலம் காரணமாயிருக்கக் கூடுமெனப்படுகிறது.	1. உலர்ந்திருக்கும்போது கருஞ்செங்கபி லத்தூள்; காற்று உட்புகாத்தகரங்களில் ஈரப்பற்றேடு சேகரித்து வைக்கப்படுகின்றது.
2. உருகுநிலை 44° ச.	2. உருகுநிலை 500° ச. இற்குமேலே.
3. மிகச்சொற்பமாகவே நீரிற் கரைகிறது; ஆனால் காபனிருசல்பைட்டில் நன்ருய்க் கரை யும். இத்திரவத்திலேயுள்ள கரைசலை வடிதா ளின்மீது ஊற்றினால் கரைதிரவம் ஆவியாகி வடிதாளிலே விடப்பட்ட பொசுபரசுத்துணிக்கை கள் சுவாலையாய் எழுந்து எரிகின்றன.	3. நீர் காபனிருசல்பைட்டாகிய இரண்டி லும் கரையாது.
4. காற்றிலே திறந்து வைக்கும்போது இது பொசுபரசு மூவொட்சைட்டின் (P_2O_3 உம், P_4O_6 உம்) வெண்புகைகளை வெளிவிடுகிறது; அ-து, காற்றின் வெப்பநிலையிலே தானுகவே ஒட்சியேற்றிக் கொள்கின்றது. இவ்வினை வினுலே இருட்டில் ஒளிர்கிறது; எனவே நின்ற வொளி வீசுவதெனப்படுகிறது (பொசுபரசின் மெல்லமான ஒட்சியேற்றலைக் காண்க.)	4. காற்றிலே திறந்து வைக்கும்போது மிகச் சிறிதளவான மாற்றமே நிகழ்கிறது. தானே ஒளிர்கின்றதல்ல.
5. மிகவும் நஞ்சுத்தன்மையானது; தகுந்த எச்சரிப்பு நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட்டாலன்றி பொசுபரசில் வேலைசெய்வோர் பல்லு, அல கெலும்புச் சிதைவுறலில் வருந்துவர். நெருப் புக் குச்சுகளைப் பரும்படியாய்ச் செய்தலில் வெண் பொசுபரசின் உபயோகம் சட்டத்தால் நிராகரிக்கப்பட்டுள்ளது.	5. கரையாமையினுலும் குறைந்த தாக்க முடையதாய இரசாயனவியல்பினுலும் நஞ் சுத் தன்மையில்லாதது; நெருப்புக் குச்சு களைப் பரும்படியாய்ச் செய்தலில் உபயோகிக் கப்படுகிறது.
6. 50° ச. வரை சூடாக்கினுல் சுவாலையாய் எழுந்து எரிந்து அடர்த்தியான பொசுபரசை யொட்சைட்டு, மூவொட்சைட்டுப் புகைகளாகின் றது. (திண்மத்தால் வெளிவிடப்படும் ஆவி யின் எரிபற்றுநிலை உருகுநிலைக்கு மிகச் சற்று மேலாகவேயுள்ளது.)	6. 260° ச. இற்குக் கீழே எரிபற்றுது; கையாள்வதற்குத் தக்க பதனமுள்ளது.

பொசுபரசின் இரசாயனத்தாக்கங்கள்

மேற்கூறியவற்றிலிருந்து பொசுபரசு, தாக்கம் மிகவுடைய மூலகமென உணர்கிறோம்; அது உலோகமல்லாததற்கு ஒரு மாதிரி. அதன் பல்வேறு வகைத் தாக்கங்களில், கந்தகத்தைப் போன்றுளது. பல்வேறு சோதனைப் பொருட்களுடன் வெண், செம்பொசுபரசின் நடத்தையையும் கூடிய முக்கியமான சேர்வைகளைத் தயாரிக்கும் முறைகளையும் பின்வரும் அட்டவணை காட்டுகின்றது. இவ்வட்டவணையைப் பின்தொடரும் பந்திகளில் இத்தயாரிப்பு முறைகள் காட்டப்படுகின்றன.

வெண், செம்பொசுபரசுத் தாக்கங்கள் ஒப்பிடப்பட்டுள்ளன

பொசுபரசால் தாக்கமுறும் பதார்த்தம்	தாக்கும் பொசுபரசு வகை	பிரதான விளைபொருட்கள்	மாட்டறைவு
ஒட்சிசன்	வெள்ளையுஞ் சிவப்பும்	பொசுபரசு மூவொட்சைட்டும் பொசுபரசையொட்சைட்டும்	பக்கம் 465
நைத்திரிக்கமிலம் (சூடானது)	வெள்ளையுஞ் சிவப்பும்	பொசுபோரிக்கமிலம்	பொசுபோரிக்கமிலத்தின் ஆக்கம் (பக்கம் 467)
சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசல் (சூடானது)	வெள்ளைப் பொசுபரசு மாத்திரம்	பொசுபீன், அ-து, பொசுபரசு சேரைதரசன் PH_3	பொசுபீனின் தயாரிப்பு (பக்கம் 462)
குளோரீனும் புரோமீனும்	வெள்ளையுஞ் சிவப்பும்	PCl_3 உம் PCl_5 உம்; PBr_3 உம் PBr_5 உம்	பொசுபரசின் குளோரைட்டுக்களின் ஆக்கமும் (பக்கம் 464) ஐதரோபுரோமிக்கமிலத்தின் ஆக்கமும் (பக்கம் 387)
கந்தகம் (மென்மையாகச் சூடாக்கல்)	வெள்ளையுஞ் சிவப்பும்	பொசுபரசின் சல்பைட்டுகள் (திண்மங்கள்)	நெருப்புக் குச்சியைப் பரும்படியாகச் செய்தல் (பக்கம் 469)
குறித்த சில உலோகங்கள் உ-ம், கல்சியம் (உலோகம் + பொசுபரசு பெற்றேலியத்தின் கீழ் சூடாக்கப்படுதல்)	வெள்ளை	கல்சியம் பொசுபைட்டு (Ca_3P_2)	பொசுபீனின் ஆக்கம் (பக்கம் 462)

பொசுபீன் (PH_3)

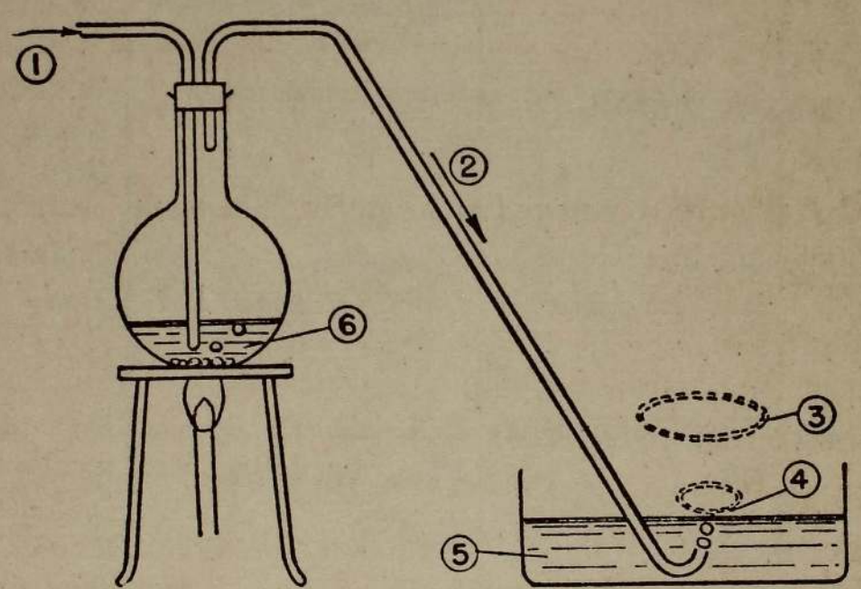
20 சதவீதம் **சோடியமைதரொட்சைட்டுக்** கரைசலோடு **வெண்பொசுபரசை** நிலக்கரிவாயுச்சூழ்நிலையிற் சூடாக்குவதால், சோதனைச்சாலையிலே பொசுபீன் தயாரிக்கப்படுகிறது. உருவம் 157 இல் உபகரணம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

சோடியமைதரொட்சைட்டும் வெண்பொசுபரசும் கொண்ட கலவையைச் சூடாக்கும்போது பொசுபீன் ஒரு வாயுவாக வெளிவிடப்படுகிறது ;

அதன் தாக்கமாவது ;

$$\underset{\text{பொசுபரசு}}{P_4} + \underset{\substack{\text{சோடியமைத}\\\text{ரொட்சைட்டு}}}{3NaOH} + \underset{\text{நீர்}}{3H_2O} = \underset{\substack{\text{சோடியமுப}\\\text{பொசுபேற்று}\\\text{(கரைசல்)}}}{3NaH_2PO_2} + \underset{\text{பொசுபீன்}}{PH_3\uparrow}$$

கண்ணுடித்தொட்டியிலுள்ள நீரினூடாகச் சென்று காற்றோடு தொடர் புறுகையில் ஒவ்வொரு பொசுபீன் குமிழியும் தானுகவே எரிபற்றி பொசுபரசையொட்சைட்டின் ஆவியாலாக்கப்பட்ட மிக நுண்ணிய சுழிப்பு வளையங்களாகின்றது. பொசுபீன் தானுகவே எளிதிற்றீப்பற்றுவதற்கு



உருவம் 157.—பொசுபீனின் தயாரிப்பு.

(1) நிலக்கரி வாயு. (2) பொசுபீன். (3) பொசுபீனின் தகனத்தால் உண்டாய P_2O_5 ஆவியின் சுழிப்பு வளையங்கள். (4) PH_3 எரிபற்றுகிறது. (5) நீர். (6) NaOH கரைசல் + வெண்பொசுபரசு.

அதிலேயுள்ள திரவ பொசுபரசுசேரைதரசன் (P_2H_4) எனப்படும் வேறொரு பதார்த்தத்தின் சுவடுகளே காரணமாகும். மேலே பெறப்பட்ட தானுகவே எளிதிற்றீப்பற்றும் வாயுவை ஓர் உறைகலவையில் அமிழ்த்திய "U" குழாயினூடாகச் செலுத்தினால் திரவ ஐதரைட்டு (P_2H_4) ஒடுங்க பொசுபீன் மேற்செல்கிறது; இதன்பின்னர் இது தானுகவே எளிதிற்றீப்பற்றுது.

கல்சியம் பொசுபைட்டுடன் நீரைத் துளித்துளியாய்ச் **சேர்த்தலாலும் பொசுபீன் பெறப்படுகிறது.**

Ca_3P_2	+	$6H_2O$	=	$3Ca(OH)_2$	+	$2PH_3\uparrow$
கல்சியம் பொசுபைட்டு		நீர்		கல்சியமைத ரொட்சைட்டு		பொசுபீன்

பொசுபீனின் இயல்புகள்

(1) ஓரளவிற்கு மீன்மணமுடைய நிறமற்ற வாயு.

(2) நீரிலே சற்றுக்கரைகிறது ; கரைசல் பாசிச்சாயத்தாளிற்கு நடுநிலை யாயுள்ளது (அமோனியாவை NH_3, உறழ்வுபடுத்துக).

(3) பொசுபீன் காற்றிலேயெரிந்து, பொசுபரசையொட்சைட்டின் வெண் புகையாகிறது.

$$2PH_3 + 4O_2 = P_2O_5\uparrow + 3H_2O$$

(4) செப்பு உப்புக்களின் அமிலமாக்கப்பட்ட கரைசல்களினூடாக பொசு பீனைச் செலுத்தும்போது, செப்புப் பொசுபைட்டின் கபிலநிறவீழ்படிவு உண் டாகிறது.

(5) பொசுபோனியமுப்புக்கள் (அமோனியமுப்புக்களையொப்பிடுக).

பொசுபீன் பாசிச்சாயத்தாளிற்கு நடுநிலையாயிருப்பினும் ஒரு—மிக்க மென் மையான மூலத்தின் நீரிலியாகத் தொழில்புரியக்கூடியதாயிருக்கிறது ; இத் தகுதிப்படி ஐதரசன் குளோரைட்டு, புரோமைட்டு, அயடைட்டாயவற்றுடன் சேர்ந்து **பொசுபோனியமுப்புக்கள்** ஆகின்றது. எனினும், **அமோனியமுப் புக்கள் அளவு சுலபமாய், இவை உண்டாவதில்லை.** உலர்ந்த குளிராக்கப் பட்ட குடுவைக்குள் பொசுபீன்வாயுவையும் ஐதரசன் அயடைட்டையும் செலுத்தும்போது பொசுபோனியமயடைட்டுப் பளிங்குகளைப் பெறுகிறோம்.

$$PH_3 + HI = PH_4I$$ (பொசுபோனியமயடைட்டு)

இது ஓர் பளிங்குருவுள்ள நிறமற்ற உப்பு ; அறைவெப்பநிலையிலும் இது பதங்கமாகிறது ; சற்றுச் சூடாக்கும்போது PH_3 ஆகவும், HI ஆகவும் கூட்டம் பிரிகிறது. $NH_3 + HI = NH_4I$ (அமோனியமயடைட்டு)ஐ ஒப்பிடுக.

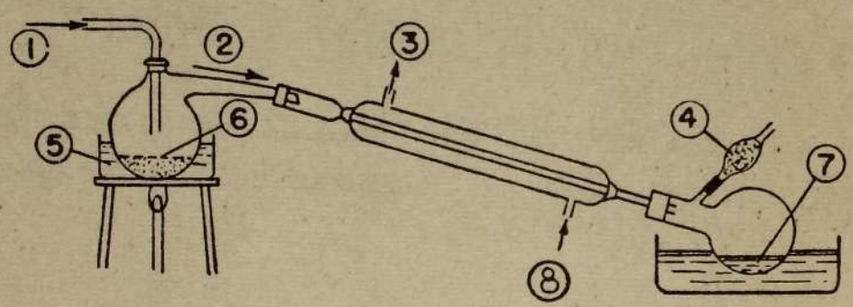
குளோரைட்டிலும் புரோமைட்டிலும் இலகுவாகத் தயாரிக்கப்படுகின்ற மையால் பொசுபோனியமயடைட்டு ஓர் எடுத்துக்காட்டாகத் தெரிந்தெடுக்கப் பட்டது.

பொசுபரசுமுக்குளோரைட்டு (PCl_3)

நிறமற்ற புகைக்கும் திரவம், கொதிநிலை 76° ச. உருகிய வெள்ளை பொசுபரசுடன் குளோரீனைத் தொடர்புறச் செய்தலால் உண்டாக்கப்படுகிறது.

தயாரிப்பு—உபகரணம் உருவம் 158 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. கண்ணாடி வடிகலனிலேயுள்ள மணலின்மீது, **வெண்பொசுபரசுத்** துண்டுகள் வைக்கப்பட்டுப் பின் நிலக்கரிவாயுவை உபகரணத்திற்கூடாகச் செலுத்தி, அதிலுள்ள வாயு பெயர்க்கப்படுகிறது. வடிகலனைச் சூழ்ந்துள்ள நீர்த்தொட்டி சற்றுச் சூடாக்கப்பட்டு, பொசுபரசின்மீது உலர்ந்த குளோரீன் செலுத்தப்படுகிறது; இப்பொசுபரசு **குளோரீனிலே** தானுகவே தீப்பற்றுகிறது. வினையும் பொசுபரசுமுக்குளோரைட்டின் ஆவி காய்ச்சி வடிந்து சென்று குளிராக்கப்பட்ட ஏந்தியிற் திரவமாகிறது.

$$2P + 3Cl_2 = 2PCl_3$$



உருவம் 158.—பொசுபரசு முக்குளோரைட்டின் தயாரிப்பு.

(1) குளோரீன். (2) PCl_3 இன் ஆவி. (3) குளிராக்கும் நீர் வெளியே. (4) உருக்கிய கல்சியம் குளோரைட்டு ஈரப்பற்றைத் தடுத்து வைக்கிறது. (5) வெப்பமான நீர். (6) மணலின்மீது தங்கும் வெண்பொசுபரசுத் துண்டுகள். (7) பொசுபரசுமுக்குளோரைட்டு ஒடுங்குதல். 8) குளிராக்கும் நீர்.

இது சிறிதளவு ஐங்குளோரைட்டைக் கொண்டுள்ளது; வெண்பொசுபரசின் சிறு துண்டுகளைத் திரவத்துடன் சேர்த்து மீண்டும் காய்ச்சி வடித்தலால் இது முக்குளோரைட்டாக மாற்றப்படுகிறது:

$$2P + 3PCl_5 = 5PCl_3$$

ஈரப்பற்றுடைய காற்றோடு தொடர்புறும்போது பொசுபரசு முக்குளோரைட்டு ஐதரசன் குளோரைட்டுப் புகைகளை வெளிவிட்டு பொசுபரசமிலமாக மாறுகிறது.

$$PCl_3 + 3H_2O = 3HCl \uparrow + H_3PO_3 \text{ (பொசுபரசமிலம்)}$$

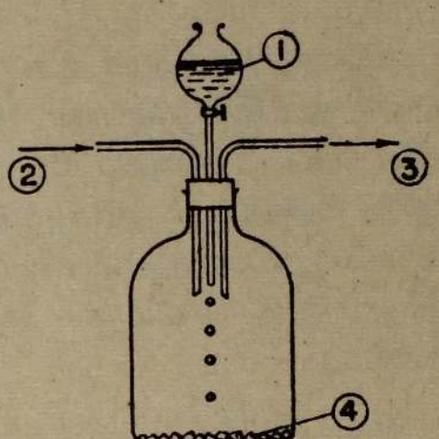
அ–து :

$$P\begin{matrix}Cl\\Cl\\Cl\end{matrix} + \overbrace{\begin{matrix}HOH\\HOH\\HOH\end{matrix}} = 3HCl \uparrow + P\begin{matrix}OH\\OH\\OH\end{matrix}$$

பொசுபரசைங்குளோரைட்டு (PCl_5), மஞ்சள்நிற புகைக்கும் பளிங்குருவுள்ள திண்மம்

மேலும் குளோரீனேடு முக்குளோரைட்டுச் சேர்தலாய தயாரிப்பு :— நன்முய்க் குளிரவைக்கப்பட்ட போத்தலுள் உலர்ந்த குளோரீன் செலுத்தப் படுகிறது (உருவம் 159); முக்குளோரைட்டும் போத்தலிலேயுள்ள குளோரீன் சூழ்நிலைக்குட் துளித்துளியாய் ஓடவிடப்படுகிறது. மஞ்சள் நிறப்பளிங்குத் திணிவாக பொசுபரசைங்குளோரைட்டு உண்டாகிப் பதங்கமாதலினுல் தூய் தாக்கப்படுகிறது.

$$PCl_3 + Cl_2 = PCl_5$$



உருவம் 159.—பொசுபரசைங்குளோரைட்டின் தயாரிப்பு.

(1) PCl_3.
(2) குளோரீன்.
(3) மிகையான குளோரீன் — புகையறைக்கு.
(4) திண்ம PCl_5.

அதனேடு நீரைச் சேகரிக்கும்போது ஐதரசன் குளோரைட்டுப் புகைகள் வெளிவிடப்படுகின்றன.

சிறிதளவு நீருடன் :

$PCl_5 + H_2O = 2HCl + POCl_3$ (பொசுபரசொட்சி குளோரைட்டு, நிறமில்லா எண்ணெய்த்திரவம்)

மிகையான நீரோடு :

$POCl_3 + 3H_2O = 3HCl + H_3PO_4$ (பொசுபோரிக்கமிலம்)

பொசுபரசுமூவொட்சைட்டு (P_2O_3 உம் P_4O_6 உம்) ஒருவெள்ளேப்பளிங்குருவுள்ள திண்மம்

வெண்பொசுபரசை, மட்டுப்படுத்திய காற்று வழங்கலிலே எரிக்கும்போது ஐயொட்சைட்டுடன் மூவொட்சைட்டும் ஒருங்கே யுண்டாகிறது. அது காற்றி லுள்ள ஒட்சிசனுடன் மெல்லமாகச் சேர்ந்து ஐயொட்சைட்டாகிறது ; நீருடன் அது பொசுபரசமிலமாகிறது. (H_3PO_3).

பொசுபரசையொட்சைட்டு (P_2O_5 உம் P_4O_{10} உம்) ஒரு வெள்ளைப்பளிங்குரு வுள்ள திண்மம் (பொசுபோரிக்கொட்சைட்டு எனவும் வழங்கப்படுகிறது)

மிகையான காற்றிலே பொசுபரசையெரித்தலால் இது வர்த்தகமுறையிற் தயாரிக்கப்படுகிறது ; ஆனால் விளையும் வெள்ளைத்திண்மம் சிறிதளவு மூவொட்சைட்டையும் கொண்டுள்ளது ; ஒரு ஒட்சிசன் ஒட்டத்திலே இவ் வொட்சைட்டுக்கலவையையாவியாக்கி அவ்வாவி, சக ஒட்சிசனை ஓர் ஊக்கி யாகத் தொழில் புரியும் பிளாற்றினமாக்கப்பட்ட கல்நாரின் ஊடு (அல்லது நுரைக்கல்லின் ஊடு) செலுத்துவதால் அம்மூவொட்சைட்டு ஐயொட்சைட் டாக மாற்றப்படுகிறது.

$$P_2O_3 + O_2 = P_2O_5$$

பொசுபரசையொட்சைட்டு நீரின்மேல் பலமான இரசாயனக் கவர்ச்சிகொண் டுள்ளது ; செஞ்சூடான தீக்கிளறியை நீரிற்குள் சடுதியாய் ஆழ்த்தும்போது கேட்கப்படும் ஒலியைப்போன்ற ஒலியுடன் அது நீரோடு சேர்கிறது. அதனோடு இரசாயனப்படி தாக்கமுறுத வாயுக்களுக்கு அது சிறந்த வினைவினை யுடைய உலர்த்துகருவியாக விளங்குகிறது. பனிக்கட்டியளவு குளிர்ந்த நீருடன் மெல்லமாகக் கூட்டும்போது, அனுபொசுபோரிக்கமிலக்கரைசலுண் டாகிறது.

$P_2O_5 + H_2O$ (பனிக்கட்டியளவுகுளிரான) $= 2HPO_3$ (அனுபொசுபோரிக் கமிலக்கரைசல்)

இக்கரைசலைக் கொதிக்கவைத்தால் " அனு " அமிலம், மேலும் நீரோடு சேர்ந்து நேர்பொசுபோரிக்கமிலமாகிறது.

$HPO_3 + H_2O = H_3PO_4$ (நேர் பொசுபோரிக்கமிலக்கரைசல்).

நேர்பொசுபோரிக்கமிலக்கரைசலிலிருந்து மிகையான நீரைக் காய்ச்சி வடித்து, மீதியையாறவிடுவோமாயின், அமிலத்தைப் பளிங்குருவுள்ள (அல்லது பனிக்கட்டியாறு போன்ற) வடிவத்தில் பெறுகிறோம்.

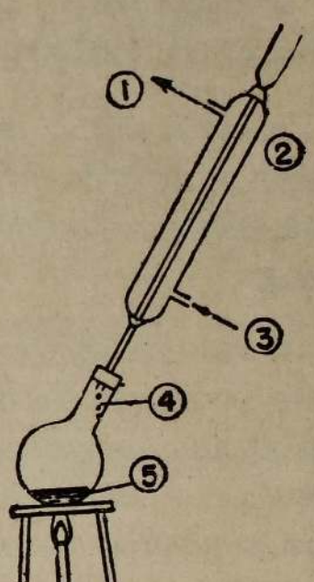
இப்பளிங்குகளை நியாயமானவளவு நேரத்திற்கு 220°ச வரை சூடாக்கும் போது, சேர்ந்துள்ள நீரில் ஒருபாகம் வெளிவிடப்பட்டு தீப்பொசுபோரிக் கமிலமுண்டாகிறது.

$2H_3PO_4 - H_2O = H_4P_2O_7$ (தீப்பொசுபோரிக்கமிலம், பளிங்குருவுள்ள பதார்த்தம்)

இம்மூன்றமிலங்களிலும் நேர்பொசுபோரிக்கமிலமே மிகமுக்கியமானது.

நேர்பொசுபோரிக்கமிலம் (H_3PO_4).—பொதுவாக ஒரு கரைசலாகவே காணப்படுகிறது ; மிகையான நீரில்லாதிருக்கும்போது கண்ணாடிப்பளிங்கு களாகின்றது , வழக்கமாக, **பொசுபோரிக்கமிலமெனக்** குறிக்கப்படுகிறது.

நீரோடு பொசுபரசையொட்சைட்டைச் சேர்த்து, அக்கரைசலைக் கொதிக்க வைக்கும்போது இவ்வமிலம் உண்டாகிறது. (பக்கம் 466 ஐக் காண்க). **செம்**பொசுபரசை ஐதான நைத்திரிக்கமிலத்தோடு கொதிக்க வைத் தலாற் சோதனைச் சாலையிலே நேர் பொசுபோரிக்கமிலம் உண்டாக்கப் படுகிறது; பிற்கூறியது (அதாவது நைத்திரிக்கமிலம்) ஓர் ஒட்சியேற்றுங் கருவியாகத் தொழில்புரிகிறது. தலைகீழாக்கப்பட்ட ஓர் இலீபிக்கினைடுக் குழாயை குடுவையோடு இணைத்தலால் அத்திரவம் வற்றும்வரை கொதிப்பது தடுக்கப்படுகிறது. வெளிவிடப்பட்ட அமில வாயுவை யொடுக்கித் திரும்ப வும் குடுவைக்குள் திரும்பும் வண்ணஞ் செய்தலாகிய விளைவினையிது கொண்டுள்ளது; இவ்வொழுங்கு பின்பாயும் ஒடுக்கியுபகரணமெனப்படு கிறது (உருவம் 160).



உருவம் 160.—நைத்திரிக்கமிலத்தோடு கொதிக்க வைத்துச் செம்பொசுபரசை பொசுபோரிக்கமிலமாக ஒட்சியேற்றல் (மின் பாயும் ஒடுக்கியுபகரணம்).

(1) குளிராக்கும் நீர் — வெளியே.

(2) தலைகீழாக்கிய ஒடுக்கி.

(3) குளிராக்கும் நீர் (உள்ளே).

(4) ஒடுங்கிய நைத்திரிக்கமிலம் குடுவைக்குத் திரும்புகிறது.

(5) HNO_3 + பொசுபரசு.

நைதரசன் பரவொட்சைட்டின் செங்கபிலப் புகைகள் வெளிவிடப்படு கின்றன; இது நின்றதும் குடுவை, மாற்றப்படாத நைத்திரிக்கமிலமும் பொசுபோரிக்கமிலமுமாய கலவையைக் கொண்டுள்ளது.

$$P + 5HNO_3 = H_3PO_4 + 5NO_2\uparrow + H_2O$$

கண்ணாடி வடிகலனையுபயோகித்து மாற்றப்படாத நைத்திரிக்கமிலம் கொதிக்கச்செய்து வெளியேற்றப்படுகிறது; பொசுபோரிக்கமிலம் எஞ்சி நிற்கிறது.

வர்த்தகப்படி, எலும்புச் சாம்பலை செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினால் சமிக்கச் செய்து கரைபடாக் கல்சியஞ்சல்பேற்றை வடித்து எஞ்சிநிற்கும் பொசு போரிக்கமிலத்தைச் செறிவாக்கலால் நேர்பொசுபோரிக்கமிலம் பெறப்படு கிறது.

$$Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 = 3CaSO_4\downarrow + 2H_3PO_4$$

நேர்பொசுபோரிக்கமிலம் மூவுப்புமூலமாகும் ; அதனல் அது மூன்று சோடியமுப்புக்களைத் தருகிறது.

(அ) Na_3PO_4, நேர் சோடியம் பொசுபேற்று அல்லது முச்சோடியம்பொசு பேற்று (நீர் மென்மையாக்கியாக உபயோகிக்கப்படுகிறது).

(ஆ) Na_2HPO_4 இருசோடியமைதரசன் பொசுபேற்று ; அ–து, சோதனைச் சாலையிலே காணப்படும் பொதுவான சோடியம் பொசுபேற்று. அது பொசு பேற்றுப் பானங்களின் ஓர் உறுப்பாகும்.

(இ) NaH_2PO_4 சோடியமிருவைதரசன் பொசுபேற்று.

பொதுவான சோடியம் பொசுபேற்றுப்பளிங்குகளைத் தயாரித்தல் ($Na_2HPO_4.12H_2O$) :—

அளக்கப்பட்ட கனவளவு நேர்பொசுபோரிக்கமிலத்தோடு பினேத்தலீனின் முன்னிலையில், ஓர் அளவியிலிருந்து சோடியமைதரொட்சைட்டு சேர்க்கப்படுகிறது. அப்பினேத்தலீன் செந்நிறமாகும்வரை அது சேர்க்கப்படுகிறது.

பின் பினேத்தலீன் ஏதுமின்றி அதே கனவளவு அமிலத்தையுங் காரத்தையுமுபயோகித்து வலுப்பார்த்தல் மீண்டுஞ் செய்யப்பட்டுப் பின் விளையும் கரைசல் செறிவாக்கப்படுகிறது. ஆறவைக்கும்போது பொதுச் சோடியம் பொசுபேற்று பளிங்குகள் ($Na_2HPO_4.12H_2O$) வேருகின்றன. பளிங்குகளின் கரைசல் சற்றுக் காரத்தன்மையுடையது.

$$2NaOH + H_3PO_4 = Na_2HPO_4 + 2H_2O$$

நேர் பொசுபொரிக்கமிலம் ஒரு மெல்லமிலமானபடியால் ; அ–து, சிறி தளவாகவே அயனுக்கப்படுகின்றமையால் அமிலத்தின் ஒவ்வொரு மூலக் கூறிலுமுள்ள ஐதரசனின் மூன்றில் இரண்டு பங்கு சோடியத்தால் மாற்றீடு செய்யப்பட்டதும் அது செந்நிறமாகிறது. இது எமது பொது அனுபவத் திற்கு முரணுகும் ; எனெனில் இதுவரை, வாசகர் வல்லமிலங்களை மட்டும் வலுப்பார்த்திருக்கின்றனர் ; இவற்றிலே ஒவ்வொரு அமிலமூலக்கூற்றிலு முள்ள ஐதரசன் முழுவதும் மாற்றீடு செய்யப்பட்ட பின்னர் மாத்திரமே காட்டி நிறம் மாறுகிறது , அ–து, வல்லமிலங்களின் சந்தர்ப்பத்தில் சோடியமைதரொட்சைட்டால் மாற்றீடு செய்வதன் விளைவாக நாம் ஒரு நேருப்பைப் பெறுகிறோம். வர்த்தகப்படி, நேர்பொசுபோரிக்கமிலக்கரைசலிற்குச் சோடியங்காபனேற்றைச் சேர்த்தலால் பொதுச்சோடியம் பொசுபேற்று தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$Na_2CO_3 + H_3PO_4 = Na_2HPO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$$

சோடியமிருவைதரசன் பொசுபேற்று.—பொதுச்சோடியம் பொசுபேற்றைப் பெறுவதற்குத் தேவைப்படும் சோடியமைதரொட்சைட்டின் கனவளவிற் பாதியை உபயோகித்து மேற்கூறிய வலுப்பார்த்தலைச் செய்தலால் இது (சோடியமிருவைதரசன் பொசுபேற்று) பெறப்படுகிறது.

$$NaOH + H_3PO_4 = NaH_2PO_4 + H_2O$$

நேர் (அல்லது முச்சோடியம்) பொசுபேற்று (Na_3PO_4).—பொதுச்சோடியம் பொசுபேற்றைப் பெறுவதற்குத் தேவைப்படும் சோடிய மைதரொட்சைட்டின் கனவளவில் ஒன்றரை மடங்கு உபயோகித்தலால் இது (நேர்பொசுபேற்று) பெறப்படுகிறது. முச்சோடியம் பொசுபேற்றுக்களின் கரைசல்கள் பலமான காரத்தன்மை யுடையவையாயுள்ளன.

கல்சியம்பொசுபேற்றுக்கள்.—அதிகாரம் 35, பக்கம் 515 ஐக் காண்க.

நேர்பொசுபேற்றுக்களுக்குச் சோதனை

(1) சில துளிகள் சோடியம் பொசுபேற்றை **அமோனியம் மொலித்தேற்றுக் கரைசல் சக மிகையான நைத்திரிக்கமிலத்துடன் வெப்பமாக்கும்போது,** அமோனியம் பொசுபோமொலித்தேற்றெனப்படுவதின் மாறுபடும் அமைப்புடைய மஞ்சள் வீழ்படிவு பெறப்படுகிறது.

(2) **வெள்ளி நைத்திரேற்றுக்கரைசலுடன்** நேர்பொசுபேற்றுக்கள் மஞ்சள் வீழ்படிவைத் தருகின்றன.

தீக்குச்சிகள்

பொசுபரசின் பிரதான உபயோகம் தீக்குச்சிக்கைத்தொழிலிலுள்ளது. 1830 வரையில் முதன்முதலாகச் செருமனியில் தீக்குச்சிகள் செய்யப்பட்டன; இவற்றின் தலைகள், வெண்பொசுபரசு, பொற்றாசியங்குளோரேற்று, பிசின் ஆகியவை கொண்ட கலவையால் பூசப்பட்டன. மென்மையான உராய்வினால் உண்டாக்கப்பட்ட வெப்பம் பொற்றாசியங்குளோரேற்றிலுள்ள ஒட்சினை பொசுபரசோடு சேரச்செய்ய, இது தீப்பற்றுதலில் விளைந்தது. அதன் நச்சுத்தன்மையால் இப்பொழுது வெண்பொசுபரசு சட்டத்தால் விலத்தப்பட்டுள்ளது.

தற்காலத்து "எங்கேயாவது—தட்டும்" தீக்குச்சுகளின் நுனிகள் பின்வரும் **அத்தியாவசியமான** பதார்த்தங்களைக் கொண்டுள்ளன:—

(1) எரியத்தக்க பதார்த்தமாகப் பொசுபரசின் ஒரு சல்பைட்டு (P_4S_3).

(2) ஓர் ஒட்சியேற்றுங்கருவி உ–ம், பொற்றாசியங்குளோரேற்று.

(3) கலவையின் உணர்திறனைத் தாழ்த்துவதற்கு ஒரு சடத்துவப் பதார்த்தம், உ–ம் இரும்பொட்சைட்டு.

(4) தேய்த்த கணணுடி.

(5) வச்சிரப்பசை அல்லது பிசின போனற பிணைக்கும் பதார்த்தம். தீப்பெட்டியின் பக்கத்திலேயுள்ள கண்ணுடித்தாளின்மீது தேய்க்கப்படும்போது, கலவையில் உராய்வினல் எரிபற்றுகிறது.

காப்புத்தீக்குச்சிகள்.—நுனி ஒட்சியேற்றும் பதார்த்தத்தையும் கந்தகத்தையும் கொண்டுள்ளது. பெட்டியின் "தட்டுபரப்பிலே" செம்பொசுபரசும் அந்திமனிச்சல்பைட்டுமுள்ளன.

வினுக்கள்

1. சாதாரண பொசுபரசின் தோற்றத்தை வருணிக்க. வழக்கமாக அது என் நீரின்கீழ் வைக்கப்படுகிறது? அதனை யெவ்வாறு செம்பொசுபரசாக மாற்றலாம்?

(அ) சோடியமைதரொட்சைட்டு, (ஆ) குளோரீன், ஆயவற்றுடன் என்ன நிபந்தனைகளில், எவ்வாறு பொசுபரசு தாக்கமுறுகிறது?

பொசுபரசின் இரண்டு பொது உபயோகங்களைக் கூறுக.

C. W. B., 1946.

2. பொசுபரசின் ஒரு குளோரைட்டிற்கும் ஓர் ஒட்சைட்டிற்கும் குறியீட்டை யெழுதி இச்சேர்வைகள் ஒவ்வொன்றும் நீருடன் எவ்வாறு தாக்கமுறுகின்றனவெனக் கூறுக.

எரிசோடாக்கரைசலோடு மஞ்சட்பொசுபரசு என்ன நிபந்தனைகளில் எவ்வாறு தாக்கமுறுகிறது?

C. W. B., 1949 (பாகம்)

3. பொசுபரசின் இரண்டு குளோரைட்டுகள், ஒரு ஐதரைட்டு, இரண்டு ஒட்சைட்டுகளாயவற்றின் குறியீடுகளையெழுதுக. பொசுபரசின் ஆகவுயர்ந்த ஒட்சைட்டு நீருடன் எவ்வாறு தாக்கமுறுகிறது? இவ்வொட்சைட்டு என்ன தேவைக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது?

Lond. G. S., 1947 (பாகம்).

4. (அ) பொசுபரசு மூக்குளோரைட்டு, (ஆ) பொசுபீன், ஆயவற்றின் தயாரிப்பை வருணிக்க. பிற்கூறியது எவ்வாறு அமோனியாவுடன் இனமாயதெனக்காட்டுக.

Lond. M.

5. செம்பொசுபரசுடன் தொடங்கி, நன்முய் பளிங்குருவாக்கப்பட்ட சோடியம் பொசுபேற்றின், $Na_2HPO_4.12H_2O$ மாதிரியை எவ்வாறு தயாரிப்பீரென, தேவையான செய்முறை விவரங்களுடன் வருணிக்க. உமது தயாரிப்பு சோடியம் பொசுபேற்றுத்தான் என்று எவ்வாறு காட்டுவீரென வருணிக்க.

O.

6. பொசுபரசின் பிரதான மூலத்தின் பெயரைக்கூறி அதன் குறியீட்டையுந்தருக. நிகழும் பல தாக்கங்கட்குச் சமன்பாடுகளைத் தந்து அம் மூலகத்தின் தயாரிப்பை வருணிக்க. மஞ்சள், செம்பொசுபரசாயவை ஒரே மூலகமென்பதற்கு எமக்கு என்ன சான்று உண்டு ?

நாளாந்த வாழ்க்கையில் பொசுபரசின் இரண்டு உபயோகங்களின் பெயர்களைக் கூறுக. மஞ்சள்பொசுபரசிலிருந்து ஆரம்பித்து (அ) செம்பொசுபரசையும் (ஆ) பொசுபரசுமுக்குலோரைட்டையும் எவ்வாறு தயாரிப்பீர் ?

Lond. 1952.

7. மஞ்சள் பொசுபரசிலிருந்து ஆரம்பித்து (அ) நேர்பொசுபோரிக் கமிலநீர்க்கரைசல் (ஆ) பொசுபரசு முக்குளோரைட்டு (இ) பொசுபீன் ஆயவற்றையெவ்வாறு செய்வீரெனச் சுருக்கமாய் வருணிக்க.

Lond. M., 1948 (பாகம்).

8. (அ) வெண்பொசுபரசு (ஆ) பொசுபோரிக்கமிலக்கரைசல் (இ) பொசுபரசையொட்சைட்டாயவற்றின் தயாரிப்பைப்பற்றி ஒரு சுருக்கவுரையெழுதுக. செம்பொசுபரசு எவ்வாறு செய்யப்படுகிறது ? அதன் பிரதான உபயோகமென்ன ?

Lond. M., 1947 (பாகம்).

அதிகாரம் 33

உலோகங்களும் உலோகமல்லாதவையும் உலோகங்களை வேருக்கல்

உலோகங்களும் உலோகமல்லாதவையும்

இரசாயன மூலகங்கள் பரும்படியாக **உலோகங்களும் உலோகமல்லாதவையுமெனப்** பாகுபாடு செய்யப்பட்டுள்ளன. உதாரணமாக, செம்பு, வெள்ளி, பொன், இரும்பு, நிக்கல் என்பன மாதிரி உலோகங்களாகும். ஒட்சிசன், நைதரசன், காபன், கந்தகம், பொசுபரசு, சிலிக்கன் என்பன மாதிரி உலோகமல்லாதவை ஆகும்.

உலோகங்கள், உலோகமல்லாதவை ஆயவற்றின் பௌதிகவியல்புகளை ஒப்பிடுதல்

உலோகங்களை வேருகப் பிரித்துக் காண உதவும் பௌதிக இயல்புகளை நாம் எங்கள் நாளாந்த அனுபவத்திலிருந்து நன்கறிந்துள்ளோம். உதாரணமாக, பெரும்பாலான உலோகங்கள் வெப்பத்தையோ எளிதிற் கடத்துகின்றனவாயுள்ளன. அவற்றுட் பெரும்பகுதி மென்றகடாக்கப் படத்தக்கவையாயும்—அதாவது மெல்லிய தகடுகளாக அடிக்கப்படக்கூடிய வையாயும், நுண்கம்பியாக்கப்படத் தக்கவையாயும்—அதாவது கம்பிகளாக வாரப்படத்தக்கவையாயும், இழுவிசைவலுவுடையனவாயும்—அதாவது முறி படாது நியாயமானவளவு விகாரத்தைத் தாங்கக் கூடியனவாயும் விளங்குகின்றன.

மாறுபடும் அளவுகளில் இவ்வியல்புகளை உலோகங்கள் உடையனவாயுள்ளன. ஆனல் உலோகங்கள் யாவும் ஒரு உலோக வகுப்பையே சேர்ந்தவை யெனும்படி அவற்றை வேருகப் பிரித்துக் காண்பதற்கு அவற்றிலுள்ள இயல்புகள் பொதுவாகப் போதிய அளவு விசேடிக்கப்பட்டுள்ளன.

இவ்வியல்புகளற்ற மூலகங்களை உலோகமல்லாதவை என நாம் வேருகப் பிரித்துக் காண்கிறேம். எனினும், உலோகங்களையும் உலோகமல்லாதவற்றையும் வேறு பிரிக்கும் எல்லை திட்டவட்டமானதன்று. உதாரணமாக, உலோகமல்லாத பதார்த்தமாய பென்சிற் கரி (காபனின் ஒரு பளிங்கு வடிவம்) மின் எளிதிற் கடத்தியாய் இருக்கக் காண்கின்றேம். ஆனல் அது மென்றகடாக்கப்படத்தக்கதுமன்று ; நுண் கம்பியாக்கப்படத் தக்கதுமன்று. அது இழுவிசையும் இன்றி விளங்குகிறது.

இரசாயன இயல்புகளின் ஒப்பிடுகை

உலோகங்கள்	உலோகமல்லாதவை
(1) **உலோகங்கள் அமிலத்தோடு தாக்க முற்று உப்புக்கள் ஆகின்றன.** ஓர் அமிலமும் உலோகமும் தாக்கமுறுகையில் ஐதரசன் அல்லது ஓர் அமிலத்தின் தாழ்த்துதல் வினைபொருளாயவொரு வாயு விடுக்கப்படுகின்றது.	(1) **அமிலங்களாற் தாக்கப்படும்போது** உலோகமல்லாதவை **உப்புக்களாகா.**
(2) ஒன்றல்லது அதன் மேற்பட்ட **உப்பு மூல ஒட்சைட்டுக்களாக** ஆகின்றமை **உலோகங்கட்குச்** சிறப்பியல்பாய் விளங்குகின்றது. உப்பு மூலவொட்சைட்டுக்களானவை அமிலங்களோடு தாக்கமுறுகையில் உப்பும் நீரும் **மாத்திரம்** தரும் ஒருவகை ஒட்சைட்டுக்களாகும்.	(2) பொதுவாக **உலோகமல்லாதவை** ஒன்று அல்லது மேற்பட்ட **அமிலவொட்சைட்டுக்களோடு**; அதாவது, உப்புமூலங்களோடு தாக்கமுற்று உப்புக்களாகும் ஆற்றலுடைய ஒட்சைட்டுக்களாகின்றன. (பல அமிலவொட்சைட்டுக்கள் நீருடனும் தாக்கமுற்று அமிலங்களாகின்றன.)
(3) உலோகங்கள் பொதுவாக **மின்னேரானவை;** அதாவது, அவை நேரயன்களாகின்றன. எனவே ஓர் உலோகவுப்பின் மின்பகுப்பின்போது உலோகம் எதிர்மின்வாயிற்றோன்றுகிறது.	(3) ஒரு வகுப்பாகவே **உலோகமல்லாதவை மின்னெதிரானவையாயிருக்கின்றன;** அதாவது, எதிரயன்களாக இருக்கின்றன. எனவே, மின்பகுப்பின்போது அவை நேரான மின்வாயில், அதாவது நேர்மின்வாயில், தோன்றுகின்றன.
(4) உலோகங்களின் **குளோரைட்டுக்களும் புரோமைட்டுக்களும் அயடைட்டுக்களும் உப்புக்களே.** அவற்றின் (நீர்க்) கரைசல்கள் மின்பகுபொருட்களாகின்றன; அதாவது, அக்கரைசல்கள் மின்னோட்டத்தைக் கடத்தும்.	(4) ஒரு வகுப்பாகவே **உலோகமல்லாதவையின் குளோரைட்டுக்கள் நீரினால் பிரிகையுறுகின்றன.** உதாரணம், PCl_3 உம் PCl_5 உம். $PCl_3 + 3H_2O = 3HCl\uparrow + H_3PO_3$
(5) **மிகச் சில உலோகங்கள் மட்டுமே ஐதரசனோடு சேர்வைகள் ஆகின்றன;** அதாவது, ஐதரைட்டுக்கள் ஆகின்றன. உதாரணம், NaH, CaH_2. நீரால் இச்சேர்வைகள் சுலபமாய் பிரிகையுறுகின்றன. $CaH_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + 2H_2$	(5) **உலோகமல்லாதவற்றின் ஐதரசன் சேர்வைகள் பொதுவாய் உறுதியானவை;** உதாரணம், (H_2O, NH_3, H_2S).

பொது முடிவு என்னவெனில் அவற்றின் பௌதிக இரசாயனவியல்புகளிலிருந்து பெரும்பான்மையான மூலகங்களைத் திட்டமாக உலோகங்களும் உலோகமல்லாதவையுமென வகுக்கலாமென்பதே. ஆனால் ஒரு வகுப்பையும் மற்றைய வகுப்பையும் வேறு பிரிக்கும் எல்லை திட்டமானதன்று. பல

மூலகங்கள் எல்லையிலேயே இருக்கின்றன ; அதாவது அவை சிலவியல்புகளில் உலோகங்களையொத்தும் மற்றையவியல்புகளில் உலோகமல்லாதவையையொத்தும் விளங்குகின்றன.

மின்னிரசாயனத் தொடரிலேயுள்ள உலோகங்கள்

இப்போது நாம் உலோகங்களையும் அவற்றின் சேர்வைகளையும் படிக்க வேண்டியிருப்பதால் மின்னிரசாயனத் தொடரில் அவ்வுலோகங்களின் ஒழுங்கு சம்பந்தமான முக்கிய உண்மைகளைச் சுருக்கிச் சொல்லல் இசைவுடைத்தாகும் (பக்கம் 214 ஐப் பார்க்க).

K
*Ca
Na
Mg
Al
Zn
Fe
Sn
Pb
[H]
Cu
Hg
Ag
Au

அத்தொடரிலே, ஓர் உலோகத்தின் ஒழுங்கு நிலை, அவ்வுலோகத்தின் இரசாயன வியல்புகள் எவை என்றறிய ஒரு வழிகாட்டியாய் விளங்குகின்றது. ஐதரசனிற்கு மேலேயுள்ள உலோகங்கள் ஒட்சியேற்ற அமிலங்களினின்றும் அம்மூலகத்தை விடுக்கின்றன. ஐதரசனிற்குக் கீழேயுள்ளன அவ்வாறு செய்யா.

தொடரிலே உயரவுள்ள உலோகங்கள், உதாரணம், K, Ca, Na.

இவ்வுலோகங்கள் மிகவும் மின்னேரானவை ; அதாவது, குளிர் நீருடன் தாக்கமுற்றாலும் மிகச் சுலபமாய் நேரான அயன்களையாக்குகின்றன.

$$2Na + 2H_2O = \overbrace{2Na^+ + 2OH^-} + H_2$$

தொடரிலே உயரவுள்ள எந்த உலோகமும் அதற்குக் கீழேயுள்ள எந்த உலோகத்தையும் அவ்வுலோகமுள்ள உப்புக்களின் கரைசல்களினின்றும் பெயர்க்கும்.

இவ்வுலோகங்களின் புதிதாக வெட்டப்பட்ட மேற்பரப்புக்கள் காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனேடும் ஈரப்பற்றேடும் சேர்தலினால் விரைவாய் மங்குகின்றன. எனவே, மிக மின்னேரான உலோகங்கள் இயற்கையிலே ஒருபோதும் தனி உலோகங்களாகக் காணப்படமாட்டா.

மிக மின்னேருள்ள மூலகங்களை அவற்றின் சேர்வைகளிலிருந்து பெறுதற்கு எடுக்கப்பட்ட பழைய பிரயத்தனங்கள் சித்தியற்றவையாயிருந்தன. ஏனெனில் அவற்றின் ஒச்சைட்டுக்கள் காபன் அல்லது காபனோரொட்சைட்டுடன் செந்நிறமாகும்வரை சூடாக்கப்பட்டபோது தாழ மறுத்தன.

சேர் அம்பிரி தேவி என்பார் (1807) உருகிய சோடியமைதரொட்சைட்டினூடாக ஒரு மின்னோட்டத்தைச் செலுத்துவதால் எதிர்மின்வாயில் சோடியங் காணப்பட்டதெனக் கண்டுபிடித்தார் (பக்கம் 484). இவ்வாராய்ச்சி

---

*மின்வாய் அழுத்தப் பொறுமானங்கள் Ca ஐ Na உக்கு மேலே வைக்கின்றன. (213)

மின்பகுப்பினுல் சோடியம், பொற்றுசியம், கல்சியம், மகனீசியம், அலுமினியம் (1850) ஆகியவற்றை வேறுக்குவதற்கு அடிகோலியது.

தொடரிலே தாழ்ந்துள்ள உலோகங்கள் : உதாரணம், Cu, Hg, Ag, Au, ஆகியவற்றைப் பண்டைக் காலத்திருந்தே மக்கள் அறிந்திருந்தனர். நேரான அயன்களாதற்கு அவை குறைந்த நாட்டமுடையன. வேறு மூலங்களோடு **அவை மும்முரமாய்ச்** சேரா ; அவற்றின் சேர்வைகளும் திரும்ப உலோகமாக இலகுவிற் தாழ்த்தப்படுகின்றன. இதன் பயனுக அவை **தனி உலோகங்களாகப் பூமியோட்டிற் காணப்படுகின்றன.** பொன் கிட்டத் தட்ட முற்றுக தனி உலோகமாகவே காணப்படுகின்றது ; ஆனல் செம்பு, இரசம், வெள்ளி ஆயவற்றின் **பிரதான** வழங்கல்கள் கனிப்பொருட் சேர்வைகளிலிருந்தே (உலோகத் தாதுக்களிலிருந்தே) பெறப்படுகின்றன.

மின்னிரசாயனத் தொடரிலே உள்ள உலோகங்களினதும் அவற்றின் சேர்வைகளினதும் இரசாயனவியல்புகளின் மாறுபாட்டைக்காட்டும் அட்டவணை (பக்கம் 476)

உலோகங்களை அவற்றின் மின்னிரசாயன வரிசைப்படி நோக்கும்போது அவற்றின் இரசாயனவியல்புகள் **படிப்படியான முறையிலேயே** மாறுபடுகின்றன என்பதைக் காட்டுவதே இவ்வட்டவணையின் நோக்கமாகும்.

(அ) உலோகம் ஒட்சிசனேடு தாக்கமுறுஞ் சுலபம் : அது ஒட்சிசன் ஒட்டத்திலே சூடாக்கப்படும்போது உண்மையாகவே **எரிகிறதா அல்லது எரிபற்றுது** மெதுவாக அதன் ஒட்சைட்டாக மாறுகிறதா என்பது.

(ஆ) நீரோடு அல்லது கொதி நீராவியோடு உறும் தாக்கம் :

குளிர்நீரிலிருந்து ஐதரசனை விடுவிக்கும் ஓர் உலோகம், கொதி நீராவியோடு மாத்திரம் தாக்கமுறும் ஓர் உலோகத்திலும், அதாவது, வெப்பத்தின் பிரயோகமே தேவைப்படும் ஓர் உலோகத்திலும், உயர்ந்த மின்னேருள்ள உலோகமாக மதிக்கப்படும்.

உலோகங்களுக்குரிய இப்பேதங்களையும் கொடுக்கப்பட்ட மற்றைய பேதங்களையும் இவ்வட்டவணை காட்டுகின்றது.

உலோகங்களை வேருக்கல்

பிரதான தாதுக்களினதும் இயல்பாய் இருக்கும் உலோகங்களின் சேர்வைகளினதும் சுருக்கம்

ஒட்சைட்டுக்கள்

ஈமத்தைற்று, Fe_2O_3 (இரும்பொட்சைட்டு).
மக்னதைற்று, Fe_3O_4 (இரும்பொட்சைட்டு).
போட்சைற்று, Al_2O_3 (அலுமினியமொட்சைட்டு).
ஈயக்கல், SnO_2 (தகரவொட்சைட்டு).

3 (அ)

மின்னிரசாயன வரிசையிலுள்ள உலோகங்கள் (மின்னிரசாயனத் தொடர்)

மிக உயர்ந்த மின்னேருடையன..... → .....ஆகக் குறைந்த மின்னேருடையன

	K	Na	Ca	Mg	Al*	Zn	Fe	Sn	Pb	(H)	Cu	Hg	Ag
ஒட்சிசனோடு தாக்கம்	காற்றிலே அல்லது ஒட்சிசனிலே எரிகின்றன							குறையும் போக்குடன் காற்றிலே சூடாக்கும் போது ஒட்சியேற்றப்படுகின்றன					
நீர் அல்லது கொதி நீராவியோடு தாக்கம்	தண்ணீரைப் பிரிகையுறச் செய்கின்றன		கொதி நீராவியில் எரிகின்றது	செஞ்சூடு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சூட்டிலே கொதி நீராவியைப் பிரிகையுறச் செய்கின்றன				வெண்சூட்டிலே கொதிநீராவியைப் பிரிகையுறச்செய்கின்றன				கொதிநீராவியைப் பிரிகையுறச் செய்யா	
அமிலங்களோடு தாக்கம்	ஒட்சியேற்று அமிலங்களினின்றும் ஐதரசனைக் குறையும் சத்தியோடு கால்கின்றன										ஒட்சியேற்றும் அமிலங்களால் (உ-ம், HNO_3 உம் செறிந்த H_2SO_4 உம்) மட்டும் தாக்கப்படுகின்றன. ஐதரசன் காலப்படுவதில்லை		
சூடாக்கப்பட்ட ஒட்சைட்டுக்கள் ஐதரசனால் தாழ்த்தப்படல்	ஐதரசனிலே சூடாக்குவதனால் ஒட்சைட்டுக்கள் தாழ்த்தப்படமாட்டா							ஐதரசனிலே சூடாக்குவதனால் ஒட்சைட்டுக்கள் தாழ்த்தப்படுகின்றன (Ag_2O உம் HgO உம் சூடாக்குவதனால் மாத்திரம்).					
காபனோடு சூடாக்குவதனால் ஒட்சைட்டுக்களை உலோகங்களாய்த் தாழ்த்துதல் (உ-ம், அதன் தாதுக்களிலிருந்து உலோகங்களை வேருக்கல்)	காற்றில்லாதிருப்ப வெண்சூட்டிலே, சோடியம் பொற்றாசியமொட்சைட்டுக்கள் உலோகமாகும் வண்ணம் காபனால் தாழ்த்தப்படக்கூடியன. கல்சியம், மகனீசியம், அலுமினியமொட்சைட்டுக்கள் உலோகமாய்க் காபனாற் தாழ்த்தப்படக்கூடியனபோற்றோன்றவில்லை							அதிகரிக்குஞ் சுலபத்துடன் ஒட்சைட்டுக்கள் காபனால் தாழ்த்தப் படுகின்றன →					

ஐதரொட்சைட்டின் இயல்புகள்.	ஒட்சைட்டின்மீது நீரின் தாக்கத்தால் உண்டாகின்றன. (ஐதரொட்சைட்டுக்கள் நீரிலேகரையுந்தன்மையுடையனவாய்க் காரக்கரைசல்களாகின்றன.)	ஐதரொட்சைட்டுக்கள் நீரிலே கரையா ; அல்லது மிகச் சொற்பமாகவே கரைகின்றன. ஒட்சைட்டோடு நீரைச் சேர்ப்பதால் உண்டாவனவல்ல.	
	சூடாக்கப்படும்போது ஐதரொட்சைட்டுக்கள் உருகுகின்றன ஆனால் ஒட்சைட்டுக்களாகத் திரும்பவும் மாறு	சூடாக்கப்படும்போது அதிகரிக்கும் சுலபத்தோடு ஐதரொட்சைட்டுக்கள் ஒட்சைட்டு + ஈரப்பற்று → ஆகின்றன. உலோக உப்புடன் **NaOH** கரைசலைக் கூட்டலால் ஐதரொட்சைட்டுக்கள் வீழ்படிவாக்கப்படுகின்றன.	ஐதரொட்சைட்டுக்கள் இருப்பன போற்றேன்றவில்லை. **NaOH** ஒட்சைட்டுக்களை வீழ்படிவாக்குகின்றன.
நைத்திரேற்றுக்களின்மீது வெப்பத்தின் தாக்கம்.	முதல் உருகிப்பின் நைத்திரைற்று + ஒட்சிசனைப் பிரிகையுறுகின்றன.	நைத்திரேற்றுக்கள் முதல் உருகிப் பின் அதிகரிக்கும் சுலபத்தோடு ஒட்சைட்டு + $N_2O_4 + O_2$ → ஆகப் பிரிகையுறுகின்றன.	உலோகம் + $N_2O_4 + O_2$ ஆகப் பிரிகையுறுகின்றன.
காபனேற்றுக்களின்மீது வெப்பத்தின் தாக்கம்	உருகுகின்றன, ஆனால் CO_2ஐ வெளிவிடா	காபனேற்றுக்கள் உருகாது அதிகரிக்கும் சுலபத்தோடு ஒட்சைட்டு + CO_2 →ஆகப் பிரிகையுறுகின்றன.	உலோகம் + ஒட்சிசன் + CO_2 ஆகப் பிரிகையுறுகின்றன.
ஓர் உலோகத்தை வேறொன்றால் பெயர்த்தல்	தொடரிலே கொடுக்கப்பட்ட எதாவதோர் உலோகம் அதன் வலப்பக்கத்திலேயுள்ள எதாவது உலோகத்தைப் பிற்கூறியதன் உப்புக்கரைசல்களிலிருந்து பெயர்க்கும் வல்லமையை உடையது.		

*உலோகத்தை வழக்கமாக மூடியிருக்கும் தடையான ஒட்சைட்டுப் படலத்தை முதலகற்றினாலன்றி அலுமினியத்தின் தாக்கங்கள் மேற்கூறியவற்றோடு உடன்படா.

ஐதரொட்சைட்டுக்கள், நைத்திரேற்றுக்கள், காபனேற்றுக்கள் ஆயவற்றின் ஒப்பிடுகையை இலகுவாக்கற்பொருட்டு சோடியம் கல்சியத்திற்கு முன்னர் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

காபனேற்றுக்கள்

பளிங்கயத்தாது, $FeCO_3$ (பெரசுக்காபனேற்று).
கலமின், $ZnCO_3$ (நாகக் காபனேற்று).
சோக்கு, சுண்ணும்புக்கல், சலவைக்கல், $CaCO_3$ (கல்சியங்காபனேற்று).
மலக்கைற்று, $CuCO_3.Cu(OH)_2$ (உப்புமூலச் செப்புக் காபனேற்று).

சல்பைட்டுக்கள்

செப்புக்கந்தகக்கல், $Cu_2S.Fe_2S_3$, அதாவது, $CuFeS_2$ (செம்பு, இரும்புச் சல்பைட்டுக்கள்).

நாகமயக்கி, ZnS (நாகச்சல்பைட்டு).
கலேனா, PbS (ஈயச்சல்பைட்டு).
இங்குலிகம், HgS (இரசச் சல்பைட்டு).

குளோரைட்டுக்கள்

சோடியங்குளோரைட்டு, $NaCl$.
பொற்றுசியங்குளோரைட்டு, KCl.
மகனீசியங்குளோரைட்டு, $MgCl_2$.
கல்சியங்குளோரைட்டு, $CaCl_2$.

வேருக்கல் முறைகளின் சுருக்கம்

1. உருக்கிய சேர்வைகளை மின்பகுத்தல்

அதிகம் உயர்வான மின்னேருடைய உலோகங்களை வேருக்க இம்முறை உபயோகிக்கப்படுகின்றது. இவ்வுலோகங்களின் சேர்வைகள் மிகவும் உறுதியானவை ; பொதுவான தாழ்த்துங் கருவிகளால், உதாரணமாக காபனு லும் காபனேரொட்சைட்டாலும் அவற்றை இலகுவில் உலோக நிலைக்குத் தாழ்த்த முடியாது. உருக்கிய சேர்வைகளின் மின்பகுப்பால் வேருக்கப் பட்ட உலோகங்களாவன சோடியம், பொற்றுசியம், கல்சியம், மகனீசியம், அலுமினியம் என்பவையாம். பின்வரும் அட்டவணையில் இவை ஒவ் வொன்றிற்கும் உபயோகிக்கப்படும் முறையின் சுருக்கம் தரப்பட்டுள்ளது.

உலோகம்	உலோகத்தை வேறுக்க மின்னுற் பகுக்கப்படும் சேர்வையும் நிகழும் தாக்கங்களும்
சோடியமும் பொற்றுசியமும்	குளோரைட்டுக்களாக இருக்கின்றன ; கடனீரின் மின்பகுப்பால் சோடியங் குளோரைட்டு சோடியமைதரொட்சைட்டாக மாற்றப்படுகிறது (உருவம்163): $2NaCl + 2HOH = \overbrace{2NaOH + H_2}\uparrow + Cl_2\uparrow$ (எதிர்மின்வாய்) (நேர்மின்வாய்) பின் சோடியமைதரொட்சைட்டு உருக்கப்பட்டு ஓர் இரும்புப் பாத்திரத்திலே மின்னுற்பகுக்கப்படுகிறது. (படம் 162) : $4NaOH = 4Na + \overbrace{2H_2O + O_2}\uparrow$ (எதிர்மின்வாய்க்குமேலே உருகிய சோடியம் சேர்கிறது.) (நேர்மின்வாய்) உருகிய பொற்றுயியங்குளோரைட்டின் மின்பகுப்பால் பொற்றுசியம் பெறப்படுகிறது.
கல்சியம்	பிரதானமாகக் கல்சியங் காபனேற்றுக இருக்கின்றது. ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைச் சேர்த்தால் இது கல்சியங் குளோரைட்டாக மாற்றப்படுகின்றது. கல்சியங்குளோரைட்டு உருக்கப்பட்டு பென்சிற்கரிப்புடக் குகைகளில் மின்னுற் பகுக்கப்படுகிறது (உருவம் 166 ஐக் காண்க). $CaCl_2 = Ca + Cl_2\uparrow$ (எதிர்மின்வாயில் உலோகக் கல்சியம் படியப்படுகின்றது.) (நேர்மின்வாய்)
மகனீசியம்	வட.செருமனியிலுள்ள தாசுபோட்டு (Stassfurt) உப்புப் படிவுகளில் இருக்கும் கரையும் பாறைக் காணலேற்றில் ($KCl.MgCl_2.6H_2O$) மகனீசியங்குளோரைட்டு இருக்கிறது. உருக்கிய காணலேற்று ஓர் இரும்புப் பாத்திரத்தில் மின்னுற் பகுக்கப்படுகின்றது ; பிரதானமாக $MgCl_2$ மின்பகுப்பிற்குட்படுகிறது. $MgCl_2 = Mg + Cl_2\uparrow$ (எதிர்மின்வாய்) (நேர்மின்வாய்) உருகிய மகனீசியம் உருக்கிய காணலேற்றின் மேற்பரப்பில் மிதந்து வெளியே ஒடுகிறது.
அலுமினியம்	போட்சைற்றுக (Al_2O_3) இருக்கிறது. இது தூய்தாக்கப்பட்டுப் பின் கிரையோலேற்று ($3NaF.AlF_3$) எனப்படும் "உருக்கிய" கனிப்பொருளில் கரைக்கப்படுகிறது. மின்னுற் பகுக்கும்போது : $4AlF_3 = 4Al + 12F$ (எதிர்மின்வாய்) (நேர்மின்வாயில்) புளோரீன் உருகிய அலுமினியம் கலத்தின் அடியிலே சேர்ந்து ஒரு குழாய் வாயிலூடாக எடுக்கப்படுகிறது. பின் விடுவிக்கப்பட்ட புளோரீன் Al_2O_3 உடன் தாக்கமுறுகிறது. $12F + 2Al_2O_3 = 4AlF_3 + 3O_2\uparrow$ புளோரீன் அலுமினிய மொட்சைட்டு அலுமினியம் புளோரைட்டு ஒட்சிசன் (நேர் மின்வாய்) இதன் மொத்த விளைவு Al_2O_3, அலுமினியமாகவும் ஒட்சிசனாகவும் பிரிகையுறலே.

2. காபன் அல்லது காபனேரொட்சைட்டால் தாதைத் தாழ்த்துதல்

குறைந்த உயர்வுடைய மின்னேரான உலோகங்கட்கு, அதாவது, கூடச் சுலபமாய்த் தாழ்த்தப்படக்கூடிய ஒட்சைட்டுக்களையுடைய உலோகங்களுக்கு இம்முறை உபயோகிக்கப்படுகிறது. உதாரணம், இரும்பு, நாகம், தகரம்.

உலோகம்	தாதும், தாழ்த்தும் முறையும், தாக்கங்களும்
இரும்பு	ஏமதைற்று (Fe_2O_3), பளிங்கயத்தாது ($FeCO_3$), மகனதைற்று (Fe_3O_4), ஆக இருக்கின்றது. தாது முதலில் வறுக்கப்படுகின்றது; இதனால் எளிதிலாவியாகும் அழுக்குகளின்றிய ஒட்சைட்டு விடப்படுகிறது. பின் ஊதுலையில் (உருவம் 175) காபனேரொட்சைட்டால் தாழ்த்துதல் நடாத்தப்படுகிறது. $Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2\uparrow$ பெரிக்கொட்சைட்டு — காபனேரொட்சைட்டு — உலோக இரும்பு — காபனீரொட்சைட்டு நிக்கற் தாதுக்களைத் தாழ்த்துதற்கு உபயோகப்படும் முறை இதனைப் போன்ற தன்மையானது.
நாகம்	நாகமயக்கியாகவும் (ZnS), கலமின்னுகவும் ($ZnCO_3$) இருக்கிறது. காற்றிலே வறுத்தலால் ஒட்சைட்டாகத் தாது முதலில் மாற்றப்படுகிறது. $2ZnS + 3O_2 = 2ZnO + 2SO_2\uparrow$ நாகச்சல்பைட்டு — ஒட்சிசன் — நாகவொட்சைட்டு — கந்தகவீரொட்சைட்டு தூளாக்கப்பட்ட கற்கரியோடு கலந்து தீக்கல் வடிகலன்களிலே சூடாக்குவதால் அவ்வொட்சைட்டு பின்னர் தாழ்த்தப்படுகின்றது. (உருவம் 174 ஐப் பார்க்க.) $ZnO + C = Zn + CO\uparrow$ நாகவொட்சைட்டு — காபன் — உலோகநாகம் — காபனேரொட்சைட்டு நாகம் ஓர் ஆவியாகக் காய்ச்சி வடிக்கப்படுகின்றது; இது எந்திகளில் ஒடுங்குகிறது.
தகரம்	தகரக்கல்லாக (SnO_2) இருக்கிறது. தாது முதலில் காற்றில் வறுக்கப்பட்டுப் பின் தூளாக்கப்பட்ட அந்திரசைற்றுடன் கலக்கப்படுகின்றது. பின் அக்கலவை வெப்பத்தெறியுலையில், அதாவது, உலையின் முகட்டிலிருந்து சுவாலைகள் சூடாக்கப்படும் பதார்த்தத்தின் மீது திருப்பப்படும் ஓர் உலையில் சூடாக்கப்படுகிறது. $SnO_2 + 2C = Sn + 2CO\uparrow$ தகரவொட்சைட்டு (தானிக் கொட்சைட்டு) — காபன் — உலோகத்தகரம் — காபனேரொட்சைட்டு

3. தானே தாழ்த்தும் முறை

செம்பு, ஈயத்தின் சல்பைட்டுத் தாதுக்களுக்கு உபயோகிக்கப்படுகின்றது.. சிறிதளவு தாழ்த்துங்கருவி மட்டுமே தேவைப்படுகின்றது.

உலோகம	தாதும், தாழ்த்தும் முறையும், தாக்கங்களும்
செம்பு	பிரதான தாது செப்புக் கந்தகக் கல் ($CuFeS_2$). தாது முதலில் காற்றிலே வறுக்கப்பட்டுப் பின் சிலிக்காவுடன் சூடாக்கப்படுகின்றது. $2CuFeS_2 + 2SiO_2 + 4O_2 = Cu_2S + 2FeSiO_3 + 3SO_2\uparrow$ செம்பு, இரும்புச் சல்பைட்டுக்கள் — சிலிக்கா — ஒட்சிசன் — குப்புரசுச் சல்பைட்டு — இரும்புச் சிலிக்கேற்று (கழிவுப்பொருள்) — கந்தகவீ ரொட் சைட்டு இரும்பைக் கழிவுப் பொருளாக மாற்றி கந்தகத்தில் ஒரு பாகத்தை எரித்து விடுதலே யிதன் விளைவு. அடுத்ததாக, அழுக்குள்ள Cu_2S ஒரு பெசமர் மாற்றிக்கு மாற்றப்பட்டு உருக்கப்பட்டுப் பின் அதனூடாகச் சூடான காற்று ஊதப்படுகின்றது. $2Cu_2S + 3O_2 = 2Cu_2O + 2SO_2\uparrow$ குப்புரசுச் சல்பைட்டு — ஒட்சிசன் — குப்புரசொட்சைட்டு — கந்தகவீரொட் சைட்டு இம்முறையில் மூன்றிலிரண்டு பாகம் கந்தகம் ஒட்சியேற்றப்படுகின்றது. பின் எஞ்சும் Cu_2S, Cu_2O உடன் தாக்கமுற்று இரண்டும் ஒன்றையொன்று தாழ்த்துகின்றன. அதாவது, சல்பைட்டின் கந்தகம் ஒட்சைட்டின் ஒட்சிசனோடு சேர்கின்றது. $2Cu_2O + Cu_2S = 6Cu + SO_2\uparrow$ குப்புரசொட்சைட்டு — குப்புரசுச்சல்பைட்டு — உலோகச்செம்பு — கந்தகவீரொட் சைட்டு
ஈயம்	கலேனாவாக (PbS) இருக்கின்றது. வேருக்கல் இரண்டு படிகளில் நடாத்தப்படுகின்றது. **(அ) ஒட்சியேற்றச்செய்முறை** — காற்று ஒட்டத்திலே வறுத்தல்: $2PbS + 3O_2 = 2PbO + 2SO_2\uparrow$ ஈயச்சல்பைட்டு — ஒட்சிசன் — ஈயவொட்சைட்டு — கந்தகவீரொட் சைட்டு $PbS + 2O_2 = PbSO_4$ (ஈயச்சல்பேற்று) **(ஆ) தாழ்த்துதற்செய்முறை.**–ஒட்சியேற்றற் செய்முறையிலே ஆக்கப்பட்ட PbO உம் $PbSO_4$ உம் ஆகிய கலவை இன்னும் PbS ஐக்கொண்டு இருக்கிறபடியால் அது அடுத்ததாக காற்றில்லாது சூடாக்கப்படுகின்றது: $2PbO + PbS = 3Pb + SO_2$ ஈயவொட்சைட்டு — ஈயச்சல்பைட்டு — ஈயம் — கந்தகவீரொட் சைட்டு $PbSO_4 + PbS = 2Pb + 2SO_2$ ஈயச்சல்பேற்று — ஈயச்சல்பைட்டு — ஈயம் — கந்தகவீரொட் சைட்டு அதாவது, ஈயச்சல்பைட்டிலுள்ள கந்தகம் ஒரு தாழ்த்துங்கருவியாகத் தொழில் புரிந்து PbO இலுள்ள ஒட்சிசனோடும் $PbSO_4$ இலுள்ள ஒட்சிசனோடும் சேர்கிறது.

வினாக்கள்

உலோகங்களும் உலோகமல்லாதவையும்—தாக்கத்தொடரில் உலோகங்கள்

(1) உலோகமல்லாதவையிலிருந்து உலோகங்களை வேறு பிரித்துக்காட்டும் இரண்டு இரசாயன இயல்புகளைக் கூறுக.

C., 1953 (பாகம்).

2. (அ) காற்றிலே சுலபமாய் எரியும் ஓர் உலோகம், (ஆ) குளிர்நீரிலிருந்து ஐதரசனைப் பெயர்க்கும் ஓர் உலோகம், (இ) செப்புச்சல்பேற்றுக் கரைசலிலிருந்து செம்பைப் பெயர்க்கும் ஓர் உலோகம், (ஈ) குளோரீனிலே தானாகவே எரியும் ஓர் உலோகம் (பக்கம் 374), (உ) சுலபமாய்க் காற்றிலே எரியும் ஓர் உலோகமல்லாதது, (ஊ) பொற்றாசியமயடைட்டுக் கரைசலிலிருந்து அயடீனைப் பெயர்க்கும் ஓர் உலோகமல்லாதது (பக்கம் 389); ஆயவற்றின் பெயர்களைத் (குறியீடுகளையல்ல) தருக.

J. M. B., 1951.

3. (அ) நீர் (அல்லது கொதிநீராவி) (ஆ) ஒட்சிசன், (இ) ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் என்பவற்றில், இரும்பு, ஈயம், கல்சியமாயவற்றின் தாக்கங்களை எடுத்துக்காட்டாகப் பயன்படுத்தி அவ்விரும்பு, ஈயம், கல்சியமாயவற்றின் இயல்புகளை ஒப்பிட்டு உறவுபடுத்துக.

ஆகக்கூடிய தாக்கமுடையதை முதலில் வைத்து அதன்பின் உலோகங்களை அவற்றின் இரசாயனத் தாக்க வரிசையில் ஒழுங்கு படுத்துக ; இரும்பு ஈயம், கல்சியம், நாகம், செம்பு, சோடியம்.

C., 1952.

4. (அ) நாகக் கோலொன்றை ஈயநைத்திரேற்றுக் கரைசலில் வைக்கும் போதும் (ஆ) செப்புக் கோலொன்றை ஈயநைத்திரேற்றுக் கரைசலில் வைக்கும்போதும் தாக்கம் எதாவது நிகழின் அஃதென்னவாகும். உமது விடைகளுக்கு ஒரு சுருக்கமான விளக்கத்தைத் தருக.

J.M.B., 1953.

5. இரசாயனத் தாக்கவீத வரிசையில் உலோகங்களை ஒழுங்குபடுத்துவதற்கு, அவ்வுலோகங்களின் இயல்புகளைப் பற்றிய அறிவை எவ்வாறு பயன்படுத்தலாமெனக் காட்டுக. இத்தகைய முறைகளைப் பயன்படுத்தி இரும்பு, ஈயம், இரசம், சோடியம், நாகம் ஆய உலோகங்களை அவற்றின் தாக்கவீத வரிசைப்படி ஒழுங்குபடுத்துக.

D., 1953.

6. உலோகங்களுக்கும் உலோகமல்லாதவைக்குமிடையேயுள்ள **நான்கு பௌதிக** வித்தியாசங்களையும் **இரண்டு இரசாயன** வித்தியாசங்களையும் அட்டவணைப்படுத்துக. உலோகங்களை (அ) ஒட்சைட்டுக்களாகவும் (பக்கம் 160), (ஆ) குளோரைட்டுக்களாகவும் (பக்கங்கள் 361, 374) முற்றுக மாற்றும் முறைகள் முறையே இவ்விரண்டு கூறுக.

(1) காபனின் ஈரொட்சைட்டுக்கள் (பக்கங்கள் 411 உம் 423 உம்),

(2) நாகவொட்சைட்டு (பக்கம் 182) ஆயவற்றை எந்த ஒட்சைட்டின் வகுப்பிலே அடக்குவீர் ?

W. J. E. C., 1951.

தாதுச்சேர்வைகளிலிருந்து உலோகங்களை வேறுக்கல்

7. அவற்றின் தாதுக்களிலிருந்து தூய உலோகங்களாகத் தனிப்படுத்தும் பின்வரும் முறைகள் ஒவ்வொன்றிற்கும் ஓர் உதாரணத்தைச் சுருக்கமாய் வருணிக்க. (அ) மின்பகுப்பு, (ஆ) தாழ்த்துதல் (மின்பகுப்பல்லாதது).

S., 1947 (பாகம்).

8. இரசாயன வழிவகைப்படி அல்லது மின்பகுப்புப்படி உலோகங்களை அவற்றின் சேர்வைகளிலிருந்து பெறலாம். (அ) நாகம், (ஆ) சோடியம் அல்லது அலுமினியமாயவற்றின் வர்த்தக வேறுக்கலைச் சுருக்கமாகக் கூறி இவ்விரண்டு முறைகளையும் எடுத்துக்காட்டுக.

J. M. B., 1951 (நவீன).

அதிகாரம் 34

சோடியமும் பொற்ருசியமும்

கார உலோகங்களுள் இவ்விரண்டு உலோகங்களுமே மிக முக்கியமானவை. அவை மிக்க தாக்கமுடையன ; அவற்றின் சேர்வைகளுட் பெரும்பாலானவை மிகவும் உறுதியானவை.

சோடியம்

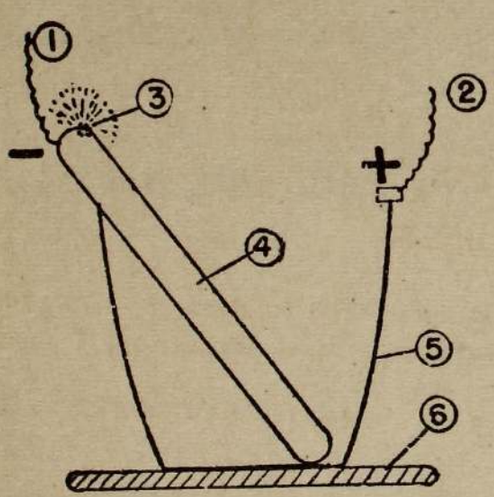
அறிகுறி, **Na** ; அணுநிறை, 23 ; ஒருவலுவுள்ளது ; உருகுநிலை, 97·9° ச.; தன்னீர்ப்பு, ·97.

இயற்கையாய் இருக்கும் சேர்வைகள்

இவற்றுட் பிரதானமானவை : (1) கறியுப்பு (2) சோடியம் நைத்திரேற்று, அல்லது சில்லிவெடியுப்பு (3) வெண்காரம், அ–து சோடியம் போரேற்று என்பனவையே. (கலிபோனியா (California) இலுள்ள இலேக்கு போரச்சிலும் பிறவிடங்களிலும் வெண்காரம் காணப்படுகிறது.)

உலோகச் சோடியம்

குறுகியவொரு சோடியமைதரொட்சைட்டுத் தடியின் சிறிதளவு ஈரப் பற்றுடைய மேற்பரப்புப் படலத்தினூடாக ; ஒடு மின்னேட்டத்தைச் செலுத்திய தலை சேர் அம்பிரிதேவி முதன்முதலாக, 1807 இல் இவ்வுலோகத்தைப் பெற்ருர். சோதனைச் சாலை வசதிகள் இடங்கொடுக்குமளவு உயர்வான உவோற்றளவு நேர்மின்னேட்டத்தை **ஏற்ற கவனத்தோடு** உபயோகித்து உருவம் 161 இற் காட்டியாங்கு இதனை நாம் செய்கிறேம்.



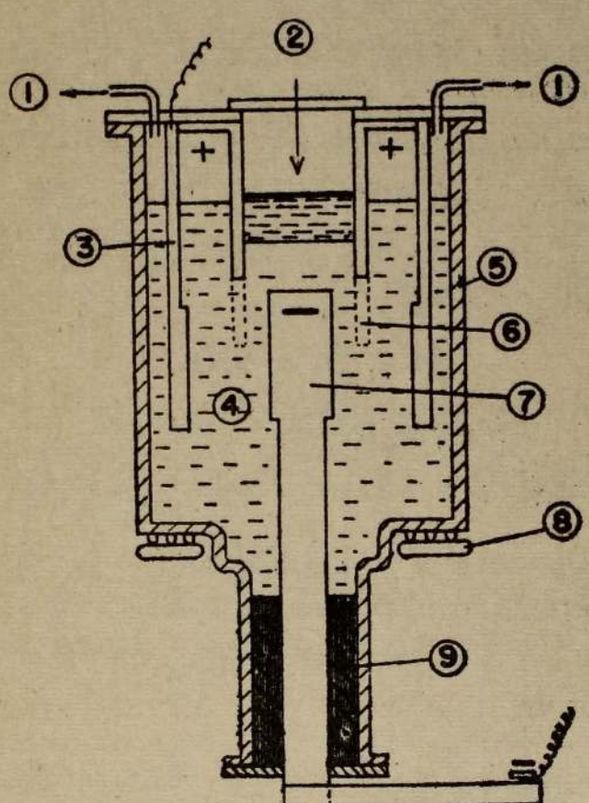
உருவம் 161 .— சோடியத்தை தேவி எவ்வாறு தனிப்படுத்தினர் என்பதைக் காட்டுகிறது.

(1) எதிரிணைகம்பி. (2) நேரிணை கம்பி. (3) சோடியத்தின் சிற்றுருண்டைகள் வெடிப்பொலியுடன் தீப்பற்றுகின்றன. (4) **NaOH** இன் தடி. (5) பிளாற்றினப் புடக்குகை. (6) காவலிடும் பாய்.

விளைவு .—ஈரப்பற்றுடைய சோடியமைதரொட்சைட்டை யெதிரிணைக்கம்பி தொடும் இடத்திலே வெள்ளியன்ன சோடியச் சிற்றுருண்டைகள் உண்டாகின்றன. உருகிய இச் சிற்றுருண்டைகள் தீப்பற்றி, வெடிப்பொலியுடன் பொன் மஞ்சள்நிறச் சுவாலையோடு, எரிந்து, சோடியம் பரவொட்சைட்டின் வெள்ளைப் புகைகளாகின்றன.

சோடியத்தைப் பரும்படியாய்ச் செய்தற்குக் கசுத்தனரின் செய்முறை

உருக்கிய எரிசோடாவை மின்பகுத்தல் இக்காலத்து ஒரு முறையாகும். திண்மமானது, ஓர் இரும்புப் பாத்திரத்திலே இடப்படுகிறது. ஒரு வளையம் வாயுச்சுடரடுப்புக்களால் எற்படும் வெப்பத்தால் அது உருக்கப்படுகிறது (உருவம் 162). பாத்திரத்தின் நடுவே, மேற்செல்லும் ஓர் இரும்புக்கோலே எதிர்மின்வாய்; இது திண்ம எரிசோடாச் செருகியினூல், நிலையிலே நிறுத்தி, அடைக்கப்படுகிறது. மின்னோட்டம் செல்லும் போதும், உருகிய சோடியம், இரும்புக் கோலிற்கு மேலே, சேர்கின்றது. ஓர் அகப்பையினூல் இது அகற்றப்படுகிறது.



உருவம் 162 .—உருகிய சோடியமைதரொட்சைட்டை மின்பகுத்தலால் வர்த்தகமுறைப்படியான சோடியத்தின் தயாரிப்பிற்குக் கசுத்தனரின் செய்முறையின் விளக்கப்படம்.

(1) ஒட்சிசன். (2) **NaOH** இன் மீது மிதக்கும் உருகிய சோடியம். (3) நிக்கல் உருளை (நேர்மின்வாய்). (4) உருகிய **NaOH**. (5) இரும்புப் பாத்திரம். (6) இரும்புக்கம்பிவலை சோடியம் பரவுதலைத் தடுக்கிறது. (7) இரும்புக்கோல் (எதிர்மின்வாய்). (8) வாயுச்சுடரடுப்புக்கள். (9) திண்ம **NaOH** செருகி.

முதலாவது தாக்கம் :

$$NaOH \rightleftharpoons Na^+ + OH^-$$

சோடியம் அயன்கள், எதிர்மின்வாயிற்குச் சென்று அங்கே, தமது மின்னேற்றங்களைக் கொடுத்துவிட்டு உலோகச்சோடியம் அணுக்களாகின்றன. ஐதரொட்சில், அயன்களும் அதே போன்று நேர்மின்வாயில் இறக்கப்பட்டு, பின் ஒன்றோடொன்று தாக்கமுற்று, நீரும் ஒட்சிசனுமாகின்றன.

நேர்மின்வாயில் மேலும் ஏற்படும் தாக்கமாவது :

$$4OH = 2H_2O \uparrow + O_2 \uparrow$$

பக்கவிளைவாகிய ஒட்சிசன் வெளியே கடத்தப்பட்டு உருளைகளில் அமுக்கப் படுகிறது. **தௌனின் செய்முறை** வழங்கப்படும் பிறிதொரு முறை, இரும் புத்தாங்கியில் உருகிய சோடியங்குளோரைட்டை மின்பகுத்தலாகும். (உருகிய NaCl) ஐக் காண்க. பக்கம் 207)

இயல்புகள்

சோடிய மொரு மிருதுவான உலோகம். புதிதாய் வெட்டிய மேற்பரப்பில் அது வெள்ளி போன்று மினுக்கமுடையதாயுள்ளது. காற்றிலேயுள்ள ஒட்சிசனோடும் காபனீரொட்சைட்டோடும் அது விரைவிலே தாக்கமுறுகிறது. சோடியத்தின் மேற்பரப்பு முதலில் சோடியமோரொட்சைட்டால் (Na_2O) போர்த்தப்பட்டதாகின்றது. பின்னர் ஈரப்பற்றுல் இது சோடியமைதரொட் சைட்டாக மாற்றப்படுகின்றது. அதன் பின்னர் காபனீரொட்சைட்டால் சோடி யங்காபனேற்றுக மாற்றப்படுகிறது.

$$4Na + O_2 = 2Na_2O$$

$$Na_2O + HOH = 2NaOH$$

$$2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$$

இத்தாக்கங்கள் நிகழ்வதைத் தடுத்தற்பொருட்டு, காற்றுட்புகாத் தகரங் களில், அல்லது ஓர் ஐதரோகாபன் எண்ணெயின் (உ-ம், நிலக்கீற்றைலம், அல்லது பெற்றேலியம்) மேற்பரப்பின்கீழ் சோடியம் வைக்கப்படுகிறது. இத்திரவங்களில் ஒட்சிசன் இல்லை.

நீரோடு தாக்கம் .—குளிர்நீருள் ஒரு சிறு சோடியத்துண்டை இடும்போது, அது மும்முரமாய்த் தாக்கமுற்று **ஐதரசனை** விடுவித்து **சோடியமைத ரொட்சைட்டுக் கரைசலாகிறது.** உருகிய சிற்றுருண்டை சீறும் ஒலியுடன் நீரின் மேற்பரப்பிலே பாய்கின்றது.

$$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2 \uparrow$$

ஐதரசனைச் சேகரித்தற்குச் சோடியம் ஒரு சோடியங்கரண்டியில் வைக்கப் படுகிறது. நீரிலுல் நிரப்பப்பட்டு தலைகீழாய்க் கவிழ்க்கப்பட்ட வாயுச் சாடியொன்றின் அடியில் நீரின்கீழ் இது பிடிக்கப்படுகிறது.

சோடியத்தின் உபயோகம்

சோடியமானது சோடியம்பரவொட்சைடடாகவும் (நிறநீக்குதல்களில் உபயோகிக்கப்படுகிறது) சோடியஞ் சயனைட்டாகவும் (பொன்னையும் வெள்ளி யையும் வேருக்குவதில் உபயோகிக்கப்படுகிறது) மாற்றப்படுகிறது.

ஒட்சைட்டுக்கள்

அலுமினியத்தட்டங்களிலே வைக்கப்பட்ட சூடாக்கப்பட்ட சோடியத்தின் மீது உலர்ந்த காற்றேட்டத்தைக் காபனீரொட்சைட்டின்றிச் செலுத்துவதால் **சோடியம் பரவொட்சைட்டு** (Na_2O_2) வர்த்தகப்படி தயாரிக்கப்படுகின்றது. அது மஞ்சள்மயமான ஒரு தூளாக உண்டாகிறது ; இதனை மிகப் பலமாய்ச் சூடாக்கும்போது ஒட்சிசன் வெளிவிடப்படுகிறது.

$$2Na + O_2 = Na_2O_2$$

நீரோடு சோடியம் பரவொட்சைட்டைக் கூட்டும்போது ஒட்சிசன் வெளிவிடப்பட்டு, சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசல் உண்டாகிறது.

$$2Na_2O_2 + 2H_2O = 4NaOH + O_2 \uparrow$$

இத்தாக்கம் ஒட்சிசனைத் தயாரித்தற்கு இசைவுடைத்தாய ஒரு முறையை யளிக்கிறது. (ஐதரசன் பரவொட்சைட்டையுங் காண்க. பக்கம் 184).

சோடியம் பரவொட்சைட்டு மிக்க வல்லமையுடைய ஒரு ஒட்சியேற்றுங் கருவி ; நீரின் முன்னிலையிலே கம்பளியையும் பட்டையும் நிறநீக்குவதற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

சோடியமோரொட்சைட்டு (Na_2O), **இதுவே சோடியத்தின் உப்புண்டாகும் சிறப்பியல்பானவொட்சைட்டு,** இதனைத் தயாரித்தல் பரவொட்சைட்டிலும் கடினமாகும். இரசாயனச் சோதனைப்பொருளாகவாவது, வேறு நோக்கங் கட்காவது அது தேவைப்படாமையால் மிக அரிதாகவே அதனைச் சந்திக்கிறோம். உலோகச் சோடியத்துடன் சோடியம் பரவொட்சைட்டைச் சூடாக்கி மிகையான உலோகத்தைக் காய்ச்சிவடித்தலால் இதனைப் பெறலாம்.

$$Na_2O_2 + 2Na = 2Na_2O$$

சோடியமைதரொட்சைட்டு, அல்லது எரிசோடா (NaOH)

சோடியத்தின் சேர்வைகளில் மிகவும் முக்கியமானவற்றுள் இது ஒன்று.

(1) நீரின்மீது சோடியத்தின் தாக்கத்தாலும் (பரிசோதனைக்கான முறை).

(2) நீறிய சுண்ணும்பைச் சோடியங் காபனேற்றுக்கரைசலோடு சூடாக்குவதனாலும் (பழைய வர்த்தகமுறை).

(3) கடனீரின் மின்பகுப்பினாலும் (இன்றைய பிரதான வர்த்தகமுறை) இது உண்டாகின்றது.

சோடியங்காபனேற்றிலிருந்து சோடியமைதரொட்சைட்டின் சோதனைச் சாலைத் தயாரிப்பு

(சலவைச் சோடாவை, அல்லது நீரில்லாக் காபனேற்றை, உபயோகிக்க.)

நியாயமானவளவு **மிகையான நீறிய சுண்ணும்புடன்** (கல்சியமைத ரொட்சைட்டுடன்) அரை மணித்தியாலமளவிற்குச் **சோடியங் காபனேற்றின்** செறிந்த கரைசல் சூடாக்கப்படுகிறது. இரட்டைப் பிரிகையினால் இவ்விரு பதார்த்தங்களும் தாக்கமுறுகின்றன.

$$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightleftarrows 2NaOH + CaCO_3 \downarrow .$$

கல்சியங் காபனேற்றின் வீழ்படிவு அடைந்ததும், சோடியமைதரொட் சைட்டுக்கரைசல் வடிக்கப்பட்டு ஓர் **இரும்புக் கிண்ணத்தில்** ஆவியாக்கப் படுகிறது.

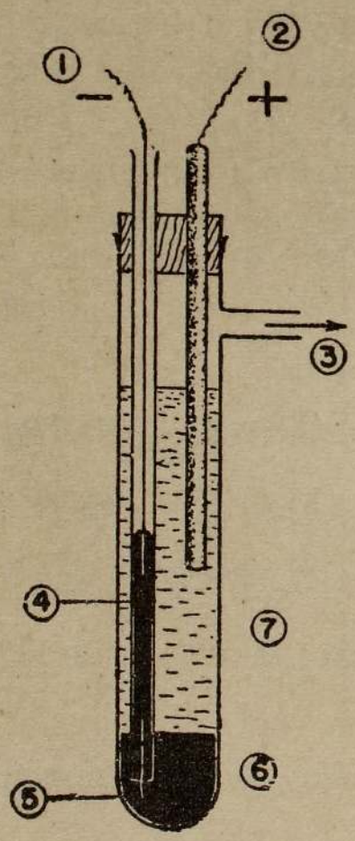
இரசவெதிர்மின்வாயையுபயோகித்துக் கடனீரின் மின்பகுப்பினால் சோடிய மைதரொட்சைட்டு, ஐதரசன், குளோரீனுயவற்றைப் பெறுதல்

காபன் மின்வாய்களையுபயோகித்துக் **கடனீரை** மின்பகுப்போமாயின் வினை பொருட்களாவன,

நேர்மின்வாயில் குளோரீனும்,

எதிர்மின்வாயில் ஐதரசன் குமிழிகளும், கரைசலில் **கடனீருடன்** கலந்த சோடியமைதரொட்சைட்டுமே எனப் பக்கம் 199 இல் படித்தோம்.

காபனுலாய நேர்மின்வாயையும், கொள்கலத்தின் அடியிலே இரச மடுவாலாய எதிர்மின்வாயையும் உபயோகித்துக் கடனீரின் மின்பகுப்பை இப்போது படிப்போமாக. உருவம் 163 அ இல் இதற்கு எற்றவோர் உபகரணம் காட்டப்பட்டுள்ளது.



(1) எதிரிணைகம்பி.

(2) காபன் நேர்மின்வாய்.

(3) குளோரீன்.

(4) பிளாற்றினக்கம்பிக்கும் இணைகம்பிக்கும் இடையே தொடுகையையளித்தற்கு இரசம்.

(5) கண்ணுடிக் குழாய்க்குள் இணைக்கப்பட்ட பிளாற்றினம் கம்பி (எதிர்).

(6) இரச எதிர்மின்வாய்.

(7) கடனீர் (NaCl).

உருவம் 163அ.—இரச எதிர்மின்வாய்க்கலம் தொழில்புரிதலை யெடுத்துக்காட்டற்கு ஒரு பரிசோதனை. **(சிறிய வேறுக்கும் புனலி லும் நடத்தப்படலாம்.)**

1 அம்பியரிற்கு மின்னோட்டத்தைச் செவ்வையாக்குவோமாயின், முன் போன்று குளோரீனின் பசும்மஞ்சட்குமிழிகள் நேர்மின்வாயிற் றோன்று கின்றன. ஆனால், எதிர்மின்வாயில் வாயுக்குமிழிகள் தோன்றுவதில்லை. இதற்குப்பதிலாக இரசத்தின்மீது மழுங்கலான, உலோகக் கழிவுபோன்ற பதார்த்தம் தோன்றுகிறது.

சிறிது நேரத்திற்கு மின்பகுப்பு நடந்ததும், இரசத்தைக் குளிரான, காய்ச்சிவடித்த, நீரிற்குள் ஊற்றி, அவற்றைக் கொள்ளும் கலத்தைக் குலுக்குவோம்.

விளைவு.—**ஐதரசன் குமிழிகள் மெல்லமாய்** வெளிவிடப்படுகின்றன ; **நீரும் சோடியமைதரொட்சைட்டுக்** கரைசலாய் மாறுகிறது.

அனுமானம்.—சோடியமைதரொட்சைட்டும் ஐதரசனும் உண்டாதல் அவ் விரசம் சோடியத்தைக் கொண்டுள்ளதென்பதைக் காட்டுகிறது. எனவே, மின்பகுப்பின்போது, எதிர்மின்வாயில் சோடியமயன்கள் இறக்கப்பட்டன. அவ்விளைந்த சோடியம் இரசத்திலே கலந்து **சோடியமிரசக்கலவை (NaHg)** யென நாம் வழங்கும்பொருளாயது. நீரோடு சோடியமிரசக்கலவையின் தாக்கத்தை நாம் பின்வருமாறு உரைக்கிறோம்.

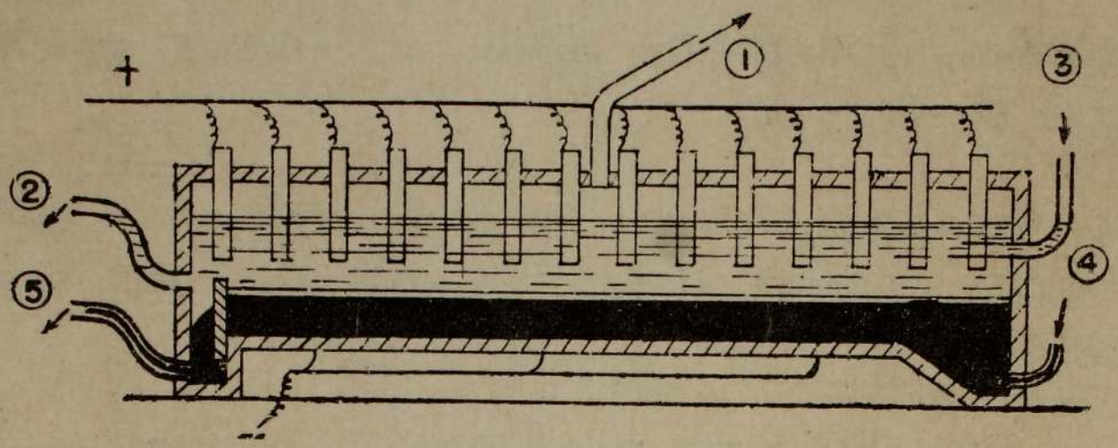
$$2NaHg + 2HOH = 2NaOH + H_2 + 2Hg$$

(ந.க.—விளையும் சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசல் கடனீரில்லாது விளங்குகிறது.)

காவல் முன்னேற்பாடு.—நாம் பரிசோதனையைப் பிரகாசமான ஒளியிலே நடாத்துவதில்லை ; எனெனில் , தற்செயலாக, எதிர்மின்வாயின் சிறிதளவு ஐதரசன் வெளிவிடப்படவும், அவ்வைதரசன் குளோரீனுடன் கலக்கும்படி விடப்படவும் நேரிடின் பிரகாசமான ஒளி அவ்வாயுக்களை வெடிப்பொலி யுடன் சேரச்செய்யும் என்பதனாலேயே.

கெல்னர்-சொல்வே பாயும் இரசக் கலத்தில் இரச எதிர்மின்வாயே, பயன்படுத்தப்படுகிறது (உருவம் 163ஆ). **பென்சிற்கரி நேர்மின்வாய்களிற் குளோரீன்** விடுக்கப்பட்டு அது கடனீரின் மேற்பரப்பிற்கு குமிழிகளாயேறி,

நிறநீக்கு செய்முறை உபயோகத்திற்கென, மூடியினூடாகக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றது (பக்கம் 379).



உவரும் 163ஆ.—கடனீரின் மின்பகுப்பிற்குக் கெல்னர்-சொல்வே பாயும் இரசக் கலம்.
(எகசக்கராதிபத்திய இரசாயனக் கைத்தொழில்கள் மட்டுப்படுத்தப்பட்டதும், தோப்பின் " பிரயோக இரசாயனவியல் அகராதியும் "—திருத்திய பதிப்பு.)

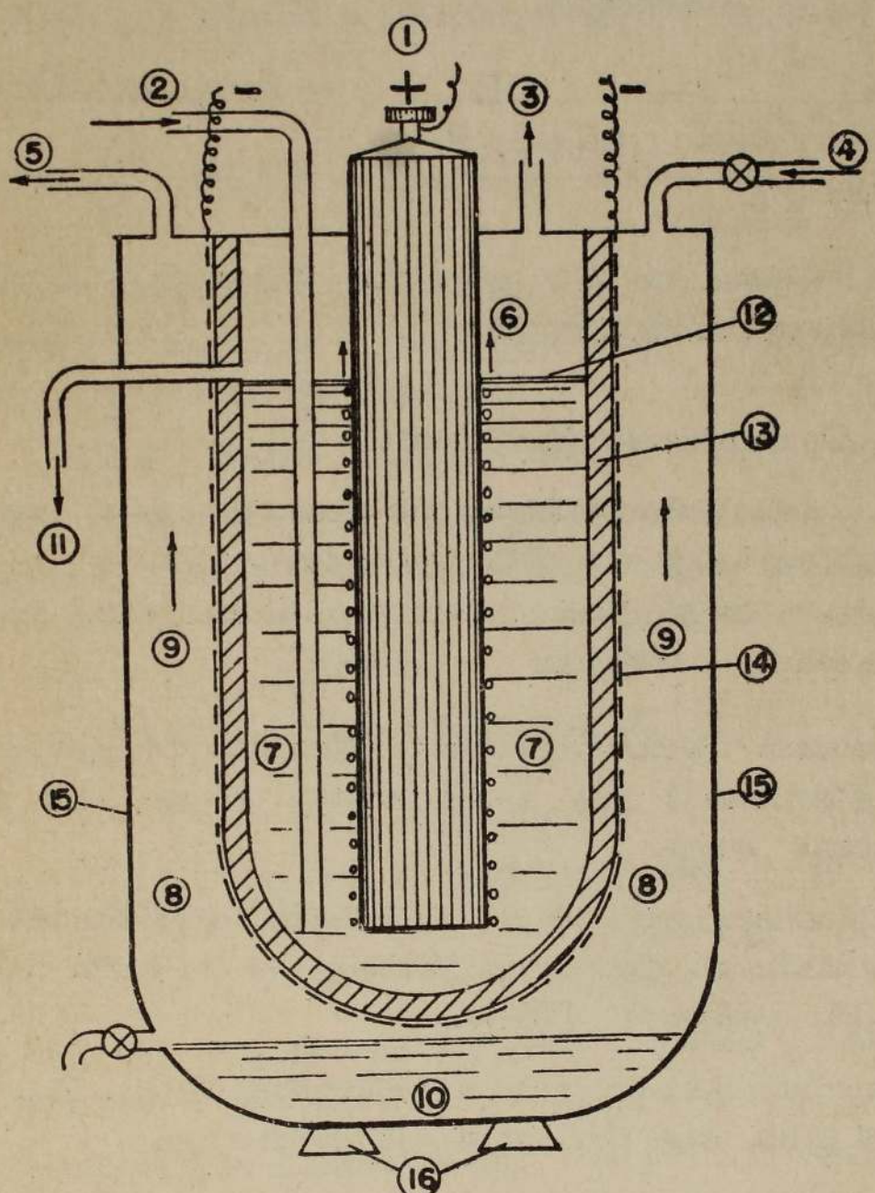
(1) குளோரீன். (2) கழிந்த திரவம் (வெளியே). (3) (கடனீர்) உள்ளே. (4) இரசம் (உள்ளே). (5) இரசம் + சோடியம் (வெளியே).

இரச எதிர்மின்வாய் மேற்பரப்பிலே விடுக்கப்பட்ட **சோடியம்** இரசத்திலே கரைந்து சோடியமிரசக் கலவையாகிறது. கலத்திலிருந்து, ஒரு கோண மாய்ச் சாய்ந்துள்ள, அகன்ற குழாய்க்குள் (பிரிகைக்கருவியெனப்படும்) இது பாய்கிறது. இது ஒரு பென்சிற் கரியூக்கியின் துண்டங்களைக் கொண்டுள்ளது. மேலே பாயும் நீரின் ஒட்டத்திற்கெதிராகச் சோடியமிரசக்கலவை கீழ்முகமாகப் பாய்கிறது. ஊக்கியின் துணையோடு, சோடியமிரசக்கலவையி லுள்ள சோடியம் நீரோடு விரைவில் தாக்கமுற்று **(கடனீரில்லாச்)** சோடி யமைதரொட்சைட்டும் ஐதரசனுமாகிறது. (பென்சிற்கரியூக்கியைப்பற்றிய விவரங்கள் சர்வதேசமின்பகுப்பு இயந்திரச் சேர்க்கைக் கொம்பனியாரால் தரப்பட்டன.

கரைசலை வற்றும்வரை கொதிக்கவைத்தலினால் திண்ம எரிசோடா பெறப்படுகிறது. கட்டில்லாத தாக்கப்பட்ட இரசம் திரும்பவும் கலத்திற்குக் கொடுக்கப்படுகிறது.

நெல்சன் கலம், ஐ. தே. அ. (U. S. A.) இல் ஏராளமாக உபயோகிக்கப் படுகிறது. கலத்தின் மூடியிலிருந்து தொங்கும் ஓர் கல்நார்த் தடுப்பை (அல்லது நுண்டுளையுள்ள இடையடைப்பை) இது கொண்டுள்ளது, இதனால் ஓர் உள்ளகக்கொள்கலம் (நேர்மின்வாய் அறை) உண்டாகிறது. இது கடனீ ரினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இதனுள் ஓர் பென்சிற்கரி நேர்மின்வாய் தோய்ந்திருக்கிறது.

கல்நார் தடுப்பு துளையுள்ள உருக்கு நெய்யரியில் அடைக்கப்பட்டுள்ளது; இது எதிர்மின்வாயாகத் தொழில்புரிகிறது. இவ்வெதிர்மின்வாய்க்கும் வெளிப்புறக் கொள்கலனிற்குமிடையே ஒரு வெளிமிடம் (எதிர்மின்வாய்



உருவம் 164.—நெல்சன் நுண்டுளைத் தடுப்புக்கலம்—கடனீரின் மின்பகுப்பிற்கு (விளக்கப்படவுருவம்).

(1) பென்சிற்கரி நேர்மின்வாய். (2) புதிய கடனீர். (3) குளோரீன் வெளிவழி. (4) கொதிநீராவி நுழைவழி. (5) ஐதரசன் வெளிவழி. (6) குளோரீன் (7) கடனீர். (8) கொதிநீராவி. (9) ஐதரசன். (10) எரிசோடாக் கரைசல். (11) சமைந்த கடனீர். (12) கடனீர் மட்டம் (நேர்மின்வாயைச் சுற்றி மட்டும் கடனீர்). (13) கல்நார் இடைத்தடுப்பு (நிழலிட்டது). (14) துளைகளுடைய உருக்கு எதிர்மின்வாய் (உடைந்த கோடு). (15) வெளிப்புறக் கொள்கலம். (16) பீங்கான் காவலிகள்.

அறையெனப்படும் இடம்) விடப்படுகிறது. கல்நார் இடையடைப்பினூடாகக் கடனீர் மெல்லமாய் வடிந்து சென்று Na^+ அயன்களை எதிர்மின்வாய்க்குள் செல்லும்படி செய்கிறது. கொதிநீராவி H^+, OH^- அயன்களைச் சம

மான எண்ணிக்கையில் அளிக்கிறது ; முற்கூறியவை வாயு ஐதரசனாக விடுக்கப்படுகின்றன. மிதமிஞ்சிய OH^- அயன்கள் கவரப்பட்ட Na^+ அயன்களோடு சோடிய மைதரொட்சைட்டாகின்றன ; இவற்றின் கரைசல் கலத்தின் அடிக்கு வடிந்து செல்கின்றது.

Na^+ + OH^- = சோடியமைதரொட்சைட்டு
(எதிர்மின்வாய்க்குக் கவரப்படுகின்றது) (மிதமிஞ்சியது)

பென்சிற்கரி நேர்மின்வாயில் குளோரீன் விடுக்கப்பட்டு கலத்தின் மூடியினூடாகக் கொண்டுசெல்லப்படுகிறது.

சோடியமைதரொட்சைட்டின் இயல்புகள்

(1) அது ஒரு வெள்ளை **நீர்மயமாகும் திண்மம்,** அ-து, அதைக் காற்றுப் படவைக்கும்போது அது காற்றிலிருந்து நீரையுட்கொண்டு மெல்லவாய்த் திரவமாகிறது. அது நியாயமானவளவு வெப்பத்தை வெளிப்படுத்தி, நீரிலே கட்டில்லாது கரைகிறது.

(2) இக்கரைசல் செம்பாசிச்சாயத்தை நீலமாக மாற்றுகிறது. ஆகவே, சோடியமைதரெட்சைட்டு ஒரு காரம் என்க, அ-து, அது **நீரிற்கரையும்** ஒரு உப்புமூலம் என்க.

ஓர் உப்புமூலமானதால் அது அமிலங்களை **நடுநிலையாக்கி** அவற்றின் சோடியமுப்புக்களையும் நீரையும் தருகின்றது. (உப்பு உண்டாதலைக் காண்க. அதிகாரம் 15, பக்கங்கள் 175–7).

அமிலவொட்சைட்டுக்களுடனும், உதாரணமாக, SiO_2, CO, CO_2, SO_2. என்பவற்றுடனும், அது சேர்ந்து உப்புக்களாகின்றது.

(3) பெரும்பாலான உலோகங்களின் உப்புக்களின் கரைசல்களோடு சோடியமைதரொட்சைட்டைக் கூட்டும்போது, சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசல் **உலோகங்களின் கரையா ஐதரொட்சைட்டுக்களை வீழ்படிவாக்குகிறது.** உ-ம் :

$$Pb(NO_3)_2 + 2NaOH = Pb(OH)_2 \downarrow + 2NaNO_3$$

ஈயவைத ரொட்சைட்டு

$$FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 \downarrow + 3NaCl$$

பெரிக்கைத ரொட்சைட்டு

நீலேயான ஐதரொட்சைட்டுக்கள் உண்டாகா, வெள்ளி இரசமாயவற்றின், சந்தர்ப்பத்திலே, அவ்வுலோகங்களின் ஒட்சைட்டுக்கள் வீழ்படிவாக்கப் படுகின்றன.

$$2AgNO_3 + 2NaOH = 2NaNO_3 + H_2O + Ag_2O\downarrow$$
(கபில வீழ்படிவு)

$$Hg(NO_3)_2 + 2NaOH = 2NaNO_3 + H_2O + HgO$$
(மஞ்சள் வீழ்படிவு)

(4) அமோனியமுப்புக்களுடன் சூடாக்கும்போது, சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசல் **அமோனியாவை விடுகிறது.**

$$NH_4Cl + NaOH = NaCl + NH_3\uparrow + H_2O$$

(5) ஐதரசனை வெளிப்படுத்தி, **அலுமினியத்தையும் அதனிலும் மெதுவாக நாகத்தையும்,** சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசல் கரைக்கிறது. இம்முறையில் உப்புக்கள் உண்டாகின்றன. இவற்றில் நாகமும் அலுமினியமும் அமில முதல்களுள் இருக்கும்.

$$Zn + 2NaOH = Na_2ZnO_2 + H_2\uparrow$$
சோடியம் சிங்கேற்று

$$2AI + 2NaOH + 2H_2O = 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$$
சோடியமலு மினேற்று

இவ்வினவு ஈரியல்புளொட்சைட்டுக்களையுடைய (பக்கம் 182) **உலோகங்கட்குச்** சிறப்பியல்பாய் விளங்குகிறது.

சோடியமைதரொட்சைட்டின் உபயோகங்கள்

மிகமுக்கியமானவற்றுள் ஒன்று சவர்க்காரத்தைப் பரும்படியாகச் செய்தலே. சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசலோடு விலங்குக்கொழுப்புக்களையும் தாவரநெய்களையும் கொதிக்கவைத்தலால் இது பெறப்படுகிறது. கொழுப்புக்களாவன சேதனவுறுப்பமிலங்களோடு (உ–ம், தியரிக்கமிலம் (Stearic acid) ஒடு கிளிசரீன் (Glycerine) கூடிய சேர்வைகளே. காரத்தோடு கொதிக்கவைக்கும்போது, இரட்டைப்பிரிகையினால் கொழுப்பு தாக்கமுறுகிறது.

தாக்கம் :

தியரிக்கமிலத்தின் கிளிசரீன் சேர்வை (கொழுப்பு) + சோடியமைத ரொட்சைட்டு = சோடியம் தியரேற்று (சவர்க்காரம்) + கிளிசரீன்

நிறநீக்குவதற்கு முன்னர் துணிமணிகளிலுள்ள நெய்யையகற்று வதற்கும், சாயங்களையும் செயற்கைப் பட்டையும் பரும்படியாகச் செய்வதிலும் சோடியமைதரொட்சைட்டு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

நேர்சோடியங்காபனேற்றும் (Na_2CO_3) சோடியமிருகாபனேற்றும் (அல்லது சோடியமைதரசன் காபனேற்று, $NaHCO_3$)

சோதனைச் சாலை ஆக்கத்திற்குப் பக்கம் 412 பந்தி (அ) ஐக் காண்க.

சோடியமிருகாபனேற்று, அமோனியா சோடா (அல்லது சொல்வே) செய் முறையால், கடனீர், அமோனியா, காபனீரொட்சைட்டாயவற்றிலிருந்து வர்த்தகமுறையாய்த் தயாரிக்கப்படுகிறது. இச்செய்முறை 1874 இல் பிரனர், மொண்டென்பவர்களால் (Brunner and Mond) இந்நாட்டில் அறிமுகஞ்செய்யப்பட்டது.

முதலில் கடனீர் அமோனியாவால் நிரப்பப்பட்டுப் பின்னர் சொல்வே அரணைன வழங்கப்படும் உயர்ந்தவொரு உருளையரணினுள் மெல்லமாய் மேலிருந்து கீழாக ஓடவிடப்படுகிறது (உருவம் 165). காளான்போன்ற வடிவமான துளையுள்ள தட்டுக்கள் (அல்லது தடுக்கைகள்) இவ்வரணில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. அமோனியா கொண்ட கடனீர், மெல்லமாய் இறங்குகையில், மேல்முகமாகச் செல்லும் காபனீரொட்சைட்டு ஓட்டத்தைச் சந்திக்கிறது. காபனீரொட்சைட்டு கடனீரூடு குமிழிகளாகச் செல்லும்.

அமோனியாக்கரைசல் முதலில் காபனீரொட்சைட்டுடன் தாக்கமுற்று, அமோனியங்காபனேற்று $(NH_4)_2CO_3$ ஆகிறது.

$$2NH_4OH + CO_2 = (NH_4)_2CO_3 + H_2O$$

அப்பொழுது அமோனியங்காபனேற்று அமோனியமிருகாபனேற்றாக, NH_4HCO_3 மாற்றப்படுகிறது.

$$(NH_4)_2CO_3 + H_2O + CO_2 = 2NH_4HCO_3$$

பின், அமோனியமிருகாபனேற்று கடனீரிலேயுள்ள சோடியங்குளோரைட்டுடன் இரட்டைப் பிரிகையினால் தாக்கமுற்று, **சோடியமிருகாபனேற்றும், அமோனியங்குளோரைட்டுமாகிறது.**

$$NH_4HCO_3 + NaCl \rightleftarrows NaHCO_3 \downarrow + NH_4Cl$$

சோடியமிருகாபனேற்று மிகச் சிறிதளவாக மாத்திரமே கடனீரிற் கரைகிறது. அதனால் அது வீழ்படிவாக்கப்படுகிறது ; அமோனியங்குளோரைட்டு கரைசலிலே எஞ்சிநிற்கிறது.

வெற்றிடவடியினால் (உருவம் 165) சோடியமிருகாபனேற்றின் வீழ்படிவு வடித்தெடுக்கப்படுகிறது.

பின்னர், சிறிதளவு நீரிலுற் கழுவப்பட்டு, அது உலர்த்தப்படுகிறது. உலர்ந்ததற்பின்னர், முதலில், அதிலே ஏதாவது அமோனியமுப்புக்கள் இருக்குமாயின், அவற்றைப் **பதங்கமாக்குவதற்கு,** அது மட்டாகச் சூடாக்கப் படுகிறது. பின்பு, காபனீரொட்சைட்டையும் ஈரப்பற்றையும் வெளியேற்று தற்பொருட்டு அது **பலமாய்ச்** சூடாக்கப்படுகிறது ; இதனால் சோடியமிரு காபனேற்று ($NaHCO_3$) வர்த்தகப்படி **சோடாச்சாம்பல்** என வழங்கப்படும் நீரில்லா நேர்ச்சோடியங்காபனேற்றாக (Na_2CO_3) மாற்றப்படுகிறது.

$$2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + CO_2 \uparrow + H_2O \uparrow$$

நீரில்லாச் சோடியங்காபனேற்றில் பெரும்பகுதி, நீரிலிருந்து பளிங் காக்குதல்மூலம் சலவைச் சோடாவாக ($Na_2CO_3.10H_2O$) மாற்றப்படுகிறது.

ஆக்கச்செலவுகளைக் குறைத்தற்குச் செய்முறையில் சிக்கனங்கள்.

தொடங்கும் பொருட்களாவன
- கடனீர்
- அமோனியா
- சுண்ணும்புக்கல் (சுண்ணும்பையும் CO_2 ஐயும் தருகிறது).

(அ) சுண்ணும்புடன் (சுண்ணும்புக்கல்லிலிருந்து வருகிறது) சூடாக் குவதனால் கழிவு அமோனியங்குளோரைட்டிலிருந்து அமோனியா திரும்பப் பிறப்பிக்கப்படுகிறது.

$$2NH_4Cl + CaO = 2NH_3 + CaCl_2 + H_2O$$

(ஆ) சோடியமிருகாபனேற்றை, நேர் காபனேற்றாக மாற்றுவதற்குச் சூடாக்கும் போது காபனீரொட்சைட்டு திரும்பப் பிறப்பிக்கப் படுகிறது.

ஆகவுள்ள கழிவுப் பதார்த்தம் கல்சியங் குளோரைட்டே ($CaCl_2$).

மின்பகுப்புச் செய்முறை

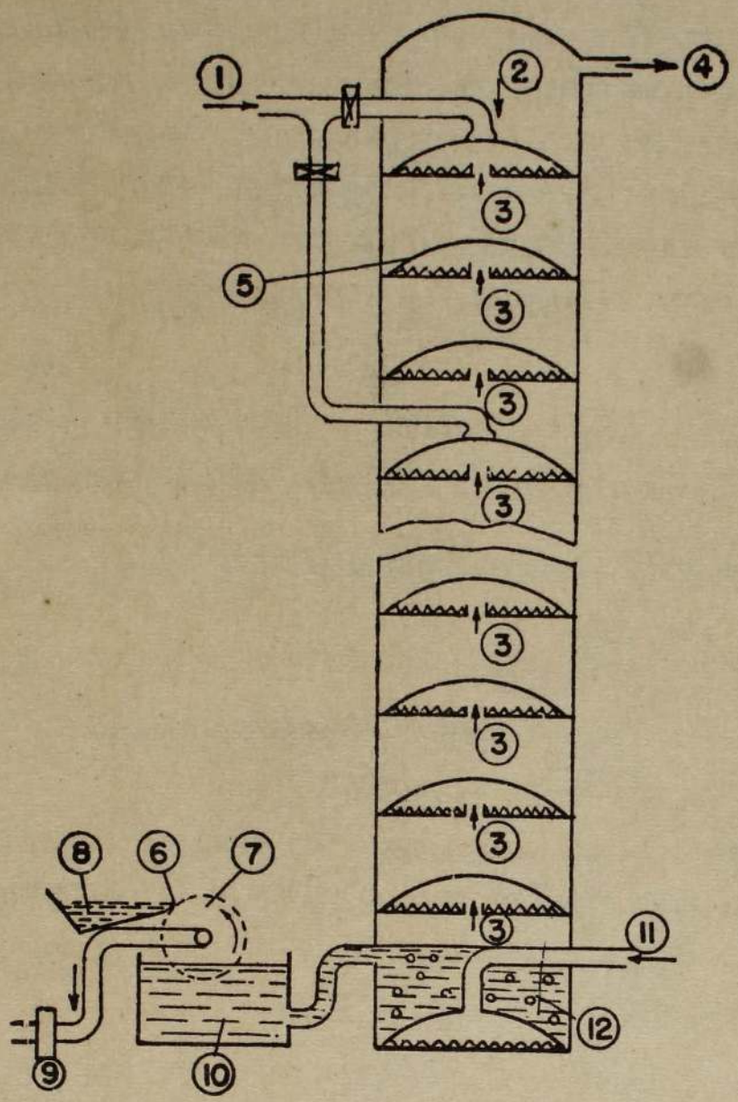
முதலில் கடனீரின் மின்பகுப்பினால் எரிசோடாக்கரைசல் பெறப்படுகிறது ; பின்னர் சோடியங் காபனேற்று உண்டாவதற்குப் போதியளவு, காப னீரொட்சைட்டு அதனூடாகச் செலுத்தப்படுகிறது.

$$2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$$

சோடியங்காபனேற்றின் இயல்புகள்

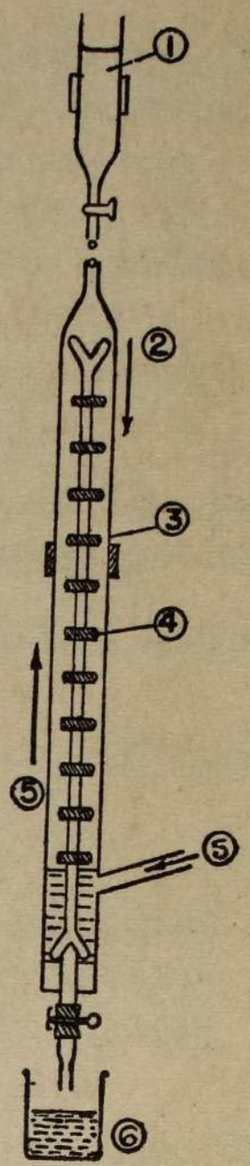
(1) அது கட்டில்லாது நீரிற் கரைகிறது.

(2) நீரினால் சோடியங் காபனேற்று ஓரளவு நீர்ப்பகுக்கப்படுகின்றமையால் இதன் கரைசல் **காரத்தாக்கத்தையுடைத்து.** இது சிறிதளவு கட்டில்லாச் சோடியமைதரொட்சைட்டாகிறது (பக்கம் 225 ஐக் காண்க).



உருவம் 165.—அமோனியா சோடாச்செய் முறையில் உபயோகிக்கப்படும் சொல்வே அரண். (விளக்கப்படம்)

(1) அமோனியா நிரப்பிய கடனீர். (2) NH_3 + NaCl கரைசல். (3) CO_2. (4) திரவத்தினின்றும் வெளிச்செல்லும் ஏதாவது CO_2 அல்லது NH_3. (5) தடுக்கைகள்—தாக்கமுறும் பதார்த்தங்களின் நீடித்த தொடுகையை விளைவிப்பன. (6) இத்தானிலிருந்து கத்தியால் அகற்றப்படும் $NaHCO_3$ துணிக்கைகளாலாய முலாம். (7) சுழலும் இத்தான் முரசு. (8) $NaHCO_3$. (9) வெற்றிடப் பம்பி. (10) தொங்கலிலுள்ள $NaHCO_3$ உடனுள்ள NH_4Cl கரைசல். (11) CO_2 நுழைவழி. (12) CO_2 குமிழிகள் அதனூடாக எழும் $NaHCO_3$ தொங்கல்.



உருவம் 165அ.—அமோனியா சோடாச் செய்முறையை எடுத்துக்காட்டுவதற்கு ஒரு பரிசோதனை (உபயோகித்தற்குமுன் CO^2, ஐதான Na_2CO_3 கரைசலிற்குள் HCl ஐ அகற்றுவதற்குக் குமிழியால் செலுத்தப்படுகிறது; பின் நீரினூடாகச் செலுத்தப்படுகிறது.)

(1) NaCl ஆல் நிரம்பலாகக்கப்பட்ட ·880 NH_4OH + சமமான கனவளவு நிரப்பிய கடனீர். (2) NH_3 + NaCl கரைசல். (3) பகுதிபட வடிக்கும் நிரல். (4) தடுக்கைகள். (5) CO_2. (6) ஆறும் போது $NaHCO_3$ வேறுகிறது.

(3) சோடியங் காபனேற்றின் நிரம்பற் கரைசலைக் குளிராக்கும்போது, சலவைச்சோடாப் ($Na_2CO_3.10H_2O$) பளிங்குகள் உண்டாகின்றன. இப் பளிங்குகள் **நீர்க்கிப் பொடியாகின்ற** தன்மையையுடையன; அ–து, காற்

றிலே திறந்து வைக்கும்போது, பளிங்குநீரில் ஒரு பாகம் ஆவியாகிறது ; இதன் விளைவாக இப்பளிங்குகள் **சோடியங்காபனேற்று ஒரு ஐதரேற்றின்** ($Na_2CO_3.H_2O$) வெள்ளைப்படிவினால் மூடப்பட்டவையாகின்றன.

(4) வெப்பத்தின் விளைவு—பக்கம் 414 ஐக் காண்க.

(5) காபனீரொட்சைட்டு, ஈரப்பற்றுயவற்றின் விளைவு—காற்றிலே திறந்து வைக்கும்போது, காபனீரொட்சைட்டினதும், ஈரப்பற்றினதும் இணைத்தாக்கத் தால், நீரில்லாச் சோடியங் காபனேற்று சோடியமிருகாபனேற்றாக மெல்ல மாய் மாற்றப்படுகிறது.

$$Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 = 2NaHCO_3$$

ஆகவே, நியமக்கரைசலையாக்குவதற்குச் சோடியங்காபனேற்றையுபயோகித் தற்குமுன்னர் ஒரு புடக்குகையில் அதனை எரிபற்றச் செய்தல் வேண்டும்.

(6) ஏதாவது, அமிலத்தின் குளிர்ந்த ஐதான கரைசலைச் சோடியங் காபனேற்றுடன் கூட்டினால், காபனீரொட்சைட்டு விடுக்கப்படும்.

$$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + CO_2 \uparrow + H_2O$$

இந்நடத்தை யெல்லாக் காபனேற்றுக்களுக்கும் பொதுவானது.

(7) கரையாக் காபனேற்றுக்களை வீழ்படிவாக்கல்—பெரும்பாலான மற் றைய உலோகங்களின் உப்புக்கரைசல்களோடு சோடியங்காபனேற்றுக்கரை சலைக் கூட்டும்போது, அவ்வுலோகங்களின் கரைபடாக் காபனேற்றுக்கள் வீழ்படிவாக்கப்படுகின்றன. உ–ம் :

$MgSO_4$	+	Na_2CO_3	=	$MgCO_3\downarrow$	+	Na_2SO_4
மகனீசியஞ் சல்பேற்று				மகனீசியங் காபனேற்று		

இம்முறையில் உண்டாகும் கரைபடாக் காபனேற்றுக்கள் கிட்டத்தட்ட எப்பொழுதும் உப்புமூலக் காபனேற்றுக்களே ; அ–து , உலோகத்தின் ஐத ரொட்சைட்டோடு சேர்ந்த நேர் காபனேற்றுக்களே. எனினும், எளிமை யாயிருத்தற்பொருட்டு மேற்கூறிய சமன்பாட்டில் நேர் காபனேற்றின் குறி யீடு தரப்பட்டுள்ளது (நாகம், செம்பு, ஈயக்காபனேற்றுக்களைக் காண்க.)

உபயோகங்கள்.

(1) நீரை மென்மையாக்கற்கு. (சுண்ணும்புச்சோடாச் செய்முறை, அதி காரம் 36, பக்கம் 523)

(2) சோடியங்காபனேற்றுக்கு, அதன் காரத்தன்மையானவியல்புகள் கார ணமாக, கொழுப்புநெய்யைக் குழம்பாக்கும் இயல்பு உண்டாகிறது. இக்காரணத்தால், உலர்ந்த சவர்க்காரத்திலும் மற்றும் சுத்தஞ்செய்யும் பொருட்களிலும் அதுவும் ஒரு கூறாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

(3) கண்ணாடி, நீர்க்கண்ணாடி (அதிகாரம் 31), வெண்காரம் ஆய வற்றைச் செய்வதில் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

சோடியமிருகாபனேற்றின் இயல்புகள் (அப்பச்சோடா)

(1) நீரிலே கரையும் ஒரு வெண்ணிறமான தூள் ; நீரிலுல் **சற்று** நீர்ப்பகுக்கப்படுகிறது ; இவ்வினவு அது பாசிச்சாயத்தின்மீது சற்றுக் காரத் தன்மையான தாக்கத்தைக் கொண்டிருக்கச் செய்கிறது.

(2) கரைசலாகவாவது, உலர்ந்த நிலையிலாகவாவது அதனைச் சூடாக்கும் போது, அது நேர் சோடியங்காபனேற்றாக மாற்றப்படுகிறது. (சமன்பாடு கள் சொல்வேச் செய்முறையில் தரப்பட்டுள்ளன).

(3) ஐதான அமிலங்களுள் இடும்போது, நேர்காபனேற்றுக்களை இட்டால் நடைபெறுவது போலவே, காபனீரொட்சைட்டு வெளிவிடப்படுகிறது. அப்பத் தூள்களிலும், சுகாதார உப்புக்களிலும், தாத்தாரிக்கமிலத்தோடு கலக்கப் பட்டு அது உபயோகிக்கப்படுகிறது. தாத்தாரிக்கமிலம் திண்மமாயிருந்தால், நீர் சேர்க்கப்படும்வரை அதனுடன் தாக்கமுறுது. (சில அப்பத் தூள்களில் தாத்தாரிக்கமிலத்திற்குப் பதிலாக அமிலக் கல்சியம் பொசு பேற்று உபயோகிக்கப்படுகிறது).

பிறசோடியமுப்புக்கள்

சோடியங்குளோரைட்டு (கறியுப்பு, NaCl). (கறியுப்பைக் காண்க, அதி காரம் 26).

சோடியம்புரோமைட்டு. (NaBr), ஒரு வெள்ளைப் பளிங்குருவுள்ள திண்மம். நுண்ணிதாய தொகைகளில் கடல்நீரிலே அது இருக்கிறது.

நேர் சோடியஞ்சல்பேற்றும் (குளோபரின் உப்பு, $Na_2SO_4 . 10H_2O$), **அமிலச் சோடியஞ்சல்பேற்றும்** ($NaHSO_4$).

(உப்பு உண்டாதற் பரிசோதனைகளின்கீழ் தரப்பட்டுள்ளன, அதிகாரம் 15, பக்கம் 176)

நேர், அமிலச் சோடியஞ்சல்பைற்றுக்கள். (சல்பைற்றுக்களைக் காண்க, அதிகாரம் 21, பக்கம் 274).

சோடியங்கந்தகச் சல்பேற்று. (ஒளிப்பட ஐப்போ. $Na_2S_2O_3 . 5H_2O$).

நேர் சோடியஞ் சல்பைற்றுக்கரைசலை யிரண்டு மணித்தியாலமளவிற்குக் கந்தகத்தோடு கொதிக்கவைத்து, வினையுஞ் சோடியங்கந்தகச்சல்பேற்றைப் பளிங்காக விடுதலினுல் இது தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$Na_2SO_3 + S = Na_2S_2O_3$$

குளோரீன் கொல்லியாகவும் (அதிகாரம் 27, பக்கம் 379) ஒளிப்பட எதிர்களையும் அச்சுக்களையும் நிலைக்கச் செய்வதற்கும் (அதிகாரம் 28, பக்கம் 396) சோடியங் கந்தகச்சல்பேற்று உபயோகிக்கப்படுகிறது.

அயடீனுடன் அதன் தாக்கத்திற்குப் பக்கம் 391 ஐக் காண்க.

சோடியம் நைத்திரேற்று (சில்லிவெடியுப்பு, $NaNO_3$)

சில்லி நைத்திரேற்றுப்பாறை (கலீச்சு) இலிருந்து இதனை வேருக்கல் அதிகாரம் 24 இல் வருணிக்கப்பட்டுள்ளது. நைத்திரிக்கமிலத்தை வடிகலன் செய்முறையாற் பரும்படியாகச் செய்வதற்கும், இரசாயன நைதரசன் பசளையாக உபயோகிப்பதற்கும் அது பயன்படுகின்றது. பலமாய்ச் சூடாக்கும்போது, **சோடியம் நைத்திரேற்று** உருகிப் பின் ஒட்சிசனை வெளிவிடுகிறது ; **சோடியம் நைத்திரைற்று** எஞ்சி நிற்கிறது.

$$2NaNO_3 = 2NaNO_2 + O_2$$

சோடியம் நைத்திரைற்று ($NaNO_2$). நைத்திரைற்றுக்களைக் காண்க, அதிகாரம் 24, பக்கம் 337.

சோடியஞ் சயனைட்டு (NaCN)

மின்முலாம்பூசுதலிலும், பொன்னையும் வெள்ளியையும் வேருக்கலிலும் உபயோகிக்கப்படுகிறது. இரும்பு வடிகலன்களிலே உள்ள உருகிய சோடியத்தின்மீது அமோனியாவை முதலிற் செலுத்துவதால் அது தயாரிக்கப் படுகிறது. அப்பொழுது சோடமைட்டு உண்டாகிறது.

$$2NH_3 + 2Na = 2NaNH_2 + H_2\uparrow$$

சோடமைட்டு

உருகிய சோடமைட்டு செஞ்சூடான நிலக்கரியின்மீது ஓடவிடப்படுகிறது; இதனால் சோடியஞ்சயனைட்டு (NaCN) உண்டாகிறது.

$$NaNH_2 + C = NaCN + H_2\uparrow$$

சோடியம் பொசுபேற்று ($Na_2HPO_4.12H_2O$), பக்கம் 468 ஐக் காண்க.

பொற்ருசியம், இரசாயன அறிகுறி, K (இலத்தீன், கேலியம்)

மிக மிருதுவான உலோகம் ; ஒரு வலுவுள்ளது. காரவுலோகக் கூட்டத்தைச் சேர்ந்தது ; அணுநிறை, 39 ; உருகுநிலை, 62° ச ; கொதிநிலை, 762° ச ; தன்னீர்ப்பு, ·86.

பொற்ருசியம் தண்ணீரை மிக மும்முரமாய்ப் பிரிகையுறச்செய்கின்றமையால், வெளிப்படுத்திய ஐதரசன் உடனேயே **மெல்லாதா** (Lilac) நிறச் சுவாலையோடு எரிகிறது.

(சோடியத்தோடு எனின், வெளிப்படுத்தப்பட்ட ஐதரசன், தாக்கத்தின் **முடிவிலேயே** தீப்பற்றிய **பொன்மஞ்சள்நிறச்** சுவாலையோடு எரியக்கூடும்).

மரச்சாம்பல்களிலிருந்து பொற்றுசியஞ் சேர்வைகள்.

மரச்சாம்பல்களின் சில இயல்புகளை அரபுமக்கள் நன்கறிந்திருந்தனர். அவற்றை அவர்கள் நீரினூற் பரிகரித்து, அக்கரைசலைப் பல்வேறு சுத்திகரிப்புகட்கும் உபயோகித்தனர். அவர்கள் மரச்சாம்பல்களை **அல்குவாலி** (al-quali) என்னும் சொல்லால் வழங்கினர். அல்குவாலி என்பது சோற்றுவேட்டு (salt-wort) மரத்தின் சாம்பல் என்று பொருள்படும்.

மரச்சாம்பல்களின் கரைசல் பலமான காரவியல்புகளைக் கொண்டனவாய் விளங்குகின்றன ; அச்சாம்பலிலே **பொற்றுசியங் காபனேற்று** இருத்தலேயிதற்குக் காரணமாகும். இச்சாம்பற் கரைசலின் காரத்தன்மையான இயல்பும், சுத்திசெய்யும் இயல்பும் பொற்றுசியங் காபனேற்று நீரினுல் ஒருபாக நீர்ப்பகுக்கப்பட்டமை காரணமாக ஏற்பட்டவையே ; இதன்பயனுகச் சிறிதளவு கட்டில்லாப் பொற்றுசியமைதரொட்சைட்டு உண்டாகிறது (சோடியங்காபனேற்றையொப்பிடுக. பக்கம் 225). நாம் ஏற்கெனவே, கண்டாங்கு, காரணங்களைக் கொண்ட கரைசல்கள் சிறந்த சுத்திசெய்கருவிகளாவன ; ஏனெனில், கொழுப்பு நெய்யைக் குழம்பாக்கும் இயல்பையவை கொண்டுள்ளன ; ஆகவே, இதனுல் அக்கொழுப்பு நெய்யை நீராற் கழுவத்தக்கதாய் அவை செய்கின்றன.

முன்னர் மரச்சாம்பல்களிலிருந்து பெறப்பட்ட தெளிந்த கரைசல் இரும்புப்பானைகளிலே வற்றும்வரை ஆவியாக்கப்பட்டது. அழுக்குடைய பொற்றுசியங்காபனேற்றுகிய திண்மமீதி, பானைச்சாம்பல்கள், அல்லது **பொற்றுசு** என வழங்கப்பட்டது.

பொற்றுசியஞ் சேர்வைகளிற் சிறு தொகைகள், செழிப்பான மண் எல்லாவற்றிலும் அத்தியாவசியமான உறுப்புக்களாகும் ; ஏனென்றுல், அவை முற்றுக இல்லாவிடில், தாவரங்கள் முதிரமாட்டா. கோதுமை, மற்றும் உணவுப்பயிர்கள் ஆகியவற்றின் பூரண வளர்ச்சிக்கு இது விசேட முக்கியத்துவமுடையது. எனவே, பல இரசாயன மண் வளமாக்கிகளில் பொற்றுசியஞ் சேர்வைகள் (குளோரைட்டும் சல்பேற்றும்) இருக்கின்றன.

செருமனியின் வடக்கேயுள்ள தாசுபோட்டு (Stassfurt) மாபெரும் உப்புப்படிவுகளே பொற்றுசியச் சேர்வைகளின் பிரதான பிறப்பிடங்களாகும். உள்நாட்டுக் கடலொன்று வற்றியதால் விடப்பட்ட உப்புக்களே இப்படிவுகளாக அமைந்துள்ளனவெனப் புவிச்சரிதவியல் அறிஞர்கள் கருதுகின்றனர். தாசுபோட்டுப் படிவுகளே பிரதானமான உப்புக்காணலேற்றுகும் ; இது பொற்றுசியம், மகனீசிய மாயவற்றின் இரட்டைக் குளோரைட்டாகும் ($KCl.MgCl_2.6H_2O$). பொற்றுசியம், மகனீசியம் புரோமைட்டுக்களிற் சிறு சதவீதமளவேனும் உள.

காணலேற்றிலிருந்து பொற்ருசியங் குளோரைட்டை வேருக்கல்

சிறு தொகை வெந்நீராற் காணலேற்றுப் பரிகரிக்கப்பட அது முற்ருகக் கரைகிறது ; ஆயின், ஆறும்போது, பொற்ருசியங்குளோரைட்டிற் கூடிய பாகம் பளிங்காக வேருகிக் கரைசலிலே மகனீசியங் குளோரைட்டை யெஞ்ச விடுகிறது. பொற்ருசியங் குளோரைட்டுப் பளிங்குகள் வடிக்கப்பட்டு, மீண்டும் நீரிலிருந்து பளிங்காக்கலால் தூய்தாக்கப்படுகின்றன.

உலோகப் பொற்ருசியம், உருகிய பொற்ருசியங்குளோரைட்டின் மின் பகுப்பால் பெறப்படுகிறது (சோடியத்தை வேருக்கலையொப்பிடுக).

பொற்ருசியஞ் சேர்வைகள்

பொற்ருசியஞ் சேர்வைகளின் இரசாயன நடத்தை சோடியஞ் சேர்வைகளைச் சால ஒத்து விளங்குகின்றமையால், பிற்கூறியனவற்றிற்கு அளிக்கப் பட்ட விரிவான விளக்கத்தை இங்கே மீண்டும் கூறத்தேவையில்லை.

பொற்ருசியமைதரொட்சைட்டு பொற்ருசியங்குளோரைட்டுக் கரைசலின் மின்பகுப்பால் பெறப்படுகிறது. (சோடியமைதரொட்சைட்டையொப்பிடுக).

பொற்ருசியங் காபனேற்று (முத்துச்சாம்பல் K_2CO_3) மரச்சாம்பல்களிலேயிருக்கிறது. அது பல்வேறு வழிகளிற்றயாரிக்கப்படுகிறது ; உ–ம், பொற்ருசியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலினூடாகக் காபனீரொட்சைட்டைச் செலுத்துதல்.

$$2KOH + CO_2 = K_2CO_3 + H_2O$$

கரைசலே வற்றும்வரை ஆவியாக்கியபின்னர், பொற்ருசியங்காபனேற்று நீரில்லா வெள்ளைத் தூளாகப் பெறப்படுகிறது. அது நீர் மயமாகின்ற தன்மையுடையது, அ–து, வளிமண்டலத்திலிருந்து நீரைக் கட்டில்லாது உறிஞ்சுகிறது. சோடியங் காபனேற்றிலும் பார்க்க நீரிலே அதிகமாய்க் கரையுந்தன்மை வாய்ந்தது.

பொற்ருசியம் நைத்திரேற்று (KNO_3), வெடியுப்பெனவும் வழங்கப் படுகிறது. துவக்குத்தூளைக் கண்டுபிடித்தகாலத்திலிருந்து (1326) நெப் போலியன் போர்கள் காலம்வரையில், துவக்குத்தூளைப் பரும்படியாகச் செய்தற்கு வேண்டிய வெடியுப்பு (துவக்குத் தூளானது 75 சதவீதம் வெடியுப்பும், 13 சதவீதம் மரக்கரிப்பொடியும், அண்ணளவு 12 சதவீதம் கந்தகமும் கொண்டுள்ளது) இந்தியாவிலுள்ள வெடியுப்புத் தோட்டங்களிலிருந்தே பெறப்படுகிறது. இங்கே கழிவு நைதரசன் சேர்வைகளைக் கொண்ட மனித, விலங்கு எச்சங்கள், கிடைக்கக்கூடிய ஏதாவது வகைக் கல்சியங் காபனேற்றுடனும், உ–ம், (சோக்கும் பழைய சாந்தும்), மண்ணுடனும் கலக்கப்படுகின்றன. மண்ணுண்கிருமிகளின் தாக்கம் கல்சியம்

நைத்திரேற்றை மெல்லமாக உண்டாகச் செய்கிறது (நைதரசன் வட்டத்தைக் காண்க, பக்கம் 342). இது நீரிலே கரைக்கப்பட்டு, விளையுங் கல்சியம் நைத்திரேற்றுக் கரைசல் பொற்றுசியங் காபனேற்றைக் கொண்டுள்ள மரச்சாம்பல்களுடன் கலக்கப்படுகிறது. பொற்றுசியம் நைத்திரேற்றும் கரைபடாக் கல்சியங் காபனேற்றும் உண்டாவதாகிய இரட்டைப் பிரிகை நிகழ்கிறது.

$$K_2CO_3 + Ca(NO_3)_2 = 2KNO_3 + CaCO_3 \downarrow$$

தெளிந்த வடிக்கப்பட்ட கரைசலிலிருந்து பொற்றுசியம் நைத்திரேற்று பளிங்காக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு வருடத்திலும் இம்முறைப்படி 20,000 தொன் வெடியுப்பு உற்பத்தியாக்கப்படுகிறதெனக் கூறப்படுகிறது ; ஆனால், துவக்குத்தூள உற்பத்தியாக்குவதற்கும், மற்றும் பிற நோக்கங்கட்கும் உலகெங்கும் தேவையான வெடியுப்பில் இது ஒரு மிகச் சிறிய பாகமே யாகும். இக்காலத்தில் தாசுபோட்டுப் பொற்றுசியங்குளோரைட்டுக் கரைசல்களை, சில்லி சோடியம் நைத்திரேற்றுக்கரைசல்களோடு கலக்கும்போது நிகழும் இரட்டைப்பிரிகையினால் பெரும்பகுதியான பொற்றுசியம் நைத்திரேற்று பெறப்படுகிறது. (அதிகாரம் 24 ஐக் காண்க, பக்கம் 325)

பொற்றுசியம் நைத்திரேற்றின் இயல்புகள்.

சூடாக்கப்படும்போது, பொற்றுசியம் நைத்திரேற்று உருகி ஒட்சிசனை வெளிவிட, பொற்றுசியம் நைத்திரைற்று எஞ்சி நிற்கிறது.

$$2\,KNO_3 = 2\,KNO_2 + O_2 \uparrow$$

பொற்றுசியம் நைத்திரேற்றில் பளிங்குநீரில்லை ; அது நீர்மயமாகாது ; எனவே, அது துவக்குத் தூளைச் செய்தற்கு ஏற்றதாயுள்ளது. சோடியம் நைத்திரேற்று, காற்றிலிருந்து ஈரப்பற்றை எடுக்கிறது ; ஆகவே, அது ஏற்றதன்று.

பொற்றுசியங் குளோரேற்று ($KClO_3$), பொற்றுசியமைதரொட்சைட்டின் செறிந்த கரைசலிற்குள் மிகையான குளோரீனைச் செலுத்துவதாலேயே இது சோதனைச் சாலையில் தயாரிக்கப்படுகிறது. (அதிகாரம் 27, பக்கம் 376 ஐக் காண்க). வர்த்தகப்படி, சூடான பொற்றுசியங்குளோரைட்டுக் கரைசலை, மின்பகுத்து, எதிர்மின்வாயிலே உண்டாய எரிபொற்றுசை நேர்மின்வாயில் விடுக்கப்பட்ட குளோரீனோடு தொடர்புற விடுதலால் அது பெறப்படுகிறது.

பொற்றுசியமயடைட்டு (KI), வைத்தியத்திலே உபயோகிக்கப்படும் வெள்ளைப் பளிங்குருவுள்ள திண்மம். அதன் கரைசல் அயடீனிற்கொரு கரைதிரவமாகும்.

சோடியத்திற்குச் சோதனைகள்

(1) **சுவாலைச்சோதனை :** செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தால் ஈரமாக்கப்பட்ட தூளாக்கப்பட்ட சோடியஞ் சேர்வைக்குள் ஒரு சுத்தமான பிளாற்றினம் கம்பியின் நுனியைத் தோய்த்து, அக்கம்பியை பன்சன் சுவாலையிலிடுவோமாயின், சுவாலையின் நிறம் பிரகாசமான பொன்மஞ்சள் நிறமாக மாறுகிறது.

(2) காய்ச்சி வடித்த நீரிலே கரைத்துப் பெற்ற நியாயமானவளவு செறிந்த சோடியமுப்புக்கரைசலோடு, விசேடமாகத் தயாரிக்கப்பட்ட **நாக உரனிலசற்றேற்றுக்கரைசல்** சேர்க்கப்பட்டு, அத்திரவம் நன்குய்க்குலுக்கப்படுகிறது. அடையவிடும்போது **சோடியம் நாக உரனிலசற்றேற்றின்** மஞ்சட்டன்மையான விழ்படிவு அடைகின்றது.

பொற்றுசியத்திற்குச் சோதனைகள்

(1) **சுவாலைச்சோதனை.**—பன்சன் சுவாலைக்குப் பொற்றுசியமுப்புக்கள் **மெல்லூதா** நிறத்தையளிக்கின்றன. சோடியமும் இருக்குமாயின் மெல்லூதா நிறம் சோடியத்தின் மஞ்சள் நிறத்தால் மறைக்கப்படுகிறது. எனினும், சோடியம் இருக்கும்போதும் கோபாற்று நீலக்கண்ணுடியால் நோக்கினால் பொற்றுசியத்தின் சுவாலையைக் காணலாம் ; இவ்வாறு நோக்கும்போது அப்பொற்றுசியஞ் சுவாலை தெளிவாய்க் கட்புலனாகிறது ; ஆயின், கருஞ் சிவப்பாகத் தோன்றுகிறது.

(2) **சோடியங்கோபாற்றினைத்திரைற்றுச் சோதனை.**—பொற்றுசியமுப்புக் கரைசலோடு சோடியங்கோபாற்றினைத்திரைற்றுக் கரைசலைச் சேர்த்தால், பொற்றுசியங் கோபாற்றினைத்திரைற்றின் மஞ்சள் வீழ்படிவு உண்டாகும்.

வினாக்கள் (அணுநிறைகள், பக்கம் 100).

சோடியமும் பொற்றுசியமும்

1. பெரியவொரு கிணத்திலேயுள்ள தண்ணீரின் மேற்பரப்பிலே ஒரு சிறு துண்டு பொற்றுசியத்தையெறியும்போது என்ன நிகழ்கிறதென வருணித்து விளக்குக ; அக்கிணத்திலுள்ள பொருளோடு இப்போது பாசிச்சாயத்தைச் சேர்க்கும்போது என்ன காணப்படுகிறதெனக் கூறுக. இப்போது அவதானிக்கப்பட்டன, பொற்றுசியத்திற்குப் பதிலாகச் சோடியத்தையுபயோகித்தால், காணப்படுவனவற்றிலிருந்து எவ்வாறு வித்தியாசப்படுகின்றன ? (பக்கம் 499 ஐக் காண்க).

W.J.E.C., 1947 (பாகம்).

2. சிறிது நேரத்திற்குப் புதிதாய் வெட்டப்பட்ட சோடியத்தை வளி மண்டலத்தே திறந்து வைத்தால் என்ன காணப்படுகிறது ?. நிகழ்ந்தன வற்றிற்கு நீர் என்ன காரணங்காட்டுவீர் ?

W.J.E.C., (பாகம்).

3. மின்பகுப்பினுல் சோடியமைதரொட்சைட்டிலிருந்து உலோகச் சோடிய மெவ்வாறு பெறப்படுகிறதென வருணித்து அச்செய்முறையிலே நிகழுந் தாக்கங்களைத் தருக.

சோடியமைதரொட்சைட்டு

4. நீரில்லாச் சோடியங் காபனேற்று தரப்பட்டால், (அ) சோடியமைத ரொட்சைட்டுக்கரைசல் (ஆ) பத்திலொரு நேர்வலுவுள்ள காபனேற்றுக்கரை சல் 250 மி. இ. (கன ச. மீ.) ஆயவற்றையெவ்வாறு பெறுவீரெனக் கவனமாய் விளக்குக. (அணு நிறைகள், C=12, O=16, Na = 23). (ஆ) இற்குப் பக்கம் 226 ஐக் காண்க).

J.M.B., 1951.

5. சோதனைச் சாலையிலே சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலைத் தயா ரிக்க நீர் கையாளக்கூடிய **மூன்று** வித்தியாசமான முறைகளைச் சுருக்கமாய்க் கூறுக. இப்பதார்த்தத்தின் **இரண்டு** வர்த்தக உபயோகங்களைத் தருக. (அ) பெரிக்குளோரைட்டுக் கரைசலோடு சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரை சலைச் சேர்த்தல், (ஆ) குளிர்ந்த ஐதான சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரை சலிற்குள் குளோரீனைச் செலுத்தல் (பக்கம் 376), ஆயவற்றின் விளைவு என்னவாக இருக்கும் ? இறுதியிலே ஆக்கப்படும் கரைசலிற்கு ஓர் உப யோகத்தைத் தருக.

W.J.E.C., 1953.

6. (அ) ஐதான சல்பூரிக்கமிலம் (ஆ) அமோனியங்குளோரைட்டு, (இ) செப்புச்சல்பேற்றுக்கரைசல் (ஈ) அலுமினியம் (உ) நைதரசனீரொட்சைட்டாய வற்றுடன் சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசலைக் கூட்டும்போது நிகழும் தாக் கங்களை விளக்குக.

7. பன்றிக்கொழுப்புடன் சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசலைக் கொதிக்க வைக்கும்போது உண்டாகும் பதார்த்தங்களின் பெயர்களைக் கூறுக.

O., 1951 (பாகம்).

8. கைத்தொழிலில், எரிசோடாவைப் பரும்படியாய்ச் செய்தற்கு, கட னீரின் மின்பகுப்பு எவ்வாறு இசைவாக்கப்பட்டுள்ளதெனக் காட்டுக.

S., 1951 (பாகம்).

சோடியங்காபனேற்றும் சோடியமிருகாபனேற்றும்

9. (அ) எரிசோடா (ஆ) சலவைச்சோடா (இ) அப்பச்சோடா ஆயவற்றின் குறியீடுகளையும் இரசாயனப் பெயர்களையுந் தருக. எரிசோடாவிலிருந்து சலவைச் சோடாப் பளிங்குகளை எவ்வாறு ஆக்குவீர் (பக்கம் 411).

(ஈ) தனியே சலவைச்சோடாப் பளிங்குகளைச் சூடாக்கும்போதும் (பக்கம் 414).

(உ) அப்பச்சோடாக்கரைசலை இளஞ்சூடாக்கும்போதும் (பக்கம் 498, பந்தி (2)), நிகழ்வனவற்றைக் காட்டச் சமன்பாடுகளையெழுதுக.

ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் விளைபொருளின் பெயரைக் கூறுக.

Lond., 1953.

10. எரிசோடாவிலிருந்து (அ) சலவைச்சோடாப்பளிங்குகளையும் (ஆ) சோடிய மிருகாபனேற்றையும் (பக்கம் 412 பந்தி (ஆ)), எவ்வாறு தயாரிப்பீரென விரிவாய் வருணிக்க.

(அ) இலும் (ஆ) இலும் கூறப்பட்ட இரு சேர்வைகளையும் வேறு பிரித்துக் காணற்கு உதவும் ஓர் எளிமையான சோதனையைத் தருக (**வெப்பத்தின் விளைவைக் காண்க**, பக்கம் 414).

இவ்விரு சேர்வைகள் ஒவ்வொன்றினதும் நாளாந்த உபயோகம் ஒவ் வொன்றைக்கூறி அவை அப்படி உபயோகிக்கப்படுவதற்குக் காரணமும் காட்டுக.

W. J. E. C., 1952.

11. அமோனியா சோடா (அல்லது சொல்வேச்) செய்முறைப்படி கறி யுப்பிலிருந்து சோடியங்காபனேற்றையுற்பத்தியாக்கையில் ஏற்படும் இர சாயனத்தாக்கங்கள் எவை? வர்த்தக இயந்திரவமைப்பு விவரங்கள் தேவை யில்லை.

(அ) காபனீரொட்சைட்டு (ஆ) நீறிய சுண்ணும்பு (இ) நைத்திரிக்கமிலம் ஆயவற்றுடன் என்ன நிபந்தனைகளின்படி சோடியங்காபனேற்று தாக்க முறுகிறது. அத்தாக்கங்களின் விளைவுகள் யாவை?

W. J. E. C., 1951.

12. நீரில்லாச் சோடியங் காபனேற்றை யுற்பத்தியாக்குவதற்கான நவீன வர்த்தக முறையை விளக்குக. இச்செய்முறைக்கு அடிப்படையாயுள்ள அத்தியாவசியமான தாக்கங்களின் சமன்பாடுகளையெழுதுக. சோடியங்காப னேற்றுடன், ஆரம்பித்து, தூய, உலர்ந்த சோடியஞ்சல்யேற்றின் மாதிரியை யெவ்வாறு தயாரிப்பீரென முழுவிவரங்களுடன் விளக்குக.

J. M. B., 1952.

13. கடனீர், அமோனியா, காபனீரொட்சைட்டாயவற்றிலிருந்து சலவைச் சோடாவைக் கைத்தொழின் முறைப்படி தயாரிக்கும்போது நிகழும் இர சாயன மாற்றங்களை வருணிக்க. இத்தயாரிப்பு ஏன் ஒரு சிக்கனமான முறையாய் விளங்குகிறது ?

S., 1953 (பாகம்).

14. சலவைச் சோடாப் பளிங்குகளை காற்றிலே திறந்து வைக்கும்போது என்ன நிகழ்கிறதென வருணித்து விளக்குக. (பக்கம் 497 உச்சி)

Lond., 1945 (பாகம்).

கணிப்பு

15. சூடாக்கும்போது சோடியமிருகாபனேற்று $2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$ என்னும் சமன்பாட்டின்படி பிரிகையுறுகிறது. (1) 8·4 கி இருகாப னேற்றைச் சூடாக்கும்போது பெறப்படும் சோடியங்காபனேற்றின் நிறை யையும் (11) 8·4 கி சோடியமிருகாபனேற்றைச் சூடாக்குவதால் பெறப் படும் காபனீரொட்சைட்டின் பொ. வெ. அ. இல் அளந்த கனவளவை யுங் கணிக்க.

O. உம் C., உம் 1948 (பாகம்).

அதிகாரம் 35

கல்சியம்

வெள்ளி-வெண் உலோகம் ; **காரப் புவியுலோகங்கள்** எனப்படும் (மகனீசியம், கல்சியம், துரந்தியம், பேரியம் முதலியன கொண்ட) கூட்டத்தைச் சார்ந்தது. அறிகுறி, Ca ; வலுவளவு, 2 ; அணுநிறை, 40 ; உருகுநிலை, 851° ச ; தன்னீர்ப்பு, 1·55 (இது ஓர் உலோகத்திற்கு மிகக் குறைவான பெறுமானம்).

இருக்கை

சோக்கு, சுண்ணும்புக்கல், சலவைக்கல், முருகைக்கல், கல்சைற்று, ஐசுலாந்துச் சுண்ணும்புக்கல்லாகிய வடிவங்களில் **கல்சியங்காபனேற்று** காணப்படுகிறது. முட்டைக்கோதுகளிலும், முத்துச் சிப்பிகளிலும் முக்கியமான உறுப்பு அதுவே, சில மலைத்தொடர்களின் பிரதான உறுப்பு பாறைத்தொலமைற்றே ($CaCO_3.MgCO_3$). உ-ம், தொலமைற்று அல்பிசு மலைகள்.

கல்சியஞ்சல்பேற்று, உறைகளிக்கல் ($CaSO_4.2H_2O$) ஆக இருக்கிறது ; இதனை நீரிலே கரைக்கும்போது அந்நீரையிது வன்மையாக்குகிறது.

கல்சியம் பொசுபேற்று, $Ca_3(PO_4)_2$, பாறைப்பொசுபோரைற்றாகக் காணப்படுகிறது. இப்படிக்காணப்படுவது அழுக்குள்ள பொசுபேற்றே. கல்சியம் பொசுபேற்று கல்சியம் புளோரைட்டுடன் சேர்ந்து அபதைற்றாகவும் காணப்படுகிறது. எலும்புகளின் சாம்பலின் பிரதான உறுப்பும் அதுவேயாகும்.

உலோகக் கல்சியம்

பென்சிற்கரிப்புடக்குகையில் கல்சியங்குளோரைட்டையுருக்கி, அவ்வுருகிய பதார்த்தத்தின் மின்பகுப்பினால் வர்த்தக முறையாய் இவ்வுலோகம் தயாரிக்கப்படுகிறது. குறைவான உவோற்றளவும் (25-30 உவோற்றுகள்) கூடியவளவு ஓட்டமும் (400 அம்பியர்) பயன்படுத்தப்படுகின்றன ; ஓட்டத்தின்போது உற்பத்தியாக்கப்படும் வெப்பம் பதார்த்தத்தையுருகிய நிலையிலேயே வைத்திருக்கும்.

$$CaCl_2 = Ca + Cl_2$$

நேர்மின்வாய் பென்சிற்கரியால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. உள்ளீடில்லாப் பென்சிற்கரிக்கோலினால் எதிர்மின்வாய் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. தண்ணீரை அதனூடே சுற்றியோடச் செலுத்துவதனால் அவ்வெதிர்மின்வாய் குளிராக்கப்படுகிறது. நுனியிலே விடுக்கப்படும் கல்சியம் திண்மமாகிறது. எதிர்மின்வாயை மெல்ல மெல்ல உயர்த்த கல்சியம் ஒரு கிரமமற்ற கோல் உருவில் அமைகிறது (உருவம் 166).

இயல்புகள்

(அ) கல்சியம் ஒரு வெள்ளி வெள்ளையுலோகம்; அது ஈரப்பற்றுடைய காற்றிலே சுலபமாய் அரிப்புறுகின்றது.

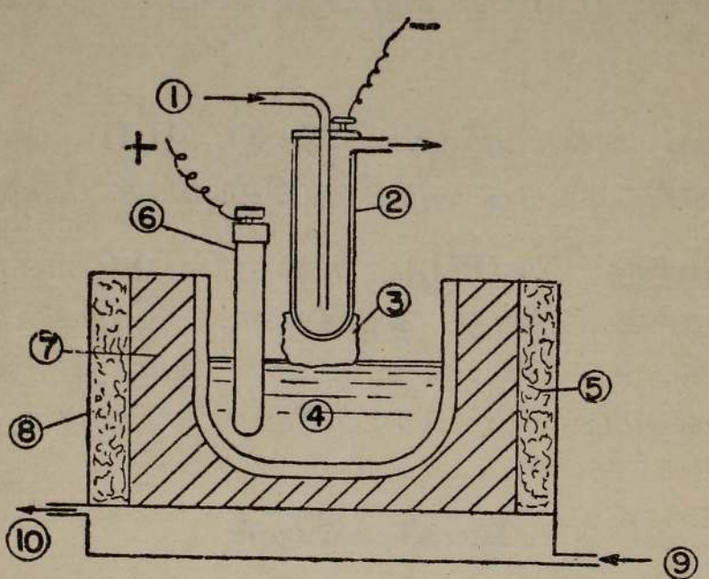
(ஆ) காற்று அல்லது ஒட்சிசனிலே சூடாக்கும்போது அது மும்மூரமாய் எரிந்து கல்சியமொட்சைட்டு, அ-து, நீறுத சுண்ணும்பு ஆக ஆகிறது,

$$2Ca + O_2 = 2CaO$$

(இ) கல்சியம் குளிர்நீரைப் பிரிகையுறச் செய்கிறது. ஆயின் அது சோடியத்திலும் குறைவான பலத்துடனேயே நீரைப் பிரிகையுறச் செய்கிறது.

$$Ca + 2HOH = Ca(OH)_2 + H_2 \uparrow$$

(ஈ) நைதரசனுள்ள சூழ்நிலையிலே கல்சியத்தைச் சூடாக்கும்போது, கல்சியம் நைத்திரைட்டெனப்படும் (Ca_3N_2) கபில-மஞ்சள் நிறத் திண்மப் பதார்த்தம் உண்டாகிறது. (நைதரசனிலே மகனீசியத்தைச் சூடாக்கலை யொப்பிடுக; அதிகாரம் 22, பக்கம் 295)



உருவம் 166.—உருகிய கல்சியங் குளோரைட்டின் மின்பகுப்பினால் உலோகக் கல்சியத்தின் வர்த்தகத் தயாரிப்பை யெடுத்துக்காட்டும் விளக்கப்படம்.

(1) குளிராக்கும் நீர். (2) நீராற் குளிராக்கப்பட்ட பென்சிற்கரி எதிர்மின்வாய். (3) கல்சியம். (4) உருகிய $CaCl_2$. (5) வெப்பக் காவல். (6) பென்சிற்கரி நேர்மின்வாய். (7) திண்ம $CaCl_2$. (8) பென்சிற்கரிப் புடக்குகை. (9) தண்ணீர். (10) குளிராக்கும் நீர் (வெளியே).

(உ) ஐதரசன் சூழ்நிலையிலே, அமுக்கத்திலே கல்சியத்தைச் சூடாக்கும் போது, அவ்வுலோகம் வெள்ளொளிர்வுடன் எரிந்து, கல்சியமைதரைட்டெனப்படும் (CaH_2) உறுதியில்லாப் பதார்த்தம் ஆகிறது. இது சுலபமாய் நீராற் பிரிகையுறுகிறது:

CaH_2	+	$2H_2O$	=	$Ca(OH)_2$	+	$2H_2 \uparrow$
கல்சியமைதரைட்டு		நீர்		கல்சியமைதரொட்சைட்டு		ஐதரசன்

(ஊ) குளோரீனிலே, அல்லது புரோமீன் ஆவியிலே அல்லது அயடீனிலே கல்சியத்தைச் சூடாக்கும்போது அது எரிந்து கல்சியங்குளோரைட்டு, புரோமைட்டு, அல்லது அயடைட்டு, ஆகின்றது.

கல்சியமொட்சைட்டு (நீருத சுண்ணும்பு, CaO)

சோக்கு அல்லது சுண்ணும்புக்கல் வடிவான கல்சியங்காபனேற்றை 800–900° ச வெப்பநிலைவரை சூடாக்குவதால் நீருத சுண்ணும்பு வர்த்தக உபயோகத்திற்குத் தயாரிக்கப்படுகிறது. காபனீரொட்சைட்டு வெளிச்செலுத்தப்பட, நீருத சுண்ணும்பு எஞ்சிநிற்கிறது.

தாக்கம் **மீளுந்தன்மையுடையது** ; அ–து, அவ்வினைபொருட்களை, (நீருத சுண்ணும்பையும் காபனீரொட்சைட்டையும்) ஒன்றோடொன்று தொடர்புறும் வண்ணம் விட்டால், அவை மீண்டும் சேரும் இயல்பினையுடையன. இக் காரணத்தால் காபனீரொட்சைட்டு விடுக்கப்படும் அதே வேகத்தில், அதனை அகற்ற ஒரு பலமான காற்றோட்டமும் அச்சூடாக்கும் ஒழுங்கில் தேவைப்படுகிறது.

பலமாய்ச்சூடாக்கப்பட

$$CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2\uparrow$$

குளிராக்கப்பட

கல்சியங்காபனேற்று (சோக்கு அல்லது சுண்ணும்புக்கல்) — கல்சியமொட்சைட்டு (நீருத சுண்ணும்பு) — காபனீரொட்சைட்டு

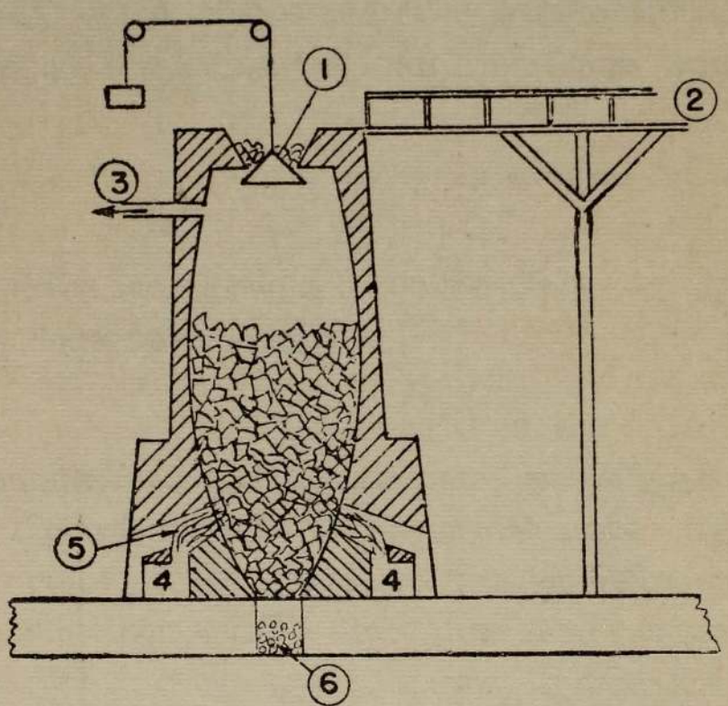
சுண்ணும்பு எரித்தலென வழங்கப்படும் அச்செய்முறை சூளைகளில் நடாத்தப்படுகின்றது. வெவ்வேறு இடங்களில், சூளைகளின் அமைப்பு வடிவம், வித்தியாசப்படுகின்றது ; ஆனால், பொதுவாய் நோக்கும்போது அவை செங்கல்லாலாய சுரங்கவழியைக் கொண்டுள்ளன ; இச்சுரங்கவழி உலையாகத் தொழிற்படுகிறது. கற்கரி, சிறுகரிக்கட்டிகள், அல்லது அந்திரசைற்று என்பனவற்றை எரித்தே கல்சியங்காபனேற்று இதில் சூடாக்கப்படுகிறது.

கல்சியங்காபனேற்றைச் சூடாக்குவதற்கு இரண்டு பிரதான முறைகள் உண்டு.

(அ) தொடர் செய்முறைச் சூளைகளில், ஒன்றுவிட்டொன்றுக எரிபொருளும், கல்சியங்காபனேற்றும், படலங்களாயமைய, சூளையின் உச்சிக்கணித்தாய வோரிடத்திலிருந்து, ஊட்டப்படுகின்றன. அடியிலிருந்து ஒரு நெருப்பு தொடக்கப்பட்டு படிப்படியாய் அத்திணிவிலெங்கும் பரவுகின்றது. உயர்ந்த வெப்பநிலை, கல்சியங்காபனேற்றிலிருந்து காபனீரொட்சைட்டை வெளியேற்றி நீருத சுண்ணும்பு எஞ்சும்படி செய்கிறது. இந்நீருத சுண்ணும்பில் எரிபொருளின் சாம்பல் இருக்கும். சுண்ணும்பிற் பெரும்பகுதி சாந்து செய்வதற்குத் தேவைப்படுகிறது ; அதற்குச் சாம்பல் இருத்தலால் தீங்கு

ஒன்றும் இல்லை. சூளையின் அடியிலிருந்து இடைவிடாது நீருத சுண்ணும்பு எடுக்கப்படுகிறது. சூளையின் உச்சியிலிருந்து புதிய எரிபொருளும் புதிய கல்சியங்காபனேற்றும் ஊட்டப்படுகின்றன.

(ஆ) இதனிலும் தூய்தான நீருத சுண்ணும்பு தேவைப்படின் கரி, அல்லது கற்கரி வடிவத்திலேயுள்ள எரிபொருள், தீச்செங்கல் உலைகளிலே, புறம்பாக எரிக்கப்படுகிறது; இவ்வுலைகள் சூளையின் அடியிலேயுளன (உருவம் 167). நெருப்புக்களிலிருந்து சுவாலையும், வெப்பமான வாயுக்களும் கல்சியங்காபனேற்றுத் திணிவினூடாக ஊடுருவிச் செல்கின்றன. வெளியேற்றப்பட்ட காபனீரொட்சைட்டு சூளையின் உச்சியிலுள்ள வெளிவிடு வழியினூடாக வெளிச்செல்கிறது. மூன்று, அல்லது நான்கு நாட்களுக்குச் சூடாக்கியபின்னர், இச்சூளை ஆறவிடப்பட்டு, அடியிலிருந்து நீருத சுண்ணும்பு எடுக்கப்படுகிறது.



உருவம் 167 .—நெருப்புலைகளை வேருக்கியமைக்கப்பெற்ற சுண்ணும்புச் சூளையின் மாதிரி தொடர்ச்சூளைச்சுண்ணும்பிலும் தூய்மையான சுண்ணும்பை இது உற்பத்தியாக்குகிறது (விளக்கப்படம்).

(1) சுண்ணும்புக்கல். (2) ஒடுவழி. (3) CO_2. (4) உலை. (5) சுவாலையும் வெப்பமான வாயுக்களும். (6) நீருத சுண்ணும்பு இங்கேயெடுக்கப்படுகிறது.

சுண்ணும்பினதும் கல்சியங்காபனேற்றினதும் உபயோகங்கள்

மேற்கூறியன பின்வருவனவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன :

ஊதுலையில் இரும்பை வேருக்கலில், கட்டடத்தொழிலில், கமத்தொழிலில், போத்துலஞ்சீமந்து, கல்சியங்காபைட்டு, கண்ணாடி, சீனியாயவற்றின் வர்த்தகத் தயாரிப்பில்.

நீருத சுண்ணும்பின் இயல்புகள்

நீருத சுண்ணும்பு மிக்க சத்தியோடு நீருடன் சேர்கிறது. அணித்தாக எரியூட்டப்பட்ட நீருத சுண்ணும்புக்கட்டியை சிறிதளவு நீரிலுல் ஈரப்பற்று டையதாக்குவோமாயின், அது விரைவிலே வீங்கத்தொடங்குகிறது ; கொதி நீராவி வெளிவிடப்பட கட்டி, துகளாகிறது. நீருத சுண்ணும்பிற்கும் நீருக்கு மிடையே ஏற்பட்ட இரசாயனத்தாக்கமே இவ்விளைவிற்குக் காலாகும். விளையும் பதார்த்தம் கல்சியமைதரொட்சைட்டு (அல்லது நீறிய சுண்ணும்பு) எனப்படும்.

CaO	+	H_2O	=	$Ca(OH)_2$
நீருதசுண்ணும்பு		நீர்		கல்சியமைதரொட்சைட்டு (நீறிய சுண்ணும்பு)

நீரின்மேல் நீருத சுண்ணும்பு கொண்டுள்ள பலமான இரசாயனக் கவர்ச்சியானது அமோனியாவிலுள்ள ஈரப்பற்றை யகற்றுவதற்கு சோதனைச் சாலையிலே பயன்படுத்தப்படுகிறது. (அமோனியாவை யுலர்த்தும் முறை யைக் காண்க, பக்கம் 299 உருவம் 95.)

ஐதரொட்சைட்டு ஆகும்வண்ணம் நீரோடு நேராகச் சேரும் ஆற்றல், சோடியங், கல்சியங் கூட்டங்களின் ஒட்சைட்டுகளினதும், குறைந்தவளவிற்கு மகனீசியமொட்சைட்டினதும் சிறப்பியல்பாகுமென்பதை நாம் இங்கே குறித் தல் வேண்டும். ஏனைய உலோகங்களின் ஐதரொட்சைட்டுகள் நீரிற் கரையா, எனவே அவை இம்முறையில் உண்டாகா ; ஆனல் வீழ்படிவினல் உண் டாகின்றன. (கரையா வைதரொட்சைட்டுக்களை வீழ்படிவாக்கலைக் காண்க, பக்கம் 174.)

அமிலவொட்சைட்டுகளுடன் நீருத சுண்ணும்பைச் சூடாக்கும்போது, அவ்வமிலவொட்சைட்டின் கல்சியமுப்பு உண்டாகிறது ; வெப்பமும் வெளி விடப்படுகிறது. உதாரணம் :

CaO	+	SO_3	=	$CaSO_4$	+ நியாயமானவளவு வெப்
கல்சியமொட்சைட்டு		கந்தகமூவொட் சைட்டு		கல்சியஞ் சல்பேற்று	பம் வெளிவிடப்படுகிறது.

கல்சியமைதரொட்சைட்டு $Ca(OH)_2$ அல்லது நீறிய சுண்ணும்பு

மேலே காட்டியாங்கு, நீருத சுண்ணும்புடன் நீரைச் சேர்த்தலால இது உண்டாகிறது.

இயல்புகள்

(அ) நீறிய சுண்ணும்பைச் சூடாக்கும்போது, நீர் வெளிவிடப்பட நீறுத சுண்ணும்பு திரும்பவும் உண்டாகிறது.

$$Ca(OH)_2 — H_2O \uparrow = CaO$$

(ஆ) நீறிய சுண்ணும்பு சொற்பமாகவே நீரிற் கரைந்து **சுண்ணும்பு நீர்** எனப்படும் காரக்கரைசலாகிறது. அது ஒரு மென்காரமாகும். அ-து, சோடியமைதரொட்சைட்டிற்குச் சிறப்பியல்பான எரியுமியல்புகளை யுடைய தன்று.

(இ) திண்ம நீறிய சுண்ணும்போ அதன் கரைசலோ காபனீரொட் சைட்டோடு சேர்ந்து கல்சியங்காபனேற்றாகின்றது.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$$

திண்மக் கல்சியமைதரொட்சைட்டில் அது காபனீரொட்சைட்டுடன் நீடித்தநேரந் தொடர்புடையதாயிருக்கும்போது மட்டும் அத்தாக்கம் நிகழ் கிறது. சுண்ணும்பு நீரோவெனின் அதன் கரைசலினூடாகக் காபனீரொட் சைட்டைக் குமிழியாய்ச் செலுத்தியவுடன் கல்சியங்காபனேற்றின் வீழ் படிவு விரைவாயுண்டாகிறது. காபனீரொட்சைட்டைக் கண்டறிதற்குரிய ஒரு சோதனையாக, சுண்ணும்பு நீருடன் அது உறும்தாக்கம் உபயோகிக்கப்படு கிறது.

(ஈ) **மூலவியல்புகள்.**—பாசிச்சாயத்தின் மீது சுண்ணும்பு நீரின் காரத் தாக்கமானது நீறிய சுண்ணும்பு ஒரு கரையும் உப்புமூலம், அ-து, காரம் என்பதைச் சுட்டிக் காட்டுகிறது. ஓர் உப்புமூலமாக அது அமிலங்களோடு சேர்ந்து உரிய கல்சியமுப்புக்கள் ஆகின்றது. அமிலவொட்சைட்டுகளோ டும் அது சேர்கிறது, உ-ம், காபனீரொட்சைட்டு, இதன் தாக்கம் மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

கல்சியங்காபனேற்று ($CaCO_3$) நீறுத சுண்ணும்பின் **வர்த்தகத்தயா ரிப்பின் கீழ்** ஆராயப்பட்டது, பக்கம் 507.

கல்சியமிருகாபனேற்று $Ca(HCO_3)_2$—காபனீரொட்சைட்டையும் (பக்கம் 412) நீரின் நிலையில் வன்மையையும் (பக்கம் 523) காண்க.

சோடாச்சுண்ணும்பு

நீறுத சுண்ணும்பை செறிந்த எரிசோடாக் கரைசலோடு நீற்றி, வினை யும் திண்மத்தைச் சூடாக்குவதனால் கல்சியமைதரொட்சைட்டும், சோடி யமைதரொட்சைட்டும் கொண்ட ஒரு கலவை பெறப்படும். இக்கலவை **சோடாச் சுண்ணும்பு** என வழங்கப்படுகிறது. வழக்கமாக இது மணி

யுருவமுள்ள இளஞ்சிவப்பு மஞ்சள் (buff) நிறப்பதார்த்தமாகக் காணப்படுகிறது. அதன் பலமான காரவியல்புகளினால், சோடாச்சுண்ணாம்பு அமில வாயுக்களையும் குளோரீனையும் சுலபமாய் உறிஞ்சுகிறது ; இவ்வியல்புகாரணமாக அது போர்க்காலத்தே வாயுமூடிகளில் உபயோகிக்கப்பட்டது.

கல்சியங்காபைட்டு (CaC_2), 2 பாகங்கள் கற்கரியும் 3 பாகங்கள் நீரற்ற சுண்ணாம்பும் கொண்ட கலவையை ஒரு மூடிய மின்னுலையிலே (வெப்பநிலை, 2000°ச) சூடாக்குவதனால் வர்த்தக முறைப்படி இது தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$CaO + 3C = CaC_2 + CO \uparrow$$

அசற்றலீனின் தயாரிப்பில் கல்சியங்காபைட்டு உபயோகிக்கப்படுகிறது (பக்கம் 429).

சாந்து

நீறிய சுண்ணாம்பு, செம்மணல், நீராயவற்றைக் கொண்டது **சாந்து** சாந்தில் அவை மூன்றும் இறுக்கமான பசையாகும்வண்ணம் கலக்கப்பட்டிருக்கின்றன. (அ) உலர்தலினாலும் (ஆ) நீறிய சுண்ணாம்பு வளிமண்டலத்தேயுள்ள காபனீரொட்சைட்டை உறிஞ்சி கல்சியங்காபனேற்றாக மெல்லமாய் மாற்றப்படுதலினாலும், சாந்து வன்மையடைகிறது.

போத்துலந்துச்சீமந்து

சாந்தும் இதுவும் ஒன்றென எண்ணிவிடக்கூடாது. சுண்ணாம்புக்கல்லையும் களிமண்ணையும் எரிபொருளுடன் கலந்து, வறுத்தலினால் இது தயாரிக்கப்படுகிறது. அவ்வாறுண்டாய கட்டிகள், நுண்ணிய தூளாக அரைக்கப்படுகிறது. நீரிலே திண்மமாகும் இயல்பை இது கொண்டுள்ளது.

வேறு கல்சியஞ் சேர்வைகள்

கல்சியங்குளோரைட்டு :—கல்சியங்காபனேற்றாலாவது, நீறிய சுண்ணாம்பாலாவது ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை நடுநிலையாக்கும்போது, இது உண்டாகிறது—

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 \uparrow + H_2O$$
$$Ca(OH)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O$$

வீளையுங் கல்சியங்குளோரைட்டுக்கரைசலைப் பாகுப் பதத்திற்கு ஆவியாக்கி, ஆறவிடும்போது $CaCl_2.6H_2O$ அமைப்பையுடைய பளிங்குகள் உண்டாகின்றன. கிட்டத்தட்ட ஒளிபுக விடும் **நீர்மயமாகும் தன்மைகள் அப்பளிங்குகளுக்குண்டு.**

கல்சியங்குளோரைட்டுக்கரைசலே வற்றும்வரை ஆவியாக்கி, வெள்ளீமீதியைப் பலமாய்ச் சூடாக்குவதனல் நீரில்லாக் கல்சியங்குளோரைட்டு பெறப்படுகிறது. இதுவும் நீர்மயமாகும்; அ–து, வளிமண்டலத்தேயிருந்து நீரைக்கட்டில்லாது உட்கொள்கின்றபடியால் அதனைக் காற்றிலே நீடித்த நேரம் வைத்தால் உறிஞ்சப்படும் நீர் அப்பதார்த்தத்தைத் திரவமாகச் செய்கிறது. இவ்வியல்பை யுடையதாயிருக்கின்றமையால் பலவாயுக்களே உலர்த்தவும் சிறந்தவொரு உலர்த்துங் கருவியாக நீரில்லாக் கல்சியங்குளோரைட்டு விளங்குகிறது; உ–ம், ஐதரசன் சல்பைட்டும், எதிலீனும். இவற்றைச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தால் உலர்த்த முடியாது, ஏனெனில் இவையதனேடு தாக்குறுகின்றன.

கரைந்த கல்சியங்குளோரைட்டு அருந்தும் நீரிலே பலமாதிரிகளில் உளது; "வன்மைக்கு" ஒரு காரணமாகவும் விளங்குகிறது. (அதிகாரம் 36 ஐக் காண்க, பக்கம் 518).

கல்சியஞ்சல்பேற்று.—உறைகளிக்கல்லாகவும் ($CaSO_4.2H_2O$) அனேதரைற்றுகவும் ($CaSO_4$) புவியோட்டில் இருக்கிறது. சொற்பமாகவே நீரில் கரைகிறது; இக்காரணத்தால் சல்பூரிக்கமிலத்தைச் செறிந்த கல்சியங்குளோரைட்டுக் கரைசலோடு கூட்டும்போது கல்சியஞ்சல்பேற்று ஒரு வீழ்படிவாக உண்டாகிறது.

$$CaCl_2 + H_2SO_4 = CaSO_4 \downarrow + 2HCl$$

வெப்பநிலையேறவேற கல்சியஞ்சல்பேற்றின் நீரிலே கரையுந்திறன் அதிகரிக்கிறது; 40° ச. வரை இவ்வண்ணம் அதிகரிக்கும். ஆனல் வெப்பநிலை இதற்கு மேலே ஏற அச்சல்பேற்றின் கரையும்திறன் குறைகிறது. (கரைந்த கல்சியஞ்சல்பேற்றைக் கொண்ட வன்னீரைக் கொதிக்கவைத்தலின் விளைவைக் காண்க. பக்கம் 525).

பரிசுச்சாந்து.—130° ச. வரை உறைகளிக்கல்லைச் ($CaSO_4.2H_2O$) சூடாக்கும்போது, அது, தன் பளிங்குநீரில் முக்காற்பங்கையிழந்து பரிசுச்சாந்தாகிறது ($2CaSO_4.H_2O$). பசையாகும்வண்ணம் இதனை நீரோடு கலக்கும்போது விரிவு நிகழ்ந்து, வெப்பமும் விடுக்கப்பட்டு, இழந்த பளிங்குநீர் மீண்டும் கொள்ளப்படும் ஒருங்குபின்னிய உறைகளிக்கல் ஊசிகள் கொண்ட ஒருவன்மையான திண்மம் உண்டாகின்றது. அடையும்போது, பரிசுச்சாந்து விரிவதினல் அது ஒரு வார்ப்பை முற்றுக நிரப்பிவிடுகிறது. இதனல் வார்ப்பின் சரிநிகரான அச்சு விளைகிறது.

அங்கங்களே நிலையான விடத்திலே வைத்தற்பொருட்டு ஈரமான பரிசுச்சாந்து நிரம்பிய கட்டுத்துணிகள் சத்திரச் சிகிச்சையிலே உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

கல்சியம் நைத்திரேற்று, $Ca(NO_3)_2$, கழிவு தாவரவிலங்குப்பதார்த்தங்களின் மீது நைதரசனுக்கும் பற்றீரியங்கள் தாக்கமுற்று வரும் விளைவால் மண்ணிலே இது காணப்படுகிறது (வெடியுப்புத்தோட்டங்களைக் காண்க. அதிகாரம் 34, பக்கம் 501).

நோச்சுவெடியுப்பு என்னும் பெயருடன் அழுக்குள்ள கல்சியம் நைத்திரேற்று ஒரு நைதரசன் மண்ணுரமாக வர்த்தகப்படி தயாரிக்கப்படுகிறது. நைத்திரிக்கமிலத்தோடு மிகையான சுண்ணும்பையல்லது மிகையான கல்சியங் காபனேற்றைச் சேர்த்தலால் அது வர்த்தகப்படி தயாரிக்கப்படுகிறது.

கல்சியஞ்சிலிக்கேற்று, $(CaSiO_3)$, கண்ணுடியின் ஓர் உறுப்பாகும் (அதிகாரம் 31, பக்கம் 450).

கல்சியம் பொசுபேற்றுக்கள்

பொதுக்கல்சியம் பொசுபேற்று, $Ca_3(PO_4)_2$ எலும்புச்சாம்பல்களின் பிரதானபாகமாகும்; பொசுபோரைற்று $Ca_3(PO_4)_2$, அபதைற்று, $3Ca_3(PO_4)_2.CaF_2$ ஆகிய பாறைகளாகவும் காணப்படுகிறது; இவற்றுள் முற்கூறியது பொசுபரசைப் பரும்படியாய்ச் செய்வதில் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

காரக்கரைசலாகச் சோடியம் பொசுபேற்றை யொரு கல்சியமுப்பின் கரைசலோடு சேர்த்தலால் சோதனைச்சாலையில் அது பெறப்படுகிறது, உ–ம்,

சோடியம் பொசுபேற்று + கல்சியம் குளோரைட்டு → கல்சியம் பொசுபேற்று ↓ (நீரிற்கரையாது) + சோடியங் குளோரைட்டு

ஒருகல்சியம்நேர்பொசுபேற்று.—$CaH_4(PO_4)_2$

இது ஓர் "அமிலக்" கல்சியம் பொசுபேற்று; பொதுக்கல்சியம்பொசுபேற்றின்மீது பொசுபோரிக்கமிலத்தின் தாக்கத்தால் இதனைத் தயாரிக்கலாம்:

$$Ca_3(PO_4)_2 + 4H_3PO_4 = 3CaH_4(PO_4)_2$$

நீரிலே நன்குய் கரையும் தன்மையால் இது பொதுக்கல்சியம் பொசுபேற்றிலிருந்து வித்தியாசப்படுகிறது; இக்காரணத்தால் உணவுப் பயிர்களுக்குக் கல்சியம் பொசுபரசு ஆகிய மூலங்களை வழங்குவதில் விலைமதிப்பான ஒரு மண் உரமாக விளங்குகிறது.

சுண்ணும்புமேற் பொசுபேற்று எனப்படும் வர்த்தகப்பதார்த்தம் பிரதானமாக, ஒருகல்சியம்நேர்பொசுபேற்றையும், கல்சியஞ்சல்பேற்றை

யுங் கொண்டுள்ள ; எலும்புச்சாம்பலை அல்லது பொசுபேற்றுப்பாறையை, செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தில் சமிக்கச் செய்தால் இது பெறப்படுகிறது.

$$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 = \overbrace{CaH_4(PO_4)_2 + 2CaSO_4}$$

சுண்ணும்புமேற் பொசுபேற்று.

நிறநீக்குதூள்.—அதிகாரம் 27 ஐக் காண்க, பக்கம் 380.

கல்சியத்திற்குச் சோதனைகள்

சுவாலைச்சோதனை.—(சோடியத்திற்கு வருணித்தாங்கு நடாத்தப்படுகிறது) செங்கற்சிவப்புநிறம் ; இச்சிவப்பு கருநீல அரியத்தினூடாகச் சிவப்பாகத் தோன்றுது.

ஐதான சல்பூரிக்கமிலம்.—இதனைக் கல்சியமுப்புக்களின் செறிந்த கரைசலோடு கூட்டும்போது, கல்சியஞ்சல்பேற்றின் வீழ்படிவு உண்டாகிறது.

அமோனியமொட்சலேற்றுக்கரைசல்.—கல்சியமுப்புக்களின் கரைசல்களோடு கூட்டும்போது, அமோனியமொட்சலேற்றுக்கரைசல் கல்சியமொட்சலேற்றின் வெள்ளை வீழ்படிவை விளைவிக்கிறது. இவ்வீழ்படிவு ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலே கரையும், ஆனால் அசற்றிக்கமிலத்திலே கரையாது.

வினாக்கள்

1. நீறுத சுண்ணும்பின் இரசாயனப் பெயரென்ன ? சோதனைச்சாலையிலே அல்லது பெரும்படித்திட்டமாக அது எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது ?

நீறுத சுண்ணும்புக்கட்டியோடு, மிக மிகையாகவிருக்கும்வரை தண்ணீரை மெல்லமாய்க் கூட்டும்போது நீர் அவதானிப்பது என்ன ?

நெடுநேரத்திற்குச் சுண்ணும்புநீரினூடாகக் காபனீரொட்சைட்டைக் குமிழியாய்ச் செலுத்தும்போது நீர் அவதானிக்கும் மாற்றங்கள் யாவற்றையும் கூறி விளக்குக.

C., 1948.

2. உலோகக் கல்சியத்தின் தயாரிப்பை வருணிக்க. (அ) ஒட்சிசன், (ஆ) நீர், (இ) ஐதரசனுயவற்றோடு அவ்வுலோகம் எவ்வாறு தாக்கமுறுகிறது ?

3. பெரும்படியாகக் கல்சியமொட்சைட்டு எவ்வாறு பெறப்படுகிறது ? அதனைக் கல்சியமைதரொட்சைட்டாக எவ்வாறு மாற்றலாம் ? கல்சியமைதரொட்சைட்டின் ஒரு சோதனைச்சாலையுபயோகத்தையும், ஒரு சோதனைச்சாலையல்லா உபயோகத்தையும் வருணித்து விளக்குக.

O. உம் C., உம் 1949.

4. கல்சியங்குளோரைட்டிலிருந்து கல்சியம் பெறப்படும் முறையை சுருக்கியெழுது. சோக்கிலிருந்து ஆரம்பித்து (அ) நீறுதசுண்ணும்பு (ஆ) கல்

சியங்குளோரைட்டுக்கரைசல், (இ) கல்சியஞ்சல்பேற்று ஆகியவற்றை யெவ் வாறு பெறுவீர் ?

சுண்ணும்பு, சோடியங்காபனேற்றுடன் எவ்வாறு என்ன நிபந்தனைகளிற் தாக்கமுறுகிறது ?

J. M. B., 1941 (நவீன).

5. கல்சியங்காபனேற்றின் மூன்று பொதுவான வடிவங்களின் பெயர் களைக் கூறுக. கல்சியங்காபனேற்றிலிருந்து ஆரம்பித்து (அ) காபனீ ரொட்சைட்டு (வாயுச்சாடிகளிலே) (ஆ) நீறிய சுண்ணும்பு (இ) தூய உலர்ந்த கல்சியஞ்சல்பேற்றுயவற்றை யெவ்வாறு தயாரிப்பீர் ?

J. M. B., 1948 (பாகம்).

6. (அ) சாந்து செய்தற்கும் (ஆ) நிறநீக்குதூள் செய்தற்கும் சுண்ணும்பு எவ்வாறு உபயோகிக்கப்படுகிறதெனச் சுட்டிக்காட்டுக. என்ன நோக்கங் கட்குச் சுண்ணும்பு கமத்தொழிலிலே உபயோகிக்கப்படுகிறது ?

J. M. B., (பாகம்).

7. சோக்குத்தொங்கலின்மீது காபனீரொட்சைட்டின் விளைவு என்ன ? இத்தாக்கத்தின் எவ்விளைவுகளை இயற்கையிற் காணலாம் ? (பக்கம் 413) ஐக் காண்க.

O. உம் C., உம் 1944 (பாகம்).

8. (அ) சாந்து அடைதல் (ஆ) பரிசுச்சாந்து வன்மையாதல் ஆகிய வற்றை சமன்பாடுகளின் உதவியோடு விளக்குக. இவ்விரு செய்முறை களும் எவ்வாறு வித்தியாசப்படுகின்றனவெனத் தெளிவாய்க் காட்டுக.

9. 25 கிராம் கல்சியங்காபனேற்றிலிருந்து என்ன நிறை நீருதசுண் ணும்பையும், பொ. வெ. அ. இல் என்ன கனவளவு காபனீரொட்சைட்டையும் பெறலாம் ?

(அ) நீருத சுண்ணும்பு (ஆ) உலர்ந்த நீறியசுண்ணும்பு (இ) நிலை யில் வன்னீராயவற்றின் மாதிரிகளைக் கல்சியங்காபனேற்றிலிருந்து எவ் வாறு தயாரிப்பீர் ? (பக்கம் 521).

O., 1948.

10. (அ) கல்சியங்காபைட்டின் தயாரிப்பிற்கும் (ஆ) கல்சியங்காபைட் டின்மீது நீரின் தாக்கத்திற்கும் சமன்பாடுகளை யெழுதுக. (ஆ) இலுள்ள விளைபொருட்களின் பெயர்களைக் கூறுக.

O. உம் C., உம் 1952.

11. ஒரு துண்டு சோக்கோடு ஆரம்பித்து (அ) நீறியசுண்ணும்பு (ஆ) நீருதசுண்ணும்பு (இ) சுண்ணும்புநீர் (ஈ) ஒரு சாடி காபனீரொட்சைட்டு ஆயவற்றை யெவ்வாறு தயாரிப்பீர்.

D., 1953.

அதிகாரம் 36

நீரின் வன்மை

மழை, ஊற்று, ஆற்று நீர்

வெளியிடத்திலே சேகரிக்கப்படின் மழைநீரே இயற்கையிலுள்ளவற்றில் மிகத் தூய்மையான நீராகும். காற்றிலேயுள்ள வாயுக்களின், விசேட மாகக் காபனீரொட்சைட்டின், சிறு தொகைகள் அதிலே கரைந்துள்ளன. கரைந்த கனிப்பொருட்கள் இல்லாமையால் மழைநீர் மிகவும் மென்மை யாயுள்ளது ; அதாவது, சவர்க்காரத்துடன் நுரைக்கின்றது.

மேற்பரப்பு மண்ணினூடாக மழைநீர் ஊறிச் செல்ல அது மேலும் காபனீரொட்சைட்டைக் கரைக்கிறது ; இக்காபனீரொட்சைட்டு விலங்கு, தாவரப் பொருட்கள் என்பன சிதைவுறலால் உண்டாகின்றது. இத்தகைய நீரைக் காபனிக் கமிலத்தின் மென் கரைசலாகக் கருதலாம்.

$$H_2O + CO_2 = H_2CO_3$$

இக்கரைசல் சோக்கையும் சுண்ணும்புக் கல்லையும் இரசாயனப்படி தாக்கி அவற்றை நீரிலே கரையுந்தன்மை வாய்ந்த கல்சியமிருகாபனேற்றாக மாற்றுகின்றது. சோக்கும் சுண்ணும்புக் கல்லும் கல்சியங்காபனேற்றின் இரு தோற்றங்களே.

$$CaCO_3 + H_2CO_3 = Ca(HCO_3)_2, \text{ அ – து. } CaCO_3.H_2CO_3$$

கல்சியங் காபனேற்று (கரையாது)	காபனிக் கமிலம்	கல்சியமிரு காபனேற்று (கரையும்)

மகனீசியஞ் சுண்ணும்புக்கல் ($MgCO_3.CaCO_3$) இருக்கும் பகுதிகளில் இதனையொத்தவொரு தாக்கம் நிகழ்கின்றது. அதில் கரையும் மகனீசிய மிருகாபனேற்று $Mg(HCO_3)_2$ உண்டாகின்றது. சுண்ணும்புக்கற் பகுதி களிலேயுள்ள நிலக்கீழ்க்குகைகள் இத்தாக்கங்களாலேயே உண்டாகின்றன.

பிறவிடங்களில் **உறைகளிக்கல் (கல்சியஞ் சல்பேற்று), மகனீசியஞ் சல் பேற்று, கல்சியம், மகனீசியமாயவற்றின் குளோரைட்டுக்கள்** கீழேயுள்ள பாறைகளில் இருக்கின்றன. இவை இரசாயன மாற்றமின்றி கரைக்கப் படுகின்றன. கரைக்கப்பட்ட இக்கனிப் பொருட்களைக் கொண்டுள்ள நீர் ஊற்றுக்களிலும் தடாகங்களிலும் ஆறுகளிலும் போய்ச் சேர்கின்றன ; இந்நீர் வன்மையாயிருக்கும் ; அதாவது, அதிகமாய்த் தேய்த்ததற் பின் னரே சவர்க்காரத்தை நுரைக்கச் செய்யும்.

கனிப்பொருள் நீர்

வழக்கிற்கு மாறுனவளவு உயர்ந்த சதவீதத்திலே ஏதாவது கனிப் பொருட் பதார்த்தத்தைக் கரைசலிலே கொண்டிருக்கும் ஏதாவது ஊற்று நீருக்கு இப்பெயர் வழங்கப்படுகின்றது. இக்கனிப் பொருட் பதார்த்தம் நீரிற்கு தனிச் சிறப்பியல்பான சுவையை அளிக்கின்றது ; உதாரணம், பட்சிதனி (Buxton) லுள்ள சலிபீற்று நீர் பெரசிருகாபனேற்றைக் கொண்டுள்ளது. அரோகேற்றிலும் பாத்திலுமுள்ள (Harrogate & Bath) கந்தகநீர்கள் சல்பைட்டுக்களைக் கொண்டுள்ளன ; ஆனல் அவற்றிலே கந்தகஞ்சேரைதரசன் இல்லே.

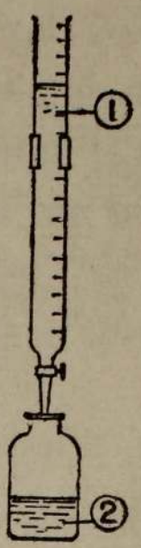
வன்னீரும், மென்னீரும், சவர்க்காரத்தோடு வென்னீரின் தாக்கமும்

குழாய் நீரை "வன்னீராகவும்", மழைநீரை "மென்னீராகவும்" கருதிக் கதைப்பதை நாம் வீட்டிலே பெரும்பாலுங் கேட்டுள்ளோம். சுத்திசெய்யும் பொருட்டு சவர்க்காரத்தோடு நீரை உபயோகிக்கும்போது அவற்றின் வித்தி யாசத்தை விரைவிலே உணருகிறோம். கொழுப்பு நெய்யைக் குழம்பாக் கும் இயல்பிலேயே சவர்க்காரத்தின் சுத்திசெய்யும் தாக்கம் தங்கியுள்ளது. குழம்பாதல் என்பதாவது, நீரிலே ஒரு சீராக விநியோகிக்கப்பட்ட மிகச் சிறுதுளிகளாகக் கொழுப்பு நெய் பிரிவுறுதலே என்க. இந்நிலையிலே அது இலகுவில் கழுவப்படுகின்றது ; ஆனல் நீரின் மேற்பரப்பிலே சவர்க் கார நுரை தோன்றும் வரை சவர்க்காரத்தின் சுத்திசெய்யும் தாக்கம் தொடங்க முடியாது. மழைநீரோடும் காய்ச்சி வடித்த நீரோடும் சவர்க்கார நுரை சுலபமாய் உண்டாகின்றது. ஆனல் வன்னீருடனே சவர்க்கார நுரை உண்டாகு முன்னர் சவர்க்காரத்தில் கூடிய பாகம் தெய்க்கப்பட்டு வீணைக்கப்படுகின்றது.

சவர்க்காரக்கரைசலைப் பின்வரும் முறையிலே உபயோகித்துச் சாலையிலே சவர்க்காரத்திற்கும் அவ்விருவகை நீரிற்கு மிடையேயுள்ள தாக்கத்தை மேலும் கவனமாய் பரிசோதிக்கலாம்.

முதலில் நாம் தக்க செறிவுள்ள ஒரு சவர்க்காரக் கரைசலைப் பெறு கிறோம். அதெவ்வாறெனில், நீர் 3 கனவளவும், அற்ககோல் 7 கன வளவும் கொண்ட ஒரு கரைசலில் திறமான கசிதில் **சவர்க்காரத்தூள்** 8·5 கி. ஐக் கரைத்துப் பின்பு அற்ககோலும் நீரும் கொண்ட அதே கலவையை உபயோகித்துச் சவர்க்காரக் கரைசலை 1,000 கன ச. மீ. இற்கு ஆக்குவதினலென்க.

ஒரு கண்ணடியடைப்புள்ள சுத்தமான போத்தலுக்குள் 70 கன ச. மீ. காய்ச்சி வடித்த நீரை அளந்துவிடுகின்றோம். காய்ச்சி வடித்த நீர் மழை நீருக்காக நிற்கின்றது. அளவியிலிருந்து 5 கன ச. மீ. சவர்க்காரக் கரைசலைக் காய்ச்சி வடித்த நீருக்குள் ஓடவிட்டு அடைப்பைத் திரும்பவைத்து மும் முரமாய்க் குலுக்குகிறோம். போத்தலைப் பக்கப்பாடாக வைக்கும்போது மூன்று நிமிடங்களுக்கு நிலைத்திருக்கும் சவர்க்காரநுரை தோன்றும் வரை அச்சவர்க்காரக் கரைசலைத் துளித்துளியாய் விட்டுக் குலுக்குகிறோம். இந்நுரையை நாம் **நிலையான சவர்க்கார நுரையென** வழங்குகிறோம். காய்ச்சி வடித்த 70 கன ச. மீ. நீரில் அதனைப் பெறுதற்கு 10 கன ச. மீ. சவர்க்காரக் கரைசல் தேவைப்படுகிறது. சமமான **கனவளவு குழாய்,** அதாவது 70 கன ச. மீ. நீரைச் சோதிக்கும்போது சவர்க்காரக் கரைசலைக் கூட்டுதல் நீரை முகிலுடையதாக்குகின்றது. அதனைக் குலுக்கும் போது **திரள்கள்** உண்டாகின்றன. நாம் விரும்பும் சவர்க்காரநுரை தோன்றுவதற்கு முன்னர் அதிகமான சவர்க்காரக் கரைசல் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. நிலையான சவர்க்கார நுரை உண்டாதற்கு உபயோகிக்கப்படும் சவர்க்காரக் கரைசலின் கன ச. மீ. எண்ணிக்கை குழாய் நீரின் **வன்மையின் அளவையாகும்;** இவ்வளவை அவ்வட்டாரத்திலே குழாய்களுக்கு வழங்கப்படும் நீரின் வகையிலே தங்கியுள்ளது. (இலண்டனிலே செய்த ஒரு பரிசோதனையில் 15 கன ச. மீ. உபயோகிக்கப்பட்டது.) குழாய் நீரைச் சோதித்தற்கு முன்னர் கொதிக்கவைத்தால் குறைவானவளவு சவர்க்காரக் கரைசல் தேவைப்படுகிறதென்பது குறிப்பிடத்தக்கதே.



உருவம் 168.—வன்னீரிலும் மென்னீரிலும் நிலையான சவர்க்கார நுரை சல உண்டாக்குவதற்கு தேவைப்படும் சவர்க்காரக் கரைசலின் கன வளவை ஒப்பிடுதல்.

(1) சவர்க்காரக் கரைசல்.
(2) நீரின்மாதிரி (70 கன ச. மீ.).

சாதாரண வன்சவர்க்காரம் பிரதானமாகச் **சோடியந்தியரேற்றை** (Sodium Stearate) ($C_{17}H_{35}COONa$)க் கொண்டுள்ளது, அதாவது **தியரிக்கமிலமெனப்படும்** ($C_{17}H_{35}COOH$), ஒருப்புமூல அமிலத்தின் சோடியமுப்பே சவர்க்காரம். **ஒலேயிக்கமிலம், பாமிற்றிக்கமிலம்** ஆயவற்றின் சோடியமுப்புக்களும் சவர்க்காரத்திலுள. சவர்க்காரம் செய்யப்படும் கொழுப்புக்களிலிருந்து இவ்வமிலங்கள் பெறப்படுகின்றன. இக் கொழுப்பு, இவ்வமிலங்களும் கிளிசரீனும் இணைந்து உண்டான சேர்வைகளால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. **மென்சவர்க்காரங்கள்** பொற்றாசியமுப்புக்களைக் கொண்டுள்ளன.

வன்னீரொடு சவர்க்காரம் திரள்வதற்கு (அ–து, ஒரு வீழ்படிவு ஆவதற்கு)க் காரணம்

வன்னீரோடு சவர்க்காரம் சேரும்போது கரைபட்டுள்ள கல்சியம், மகனீசிய முப்புக்களோடு இரட்டைப் பிரிகைத் தாக்கமுறுகின்றது. உ–ம் :

சோடியந் தியரேற்று + கல்சியம், அல்லது மகனீசியம் சல்பேற்று, அல்லது குளோரைட்டு

= கல்சியம் அல்லது மகனீசியம் தியரேற்று (கரைபடாது) ↓ + சோடியஞ்சல்பேற்று அல்லது குளோரைட்டு

கல்சியம், மகனீசியத்தின் இருகாபனேற்றுக்கள் இதனையொத்த விதத்திலே தாக்கமுறுகின்றன.

வினைபொருட்களுள் ஒன்று கரைபடாமையால் இத்தாக்கம் முற்றுகும் வரை நடைபெறுகின்றது. அ–து, கல்சியம், மகனீசியஞ் சேர்வைகள் எல்லாவற்றையும் கரைசலிலிருந்து வெளியேற்றுவதற்குப் போதியவளவு சவர்க்காரம் சேர்க்கப்படும்வரை தொடர்ந்து நடக்கின்றது. இதனைச்செய்து முடிந்ததும் நீர் மென்மையாயுள்ளதெனப்படுகின்றது. நாம் இப்போது மென்னீருடன், அதாவது, **கரைபட்ட சல்சியம் அல்லது மகனீசியமுப்புக்கள் இல்லா நீரோடு,** சவர்க்காரத்தைச் சேர்த்தலைத் தொடர்ந்து நடத்துவோமாயின், மேலும் சவர்க்காரம் கரைகிறது ; ஆனால் **சோடியந்தியரேற்றுக் கரைசலாகவே எஞ்சி நிற்கின்றது.** இதன் விளைவு யாதெனின், நாம் சவர்க்கார **நுரையென** வழங்குவது உண்டாதலே. உண்மையில் இந்நுரை கரைக்கப்பட்ட சவர்க்காரம் நீரின் மேற்பரப்பு இழுவிசையைத் தாழ்த்துவதாலுண்டாகின்றது. கரைக்கப்பட்ட சவர்க்காரத்தின் ஒரு சிறப்பியல்பு இதுவே. மேற்கூறிய தாக்கங்களிலிருந்து வன்னீருடன் சவர்க்காரத்தைச் சேர்த்தல் அதிலுள்ள கல்சியத்தையும் மகனீசியத்தையும் வீழ்படிவாக்கற்கு ஒரு வழிவகையே, அதாவது, நீரை மென்மையாக்கும் ஒரு வழிவகையே என்பது காணப்படுகின்றது. **சவர்க்காரம் ஓர் உண்மையான நீர் மென்மையாக்கியாய்ப் பயன்படினும்** அதிகக் கனவளவு நீரை மென்மையாக்குவதற்கு ஏற்றதாயிருக்காது ; செலவும் கூடியதாகவே இருக்கும்.

வன்னீரைக் கொதிக்கவைத்தலின் விளைவு—நிலையில் வன்மையும் நிலையான வன்மையும்

வன்மையான குழாய் நீரைக் கொதிக்க வைக்கும்போது அது மென்மையாகிறதெனக் கண்டோம். கொதிக்கும்போது என்ன நிகழ்கிறதென்பதை அறிவதற்கு ஒரு கேத்தலினுள்ளேயுள்ள வெள்ளைப் படையையாவது

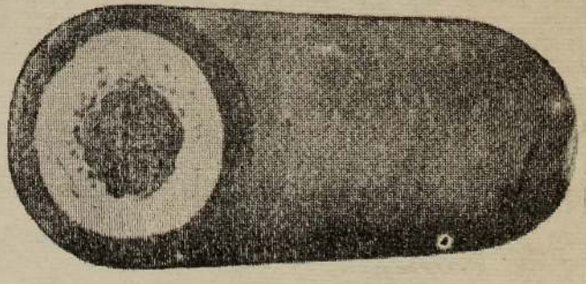
வென்னீர்க் குழாயினுள்ளே உள்ள செதிளையாவது பரிசோதித்தல் வேண்டும். கொதிக்க வைத்தல் வெண்படையை (அல்லது செதிளை)க் கரைசலினின்றும் வெளியேற்றியதென்பது தெளிவே.

அச்செதிள் என்னத்தால் ஆயதென்பதையறிவதற்கு, அதனோடு சிறிதளவு குளிரானதும் ஐதானதுமான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைச் சேர்த்தல் வேண்டும். அப்போது காபனீரொட்சைட்டு வெளிச் செல்லலினால் உண்டாகும் நுரைத்தல் காணப்படுகின்றது. எனவே வெண்படையானது ஒரு காபனேற்றையோ பல காபனேற்றுக்களையோ கொண்டுள்ளதென்பது புலனாகின்றது. ஏற்கெனவே கூறப்பட்டவற்றிலிருந்து அதில் கல்சியம், மகனீசியமாயவற்றின் காபனேற்றுக்களே உளவென நாம் எதிர்பார்க்கலாம். கொதிக்க வைக்கையில் இருகாபனேற்றுக்கள் பிரிகையுறுவதினால் இவை உண்டாகின்றன.

$$Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 + H_2O + CO_2$$

கல்சியமிருகாபனேற்றின் கரைசல் (கொதிக்கவைக்கையில்) — கல்சியங்காபனேற்றின் வீழ்படிவு — ஈரப்பற்று — காபனீரொட்சைட்டு

கொதிக்க வைத்தலினால் அது வீழ்படிவாக்கப்படுகின்றமையால் இருகாபனேற்றுக்களால் விளைந்துள நீரின் வன்மை, **நிலையில் வன்மை** யெனப்படுகின்றது. காபனீரொட்சைட்டைச் சுண்ணும்பு நீருக்குள் செலுத்தி அதனால் கல்சியங்காபனேற்று திரும்பக் கரைபடும்வரை, அக்காபனீரொட்சைட்டைத் தொடர்ந்து செலுத்துவதால், **நிலையில் வன்மை மட்டும் கொண்ட நீரின் மாதிரியை நாம் தயாரிக்கலாம்.** அப்பொழுது நீர் கல்சியமிருகாபனேற்றுக் கொண்டுள்ளதாய் விளங்குகின்றது. ஆனால் கொதிக்க வைக்கும்போது **கரையாக் காபனேற்று** மேற்கூறிய சமன் பாட்டிற் காட்டியாங்கு திரும்பவும் வீழ்படிவாக்கப்படுகின்றது. உண்மையான ஒரு சாதன முறையாக **கொதிக்க** வைத்தலினால் நிலையில் வன்மையையகற்றும் முறை உபயோகிக்கப்பட மாட்டாது. ஏனெனில் நீரை மென்மையாக்குவதற்கு அது ஒரு விலையுயர்ந்ததும் பூரணமற்றதுமான முறையாக விளங்குகின்றது.



உருவம் 169.—வென்னீர்க் குழாயிலுள்ள செதிள்.

கல்சியம், மகனீசியமாயவற்றின் குளோரைட்டுக்கள் சல்பேற்றுக்களால் விளைவிக்கப்பட்ட **நிலையான வன்மை கொதிக்க வைத்தலினால் அகற்றப்படமாட்டாது.**

எனினும், 40° ச. அளவில் கல்சியஞ் சல்பேற்றின் கரையுந்திறன் குறையத் தொடங்குகிறதென நாம் குறிப்பிடலாம். வன்னீரை **நீடித்துக்** கொதிக்கவைத்தல் கல்சியஞ் சல்பேற்றைக் கரைசலிலிருந்து வெளியேறச் செய்கின்றது. இதனாலேயே வீளையுஞ் செதிள் சாந்து போன்று வன்மை யாகி அதனை அகற்றுவது கடினமாகுகின்றது.

நீரை மென்மையாக்கும் முறைகள், அ–து, வன்மையைக் கரைபடாத தாக்குதல்

வன்னீரை உபயோகித்தலில் உள்ள வசதியீனங்கள் காரணமாக அதி லுள்ள கல்சியம், மகனீசியமுப்புக்களையகற்றும் முறைகள் பூரணமாக்கப் பட்டுள்ளன. கிட்டத்தட்ட எப்பொழுதும் **இரசாயன முறைகளே** உபயோகிக் கப்படுகின்றன. இவற்றுள் பிரதானமானவையாவன :

(1) சுண்ணும்புச் சோடா முறை,

(2) எரிசோடாப் பரிகரிப்பு,

(3) செயோலேற்று முறை, என்பவையாகும்.

சுண்ணும்புச் சோடாமுறை

கரைக்கப்பட்ட கல்சியம் மகனீசியமிருகாபனேற்றுக்கள் இருத்தலினால் வீளைந்த நிலையில்வன்மையானது சுண்ணும்புப் பாலைக் கூட்டலினால் அகற்றப்படுகின்றது **(இளாக்கின் செய்முறை).** நுண்ணிதாய்த் தூளாக் கப்பட்ட நீறிய சுண்ணும்பை நீருடன் கலத்தலால் சுண்ணும்புப் பால் தயாரிக்கப்படுகின்றது. சுண்ணும்பிற் சிறிதளவு கரைகிறது ; ஆனால் அதிற் கூடிய பகுதி தொங்கலாயிருந்து திரவத்திற்குப் பால் போன்ற தோற் றத்தை யளிக்கின்றது. அதன் தாக்கத்தை விளக்கிக் கொள்வதற்குச் **சுண்ணும்பு ஓர் உப்புமூலமென்பதை** நாம் நினைத்திருத்தல் வேண்டும். மேலும் ஓர் உப்புமூலமாயிருக்கையில் இருகாபனேற்றுக்களிலே சேர்ந் துள்ள காபனிக்கமிலத்தோடு அது தாக்கமுறுகின்றது. முதலிற் **கல் சியங்காபனேற்றை** யெடுக்க,

$$Ca(OH)_2 + Ca(HCO_3)_2 = 2CaCO_3\downarrow + 2H_2O \quad (1)$$

$Ca(OH)_2$	$Ca(HCO_3)_2$	$2CaCO_3\downarrow$	$2H_2O$
கல்சியமைத ரொட்சைட்டு	கல்சியமிரு காபனேற்று (கரையும்)	கல்சியங் காபனேற்று (கரையாது)	நீர்

கரையும் **கல்சியமிருகாபனேற்று,** கரையாக் **கல்சியங்காபனேற்றாக** மாற்றப்படுகின்றது ; இது ஒரு வீழ்படிவாக உண்டாகின்றது.

மகனீசியத்தை வீழ்படிவாக்கலில் சுண்ணும்பின் தாக்கம்

நீறிய சுண்ணும்பு மகனீசியமிரு காபனேற்றுடன் தாக்கமுறுகின்றது ; ஆனால் வீழ்படிவாக்கல் முற்றாக நடத்தற்கு மகனீசியமானது மிகச்

சிறிதளவாகவே கரையும் தன்மையுள்ள **மகனீசியமைதரொட்சைட்டாக வீழ்படிவாக்கப்படல்** வேண்டும். இது காபனேற்றிலும் முற்றுக வீழ் படிவாக எறியப்பெறுகின்றது. இதற்குக் கல்சியமிருகாபனேற்றேடுள்ள தாக்கத்திற்குத் தேவைப்படும் நீறிய சுண்ணும்பிலும் இரு மடங்கு தேவைப் படுகின்றது.

$$2Ca(OH)_2 + Mg(HCO_3)_2 = 2CaCO_3\downarrow + Mg(OH)_2\downarrow + 2H_2O$$

கல்சியமைத ரொட்சைட்டு — மகனீசியமிரு காபனேற்று (கரையும்) — கல்சியங்காப னேற்று (கரையாது) — மகனீசியமைத ரொட்சைட்டு (கரையாது) — நீர் — (2)

நீறிய சுண்ணும்பு மகனீசியஞ்சல்பேற்றுடனும் குளோரைட்டுடனும் தாக்க முறுகின்றது ; மகனீசியம், மகனீசியமைதரொட்சைட்டாக வீழ்படிவாக்கப் படுகின்றது.

$$MgSO_4 + Ca(OH)_2 = Mg(OH)_2\downarrow + CaSO_4 \quad (3)$$

$$MgCl_2 + Ca(OH)_2 = Mg(OH_2\downarrow CaCl_2 \quad (4)$$

மகனீசியம் வீழ்படிவாக்கப்பட்டாலும் சல்பேற்றுக்களாலும் குளோரைட் டுக்களாலும் உண்டாகும் நிலையான வன்மையானது இன்னும் நீரிலே **ஒத்த கல்சியமுப்புக்களின்** வடிவத்தில் உளது.

மேற்கூறிய மாற்றங்களை விளைவித்தற்கு வேண்டிய சுண்ணும்பின் **சரி யான** தொகையை ஏற்கெனவே துணிதல் வேண்டும். வன்னீரின் மாதிரி களின் மீது முன்னரே சோதனைகளை நடாத்தி மேற்கூறிய மாற்றங்களை விளைவித்தற்கு அதைத் துணிதல் வேண்டும். மிகையான சுண்ணும்பைச் சேர்க்காதபடி கவனமாயிருத்தல் வேண்டும் ; அதாவது, கல்சியமிருகாப னேற்றுகவும் மொத்தமாயுள்ள மகனீசியத்தை மகனீசியமைதரொட்சைட் டாகவும் மாற்றுவதற்குத் தேவையான அளவிலும் கூடிய தொகைச் சுண்ணும்பைச் சேர்க்காதிருத்தல் வேண்டும். **மிகையான சுண்ணும்பு நீரிலே வன்மையைத் திரும்பவும் தோன்றச் செய்யும்.**

நீரில்லாச் சோடியங்காபனேற்றைச் (சோடாச்சாம்பல்) சேர்த்தலால் நிலை யான வன்மையை அகற்றுதல்

சுண்ணும்பு தன் தொழிலைச் செய்ததற்பின்னரும் எஞ்சி நிற்கும் நிலையான வன்மைக்குக் காரணம் இன்னும் கரைசலிலேயுள்ள **கல்சியஞ் சல்பேற்றும்** குளோரைட்டுமேயாகும். அதன்பின் சோடியங்காபனேற்று சேர்க்கப்படுகின்றது ; கல்சியமுப்புக்களுடன் தாக்கமுற்றுக் கல்சியங்காப னேற்றை வீழ்படிவாகச்செய்கின்றது.

$$CaSO_4 + Na_2CO_3 = CaCO_3\downarrow + Na_2SO_4 \quad (5)$$

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3\downarrow + 2NaCl \quad (6)$$

இத்தாக்கங்கள் வன்மையை முற்றும் அகற்றுகின்றன.

பலகைத் தொழிற் செய்முறைகளுக்கு வன்னீர் ஏற்றதன்று

பல இல்லங்கட்கும் தொழிற்சாலைகளுக்கும் வழங்கப்படும் குழாய் நீர் வன்னீராகும்; இத்தகைய நீர் பெரும்பாலும் உபயோகத்திற்கு ஏற்ற தன்று.

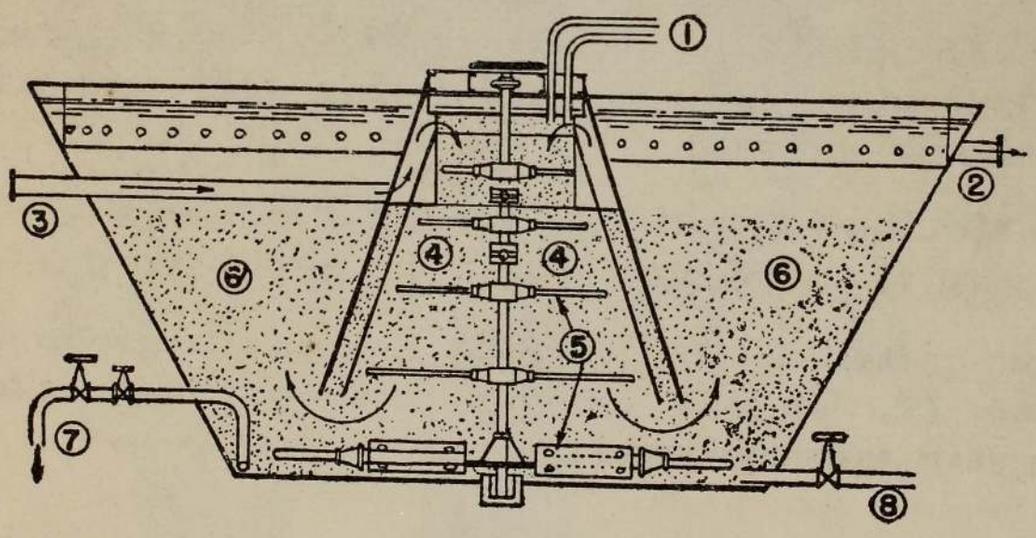
உதாரணங்கள் :

வன்னீர் : (அ) புகையிரத எஞ்சின்களின் கொதிக்கலங்களிலே செதிள்களை விளைவிக்கின்றது. (ஆ) சவர்க்காரத்தைச் சேர்க்கும்போது மாசு நுரையையுண்டாக்குகின்றது; உ–ம், சலவைச் சாலைகளில்.

மென்மையாக்கப்பட்ட நீர் : பெரும்பாலும் சிறந்த விளைபொருட்களை உண்டாக்குகின்றது. உதாரணமாகப் பழங்கள், மீன் ஆகியவற்றைத் தகரத்தில் அடைத்தலிலும், மென்பானங்கள், கடதாசி போன்ற பொருட்களைச் செய்தலிலும்.

சுண்ணும்புச்சோடா முறையால் பெரும்படித் திட்டத்தில் நீரை மென்மையாக்கல்

(சுண்ணும்புச் சோடா, சேயோலேற்று முறைகட்குப் பெரும்படித் திட்ட உபகரணங்களைப் பரும்படியாகச் செய்யும் பேமுற்றிற்று நீர் மென்மையாக்கு கம்பனியாரால் விவரங்கள் தரப்பட்டன.)



உருவம் 170.—சுண்ணும்புச்சோடா முறையால் வன்னீரைப் பெரும்படித்திட்டத்தில் மென்மையாக்குதல்.

(1) இரசாயன ஊட்டிகள்—சுண்ணும்புச் சோடாக் கலவை, $Al_2(SO_4)_3$ கரைசல். (2) மென்னீர் வெளி வழி. (3) வன்னீர் நுழைவழி. (4) உள்ளே கலக்கப்படும் வலயம். (5) கலக்கிகள். (6) உளையடையும் வெளி வலயம். (7) உளை விலக்கல். (8) வடிகலனுக்கு.

10,000 கலன் நீர்வரை ஏந்தி வைத்திருக்கக் கூடிய பெருந் தாக்கத் தாங்கியினூடாக வன்னீர் சுற்றியோடுகின்றது (உருவம் 170 ஐப் பார்க்க). தாக்கத் தாங்கியின் உச்சிக்குள் ஒரே தரத்தில் வன்னீர், சுண்ணும்புப்

பால், சோடியங் காபனேற்றுக் கரைசல் ஆயவை குழாய்களிலிருந்து ஓடவிடப்படுகின்றன. இவை கலக்கப்பட்டு மெல்லமாய் இயங்கும் கலக்கிகளால் மெல்லமாய்க் கீழ் முகமாக ஒட்டப்படுகின்றன. முன்னர் விளக்கப் பட்டாங்கு கல்சியங்காபனேற்று வீழ்படிவாக்கப்படுகின்றது.

தாங்கியின் அடியிலே மென்மையாக்கப்பட்ட நீர் ஓடுந் திசைமாறி, **வெளிவலயத்திற்குட்** சென்று அங்கே நீர் மெல்லமாய் ஏறுகின்றது. இங்கே வீழ்படிவாக்கப்பட்ட கல்சியங்காபனேற்று **உளையாக** வேருகி அடைகின்றது. $Al_2(SO_4)_3$ ஐச் சேர்த்தல் உளையடைதலை விரைவுபடுத்துகின்றது. **வலப்பக்கத்தே** தாங்கியினுச்சியினின்றும் தெளிந்த மென்மையாக்கப்பட்ட நீர் பாய்கின்றது. (உருவம் 170). தாங்கியினூடாக நீர் செல்வதற்கு ஒரு மணித்தியாலம் செல்கின்றது. எனவே 10,000 கலன் தாங்கி ஒவ்வொரு மணித்தியாலத்திற்கும் 10,000 கலன் மென்மையாக்கப்பட்ட நீரைக் கொடுக்கின்றது.

மென்மையாக்கப்பட்ட நீர் சிறு தொகைகளிற் சோடியஞ்சல்பேற்றையும் குளோரைட்டையும் கொண்டுள்ளது. இவை கொதிகலன்களிலே செதிள்களை விளைவிக்கா ; அவை **சோடிய**முப்புக்களானபடியால் ஒரு சோடிய முப்பாகிய சவர்க்காரத்தோடேனும் ஒரு மாசு நுரையை உண்டாக்கா.

எரிசோடாப் பரிகரிப்பு

நியாயமானவளவு உயர்ந்த விகிதசமத்திலே நிலையில் வன்மையைக் கொண்டுள்ள நீரைப் பின்வரும் சமன்பாடுகளிற் காட்டியாங்கு எரிசோடாவினுல் மென்மையாக்கலாம்.

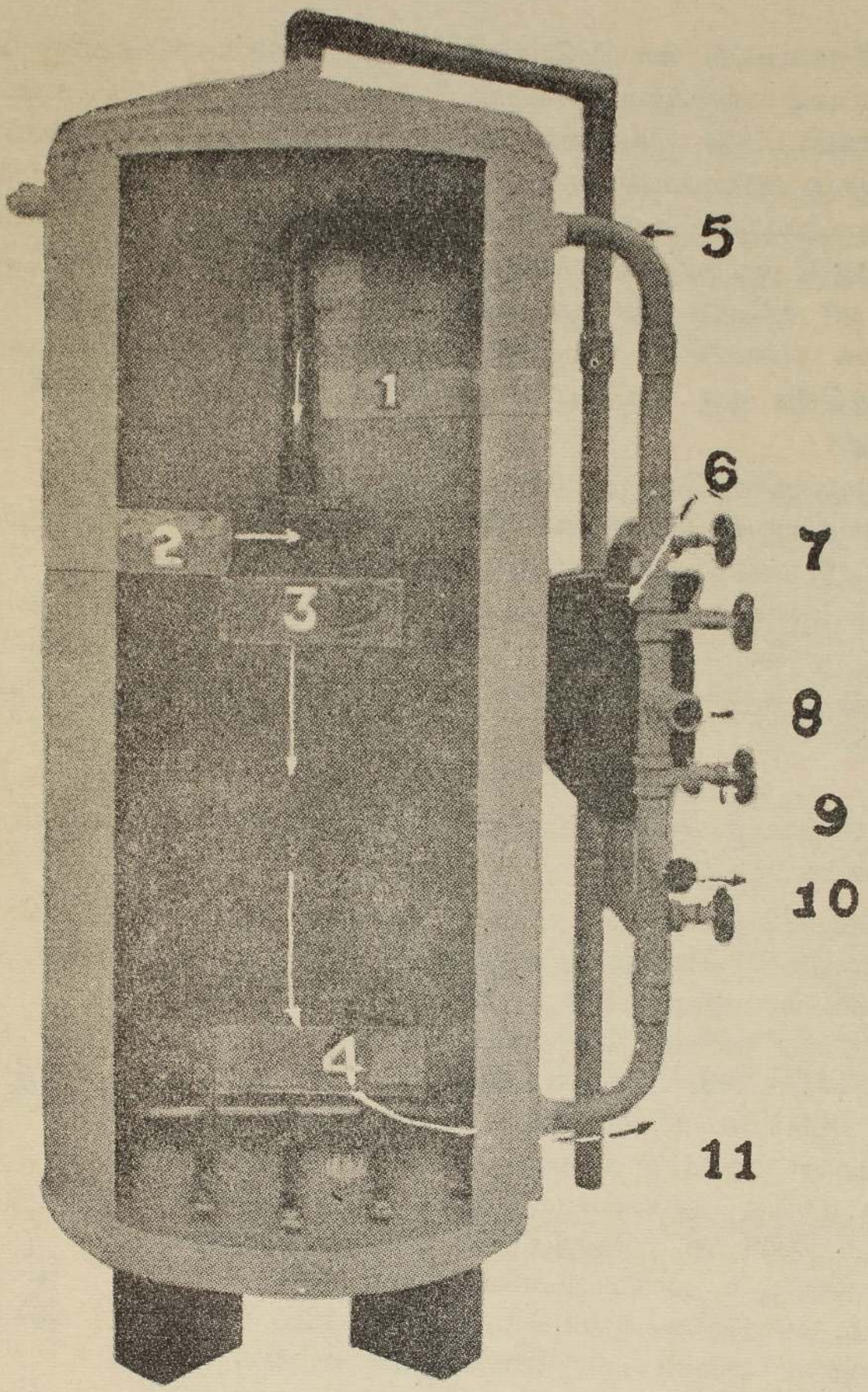
$$Ca(HCO_3)_2 + 2NaOH = CaCO_3\downarrow + Na_2CO_3 + 2H_2O \qquad (7)$$

$$Mg(HCO_3)_2 + 4NaOH = Mg(OH)_2\downarrow + 2Na_2CO_3 + 2H_2O \qquad (8)$$

பின்னர் தாக்கங்கள் (7), (8) இலே உண்டாய சோடியங்காபனேற்று தாக்கங்கள் (5), (6) இலே உள்ளபடி, கல்சியஞ்சல்பேற்று குளோரைட்டாயவற்றுடன் தாக்கமுறுகின்றது.

செயோலேற்று முறை

நீரை மென்மையாக்குவதற்கு உபயோகிக்கப்படும் **செயோலேற்றுக்கள்** எனப்படும் பதார்த்தங்களின் கூட்டம், சோடியம், அலுமினியம் ஆயவற்றின் இரட்டைச் சிலிக்கேற்றுக்களைக் கொண்டது. நியூ சேசியிலும் (New Jersey) பிறவிடங்களிலும் அவை கரடுமுரடான மணலின் தன்மையையுடையனவாயும் கடும் பச்சை யல்லது கபில நிறமுடையனவாயும் கனிப்பொருட்படிவுகளாய்க் காணப்படுகின்றன. இயற்கையான செயோலேற்றுப் படிவுகள் நுண்டுளையில்லாத் தன்மையால் பெருந் தொகை நீரை



உருவம் 171.—" பேமுடிற்று " நீர் மென்மையாக்கி.

(1) வன்னீர். (2) நீர் பரவுதல். (3) "பேமுற்றிற்று". (4) சயிலெட்சு. (5) வன்னீர் உள்ளே. (6) உப்புக் கொள்ளிடம். (7) (பேமுற்றிற்றைப் புதுப்பிப்பதற்கு இங்கு உப்புச் சேர்க்கப்படுகிறது). (8) வன்னீர் நுழைவழி. (9) பின் அடித்துக் கழுவும்போதன்றி மூடியிருக்கும் வாயில். (10) மென்னீர் வெளிவாயில். (11) மென்மையாக்கிய நீர்.

அடைத்து வைக்கின்றன. இது முதலிற் பம்பியாற் செலுத்தி அகற்றப் படுகின்றது ; அல்லது வடியவிட்டகற்றப்படுகின்றது. அதன் பின்னர் படுக்

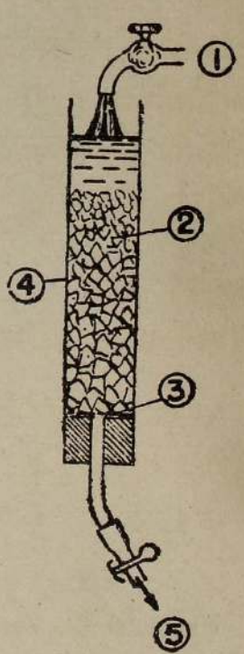
கைகள் திறக்கப்பட்டு அச் செயோலேற்றுப் பதார்த்தங்கள் தெரிவு செய்யப் பட்டு தரப்படி வகுக்கப்படுகின்றன. அதன்பின்பு அவை கழுவப்பட்டு திண்மமாகவிடப்பட்டு இரசாயன முறைப்படி பரிகரிக்கப்பட்டு முடிவில் உப யோகத்திற்கு எடுக்கப்படுகின்றன. தயாரிக்கப்பட்ட பதார்த்தம் பேமூற்றிற்று என்னும் பெயரால் உலகப் பிரசித்தியடைந்துள்ளது. நீரை மென்மை யாக்குவதற்கு இதனை உபயோகிக்கும் முறையாவது, விசேடமாய்ப் பொருத் தப்பட்ட ஓர் உலோக அல்லது மண் உருளையை பதார்த்தத்தால் நிரப்பி அதனூடாக வன்னீரைக் கீழ்முகத் திசையிலே கசிந்து செல்ல விடுதலே. ஒளிப்படத்திலே ஒரு மாதிரிப் பேமூற்றிற்று நீர் மென்மையாக்கி காட்டப் பட்டுள்ளது.

சோடியஞ் சிலிக்கேற்று, சோடியமலுமினேற்று ஆயவற்றின் கரைசல் களைக் கலத்தலால் **செயற்கைச் செயோலேற்றுக்கள்** தயாரிக்கப்படுகின்றன. முதலில் இவ்விரட்டைச் சிலிக்கேற்று ஒரு கட்டிக் கூழாகப் பெறப்படு கின்றது. பின்னர் இது கழுவப்பட்டு உலர்த்தப்பட்டு வன்மையாக்கப்படு கின்றது. செயோலேற்றுக்களின் இரசாயன குறியீடு பெருமளவில் மாறு படுகின்றது ; ஆனால் ஒரு மாதிரியான பதார்த்தம் பின்வரும் குறியீட்டைக் கொண்டுள்ளது.

$$Na_2O.Al_2O_3.2SiO_2.6H_2O$$

இது சோடியஞ் சிலிக்கேற்றுடனும் சோடியமலுமினேற்றுடனும் அதன் தொடர்பைக் காட்டுகிறது.

உருவம் 172 இற் காட்டப்பட்டுள்ள ஒழுங்கை உபயோகித்துச் சோதனைச் சாலையில் நீரை மென்மையாக்குவதற்குச் **செயோலேற்றுக்களின் திறனைச் சோதிக்கலாம்.** கண்ணுடிக் குழாயிலேயுள்ள செயோலேற்றி னூடாக வன்னீர்கசிந்து செல்லவிடப்பட்டு மென்மையாக்கப் பட்ட நீர் அடியிலே எடுக்கப்படுகின்றது. மென்மையாக் கப்பட்ட நீரில் சவர்க்கார நுரை உண்டாகச்செய்தற்குத் தேவையான சவர்க்காரக் கரைசலின் தொகை காய்ச்சி வடித்த நீரிற்கு தேவையானவற்றிலும் சற்றே கூடுதலாகத் தேவைப் படுகின்றது. கொதிநீராவி யேற்றும் இயந்திரச் சேர்க்கைகளிலும், துணிமணியாலைகளிலும், சலவைச் சாலை களிலும், தகரத்திலடைக்கும் தொழிற்சாலைகளிலும், சவர்க் காரத்தைப் பரும்படியாகச் செய்வதிலும், மற்றும் கைத்



உருவம் 172.—சமயோசிதமாய்ச் செய்த செயோலேற்று நீர் மென்மையாக்கி.

(1) வன்னீர். (2) செயோலேற்று. (3) உலோகக் கம்பிவலை வட்டம். (4) கண்ணுடிக் குழாய். (5) மென்மையாக்கிய நீர்.

தொழில்களிலும் பேமூற்றிற்று நீர் மென்மையாக்கிகள் உபயோகிக்கப்படு கின்றன ; ஏனெனில் மென்மையாக்கப்பட்ட நீர் சிறந்த பொருட்களை விளை வித்தற்குக் காரணமாயுள்ளது.

தாக்கங்களின் தன்மை (உப்புமூல மாற்று)

$Na_2O . Al_2O_3 . 2SiO_2 . 6H_2O$ ஆன செயோலேற்றுப் பதார்த்தமானது கல்சியம், மகனீசியமுப்புக்களுடன் தாக்கமுறும்போது மேற்கூறிய குறியீட்டிலே குறிக்கப்பட்ட சோடியம் அணுக்கள், கல்சியம், மகனீசிய மணுக்களோடு இடம் மாற்றப்படுகின்றன ; அதாவது, **உப்புமூலமாற்றுக்கள் நிகழ்கின்றன.** மென்மையாக்கும் பொருளைச் சோடியம் செயோலேற்று எனக் குறிப்போமாயின் தாக்கம் பின்வருமாறு எழுதலாம் :

சோடியஞ் செயோலேற்று + கல்சியம், மகனீசியஞ் சல்பேற்று, குளோரைட்டு, இருகாபனேற்று ஆயவை = கல்சியம், மகனீசியம் செயோலேற்று (சமைந்தபேமுற்றிற்று) + சோடியஞ்சல்பேற்று, குளோரைட்டு, இருகாபனேற்று ஆயவை.

செயோலேற்று முறை, நிலையில் வன்மையையும் நிலையான வன்மையையும் ஒரே வேளையில் அகற்றுகிறதெனச் சமன்பாடு காட்டுகின்றது. இம்முறை நீரை அருந்துவதற்கும் உணவுப் பண்டங்களைப் பேணுவதற்கும் ஏற்றதாக ஆக்கி விடுகின்றது.

சமைத்த பதார்த்தத்திற்குக் கறியுப்பைச் சேர்த்தலால் சமைத்த செயோலேற்று திரும்பவும் பிறப்பிக்கப்படுகின்றது. அப்பொழுது **உப்பு மூல மாற்று** பின்னை திசையில் நிகழ்கின்றது. உதாரணம் :

கல்சியஞ் செயோலேற்று + சோடியங் குளோரைட்டு = சோடியஞ் செயோலேற்று + கல்சியங் குளோரைட்டு

அரை மணித்தியாலத்திற்கு அல்லது மேற்படக் கறியுப்பைக் கல்சியம் செயோலேற்றுடன் தொடர்புறும்படி வைத்துவிட்டு அக்கொள்கலத்தினூடாக நீரை ஓடவிடின் கல்சியங்குளோரைட்டும் மிகையான கறியுப்பும் கழுவியகற்றப்படுகின்றன.

ஈயத்தின் மீது மென்னீரின் கரைக்குந்தாக்கம். வன்மையாக்குவதற்கு அவசியம் எழக்கூடும்

ஈயக்குழாய்களினூடாக மிக மெல்லிய நீரைப் பத்திரமாக அளிக்க முடியாது. காற்றில்லா நீர் ஈயத்தைத் தாக்காது ; ஆனால் கரைக்கப்பட்ட ஒட்சிசனும் காபனீரொட்சைட்டும் இருக்கும்போது ஈயவைதரொட்சைட்டுண்டாகின்றது. இது நீரிலே நியாயமானவளவு கரையும்.

$$2Pb + O_2 + 2H_2O = 2Pb\ (OH)_2$$ (ஈயவைதரொட்சைட்டு)

ஈயச்சேர்வைகள் நஞ்சுடையன ; அவை மனித உடலிலே ஒருங்கு சேரும்இயல்பினையுடையன ; அதனாலே ஈயச்சேர்வைகளையுடைய அருந்தும் நீரைத் தொடர்பாய் உபயோகித்தல் ஈயஞ்சேறலில் விளைகின்றது.

வன்னீரோடு ஈயக்குழாய்களின் உட்பக்கங்கள் விரைவாய் ஈயக்காபனேற் றுலும் சல்பேற்றுலும் போர்க்கப்பட்டு விடுகின்றன; இது மேலும் இர சாயனத்தாக்கம் நிகழாது உலோகத்தைப் பாதுகாக்கின்றது. வட இங்கி லாந்தில் நியாயமானவளவு கரைக்கப்பட்ட காபனீரொட்சைட்டைக் கொண் டுள்ள மிக மென்மையான மேற்பரப்பு நீர் மாநகர சங்கவட்டாரத்தில் அருந்தும் நீராகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அங்கே, உலோகக் குழாய் வரிகள் அரிபடாது தடுத்தற்பொருட்டு சிறிதளவு தொகைச் சுண்ணும்பு அந்நீருடன் சேர்க்கப்படுகின்றது.

வினாக்கள்

1. (அ) மழைநீர் கரைக்கும் காபனீரொட்சைட்டின் இரண்டு உற்பத்தி மூலங்களைக் கூறுக.

(ஆ) கல்சியங்காபனேற்றுல் ஆன பாறைகளின் மீது காபனீரொட்சைட்டுக் கரைசலின் தாக்க விளைவு என்ன?

(இ) ஆறு, கிணறு ஆகியவற்றின் நீரிலே கரைந்து காணப்படும் பிரதான கனிப்பொருளுப்புக்களின் நிரலொன்றைத் தயாரிக்க.

2. நீர் தொடர்பாக உபயோகிக்கப்படும் "வன்", "மென்" ஆகிய பதங்களை விளக்குக. வன்னீருடன் சவர்க்காரக் கரைசல்களைச் சேர்க்கும் போது என்ன அவதானிக்கப்படுகின்றது? என்ன தாக்கங்கள் நிகழ்கின்றன.

3. (அ) கல்சியமிருகாபனேற்று, (ஆ) கல்சியஞ்சல்பேற்று ஆகியவை நீரில் இருத்தலால் எத்தகைய வன்மை விளைவிக்கப்படுகின்றது? இப்பதார்த் தங்கள் எப்படிக் குழாய் நீரிலே கரைந்து வருகின்றன. இப்பதார்த் தங்கள் விளைவிக்கும் இரண்டு மாதிரி வன்மைகளிலும் என்ன வித்தியாச மேற்படுகின்றது?

B., 1948.

4. **நீரை மென்மையாக்குவது** என்பதால் கருதப்படுவது என்ன?

(அ) கொதிக்க வைத்தல், (ஆ) சுண்ணும்பாற் பரிகரித்தல், (இ) சலவைச் சோடாவைச் சேர்த்தலாயவற்றுல் குறித்த சில நீர்களை மென்மையாக்கு தலைப் பற்றி ஒரு சுருக்கவுரை எழுதுக.

C.W.B., 1949 (பாகம்).

5. நீரின் வன்மையைக் குறிக்கும்போது "**நிலையில்**", "**நிலையான**" என வழங்கப்படும் பதங்களால் நீர் விளங்கிக்கொள்வதென்ன?

ஒவ்வொரு வகை வன்மையையும் விளைவிக்கும் ஒரு பதார்த்தத்தின் பெயரைத் தருக.

பெயர் சூட்டப்படா மூன்று போத்தல்கள், காய்ச்சிவடித்த நீர், நிலையில் வன்மையுடைய நீர், நிலையான வன்மையுடைய நீர் ஆகியவற்றின் வேறான மாதிரிகளைக் கொண்டுள்ளன. போத்தல்களின் அடங்குபொருளை எவ்வாறு இன்னதெனக் காண்பீரென வருணிக்க.

(அ) கொதிநீராவி எஞ்சினிலேயும் (ஆ) சலவைச் சாலையிலேயும் மென் னீரை உபயோகித்தலின் பயன்கள் என்ன ?

B., 1946.

6. நிலையின் வன்னீருடனும் நிலையான வன்னீருடனும் சவர்க்காரக் கரைசலைப் படிப்படியாகச் சேர்க்கும்போது என்ன இரசாயனத் தாக்கங்கள் ஏற்படுகின்றன ? என்ன மாற்றங்கள் கட்புலனாயுள்ளன ?

Lond., 1952 (பாகம்).

7. வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து இரண்டு நீர் மாதிரிகள் தரப்படின் அவற்றின் வன்மையை எவ்வாறு ஒப்பிடுவீர் ?

C., 1952 (பாகம்).

8. குழாய் நீரின் மாதிரி நிலையான வன்மையைக் கொண்டுள்ளதோ வெனத் துணிதற்கு நீர் செய்யும் சோதனைகளை வருணிக்க. அவ்வாறு இருப்பின் கரைபட்ட சல்பேற்றே வன்மைக்குக் காரணமென எவ்வாறு காண்பீர். (பக்கம் 282 ஐக் காண்க.)

Lond., 1952 (பாகம்).

9. நீரிலே நிலையில் வன்மையை விளைவிக்கும் ஒரு பதார்த்தத் தினதும் நிலையான வன்மையை விளைவிக்கும் ஒரு பதார்த்தத்தினதும் பெயர்களைக் கூறுக. கொடுக்கப்பட்ட ஒரு நீர் மாதிரியில் நிலையில் வன்மைக் கும் நிலையான வன்மைக்குமிடையேயுள்ள விகிதத்தை எவ்வாறு மதிப்பீர்?

C (P.W.C.), 1951.

10. சில சலவைக்கற்றுண்டுகள் உமக்களிக்கப்பட்டிருப்பின் ஓர் உலர்ந்த வீழ்படிவாக்கப்பட்ட சோக்கு மாதிரியைத் தயாரித்தற்கு நீர் உபயோகிக்கும் செய்முறையின் ஒவ்வொரு படியையுங் கவனமாய் வருணிக்க. நிலையில் வன்மை, நிலையான வன்மையாகிய இரண்டினையுங் கொண்ட ஒரு வன்னீர் மாதிரியைத் தயாரித்தற்கு இச்சோக்கை எவ்வாறு உபயோகிப்பீர் ?

Lond., 1953 (பாகம்).

11. நீரிலிருந்து வன்மையைப் பெரும்படித்திட்டத்தில் அகற்றுவதற்கு இரண்டு முறைகளைச் சுருக்கமாய் வருணிக்க.

12. கரைந்துள்ள கல்சியமிருகாபனேற்றை வலுப்பார்த்தற்கு ஐந்நூறு கன ச. மீ. குழாய் நீரிற்கு 10 கன ச. மீ. நேர் 110 ஐதரோ குளோரிக்கமிலம் தேவைப்பட்டது. எவ்வளவு கல்சியமிருகாபனேற்று அதி லிருந்தது ? (அணுநிறைகள், பக்கம் 100)

அதிகாரம் 37

மகனீசியம்—நாகம்

மகனீசியம்

வெள்ளை யுலோகம் ; அறிகுறி, Mg ; வலுவளவு, 2 ; அணுநிறை, 24·3.

இருக்கை

மகனீசைற்று ($MgCO_3$), தொலோமைற்று ($MgCO_3 . CaCO_3$) பாறை களாக மகனீசியச் சேர்வைகள் இருக்கின்றன. கரையுந் தன்மையுடைய காணலேற்றுப் ($KCl . MgCl_2 . 6H_2O$) பாறையின் ஓர் உறுப்பாக மகனீ சியங் குளோரைட்டு இருக்கிறது ; வடசெருமானியிலுள்ள உப்புத்தன்மை யான தாசுபோட்டுப் படிவுகளிலே இதன் படுக்கைகள் காணப்படுகின்றன (பக்கம் 499 ஐக் காண்க). 1695 ஆம் ஆண்டில் எபுசத்திலுள்ள கனிப் பொருள் நீரிலிருந்து, நெகேமியா கிரு (Nehemiah Grew) என்பவரால், மகனீசியஞ் சல்பேற்று வேருகப் பிரித்தெடுக்கப்பட்டது ; எனவே அதற்கு எபுசம் உப்பு என்ற பெயருந் தோன்றியது.

பொதுவாக ஆறு, கிணறு ஆயவற்றின் நீர்களிலேயதன் சல்பேற்று, குளோரைட்டு, இருகாபனேற்றுகியவை கரைந்துள்ளதாய்க் காணப்படுகிறது ; இவற்றை யொத்த கல்சியஞ் சேர்வைகளைப் போன்று இவையும் நீரை வன்மையாக்குகின்றன.

உருகிய காணலேற்றின் மின்பகுப்பால் **உலோக மகனீசியம்** பெறப்படு கிறது (அதிகாரம் 33 ஐக் காண்க, பக்கம் 479). காற்றிலே திறந்து வைக்கும்போது உலோகம் விரைவிலே ஒட்சைட்டுப்படலத்தால் மூடப்பட்ட தாகின்றது. 650° ச. இல் அது உருகுகிறது ; அதன் தன்னீர்ப்பு 1·75– ஆயிருக்கிறது. ஓர் உலோகத்திற்கு இது மிகத் தாழ்ந்தவொரு தன்னீர்ப் பாகும். மிகவிலேசான கலப்புலோகங்களின் ஓர் உறுப்பாக மகனீசியம் விளங்குகிறது ; உதாரணமாக, விமானங்களையாக்குவதற்கு உபயோகிக்கப் படும் துரலுமின் பாதியுருகிய உலோகத்தைக் கம்பியாக அமுக்கிப் பின் அதனை உருட்டுவதிலால் மகனீசியம் நாடா பெறப்படுகிறது.

இரசாயன வியல்புகள்

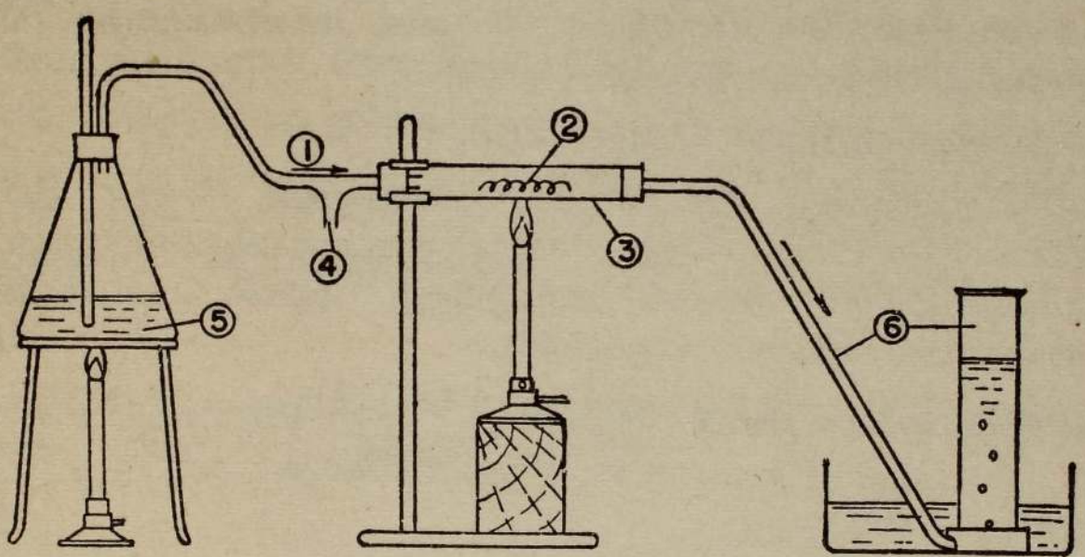
(1) **சுவாலையோடும் காற்றோடும் தொடர்புறும்போது** மகனீசியம் தீப் பற்றிப் பிரகாசமான வெள்ளை ஒளியுடன் எரிகிறது. அவ்வுலோகத்தைத் தூளாக்கி, பொற்றாசியம் குளோரேற்றும், பேரியம் பரவொட்சைட்டும் போன்ற ஒட்சியேற்றுங் கருவிகளோடு கலந்து அதற்கு எரியூட்டும்போது கண்ணைப்பகட்டும் வெள்ளை சுவாலையுள்ள வெடிப்பொலியுடன் எரியும். இதைப்போன்ற ஒரு கலவை பளிச்சிட்டு ஒளிப்படத்தையெடுத்தற்கு உப யோகிக்கப்படுகிறது. காபனீரொட்சைட்டிலும் தீப்பற்றிய மகனீசியம் எரிந்து கொண்டேயிருக்கிறது. (பக்கம் 411).

(2) கொதி நீராவியோடு சூடாக்கப்பட்ட மகனீசியத்தின் தாக்கம். சூடாக்கப்பட்ட அவ்வுலோகத்தின்மீது கொதிநீராவியைச் செலுத்தும் போது அது சுவாலையாக வெடித்தெழ மகனீசியமொட்சைட்டும் ஐதரசனும் உண்டாகிறது.

$$Mg + H_2O = MgO + H_2$$

இத்தாக்கம் மீளுந்தன்மையுடையதன்று. இதைக் கொதிநீராவி இரும்புத் தாக்கத்துடன் உறழ்வு படுத்துக, பக்கம் 166.

(3) நைதரசனோடு, சூடாக்கப்பட்ட மகனீசியத்தின் தாக்கம் :— நைதரசன் சூழ்நிலையிலே மகனீசியத்தைச் சூடாக்கும் போது, மகனீசியம் நைத்திரைட்டாகிய (Mg_3N_2) பசும் மஞ்சட் சேர்வையொன்று உண்டாகிறது (பக்கம் 295 ஐக் காண்க).



உருவம் 173.—சூடாக்கப்பட்ட மகனீசியம் கொதிநீராவியில் எரிகிறது.

(1) கொதிநீராவி. (2) மகனீசியம் நாடா. (3) சிலிக்காக் குழாய். (4) கொதிநீராவித் துணைவழி. (5) கொதிக்கும் நீர். (6) ஐதரசன்.

(4) அமிலங்களோடு தாக்கம் :— ஐதான கனிப்பொருளமிலங்களிலே மகனீசியம் மிக விரைவாய்க் கரைந்து, ஐதரசனைவிடுத்து அவ்வமிலங்களின் மகனீசிய முப்புக்களாகின்றது.

Mg	+	H_2SO_4	=	$MgSO_4$	+	H_2	↑
மகனீசியம்		சல்பூரிக் கமிலம்		மகனீசியஞ் சல்பேற்றின் கரைசல்		ஐதரசன்	
Mg	+	$2HCl$	=	$MgCl_2$	+	H_2	↑
Mg	+	$2HNO_3$ (மிக ஐதான)	=	$Mg(NO_3)_2$	+	H_2	↑

மிக ஐதான அமிலங்களினின்றும் மகனீசியம் ஐதரசனை விடுக்கிறதென்பதே யதன் உயர்வான மின்னேர்த் தன்மையைச் சுட்டிக்காட்டுகிறது ; ஏனைய பொதுவான உலோகங்களோ வெனின் அவை (குறைந்த மின்னேருடையன வோவெனின்) நைதரசனின் ஒட்சைட்டுக்களை விடுக்கின்றன.

செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்தோடு நைதரசன் பரவொட்சைட்டு உண்டா கிறது.

$$Mg + 4HNO_3 = Mg(NO_3)_2 + 2NO_2 \uparrow + 2H_2O$$

(5) எரிசோடா, எரிபொற்றுசுக் கரைசல்கள் மகனீசியத்தைக் கரைக்க மாட்டா.

மகனீசியத்தின் சேர்வைகள்

மகனீசியமொட்சைட்டு (MgO), **மகனீசியத்தைக் காற்றிலே எரிக்கும்** போது உண்டாகும், வெள்ளைத்திண்மம். அது **மகனீசைற்றைச்** ($MgCO_3$) சூடாக்குவதலால் பெறப்படுகிறது.

(சூடாக்குகையில்) $MgCO_3 = MgO + CO_2 \uparrow$

மகனீசியமொட்சைட்டு நீருடன் மிக மெல்லமாய்ச் சேர்ந்து சிறிதளவு மகனீசியமைதரொட்சைட்டாகிறது. ஈரப்பற்றுடையதாயிருக்கும்போது இது செம்பாசிச்சாயத்தாளை நீலமாக மாற்றுகிறது. (கல்சியமொட்சைட்டையும் கல்சியமைதரொட்சைட்டையும் ஒப்பிடுக).

மகனீசியமைதரொட்சைட்டு $Mg(OH)_2$, ஒரு மகனீசியமுப்புக் கரை சலோடு சோடியமைதரொட்சைட்டைக் கூட்டும்போது, அது ஒரு வெள்ளை வீழ்படிவாக உண்டாகிறது.

$$MgSO_4 + 2NaOH = Mg(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$$

மகனீசியமொட்சைட்டும் மகனீசியமைதரொட்சைட்டுமாய இரண்டும் உப்பு மூலச் சேர்வைகளாவன, அ–து, உப்பும் நீரும் மாத்திரம் உண்டாகும் படி அமிலங்களோடு தாக்கமுறுகின்றன.

மகனீசியங்காபனேற்று மகனீசைற்றுய கனிப்பொருளாக ($MgCO_3$) இருக்கிறது. மகனீசியமுப்புக் கரைசல்களோடு சோடியங்காபனேற்றைக் கூட்டும்போது உண்டாகும் உப்புக்கள் எப்பொழுதும் "உப்புமூலக்" காப னேற்றுக்களாகவே விளங்குகின்றன. அ–து, மகனீசியமைதரொட்சைட்டு டன் சேர்ந்த நேர்மகனீசியங்காபனேற்றைக் கொண்ட தென்பதே.

உதாரணம் ; $(MgCO_3 . Mg(OH)_2 . 3H_2O$

மகனீசியஞ் சல்பேற்று, ($MgSO_4 . 7H_2O$, எபுசம் உப்பு) மகனீசியம், மகனீசியமொட்சைட்டு, ஐதரொட்சைட்டு அல்லது காபனேற்றுல் சல்பூரிக் கமிலம் நடுநிலையாக்கப்படும்போது இது கரைசலில் உண்டாகிறது.

$$MgCO_3 + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

மகனீசியங்குளோரைட்டு, ($MgCl_2$) காணலிற்றிலிருந்து பெறப்படுகிறது. (காணலிற்றிலிருந்து பொற்றாசியங் குளோரைட்டை வேறுக்கலைக் காண்க, அதிகாரம் 34, பக்கம் 499).

மகனீசியத்திற்குச் சோதனை (மகனீசியஞ் சல்பேற்றையுபயோகிக்க).

(1) **ஊதுகுழாய்ச் சோதனை.**—ஒரு துண்டு மரக்கரியிலேயொரு சிறு துளையில் சிறிதளவு திண்ம மகனீசியத்தை வைத்துப் பின்பு ஊது குழாயின் வெளிப்புறச்சுவாலையின் நுனியிலே சூடாக்கினால், அது பிரகாசமாய் ஒளிர்ந்து, உருகாத மகனீசியமொட்சைட்டின் திணிவைத் தருகிறது. இவ்வெள்ளைத் திணிவை ஆறவிட்டுக் கோபாற்று நைதரேற்றுக் கரைசலின் சில துளிகளால் இதனை ஈரப்பற்றுடையதாக்கிப் பின் வெண்சூடாகும்வரை சிறிது நேரத்திற்குச் சூடாக்கினால் அது மென்மையான மென் சிவப்பு நிறத்தை எய்துகிறது. இது மகனீசியஞ் சேர்வைகளுக்குச் சிறப்பியல் பாகும்.

(2) **சோடியமைதரசன் பொசுபேற்றுக் கரைசல்.**—ஒரு மகனீசிய முப்புக் கரைசலில் (அமோனியங் குளோரைட்டையும் அமோனியமைதரொட்சைட்டையும் இட்டுப் பின்னர் அதனுள்) சோடியமைதரசன் பொசுபேற்றுக்கரைசலைச் சேர்ப்பின் மகனீசியம் அமோனியம் பொசுபேற்றின் வெள்ளைப் பளிங்குருவுள்ள வீழ்படிவுண்டாகும்.

நாகம்

அறிகுறி, Zn ; அணுநிறை, 65·4 ; வலுவளவு, 2, உருகுநிலை, 420° ச ; கொதிநிலை, 920° ச ; தன்னீர்ப்பு, 7·1.

இருக்கை

இயற்கையாயிருக்கும் பிரதான நாகச் சேர்வைகளாவன : நாகமயக்கியும் (நாகச்சல்பைட்டு, ZnS) கலமீனும் (நாகக்காபனேற்று, $ZnCO_3$).

உலோகத்தை வேருக்கல்

காய்ச்சி வடித்தற்குப் போதியளவு தாழ்ந்த வெப்பநிலையிலே நாகத் திரவம் கொதிக்கிறது. நாகம் இவ்வியல்பில் பெரும்பாலான உலோகங்களினின்றும் வேறுபடுகிறது.

சல்பைட்டு அல்லது காபனேற்றுத் தாது காற்றிலே வறுக்கப்படுகிறது ; இதனால் அது ஒட்சைட்டாக மாற்றப்படுகிறது. அதன் நிறையில் பாதியான நிறையுடைய தூளாக்கப்பட்ட அந்திரசைற்று அல்லது கரியுடன் கலக்கப்பட்டுத் தீக்களிமண் **வடிகலன்களிலே** கலவை சூடாக்கப்படுகிறது (உருவம் 174). இவற்றில் நாகவொட்சைட்டு உலோக நாகமாய்த் தாழ்த்தப்படுகிறது. இவற்றின் ஆவி காய்ச்சி வடிந்து ஏந்திகளிற் சுருங்குகிறது. (சமன்பாடுகளுக்கு அதிகாரம் 33, ஐக் காண்க, பக்கம் 480). உருகிய உலோகத்தைத் தண்ணீரிற்குள் ஊற்றுவதனால் மணியுருவ மாக்கிய நாகம் பெறப்படுகிறது.

இயல்புகள்

நாகம் நீலவெண்ணிறமான ஒர் உலோகம். ஈரப்பற்றுடைய காற்றிலே அது மங்கலாகிறது; நாகவொட்சைட்டு, காபனேற்று ஆகியவற்றாலான படலமொன்றுண்டாகிறது; இது அடியிலுள்ள உலோகத்தை மேலும் அரித்தலினின்றும் பாதுகாக்கிறது.

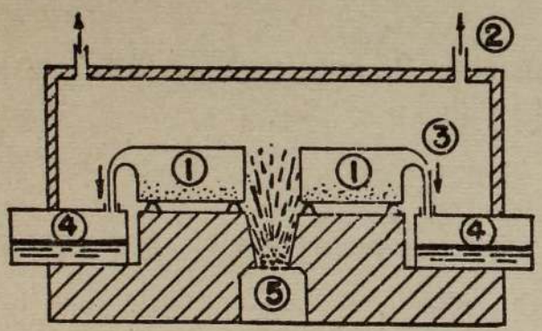
வெளிப்புறப் பன்சன்சுவாலையிலே நாகத்தகட்டுத் துண்டைப் பிடிக்கும் போது, அது நீலத்தன்மையான சுவாலையுடன் எரிந்து நாகவொட்சைட்டின் வெள்ளைப் புகையையுங் **கம்பளியன்ன திரள்களையும்** (தத்துவஞானிகள் கம்பளி) வெளிவிடுகிறது.

$$2Zn + O_2 = 2ZnO$$

நீரோடும், கொதி நீராவியோடும் தாக்கம்

மிகத் தூய்மையாயிருக்கும் போது நாகம் கொதிநீரைப் பிரிகையுறச் செய்யாது. ஆனால் அழுக்குள்ள (வர்த்தக) நாகமோ கொதி நீரை மெல்லமாய்த் தாக்கி மெல்லமாய் ஐதரசனை வெளிப்படுத்துகிறது. செஞ்சூட்டிற்கு மேலேயாயின் நாகம் கொதிநீராவியோடு மிக மும்முரமாய்த் தாக்கமுறுகின்றது. நாகவொட்சைட்டும் ஐதரசனுமுண்டாகின்றன.

$$\underset{\text{நாகம்}}{Zn} + \underset{\text{கொதிநீராவி}}{H_2O} = \underset{\text{நாகவொட்சைட்டு}}{ZnO} + \underset{\text{ஐதரசன்}}{H_2}\uparrow$$



உருவம் 174.—சைலீசியன் நாகவுலை (விளக்கப்படமாக).

(1) தீக்களிமண் அடுப்புக்கலங்கள் நாகவொட்சைட்டு + தூளாக்கப்பட்ட கரியும் கொண்டுள்ளன.
(2) உலை வாயுக்களுக்கு வெளிச்செல்வழி.
(3) நாக ஆவி.
(4) உருகிய நாகத்திற்கு ஏந்திகள்.
(5) உலை.

நாகத்தின்மீது அமிலங்களின் தாக்கம்

கனிப்பொருளமிலங்களால் தூய நாகம் மிக மெல்லமாகவே தாக்கப்படுகிறது. ஆனால் வேறு உலோகங்கள் வடிவத்திலே, அழுக்குகளைக் கொண்டுள்ள வர்த்தக நாகம் அமிலங்களிற் சுலபமாய்க் கரைகிறது:

$Zn + (\text{ஐதான})\ H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2\uparrow$

$Zn + (\text{ஐதான அல்லது செறிந்த})\ 2HCl = ZnCl_2 + H_2\uparrow$

$4Zn + (1\ \text{கனவளவு செறிந்த}\ HNO_3\ \text{இற்கு}\ 7\ \text{கனவளவுகள் நீர் கொண்ட})$

$10\ HNO_3 = 4Zn(NO_3)_2 + N_2O + 5H_2O$

செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்தோடு நைதரசன் பரவொட்சைட்டு விடுக்கப்படுகிறது.

காரங்களிலே நாகத்தின் கரையுந்திறன்

பெரும்பாலான உலோகங்களைப் போன்றல்லாது நாகம் எரிகாரங்களிலே கரைகிறது. உம், NaOH (அலுமினியத்தை யொப்பிடுக, பக்கம் 493).

$$2NaOH + Zn = Na_2ZnO_2 \text{ (சோடியம் சிங்கேற்று)} + H_2\uparrow.$$

நாகங்கொண்ட கலப்புலோகங்கள்

மிக முக்கியமானவை பித்தளையும் யேமன்வெள்ளியும். 20 தொடங்கி 30 சதவீதம் நாகத்துடன் கலப்பு லோகமாக்கப்பட்ட செம்பே பித்தளை யாகும். மாறுபடும் விகிதசமங்களிலே செம்பையும் நாகத்தையும் நிக்கலை யும் யேமன் வெள்ளி கொண்டுள்ளது.

நாகம் பூசுதல்

நாகம் பூசிய இரும்பைத் தயாரித்தலே நாகத்தின் முக்கியமான உபயோகங்களுள் ஒன்று. முதலில் இரும்பு ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தால் அல்லது சூடான மணல் ஊதுகையினுல் பருமட்டாகச் சுத்திசெய்யப்பட்டு, பின் உருகிய நாகத்திற் தோய்க்கப்படுகிறது. வெளியே எடுக்கும் போது இரும்பு மெல்லிய நாகப்படலத்தால் மூடப்பட்டதாயுள்ளது. இது ஒரு காவ லிடும் போர்வையாகிறது ; காற்றிலேயுள்ள ஒட்சிசன், ஈரப்பற்று ஆகியவற் றின் தாக்கத்தால் இரும்பிலே துருப்பிடித்தலைத் தடுக்கிறது.

நாகச் சேர்வைகள்

நாகவொட்சைட்டு ஒரு வெள்ளைத்தூள் ; நாகத்தையாவது, நாகக் காப னேற்றையாவது சூடாக்குவதனுல் வர்தகப்படி தயாரிக்கப்படுகிறது. சூடாக் கும்போது மஞ்சள் நிறமாகிறது ; ஆறல் ஆறும்போது திரும்பவும் வெள்ளை நிறமாக மாறுகிறது. நாகவொட்சைட்டு அமிலங்களோடு தாக் கமுற்று அமிலங்களின் நாகவுப்புக்களாகின்றது ; அ–து, நாகவொட்சைட்டு ஓர் உப்பு மூலவொட்சைட்டுப் போன்று தொழில் புரிகிறது.

$$ZnO + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2O$$

நாகவொட்சைட்டு காரங்களோடு தாக்கமுற்று சிங்கேற்றுக்களெனப்படும் உப்புக்கள் ஆகின்றது. நாகவொட்சைட்டு இவற்றிலே இவற்றின் அமில முதலிலே இருக்கிறது.

$$ZnO + 2NaOH = Na_2ZnO_2 + H_2O \text{ (பக்கம் 182).}$$

சோடியஞ் சிங்கேற்று

எனவே, எரிகாரங்களுடன் நாகவொட்சைட்டு அமில வொட்சைட்டாகத் தொழிற்படுகின்றது. இவ்விரு திறங்களாகவும் தொழில் புரியக்கூடிய ஒட்சைட்டுக்கள், அ–து, அமிலவொட்சைட்டு, உப்புமூலவொட்சைட்டு என்ப வையிரண்டாகவும், தொழில் புரியும் ஆற்றலுடைய ஒட்சைட்டுக்கள் **ஈரியல் புடையன** வெனப்படுகின்றன (பக்கம் 182 ஐக் காண்க).

நாகவொட்சைட்டு **(சீனவெள்ளை) பூரணமினுக்குள்ள** எண்ணெய் மைகளிலும் (full gloss oil paints) வெள்ளை எனமலிலும் நிறம் வழங்கியாக **உபயோகிக்கப்படுகிறது.**

வளிமண்டல H_2S ஆல் நாகவொட்சைட்டு தாக்கப்படுவதாயினும், வெள்ளீயத்தின் சந்தர்ப்பத்திலே நிகழ்வது போன்று, அது கருமையாக்கப்படுவதில்லை ; ஏனெனில் விளையும் **நாகச் சல்பைட்டு வெள்ளை நிறமாகும் ; ஈயச்சல்பைட்டோவெனின் கறுப்பு நிறமாகும்.**

நாகவைதரொட்சைட்டு, $Zn(OH)_2$, ஒரு நாக உப்புக்கரைசலோடு சோடியமைதரொட்சைட்டைத் துளித்துளியாய்ச் சேர்க்கும்போது, இது ஒரு வெள்ளை வீழ்படிவாக உண்டாகிறது.

$$ZnSO_4 + 2NaOH = Zn(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$$

மிகையான சோடியமைதரொட்சைட்டிலே நாகவைதரொட்சைட்டின் வீழ்படிவு கரைந்து, சோடியஞ் சிங்கேற்றுக் கரைசலாகிறது. அமிலங்களிலும் அது கரையுந்தன்மையுடையது ; ஆகவே, நாகவொட்சைட்டிற்கும் உலோகத்திற்கும் சிறப்புப்பண்பாயுள்ள **ஈரியல்புப் பண்புகளை** அதுவும் கொண்டுள்ளது.

நாகக் காபனேற்று $(ZnCO_3)$ கலமீனைய கனிப்பொருளாக இருக்கிறது.

நீரிலே கிட்டத்தட்டக் கரையாத் தன்மையுடையதாதலால், வீழ்படிவாக்கு முறையினால் நாகக் காபனேற்று தயாரிக்கப்படுகிறது. ஒரு நாக உப்புக் கரைசலுடன் சோடியமிருகாபனேற்றுக் கரைசலைக் கூட்டுவதேயிம்முறையாகும், உ–ம் :

$$ZnSO_4 + 2NaHCO_3 = ZnCO_3 \downarrow + Na_2SO_4 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

நேர் சோடியங்காபனேற்றையுபயோகித்தால் உப்புமூல நாகக்காபனேற்று, அ–து, நேர்நாகக் காபனேற்றும், நாகவைதரொட்சைட்டுங் கொண்ட ஒரு சேர்வை, விளைகின்றது. இதன் குறியீடு,

$$2ZnCO_3 . 3Zn(OH)_2 . H_2O$$

என்பதற்கு அண்ணளவாயிருக்கும்.

உப்புமூலக் காபனேற்று உண்டாதலின் விளக்கம்

பெரும்பாலான உலோகங்களால் உப்புமூலக் காபனேற்றுகள் உண்டாகின்றன. அவை சேர்வைகளோ அல்லது அவ்வுலோகத்தின் காபனேற்றும் ஐதரொட்சைட்டுமுள்ள கலவைகளோ வென்பது நிச்சயமில்லை. காபனேற்றின் நீர்ப்பகுப்பால் ஐதரொட்சைட்டு உண்டாவதுபோற் றோன்றுகிறது ; அ–து, காபனேற்றின்மீது நீர் அயன்களின் தாக்கம்

$$ZnCO_3 + 2HOH \rightleftharpoons Zn(OH)_2 + H_2CO_3$$

மிகச்சொற்பமான
கரையுந்திறனுடையது

நாகச்சல்பேற்று, (வெண்டுத்தம்) – வழக்கமாக, $ZnSO_4.7H_2O$ என்னும் குறியீட்டையுடைய வெள்ளைப் பளிங்குகள் வடிவத்திலே காணப்படுகின்றன. நாகம், நாகவொட்சைட்டு அல்லது நாகக்காபனேற்றை ஐதான சல்பூரிக் கமிலத்திலே கரைத்து அக்கரைசலைப் பளிங்காகு நிலைவரை ஆவியாக் கலினால் இவை பெறப்படுகின்றன.

நாகக் குளோரைட்டு, நாகத்தை அல்லது நாகவொட்சைட்டை அல்லது நாகக் காபனேற்றை ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலே கரைப்பதால் இது பெறப்படுகிறது. இது நன்முய்க்கரையுந்தன்மையைக் கொண்டு விளங் குகிறதினால், பளிங்காக்குதல் இலகுவாயிராது. ஆகவே, நீர் முழுவதும் வெளிப்படுத்தப்படும்வரை இது சூடாக்கப்படுகிறது. பின் எஞ்சி நிற்கும் பாகன்ன திரவம் நாகக் குளோரைட்டாலாயதே. வர்த்தகத்திலே இது உலோகப் பீப்பாக்களில் ஊற்றப்பட்டுத்திண்மமாதற்கு விடப்படுகிறது. அது சிறிதளவு நாக ஒட்சிக்குளோரைட்டை ($ZnCl_2.xZnO$)க் கொண்டுள்ளது ; இது பருத்தித் துணியை " நிரப்புவதற்கு " (அ–து, நிறையேற்றுவதற்கும் நீர்க்கலவையாக்கற்கும்) உபயோகிக்கப்படுகிறது.

பற்முசு வைத்தலிலே, நாகக்குளோரைட்டுக்கரைசல் (கொல்லப்பட்ட உப் புச் சாரம்) ஓர் இளக்கியாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

நாகச்சல்பைட்டு, (ZnS) உப்புக் கரைசலுடன் அமோனியம் சல்பைட்டுக் கரைசலைச் சேர்த்தலால் ஒரு வெள்ளை வீழ்படிவாகப் பெறப்படுகிறது.

$$ZnSO_4 + (NH_4)_2S = ZnS\downarrow + (NH_4)_2\,SO_4$$

நாகச்சல்பைட்டைக் கந்தகஞ் சேராதரசலால் வீழ்படிவாக்க முயற்சிப் போமாயின் அத்தாக்கம் மீளுந்தன்மையுள்ளதாகிவிடும். தாக்கத்திலே உண் டாய சல்பூரிக்கமிலத்திலே நாகச்சல்பைட்டு கரைவதே இதற்குக் காரண மாகும்.

$$ZnSO_4 + H_2S \rightleftharpoons ZnS\downarrow + H_2SO_4$$

இதன்பயனாக ஒருபாக வீழ்படிவு மாத்திரமே உண்டாகிறது. நாகச் சல்பைட்டு ஒரு வெள்ளை நிறம்வழங்கியாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

நாகத்திற்குச் சோதனை (நாகச்சல்பேற்றையுபயோகிக்க)

(1) **ஊதுகுழாய்ச் சோதனை**—தூளாக்கப்பட்ட நாக உப்பு நீரில்லாச் சோடியங் காபனேற்றுடன் கலக்கப்பட்டு **நிலக்கரித் துண்டத்திலே** ஊது குழாயின் உட்சுவாலையால் சூடாக்கப்படுகிறது. அப்பொழுது ஒரு பொருக்குப் பெறப்படுகிறது. சூடாயிருக்கும்போது மஞ்சளாகவும் ஆறியிருக் கும்போது வெள்ளையாகவும் அப்பொருக்கு விளங்குகிறது. பொருக்கைக் கோபாற்று நைத்திரேற்றுக் கரைசலால் ஈரப்பற்றுடையதாக்கி ஊது குழாயின் வெளிச்சுவாலையிலே சூடாக்கும்போது, அது பச்சை நிறமாகி றது.

(2) நாக உப்புக் கரைசலுடன் **அமோனியஞ் சல்பைட்டுக் கரைசலைக்** கூட்டும்போது நாகச்சல்பைட்டின் வெள்ளை வீழ்படிவு பெறப்படுகிறது.

இவ்வெள்ளை வீழ்படிவு ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலே கரையும் ; ஆனால் அசற்றிக்கமிலத்திலே கரையாது.

வினாக்கள்

1. **நாகவொட்சைட்டு** வழங்கப்பட்டால் (அ) ஐதரசன் ஓட்டத்திலே சூடாக்குவதனால் அதனையோர் " உலோகமாக " தாழ்த்தலாமோ வென்பதை யெவ்வாறு காண்பீரெனவும் (ஆ) நியாயமானவளவு தூய நிலையிலே, பளிங்குருவுள்ள **நாகச்சல்பேற்று, நாகவைதரொட்சைட்டாயவற்றின்** மாதிரிகளை யெவ்வாறு தயாரிப்பீரெனவும் கவனமாய் வருணிக்க. *O.*

2. நாகத்தையோர் உலோகமூலகமாக, நீர் கருதுவதற்கு நான்கு காரணங்களைத் தருக. இவ்வுலோகத்தின் இரண்டு முக்கியமான உபயோகங்களைக் கூறுக.

உலோக நாகத்திலிருந்து ஆரம்பித்து, (அ) நாகவொட்சைட்டையும் (ஆ) நாகச்சல்பேற்றுப் பளிங்குகளையும் எவ்வாறு தயாரிப்பீரென வருணிக்க.

B., 1948.

3. எவ்விரசாயனவியல்புகள் காரணமாக மகனீசியம் ஓர் உலோகமாய்ப் பகுக்கப்படுகிறது.

(அ) நீர் (ஆ) காபனீரொட்சைட்டு (இ) செப்புச்சல்பேற்று, (ஈ) குளோரீன் ஆயவற்றுடன் மகனீசியம் என்ன நிபந்தனைகளில், என்ன விளைவுகளுடன் தாக்கமுறுகிறது.

Lond. G. S., 1942.

4. மகனீசியத்தின் தயாரிப்பைச் சுருக்கமாய்க் கூறுக. மகனீசியத்தையோர் உலோகமாய்ப்பகுத்தற்கு ஏதுவான இரண்டு பௌதிகவியல்புகளையும் இரண்டு இரசாயனவியல்புகளையுங்கூறுக.

(அ) ஒட்சைட்டுக்களிலிருந்து மகனீசியம் ஒட்சிசனையகற்றும் இரண்டு தாக்கங்களினதும் (ஆ) ஓர் உப்பிலிருந்து மகனீசியம் ஓர் உலோகத்தைப் பெயர்க்கும் ஒரு தாக்கத்தினதும் பரிசோதனை விவரங்களைத்தருக.

Lond. G.S., 1946.

5. பெரும்படித்திட்டத்திலே மகனீசியம் உலோகத்தையெவ்வாறு பெறலாமென்பதை விவரங்களுடன் வருணிக்க. இவ்வுலோகத்தின் இரண்டு முக்கியமான உபயோகங்களைக்கூறுக.

6 கி. மகனீசியத்திலிருந்து தயாரிக்கப்படக்கூடிய மகனீசியஞ் சல்பேற்றுப் பளிங்குகளின் ($MgSO_4.7H_2O$) நிறையைக்கணிக்க. (Mg = 24, S = 32, O = 16, H = 1.

O., 1948.

6. என்ன பௌதிக, இரசாயன வியல்புகள் நாகத்தையோர் உலோகமாகக் காட்டுகின்றன? நாகத்துடன் ஆரம்பித்து, (அ) நாகவொட்சைட்டு (ஆ) நீரில்லா நாகக்குளோரைட்டு ஆயவற்றையெவ்வாறு தயாரிப்பீர்?

10 கி. உலோகத்தை யொவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் உபயோகித்தால் இச்சேர்வைகளின் என்ன நிறை பெறப்படும்?

(0 = 16, Cl = 35·5, Zn = 65).

Lond. M., 1949.

7. (அ) அமோனியஞ் சல்பைட்டுக்கரைசலோடும் (ஆ) சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசலோடும், தாக்கம் முடியும்வரை, நாகச்சல்பேற்றுக் கரைசலைக் கலக்கும்போது நிகழ்வனவற்றை வருணித்து, நிகழும் இரசாயனத் தாக்கங்களையுங் கூறுக.

J.M.B., 1951.

8. அதன் தாதுக்களொன்றிலிருந்து நாகத்தைப் பரும்படியாகச் செய்தலை வருணிக்க. (அ) ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்துடனும் (ஆ) எரிசோடாவுடனும் இவ்வுலோகம் எவ்வாறு தாக்கமுறுகிறது? நாகத்தின் இரண்டு உபயோகங்களைக் குறிப்பிடுக. நாகவொட்சைட்டின்மீது வெப்பத்தின் விளைவு என்ன?

O. உம் C., உம் 1953.

அதிகாரம் 38

செம்பு—ஈயம்

செம்பு

அறிகுறி, **Cu** (இலத்தீனில் குப்புரம்); வலுவளவு குப்புரசுச் சேர்வைகளில் 1, குப்புரிக்குச் சேர்வைகளில் 2; அணுநிறை, 63·5; உருகுநிலை, 1,083° ச; தன்னீர்ப்பு, 8·94.

இருக்கையும் வேருக்கலும் :—(அதிகாரம் 33 ஐக் காண்க. பக்கம் 481).

செம்பைத் தூய்மையாக்கல்

செப்புச்சல்பேற்றுக்கரைசலுள்ள மின்கலத்திலே ஒரு பண்படுத்தாச் செப்புத் துண்டம் நேர்மின்வாயாக அமைக்கப்படுகிறது. அக்கலத்தின் எதிர்மின்வாயிற்குத் தூய்மையான செப்புத்தாள்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. அக்கரைசலினூடாக மின்னோட்டம் செல்லும்போது, நேர்மின்வாயிலிருந்து செம்பு தொடர்பாய்க் கரைந்து எதிர்மின்வாயிற்படிகின்றது. (மின்பகுப்பைக் காண்க, அதிகாரம் 16, பக்கம் 200).

பண்படுத்தாச் செப்புத்துண்டம் வேறு உலோகங்களை யழுக்குகளாய்க் கொண்டுள்ளது. இவை கலத்தின் அடியிலே சேறன்ன படிவாகச் சேர்கின்றன (பொன்னும் வெள்ளியும்) அல்லது கரைசலிற் சேர்கின்ற (இரும்பும், நிக்கலும், நாகமும்) ஆனால் அவை எதிர்மின்வாயில்மட்டும் படியா.

இயல்புகள்

செம்பு சிறப்பியல்பான செந்நிறமுடையது; நன்றாய் மென்றகடாக்கக் கூடியதாகவும் (மெல்லிய தகடுகளாய் அமுக்கக்கூடியதாகவும்) நுண்கம்பியாக்கத்தக்கதாகவும் (மெல்லிய கம்பியாய்ச் செய்யத்தக்கதாகவும்) இருக்கிறது; அது சிறந்த வெப்ப, மின்சாரக் கடத்தியாய் விளங்குகிறது.

காற்றிலே திறந்து வைத்தல் :— செம்பைக் காற்றிலே திறந்து வைக்கும்போது, அவ்வுலோகத்தின் மேற்பரப்பின்மீது, பச்சைப்படிவொன்று மெல்ல உண்டாகிறது. இது உப்புமூலச் செப்புச்சல்பேற்றையாவது, உப்புமூலக்காபனேற்றையாவது கொண்டிருக்கலாம். (பக்கம் 545).

செப்புத்தகட்டை வெளிப்புறப் பன்சன் சுவாலையிற் சூடாக்கும்போது, செப்பொட்சைட்டுச் செதிள்கள் உண்டாகின்றன. இவை வெளிப்புறத்தே கருமையாகவும் (குப்பிரிக்கொட்சைட்டு, CuO) கீழ்ப்புறத்தே செங்கபில நிறமாகவும் விளங்குகின்றன (குப்புரசொட்சைட்டு, Cu_2O).

செம்பின் கலப்புலோகங்கள், அ–து ; வேறு உலோகங்களோடு சேர்ந்த கலவைகள்

75 தொடங்கி 90 சதவீதம் வரை செம்பையும், 25 தொடங்கி 10 சதவீதம்வரை தகரத்தையும் வெண்கலம் கொண்டுள்ளது.

70 தொடங்கி 80 சதவீதம் வரை செம்பையும், 30 தொடங்கி 20 சதவீதம்வரை நாகத்தையும் பித்தளை கொண்டுள்ளது.

செப்பு நாணயங்கள் 95·5 சதவீதம் செம்பையும், 3 சதவீதம் தகரத்தையும், 1·5 சதவீதம் நாகத்தையும் கொண்டுள்ளன.

"வெள்ளி" நாணயங்கள் 75 சதவீதம் வெள்ளியையும், 25 சதவீதம் நிக்கலையும் கொண்டுள்ளன. (அரசநாணய சாலையிலிருந்து தரவுகள் ஆவணி 1950 இல் பெறப்பட்டன.)

செம்பின்மீது அமிலங்களின் தாக்கம் :

செறிந்த HCl (சூடானது)	மிகமிக மெல்லமாய்ச் செம்பைக் கரைத்து, குப்புரசுக் குளோரைட்டும் சிறிதளவு குப்புரிக்குக் குளோரைட்டுமுள்ள மஞ்சட்பச்சைக் கரை சலாகிறது $2Cu + 2HCl = Cu_2Cl_2 + H_2 \uparrow$ $2Cu + 4HCl + O_2^* = 2CuCl_2 + 2H_2O$
ஐதான HCl	காற்றில்லாவிடில் தாக்கமில்லை.
செறிந்த H_2SO_4 (சூடானது)	செம்பு விரைவாகக் கரைகிறது ; அதனோடு கந்தகவீரொட்சைட்டும், நீரில்லாச் செப்புச்சல்பேற்றும் உண்டாகிறது. $Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 \downarrow + SO_2 \uparrow + 2H_2O$ சிறிதளவு குப்புரசுச் சல்பைட்டும் (Cu_2S) ஒரு "பக்கத்தாக்கத்திலே" உண்டாகிறது; இதுவும் பிரதான தாக்கம் நிகழும் அதே வேளையில் நிகழ்கிறது. (பக்கம் 273)
ஐதான H_2SO_4	காற்றில்லாவிடில் தாக்கமில்லை.
செறிந்த HNO_3 (சூடாக்குவது தேவையில்லை)	செம்பு விரைவிலே கரைந்து, செப்பு நைத்திரேற்றின் நீலக்கரைசல் உண்டாகிறது, நைத்திரிக்கமிலத்தின் ஒரு பாகத்தை நைதரசன் பரவொட்சைட்டாக தாழ்த்துகிறது. $Cu + 4\ HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + N_2O_4 \uparrow + 2H_2O$
ஐதான HNO_3 (பாதி செறிந்த அமிலமும் பாதி நீரும்)	வெளியே சூடாக்கலின்றிச் செம்பு கரைந்து, செப்பு நைத்திறேற்றுக் கரைசலாகி, நைத்திரிக்கமிலத்தில் ஒரு பாகதை நைத்திரிக் கொட்சைட்டாகத் தாழ்த்துகிறது. $3Cu + 8HNO_3 = 3CU(NO_3)_2 + 2NO \uparrow + 4H_2O$ இதிலும் ஐதான அமிலம் உபயோகிக்கப்படின் தாக்கம் மிக மெல்ல மாய்த் தொடங்குகிறது.

*ஒட்சிசன் காற்றிலிருந்து வருகிறது.

எரிகாரங்கள் செம்புடன் தாக்கமுறு.

நீரின்மீது செம்பு ஒருவித தாக்கத்தையாவது உடையதாயில்லை. ஆனால் வெண்சூட்டிலே கொதிநீராவியைப் பிரிகையுறச் செய்வதாகக் கூறப்படுகிறது.

குப்பிரிக்குச் சேர்வைகள்

இச்சேர்வைகளிற் செம்பின் அணுக்கள் இருவலுவுள்ளன.

குப்பிரிக்கொட்சைட்டு :—(CuO, கரிய செப்பொட்சைட்டு) ஏற்கெனவே வருணித்தாங்கு காற்றிலே செம்பைச் சூடாக்குவதனால் பெறப்படுகிறது ; ஆனால் தூயவடிவத்திலே தேவைப்படின் செப்பு நைத்திரேற்றைச் சூடாக்குவதாற் பெறப்படுகிறது.

$$\underset{\text{செப்பு நைத்திரேற்று}}{2Cu(NO_3)_2} = \underset{\text{குப்பிரிக் கொட்சைட்டு}}{2CuO} + \underset{\text{நைதரசன்பர வொட்சைட்டு}}{2N_2O_4\uparrow} + \underset{\text{ஒட்சிசன்}}{O_2\uparrow}$$

குப்பிரிக்கொட்சைட்டு ஓர் உப்பு மூலவொட்சைட்டு ; எனவே அது அமிலங்களோடு குப்பிரிக்குப்புக்கள் உண்டாகும் வண்ணம் தாக்கமுறுகிறது.

குப்பிரிக்கைதரொட்சைட்டு

$Cu(OH)_2$. குளிர்ந்த செப்புச் சல்பேற்றுக்கரைசலோடு சோடியமைதரொட்சைட்டைச் சேர்த்தலினால் மங்கலான நீல வீழ்படிவாக இது உண்டாகிறது.

$$CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$$

திரவத்தைச் சூடாக்கும்போது, வீழ்படிவு கருமையாக மாறுகிறது.

வடிக்கப்பட்டு சூடாக்கும்போது, உ–ம், ஒரு புடக்குகையில் சூடாக்கும் போது, அது கரிய குப்பிரிக்கொட்சைட்டாக முற்றுய் மாறுகிறது.

$$Cu(OH)_2 = CuO + H_2O$$

அமோனியமைதரொட்சைட்டும் இதனைப்போன்ற வீழ்படிவைத்தரும். அவ்வீழ்படிவு மிகையான அமோனியமைதரொட்சைட்டிற் கரைந்து ஆழ்ந்த நீலநிறமான கரைசலாகிறது.

குப்பிரிக்குச்சல்பேற்று துரிசு எனவும் வழங்கப்படுகிறது ; குப்பிரிக்கொட்சைட்டை, அல்லது ஐதரொட்சைட்டை அல்லது காபனேற்றை, ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்திலே கரைத்தலால் நீலக் கரைசலாகப் பெறப்படுகிறது.

$$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$$

கரைசல் செறிந்ததாயிருந்து ஆறவிடப்படும்போது, நீலப்பளிங்குகள் ($CuSO_4.5H_2O$) உண்டாகின்றன. பளிங்குகளைச் சூடாக்கும்போது பளிங்கு நீர் வெளிப்படுத்தப்பட்டு நீரில்லா வெள்ளைச் செப்புச்சல்பேற்று ($CuSO_4$) விடப்படுகிறது. செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு பளிங்குகளை வெப்பமாக்குவதாலும் இதனைப்போன்ற விளைவு உண்டாக்கப்படுகிறது.

குப்பிரிக்குக்குளோரைட்டு :—குப்பிரிக்கொட்சைட்டைச் செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலே கரைத்தபின் ஆறவிடலினால் மரகதபச்சைப் பளிங்குகள் ($CuCl_2.2\ H_2O$) தயாரிக்கப்படுகின்றன. ஆறியதும், கரைசல் செறிவாக்கப்படுகிறது.

$$CuO + 2\ HCl = CuCl_2 + H_2O$$

குப்பிரிக்குக்குளோரைட்டின் செறிந்த கரைசல் மஞ்சட் பச்சை நிறமாகும்; ஆனால் நன்றாய் ஐதாக்கும்போது, ஐதான செப்புச் சல்பேற்றுக் கரைசலைப் போன்ற அதேநிறத்தையுடையதாயுள்ளது. மிக ஐதான கரைசலிலே, உப்புக்களின் அயனாக்கல் கிட்டத்தட்ட முற்றுகியுள்ளது; எனவே, குப்பிரிக்கு அயன் (Cu^{++}) இருத்தலே இந்நிறத்திற்குக் காரணமாகிறது. எனவே, குளோரைட்டு, சல்பேற்று, நைத்திரேற்று ஆயவற்றின் ஐதான கரைசலிலே நிறம் ஒரே தன்மையுள்ளது. (மேற்கூறிய அமில முதல்கள் கரைசலிற்கு ஒருவித நிறத்தையுமளிக்கா.)

குப்பிரிக்கு நைத்திரேற்று. $Cu(NO_3)_2.3H_2O$. செம்பு, செப்பொட்சைட்டு அல்லது செப்புக் காபனேற்றை ஐதான நைத்திரிக்கமிலத்திலே கரைத்துப் பின் செறிவாக்கி, அக்கரைசலை ஆறவிடுதலினால், ஆழ்ந்த நீலப் பளிங்குகளாகப் பெறப்படுகிறது.

$$CuO + 2HNO_3 = Cu\ (NO_3)_2 + H_2O$$

குப்பிரிக்குக் காபனேற்று :—ஒரு தூய பதார்த்தமாக உண்டாவதில்லை. உதாரணமாக, குப்பிரிக்குப்புக்கரைசல்களுடன் சோடியமிருகாபனேற்றுக் கரைசலைச் சேர்க்கும்போது, உப்புமூலச் செப்புக்காபனேற்றின் $CuCO_3.\ Cu\ (OH)_2$, பச்சைவீழ்படிவே உண்டாகிறது.

குப்பிரசுச் சேர்வைகள்

(இச்சேர்வைகளில் செம்பின் அணுக்கள் ஒருவலுவுள்ளன)

குப்பிரசொட்சைட்டு :—(Cu_2O). ஒரு காரத்தின் முன்னிலையில் குப்பிரிக்குச் சேர்வைகளின் ஒருபாகத் தாழ்த்துதலால் செங்கபில வீழ்படிவாக உண்டாகிறது. இதற்கு உபயோகிக்கப்படும் தாழ்த்துங் கருவி பழவெல்லமே (அல்லது முந்திரிப்பழம்).

அமிலமாக்கப்பட்ட செப்புச் சல்பேற்றுக் கரைசலோடு நாம் முதலில் வெல்ல உரோச்சலுப்பை (சோடியம் பொற்றுசியந்தாத்திரேற்றை)ச் சேர்க்கிறோம். இது பரிசோதனையின் அடுத்த படியிலே, செப்பைதரொட்சைட்டின் வீழ்படிவு உண்டாதலைத் தடுக்கிறது.

பின் சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசல் சேர்க்கப்படுகிறது ; இறுதியில் பழவெல்லக் கரைசலும் சேர்க்கப்படுகிறது. கொதிக்க வைக்கும்போது, குப்பிரசொட்சைட்டு வீழ்படிவாக்கப்படுகிறது.

குப்பிரசுக்குளோரைட்டு.—(Cu_2Cl_2). செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்க மிலத்திலே, உலோகச் செம்போடு, குப்பிரிக்குக்குளோரைட்டைக் கொதிக்க வைத்து விளையும் கரைசலைப் பெருங் கனவளவு குளிர்ந்த நீருக்குள் ஊற்றுவதனால் இது பெறப்படுகிறது. குப்பிரசுக்குளோரைட்டு வெள்ளை வீழ்படிவாகப் பெறப்படுகிறது.

$$CuCl_2 + Cu = Cu_2Cl_2 \downarrow$$

செம்பிற்குச் சோதனைகள் (செப்புச் சல்பேற்றுக்கரைசலையுபயோகிக்க)

(1) கரைசலினூடாக H_2S ஐச் செலுத்தும்போது, CuS இன் கபிலக் கருமையான வீழ்படிவை யது தருகிறது. இது NaOH கரைசலிலும், $(NH_4)_2S$ கரைசலிலும், கொதிக்கும் ஐதான H_2SO_4 இலும் கரைபடாது ; ஆனால் கொதிக்கும் HNO_3 இலும், KCN கரைசலிலும் கரையும்.

(2) மிகவைதான NH_4OH கரைசல் சிறு தொகைகளிலே செப்புச் சல்பேற்றுக் கரைசலுடன் சேர்க்கப்படும்போது, ஓர் உப்புமூலச் சேர்வையின் பசும் நீல வீழ்படிவைத் தருகிறது. NH_4OH கரைசலை மேலும் சேர்க்க இவ்வீழ்படிவு கரைந்து குப்பிரிக்கமோனியஞ் சல்பேற்று $Cu(NH_3)_4.SO_4$. ஆகிறது.

(3) பொற்ருசியம் பெரோசயனேட்டுக் கரைசல், $K_4Fe(CN)_6$, செப்புப் பெரோசயனேட்டின் செங்கபில வீழ்படிவைத் தருகிறது. இது அசற்றிக்க மிலத்தில் கரைபடாது.

ஈயம்

அறிகுறி Pb (இலத்தீன் – பிளம்பம்) ; வலுவளவுக்கள் 1, 2, 4 ; அணுநிறை 207·2 ; உருகுநிலை 327° ச ; தன்னீர்ப்பு 11 · 3.

இருக்கையும் வேருக்கலும் (அதிகாரம் 33 ஐக் காண்க; பக்கம் 480).

இயல்புகள் :—ஈயம் ஒரு நீல—வெள்ளையுலோகம் ; அதனைக் கத்தியால் சுலபமாய் வெட்டலாம், கடதாசியில் தேய்க்கும்போது ஓர் அடையாளத்தை விடுகிறது ; ஆனால், அழுக்குகள், விசேடமாக அந்திமனி, இருக்கும் போது மேலும் வன்மையாக்கப்படுகிறது. காற்றிலே, மேற்பரப்பில் மட்டும் ஈயம் மங்கலாகிறது ; ஈயவைதரொட்சைட்டு, காபனேற்று ஆயவற்றின் படலம் உண்டாதலே யிதற்குக் காரணமாகும் ; இவை மேலும் ஒட்சியேற்றப்படாது கீழுள்ள உலோகத்தைக் காக்கின்றன. கட்டடங்களின் முகட்டுப் பொருட்களாக ஈயத்தை யுபயோகித்தலை இவ்வியல்பு ஏற்றதாக்குகின்றது.

அமிலங்களின் தாக்கம்

சூடான செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் ஈயத்தை மிக மெல்லமாகக் கரைத்து ஈயக்குளோரைட்டாக்குகின்றது ; இது ஆறும்போது சுலபமாய்ப் பளிங்காகிறது.

$$Pb + 2\ HCl = PbCl_2 + H_2$$

ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் மிகச் சொற்பமாகவே ஈயத்தைத் தாக்குகின்றது. தாக்கம் இல்லை என்றே சொல்லிவிடலாம்.

சூடான ஐதான நைத்திரிக்கமிலம் ஈயத்தை மெல்லமாய்க் கரைத்து ஈய நைத்திரேற்றுக் கரைசலாக்குகிறது. இதிலிருந்து பளிங்குகள், ஆறும் போது, உண்டாகின்றன.

செறிந்த நைத்திரிக்கமிலம் இதிலும் மெல்லமான தாக்கத்தையேயுடை யதாயிருக்கிறது ; ஏனெனில், ஈயநைத்திரேற்று அதிலே குறைவாய்க் கரையுந்தன்மையுடையது ; இதனால் அவ்வுலோகத்தின்மீது காப்புப்பட லமாக அது உண்டாக எத்தனிக்கிறது.

சூடான செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் மிக மெல்லமாகவே ஈயத்தைக் கரைக்கிறது ; சற்றேனும் கரைபடா ஈயச் சல்பேற்று உண்டாதலே இதற்குக் காரணமாகும். இக் காரணத்தால் தாக்கமும் விரைவிலே நின்றுவிடு கிறது.

$$Pb + 2H_2SO_4 = PbSO_4 \downarrow + SO_2 \uparrow + 2H_2O$$

ஈயத்தின்மேல் **ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தின்** தாக்கம் கிட்டத்தட்ட ஒன் றுமில்லை.

ஈயவோரொட்சைட்டு (ஈயமஞ்சள், PbO)

ஈயவோரொட்சைட்டு (ஈயமஞ்சள்).—அதன் உருகு நிலைக்குச் சற்று மே லான வெப்பநிலைக்கு ஈயத்தைக் காற்றிலே சூடாக்கும்போது, மேற்பரப்பு நரைநிறத்துகளாற் போர்த்தப்பட்டதாகிறது ; இத்துகள் ஈயவோரொட் சைட்டையும் உலோக ஈயத்தையும் கொண்டுள்ளது. துகளை வழித்தெடுத்து வேறுகக் காற்றேட்டத்திலே சூடாக்கும்போது, அது மேலும் முற்றுக ஒட்சியேற்றப்பட்டு, ஈயவோரொட்சைட்டுத் திணிவு ஆகிறது ; இது மசிக் கொற்று எனப்படுகிறது ; இதனைப் பலமாய்ச் சூடாக்கும்போது கருமையா கிறது. முதலில் மசிக்கொற்றையுருக்கிப் பின் விரைவில் குளிராக்குவோ மாயின், அது ஈயவோரொட்சைட்டின் பளிங்குருவுள்ள மஞ்சட்டிணிவு ஆகிறது. மசிக்கொற்றை மெல்லவாய் ஆறவிட்டால் விளையும் ஈயவோரொட் சைட்டு செந்நிறமாகிறது. தூளாக்கப்பட்ட ஈயவோரொட்சைட்டு ஈயமஞ்சள் எனப்படுகிறது.

தீக்கற் கண்ணுடி செய்வதில் ஈயமஞ்சள் உபயோகிக்கப்படுகிறது ; இதிலே சுண்ணும்பின் ஒரு பாகம் ஈயமஞ்சளாற் பதிலீடு செய்யப்படுகிறது. (கண்ணுடியைக் காண்க, அதிகாரம் 31, பக்கம் 450). பூச்சுக்களைத் தயாரிப்பதிலும் ஈயமஞ்சள் உபயோகிக்கப்படுகிறது ; பூச்சுக்களிலே அது இருத்தல் தாக்கவூக்கத்திஞல் பட்டுச்சணலெண்ணெய் ஒட்சிசனை உறிஞ் சலை விரைவு படுத்துகிறது. இதனல் பிடிக்குந்தன்மையுள்ள வெண்குங் கிலியமன்ன பதார்த்தமாக எண்ணெய் மேலும் விரைவாய் ஒட்சியேற்றப் படுகிறது. எனவே, ஈயமஞ்சளின் தாக்கம் பூச்சு 'உலர்ந்து வன்மையாத லைத் துரிதப்படுத்துகிறது.

ஈயமஞ்சளின் இரசாயன வியல்புகள் :—கரி வாயு அல்லது ஐதரசனிலே, சூடாக்குவதனல் அது சுலபமாய் உலோக ஈயமாகத் தாழ்த்தப்படுகிறது. நிலக்கரித்துண்டத்திலே சூடாக்கும் பொழுதும் தாழ்த்தப்படுகிறது.

$$PbO + H_2 = Pb + H_2O \uparrow$$
$$PbO + C = Pb + CO \uparrow$$

ஈயமஞ்சள் மிகச் சிறிதளவாகவே நீரோடு தாக்கமுற்று ஒரு சிறு தொகை ஈயவைதரொட்சைட்டு, அ–து, $Pb(OH)_2$ ஆகிறது. இது மிகச் சொற்பமாய்க் கரையுந்தன்மையுடையது ; அதன் கரைசல் சிறிதளவு காரத் தன்மையான தாக்கத்தைக் கொண்டுள்ளது. (பக்கம் 529).

சூடான ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கு நைத்திரிக்கு அமிலங்களிலே ஈயமஞ்சள் கரையுந்தன்மையுடையது, அ–து, ஒரு உப்புமூலவொட்சைட்டாகத் தாக்கமுறுகிறது. ஈயக்குளோரைட்டு, நைத்திரேற்று, கரைசல்கள் உண்டாகி, ஆறும் போது பளிங்காகின்றன.

$$PbO + 2HCl = PbCl_2 + H_2O$$
$$PbO + 2HNO_3 = Pb(NO_3)_2 + H_2O$$

காரங்களிலேயும் ஈயமஞ்சள் கரைந்து, அவற்றேடு தாக்கமுற்று பிளம்பைற்றுகள் எனப்படும் உப்புக்கள் ஆகின்றன.

$$2NaOH + PbO = Na_2PbO_2 + H_2O$$

சோடியம் பிளம்பைற்று

எனவே, அதன் இரசாயன நடத்தையிலே ஈரியல்புள்ளதாயிருப்பதில் நாகவொட்சைட்டை ஈயமஞ்சள் ஒத்து விளங்குகிறது.

ஈயவைதரொட்சைட்டு,.—$Pb(OH)_2$, ஓர் ஈயவுப்புக்கரைசலுடன் ஒரு காரக் கரைசல் (உ–ம், NaOH) கூட்டப்படும்போது, இது ஒரு வெள்ளை வீழ்படிவாக உண்டாகிறது.

$$Pb(NO_3)_2 + 2NaOH = Pb(OH)_2 + 2NaNO_3$$

செவ்வீயவொட்சைட்டு.—Pb_3O_4, பொதுவாய் செவ்வீயமென வழங்கப் படுகிறது. 400° ச. வெப்பநிலை வரையில் ஈயமஞ்சளை நெடுநேரத் திற்குக் காற்றிலே சூடாக்குவதனால் இது தயாரிக்கப்படுகிறது. உருகிய ஈயமஞ்சளின் மேற்பரப்பிலே கருஞ்சிவப்புத் தூளாக இவ்வொட்சைட்டு உண்டாகிறது.

$$6PbO + O_2 \rightleftarrows 2Pb_3O_4$$

470° ச வரையில் செவ்வீயத்தைச் சூடாக்கும்போது, அது ஈயமஞ்சளாக வும் ஒட்சிசனாகவும் பிரிகையுறுகின்றது. எனவே, மேலே கொடுக்கப்பட்ட தாக்கம் மீளுந்தன்மையுடையது ; முன், பின்னை தாக்கங்களின் வீதங் கள் வெப்ப நிலையிலே தங்கியுள்ளன. பட்டுச்சணலெண்ணெயோடு செவ் வீயத்தைக் கலக்கும்போது, ஈயமஞ்சளில் நடப்பது போன்ற முறையில், அது எண்ணெயின் ஒட்சியேற்றலை விரைவுபடுத்துகிறது. எண்ணெய் ஒட்சியேற்றப்பட, பிடிக்கும் தன்மையுள்ள வெண்குங்கிலியமன்ன, ஒரு பதார்த்த மாகின்றது. இக்காரணத்தால் குழாய்களையடைத்தற்கு உதவும் சீமேந்தாக, பட்டுச் சணலெண்ணெயுடன் கலக்கப்பட்ட செவ்வீயம் உபயோ கிக்கப்படுகிறது. விரைவாய் உலர்த்தலை நிச்சயமாக்கலும், மூடுவதற்குரிய சிறந்த வல்லமையும் ஆகிய இயல்புகளையுடையதாய் இருத்தலால் பூச்சு அடிப்படையாக, அ–து, வெறும் மரம் அல்லது உலோகத்தின்மீது இடப் படும் முதலாவது உறையாக, செவ்வீயம் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

ஐதரசனில் (அல்லது கரிவாயுவில்) சூடாக்குவதனால், அல்லது நிலக் கரித்துண்டத்திலே சூடாக்குவதனால் செவ்வீயம் உலோக ஈயமாய்த் தாழ்த் தப்படுகிறது. ஈயமஞ்சளை யொப்பிடுக. ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தோடு செவ்வீயத்தைச் சூடாக்கும்போது, அதிலே பரவொட்சைட்டும், ஓர் உப்பு மூலவொட்சைட்டும் இருந்தாற்போல அது நடக்கின்றது.

Pb_3O_4 ஆகிய மூலக்கூறு, $2PbO.PbO_2$ என விருந்தாற்போல ஐதரோ குளோரிக்கமிலத்தோடு தாக்கமுறுகிறது.

(அ) $2PbO + 4HCl = 2PbCl_2 + 2H_2O$

(ஆ) $PbO_2 + 4HCl = PbCl_2 + 2H_2O + Cl_2 \uparrow$

(அ) + (ஆ) $Pb_3O_4 + 8HCl = 3PbCl_2 + 4H_2O + Cl_2 \uparrow$

செவ்வீயத்தின்மீது நைத்தரிக்கமிலம் தாக்கி, ஈயநைத்திரேற்றுக் கரை சலும், ஈயவீரொட்சைட்டின் கருங்கபில வீழ்படிவுமாகிறது.

$$\underset{(அ–து,\ 2PbO.PbO_2)}{Pb_3O_4} + \underset{(கரையும்)}{4HNO_3} = \underset{(கரையும்)}{2Pb(NO_3)_2} + \underset{(கரையாது)}{PbO_2 \downarrow} + 2H_2O$$

ஈயவீரொட்சைட்டு.—(PbO_2). மேற்கூறிய சமன்பாட்டிலே காட்டியாங்கு, நைத்திரிக்கமிலத்தோடு செவ்வீயத்தைக் கூட்டும்போது, சொக்குளேற்று நிற வீழ்படிவாக ஈயவீரொட்சைட்டு பெறப்படுகிறது.

ஈய வீரொட்சைட்டு பலமான ஓர் ஒட்சியேற்றுங்கருவி : எனெனில்,

(அ) சூடாக்கும்போது அது ஒட்சிசனை விடுக்கிறது.

(ஆ) செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்கும்போது, அமிலத்தின் ஐதரசனை நீராவியாக ஒட்சியேற்ற, குளோரீன் வெளிவிடப்படுகிறது ; அ–து, அது பரவொட்சைட்டுப்போன்று தாக்கமுறுகிறது.

$$PbO_2 + 4HCl = PbCl_2 \downarrow + 2H_2O + Cl_2 \uparrow$$

மின் ஈய (அமில) சேமிப்புக் கலத்திலே ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்திலே அமிழ்த்தப்பட்ட தூளகளுடைய இரண்டு ஈயத்தட்டுகள் அல்லது நெய்யரிகள் இருக்கின்றன.

மின் சேமிப்புக்கலன் முற்றாய் ஏற்றப்படும்போது, ஒரு நெய்யரிறுண்ணி தாயத் தூளாக்கப்பட்ட ஈயத்தினால் நிரப்பப்பட்டும், மற்றது, ஈய வீரொட்சைட்டினால் நிரப்பப்பட்டும் இருக்கின்றன ; பிற்கூறியது நேர்முனைவாக விளங்குகிறது.

ஒரு சுற்றுகுமாறு முடிவிடங்கள் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும்போது, ஓர் ஓட்டம் பாய்கின்றது. இதற்குத் தேவையான சத்தி, ஐதரசன் அயன்களும் (H^+) சல்பேற்று அயன்களும் (SO_4^{--}) பங்குபற்றும் இரசாயனத்தாக்கங்களால் அளிக்கப்படுகின்றது. [ஒரு சகக்குறி=ஓர் அயனின் நேர் ஏற்றவலகு ; ஒரு சயக்குறி = எதிரேற்றவலகும் (பக்கம் 191 ஐக் காண்க), $\ominus$ = ஒரு கட்டில்லா இலத்திரன்]

இறக்குந் தாக்கங்கள்.

நேர்முனைவு :

$$PbO_2 + 2H^+ + 2\ominus + H_2SO_4 = PbSO_4 + 2H_2O$$

எதிர் முனைவு :

$$Pb + SO_4^{--} = PbSO_4 + 2\ominus$$

எனவே, இறக்கத்தின்போது, இரண்டு தட்டுக்களும் ஈயச்சல்பேற்றினால் முலாமிடப்பட்டனவாகின்றன ; கலத்திலிருந்து இரண்டு H_2SO_4 மூலக்கூறுகள் அகற்றப்படுகின்றன ; அமிலம் மேலும் ஐதாகின்றது ; எனவே தாழ்ந்த தன்னீர்ப்புடையதாய் விளங்குகிறது.

கலத்தை மீண்டுமேற்றும்போது, அக்கலம் உபயோகத்தில் இருக்கும் போது வெளிவிடப்படும் ஒட்டத்திற்கு எதிரான திசையில் ஒரு நேரோட்டம் அம் மின்சேமிப்புக் கலத்தினூடாகச் செலுத்தப்படுகிறது. இது உண்மையில் ஒரு மின்பகுப்புச் செய்முறையாகும். மின்சேமிப்புக் கலத்தின் நேர் முனைவு நேர்மின்வாயாக்கப்படுகிறது.

ஏற்றுந் தாக்கங்கள் (எளிதாக்கப்பட்டன)

நேர்முனைவு (நேர்மின்வாய்):

$$PbSO_4 + SO_4^{--} + 2H_2O = PbO_2 + 2H_2SO_4 + 2\ominus$$

எதிர்முனைவு (எதிர்மின்வாய்) :

$$PbSO_4 + 2H^+ + 2\ominus = Pb + H_2SO_4$$

நேர்முனைவிலேயுள்ள நெய்யரி இப்பொழுது ஈயவீரொட்சைட்டையும் எதிர் முனைவிலுள்ள நெய்யரி நன்கு தூளாக்கப்பட்ட ஈயத்தையும் கொண்டுள்ளது. மேலும் அக்கலவமிலத்திற்கு மொத்தமாக இரண்டு H_2SO_4 மூலக்கூறுகள் திருப்பியளிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை அதன் தன்னீர்ப்பையுயர்த்துகின்றன.

ஈயத்தின் உப்புக்கள்

ஈயவசற்றேற்றையும், ஈயநைத்திரேற்றையும் தவிர்த்து, ஈயத்தின் உப்புக்கள் நீரிலே மிகச் சொற்பமாய்க் கரையுந்தன்மையுடையன. இத்தன்மை அவற்றின் ஒரு சிறப்பியல்பாகும் (ஈயச்சல்பேற்று சாதனையில் கரையாத்தன்மையுடையது.)

ஈயநைத்திரேற்று, $Pb(NO_3)_2$, ஈயமஞ்சளைச் சூடான நைத்திரிக்கமிலத்திலே கரைத்து அக்கரைசலை ஆறவிடுதலினால் வெள்ளைப்பளிங்குகளாகப்பெறப்படுகின்றது.

$$PbO + 2HNO_3 = Pb(NO_3)_2 + H_2O$$

ஈயவசற்றேற்று :—அதன் இனிமையான சுவையினால், ஈயச்சீனியென வழங்கப்படுகிறது ; ஈயமஞ்சளைச் சூடான அசற்றிக்கமிலத்திலே கரைத்து, அதனைப்பின்பு ஆவியாக்கிப் பளிங்காக்கலால், தயாரிக்கப்படுகிறது.

ஈயவொட்சைட்டு + அசற்றிக்கமிலம் = ஈயவசற்றேற்றுக்கரைசல் + நீர்.

இதுவே, ஈயவுப்புக்களில் மிகக் கரையுந்தன்மையுடையதாய் விளங்குகிறது. இக்காரணத்தால், ஈயவுப்புக்கரைசல் தேவைப்படும் தாக்கல்கள் உள்ள இரசாயனப் பகுப்புக்களில் இது உபயோகிக்கப்படுகிறது.

ஈயவிருகுளோரைட்டு.—($PbCl_2$), பொதுவாக ஈயவிருகுளோரைட்டெனக் குறிக்கப்படுகிறது. ஈயவசற்றேற்று அல்லது நைத்திரேற்றின் குளிர்ந்த கரைசலுடன் ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைக் கூட்டும்போது வெள்ளை வீழ்படிவாகப் பெறப்படுகிறது.

$$Pb(NO_3)_2 + 2HCl = PbCl_2 \downarrow + 2HNO_3$$

ஈயச்சல்பேற்று.—($PbSO_4$), ஈயநைத்திரேற்று அல்லது ஈயவசற்றேற்றுக் கரைசலுடன் ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தைக் கூட்டுவதால் இஃதொரு கரைபடா வீழ்படிவாக உண்டாகிறது.

ஈயக்காபனேற்று.—$(PbCO_3)$, ஈயவசற்றேற்று அல்லது ஈயநைத் திரேற்றுக் கரைசல்களுடன் சோடியமிருகாபனேற்றுக் கரைசலைக் கூட்டும் போது வெள்ளைவீழ்படிவாக உண்டாகிறது.

$$Pb(NO_3)_2 + 2NaHCO_3 = PbCO_3 \downarrow + 2NaNO_3 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

நாகத்தின் சந்தர்ப்பத்திலேபோன்று, நேர்சோடியங்காபனேற்று, ஓர் உப்புமூலக் காபனேற்றை, $2PbCO_3.Pb(OH)_2$ (வெண்ணீயம்), வீழ்படி வாக்குகிறது.

வெள்ளைப்பூச்சிலே ஒரு நிறப்பொருளாக இவ்வுப்புமூலக்காபனேற்று உப யோகிக்கப்படுகிறது. இதன் மூடுமியல்புகள் காரணமாக இது ஒரு கீழ் றையாகப் பிரயோகிக்கப்படுகிறது.

ஈயத்திற்குச் சோதனைகள் (ஈயவசற்றேற்றையாவது நைத்திரேற்றையா வது உபயோகிக்க)

(1) ஈயவுப்புக்கரைசலினூடாகக் **கந்தகஞ் சேரைதரசனைச்** செலுத்தும் போது, ஈயச்சல்பைட்டின் கரிய வீழ்படிவு உண்டாகிறது. இவ்வீழ்படிவு செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்தாலும் ஐதரசன்பரவொட்சைட்டினாலும் வெண் ணீயச் சல்பேற்றாக மாற்றப்படுகிறது.

$$Pb(NO_3)_2 + H_2S = PbS + 2HNO_3$$
$$PbS + 4H_2O_2 = PbSO_4 + 4H_2O$$

(2) ஈயவுப்பின் குளிர்ந்த கரைசலோடு **ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமி லத்தைக்** கூட்டும்போது, ஈயக்குளோரைட்டின் வெள்ளைப் பளிங்கன்ன வீழ் படிவு உண்டாகிறது. திரவத்தைக் கொதிக்கவைக்கும்போது, இது கரை கிறது ; ஆயின், ஆறும்போது மீண்டும் பளிங்காகிறது.

(3) **நிலக்கரித்துண்டத்திலுள்ள குழியில்** ஈயச்சேர்வைகளைச் **சூடாக்கும் போது,** உலோக ஈய மணிகள் உண்டாகின்றன ; இம்மணிகளைக் கடதா சியிலே தேய்க்கும்போது, அவை கரிய அடையாளத்தை விளைவிக்கின்றன.

வினாக்கள்

செம்பு

1. (அ) செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் (ஆ) செறிந்த சல்பூரிக்க மிலம் (இ) ஐதான, செறிந்த நைத்திரிக்கமிலங்கள் ஆயவற்றுடன் செம்பின் தாக்கத்தை வருணிக்க. ஒவ்வொரு தாக்கத்திற்கும் சமன்பாட்டை யெழுதுக.

2. செம்பின் இருக்கையைப் பற்றியும் பௌதிகவியல்புகளைப் பற்றியுமொரு கட்டுரை யெழுதுக. மின்பகுப்பினால் செம்பையெவ்வாறு பெறலாமென வருணித்து விளக்குக. இச்செய்முறை என்ன உபயோகத் திற்குப் பயன்படுகிறது ?

O. உம் C., உம் 1949.

3. செப்புப் பாத்திரங்களைச் செய்து வடிவமாக்கற்குக் காற்றிலே சூடாக்குதல் பயன்படுத்தப்படும்போது, சிலவேளைகளில் அவற்றின்மீது கரிய செதிள் உண்டாகிறது. முடிக்கப்பட்ட பொருளை ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்திலே நிற்க விடுதலால் அது சுத்தப்படுத்தப்படுகிறது ; இதனால் அதிலுள்ள செதிள் அகற்றப்படுகிறது. ஆனால் இது செப்புப் பாத்திரத்தை ஊறுபடுத்தாது. இதற்கொரு விளக்கத்தைத்தருக. சல்பூரிக்கிற்குப் பதிலாக நைத்திரிக்கமிலத்தையுபயோகிக்கலாமா ? உமது விடைக்குரிய காரணங்களைத் தருக.

J. M. B., 1944 (பாகம்).

4. குளிர்ந்த கரைசலாகிய செப்புச் சல்பேற்றுடன் குளிர்ந்த சோடிய மைதரொட்சைட்டுக் கரைசலைக் கூட்டி, பின் அக்கலவை கொதிக்குமட்டும் சூடாக்கும் போது நீர் காண்பனவற்றைச் சுருக்கமாய்க் கூறுக.

J.M.B., 1953 (பாகம்).

5. செப்புத் துருவல்களுடன் ஆரம்பித்து (அ) செப்பொட்சைட்டு, (ஆ) செப்புக்குளோரைட்டு (இ) செப்பைதரொட்சைட்டு ஆயவற்றின் சிறு மாதிரிகளை எவ்வாறு தயாரிப்பீரென வருணிக்க.

D., 1953 (பாகம்).

ஈயம்

6. ஈயத்தையோர் உலோகமாகப் பாகுபாடு செய்தற்குக் காரணமாயுள்ள அதன் மூன்று இயல்புகளையும்,கந்தகத்தையோர் உலோகமல்லாததாகப் பாகுபாடு செய்தற்குரிய அதன் மூன்று இயல்புகளையும் குறிப்பிடுக. (அ) ஈயமஞ்சள் (ஈயவோரொட்சைட்டு), (ஆ) பளிங்குருவுள்ள ஓர் உப்பு ஆயவற்றின் மாதிரிகளை உலோக ஈயத்திலிருந்து எவ்வாறு பெறுவீரென வருணிக்க.

C., 1941.

7. செவ்வீயம் உமக்கு அளிக்கப்பட்டுள்ளது. (அ) ஈயமஞ்சள் (ஆ) ஈய நைத்திரேற்று (இ) ஈயம் ஆயவற்றின் தூய மாதிரிகளை யெவ்வாறு தயாரிப்பீரென வருணிக்க. ஐதான நைத்திரிக்கமிலத்தால் ஈயத்தைப் பரிகரிக்கும்போது என்ன நிகழ்கிறதெனக் கவனமாய் வருணிக்க.

C., 1949.

8. (அ) ஈயக் காபனேற்றிலிருந்து ஈயத்தின் மாதிரியையும் (ஆ) ஈயத்திலிருந்து ஈயக்காபனேற்றின் மாதிரியையும் எவ்வாறு தயாரிப்பீர் ?

ஈயநைத்திரேற்றுக் கரைசலுடன் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் நீர்க் கரைசலைச் சேர்த்து, பின் அக்கலவையைக் கொதிக்கவைத்து, இறுதியில் ஆறவிடும்போது நிகழ்வதாய்க் காணப்படுவனவற்றைக் கூறி விளக்குக.

C.W.B., 1947 (பாகம்).

9. கலேனாவிலிருந்து உலோக ஈயம் எவ்வாறு பெறப்படுகிறது ? உலோக ஈயத்திலிருந்து (அ) ஈய நைத்திரேற்றுக் கரைசல் (ஆ) ஈயச் சல்பேற்றின் உலர்ந்த மாதிரியாயவற்றை யெவ்வாறு பெறுவீர் ?

J.M.B., 1943 (பாகம்).

10. சோடியஞ் சல்பேற்றுக் கரைசலுடன் மிகையான ஈயநைத்திரேற்றுக் கரைசலைக் கூட்டும்போது, 10 கி. ஈயச்சல்பேற்று வீழ்படிவாக்கப்பட்டது. மூலக் கரைசலிலே என்ன நிறைச் சோடியஞ்சல்பேற்று இருந்தது ?

(Pb = 207, N = 14, O = 16, Na = 23, S = 32)

C., 1953 (பாகம்).

அதிகாரம் 39

இரும்பும் உருக்கும்—அலுமினியம்

இரும்பு

அறிகுறி Fe, (இலத்தீன்-பெரும்); அணுநிறை = 55·84. இரும்பு இரண்டு சேர்வைத் தொடர்களை விளைவிக்கிறது. அ–து, பெரசும் பெரிக்கும். பெரசுச் சேர்வைகளில் இரும்பின் வலுவளவு=2, பெரிக்குச் சேர்வைகளில் அதன் வலுவளவு = 3. தூய இரும்பின் உருகுநிலை 1,539° சு. ஆகும். தன் னீர்ப்பு, 7·86.

இருக்கை

இரும்பின் பிரதான தாதுக்களாவன, ஏமத்தைற்று (Fe_2O_3, ஒரு செங்கபிலநிறத்தாது); மகனதைற்று (Fe_3O_4, கறுப்பு); இலிமனேற்று ($2Fe_2O_3.3H_2O$), பளிங்கயத்தாது ($FeCO_3$). இரும்புக்கந்தகக் கல்லாகவும் (FeS_2) இரும்பு இருக்கிறது. ஆனால் அதிலுள்ள உயர்வான கந்தகச் சதவீதத்தால், இத்தாதிலிருந்து பொதுவாக இரும்பு பிரித்தெடுக் கப்படுவதில்லை.

ஓர் இரும்புத்தாதின் பெறுமதி சிறப்பாக கந்தகம், பொசுபரசு, ஆசனிக் குச் சேர்வைகள் போன்ற அழுக்குகள் அதிலே சேர்ந்திராதளவிற்றங்கியுள் ளது. தாதிலிருந்து இரும்பைப் பிரித்தெடுக்கும்போது, இச்சேர்வைகள் முறையே அவற்றின் மூலகங்களாகத் தாழ்த்தப்படுகின்றன. மேலும் பூரண மாயெடுக்கப்பட்ட இரும்பிலேயிவையிருப்பது அவ்விரும்பை நொருங்கத் தக்கதாகச் செய்கிறது.

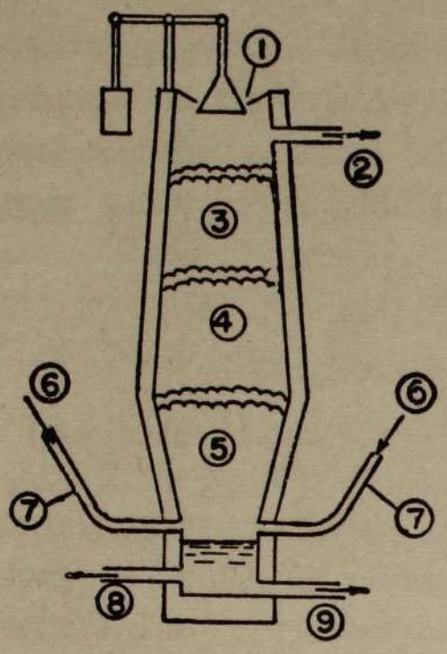
சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பரும்படியாகச் செய்வதில் இரும்புக் கந்தகக்கல் உபயோகிக்கப்படுகிறது. எனெனில் எரிக்கும்போது, தாதிலுள்ள கந்த கம் கந்தகவீரொட்சைட்டாகிறது. (பக்கம் 264)

இரும்பை வேருக்கல்

(அ) ஈரப்பற்று, (ஆ) (தாது பெரசுக்காபனேற்று கொண்டிருக்குமாயின்) காபனீரொட்சைட்டு (இ) கந்தக ஆசனிக்குச் சேர்வைகளானவற்றை வெளி யேற்றற் பொருட்டு, ஆரம்பமாகத் தாது காற்றிலே வறுக்கப்படுகிறது. கடைசியிரண்டும் சுலபமாய் ஆவியாகும் ஒட்சியேற்றல் விளைபொருட்களா கின்றன. அப்பொழுது வறுபட்ட தாது நியாயமான தொகை வறுத்த களிமண்ணுடனும், சிலிக்காவைக் கொண்டுள்ள பிற பொருட்களுடனும் கலபட்ட இரும்பொட்சைட்டைக் (Fe_2O_3) கொண்டுள்ளதாக விளங்கு கிறது. கந்தகம், பொசுபரசு, ஆசனிக்குச் சேர்வைகளாயவை சிறு தொகை களிலேயதிலே இன்னும் இருக்கின்றன.

ஊதுலையில் வறுக்கப்பட்ட தாதைத் (Fe_2O_3) தாழ்த்துதல்

தாழ்த்துதற் செய்முறை ஊதுலையிலே நடாத்தப்படுகிறது (உருவம் 175); தாக்கமுடைய தாழ்த்தற்கருவி காபனேரொட்சைட்டாகும்.



உருவம் 175.—ஊதுலையிலே இரும்பை அதன் ஒட்சைட்டு, Fe_2O_3, இலிருந்து வேறுக்கல். உயரம் 50 தொடங்கி 100 அடி வரைக்கும் மாறுபடும். (விளக்கப்படம்)

(1) ஏற்றம் (உள்ளே). (2) சூடான கழிவு வாயுக்கள், காற்று ஊதுகையைச் சூடாக்கற்கும் வாயு எஞ்சின்களைச் செலுத்துதற்கும் உபயோகிக்கப்படுகிறது. (3) சுண்ணும்புக் கல் கற்கரி Fe_2O_3. (4) CO இனல் Fe_2O_3 தாழ்த்தப் படுகிறது. (5) இரும்பு உருகுகிறது. (6) சூடான காற்று ஊதுகை (உள்ளே). (7) காற்று ஊதுகைக்குழாய். (8) கழிவுப்பொருள் வெளியே. (9) உருகிய இரும்பு வெளியே.

ஊதுலையின் அடிப்படையமைப்பு, தீத்தடைச் செங்கல்லுக்கட்டும் அதன் வெளிப்புறம் உருக்கு உறையும் கொண்டதாய் விளங்குகிறது. உலையின் உச்சியிலே பின்வரும் பொருள்கள் கொண்ட கலவையூட்டப்படுகிறது.

(அ) வறுக்கப்பட்ட தாது (Fe_2O_3)

(ஆ) தாழ்த்துங்கருவியை (காபனேரொட்சைட்டை) விளைவித்தற்காக கற்கரி,

(இ) சுண்ணும்புக்கல் ($CaCO_3$), ஊதுலையின் உயர்ந்த வெப்பநிலையிலே இது பிளக்கப்பட்டு நீருதசுண்ணும்பும் காபனீரொட்சைட்டுமாகிறது. எரியும் கற்கரியினல் பிற்கூறியது காபனேரொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகிறது :

$$CaCO_3 = CaO + CO_2$$
$$CO_2 + C = 2CO$$

உலையின் அடியிலே துவையர்கள் (Twyers) எனப்படும் நீர்க் கஞ்சுகக் குழாய்களினூடாகச் சூடான காற்று ஊதப்படுகிறது.

ஊதுலையிலே நடைபெறும் பிரதான இரசாயனத்தாக்கங்கள்

(1) காற்று ஊதுகை புகும் இடத்திலே, எரியும் கற்கரியுடன் ஒட்சிசன் சேர்ந்து காபனீரொட்சைட்டாகிறது. பின்பு வெண் சூடான காபனல் இது காபனேரொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகிறது.

$$C + O_2 = CO_2$$
$$CO_2 + C = 2CO$$

(2) அதற்குச் சிறிதளவு உயரமாக, காபனேரொட்சைட்டு பெரிக்கொட் சைட்டை உலோக, கடற்பஞ்சன்ன இரும்பாகத் தாழ்த்துகிறது ; இது, கீழே யிறங்கிச் செல்லும்போது உருகி ஊதுலைக் கூபத்திற்குள்ளே பாய்கிறது.

$$Fe_2O_3 + 3CO \rightleftarrows 3CO_2 + 2Fe$$

(3) சுண்ணும்புக்கல்லின் பிரிகையினால் உண்டாகும் நீருத சுண்ணும்பு, சிலிக்காவுடன் சேர்ந்து, கல்சியஞ் சிலிக்கேற்றின் உருகிய கழிவுப்பொரு ளாகி, கூபத்திற்குள்ளே அதுவும் பாய்ந்து உருகிய இரும்பின்மீது மிதக் கின்றது.

$$\underset{\text{நீருதசுண்ணும்பு}}{CaO} + \underset{\text{சிலிக்கா}}{SiO_2} = \underset{\text{கல்சியஞ்சிலிக்கேற்று}}{CaSiO_3}$$

(உப்புமூலவொட்சைட்டு) (அமிலவொட்சைட்டு) (கழிவுப்பொருள்)

கூபத்தில் ஒரு துளையுண்டு. இதனூடாக, உருகிய இரும்பு காலத்திற்குக் காலம் உருவாக்கிகளுக்குள் (Moulds) ஓடவிடப்படுகிறது ; இங்கே அவ்விரும்பு திண்மமாகிப் பன்றியிரும்புத் துண்டங்களாகிறது. கூபத்திலே, இதிலும் உயர்ந்த மட்டத்திலே பிறிதொரு வாசல் (கழிவுப்பொருள் வெட்டுவாய், Slag Notch) இருக்கிறது. இதனூடாக, உருகிய கழி வுப்பொருள் உருகிய உலோகத்தின் மேலிருந்து, காலத்திற்குக் காலம் ஓடவிடப்படுகிறது. (உருவம் 175 ஐக் காண்க).

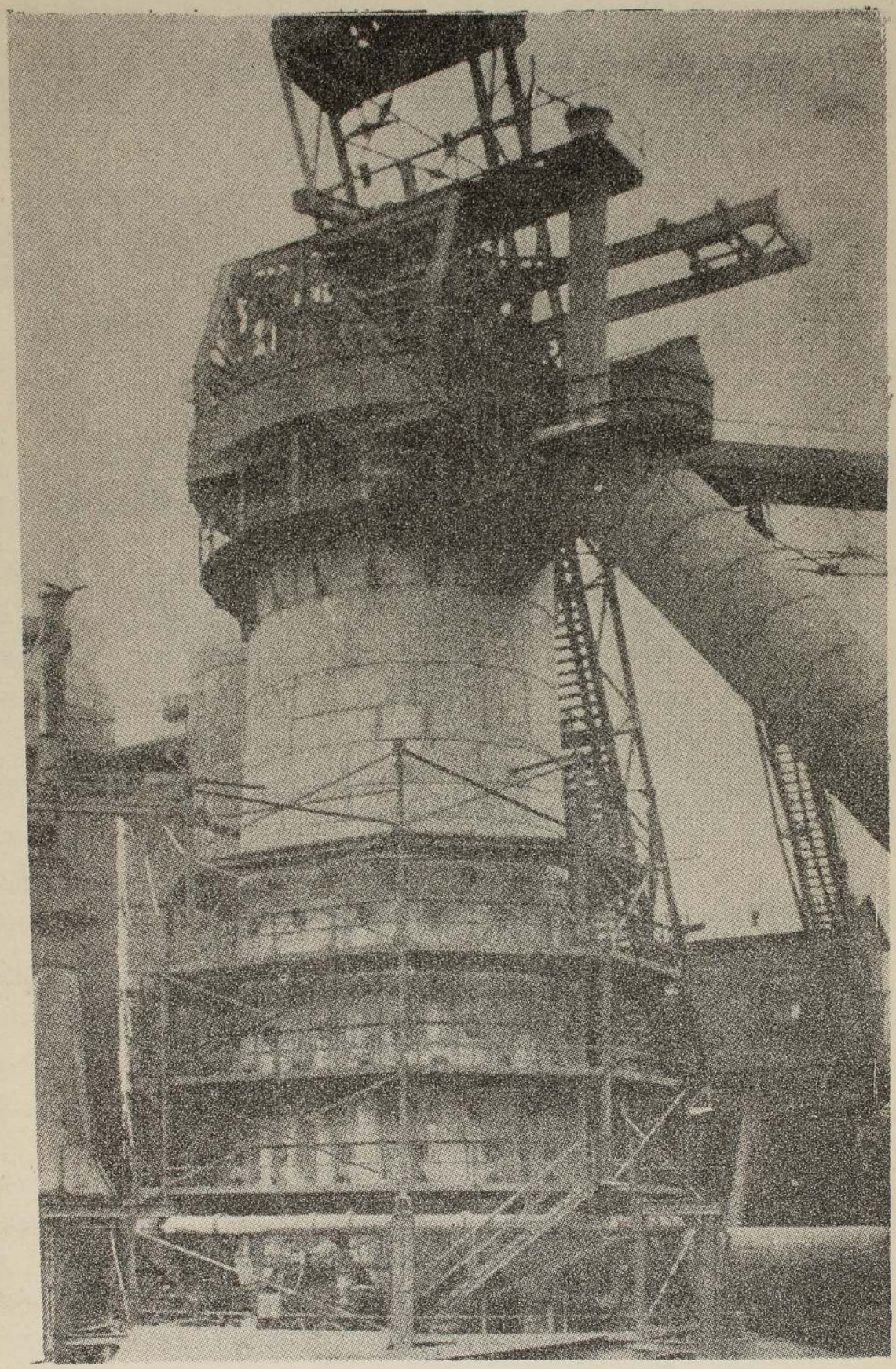
வர்த்தக இரும்பில் மூன்று பிரதான வகைகள் உண்டு

(அ) பன்றியிரும்பு (இதிலிருந்து வார்க்கப்பட்ட பொருட்கள் வார்ப்பிரும் பிலிருந்து செய்யப்பட்டனவெனப்படுகின்றன).

(ஆ) மென்றகடாக்கத்தக்க இரும்பு, அல்லது தேனிரும்பு.

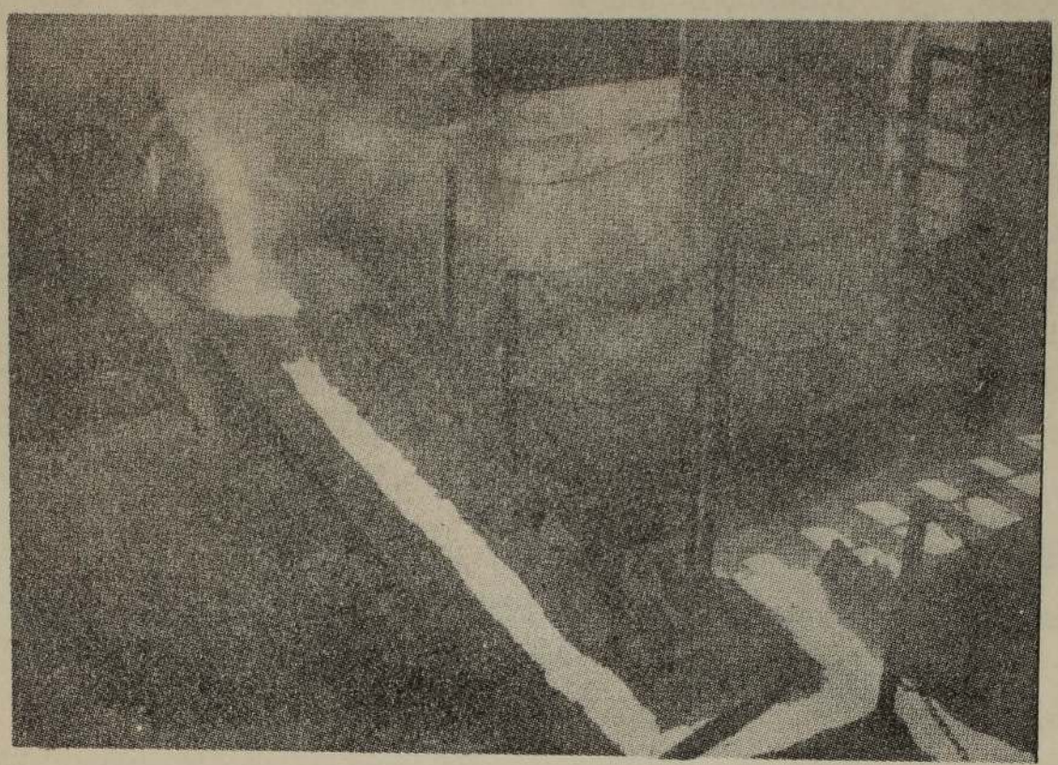
(இ) உருக்கு.

பன்றியிரும்பு : ஊதுலையிலிருந்து பெறப்படுகிறது ; அழுக்குள்ளதாகவும் நொருங்கத்தக்கதாகவும் இருக்கிறது. 3-4 சதவீதம்வரை காபனும் பிற அழுக்குகளும் அதில் இருக்கின்றன. இவ்வழுக்குக்களுள், தாதி லுள்ள களிமண் பொருளிலிருந்து பெறப்பட்ட சிலிக்கனும் சல்பைட்டுக்களி லிருந்து பெறப்பட்ட கந்தகமும், தாதிலுள்ள பொசுபேற்றுக்களின் தாழ்த் துதலால் உண்டாய பொசுபரசும், மங்கனீசு உலோகத்தின் சேர்வைகளி லிருந்து மங்கனீசும் அடங்கும். பன்றியிரும்பிலேயுள்ள காபனின் ஒரு பாகம், பென்சிற்கரிச் சிம்புகள் வடிவத்திலும், ஒரு பாகம் இரும்புக் காபைட்டாகவும் (Fe_3C) இருக்கின்றன. பன்றியிரும்பு மிக்க அழுக் குள்ளதாயிருப்பினும், பீலிகள், குழாய்கள், நெருப்பு மூட்டுமிடங்கள், விளக்குத்தூண்கள், கிராதிகள், இயந்திரக் கூட்டப்படுக்கைத் தட்டுகள்



உருவம் 176.—ஒரு நவீன ஊதுலை. இதன் உயரம் 100 அடிக்கு மேற்பட்டது. வலப்பக்கத்திலே யுள்ள ஏணிபோன்ற பகுதி, பொறிமுறையேற்றத்துணைப் பொறியாகும். கிடைமட்டப் பகுதிகள் உண்மையில் வறுக்கப்பட்ட தாது, கற்கரி, சுண்ணும்பாகியவையால் நிரப்பப்பட்ட தோண்டிகளாவன; துணைப்பொறி சுழலும்போது இவை உலையின் உச்சியிலே இறக்கப்படு கின்றன.

போன்ற பொருட்களைச் செய்வதற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. வழக்கமாக இவை உருவாக்கிகளில் வார்க்கப்படுகின்றன. எனவே வார்ப்பிரும்பென்னும் பதம் உபயோகிக்கப்படுகிறது.



உருவம் 177.—இயங்கும் உருவாக்கி இரும்புப் படுக்கைக்குள் பன்றியிரும்பை (ஊதுலையிரும்பு) வார்க்கும் நவீன முறை. உருகிய பன்றியிரும்பு ஊதுலைக் கூபத்திலிருந்து இயங்கும் உருவாக்கிகளுக்குள் ஓடுகின்றது காணப்படுகிறது. இம்முறை பழைய மணற்படுக்கை வார்ப்பு முறையையற்றதாக்குகிறது. தாய்ப்பன்றியிடம் பாலூட்டப் பன்றிக்குட்டிகள் தம்மையொழுங்கு படுத்துவதை, மணலுருவாக்கிகள் ஒழுங்கு, ஒத்திருந்தமையால் பன்றியிரும்பென்னும் பதம் தோன்றியது.

மென்றகடாக்கத்தக்க இரும்பு, அல்லது தேனிரும்பு.—கிட்டத்தட்ட தூய்மையான இரும்பாகும். பன்றியிரும்பிலுள்ள அழுக்குகளை ஒட்சியேற்றுவதினால் தயாரிக்கப்படுகிறது. இச்செய்முறை துழாவுதலெனப்படுகிறது. இது ஓர் உலையிலே பன்றியிரும்பை உருக்குதலாகும். இவ்வுலையின் அடுப்பு ஏமத்தைற்றால் (Fe_2O_3) வரியிடப்பட்டுள்ளது. இதனோடு தொடர்புறுவதால் அழுக்குகள் ஒட்சியேற்றப்படுகின்றன. உதாரணமாக, காபன் காபனோரொட்சைட்டாக ஒட்சியேற்றப்படுகிறது.

$$3C + Fe_2O_3 = 3CO + 2Fe$$

$$3Fe_3C + Fe_2O_3 = 3CO + 11Fe$$

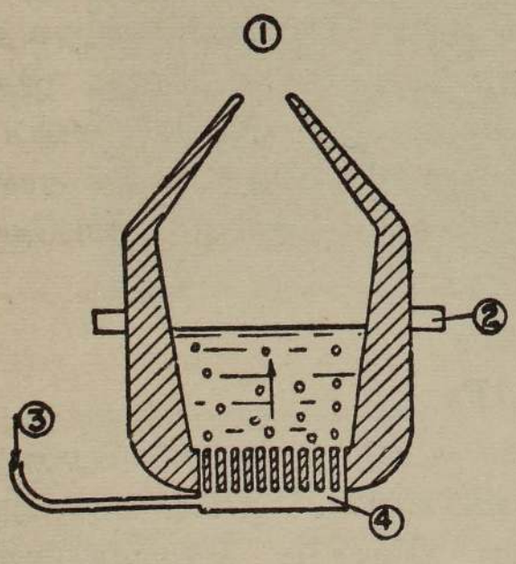
கந்தகம், பொசுபரசு, சிலிக்கனுயவற்றின் ஒட்சியேற்றல் வினைபொருட்கள் கழிவுப்பொருளாக மேற்பரப்பிலே மிதக்கின்றன. தூய்தாக்கப்பட்ட இரும்பு உலையிலேயிருந்து பசைத்தன்மையான நிலையிலே அகற்றப்பட்டுத்

தகடுகளாக (தேனிரும்பு) உருட்டப்படுகின்றது. செம்மையாகும்வரை சூடாக்கி நீரிலே ஆற்றும்போது தேனிரும்பு உருக்கைப்போன்று வன்மையாகாது. தேனிரும்பு இலகுவில் காய்ச்சியிணைக்கக்கூடியது : அ-து, செம்மையாகும்வரை சூடாக்கப்பட்ட இரண்டு துண்டுகளை ஒன்றேடொன்று வைத்து அடிக்கும்போது அவையொருங்கு சேர்கின்றன. எனவே கொல்லனின் வேலைகட்கு அது ஏற்றதாய் விளங்குகிறது.

உருக்கு.—இதற்கு வன்மை, உறுதிநிலைமை, மிகுந்த இழுவிசைவலு, சுத்தியலால் தொழிற்படுத்தப்படும் ஆற்றல் ஆகிய இயல்புகள் உண்டு. மேலும் அதனைப் பதப்படுத்தலாம், அ-து, வெப்பப்பரிகரிப்பினால் அதனை வன்மையாக்கவோ மென்மையாக்கவோ முடியும். பதப்படுத்தலின் தன்மை உருக்கு உபயோகிக்கப்படவிருக்கும் நோக்கத்திலே தங்கியுள்ளது. உருக்கில் ·2-1·5 சதவீதம் காபன் இருப்பதாலேயே அதற்கு இவ்வியல்புகள் உண்டாயிற்று. இக்காபன் சீமந்தைற்றெனப்படும் இரும்புக் காபைட்டு வடிவத்திலேயே (Fe_3C) அதில் சேர்ந்துள்ளது.

உருக்கின் வர்த்தகத் தயாரிப்பு

பெசமர்ச் செய்முறையிலே, பெசமர் மாற்றியெனப்படும் பியர் வடிவ (Pear Shaped) உருக்குக் கொள்கலத்திற்குள் ஒரே தரத்தில் 10 தொன் உருகிய பன்றியிரும்பு ஓடவிடப்படுகிறது. வெப்பத்தடைப்பொருட் துண்டங்களினூடு இது வரியிடப்பட்டுள்ளது. சிலிக்கன், பொசுபரசு, மங்கனீசாகிய அழுக்குகள் கழிபொருளாக ஒட்சியேற்றப்படுகின்றன ; உருகிய உலோகத்தினூடாக வலுவானகாற்று ஊதுகையைச் செலுத்துவதனால் காபன் முழுவதும் காபனோரொட்சைட்டாக ஒட்சியேற்றப்படுகிறது. பின், இரும்பை உருக்காக மாற்றுவதற்காக, பீகல்-ஐசன் (Spiegel-eisen) எனப்படும் இரும்பு, காபன், மங்கனீசாயவற்றின் கலப்புலோக வடிவத்தில் போதியளவு காபன் சேர்க்கப்படுகிறது. (சேர்க்கப்பட்ட மங்கனீசு காற்று ஊதுகையினால் கழிபொருளாக, ஒட்சியேற்றப்படுகிறது.)



உருவம் 178.—பன்றியிரும்பிலிருந்து உருக்கைச் செய்தற்கு பெசமர் மாற்றி (பத்துத்தொன் உருகிய இரும்பைக் கொள்ளும).

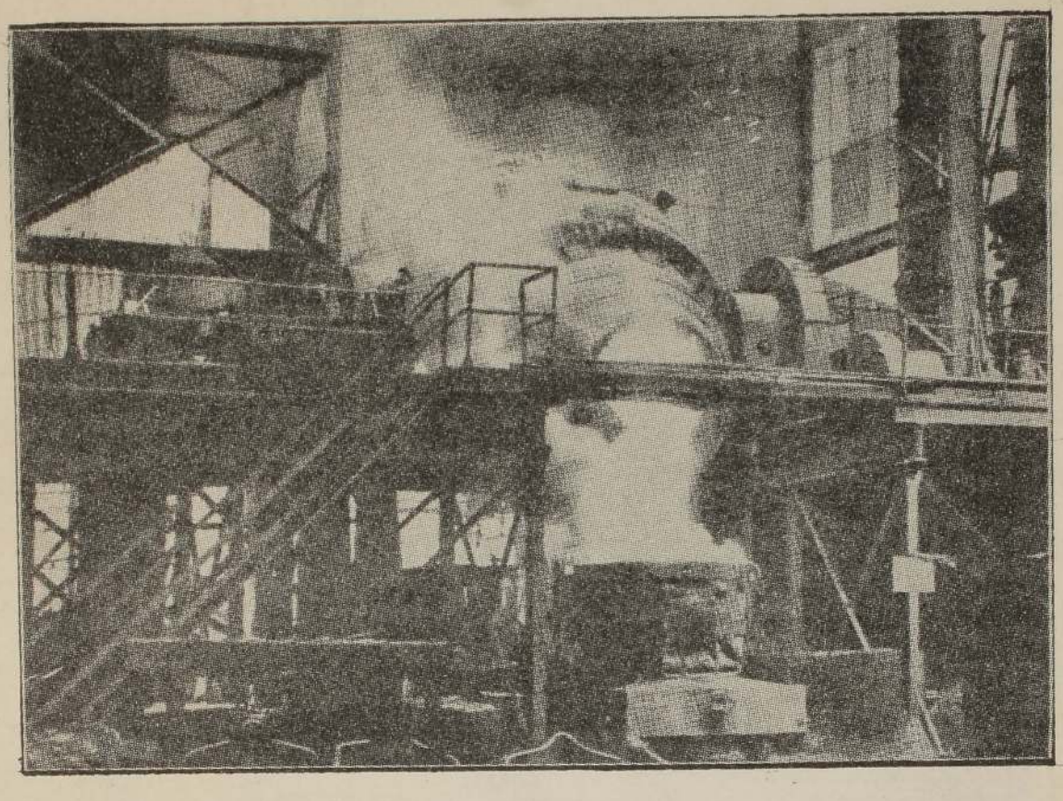
(1) மாற்றியின் வாய்—உருகிய வார்ப்பிரும்பு உள்ளே ஊற்றப்படுகிறது—உருகிய உருக்கு வெளியே ஊற்றப்படுகிறது.

(2) சரித்தற்காகச் சுழற்சித்தானம் இங்கே யமைக்கப்பட்டுள்ளது.

(3) காற்று ஊதுகை.

(4) ஊது பெட்டி.

திறந்த அடுப்பு (அல்லது சீமன்மாட்டின்) செய்முறையிலே, எமத் தைற்றைச் சேர்த்தலினுல், அழுக்குகள் கழிபொருளாக ஒட்சியேற்றப்படுகின் றன ; காபனின் ஒரு பாகம் காபனோரொட்சைட்டாக ஒட்சியேற்றப்படுகிறது ; ஆனல் அவ்வுலோகத்திற்கு உருக்கின் இயல்புகளையளித்தற்குத் தேவை யான அளவு காபன், ஒட்சியேற்றப் படாது, விடப்படுகிறது.



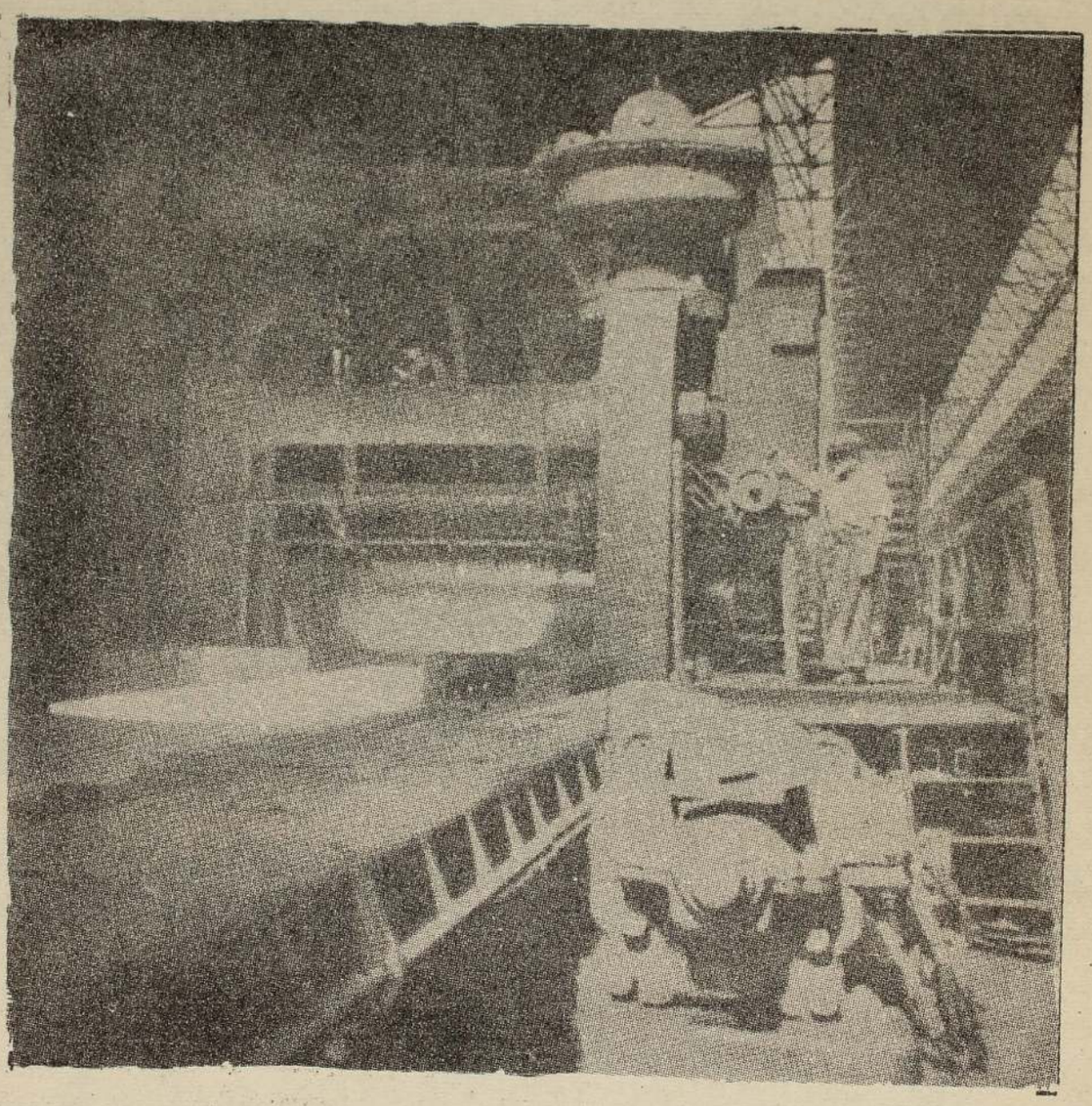
உருவம்.—179 பெசமர் மாற்றி. மாற்றியிலிருந்து உருகிய உருக்கைக் கரண்டிக்குள் ஊற்றுகிறது. 10 தொன் அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அளவு உருகிய உருக்கை, மாற்றி, கொள்கின்றது.

இரும்புக்காபைட்டு வடிவத்திலேயுள்ள காபனின் சதவீதத்திற்கேற்ப பல்வேறு வகை உருக்குகள் உற்பத்தியாக்கப்படுகின்றன. ஆயுத உருக்கு (·9—1·5 சதவீதம்) ; அமைப்பு உருக்கு (·2—·6 சதவீதம்), மெல்லுருக்கு (·2 சதவீதம் அல்லது குறைய). விசேட நோக்கங்கட்கான உருக்குகள், வேறு உலோகங்களுடன் இரும்பின் கலப்பு உலோகங்களைச் சேர்த்தலால், செய்யப்படுகின்றன. உ-ம், கறையில்லுருக்குக்கத்தி வகைகளில் குரோ மியம் உருக்குகள் (12 சதவீதம் Cr) உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

இரும்பின் இயல்புகள்

பௌதிகவியல்புகள்

வார்ப்பிரும்பு, தேனிரும்பு, உருக்கு ஆகிய தலைப்புகளின்கீழ் இரும்பின் பௌதிகவியல்புகளுட் பெரும்பாலான குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன ; எனினும், நாம் இரும்பின் காந்தவியல்புகளைக் குறிப்பிடத்தவறக்கூடாது.



உருவம் 180.—வெண் வெப்ப உருக்குப்பாளம் உருட்டும் ஆலையில் தகடாக்கப்படுகிறது.

ஓர் இரும்பு அல்லது உருக்குச் சட்டத்தை நிலையான காந்தத்தின் வட அல்லது தென் முனைவினுல் ஒரே திசையில் வருடுவோமாயின், அவ் விரும்பு அல்லது உருக்குச் சட்டம் தானேயொரு காந்தமாகிறது.

ஓர் இரும்பு அல்லது உருக்குச் சட்டத்தை மின்னேட்டம் செல்லும் நீண்ட செப்புக்கம்பிச் சுருளிற்குள் வைக்கும்போது, இதே விளைவை இன்னும் பலனுடைத்தாக விளைவிக்கிறது. கணக்கில்லாது நீண்ட காலத்திற்கு உருக்கு அதன் காந்தவியல்புகளைப் பற்றி வைத்திருக்கும். சிறப்பாகக் காந்தமாக்கப்பட்ட உலோகத்தை விழவிடாவிடின் அல்லது பலமாக அடிக்காவிடின் அது அவ்வியல்புகளைப் பற்றி வைத்திருக்கும். மறுதலையாகத் தேனிரும்பு அதன் காந்தவியல்புகளைச் சுலபமாய் இழக்கிறது.

இரசாயன வியல்புகள்

துருப்பிடித்தல்.—ஈரப்பற்றுள்ள காற்றிலே இரும்பு செங்கபிலச்செதிள்களால், அ-து, துருவிலால், விரைவிலே மூடப்பட்டதாகிறது. இத்துரு மாறுபடும் அமைப்பையுடையதாய் விளங்குகிறது ; அண்ணளவாக, $2Fe_2O_3.3H_2O$ என்னும் குறியீட்டை யொத்துளது.

துருப்பிடித்தல் நிகழ்வதற்கு ஈரப்பற்றும் ஒட்சிசனும் இருத்தல் வேண்டும். சில பரிசோதனையாளர், காபனீரொட்சைட்டுமிருத்தல் அவசியமெனக் கூறியுள்ளனர். இவ்வாதத்திற்குப் புதிதாய் உண்டாய துருவிலே சிறிதளவு பெரசுக்காபனேற்றும் வழக்கமாய் இருத்தலாகிய உண்மை ஆதாரமளிக்கிறது. துருப்பிடித்தல் ஓர் எளிமையான செய்முறைபோற்றேன்றுகிறது ; ஆயின், அதனை விளக்குதல் கடினமாகும். (இரும்பில் நாகம் பூசலைக் காண்க, பக்கம் 537.)

கொதிநீராவியில் இரும்பின் தாக்கம்.—செஞ்சூடான இரும்பு கொதிநீராவியைப் பிரிக்கின்றது ; இப்பிரிகையின்போது, ஐதரசன் விடுக்கப்பட்டு, பெரசோ-பெரிக்கொட்சைட்டு (Fe_3O_4) எனப்படும் ஒரு கரிய இரும்பின் ஒட்சைட்டும் உண்டாகிறது.

$$3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2$$

இத்தாக்கத்தின் மீளுந்தன்மை அதிகாரம் 14, பக்கம் 166 இல் ஆராயப்பட்டது.

இரும்பின்மீது அமிலங்களின் தாக்கம்.— பொதுவான மூன்று கனிப் பொருளமிலங்களின் விளைவுகள் பின்வரும் அட்டவணையிற் காட்டப்பட்டுள்ளன.

செறிந்த H_2SO_4 (சூடானது)

இரும்பு கரைந்து கந்தகவீரொட்சைட்டு வெளிவிடப்படுகிறது. செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் ஓர் ஒட்சியேற்றுங் கருவியென்னும் உண்மை காரணமாகச் சிறிதளவு பெரிக்குச் சல்பேற்றும் அதனோடு பெரசுச் சல்பேற்றும் உண்டாகிறது.

$$Fe + 2H_2SO_4 = FeSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$$

பெரசுச்சல்பேற்று

(மேற்கூறியதை செம்பின்மீது செறிந்த H_2SO_4 இன் தாக்கத்தோடு ஒப்பிடுக)

$$2FeSO_4 + 2H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + 2H_2O + SO_2\uparrow$$

பெரிக்குச்சல்பேற்று

மேலே உண்டாய பெரசு, பெரிக்குச்சல்பேற்றுக்கள் நீரில்லாதவை ; அவை செறிந்த H_2SO_4 இல் கரைபடா.

ஐதான H_2SO_4 (குளிர்ந்தது)

அமிலத்திலிருந்து ஐதரசன் விடுவிக்கப்படுகிறது ; பெரசுச்சல்பேற்றின் கரைசலும் (மங்கற்பச்சை) உண்டாகிறது.

$$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2\uparrow$$

ஐதான HCl உம் செறிந்த HCl உம் (குளிர்ந்தவை)

ஐதரசன் விடுக்கப்படுகிறது ; பெரசுக்குளோரைட்டின் பச்சைக்கரைசலுண்டாகிறது. (ஐதான அமிலத்திற்கு மங்கலான பச்சையும் செறிந்த அமிலத்திற்குக் கடும்பச்சையும்)

$$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$$

செறிந்த HNO_3 (குளிர்ந்தது)

இரும்பைத் தாக்கப்படாததாக்குகிறது. (பக்கம் 333) ஐக் காண்க.

ஐதான HNO_3 (குளிர்ந்தது)

இரும்பு விரைவாய்க் கரைத்து, பிரதானமாகப் பெரசுநைத்திரேற்றுக் கொண்ட கபிலநிறக்கரைசலாகிறது. அமோனியா உண்டாகிறது ; ஆனால் வெளிவிடப்படுவதில்லை. உள்ள மிகையான நைத்திரிக்கமிலத்தோடு அமோனியா சேர்ந்து அமோனியம் நைத்திரேற்றுக் கரைசலாகிறது :

$$4Fe + 9HNO_3 = 4Fe(NO_3)_2 + NH_3 + 3H_2O$$
$$NH_3 + HNO_3 = NH_4NO_3.$$

எனவே கரைசல், பெரசு, அமோனியம் நைத்திரேற்றுக்களாய இரண்டினையும் கொண்டுள்ளது.

இரும்பு முழுவதும் கரைந்த பின்னர், நைத்திரிக்கமிலம் எஞ்சிநிற்குமாயின், மிகையான நைத்திரிக்கமிலத்தினால், பெரசு நைத்திரேற்று பெரிக்கு நைத்திரேற்றாக ஒட்சியேற்றப்படுகிறது.

$$Fe(NO_3)_2 + 2HNO_3 = Fe(NO_3)_3 + H_2O + NO_2\uparrow$$

காரங்கள்.—கரைசலிலே இரும்பின்மீது ஒரு வினைவையாவது உடையனவன்று ; வர்த்தகத்தொழில்களிலே (உ–ம், சவர்க்காரத்தைப் பரும்படியாய்ச் செய்தலிலே), எரிசோடாக்கொண்டுள்ள கரைசல்கள் இரும்புப் பாத்திரங்களிலே கொதிக்கவைக்கப்படுகின்றன.

இரும்பின் சேர்வைகள்

இரும்பு இரண்டு சேர்வைத்தொடர்களை உண்டாக்குகிறது. (அ) பெரசுச் சேர்வைகள் ; இவற்றிலே இரும்பின் அணுக்கள் இருவலுவுள்ளன, உ–ம், FeO, $FeCl_2$, $FeSO_4$; (ஆ) பெரிக்குச் சேர்வைகள் ; இவற்றிலே இரும்பின் அணுக்கள் மூவலுவுள்ளன, உ–ம், Fe_2O_3, $FeCl_3$, $Fe_2(SO_4)_3$.

ஒட்சைட்டுக்கள்

பெரிக்கொட்சைட்டு (Fe_2O_3) ஏமதைற்குகிய செங்கபிலத்தாதாக இருக்கிறது. (அ) பெரசுச்சல்பேற்றுப் பளிங்குகளைக் காற்றின் முன்னிலையில் சென்னிறமாகும்வரை சூடாக்குவதனாலும் (பெரசுச்சல்பேற்றைக் காண்க) (ஆ) பெரிக்கைதரொட்சைட்டை, $Fe(OH)_3$, சூடாக்குவதாலும் சோதனைச் சாலையிலே தூய ஒட்சைட்டு செங்கபிலத்தூளாகத் தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$2Fe(OH)_3 = Fe_2O_3 + 3H_2O \uparrow$$

பெரசுச்சல்பேற்றைச் சூடாக்கித் தயாரிக்கப்படும்போது, பெரிக்கொட்சைட்டு, பொற்கொல்லரின் மினுக்குந்தூளாக (பொற்கொல்லரின் உருசுவாக) உபயோகிக்கப்படுகிறது. அது ஓர் உப்புமூலவொட்சைட்டு ; அமிலங்களுடன் பெரிக்குப்புக்களாகிறது.

பெரசொட்சைட்டு, (FeO), ஐதரசன் ஒட்டத்திலே 300°ச வெப்பநிலை வரை பெரிக்கொட்சைட்டைச் சூடாக்குவதனால் கரிய தூளாக உண்டாகிறது.

$$Fe_2O_3 + H_2 = H_2O \uparrow + 2FeO$$

காற்றிலே மென்மையாய்ச் சூடாக்கும்போது, பெரசொட்சைட்டு தீப்பற்றி வெள்ளொளிர்வுள்ளதாகி, பெரிக்கொட்சைட்டாகிறது.

$$4FeO + O_2 = 2Fe_2O_3$$

இரும்பின் அணுக்கள் மேலும் ஒட்சிசனோடு சேரும் பலமான இயல்பே இவ்வினைவிற்குக் காரணமாகும். பெரசொட்சைட்டு அமிலங்களோடு தாக்கமுற்று பெரசு உப்புக்களாகிறது ; ஆகவே அது ஓர் உப்பு மூலவொட்சைட்டாகும்.

பெரசோபெரிக்கொட்சைட்டு (Fe_3O_4) மகனதைற்குய கரிய தாதாக இயற்கையில் இருக்கிறது ; இதில் பல மாதிரிகள் காந்தத்தைப்போன்று இரும்பு அரத்தூள்களைக் கவர்கின்றன ; அவை காந்தக்கல்லென வழங்கப்

படுகின்றன. இரும்பைப் பிரகாசமான செம்மையாகும்வரை காற்றிலே சூடாக்கும்போது கரிய செதிள்களாகவும் (அ-து, கம்மாலைச் செதிள் களாகவும்), இரும்பு அரத்தூளின்மீது கொதிநீராவியைச் செலுத்தும் போது மாற்றப்படாத இரும்பு கொண்ட கரிய திண்மமாகவும் ஒட்சைட்டு பெறப்படுகிறது (பக்கம் 26 ஐக் காண்க).

ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலே பெரசோ-பெரிக்கொட்சைட்டைக் கரைக்கும் போது, கரைசல், பெரசு, பெரிக்குப்புக்களின் இருதாக்கங்களையும் தரு கிறது ; எனவே இவ்வொட்சைட்டை FeO, Fe_2O_3 ஆகிய ஒட்சைட்டுச் சேர்வையாக, அ-து, $FeO \cdot Fe_2O_3$ ஆகக் கருதலாம். பெரசோபெரிக்கொட் சைட்டை முதலில் உருக்கிஞல், அது அமிலங்கள் அல்லது ஒட்சிசன் அல்லது குளோரீஞல் தாக்கப்படமாட்டாது.

ஐதரொட்சைட்டுக்கள்

பெரசைதரொட்சைட்டு, $Fe(OH)_2$, நீரிலே கரைபடாது ; காற்று முற்றுக வின்றி ஒரு பெரசுப்புக் கரைசலோடு (உ-ம், $FeSO_4$) சோடியமைதரொட் சைட்டுக்கரைசலைச் சேர்த்தலால் வெள்ளை வீழ்படிவாகப் பெறப்படுகிறது.

$$FeSO_4 + 2NaOH = Fe(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$$

கரைசலிலே ஏதாவது பெரிக்குப்பு அல்லது கரைபட்ட காற்று இருக்கு மாயின் $Fe(OH)_2 . 2Fe(OH)_3$ ஆகிய சேர்வையுண்டாகின்றமையால் வெள்ளை ஐதரொட்சைட்டு $Fe(OH)_2$ பச்சையாக மாறுகிறது.

பெரிக்கைதரொட்சைட்டு, $Fe(OH)_3$, பெரிக்குப்புக்கரைசலோடு சோடியமைத ரொட்சைட்டுக் கரைசலைக் கூட்டும்போது செங்கபில வீழ்படிவாகப் பெறப் படுகிறது :

$$FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 \downarrow + 3NaCl$$

இரும்பின் உப்புக்கள்

பிரதானமான பெரசுப்புக்கள் மங்கலான பச்சைப்பளிங்குகளாகின்றன. பெரிக்குப்புக்கள் வெண்ணெய் அல்லது கபில நிறமுடையன. **காற்றுடு தொடர்புறும்போது, பெரசுப்புக்களின் கரைசல்கள் பெரிக்குப்புக்களாய் மெல்லமாக ஒட்சியேற்றப்படுகின்றன.**

சல்பேற்றுக்கள்

பெரசுச்சல்பேற்று (பச்சைத்துத்தம், $FeSO_4.7H_2O$) இரும்பு அரத்தூளை ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்திலே கரைத்து, அதனைப் பின்தொடர்ந்து செறிவாக்கிக் கரைசலைக் காற்றில்லாது குளிரவைத்தலிஞல் மங்க லான பச்சைப் பளிங்குகளாய்ப் பெறப்படுகின்றன. இச்செய்கை நிகழ்த் தப்படும் குடுவையிலுள்ள வளியிடம் நிலக்கரிவாயுவிஞல் நிரப்பப்பட் டுள்ளது.

பெரசுச்சல்பேற்றுப் பளிங்குகளைச் சூடாக்கும்போது, பளிங்குநீர் முதலில் வெளியேற்றப்பட்டுப் பின் நீரில்லா பெரசுச்சல்பேற்று ($FeSO_4$) உண்டாகிறது. மேலும் சூடாக்கும்போது கந்தகவீரொட்சைட்டும் கந்தகமூவொட்சைட்டும் வெளிப்படுத்தப்பட்டு, பெரிக்கொட்சைட்டாகிய செங்கபில மீதி (அ-து, பொற்கொல்லர் மினுக்குந்தூள்) எஞ்சுகிறது.

$$2FeSO_4 = Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

கடந்த காலங்களிலே, பெரசுச்சல்பேற்றைச் சூடாக்குவதனால் சல்பூரிக்கமிலம் தயாரிக்கப்பட்டது; அம்முறையில் ஈரப்பற்றின் முன்னிலையிலே, மார்க்கசைற்று (FeS_2) என வழங்கப்படும் கனிப்பொருட்பதார்த்தம் ஒன்று மெல்லமாய் ஒட்சியேற்றப்படலால் இச்சல்பேற்று இயல்பாயே உண்டாயது.

பெரிக்குச்சல்பேற்று, $Fe_2(SO_4)_3$, பெரசுச்சல்பேற்றுக்கரைசலை ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தோடும் சிறிதளவு செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்தோடும் சேர்த்துக் கொதிக்கவைத்துப் பின்னர் அதனை ஆவியாக்கிக் கரைசலைக் குளிரவைத்தலினால் வெண்ணெய் நிறத்திண்மமாக இது பெறப்படுகிறது.

$$6FeSO_4 + 3H_2SO_4 + 2HNO_3 = 3Fe_2(SO_4)_3 + 2NO\uparrow + 4H_2O$$

(பெரசுப்புக்களின் ஒட்சியேற்றலிற்கும், பெரிக்குப்புக்களின் தாழ்த்துதற்கும் "ஒட்சியேற்றலும் தாழ்த்தலும்" என்னும் பகுதியைக் காண்க. பக்கம் 251, 252, 569)

இரும்புப்படிகாரங்கள்

சமமூலக்கூறுடைய விகிதசமங்களில் கரைக்கப்பெற்ற பெரிக்குச்சல்பேற்று, பொற்றாசியஞ் சல்பேற்றுக் கரைசல்களைக் கலந்து, பின் அவற்றைச் செறிவாக்கி, வீளையுங்கரைசலை யாறவிடுவோமாயின் பெரிக்கிரும்பு பொற்றாசியமாயவற்றின் இரட்டைச் சல்பேற்றொன்று பளிங்காகின்றது. இது பொற்றாசியம் இரும்புப்படிகாரமாகும், $K_2SO_4.Fe_2(SO_4)_3.24H_2O$. பொற்றாசியஞ்சல்பேற்றுக்குப் பதிலாக அமோனியஞ்சல்பேற்றை உபயோகிப்போமாயின் அமோனியமிரும்புப்படிகாரம் பெறப்படுகிறது.

குளோரைட்டுக்கள்

பெரசுக்குளோரைட்டு ($FeCl_2$) முதலில் இரும்பு அரத்தூளை ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலே கரைத்துப் பின் பெரசுச்சல்பேற்றுக்கு வருணிக்கப்பட்ட செயல்முறையைப் பின்பற்றுவதால், நீலப்பச்சைப்பளிங்குகளாக ($FeCl_2.4H_2O$) இது பெறப்படுகிறது. சூடாக்கப்பட்ட இரும்புக்கம்பியின்மீது உலர்ந்த ஐதரசன் குளோரைட்டைச் செலுத்துவதால் வெள்ளைப் பளிங்கன்ன செதிள்கள் வடிவிலே நீரில்லாப் பெரசுக்குளோரைட்டு பெறப்படுகிறது (பக்கம் 359).

பெரிக்குக்குளோரைட்டு, $FeCl_3$, சூடாக்கப்பட்ட இரும்பின் மீது குளோரீனைச் செலுத்துவதால் பிரகாசமான கரிய நீரில்லாப் பளிங்குகளாக இது உண்டாகிறது. (உலோகங்களின்மீது குளோரீனின் தாக்கத்தை மாட்டறைக, அதிகாரம் 27, பக்கம் 374). (அ) பெரசுக்குளோரைட்டுக் கரைசலைச் செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தோடும், சிறிதளவு செறிந்த நைத்திரிக் கமிலத்தோடும் சேர்த்துக் கொதிக்கவைத்தலாலும் (ஆ) பெரசுக்குளோரைட்டுக் கரைசலினூடாகக் குளோரீனைச் செலுத்துவதாலும் (பக்கம் 569) பெரிக்குக் குளோரைட்டு உண்டாகிறது. கரைசலிலிருந்து நீருடைய மஞ்சட் கபிலநிறப் பளிங்குகள் பெறப்படுகின்றன.

சல்பைட்டுகள்

பெரசுச்சல்பைட்டு (FeS) கந்தகஞ்சேரைதரசனின் தயாரிப்பில் அது உபயோகிக்கப்படுகிறது. இரும்பு அரத்தூளும் கந்தகமும் கொண்ட கலவையைச் சூடாக்குவதால் அது தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$Fe + S = FeS$$

நிறைப்படிவிகிதசம பாகங்கள் 56 32

பெரிக்குச்சல்பைட்டு (Fe_2S_3) பெரிக்கொட்சைட்டை H_2S இல் மென்மையாகச் சூடாக்குவதனல் மஞ்சள் நிறத்திணிவாக உண்டாகிறது.

$$Fe_2O_3 + 3H_2S = Fe_2S_3 + 3H_2O$$

நிலக்கரி வாயுவைத் தூய்தாக்குகையில் மேற்கூறிய தாக்கத்தால் அது உண்டாகிறது ; இவ்வழியிலே பெறப்படும்போது அது **சமைந்த பெரிக் கொட்சைட்டு** எனப்படுகிறது ; பின்னர் இது ஈயவறைச் செய்முறையிலே (பக்கம் 284) கந்தகவீரொட்சைட்டை யுற்பத்தியாக்குவதற்கு எரிக்கப்படுகிறது.

இரும்புக்கந்தகக்கல் (FeS_2) இரும்பின் ஒரு தாதாக இருக்கிறது. எரிக்கும்போது, பெரிக்கொட்சைட்டும் கந்தகவீரொட்சைட்டுமாகிறது ; இக்காரணத்தால் ஈயவறைச் செய்முறையிலே கந்தகவீரொட்சைட்டை யுற்பத்தியாக்குவதற்கு இது எரிக்கப்படுகிறது.

$$4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2 \uparrow$$

இரும்பு உப்புக்களின் நீர்ப்பகுப்பு

உப்பின்மீது நீர் அயன்களின் தாக்கத்தால் சிறிதளவு கரையா ஐதரொட்சைட்டு உண்டாதலினல் நீரிலே இரும்பு உப்புக்களின் கரைசல்கள் கலங்குமியல்பைக் கொண்டு விளங்குகின்றன. இவ்விளவு **நீர்ப்பகுப்பு** என வழங்கப்படும்.

$$FeCl_3 + 3HOH \rightleftarrows Fe(OH)_3 \downarrow + 3HCl$$

பெரிக்கொட்சைட்டு கரைபடாத்தன்மையுடையது என்னும் உண்மையாலும், எனவே அது ஐதரொட்சில் அயன்களை விளைவிக்காமையாலும் பாசிச் சாயத்தாளின்மீது, பெரிக்குக்குளோரைட்டுக்கரைசல் அமிலத்தாக்கத்தைக் கொண்டுள்ளது ; ஏனெனில் அதிலே கட்டில்லா ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் இருக்கிறது. வல்லமிலங்களோடு மெல் (அ-து, அயனாக்கப்படாத) உப்பு மூலங்கள் தரும் உப்புக்களின் கரைசல்களிற்கு அமிலத்தன்மையான தாக்கம் சிறப்பியல்பாகும்.

கரைசலிலுள்ள பெரசு பெரிக்குப்புகளுக்குச் சோதனைகள்

சோதனைப்பொருள்	பெரசுப்புக்களுடன் தாக்கம் ($FeSO_4$ கரைசலை யுபயோகிக்க)	பெரிக்குப்புக்களுடன் தாக்கம் ($FeCl_3$ கரைசலையுபயோகிக்க.)
NaOH கரைசல்	$Fe(OH)_3$ உடன் சேர்ந்த $Fe(OH)_2$ இன் நிறைபச்சை வீழ்படிவு	$Fe(OH)_3$ இன் செங்கபிலத்தூறு வீழ்படிவு
பொற்றாசியம் பெரோசயனேட்டுக்கரைசல்	இளம் நீல வீழ்படிவு ; காற்றிலே கடும்—நீலமாகிறது	கடும்—நீல வீழ்படிவு (பிரசியநீலம்) ; NaOH ஆல் கபிலநிறமாக்கப்படுகிறது
பெற்றாசியம் பெரிசயனேட்டு	கடும் நீல வீழ்படிவு (தேன்புல்லின் நீலம்) ; HCl இல் கரைபடாது.	வீழ்படிவில்லை ; கரைசல் இருளடைகிறது.
பொற்றாசியஞ் சல்போசயனேட்டு	நிறமில்லை	கடும் இரத்தச் சிவப்பு நிறம்

பெரசு, பெரிக்குப்புக்களை யுபயோகித்து, ஒட்சியேற்றல் தாழ்த்துதலாயவைகட்கு உதாரணம்

(அ) ஒட்சியேற்றல்

(i) பெரசுச்சல்பேற்றைப் பெரிக்குச் சல்பேற்றாக நைத்திரிக்கமிலத்தால் ஒட்சியேற்றுவதற்குப் பக்கம் 251 ஐக் காண்க.

(ii) பெரசுக்குளோரைட்டுக் கரைசலினூடாகக் குளோரீனைக் குமிழியாய்ச் செலுத்தும்போது, அது பெரசுக்குளோரைட்டைப் பெரிக்குக்குளோரைட்டாக ஒட்சியேற்றுகிறது.

$$2FeCl_2 + Cl_2 = 2FeCl_3$$

(ஆ) தாழ்த்துதல்

(i) பெரிக்குச் சல்பேற்றைப் பெரசுச்சல்பேற்றுகத் தாழ்த்துதற்கும், இத னைப்போன்றே பெரிக்குளோரைட்டைத்தோன்றுநிலை ஐதரசனால் தாழ்த்து தற்கும் பகுதம் 253 ஐக் காண்க.

(ii) நடுநிலையல்லது அமிலக் கரைசலிலே, பெரிக்குக் குளோரைட்டை பெரசுக்குளோரைட்டாக **ஐதரசன் சல்பைட்டு** தாழ்த்துகிறது (பக்கம் 267).

குறிப்பு.—கரைசலிலுள்ள பெரசுப்புக்கள் காற்றிலேயுள்ள ஒட்சிசனால் ஒட்சியேற்றப்படுகின்றமையால், கொதிக்கவைத்தலால் கரைபட்ட காற்று வெளியேற்றப்பட்ட நீரையே பெரசுப்புக்களைக் கரைத்தற்காக நாம் உப யோகிக்கிறோம்.

அலுமினியம்

(இரசாயன அறிகுறி, Al; அணுநிறை, 27; மூவலுவுள்ளது; உருகுநிலை, 660°ச.)

அலுமினியம் வெள்ளிபோன்ற வெள்ளையுலோகம். இரும்போடும், 7·86, செம்போடும், 8·94, ஒப்பிடும்போது மிகத்தாழ்ந்த அடர்த்தியை, 2·7, உடை யதாயிருக்கிறது.

போட்சைற்றிலிருந்து வேருக்கல் (பக்கம் 479 ஐக் காண்க)

உபயோகங்கள்

வேறு உலோகங்களின் சிறு சதவீதங்களோடு அலுமினியத்தையுருக்கும் போது, பாரங்குறைந்ததும் உயர்ந்த இழுவிசைவலுவுள்ளதும், ஆகாய விமானச்செய்கைக்குப் பயன்படுகின்றதுமான **கலப்புலோகங்கள்** உற்பத்தி யாக்கப்படுகின்றன.

உதாரணம்.—துரலுமின் நிறைப்படி Al, 95; Cu, 4·0; Mn, 0·5; Mg, 0·5 சத வீதங்களைக் கொண்டுள்ளது. அலுமினியச் சமையற் பாத்தி ரங்களை நாம் நன்கறிவோம். அலுமினியம் சிறந்த மின்சாரக்கடத்தி; அதனால் மின் தந்திவடங்களைச் செய்தற்கு அது உபயோகிக்கப்படுகிறது.

காற்றிலே அலுமினியத்தைத் திறந்து வைத்தல்

அலுமினியத்தின் புதிதாய்த் துலக்கப்பட்ட பிரகாசமான மேற்பரப்பு விரைவிலே மெல்லிய அலுமினியமொட்சைட்டுப் (Al_2O_3) படலத்தால் மூடப்பட்டதாகிறது. இது, அடியிலுள்ள உலோகத்தை மேலுமரிப்பிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

அமிலங்களோடு அலுமினியத்தின் தாக்கம்

அலுமினியம் ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலே கரைகிறது ; இதன் விளைவாக அமிலத்தினின்றும் ஐதரசன் வெளிவிடப்பட்டு அலுமினியங் குளோரைட்டுக் கரைசலுண்டாகிறது.

$$2Al + 6HCl = 3H_2 \uparrow + 2AlCl_3$$

ஐதான சல்பூரிக்கு, நைத்திரிக்கமிலங்கள் அலுமினியத்தைத் தாக்க மாட்டா.

காரங்களோடு தாக்கம்

வெப்பமான எரிசோடாக்கரைசலிலே அலுமினியம் விரைவாய்க் கரை ந்து, சோடியமலுமினேற்றெனப்படும் ($NaAlO_2$) ஒரு பதார்த்தத்தின் கரைசலாகிறது.

$$2Al + 2NAOH + 2H_2O = 2Na\,AlO_2 + 3H_2$$

அமிலங்கள் காரங்களாகிய இரண்டுடனும் தாக்கமுறும் உலோகங்கள் **ஈரியல்புள்ளனவெனப்படுகின்றன.** குறித்த உலோகத்தின் ஒட்சைட்டும், ஐதரொட்சைட்டும் அவ்வீரியல்புள்ளன. (நாகத்தையொப்பிடுக, பக்கங் கள் 537 – 8.)

பலமாய்ச்சூடாக்கும்போது ஒட்சிசனுடன் அலுமினியத்தின் தாக்கம்

காற்றிலே அல்லது ஒட்சிசனிலே பலமாய்ச்சூடாக்கும்போது அலுமினி யத்தூளின் நுண்ணிய துணிக்கைகள் தீப்பற்றி அலுமினியமொட்சைட் டின், Al_2O_3, வெண்டுணிக்கைகளாகின்றன.

$$4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$$

அலுமினியத்தூளால் உலோக ஒட்சைட்டுக்களின் தாழ்த்துதல் (தேமிற்றுத் தாக்கம்)—அலுமினியத்தூள் வலுவுள்ளவொரு தாழ்த்துங்கருவி

இப்பரிசோதனைக்கு இரும்பின் ஒட்சைட்டும் குரோமியத்தின் ஒட்சைட்டும் ஏற்றனவாகும்.

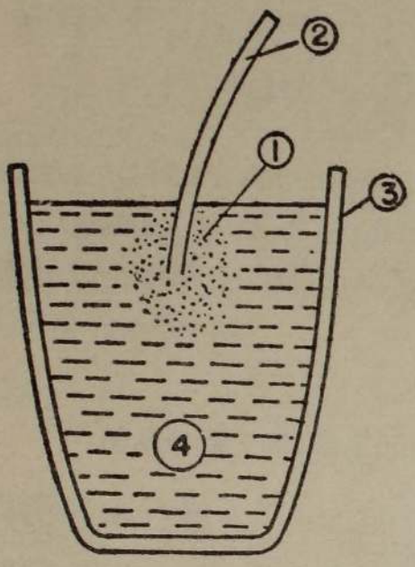
ஒன்றேடொன்று மிக நன்றாய்க் கலபட்ட அலுமினியத்தூளும் கரிய இரும்பொட்சைட்டும் Fe_3O_4 (அ–து, கொல்லன் செதிள்களும், கொண்ட ஏற்றத்தால் ஓராழமான தீக்கற்புடக்குகை முக்காலளவு நிரப்பப்படுகிறது ; நிறைப்படி இவை யொருபாக அலுமினியமும் மூன்று பாகங்கள் Fe_3O_4 ஆய விகிதசமங்களில் கலக்கப்பட்டுள்ளன.

பிரதான ஏற்றத்தின்மீது அலுமினியத்தூளும் பேரியம்பரவொட்சைட்டும் கொண்டவொரு முதலேற்றம் தங்கி இருக்கிறது (உருவம் 181 ஐக் காண்க). ஒரு துண்டு மகனீசியம் நாடா முதலான ஏற்றத்தில் தோய்ந்திருக்கிறது.

(பிரதான ஏற்றமும் முதலான ஏற்றமுமாய இரண்டினையும், இரசாயனப் பொருள் மொத்த விற்பனையாளர்களிடமிருந்து ஏற்கெனவே கலக்கப்பட்ட படி வாங்கலாம்).

மகனீசியம் நாடா எரியூட்டப்படுகிறது.

விளைவு—மகனீசியம் நாடா முதலான ஏற்றத்தில் எரியூட்டுகிறது; அது, பின் அலுமினியத்தூளும் இரும்பொட்சைட்டுமாய பிரதான ஏற்றத்தில் எரியூட்டுகிறது.



உருவம் 181.— அலுமினியத்தூளினுல் இரும்பொட்சைட்டைத் தாழ்த்துதல் (தேமிற்றுத்தாக்கம்).

(1) அலுமினியத்தூளினதும் பேரியம்பரவொட்சைட்டினதும் முதலான ஏற்றம்.

(2) மகனீசிய நாடா.

(3) தீக்களிமண் புடக்குகை.

(4) அலுமினியத்தூள் + Fe_3O_4 (பிரதான ஏற்றம்).

இம்முறையில் தாக்கத்தையாரம்பித்ததும், அலுமினியத்தூள் உக்கிரமாய் எரிகிறது; தகனத்திற்குத் தேவையான ஒட்சிசனை, இரும்பொட்சைட்டைத் தாழ்த்துதலால் அது பெறுகிறது.

$$8Al + 3Fe_3O_4 = 4Al_2O_3 + 9Fe$$

தாழ்த்தப்பட்ட இரும்பு புடக்குகையின் அடியிலே உருகிய இரும்பின் சிற்றுருண்டையாகத் தாழ்கிறது.

காப்பு ஏற்பாடுகள்—இப்பரிசோதனை விஞ்ஞானவியலாசிரியர்மாராலேயே நிகழ்த்தப்படல் வேண்டும்; மாணவர்களாலன்று.

அலுமினியத்தின் சேர்வைகள்

இவற்றைத் தயாரித்தற்கு நாம் அலுமினியத்தகட்டுடன் ஆரம்பிக்கலாம்.

அலுமினியமைதரொட்சைட்டு $Al(OH)_3$

அலுமினியத்தகட்டை சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலிலே (25 கன ச. மீ. அளவுக்கரைசலிலே என எடுத்துக்கொள்க) எம்மாற் கூடிய அளவு கரைத்து, அவ்வாறு சோடியமலுமினேற்று, $NaAlO_2$ பெறுகிறோம் (பக்கம் 570). இக்கரைசலோடு நாம் அமோனியங் குளோரைட்டுப் பளிங்குகளைக் கூட்டுகிறோம். இவை கரைகின்றன. பின், நாம் கரைசலைக் கொதிக்கவைப்போமாயின், ஊன்பசையன்ன வீழ்படிவாக அமோனியமைதரொட்சைட்டு உண்டாகிறது.

$$NaAlO_2 + NH_4Cl + 2H_2O = Al(OH)_3 \downarrow + NH_4OH + NaCl$$

சீலைக்காரக் கரைசலுடன் $K_2SO_4 . Al_2(SO_4)_3 . 24H_2O$ அமோனியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலைச் (NH_4OH) சேர்த்தலாலும் நாம் அலுமினியமைதரொட்சைட்டைப் பெறுகிறோம்.

$$Al_2(SO_4)_3 + 6NH_4OH = 2Al(OH)_3 + 3(NH_4)_2SO_4$$

சோடியமைதரொட்சைட்டு வீழ்படிவைக் கரைக்கிறது :

$$NaOH + Al(OH)_3 = NaAlO_2 \text{ (ஓர் உப்பு)} + 2H_2O$$

அலுமினியமொட்சைட்டு, Al_2O_3, ஐதரொட்சைட்டைச் சூடாக்கும்போது உண்டாகிறது.

$$2Al(OH)_3 \text{ சூடாக்கப்பட} = Al_2O_3 + 3H_2O$$

அலுமினியஞ்சல்பேற்று, $Al_2(SO_4)_3$

சல்பூரிக்கமிலத்திலே அலுமினியமைதரொட்சைட்டு கரைந்து அலுமினியஞ்சல்பேற்றுக்கரைசலாகிறது.

$$2Al(OH)_3 + 3H_2SO_4 = \text{(ஓர் உப்பு)}\ Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O$$

அலுமினியமைதரொட்சைட்டினதும் ஒட்சைட்டினதும் ஈரியல்புள்ள தன்மைகள் (பக்கம் 182)

அமிலங்கள் காரங்களாயவிரண்டுடனும் அலுமினியமைதரொட்சைட்டு உப்புக்களாகின்றபடியால், அது ஈரியல்புள்ள தன்மைகளுடையதென நாம் கூறுகிறோம். (நாகவொட்சைட்டைக் காண்க. பக்கம் 537) ஐதரொட்சைட்டைப் போலவே அலுமினியமுலோகமும் அதன் ஒட்சைட்டும் ஈரியல்புத் தன்மைகள் உடையனவாகும்.

பொற்றுசுப்படிகாரம் (பொதுப்படிகாரம்) $K_2SO_4 . Al_2(SO_4)_3 . 24H_2O$

பொற்றுசியஞ்சல்பேற்று, அலுமினியஞ்சல்பேற்று ஒவ்வொன்றிலும், 1 இராம் மூலக்கூறுகொண்ட, நிரம்பற் கரைசல்களைப் புறம்பு புறம்பாகச்

செய்து, பின்பு அக்கரைசல்களைக் கலப்போமாயின் பொற்றுசுப் படிகாரம் பளிங்காகி வரும். பொற்றுசுப்படிகாரம், பொற்றுசியம் அலுமினியம் ஆய வற்றின் இரட்டைச் சல்பேற்றுகும். எனெனில் K^+, Al^{+++}, SO_4^{--} ஆகிய அயன்கள் யாவும் அதன் கரைசலிலே இருக்கின்றன.

வினாக்கள் : இரும்பு

1. இரும்புத்தாதிலிருந்து வார்ப்பிரும்பு பெறப்படும் செய்முறையைச் சுருக்கமாய் வருணிக்க. (அ) கந்தகம் (ஆ) நீர் (அல்லது கொதிநீராவி) (இ) ஐதான சல்பூரிக்கமிலமாயவற்றிற்கும் இரும்பிற்குமிடையே என்ன தாக்கங்கள் நிகழ்வதியல்பு ?

C., 1951.

2. இரும்பு வேறுக்கப்படும் ஒரு தாதின் பெயரைக் கூறுக. அவ் வேறுக்கலிலடங்கிய தாக்கங்களைச் சுருக்கமாய் வருணிக்க. (அ) ஐதரோகு ளோரிக்கமிலம் -(ஆ) குளோரீன் (இ) கந்தகமாயவற்றுடன் இரும்பு எவ் வாறு தாக்கமுறுகிறது ? (பக்கம் 263).

O. உம் C., உம் 1952.

3. இரும்பு அரத்தூளுடனும், வேண்டிய ஏனைய சோதனைச்சாலைப் பொருட்களுடனும் ஆரம்பித்துப் பின்வரும் ஒவ்வொன்றினதும் மாதிரியை எவ்வாறு தயாரிப்பீர் : (அ) பெரிக்கொட்சைட்டு (ஆ) பெரசுச்சல்பேற்று (இ) பெரிக்குக்குளோரைட்டு ? உமது பெரசுச்சல்பேற்றின் மாதிரியிலி ருந்து எவ்வாறு இரும்பைத் திரும்பப் பெறுவீர் ?

D., 1951.

4. ஒரு சோதனைக் குழாயிலே பெரசுச்சல்பேற்றுப் பளிங்குகளைச் சூடாக் கும்போது உண்டாகும் விளைபொருட்களினது பெயர்களைக் கூறி, நீர் அவ தானிப்பனவற்றைக் கவனமாய் வருணிக்க.

W. J. E. C., 1953 (நவீன).

5. இரும்பு துருப்பிடித்தற்கு என்ன பதார்த்தங்கள் இருத்தல் வேண் டும் ? துருவின் இரசாயனத்தன்மையைப்பற்றி நீர் என்ன அறிவீர் ; அது உண்டாதலைத் தடுத்தற்கு பயன்படுத்தப்படும் இரண்டு முறைகளைத் தருக.

6. பெரசு, பெரிக்குப்புக்களையுபயோகித்து (அ) ஒட்சியேற்றற்கும் (ஆ) தாழ்த்துதற்கும் சமன்பாடுகளுடன் ஒவ்வொன்றிற்கும் ஓர் உதாரணத் தைத் தருக.

7. பெரசு, பெரிக்குப்புக்களை நீர் வேறுகப்பிரித்துக் காணக்கூடிய இரண்டு இரசாயனச் சோதனைகளைத் தருக.

O., 1952 (நவீன).

அலுமினியம்

8. தூய அலுமினியமொட்சைட்டிலிருந்து அலுமினியம் எவ்வாறு பெறப்படுகிறது (பக்கம் 479) ? (அ) காற்று (ஆ) ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் (இ) நைத்திரிக்கமிலமாயவற்றோடு அவ்வுலோகம் எவ்வாறு நடக்கிறது. அலுமினியச்சமையற்பாத்திரங்களைச் சலவைச்சோடாவினால் சுத்திசெய்தல் எதற்காகப் புத்தியற்றதாகும் ?

D., 1952.

9. அலுமினியத்தைப் பரும்படியாய்ச் செய்தலைச் சுருக்கமாய் வருணிக்க. இவ்வுலோகத்தின் இரு பயன்களைக் கூறுக. (அ) ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் (ஆ) சோடியமைதரொட்சைட்டு (இ) அமோனியமைதரொட்சைட்டாயவற்றின்மீது அதன் தாக்கம், ஏதாவதிருப்பின், என்ன ?

O. உம் C., உம் 1951.

10. ஓர் உலோகம் பெரிக்கொட்சைட்டோடு கலக்கப்பட்டுப் பின் எரியூட்டப்படும்போது உலோக இரும்பைத்தரும் வண்ணம் தாக்கமுறுவதைக் காட்டும் சமன்பாட்டைத் தருக.

J. M. B., 1953 (பாகம், நவீன).

மீட்டல்

இரசாயனத் தாக்கத்தின் வகைகள்

இரசாயனச் சேர்க்கை

இரண்டு மூலங்கள், அல்லது இரண்டு சேர்வைகள், தனிச்சேர்வைப் பதார்த்தமாகும் வண்ணம் தாக்கமுறுகின்றன.

உதாரணங்கள்

$Fe + S$ (கலவை சூடாக்கப்பட) $= FeS$ (பக்கம் 5)

$2H_2 + O_2$ (எரியூட்டப்பட) $= 2H_2O$ (பக்கம் 30)

$NH_3 + HCl$ (வாயுக்கள் ஒருங்கே கலக்கப்பட) $= NH_4Cl$ (பக்கம் 299)

பிரிகை

ஓர் இரசாயனச் சேர்வை நிலையாக இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எளிமையான பதார்த்தங்களாகப் பிளக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக, சூடாக் கலிலுல் இப்பிரிகையை வருவிக்கலாம்.

உதாரணங்கள்

$2HgO = 2Hg + O_2\uparrow$ (பக்கம் 161)

$2KClO_3 = 2KCl + 3O_2\uparrow$ (பக்கம் 153)

இரட்டைப்பிரிகை

$$AB + CD = AD + BC$$

ஆகிய முறையிலே நேர், எதிர் ஆன முதல்கள் மாற்றப்பட்டு இரண்டு பதார்த்தங்கள் தாக்கமுறுகின்றன.

தாக்கத்தின் விளைபொருட்களுள் ஒன்று, பொதுவாக வீழ்படிவாதலிலுல் அல்லது ஒரு வாயுவாகவோ ஆவியாகவோ வெளிச்செல்லலிலுல் **வேறுக்கப்படுகிறது.**

உதாரணங்கள்

$CuSO_4 + H_2S = CuS\downarrow + H_2SO_4$ (பக்கம் 268)

$2NaCl +$ (செறிந்த) $H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HCl\uparrow$ (பக்கம் 386)

மீளுந்தாக்கங்கள்

மீளுந்தாக்கங்களின் வினைபொருட்கள் ஒன்றோடொன்று தாக்கமுற்று மூலப்பதார்த்தங்களை மீண்டும் தரவல்லன.

(அ) **முன்றுக்கம்**

$3Fe + 4H_2O \rightleftharpoons Fe_3O_4 + 4H_2$ (பக்கம் 29)
(கொதிநீராவி)

மீளுந்தாக்கம்

$Fe_3O_4 + 4H_2 \rightleftharpoons 3Fe + 4H_2O$ (பக்கம் 166)

(ஆ) **முன்றுக்கம்**

$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightleftharpoons Ca(HCO_3)_2$

மீளுந்தாக்கம்

$Ca(HCO_3)_2 \rightleftharpoons CaCO_3 + CO_2 + H_2O$ (பக்கம் 412)
(கரைசல்
சூடாக்கப்பட)

வெப்பந்தருகூட்டப்பிரிவு (ஒருவகை மீளுந்தாக்கம்)

ஒரு பதார்த்தம் வெப்பத்தால் பிரிகையுறுகிறது ; ஆனால் வினைபொருட்களை யொன்றோடொன்று தொடர்புறும்வண்ணம் ஆறவிட்டால் மூலப் பதார்த்தங்கள் மீண்டும் உண்டாகும்.

உதாரணங்கள்

சூடாக்கும்போது
$NH_4Cl \rightleftharpoons NH_3 + HCl$ (பக்கம் 307)
குளிராக்கும்போது

சூடாக்கும்போது
$N_2O_4 \rightleftharpoons NO_2 + NO_2$ (பக்கம் 320)
குளிராக்கும்போது

பெயர்வு

ஒரு மூலகம் அல்லது தொகுதி (X) வேறொரு மூலகத்தின் அல்லது தொகுதியின் (Y) இடத்தை எடுக்கிறது.

உதாரணங்கள்

$$Zn + CuSO_4 = ZnSO_4 + Cu \quad \text{(பக்கம் 81)}$$
$$2KI + Cl_2 = 2KCl + I_2 \quad \text{(பக்கம் 389)}$$

ஊக்கற்றுக்கங்கள்

ஏதாவது மேலதிகமான பதார்த்தம் (ஊக்கி) இருத்தலால், ஒரு தாக்கம் **வேகப்படுத்தப்படுகிறது**, அல்லது **தாமதப்படுத்தப்படுகிறது**. தாக்கத்தின் முடிவிலே, அவ்வூக்கி நிறத்திலும் இயல்புகளிலும் மாற்றமடையாது விளங்குகிறது.

நேர் ஊக்கிகள், உதாரணங்கள்

(அ) ஒட்சிசனின் தயாரிப்பிலே, சிறிதளவான சதவீத மங்கனீசிரொட் சைட்டைப் பொற்றாசியங்குளோரேற்றுடன் சேர்த்தலால், ஒட்சிசன் விடுக்கப் படும் **வேகம் அதிகரிக்கிறது** (பக்கம் 153).

$2KClO_3 +$ ஊக்கி $= 2KCl + 3O_2 +$ ஊக்கி (மாற்றமடையாதிருக்கிறது.

(ஆ) 420° ச. வரை சூடாக்கப்பட்ட பிளாற்றினமானது, கந்தகவீரொட் சைட்டும் ஒட்சிசனும் சேரும் வீதத்தை, அதிகரிக்கிறது (பக்கம் 279).

$2SO_2 + O_2 +$ ஊக்கி $= 2SO_3 +$ ஊக்கி (மாற்றமடையாதிருக்கிறது)

எதிரூக்கிகள், உதாரணங்கள்

(அ) வளிமண்டலவொட்சிசனால் H_2SO_3 இனை H_2SO_4 ஆக, ஒட்சியேற்றல், இளிசரீன் சுவட்டைச் சேர்த்தலால் **தாமதப்படுத்தப்படுகிறது.**

(ஆ) ஐதரசன் பரவொட்சைட்டின் பிரிகை ($2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$) H_2SO_4 இன் சுவட்டைச் சேர்த்தலால் **தாமதப்படுத்தப்படுகிறது.**

அயன் தாக்கங்கள் (பக்கம் 205)

நீர்க்கரைசல்களிலே, அமிலங்களும், காரங்களும் உப்புக்களும் **அயனுக்கப் படுகின்றன ;** இதன்பயனாக, கரைசல்கள் பங்குபற்றும் பெரும்பாலான தாக்கங்களானவை **அணுக்கள்** அல்லது **மூலக்கூறுகளுக்கிடையே** நிகழும் தாக்கங்களாயிராது **அயன்களுக்கிடையே** நிகழும் தாக்கங்களாக இருக் கின்றன.

உதாரணங்கள்

$\overbrace{Na^+ + OH^-}$ + $\overbrace{H^+ + Cl^-}$ = $\overbrace{Na^+ + Cl^-}$ + H_2O

சோடியமைதரொட் சைட்டின் அயன்கள் | ஐதரோகு ளோரிக் கமிலத்தின் அயன்கள் | சோடியங்கு ளோரைட் டின் அயன்கள் | நீர்மூலக் கூறு

$\overbrace{Ag^+ + No_3^-}$ + $\overbrace{H^+ + Cl^-}$ = $AgCl\downarrow$ + $\overbrace{H^+ + NO_3^-}$

வெள்ளிநைத்திரேற் றின் அயன்கள் | ஐதரோ குளோரிக்க மிலத்தின் அயன்கள் | வெள்ளிக் குளோரைட் டின் அயன்கள் | நைத்திரிக்கமிலத் தின் அயன்கள்

(சமன்பாட்டின் இருபக்கங்களிலுமுள்ள அயன்களை வெட்டலாம்.)

ஒட்சியேற்றலும் தாழ்த்துதலும் (பக்கம் 246)

ஒட்சியேற்றலாவது, ஒரு பதார்த்தத்தின் மூலக்கூறுகளிலுள்ள ஒட்சிசன் அல்லது பிற **மின்னெதிரான** மூலகங்கள் (அல்லது தொகுதிகள்) **ஆய** வற்றின் விகிதசமத்திலே **அதிகரிப்பு** உண்டாதலையடக்கும் ஓர் இரசாயனத் தாக்கம் என்க.

ஒரு பதார்த்தத்தின் மூலக்கூறுகளிலுள்ள ஐதரசன் அல்லது வேறு **மின்னேரான** மூலகங்களின் விகிதசமத்திலே ஒரு **குறைவு** ஏற்படின் அது அம்மூலக்கூறுகளிலுள்ள மின்னெதிரான மூலகங்களின் விகித சமத்தை இயல்பாகவே அதிகரிக்கச்செய்யும் ; ஆகவே ஒட்சியேற்றலையது விளைவிக்கிறது.

தாழ்த்துதல். இது ஒட்சியேற்றலின் எதிரான செய்முறை.

ஒட்சியேற்றுங்கருவிகளாவன, பிறபதார்த்தங்களோடு தொடர்புற்று இருக் கும்போது அவற்றை யொட்சியேற்றுகின்ற பதார்த்தங்களேயாம்.

பொதுவான ஒட்சியேற்றுங்கருவிகள் : ஒட்சிசன், ஒசோன் ஐதரசன்பர வொட்சைட்டும் மற்றும் பரவொட்சைட்டுக்களும் (உ–ம். BaO_2) குளோரீன், நைத்திரிக்கமிலம், செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம்.

ஒட்சியேற்றுங்கருவிகக்குச் சோதனைகள்

(1) பலமாய்ச் சூடாக்கும்போது சில ஒட்சியேற்றுங்கருவிகள் ஒட்சிசனை வெளிவிடுகின்றன. உ–ம். பல பரவொட்சைட்டுக்கள் (பக்கம் 183).

(2) செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்கும்போது, அவை பெரும்பாலும் குளோரீனை வெளிவிடற்குக் காரணமாயுள்ளன (பக்கம் 361).

(3) அமிலமாக்கப்பட்ட பொற்ருசியமயடைட்டுக்கரைசலோடு ஒட்சியேற்றுங் கருவியின் கரைசலைக் கூட்டும்போது, அயடீன் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது ; திரவத்தைக் கொதிக்கவைக்கும்போது அயடீன் ஆவியின் ஊதாநிறப் புகைகள் காணப்படுகின்றன (பக்கம் 241).

(4) ஓர் ஒட்சியேற்றுங்கருவியின் கரைசலினூடாக, ஐதரசன்சல்பைட்டைச் செலுத்தும்போது, கந்தகம் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது (பக்கம் 267).

ஒட்சியேற்றுங் கருவிகளும் அவற்றின் ஒட்சியேற்றத் தாக்கங்கட்கு உதாரணங்களும்	ஒட்சியேற்றல் நிகழ்ந்துள்ளதென நாம் என் கருதுகிறோம்.
ஒட்சிசன் $S + O_2 = SO_2$ (எரியூட்டப்பட)	கந்தகம் ஒட்சியேற்றப்படுகிறது; ஏனெனில் அக்கந்தக வணுக்கள் ஒட்சிசனைப் பெற்றுள்ளன
நைத்திரிக்கமிலம் $6FeSO_4 + 2HNO_3 + 3H_2SO_4 = 3Fe_2(SO_4)_3 + 2NO + 4H_2O$	பெரசுச்சல்பேற்று ($FeSO_4$) பெரிக்குச்சல்பேற்றாக $Fe_2(SO_4)_3$ ஒட்சியேற்றப்படுகிறது; ஏனெனில் மூலகக்கூறுகளிலுள்ள மின்னெதிரான சல்பேற்றுத் தொகுதியிலே கொண்டுவரப்பட்ட விகிதசம அதிகரிப்பினால் ஒட்சியேற்றத்தின் விளைவாக இரும்பின் வலுவளவு 2 இலிருந்து 3 இற்கு ஏற்றமடைந்திருப்பதை அவதானிக்க.
குளோரீன் $C_{10}H_{16} + 8Cl_2 = 10C + 16HCl$	கற்பூரத்தைல மூலக்கூறுகள் ஐதரசன் அணுக்களை யிழத்தலால் காபனாக ஒட்சியேற்றப்படுகின்றன.
ஐதரசன்பரவொட்சைட்டு $2KI + H_2O_2 = 2KOH + I_2$	பொற்றாசியமயடைட்டு மூலக்கூறுகள், மின்னேரான மூலகமாய பொற்றாசியத்தின் அணுக்களையிழத்தலால் அயடீனாக ஒட்சியேற்றப்படுகின்றன.

வேறு உதாரணங்கட்கும் தாக்கங்கட்குரிய நிபந்தனைகட்கும் பக்கம் 249 இலுள்ள அட்டவணையை நோக்குக.

பொதுவான தாழ்த்துங்கருவிகள்: ஐதரசன், தோன்றுநிலையைதரசன், காபன், காபனோரொட்சைட்டு, ஐதரசன் சல்பைட்டு, கந்தகவீரொட்சைட்டு, உலோகங்கள் (பக்கம் 250).

தாழ்த்துங்கருவிகளுக்குச் சோதனைகள்

(1) சூடாக்கப்பட்ட செப்பொட்சைட்டு, அல்லது ஈயவொட்சைட்டின்மீது செலுத்தப்படும் தாழ்த்தும் வாயுக்கள் ஒட்சைட்டை யுலோகமாகத் தாழ்த்துகின்றன (பக்கம் 68). அவற்றின் தாதுக்களிலிருந்து உலோகங்களை வேருக்கும் முறைகள் தாழ்த்துஞ் செய்முறைகள் என்பதை ஞாபகப் படுத்திக்கொள்க.

(2) திண்மத்தாழ்த்துங்கருவிகள், உ–ம். காபன், மேற்கூறிய ஒட்சைட்டுக்களுடன் தொடர்புறும் வண்ணஞ் சூடாக்குகையில் அவற்றைத் தாழ்த்துகின்றன.

(3) தாழ்த்துங்கருவிகள் கரைசல்கள் சல்பூரிக்கமிலத்தால் அமிலமாக்கப்பட்ட பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்றுக் கரைசலின் நிறத்தை நீக்குகின்றன; மேலும் பொற்றாசியங்குரோமேற்றுக் கரைசலைப் பச்சையாகச் செய்கின்றன.

தாழ்த்துங்கருவிகளும் அவற்றின் தாழ்த்துந் தாக்கங்கட்கு உதாரணங்களும்	தாழ்த்துதல் நிகழ்ந்துள்ளதென நாம் ஏன் கருதுகிறோம்.
ஐதரசன் $PbO + H_2$ (சூடாக்கப்பட்டது) $= Pb + H_2O$	ஒட்சிசன் இழக்கப்படலால் PbO, Pb ஆகத் தாழ்த்தப்படுகிறது.
தோன்றுநிலையைதரசன் $Fe_2(SO_4)_3 + 2\text{“}H\text{”}$ $= 2FeSO_4 + H_2SO_4$	பெரிக்குச் சல்பேற்று $Fe_2(SO_4)_3$ பெரசுச்சல்பேற்றாக ($FeSO_4$) த் தாழ்த்தப்படுகிறது. ஏனென்றால், மூலக்கூறுகளிலுள்ள மின்னெதிரான சல்பேற்றுத் தொகுதியில் ஒரு குறைவு உண்டாகி இருக்கிறது. தாழ்த்துதலின் பயனாக இரும்பின் வலுவளவு 3 இலிருந்து 2 ஆக வீழ்கிறது.
ஐதரசன்சல்பைட்டு $H_2S + Cl_2 = 2HCl + S$	குளோரீன் அணுக்களுடன் ஐதரசன் கூட்டப்படலால் குளோரீன், ஐதரசன் குளோரைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகிறது.

மேலும் உதாரணங்களுக்கும், தாக்கங்கட்குரிய நிபந்தனைகளுக்கும் பக்கங்கள் 249–252 ஐக் காண்க. அவற்றின் தாதுக்களிலிருந்து உலோகங்களை வேறுக்கலையுங் காண்க, பக்கம் 480.

நிறைப்படி இரசாயனச் சேர்க்கை விதிகள்—சமவலுநிறைகள்

திணிவுக்காப்புவிதி :—ஓர் இரசாயனத்தாக்கம் நிகழும்போது, வினைபொருட்களின் மொத்தத்திணிவு, தாக்கமுறும் பதார்த்தங்களின் மொத்தத் திணிவிற்குச் சமனாகும். (விதியைச் சோதித்தற்குரிய பரிசோதனை, பக்கம் 65.)

திட்டவிகிதசமவிதி :—மூலகங்களுக்கிடையே சேர்க்கை நிறைப்படி திட்டமான விகிதசமங்களில் நிகழ்கின்றது. எனவே, ஒரு தூய பதார்த்தத்தின் அமைப்பு, அது தயாரிக்கப்படும் முறையில் தங்கியிருப்பதில்லை (பக்கம் 69).

பலவிகிதசமவிதி :—‘அ’, ‘ஆ’ ஆகிய அதேயிரண்டு மூலகங்கள் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட சேர்வையுண்டாகும்வண்ணம் ஒருங்குசேரும்போது, ‘ஆ’ இன் மாறுநிறையுடன் சேரும் ‘அ’ இன் வெவ்வேறு நிறைகள் ஒன்றிற்கொன்று எளிமையான விகிதத்தை அ–து, இரண்டு சிறிய முழு எண்களின் விகிதத்தைக் கொண்டுள்ளனவாய் விளங்குகின்றன (பக்கம் 69).

சமவலுவிகிதசமவிதி :—‘அ’ உம் ‘ஆ’ உமாகிய மூலகங்கள், வெவ்வேறாக மூன்றாவது மூலகமாய ‘இ’ இன் ஒரே நிறையோடு சேரும்,

அல்லது பெயர்க்கும் நிறைகளே, 'அ' உம் 'ஆ' உம் தாம் ஒன்றே டொன்று சேரும், அல்லது பெயர்க்கும் நிறைகளாகும், அல்லது அவற் றின் எளிமையான பெருக்கங்களாகும் (பக்கம் 71).

சமவலுநிறை :—ஒரு மூலகத்தின் சமவலுநிறையாவது, நிறைப்படி ஒரு பாகம் ஐதரசனோடு சேரும், அல்லது பெயர்க்கும் அம்மூலகத்தின் நிறைப் படியான பாகங்களின் எண்ணிக்கையே (பக்கம் 75).

இரசாயன மூலகங்கள் (அல்லது தொகுதிகள்) ஒன்றோடொன்று சேரும், அல்லது பெயர்க்கும், நிறைப்படியான விகிதமே அவற்றின் சமவலு நிறைகளின் விகிதங்களாகும். எனவே, ஐதரசனோடு மாட்டறைந்து ஒரு மூலகம், 'அ' இன் சமவலுநிறையை அறிவோமாயின் வேறேதாவது மூலகம் 'ஆ' இன் சமவலுநிறையைப் பரிசோதனையால் துணிதற்கு நாம் அதனையுபயோகிக்கலாம் (பக்கம் 81).

உதாரணங்கள்

(1) 8 கி. ஒட்சிசன் 10 கி. ஐதரசனோடு சேர்கின்றதென்பதையும்

(2) 35·5 கி. குளோரீன் 1·0 கி. ஐதரசனோடு சேர்கின்றதென்பதையும் பரிசோதனைகள் காட்டுகின்றன.

எனவே, ஒட்சிசனின் சமவலுநிறை 8 ஆகவும், குளோரீனின் சமவலு 35·5 ஆகவுமுள. ஐதரசனோடு நேராகச் சேராத அல்லது பெயர்க்காத வேறேதாவதொரு மூலகம் 'க' இருக்குமாயின் 'க' இன் சமவலுநிறை, 8 கி. ஒட்சிசனோடு அல்லது 35·5 கி. குளோரீனோடு சேரும் 'க' இன் கிராம்களின் தொகையேயாகும்.

உலோகங்களின் சமவலுநிறைகளைத் துணியும் முறைகள்

(1) ஓர் அமிலத்தினின்று அல்லது சில சந்தர்ப்பங்களில் எரிசோடாக் கரைசலிலிருந்து, **1 கி. ஐதரசனைப்** பெயர்க்கும் உலோகத்தின் கிராம்களின் தொகையைப் பரிசோதனையாலே காண்க. (நி. வெ. அ. இல் 1 கி. ஐதரசனின் கனவளவு 11,200 கன ச. மீ. ஆகும்.) பக்கம் 78 ஐக் காண்க.

(2) நிறுக்கப்பட்ட ஒரு தொகை உலோகத்தையதன் ஒட்சைட்டாக மாற்ற லினால், அல்லது நிறுக்கப்பட்ட ஒரு அளவு ஒட்சைட்டை யுலோகமாக மாற்றலினால், **8 கி. ஒட்சிசனோடு** சேரும் உலோகத்தின் கிராம்களின் தொகையைப் பரிசோதனையாலே காண்க (பக்கம் 80).

(3) **35·5 கி. குளோரீனோடு** சேரும் உலோகத்தின் கிராம்களின் தொகை யைக் காண்க (பக்கம் 80).

(4) 'ஆ' இன் ஓர் உப்புக்கரைசலிலிருந்து 'ஆ' இன் சமவலு நிறையைப் பெயர்க்கும் ஒரு லோகம் 'அ' இன் கிராம்களின் தொகையைத் துணிக. 'அ' ஆனது அறியப்பட்ட சமவலுவுடையது (பக்கம் 81).

(5) மின்பகுப்பின்போது, ஒரே தொகை மின்சாரத்தால் விடுக்கப்படும் 'அ', 'ஆ' ஆகிய உலோகங்களின் நிறைகள் அவற்றின் சமவலு நிறைகளின் விகிதத்திலுள்ளனவென்னும் அறிவையுபயோகிக்க (பக்கங்கள் 204, 205).

தாற்றனின் அணுக்கொள்கை, அணுநிறைகள், வலுவளவு

அணுக்கொள்கை

(1) **அணுக்கள்** எனப்படும் மிக **நுண்மையான** பிரிக்கப்படாத துணிக்கைகளால் இரசாயன மூலகங்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன; இரசாயனத் தாக்கங்கள் யாவற்றிலும் இவை தமது தனிப்பண்பைப் பேணி வைத்துக் கொண்டுள்ளன.

(2) ஒரே மூலகத்தின் அணுக்கள் யாவும் ஒவ்வொரு வகையிலும் ஒரு தன்மையாயுள்ளன; உ–ம், ஒரே நிறையையுடையன. **வெவ்வேறு** மூலகங்களின் அணுக்கள் **வெவ்வேறு** நிறையுடையன; மேலும், ஒவ்வொரு மூலகத்துக்கும் அதன் அணுக்களின் நிறைகள் தனிச்சிறப்பியல்பாகின்றன.

(3) **வித்தியாசமான** மூலகங்களின் அணுக்கள் எளிமையான எண் விகிதங்களில், அ–து, சிறு முழுவெண் விகிதங்களில், சேர்தலால், இரசாயனச் சேர்வைகள் உண்டாகின்றன. (முதற்கொள்கையின் **திரிபுகளைக்** காண்க; பக்கம் 88.)

ஓர் அணுவிற்கு, இரசாயன மாற்றத்திலே பங்குபற்றக்கூடிய ஒரு **மூலகத்தின்** ஆகச் சிறிய துணிக்கையென வரைவிலக்கணங் கூறப்பட்டுள்ளது

ஒரு மூலக்கூறு.—"கட்டில்லா" நிலையிலே இருக்கக்கூடிய ஒரு **மூலகத்தின் அல்லது சேர்வையின்** ஆகச் சிறிய துணிக்கையே ஒரு மூலக்கூறு. நாம் அறிந்தாங்கு ஒரு மூலகத்தின் அல்லது சேர்வையின் இயல்புகளையுடைய ஆகச் சிறிய துணிக்கையுமதுவாகும்.

ஒரு பதார்த்தத்தின் குறியீடு, அப்பதார்த்தத்தின் **மூலக்கூற்றின்** அமைப்பையுணர்த்துகிறது.

ஒரு மூலகத்தின் வலுவளவாவது அம்மூலகத்தின் 1 அணு சேரும் அல்லது பதிலீடு செய்யும் ஐதரசன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையாகும்.

ஒட்சிசன் சேர்வைகளிலே, வலுவுளவுகள் 1 தொடங்கி 8 வரை இருக்கக் கூடும். ஐதரசன் சேர்வைகளிலே ஆகக்கூடுதலாயிருக்கும் வலுவளவு 4.

குறித்த சில மூலகங்கள் வெவ்வேறு வகைச் சேர்வைகளிலே வெவ்வேறு வலுவளவுகளுடையனவாயிருக்கக்கூடும் (பக்கம் 93).

ஒரு மூலகத்தின் அணுநிறையாவது

$$\frac{\text{மூலகத்தின் ஓர் அணுவின் நிறை}}{\text{ஐதரசன் ஓர் அணுவின் நிறை}}$$

என்னும் விகிதமாகும்.

துலோன் பெற்றிற்றரின் அணுவெப்ப விதி

திண்ம மூலகங்கட்கு (அணுநிறை × தன்வெப்பம்) = அண்ணளவாக 6.4

$$\text{எனவே ஒரு திண்மமூலகத்தின் அண்ணளவான அணுநிறை} = \frac{6{\cdot}4}{\text{தன்வெப்பம்}}$$

$$\text{மூலகத்தின் வலுவளவு (ஒரு முழுவெண்)} = \frac{\text{அண்ணளவான அணு நிறை}}{\text{மூலகத்தின் இரசாயனச் சமவலு}}$$

மூலகத்தின் செவ்வையான அணு நிறை = இரசாயனச் சமவலு × வலுவளவு

உறுப்புவிகிதக் குறியீடுகள்

A, B, C ஆகிய மூலகங்களின் அணுநிறைகள் தரப்பட்டிருக்க A, B, C ஆகிய மூலகங்களை அறியப்பட்ட சதவீதங்களிற் கொண்டுள்ள பதார்த்தத்தின் உறுப்புவிகிதக் குறியீட்டை (ஆக எளிமையான குறியீட்டைக்) கணித்தல்.

குறியீட்டை $A_xB_yC_z$ என எழுதுக. அப்பொழுது $x : y : z =$

$$\frac{\text{மூலகம் A இன் சதவீதம்}}{\text{A இன் அணுநிறை}} : \frac{\text{மூலகம் B இன் சதவீதம்}}{\text{B இன் அணு நிறை}} : \frac{\text{மூலகம் C இன் சதவீதம்}}{\text{C இன் அணுநிறை}}$$

மேற்கூறிய பின்னங்களைக் கணித்து, விடைகளின் மிகுதியை, மிக நெருங்கிய ஆகச் சிறிய முழு எண்களிற் காண்க. பின் குறியீட்டிலே, x, y, z இற்குப் பதிலாக இவற்றைப் பிரதியீடு செய்க (பக்கம் 107).

வாயுக்களுக்கிடையே இரசாயனத் தாக்கங்கள்

கே-லூசாக்கின் விதி—வாயுக்கள் ஒன்றோடொன்று தாக்கமுறும்போது அவை, ஒன்றிற்கொன்றும், வாயுத்தன்மையுடையதாயின் விளையும் பொருட்களுக்கும் அவற்றிற்கும் எளிமையான விகிதத்திலேயுள்ள கனவளவுகளிற் சேர்கின்றன. (பரிசோதனை, பக்கம் 111.)

அவகாதரோவின் விதி—ஒரே வெப்பநிலையிலும் அமுக்கத்திலும், வித்தியாசமான வாயுக்களின் சமமான கனவளவுகள் சமமான எண்ணிக்கையுள்ள மூலக்கூறுகளைக்கொண்டுள்ளன (பக்கம் 115).

மூலக்கூற்று நிறை

ஒரு பதார்த்தத்தின் **மூலக்கூற்று நிறையாவது :**

$$\frac{\text{பதார்த்தத்தின் 1 மூலக்கூற்றின் நிறை}}{\text{ஐதரசனின் 1 அணுவின் நிறை}}$$

என்னும் விகிதமே.

ஆவியடர்த்தியாவது

$$\frac{\text{வாயு அல்லது ஆவியின் 1 கனவளவின் நிறை}}{\text{“ சமமான ” கனவளவு ஐதரசனின் நிறை}} \quad \left[\begin{array}{c}\text{அதே வெப்பநிலையிலும}\\ \text{அமுக்கத்திலும}\end{array}\right]$$

என்னும் விகிதமே. அதாவது

$$= \frac{\text{பதார்த்தத்தின் 1 மூலக்கூற்றின் நிறை}}{\text{1 மூலக்கூறு ஐதரசனின் நிறை (அ – து, 2 அணுக்களின் நிறை)}}$$

எனவே, மூலக்கூற்று நிறை = ஆவியடர்த்தி × 2

கிராம் மூலக்கூற்றுநிறை = கிராம்களிலே உணர்த்தப்படும் மூலக்கூற்று நிறை.

ஒரு வாயுவின் கிராம் மூலக்கூற்றுக் கனவளவு=ஒரு வாயுவின் கிராம் மூலக்கூற்று நிறையாற் கொள்ளப்பட்ட கனவளவு=நி. வெ. அ. இல் 22·4 இலீற்றர். (எல்லா வாயுக்களுக்கும் இதுவேயாகும் ; பக்கம் 123 ஐக் காண்க.)

தாக்கவூக்கம், மீளுந்தாக்கங்கள், இரசாயனச்சமநிலை

ஓர் இரசாயனத் தாக்கத்தின்போது, அத்தாக்கத்தின் வேகத்தை மாற்றுவதற்பொருட்டுத் தாக்கமுறும் பதார்த்தங்களோடு கூட்டப்படும் ஒரு மேலதிகமான பதார்த்தமே **ஓர் ஊக்கி.** நேரூக்கிகள் வேகப்படுத்துவன ; எதிரூக்கிகள் தாமதப்படுத்துவன.

உதாரணங்கள் பக்கம் 169

தாக்கத்தின் முடிவிலே, ஊக்கியின் அமைப்பு மாற்றமடையாது விளங்குகிறது.

ஒரு மீளுந்தாக்கமாவது வினைபொருட்கள் ஒன்றோடொன்று தாக்கமுற்று முதல் தாக்கமுற்ற பதார்த்தங்களைத் திரும்ப விளைவிக்கும் ஒரு தாக்கமே. முதற்றாக்கமானது முன்றாக்கம் என்றும், எதிர்ப்பக்கமாகவுறும் தாக்கமாவது, பின்றாக்கம் என்றும் குறிக்கப்படுகின்றன.

உதாரணங்கள்

(1) சூடாக்கப்பட்ட இரும்பின்மீது கொதிநீராவியின் தாக்கமும், சூடாக்கப் பட்ட பெரசோ–பெரிக்கொட்சைட்டின்மீது ஐதரசன் தாக்கமும் (பக்கம் 167).

(2) பேரியமோரொட்சைட்டிலிருந்தும் ஒட்சிசனிலிருந்தும் பேரியம்பரவொட் சைட்டு உண்டாதலும்; மேலுஞ் சூடாக்குதல் அல்லது அமுக்கத்தைத் தாழ்த்துதலாயவற்றால் பரவொட்சைட்டு பிரிதலும் (பக்கம் 151).

(3) கல்சியங்காபனேற்று, காபனீரொட்சைட்டு, நீராயவற்றிலிருந்து கல் சியமிருகாபனேற்று உண்டாதலும் வெப்பநிலையை யேற்றும்போது கல்சிய மிருகாபனேற்றுப் பிரிதலும் (பக்கம் 413).

முன்ருக்கமோ, பின்ருக்கமோ கூடிய வேகத்தில் நிகழும் என்பது வெப்பநிலை, அமுக்கம், தாக்கமுறும் பதார்த்தங்களின் சார்புச் செறிவுகள் ஆகியவற்றிலேயே தங்கியிருக்கும் என்பதை நாம் காண்கிறோம்.

தினிவுத்தாக்கத்தின் விதி

ஓர் இரசாயனத் தாக்கத்தின் விளைபொருட்கள் உண்டாகும் வீதம் தாக்கமுறும் ஒவ்வொரு பதார்த்தத்தினதும் செறிவிற்கு விகித சம மாயுள்ளது.

இரசாயனச் சமநிலை :—முன்ருக்கமும் பின்ருக்கமும் ஒரே வேகத்தில் நிகழும் வண்ணம் ஓர் இரசாயனத்தாக்கத்தின் நிபந்தனைகள் செம்மை செய்யப்படும்போது, இரசாயனச் சமநிலை பெறப்படுகிறது (பக்கம் 167).

ஒட்சைட்டுக்கள்

உலோகவொட்சைட்டுக்களின் **தயாரிப்பு முறைகளின் சுருக்கம்**, அதிகாரம் 13, பக்கம் 150.

ஒட்சைட்டுக்களின் பாகுபாடு

(1) அமில (2) உப்புமூல (3) ஈரியல்புள்ள (4) நடுநிலை (5) பரவொட் சைட்டுகள் (அதிகாரம் 15, பக்கம் 171).

அமிலங்கள், உப்புமூலங்கள், உப்புக்கள்

அமிலங்களைத்தயாரிக்கும் முறைகள்

(1) அவற்றின் உப்புக்களுடன் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தின் தாக்கத்தால் (சுலபமாய் ஆவியாகும் அமிலங்களைத் தயாரிக்கப் பிரயோகிக்கலாம்)

$$KNO_3 + H_2SO_4 = HNO_3 \uparrow + KHSO_4$$

$$NaCl + H_2SO_4 = HCl \uparrow + NaHSO_4$$

(2) நீரின்மீது ஓர் உலோகமல்லாத ஒன்றன் ஒட்சைட்டின் தாக்கத்தால்

$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$$

$$P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$$

(இத்தகைய ஒட்சைட்டுக்கள் அமிலநீரிலிகள் என்னும் பதத்தால் வழங்கப் படுகின்றன.)

(3) குளோரீனிலே ஐதரசனையெரித்தலால் ஐதரசன்குளோரைட்டு உண்டாகிறது (பக்கம் 370).

அமிலங்களின் இயல்புகளின் சுருக்கம், அதிகாரம் 15, பக்கம் 171.

உப்பு மூலங்கள்

உப்பும், நீரும் மட்டுமே விளைபொருட்களாக உண்டாகும்வண்ணம் ஓர் அமிலத்துடன் தாக்கமுறும் ஏதாவது ஓர் உலோக அல்லது ஒரு பிற ஐதரொட்சைட்டு, அல்லது ஓர் ஒட்சைட்டு ஓர் உப்புமூலமாகும்.

ஐதரொட்சைட்டு உப்புமூலங்கள் பெறப்படுமுறைகள்

(1) சோடியம், பொற்றாசியம், அல்லது கல்சியம், நீரோடு தாக்கமுறலால்

$$2Na + 2HOH = 2NaOH + H_2\uparrow$$

$$Ca + 2HOH = Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$$

(2) நீரோடு குறித்த சிலவொட்சைட்டு உப்பு மூலங்களின் தாக்கத்தால், உ–ம், $Na_2O + HOH = 2NaOH$

(3) ஓர் உலோகத்தின் உப்பின் கரைசலோடு சோடியமைதரொட்சைட்டைக் கூட்டலால்

$$FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$$

ஒட்சைட்டு உப்புமூலங்களின் தயாரிப்பிற்கு, உலோகவொட்சைட்டுக்களைக் காண்க (பக்கம் 160).

உப்புமூலங்களின் தாக்கங்களின் சுருக்கம், அதிகாரம் 15, பக்கம் 181.

உப்புக்கள்

ஓர் அமிலத்திலேயுள்ள ஐதரசன் அணுக்கள் முழுவதும், அல்லது அதில் ஒரு பாகமாவது, ஓர் உலோகத்தின் அணுக்களால், அல்லது உலோகத்தின் பாகத்தை வகிக்கும் ஏதாவதொரு தொகுதியணுக்களால், மாற்றீடு செய்யப்படும்போது **உண்டாகும் பதார்த்தமே, ஓர் உப்பு.**

நேருப்புகள் :—அமிலத்தின் மாற்றீடு செய்யக்கூடிய ஐதரசன் அணுக்கள் **யாவும்** மாற்றீடு செய்யப்படும்போது நேருப்புக்கள் உண்டாகின்றன ; உ–ம். Na_2SO_4.

அமிலவுப்புகள் :—மாற்றீடு செய்யப்படக்கூடிய ஐதரசன் அணுக்களில் ஒரு பகுதி மாத்திரம் மாற்றீடு செய்யப்படும்போது அமில உப்புக்கள் உண்டாகின்றன. உ–ம், $NaHSO_4$ (பக்கம் 178 ஐக் காண்க).

உப்புமூலவுப்புக்கள் :—உப்புமூலத்துடனேயே சேர்ந்துள்ள நேருப்பை இவை கொண்டுள்ளன. உ–ம், உப்புமூல நாகக்காபனேற்று $2ZnCO_3.3Zn(OH)_2$.

உப்புக்களைத் தயாரித்தற்குப் பொதுமுறைகளும், குறித்த சில உப்புக்களைத் தயாரித்தற்கு பிரத்தியேக முறைகளும். அதிகாரம் 15, பக்கங்கள் 178–180

மின்னிரசாயனத்தொடர்—அயனுக்கம்—மின்பகுப்பு

மின்னிரசாயன வரிசைப்படி ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட உலோகங்கள்

K Ca Na Mg Al Zn Fe Sn Pb [H] Cu Hg Ag Au

மிக்க தாக்கமுள்ளன. மிக்க வலிமையாய் நேரயன்களையாக்குகின்றன. ←—:—→ மிகக் குறைந்த தாக்கமுள்ளன. குறைந்த சுலபத்தோடு நேரயன்களையாக்குகின்றன.

உ–ம். $2Na + 2H_2O = \overbrace{2Na^+ + 2OH^-} + H_2$

ஐதரசனிற்கு முன்னுள்ள உலோகங்கள், ஒட்சியேற்று அமிலங்களினின்றும் ஐதரசனைப் பெயர்க்கின்றன. ஐதரசனிற்குப் பின்னுள்ளன அவ்வாறு செய்யா.

தொடரிலே எதாவதோர் உலோகம் பிற்கூறிய வேறேதாவது ஓர் உலோகத்தின் உப்புக்களின் கரைசல்களிலிருந்து அவ்வுலோகத்தைப் பெயர்க்கிறது.

$$Zn + CuSO_4 = Cu + ZnSO_4$$

அயனுக்கல்—ஓர் அமிலத்தின், அல்லது காரத்தின், அல்லது உப்பின், மூலக்கூறுகள் நேர், எதிர் அயன்களாகப் பிரிக்கப்படுதலே அயனுக்கல்.

$$NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$$

நீரிலே ஐதான கரைசலிலேதான் அயனுக்கல் முற்றுகப் பூரணமாகிறது.

மின்னேரான, மின்னெதிரான மூலகங்கள்

மின்பகுபொருட்களிலே இருக்கும்போது, **மின்னேரான மூலகங்கள் நேரயன்களாகின்றன ;** அ–து, மின்பகுப்பின்போது எதிர்மின்வாயிலே இறக்கப்படும் அயன்களாகின்றன. **ஐதரசனும் உலோகங்களும் மின்னேரானவை.**

மின்னெதிரான மூலகங்கள் எதிரயன்களிலே அ–து, நேர்மின்வாயிலே இறக்கப்படும் அயன்களிலே இருக்கின்றன. **ஒட்சிசனும் ஏனை உலோக மல்லாதவையும் மின்னெதிரானவை** (பக்கம் 208).

மின்னேர்த்தன்மையளவு.—ஓர் உலோகம் நேரயன்களை விளைவிக்கும் சுலபமே மின்னேர்த்தன்மையளவு. (மின்னிரசாயனத் தொடரையும், பக்கம் 208 ஐயுங் காண்க.)

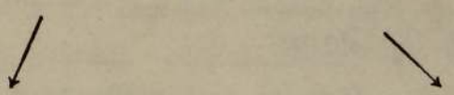
மின்பகுப்பு :—அமிலம் அல்லது காரம், அல்லது உப்பு, கரைசலிலாவது உருகிய நிலையிலாவது, அதனூடாகச் செல்லும் மின்னோட்டத்தினற் பிரிகையுறலே மின்பகுப்பு.

உதாரணம்

NaCl கரைசல் (பென்சிற்கரி மின்வாய்கள்)

உள்ள அயன்கள் : Na^+ உம் Cl^- உம்

H^+ உம் OH^- உம்



எதிர்மின்வாய்	நேர்மின்வாய்
(H^+ இறக்கப்படுகிறது)	(Cl^- இறக்கப்படுகிறது)
விளைபொருட்கள் :	விளைபொருள் :
ஐதரசனும் NaOH உம்.	குளோரீன்

பரடேயின் முதலாவது மின்பகுப்பு விதி :—மின்பகுப்பின்போது, விடுக்கப்படும் கொடுக்கப்பட்ட எதாவது அயனின் திணிவு, ஒரு மாறுமின்னோட்டம் செல்லும் நேரத்திற்கு, அ–து, ஒரே மின்பகுபொருளினூடாகச் செல்லும் மின்சாரத்தின் தொகைக்கு, நேர்விகிதசமமாயுள்ளது.

பரடேயின் இரண்டாவது மின்பகுப்பு விதி :—வெவ்வேறு மின்பகு பொருட்களினூடாக ஒரே தொகை மின்சாரத்தைச் செலுத்தும்போது மின்வாய்களிலே விடுக்கப்படும் வெவ்வேறு அயன்களின் திணிவுகள், அவற்றின் இரசாயனச் சமவலுக்களின் விகிதப்படி இருக்கின்றன.

அதன் உதாரணம் பக்கங்கள் 204, 205 இல் உள.

அமிலங்கள், உப்புமூலங்கள், உப்புக்களின் சமவலுநிறைகள்

ஓர் அமிலத்தின் சமவலு நிறையாவது, நிறைப்படி மாற்றீடு செய்யக்கூடிய ஒரு பாகம் ஐதரசனைக் கொண்டுள்ள நிறைப்படியான அதன் பாகங்களின் எண்ணிக்கையாகும்.

ஓர் உப்புமூலத்தின் சமவலுநிறையாவது, ஓர் அமிலத்துடன் தாக்க முறுதலால் நிறைப்படி 1 பாகம் ஐதரசனை மாற்றீடு செய்யும் உப்பு மூலத்தின் நிறைப்படியான பாகங்களின் எண்ணிக்கை.

ஓர் உப்பின் சமவலுநிறையாவது, ஓர் அமிலத்திலே நிறைப்படி 1 பாகம் ஐதரசனை மாற்றீடு செய்தலினூல் விளைவிக்கப்பட்ட உப்பின் நிறைப் படியான பாகங்களின் எண்ணிக்கை.

நேர்க்கரைசல்களும் வலுபார்த்தலும்

ஏதாவதொரு பதார்த்தத்தின் நேர்க்கரைசலிலே, அக்கரைசலின் ஒவ் வொரு இலீற்றரிலும் மாற்றீடு செய்யக்கூடிய 1 கிராம் ஐதரசன் அல்லது அதன் இராசாயனச் சமவலு அளவானது ஒன்று இருக்கின்றது.

எனவே, ஒரு நேர்க்கரைசல், ஒவ்வொரு இலீற்றர்க்கரைசலிலும், கரை பட்ட பதார்த்தத்தின் **சமவலு நிறையைக்** கொண்டுள்ளது.

வலுப் பார்த்தல்களில் விடைகளைக் கணித்தற்குக் குறியீடாவது :

$$\frac{\text{அறியப்படாக் கரைசலின் நேரெண் } (x)}{\text{அறியப்பட்ட கரைசலின் நேரெண்}} = \frac{\text{வலுப்பார்த்தலிலே உபயோகிக்கப்பட்ட அறியப்பட்ட கரைசலின் கன ச.மீ.}}{\text{வலுப்பார்த்தலிலே உபயோகிக்கப்பட்ட அறியப்படாக் கரைசலின் கன ச.மீ.}}$$

இத்தொகைகளுள் மூன்றை யறிவோமாயின் நாம் நான்காவதைக் கணிக்கலாம் (பக்கம் 223).

காற்று

காபனீரொட்சைட்டும் ஈரப்பற்றும் நீக்கப்பட்ட கனவளவுப்படியான காற்றி னமைப்பு : ஒட்சிசன் 21 சதவீதம், நைதரசன் 78·06 சதவீதம், ஆகன், ஈலியம் முதலியன ·94 சதவீதம்.

காற்றுனது வாயுக்களின் கலவையே அன்றி ஓர் இரசாயனச் சேர்வை யன்று என்பதற்கு நிறுவல்கள், பக்கம் 63.

கனவளவுப்படி காற்றிலேயுள்ள ஒட்சிசனின் சதவீதத்தைக் காண்பதற்கு பரிசோதனைகள்

(1) பொசுபரசை மெல்லென ஒட்சியேற்றல் (பக்கம் 17).

(2) சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலிலே கரைக்கப்பட்ட பைரகலலின் கரைசலுடன் அளக்கப்பட்ட கனவளவுக் காற்று குலுக்கப்படுகிறது. காற்றின் கனவளவிலே ஏற்படும் குறைவு அதிலேயுள்ள ஒட்சிசனின் கனவளவைத் தருகிறது (பக்கம் 18).

பொது வாயுக்களின் சோதனைச்சாலைத் தயாரிப்பு

அவற்றிலுள்ள அழுக்குகளை (நீரைத்தவிர்த்து ஏனையவற்றைக்) குறிப்பிடல். பிரதானவியல்புகள். வாயுக்களைச் சிறு அளவுகளில் இன்னதெனக் காண்டல் தடித்த எழுத்துக்களிலே காட்டப்பட்டுள்ளன.

ஐதரசன் :—மணியுருவமாக்கிய நாகத்துடன் ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தைக் கூட்டுக. இதில் $CuSO_4$ கரைசலின் சில துளிகள் ஓர் ஊக்கியாய்த் தொழில் புரியும் (பக்கம் 138).

$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2 \uparrow$$

அழுக்குகள் :—ஐதரசன் சல்பைட்டும் அசற்றலீனும். ஐதரசன் வாயுவின் மணத்திற்கு இவையே காரணமாயுள்ளன (தூய ஐதரசனிலே மணமில்லை).

காற்றிலே எரிக்கும்போது மட்டும் ஐதரசன் நீரை விளைவிக்கிறது. காற்றோடு கூடிய ஐதரசன் கலவை வெடியொலியுடன் தீப்பற்றுகிறது. பல உலோகங்களின் சூடாக்கப்பட்ட ஒட்சைட்டுக்களை ஐதரசன் தாழ்த்துகிறது. குளோரீனிலே எரிந்து ஐதரசன் குளோரைட்டாகிறது.

ஒட்சிசன் :—10 சதவீதமளவு மங்கனீசிரொட்சைட்டு சேர்க்கப்பட்ட பொற்றாசியங்குளோரேற்றைச் சூடாக்குக. முற்கூறியது ஓர் ஊக்கியாய்த் தொழில் புரிகிறது (பக்கம் 153).

$$2KClO_3 \text{ (சூடாக்குகையில்)} = 2KCl + 3O_2 \uparrow$$

அழுக்கு :—குளோரீன் சுவடுகள். இவை சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசலினூடாகச் செலுத்தப்படுவதனால் அகற்றப்படுகின்றன. பல உலோகமல்லாதனவற்றின் (உதாரணமாக காபன், ஐதரசன், கந்தகம், பொசுபரசு ஆகியவற்றின்) தகனத்திற்கு ஒட்சிசன் துணையாயுள்ளது. **ஒளிரும் மரக்குச்சைத் திரும்ப மூளச்செய்கிறது.** சூடாக்கப்பட்ட **பல** உலோகங்கள் ஒட்சிசனோடு சேர்கின்றன. உ–ம், சோடியம், பொற்றாசியம், கல்சியம், மகனீசியம், இரும்பு ஆகியவை எரியூட்டப்பட்டு ஒட்சைட்டுகளாகின்றன. சூடாக்கப்பட்ட செம்பும், நாகமும், ஈயமும் எரியூட்டப்படாது ஒட்சிசனுடன் சேர்கின்றன. பாசிச்சாயத்தாளின் ஒட்சிசன் நடுநிலையாயுள்ளது. **நைத்திரிக் கொட்சைட்டுடன் ஒட்சிசனைக் கலக்கும்போது N_2O_4 இன் செங்கபிலப் புகைகள் உண்டாகின்றன.**

ஓசோன் :—மின்துடைப்ப இறக்கத்திற்கு ஒட்சிசனை உள்ளாக்குதலினால் தயாரிக்கப்படுகிறது (பக்கம் 237).

$$3O_2 = 2O_3$$

ஒட்சிசனிலும் ஓசோன் கூடின தாக்கமுடைய ஒட்சியேற்றுங் கருவியாகும். பொற்ருசியமயடைட்டிலிருந்து ஓசோன் அயடீனை விடுக்கிறது. இரசத்தோடு தொடர்புற்றிருக்கும்போது, இரசத்தின் மேற்பரப்பின்மீது மங்கலான **மேக்கூரசொட்சைட்டின்** படலம் உண்டாதற்கு ஓசோன் காரணமாயுள்ளது. (ஒட்சிசன் இவ்விரண்டினையுஞ் செய்யாது) **ஓசோனும் ஒட்சிசனும் ஒளிரும் மரக்குச்சைத் திரும்பவும் மூளச்செய்கின்றன.**

நைதரசன் :— சமமான விகிதசமங்களிலே அமோனியங்குளோரைட்டையும் சோடியம் நைத்திரைற்றையுங்கொண்ட கரைசலைச் சூடாக்குக (பக்கம் 294).

$$NH_4Cl + NaNO_2 = NH_4NO_2 + NaCl$$

அமோனியம்
நைத்திரைற்று

$$NH_4NO_2 \text{ (சூடாக்குகையில்)} = N_2 \uparrow + 2H_2O$$

(கரைசல்)

அழுக்குகள் :—நைதரசனின் ஒட்சைட்டுக்களின் சுவடுகள்.

வாயுக்களுக்குப் பிரயோகிக்கப்படும் பொதுவான சோதனைகட்கு நைதரசன் எதிரானவிடைகளையே தருகிறது. செந்நிறமாகும்வரை நைதரசனோடு சூடாக்கப்படும்போது, மகனீசியமும், கல்சியமும், நைத்திரைட்டுக்கள் (Mg_3N_2 உம், Ca_3N_2 உம்) ஆகின்றன. மின்வில்லிலே நைதரசன் ஒட்சிசனோடு சேர்ந்து நைத்திரிக்கொட்சைட்டு (NO) ஆகின்றது. நுண்ணிதாய்ப் பிரிக்கப்பட்ட தூய இரும்பின் முன்னிலையிலே அமுக்கத்தின் கீழே நைதரசனை ஐதரசனோடு சூடாக்கும்போது அது ஐதரசனோடு சேர்கிறது (பக்கம் 345 ஐக் காண்க).

$$N_2 + O_2 = 2NO$$

$$N_2 + 3H_2 = 2NH_3$$

அமோனியா :—அமோனியங்குளோரைட்டும் நீறிய சுண்ணும்பு, அல்லது நீறுத சுண்ணும்புங்கொண்ட கலவையைச் சூடாக்குக (பக்கம் 299).

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 = 2NH_3 \uparrow + CaCl_2 + 2H_2O$$

மணக்கும் உப்பின் மணத்தை அமோனியா கொண்டுள்ளது. நீரிலே நன்ருய்க் கரைந்து செம்பாசிச்சாயத்தை நீலமாக மாற்றும் கரைசலாகிறது. அமோனியாவின் பெரும்பகுதி நீரிலே கரைக்கப்பட்ட மாத்திரமேயுள்ளது ; ஆயின், அதிலொரு சிறிய விகிதசமம் நீருடன் தாக்கமுற்று அமோனியமைதரொட்சைட்டாகிறது :

$$NH_3 + HOH = NH_4OH$$

அமோனியமைதரொட்சைட்டு ஒரு காரமாகும் ; அ–து, நீரிலே கரையுமோருப்புமூலமாகும். எனவே அமோனியா **ஐதரொட்சைட்டு** உப்புமூலத்தின் நீரிலியாகும்.

அமிலங்களினூடே செலுத்தும்போது அமோனியா, உப்புக்களாகிறது; உ–ம், NH_4Cl, NH_4NO_3, $(NH_4)_2SO_4$. சூடாக்கப்பட்ட செப்பொட்சைட்டின்மீது செலுத்தும்போது அமோனியா தாழ்த்துங் கருவியாய்த் தொழில் புரிகிறது.

$$2NH_3 + 3CuO = 3Cu + 3H_2O + N_2 \uparrow$$

பெரும்பாலான உலோகங்களின் உப்புக்களின் கரைசல்களோடு அமோனியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலைச் சேர்த்தால் அவ்வுலோகங்களின் ஐதரொட்சைட்டுக்களே அது வீழ்படிவாக்குகிறது. சோடியம், பொற்றாசியம், கல்சியம் ஆயவற்றின் ஐதரொட்சைட்டுக்கள் வீழ்படிவாகமாட்டா.

$$FeCl_3 + 3NH_4OH = Fe(OH)_3 \downarrow + 3NH_4Cl$$

நைதரசொட்சைட்டு :—அமோனியம் நைத்திரைற்றுப் பளிங்குகளைச் சூடாக்குக. இவை உருகி, மேலும் சூடாக்கப்படும்போது பிரிகையுறுகின்றன (பக்கம் 312).

$$NH_4NO_3 = N_2O \uparrow + 2H_2O$$

அழுக்கு :—நைத்திரிக்கொட்சைட்டு, பெரசுச்சல்பேற்றுக்கரைசலினூடாகச் செலுத்தப்படும்போது அகற்றப்படுகிறது. **ஒளிரும் மரக்குச்சை நைதரசொட்சைட்டு திரும்பவும் மூளச்செய்கிறது;** கிட்டத்தட்ட ஒட்சிசனின் அளவிற்கு அது தகனத்திற்குத் துணையாயிருக்கிறது. வெப்பத்தால் நைதரசொட்சைட்டு கூடச் சுலபமாய் நைதரசனும் ஒட்சிசனுமாகப் பிரிகையுறுகின்றதென்னும் காரணத்தால் எரியூட்டப்பட்ட நிலக்கரி, கந்தகம், பொசுபரசு, மகனீசியம் போன்றவை காற்றிலும் நைதரசொட்சைட்டிலே மிக மும்முரமாய் எரிகின்றன. எரியும் பதார்த்தம் விடுக்கப்படும் ஒட்சிசனோடு சேர்கின்றது. உ–ம்,

$$S + 2N_2O = SO_2 \uparrow + 2N_2 \uparrow$$

நைத்திரிக்கொட்சைட்டுடன் கூட்டும்போது நைதரசொட்சைட்டு செங்கபிலப் புகைகளை விளைவிக்காது (ஒட்சிசனிலிருந்து வேறுபடுவதைக் காண்க). பாசிச் சாயத்தாளிற்கு நடுநிலையாயுள்ளது.

நைத்திரிக்கொட்சைட்டு :—நீரிலுல் செப்பு வெட்டுத்துண்டுகளை மூடிவிட்டு, நைத்திரிக்கொட்சைட்டு மிகவிரைவாய் விடுக்கப்படும்வரை 50 **சதவீத** நைத்திரிக்கமிலத்தைச் சேர்க்க. (பக்கம் 315).

$$3Cu + 8HNO_3 = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO \uparrow + 4H_2O$$

அழுக்கு :—நைதரசன் பரவொட்சைட்டு, நீரினூடாகச் செலுத்தப்படுவதால் அகற்றப்படுகிறது.

நைத்திரிக்கொட்சைட்டு ஒரு நிறமற்றவாயு. **ஒட்சிசனோடு உடனடியாகத் தானுய்ச் சேர்ந்து நைதரசன் பரவொட்சைட்டின் செங்கபிலப் புகைகளாகின்றது** ($2NO + O_2 = N_2O_4$). அதற்குள்ளே அமிழ்த்தப்படும்போது **மும்**

மூரமாய் எரியும் பதார்த்தங்களைத் தொடர்ந்து அதிலே எரிய விடுகிறது. **உ–ம்,** பொசுபரசும் மகனீசியமும் (நைதரசொட்சைட்டளவு அவ்வளவு சுலபமாய்ப் பிரிகையுறுவதில்லை). **பாசிச் சாயத்தாளிற்கு நடுநிலையாயுள்ளது ;** ஆயின் காற்றோடு தொடர்புறு வண்ணம் சோதிக்கப்படல் வேண்டும். பெரசுச் சல்பேற்றுக்கரைசலுடன் தாக்கமுற்று உறுதியற்ற கபிலநிறத்தின மச் சேர்வை ($FeSO_4.NO$) ஆகிறது.

நைதரசன் பரவொட்சைட்டு :—ஈயநைத்திரேற்றுப்பளிங்குகளைச் சூடாக்குக. இவை உருகிப் பின் பிரிகையுறுகின்றன. (பக்கம் 319).

$$2Pb(NO_3)_2 = 2PbO + 2N_2O_4 \uparrow + O_2 \uparrow$$

அழுக்கு :—ஒட்சிசன், வாயுக்களையுறைகலவையில் குளிராக்குவதனால், நைதரசன் பரவொட்சைட்டு ஒரு திரவமாய் ஒடுங்க, வேறுக்கப்படுகிறது. ஒட்சிசன் மேற்செல்கிறது.

நைதரசன் பரவொட்சைட்டு ஒரு செங்கபில வாயு. வெப்பந்தரு கூட்டப் பிரிகை காரணமாக, சூடாக்கப்படும்போது கடும் நிறமாகிறது.

$$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$$

பலமான ஒட்சியேற்றுங்கருவி. **பனிக்கட்டியளவு குளிர்ந்த நீருடன் நைதரசு, நைத்திரிக்கமிலங்களாகிறது.**

$$N_2O_4 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$$

நீலப்பாசிச் சாயத்தாளைச் செந்நிறமாக்குகிறது, ஆனால் அதன் நிறத்தை நீக்காது

ஐதரசன் சல்பைட்டு :—பெரசுச் சல்பைட்டின் சிறு துண்டுகளுடன் ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கு அல்லது சல்பூரிக்கமிலத்தைக் கூட்டுக. (பக்கம் 265).

$$FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S \uparrow$$

அழுக்குகள் :—அமிலத்தினின்றும் ஐதரசனிலிருந்தும் **வீசுதிவலை.** நீரினூடாகக் குமிழிகளாய்ச் செலுத்துவதனால் அமில வீசுதிவலையகற்றப்படுகிறது. ஐதரசனை நாம், அகற்றுவதில்லை. ஐதரசன் சல்பைட்டு **பழுதான முட்டைகளின் மணத்தையுடையது.** காற்றிலே எரிந்து, ஈரப்பற்றும் கந்தகவீரொட்சைட்டுமாகிறது. (காற்றின் வழங்கல் மட்டுப்படுத்தப்பட்டிருக்குமாயின் கந்தகம் படியப்படுகிறது.)

நீரிலே நியாயமானவளவு கரைந்து **மெல்லிய அமிலக்கரைசலாகிறது ;** எனவே சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசலிலே நன்றுய்க் கரைகிறது. பலமான தாழ்த்துங் கருவி, உ–ம் :

$$H_2S + H_2SO_4 = 2H_2O + SO_2 \uparrow + S$$
(செறிந்தது)

ஒட்சிசனிலும் ஓசோன் கூடின தாக்கமுடைய ஒட்சியேற்றுங் கருவியாகும். பொற்றுசியமயடைட்டிலிருந்து ஓசோன் அயடீனை விடுக்கிறது. இரசத்தோடு தொடர்புற்றிருக்கும்போது, இரசத்தின் மேற்பரப்பின்மீது மங்கலான **மேக்கூரசொட்சைட்டின்** படலம் உண்டாதற்கு ஓசோன் காரணமாயுள்ளது. (ஒட்சிசன் இவ்விரண்டினையுஞ் செய்யாது) **ஓசோனும் ஒட்சிசனும் ஒளிரும் மரக்குச்சைத் திரும்பவும் மூளச்செய்கின்றன.**

நைதரசன் :— சமமான விகிதசமங்களிலே அமோனியங்குளோரைட்டையும் சோடியம் நைத்திரைற்றையுங்கொண்ட கரைசலைச் சூடாக்குக (பக்கம் 294).

$$NH_4Cl + NaNO_2 = NH_4NO_2 + NaCl$$

அமோனியம்
நைத்திரைற்று

$$NH_4NO_2 \text{ (சூடாக்குகையில்)} = N_2 \uparrow + 2H_2O$$

(கரைசல்)

அழுக்குகள் :—நைதரசனின் ஒட்சைட்டுக்களின் சுவடுகள்.

வாயுக்களுக்குப் பிரயோகிக்கப்படும் பொதுவான சோதனைகட்கு நைதரசன் எதிரானவிடைகளையே தருகிறது. செந்நிறமாகும்வரை நைதரசனோடு சூடாக்கப்படும்போது, மகனீசியமும், கல்சியமும், நைத்திரைட்டுக்கள் (Mg_3N_2 உம், Ca_3N_2 உம்) ஆகின்றன. மின்வில்லிலே நைதரசன் ஒட்சிசனோடு சேர்ந்து நைத்திரிக்கொட்சைட்டு (NO) ஆகின்றது. நுண்ணிதாய்ப் பிரிக்கப்பட்ட தூய இரும்பின் முன்னிலையிலே அமுக்கத்தின் கீழே நைதரசனை ஐதரசனோடு சூடாக்கும்போது அது ஐதரசனோடு சேர்கிறது (பக்கம் 345 ஐக் காண்க).

$$N_2 + O_2 = 2NO$$

$$N_2 + 3H_2 = 2NH_3$$

அமோனியா :—அமோனியங்குளோரைட்டும் நீறிய சுண்ணும்பு, அல்லது நீறுத சுண்ணும்புங்கொண்ட கலவையைச் சூடாக்குக (பக்கம் 299).

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 = 2NH_3 \uparrow + CaCl_2 + 2H_2O$$

மணக்கும் உப்பின் மணத்தை அமோனியா கொண்டுள்ளது. நீரிலே நன்றுய்க் கரைந்து செம்பாசிச்சாயத்தை நீலமாக மாற்றும் கரைசலாகிறது. அமோனியாவின் பெரும்பகுதி நீரிலே கரைக்கப்பட்ட மாத்திரமேயுள்ளது ; ஆயின், அதிலொரு சிறிய விகிதசமம் நீருடன் தாக்கமுற்று அமோனியமைதரொட்சைட்டாகிறது :

$$NH_3 + HOH = NH_4OH$$

அமோனியமைதரொட்சைட்டு ஒரு காரமாகும் ; அ–து, நீரிலே கரையுமோருப்புமூலமாகும். எனவே அமோனியா **ஐதரொட்சைட்டு** உப்புமூலத்தின் **நீரிலியாகும்.**

அமிலங்களினூடே செலுத்தும்போது அமோனியா, உப்புக்களாகிறது; உ–ம், NH_4Cl, NH_4NO_3, $(NH_4)_2SO_4$. சூடாக்கப்பட்ட செப்பொட்சைட்டின்மீது செலுத்தும்போது அமோனியா தாழ்த்துங் கருவியாய்த் தொழில் புரிகிறது.

$$2NH_3 + 3CuO = 3Cu + 3H_2O + N_2 \uparrow$$

பெரும்பாலான உலோகங்களின் உப்புக்களின் கரைசல்களோடு அமோனியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலைச் சேர்த்தால் அவ்வுலோகங்களின் ஐதரொட்சைட்டுக்களை அது வீழ்படிவாக்குகிறது. சோடியம், பொற்றாசியம், கல்சியம் ஆயவற்றின் ஐதரொட்சைட்டுக்கள் வீழ்படிவாகமாட்டா.

$$FeCl_3 + 3NH_4OH = Fe(OH)_3 \downarrow + 3NH_4Cl$$

நைதரசொட்சைட்டு :—அமோனியம் நைத்திரைற்றுப் பளிங்குகளைச் சூடாக்குக. இவை உருகி, மேலும் சூடாக்கப்படும்போது பிரிகையுறுகின்றன (பக்கம் 312).

$$NH_4NO_3 = N_2O \uparrow + 2H_2O$$

அழுக்கு :—நைத்திரிக்கொட்சைட்டு, பெரசுச்சல்பேற்றுக்கரைசலினூடாகச் செலுத்தப்படும்போது அகற்றப்படுகிறது. **ஒளிரும் மரக்குச்சை நைதரசொட்சைட்டு திரும்பவும் மூளச்செய்கிறது ;** கிட்டத்தட்ட ஒட்சிசனின் அளவிற்கு அது தகனத்திற்குத் துணையாயிருக்கிறது. வெப்பத்தால் நைதரசொட்சைட்டு கூடச் சுலபமாய் நைதரசனும் ஒட்சிசனுமாகப் பிரிகையுறுகின்றதென்னும் காரணத்தால் எரியூட்டப்பட்ட நிலக்கரி, கந்தகம், பொசுபரசு, மகனீசியம் போன்றவை காற்றிலும் நைதரசொட்சைட்டிலே மிக மும்முரமாய் எரிகின்றன. எரியும் பதார்த்தம் விடுக்கப்படும் ஒட்சிசனோடு சேர்கின்றது. உ–ம்,

$$S + 2N_2O = SO_2 \uparrow + 2N_2 \uparrow$$

நைத்திரிக்கொட்சைட்டுடன் கூட்டும்போது நைதரசொட்சைட்டு செங்கபிலப் புகைகளை விளைவிக்காது (ஒட்சிசனிலிருந்து வேறுபடுவதைக் காண்க). பாசிச் சாயத்தாளிற்கு நடுநிலையாயுள்ளது.

நைத்திரிக்கொட்சைட்டு :—நீரிலுல் செப்பு வெட்டுத்துண்டுகளை மூடிவிட்டு, நைத்திரிக்கொட்சைட்டு மிகவிரைவாய் விடுக்கப்படும்வரை 50 **சதவீத** நைத்திரிக்கமிலத்தைச் சேர்க்க. (பக்கம் 315).

$$3Cu + 8HNO_3 = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO \uparrow + 4H_2O$$

அழுக்கு :—நைதரசன் பரவொட்சைட்டு, நீரினூடாகச் செலுத்தப்படுவதால் அகற்றப்படுகிறது.

நைத்திரிக்கொட்சைட்டு ஒரு நிறமற்றவாயு. **ஒட்சிசனோடு உடனடியாகத் தானுய்ச் சேர்ந்து நைதரசன் பரவொட்சைட்டின் செங்கபிலப் புகைகளாகின்றது** ($2NO + O_2 = N_2O_4$). அதற்குள்ளே அமிழ்த்தப்படும்போது **மும்**

முரமாய் எரியும் பதார்த்தங்களைத் தொடர்ந்து அதிலே எரிய விடுகிறது. **உ–ம்,** பொசுபரசும் மகனீசியமும் (நைதரசொட்சைட்டளவு அவ்வளவு சுலபமாய்ப் பிரிகையுறுவதில்லை). **பாசிச் சாயத்தாளிற்கு நடுநிலையாயுள்ளது ;** ஆயின் காற்றோடு தொடர்புறு வண்ணம் சோதிக்கப்படல் வேண்டும். பெரசுச் சல்பேற்றுக்கரைசலுடன் தாக்கமுற்று உறுதியற்ற கபிலநிறத்தின்மச் சேர்வை ($FeSO_4.NO$) ஆகிறது.

நைதரசன் பரவொட்சைட்டு :—ஈயநைத்திரேற்றுப்பளிங்குகளைச் சூடாக்குக. இவை உருகிப் பின் பிரிகையுறுகின்றன. (பக்கம் 319).

$$2Pb(NO_3)_2 = 2PbO + 2N_2O_4 \uparrow + O_2 \uparrow$$

அழுக்கு :—ஒட்சிசன், வாயுக்களையுறைகலவையில் குளிராக்குவதனால், நைதரசன் பரவொட்சைட்டு ஒரு திரவமாய் ஒடுங்க, வேறுக்கப்படுகிறது. ஒட்சிசன் மேற்செல்கிறது.

நைதரசன் பரவொட்சைட்டு ஒரு செங்கபில வாயு. வெப்பந்தரு கூட்டப் பிரிகை காரணமாக, சூடாக்கப்படும்போது கடும் நிறமாகிறது.

$$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$$

பலமான ஒட்சியேற்றுங்கருவி. **பனிக்கட்டியளவு குளிர்ந்த நீருடன் நைதரசு, நைத்திரிக்கமிலங்களாகிறது.**

$$N_2O_4 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$$

நீலப்பாசிச் சாயத்தாளைச் செந்நிறமாக்குகிறது, ஆனால் அதன் நிறத்தை நீக்காது

ஐதரசன் சல்பைட்டு :—பெரசுச் சல்பைட்டின் சிறு துண்டுகளுடன் ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கு அல்லது சல்பூரிக்கமிலத்தைக் கூட்டுக. (பக்கம் 265).

$$FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S \uparrow$$

அழுக்குகள் :—அமிலத்தினின்றும் ஐதரசனிலிருந்தும் **வீசுதிவலை.** நீரினூடாகக் குமிழிகளாய்ச் செலுத்துவதனால் அமில வீசுதிவலையகற்றப்படுகிறது. ஐதரசனை நாம், அகற்றுவதில்லை. ஐதரசன் சல்பைட்டு **பழுதான முட்டைகளின் மணத்தையுடையது.** காற்றிலே எரிந்து, ஈரப்பற்றும் கந்தகவீரொட்சைட்டுமாகிறது. (காற்றின் வழங்கல் மட்டுப்படுத்தப்பட்டிருக்குமாயின் கந்தகம் படியப்படுகிறது.)

நீரிலே நியாயமானவளவு கரைந்து **மெல்லிய அமிலக்கரைசலாகிறது ;** எனவே சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசலிலே நன்றாய்க் கரைகிறது. பலமான தாழ்த்துங் கருவி, உ–ம் :

$$H_2S + H_2SO_4 = 2H_2O + SO_2 \uparrow + S$$
(செறிந்தது)

பெரும்பாலான உலோகங்களின் உப்புக்கரைசல்களினூடாகச் செலுத்தும் போது அவற்றின் கரையாச்சல்பைட்டுக்களை வீழ்படிவாக்குகிறது ; உ–ம் :

$$CuSO_4 + H_2S = CuS\downarrow + H_2SO_4$$

இக் காரணத்தாலேயே ஈய அசற்றேற்றுக் கரைசலால் ஈரப்பற்றுடைய தாக்கப்பட்ட வடிதாளைக் கருமையாக்குகிறது.

கந்தகவீரொட்சைட்டு :—செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு செப்பு வெட்டுத் துண்டுகளைச் சூடாக்குக. (பக்கம் 272)

$$Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$$

உண்டாய செப்புச் சல்பேற்று **நீரில்லாதது** ; மேலும், சிறிதளவு குப் புரசுச் சல்பைட்டுடன் (Cu_2S) கலந்ததாய் இருக்கிறது. குப்புரசுச்சல்பைட்டு ஒரு கரிய பதார்த்தம். பிரதான தாக்கம் நிகழும் அதே வேளையில் ஒரு பக்கத்தாக்கம் நிகழ்வதால் இக்கரிய பதார்த்தம் உண்டாகிறது.

அழுக்குகள் :—கந்தகமூவொட்சைட்டும், சல்பூரிக்கமில ஆவியும், சிறி தளவு நீரினூடாகச் செலுத்துவதால் அகற்றப்படுகின்றன.

எரியும் கந்தகத்தின் மணத்தைக் கந்தகவீரொட்சைட்டு கொண்டுள்ளது. **பொற்ருசியங் குரோமேற்றுக் கரைசலினூல் ஈரப்பற்ருக்கப்பட்ட வடிதாளைப் பச்சைநிறமாகச் செய்கிறது.** இது எரியத்தக்கதன்று. மிகமும்முரமாய தகனத்திற்கு மட்டும் துணைசெய்கிறது, உ–ம் : மகனீசியம் :

$$SO_2 + 2Mg = 2MgO + S$$

நீரிலே நன்ருய்க் கரைந்து ஒரு **மெல்** (அது மிக மெல்லிதாயே அயனைக் கப்படும்) **அமிலம்** (சல்பூரசமிலம்) ஆகிறது ; இதிலிருந்து சல்பைற்றுக்கள் உண்டாகின்றன.

$$SO_2 + H_2O = H_2SO_3$$

சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலினூடாகச் செலுத்தும்போது முதலில் நேர் சோடியஞ் சல்பைற்று உண்டாகிறது.

$$2NaOH + SO_2 = Na_2SO_3 + H_2O$$

மிகையான வாயு சோடியமைதரசன் சல்பைற்றை யுண்டாக்குகிறது.

$$Na_2SO_3 + H_2O + SO_2 = 2NaHSO_3$$

கந்தகவீரொட்சைட்டு ஒரு பலமான **தாழ்த்துங் கருவி.** (குளோரீன் நீர், பெரிக்குப்புக்கள், பொற்ருசியம்பரமங்கனேற்று ஆயவற்றுடன் தாக் கங்களைக் காண்க. பக்கம் 255 ; மேலும் நைதரசன் பரவொட்சைட்டுடனும் தாக்கத்தைக் காண்க. பக்கம் 284).

குறித்த சில நிபந்தனைகளில் ஒட்சியேற்றுங்கருவியாகவும் தொழில் புரியக் கூடும். (தாக்கத்தை மகனீசியத்துடனும் ஐதரசன் சல்பைட்டுடனும் காண்க. பக்கம் ; 254).

ஐதரசன் குளோரைட்டு :—கறியுப்பை (அ–து, சோடியங்குளோரைட்டைச்) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்குக. பக்கம் 356

தாக்கத்தின் முதலாவது படி :

$$NaCl + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HCl \uparrow$$

பூரணமாய தாக்கம் :

$$2NaCl + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HCl \uparrow$$

ஒரு கண்ணுடிப் பாத்திரம் தாங்கக்கூடியதிலும் உயர்வான வெப்பநிலை பிற்கூறியதற்குத் தேவைப்படுகிறது.

ஐதரசன் குளோரைட்டு **எரியும் மெழுகுக்குச்சியை அணைக்கிறது. நீலப் பாசிச் சாயத்தைச் சிவப்பாக மாற்றுகிறது. வெள்ளி நைத்திரேற்றுக் கரைசலோடு குலுக்கும் போது வெள்ளிக் குளோரைட்டின் வெள்ளை வீழ்படிவைத்தருகிறது. இவ்வீழ்படிவு அமோனியாக்கரைசலிலே கரையும் ; HNO_3 இல் கரையாது.**

வாயு நீரிலே நன்குய்க் கரைந்து ஐதரோகுளோரிக்கமிலமாகிறது. ஈரப் பற்றுடைய காற்றோடு தொடர்புறும்போது அமிலத்தின் கொதிநீராவியன்ன **புகைப்படலம்** உண்டாகிறது. **அமோனியாவுடன் தொடர்புறும்போது அமோனியங்குளோரைட்டின் அடர்த்தியான வெள்ளைப் புகைகளாகிறது.**

$$NH_3 + HCl = NH_4Cl$$

ஒரு காரத்தினூடாக இவ்வாயுவைச் செலுத்தும்போதும் இதனோடு தொடர்புறும் வண்ணம் உலோகங்களைச் சூடாக்கும்போதும் ஐதரோகுளோரிக் கமிலத்தின் உப்புக்கள் (குளோரைட்டுக்கள்) உண்டாகின்றன, உ–ம் :

$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$$

$$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2 \uparrow$$

பொதுவான முறைகளின்படியும் (பக்கம் 179) ஐதரோகுளோரிக் கமிலக்கரைசல்களிலிருந்து குளோரைட்டுக்கள் உண்டாகின்றன.

ஒட்சியேற்றப்படும்போது, ஐதரசன் குளோரைட்டு குளோரீனை விடுக்கிறது. (பக்கம் 361)

குளோரீன் :—மங்கனீசீரொட்சைட்டுடன் சூடாக்குவதால் செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் ஒட்சியேற்றப்படுகிறது. (பக்கம் 369)

$$MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$$

கறியுப்பு, செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம், மங்கனீசீரொட்சைட்டு ஆயவற்றையும் நாம் ஒருங்கே சூடாக்கலாம்.

$$2NaCl + 3H_2SO_4 + MnO_2 = MnSO_4 + 2NaHSO_4 + 2H_2O + Cl_2 \uparrow$$

அழுக்கு :—ஐதரசன் குளோரைட்டு வாயுவைச் சிறு கனவளவு நீரினூடாகச் செலுத்துவதால் அகற்றப்படுகிறது.

குளோரீன் **ஒரு மென்பசும்மஞ்சள் வாயு. ஈரப்பற்றுடைய பாசிச்சாயத் தாளையும் மற்ற நிறமுள்ள பதார்த்தங்களையும் நிறம் நீக்குகிறது.** ஐதரசனிற்கும் உலோகங்கட்கும் பலமான இரசாயனக் கவர்ச்சியை யுடையது. ஐதரசன், குளோரீனிலே எரிந்தது ஐதரசன் குளோரைட்டாகிறது.

$$H_2 + Cl_2 = 2HCl$$

அதிலே ஐதரோகாபன்கள் எரிந்து ஐதரசன் குளோரைட்டும் கட்டில்லாக் காபனும் ஆகின்றன ; உ–ம், சூடான கற்பூரத்தைலம் குளோரீனிலே வெடித்தெழும் சுவாலையுடன் எரிகிறது.

$$C_{10}H_{16} + 8Cl_2 = 10C + 16HCl$$

குளோரீன் நீரிலே நியாயமானவளவு கரைந்து குளோரீன் நீர் ஆகிறது. இது பலமான சூரியவொளியிலே பிரிகையுற்று ஒட்சிசனைவிடுக்கிறது.

$$H_2O + Cl_2 = HCl + HOCl$$

சூரியவொளியின் ஆதிக்கத்திலே

$$2HOCl = 2HCl + O_2 \uparrow$$

அமோனியாவிலிருந்து குளோரீன் நைதரசனைவிடுக்கிறது :

$$2NH_3 + 3Cl_2 = N_2 + 6HCl$$

சூடாக்கப்பட்டவுலோகங்கள் குளோரீனோடு சேர்ந்து நீரில்லாக் குளோரைட்டுக்கள் ஆகின்றன. உ–ம் :

$$2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3 \quad \text{(பெரிக்குக்குளோரைட்டு)}$$

பொற்றுசியம் புரோமைட்டிலிருந்து புரோமீனையும் பொற்றுசியமயடைட்டுக்கரைசலிலிருந்து அயடீனையும் குளோரீன் பெயர்க்கும்.

$$2KBr + Cl_2 = 2KCl + Br_2$$
$$2KI + Cl_2 = 2KCl + I_2$$

குளோரீன் ஒரு பலமான ஒட்சியேற்றுங்கருவி (பக்கம் 248 ஐக் காண்க).

காபனீரொட்சைட்டு :—சலவைக்கற்றுண்டுகளோடு ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைச் சேர்க்க. (பக்கம் 408).

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 \uparrow + H_2O$$

அழுக்கு :—அமிலத்தினின்றும் வீசுதிவலை நீரினூடாகச் செலுத்துவதால் அகற்றப்படுகிறது.

மகனீசியம் போன்ற அதிமும்முரமாய் எரியும் பதார்த்தங்களைத் தவிர்த்து, ஏனைய எரியும் பதார்த்தங்களை, காபனீரொட்சைட்டு அணைக்கிறது.

$$CO_2 + 2Mg = 2MgO + C$$

சுண்ணும்பு நீருடன் தொடர்புறும்போது கல்சியங்காபனேற்றின் வெள்ளை வீழ்படிவை அவ்வாயு விளைவிக்கிறது ; அ–து, சுண்ணும்பு நீரை முகிற்றன்மை எய்தச் செய்கிறது.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$$

அது நீரிலே நியாயமானவளவு கரைந்து **மெல்லிய அமிலக்கரைசலாகிறது ;** அது காபனிக்கமிலத்தைக் கொண்டுள்ளது.

$$H_2O + CO_2 \rightleftarrows H_2CO_3$$

காரங்களுக்குள் செலுத்தும்போது காபனேற்றுக்களாகிறது. உ–ம் :

$$2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$$

மிகையான வாயு சோடியமிருகாபனேற்றையாக்குகிறது.

$$Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 = 2NaHCO_3$$

ஐதான அமிலக்கரைசல்களோடு தொடர்புறும்போது எல்லாக் காபனேற்றுக்களும் நுரைத்தெழலை விளைவித்துக் காபனீரொட்சைட்டை வெளிவிடுகின்றன.

செஞ்சூடான காபனின் மீது செலுத்தும்போது காபனீரொட்சைட்டு காபனோரொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகிறது :

$$CO_2 + C = 2CO$$

காபனோரொட்சைட்டு.—சற்றுச் சூடான செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு துளித்துளியாய் போமிக்கமிலத்தைக் கூடடுக. (பக்கம் 420).

$$HCOOH — \text{நீரின் மூலகங்கள்} = CO.$$

அழுக்கு.—அமிலப்புகைகள் ; நீரினுற் கரைத்தெடுக்கப்படுகின்றன.

காபனோரொட்சைட்டு மிக்க நஞ்சுடையது. நிறமற்றது. **பாசிச்சாயத்திற்கு நடுநிலையாயுள்ளது ;** ஆனல் அமுக்கத்திலே சோடியமைதரொட்சைட்டுடன் போமிக்கமிலத்தின் ஓர் **உப்பு** ஆகிறது.

$$CO + NaOH = HCOONa \text{ (சோடியம்போமேற்று)}$$

சுண்ணும்புநீரிலே காபனோரொட்சைட்டிற்கு ஒரு **விளைவுமில்லை.** காற்றிலே மென் நீலச் சுவாலையுடன் எரிந்து காபனீரொட்சைட்டாகிறது :

$$2CO + O_2 = 2CO_2$$

பலமான தாழ்த்துங் கருவி (பக்கம் 253 ஐக் காண்க.)

அமோனியங்குளோரைட்டும் குப்புரசுக்குளோரைட்டும் கொண்ட கரைசலிலே கரைந்து ஒரு (CuCl.CO) சேர்வை ஆகிறது.

மீதேன் :—நீரில்லாச் சோடியம் **அசற்றேற்றும்,** சோடாச் சுண்ணும்பும் கொண்டவொரு கலவையைச் சூடாக்குக. (பக்கம் 428)

$$CH_3COONa + NaOH = Na_2CO_3 + CH_4$$

அழுக்கு :—அசற்றலீன், பொற்றுசியம் பரமங்கனேற்றுக் கரைசலினூடாகச் செலுத்துவதால் அகற்றப்படுகிறது.

மீதேன் கிட்டத்தட்ட ஒளிராச்சுவாலையுடன் எரிந்து காபனீரொட்சைட்டும் நீராவியுமாகிறது. குறித்த விகிதசமத்தில் காற்றுடன் கலக்கப்படும்போது, வெடியொலியுடன் தீப்பற்றுகிறது (கொள்ளிவாயு). பரவலான வெளிச்சத்திலே பிரதியீட்டுச் செய்முறையால் குளோரீனுடன் மந்தமாய்த் தாக்கமுற்று ஒன்றின் பின்னென்றாய் CH_3Cl, CH_2Cl_2, $CHCl_3$, CCl_4 ஆகியனவாகின்றது. பல உலோகங்களின் சூடாக்கப்பட்ட ஒட்சைட்டுக்களை மீதேன் தாழ்த்துகிறது, உ–ம் :

$$4CuO + CH_4 = 4Cu + CO_2 + 2H_2O$$

எதிலீன் :—ஈதைலற்ககோலை மிகையான செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்குக : (பக்கம் 428).

$$C_2H_5OH - \text{நீரின் மூலகங்கள்} = C_2H_4$$

அழுக்குகள் :—கந்தகவீரொட்சைட்டும் ஈதராவியும், நீரினூடாகச் செலுத்துவதனல் அகற்றப்படுகிறது.

எதிலீன் ஒளிருஞ் சுவாலையுடன் எரிந்து காபனீரொட்சைட்டும் நீராவியுமாகிறது. நிலக்கரிவாயுவிலே அது இருத்தல், அவ்வாயுவிற்கு ஒளிர்தலையளிக்கிறது. குறித்த விகிதசமங்களிலே காற்றுடன் அது கலந்து

வெடியொலியுடன் தீப்பற்றுகிறது. எதிலீனின் மூலக்கூறுகள் நிரம்பலா காமையால், **கூட்டலினுல்,** அவ்வாயு குளோரீனுடனும் புரோமீனுடனும் சேர்கிறது. புரோமீனுடாக எதிலீனைச் செலுத்தும்போது, ஒரு நிறமற்ற எண்ணெய்த்திரவம் (எதிலீனிரு புரோமைட்டு) உண்டாகிறது ; புரோ மீனின் நிறமும் விரைவில் மறைந்து விடுகிறது.

$$C_2H_4 + Br_2 = C_2H_4Br_2$$

புரோமீனீருடன் குலுக்கும்போது, நீரிலிருந்து புரோமீனின் நிறத்தை யது அகற்றுகிறது.

அசற்றலீன் :—கல்சியங்காபைட்டுடன் தண்ணீரைத் துளித்துளியாய்க் கூட்டுக : (பக்கம் 429)

$$CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

அழுக்குகள் :—பொசுபீனும் ஐதரசன் சல்பைட்டும், காபைட்டைச் செய்ய உதவும் கற்கரியிலுள்ள அழுக்குக்களிலிருந்து பெறப்பட்டன. அமில மாக்கப்பட்ட செப்புச்சல்பேற்றுக்கரைசலினூடாகச் செலுத்தப்படுவதால் அகற்றப்படுகிறது.

தட்டையான சுவாலையாக்கும் விசேடமானவோர் இருதுவாரமுள்ள சுட ரடுப்பில் எரிக்கப்படுமாயின், அசற்றலீன் மிக வொளிரும் வெண்சுவாலை யுடன் எரிகிறது. **வாயுச்சாடியில் எரிக்கப்படுமாயின் புகைக்கரி மிக்க சுவாலையுண்டாகிறது ; காபனீரொட்சைட்டும் நீராவியுமாகிறது.**

$$2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O$$

எதிலீனைப்போன்ற அதே காரணங்களுக்காகக் குளோரீனுடனும் புரோ மீனுடனும் **கூட்டற்** சேர்வைகளாகிறது. **அமோனியம், குப்புரசுக் குளோ ரைட்டுகள் உள்ள கரைசலிற்குட் செலுத்தும்போது** சிறப்பியல்பான கடுஞ் சிவப்புத்திண்மச் சேர்வை (குப்புரசு அசற்றலைட்டு Cu_2C_2) ஆகிறது. முற்றுய் உலர்ந்திருக்கும்போது, இது உராய்வினுல் வெடிப்பொலியுடன் தீப்பற்றுகிறது.

பொசுபீன் :—நிலக்கரிவாயுச் சூழ்நிலையிலே, சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலோடு வெண்பொசுபரசைச் சூடாக்குக (பக்கம் 462).

$$P_4 + 3NaOH + 3H_2O = 3NaH_2PO_2 + PH_3$$

அழுக்கு :—பொசுபரசின் வேறெரு ஐதரைட்டின் (P_2H_4) சுவடுகள், இவ் வழுக்குகள் இருத்தல் அழுக்குள்ள பொசுபீனை **உடனடியாகத் தானுகவே காற்றில் தீப்பற்றச் செய்கிறது.**

$$2PH_3 + 4O_2 = P_2O_5 + 3H_2O$$

அழுக்குள்ள பொசுபீனை உறைகலவையாற் குளிராக்கும்போது, P_2H_4 **ஐதரைட்டு திரவமாகிறது.**

பொசுபீன் ஒரு நிறமற்ற வாயு. **மீன் மணமுடையது.** நீரிலே சிறிதளவு கரைகிறது. **பாசிச்சாயத்திற்கு நடுநிலையாயுள்ளது,** ஆனால் பொசுபோனியம் உப்புக்களை உண்டாக்கும் அதன் ஆற்றலால் உப்புமூல வியல்புகளைக் கொண்டுள்ளது என்பது தெரிகிறது. உ–ம் :

$$PH_3 + HI = PH_4I$$

ஐதரசன் புரோமைட்டு :—தயாரிப்பு பக்கம் 386 **ஐதரசன் குளோரைட்டை மிகவும் ஒத்துள்ளது. வெள்ளிநைத்திரேற்றுக் கரைசலோடு வீழ்படிவு வெண்ணெய்நிற மாயுள்ளது, அமோனியாக்கரைசலிலே மிகச் சொற்பமாகவே கரைகிறது.**

புரோமீன் (ஆவி) :—தயாரிப்பு பக்கம் 323, 384 **ஆவி கடுஞ்செங்கபில நிறத்தையுடையது. மிகவும் அடர்த்தியானது. மூச்சை அடைக்கும் மணத்தையுடையது. ஈரப்பற்றுடைய பாசிச்சாயத்தை மெல்லமாய் நிறநீக்குகிறது. பொற்றுசியமயடைட்டு மாப்பொருள்த் தாளுடன் நீலநிறத்தைத் தருகிறது.**

குளிர்ந்த மேற்பரப்பைத் தொடும்போது திரவபுரோமீனை ஒடுங்குகிறது.

ஐதரசன் அயடைட்டு :—தயாரிப்பு, பக்கம் 330, 391 **HCl ஐயும் HBr ஐயும் ஒத்துள்ளது, ஆனால் அயடீன் ஆவியின் ஊதாநிறப் புகைகள் இருத்தலால் நிறமுள்ளதாகிறது. வெள்ளிநைத்திரேற்றுக் கரைசலுடனுள்ள வீழ்படிவு மஞ்சள் நிறமாகும். அது அமோனியாக் கரைசலில் கரைபடாது.**

அயடீன் (ஆவி):—தயாரிப்பு பக்கம் 328, 389 **ஊதாநிறமுடையது. குளிர்ந்த மேற்பரப்பிலே மினுங்கும் கரிய பளிங்குகளாக ஒடுங்குகிறது. மாப்பொருள்த் தாளை நீலநிறமாக மாற்றுகிறது.**

கந்தகமூவொட்சைட்டு :—தயாரிப்பு பக்கம் 231, 393 **ஈரப்பற்றுடைய காற்றிலே அடர்த்தியான வெள்ளைப்புகைகளாகிறது. பாசிச்சாயத்தாளிற்கு அமிலநிறமாயுள்ளது. பேரியங்குளோரைட்டுக் கரைசலினூடாகச் செலுத்தும் போது, HCl இலே கரைபடா வெள்ளை வீழ்படிவாகிறது.**

குளிர்ந்த (ஈரப்பற்றில்லாத) மேற்பரப்பைத் தொடும்போது, மழைப் பனியன்ன திண்மமாக ஒடுங்குகிறது.

நீர் (ஆவி) :—குறித்த பதார்த்தங்களைச் சூடாக்கும்போது, அல்லது வேறு பதார்த்தங்களைக் காற்றிலே எரிக்கும்போது நீராவி வெளிவிடப்படுகிறதென்பதைக் கவனிக்க. பின்வரும் சோதனைகளால் நீராவியைக் கண்டறியலாம் : **நிறமற்ற நடுநிலையான திரவமாக அது ஒடுங்கி, நீரில்லாச் செப்புச் சல்பேற்றின் வெள்ளை நிறத்தை நீலமாக மாற்றுகிறது. நாம் போதியளவு திரவநீரைச் சேகரிக்கக்கூடுமாயின், அது 1·0 ஆகிய அடர்த்தியையுடையதாயிருத்தலையும் 0° ச. இல் உறைதலையும் 100° ச. இல் கொதித்தலையும் காண்கிறோம்.**

பொதுவான வாயுக்களை எவ்வாறு சேகரித்து உலர்த்துதல்

குறித்த வாயு இரசாயனப்படி தாக்காத ஒரு பதார்த்தமாக, உலர்த்துங் கருவியாக இருத்தல் வேண்டும்.

வாயு	உலர்ந்ததாய்த் தேவைப் படாவிடின் எவ்வாறு சேகரித்தல்	உலர்த்துவதற்கு இதனூடே செலுத்துக.	உலர்ந்திருக்கும் போது எவ்வாறு சேகரித்தல்
ஐதரசன்	நீரின்மீது	கல்சியங்குளோரைட்டு	இரசத்தின்மீது
ஒட்சிசன்	நீரின்மீது	செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம்	இரசத்தின்மீது
ஓசோன்	எந்தச்சந்தர்ப்பத்திலாயினும் ஓசோன் உலர்ந்துள்ளது (அடுத்த பந்தியைப் பார்க்க)	செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினூடாக, ஓசோனைப் படுவதற்கு முன்னர், ஒட்சிசன் உலர்த்தப்படுகிறது	நிமிர்ந்தவாயுச் சாடியிலிருந்து காற்றைப் பெயர்த்தலினால். (ஓசோன் இரசத்தை யொட்சியேற்றுகிறது)
நைதரசன்	நீரின்மீது	செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம்	இரசத்தின்மீது
அமோனியா	தலைகீழாய்க் கவிழ்க்கப்பட்ட சாடியிலிருந்து காற்றைப் பெயர்த்தலினால்	நீருதசுண்ணும்பு (அமோனியா உப்புமூல இயல்புகளையுடையதாயிருக்கிறது)	இரசத்தின்மீது
நைதரசொட்சைட்டு	வெந்நீரின்மீது	கல்சியங்குளோரைட்டு	இரசத்தின்மீது
நைத்திரிக்கொட்சைட்டு	நீரின்மீது	கல்சியங்குளோரைட்டு	இரசத்தின்மீது
நைதரசன் பரவொட்சைட்டு	உறைகலவையைப் பயன்படுத்தித் திரவமாக்குக.	கல்சியங்குளோரைட்டு	உறைகலவையைப் பயன்படுத்திக் குளிரச் செய்தலினால் திரவ மாக்குக.
ஐதரசன் சல்பைட்டு	வெந்நீர்	கல்சியங் குளோரைட்டு, அல்லது அதிலும் சிறந்த பொசுபரசையொட்சைட்டு (H_2S செறிந்த H_2SO_4 ஐத் தாழ்த்துகிறது)	நிமிர்ந்த வாயுச்சாடியிலிருந்து காற்றைப் பெயர்த்தலினால்
கந்தகவீரொட்சைட்டு	நிமிர்ந்தவாயுச்சாடியிலிருந்து காற்றைப் பெயர்த்தலினால்	செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம்	இரசத்தின்மீது
ஐதரசன் குளோரைட்டு	நிமிர்ந்தவாயுச்சாடியிலிருந்து காற்றைப் பெயர்த்தலினால்	செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம்	இரசத்தின்மீது

வாயு	உலர்ந்ததாய்த் தேவைப் படாவிடின் எவ்வாறு சேகரித்தல்	உலர்த்துவதற்கு இத னூடே செலுத்துக	உலர்ந்திருக்கும் போது எவ்வாறு சேகரித்தல்
குளோரீன்	நிமிர்ந்த வாயுச்சாடியி லிருந்து காற்றைப் பெயர்த்தலினால்	செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம்	நிமிர்ந்த வாயுச் சாடியிலிருந்து காற் றைப் பெயர்த்தலி னால் (குளோரீன் இரசத்தோடு சேரு றது)
காபனீரொட்சைட்டு	நிமிர்ந்த வாயுச்சாடியி லிருந்து காற்றைப் பெயர்த்தலினால்	செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம்	இரசத்தின்மீது
காபனோரொட்சைட்டு	நீரின்மீது	செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம்	இரசத்தின்மீது
மீதேன்	நீரின்மீது	செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம்	இரசத்தின்மீது
எதிலீன்	நீரின்மீது	கல்சியங் குளோரைட்டு. (செறிந்த சல்பூரிக் கமிலத்தோடு எதிலீன் ஈதைலேதரசன் சல் பேற்றாகிறது)	இரசத்தின்மீது
அசற்றலீன்	நீரின்மீது	கல்சியங் குளோரைட்டு (செறிந்த சல்பூரிக்கமி லத்தால் அசற்றலீன் ஒட்சியேற்றப்படுகிறது)	இரசத்தின்மீது

குறிப்பு.—இரசத்தின்மீது ஒரு வாயுவைச் சேகரிக்கும்போது, நாம் இர சத்தை வைத்திருப்பதற்கு ஒரு விசேடமான சிறிய பீங்கான் தொட்டியை உபயோகித்து சிறு விட்டமுள்ள குழாயில், உ–ம், ஓர் உலர்ந்த சோதனைக் குழாயில், வாயுவின் மாதிரியைச் சேகரிக்கிறோம். பரிசோதனைக்கு வேண் டிய இரசத்தின் கனவளவை இது சிக்கனப்படுத்துகிறது.

பொது வாயுக்களின் குறியீடுகளின் நிறுவல்

ஐதரசன், அதிகாரம் 10, பக்கம் 116
ஒட்சிசன், அதிகாரம் 10, பக்கம் 114
ஓசோன், அதிகாரம் 18, பக்கம் 240
அமோனியா, அதிகாரம் 22, பக்கம் 299
நைதரசொட்சைட்டு, அதிகாரம் 23, பக்கம் 314

நைத்திரிக்கொட்சைட்டு, அதிகாரம் 23, பக்கம் 317
ஐதரசன் சல்பைட்டு, அதிகாரம் 20, பக்கம் 269
கந்தவீரொட்சைட்டு, அதிகாரம் 21, பக்கம் 276
ஐதரசன் குளோரைட்டு, அதிகாரம் 10, பக்கம் 116
குளோரீன், அதிகாரம் 10, பக்கம் 116
காபனீரொட்சைட்டு, அதிகாரம் 29, பக்கம் 409
காபனேரொட்சைட்டு, அதிகாரம் 30, பக்கம் 423
ஐதரோகாபன் வாயுக்கள், அதிகாரம் 30, பக்கம் 432

பதார்த்தங்களின்மீது வெப்பத்தின் விளைவுகள்

(α = காற்றிருக்கும்போது, β = காற்றில்லாதபோது)

உலோகங்கள்

சோடியம் (α) : $-97{\cdot}9°$ ச இல் உருகுகிறது. மேலும் பலமாய்ச் சூடாக்கும் போது, தீப்பற்றி வெள்ளைப்புகைகளாகிறது ; இப்புகை பிரதானமாக சோடியம்பரவொட்சைட்டு கொண்டதாகும் (Na_2O_2).

கல்சியம் (α) :—851° ச இல் உருகுகிறது. தீப்பற்றி செம்மையான ஒளியுடன் எரிந்து நீருதசுண்ணும்பு (CaO) ஆகிறது. சிறிதளவு நைத்திரைட்டும் (Ca_3N_2) உண்டாகிறது.

மகனீசியம் (α) :—தீப்பற்றுகிறது. பகட்டும் வெள்ளை ஒளியுடன் எரிந்து, மகனீசியமொட்சைட்டின் வெள்ளைப் புகைகளாகிறது.

நாகம் (α) :—வெளிப்புற பன்சன் சுவாலையிலே நாகத்தகட்டைப் பிடிச்சும்போது, அது எரிந்து நாகவொட்சைட்டின் வெள்ளைப் புகைகளை வெளிவிடுகிறது (ZnO). இவ்வொட்சைட்டு கம்பளிச்சிம்புகளாக (தத்துவஞானிகள் கம்பளியாக) அடைகிறது.

இரசம் (α) :—அதன் கொதிநிலைக்குச் சற்றுக் கீழே வரை சூடாக்கப்படின் மேக்கூரிக்கொட்சைட்டின் (HgO இன்) கடும் நிறக்கழிவுகள் (dross) மூடப்பட்டதாகிறது. ஆறும்போது அவ்வொட்சைட்டு செந்நிறமாகிறது.

செம்பு (α) :—வெளிப்புற பன்சன் சுவாலையிலே பிடிக்கப்பட்ட செப்புத்தகடு மங்கலான செதிள்களால் மூடப்பட்டதாகிறது. மேற்புறத்திலே செதிள்கள் கறுப்பாகவும் (CuO) கீழ்ப்புறத்தே செங்கபில நிறமாகவும் (Cu_2O) இருக்கின்றன.

ஈயம் (α) :—உருகுகிறது. அதன் உருகுநிலைக்குச் சற்றே மேலே சூடாக்கப்பட்டு, துளாவப்படின், ஈயவோரொட்சைட்டின் (PbO) கழிவால் மூடப்பட்டதாயிற்று. 400° ச வரை சிறிது நேரத்திற்குச் சூடாக்கப்பட்டால் செவ்வீயம் உண்டாகிறது.

இரும்பு. (α) :—வெளிப்புறப் பன்சன் சுவாலையிலே நுண்ணிய இரும்புக் கம்பியைச் சிவப்பாகும்வரை சூடாக்கினால், அது எரிந்து, (கரிய) பெரசோ பெரிக்கொட்சைட்டு (Fe_3O_4) ஆகிறது. கம்பியின் அந்தத்திலே ஒட்சைட்டின் ஒரு மணியுண்டாகிறது.

உலோகமல்லாதவை

கந்தகம் (β) :—சூடாக்கப்படும்போது, அம்பர் நிறத்திரவமாக உருகுகிறது. மேலும் சூடாக்குகையில் நிறத்திலும் பாகுத்தன்மையிலும் மாற்றமடைகிறது. 444° ச இல் கொதிக்கிறது (பக்கம் 259 ஐக் காண்க).

(α) :—உருகிப் பின் தீப்பற்றுகிறது. நீலச்சுவாலையுடன் எரிந்து ஒரு வாயு (கந்தகவீரொட்சைட்டு, SO_2) ஆகிறது.

காபன் (α) :—எரிந்து காபனீரொட்சைட்டாகிறது. எரிக்கப்பட்ட மரக்கரி, அம்மரக்கரியிலேயுள்ள கனிப்பொருள் அழுக்குகளிலிருந்து பெறப்பட்ட நரைநிறமான சாம்பலை மீதியாய் எஞ்சவிடுகிறது.

பொசுபரசு (α) :—சூடான கண்ணாடிக்கோலினாலே தொடும்போது வெள்ளைப் பொசுப்பரசு தீப்பற்றுகிறது. P_2O_3 உம் P_2O_5 உமாய ஒட்சைட்டுக்களின் வெள்ளைப்புகைகளை வெளிவிடுகிறது. ஒட்சைட்டுக்கள் அமிலத்தன்மையுடையன.

பன்சன் சுவாலையிலே சூடாக்கும்போது, செம்பொசுபரசும் தீப்பற்றி அதே விளைபொருட்கள் உண்டாகின்றன.

அயடீன் (α, அல்லது β) :—மென்மையாய்ச் சூடாக்கும்போது திண்ம அயடீன், செவ்வூதா ஆவியை வெளிவிட்டுப் பதங்கமாகிறது. 114° ச இல் உருகுகிறது. இவ்வெப்பநிலைக்கு மேலே மிகச்சுலபமாய் ஆவியாகிறது.

ஒட்சைட்டுக்களும் பரவொட்சைட்டுக்களும்

மேக்கூரிக்கொட்சைட்டு (β) :—சூடாக்கும்போது கடும்நிறமாகிப் பின், இரசமும் ஒட்சிசனுமாய்ப் பிரிகையுறுகிறது.

$$2HgO = 2Hg + O_2$$

மகனீசியமொட்சைட்டு (α, அல்லது β) :—வெள்ளொளிர்வுள்ளதாகிறது ; ஆயின் இரசாயனமாற்ற மேற்படுவதில்லை.

கல்சியமொட்சைட்டு அ-து, நீறுதசுண்ணும்பு (α, அல்லது β) :—மகனீசியமொட்சைட்டைப்போன்றதே.

பேரியமொட்சைட்டு :—காற்றிலே சிறிதளவு அமுக்கத்தின் கீழ் சூடாக்கப்படும்போது பேரியம்பரவொட்சைட்டாகிறது.

$$2BaO + O_2 = 2BaO_2$$

பேரியம்பரவொட்சைட்டு (β) :—தாழ்த்தப்பட்ட காற்று அமுக்கத்திலே அல்லது மிகப்பலமாய்ச் சூடாக்கும்போது, ஒட்சிசனை வெளிவிடுகிறது.

$$2\,BaO_2 = 2\,BaO + O_2$$

நாகவொட்சைட்டு (α, அல்லது β) :—சூடாயிருக்கும்போது மஞ்சள் நிறமாகிறது. குளிராயிருக்கும்போது வெள்ளை நிறம். இரசாயனமாற்றமில்லை.

ஈயவோரொட்சைட்டு (α) :—உருகுகிறது, ஆனால் 400° ச வெப்பநிலையடையும்வரை இரசாயன மாற்றமில்லை ; இப்பொழுது செவ்வீயவொட்சைட்டு மெல்லமாய் உண்டாகிறது :

$$6\,PbO + O_2 = 2Pb_3O_4$$

செவ்வீயவொட்சைட்டு (α, அல்லது β) :—470° ச இற்கு மேலே ஒட்சிசனை வெளிவிடுகிறது.

$$2\,Pb_3O_4 = 6\,PbO + O_2$$

ஈயவீரொட்சைட்டு (α அல்லது β) :—பலமாய் பன்சன் சுவாலையாற் சூடாக்கும்போது ஒட்சிசனை வெளிவிடுகிறது.

$$2\,PbO_2 = 2PbO + O_2$$

மங்கனீசீரொட்சைட்டு (α, அல்லது β) :—ஒட்சிசனை வெளிவிடுகிறது.

$$3\,MnO_2 = Mn_3O_4 + O_2$$

ஐதரசன் பரவொட்சைட்டு (α, அல்லது β) :—ஒட்சிசனை மெல்லமாய் வெளிவிடுகிறது :

$$2H_2O_2 = 2\,H_2O + O_2$$

ஓர் ஊக்கியின் முன்னிலையில் (மங்கனீசீரொட்சைட்டின்) முன்னிலையில் விரைவாய் வெளிவிடுகிறது.

நைதரசன் பரவொட்சைட்டு (α, அல்லது β) :—வெப்பந்தருகூட்டப்பிரிகைச் செய்முறையொன்றுல் நிறத்திலே கடுமையாகிறது ; வெப்பநிலை தாழ்த்தப்படும்போது இது மறுதலையாக்கப்படுகிறது.

$$N_2O_4 \rightleftarrows 2\,NO_2$$

ஐதரொட்சைட்டுக்கள் (உப்புமூலங்கள்) α, அல்லது β

சோடியம், பொற்றுசியமைதரொட்சைட்டுக்களைப்பலமாய்ச் சூடாக்கும்போது, அவை உருகுகின்றன ; ஆயின் ஒட்சைட்டுக்களாக, மாற்றப்படமாட்டா.

பேரியமைதரொட்சைட்டு, $Ba(OH)_2$ பிரகாசமான சிவப்பாய்ச் சூடாக்கும் போது நீரை மெல்லமாய் இழக்கத்தொடங்குகின்றது ; ஆனால் பிரிகை முற்றுகாது.

வேறு உலோகங்களின் ஐதரொட்சைட்டுக்கள், நீரை இலகுவில் இழந்து, ஒத்த ஒட்சைட்டுக்களாகின்றன.

அமோனியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசல் (NH_4OH) :—நீடித்துக்கொதிக்க வைத்தலினால் அமோனியா முற்றுக வெளியேற்றப்படுகிறது.

அமிலங்கள் (α, **அல்லது** β)

செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் :—அதன் கொதிநிலைக்கு மேலே சூடாக்கப்படின் கந்தகமூவொட்சைட்டும் ஈரப்பற்றுமாகப் பிரிகையுறத் தொடங்குகிறது.

செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் :—கொதிக்க வைக்கும்போது, HCL இன் செறிவு 20 சதவீதத்திற்கு விழும்வரை, விரைவாய் ஐதரசன்குளோரைட்டு வாயு அகல்கின்றது. இச்செறிவுடைய அமிலம் அமைப்பிலே மாற்றமடையாது காய்ந்துவடிகிறது.

செறிந்த நைத்திரிக்கமிலம் :—மிகப்பலமாயக் சூடாக்கப்படின், உதாரணமாக, கோயிற்காவலர்க்குழாய்த்தண்டிலே சூடாக்கப்படின், நைதரசன் பரவொட்சைட்டு, நீராவி, ஒட்சிசனுயவையாகப் பிரிகையுறுகிறது.

$$4HNO_3 = 4NO_2 + 2H_2O + O_2$$

சல்பூரசமிலம் (H_2SO_3) :—நீடித்துக்கொதிக்கவைத்தலால் கரைபட்டுள்ள கந்தகவீரொட்சைட்டு முற்றுக வெளிப்படுத்தப்படுகிறது.

நைதரசமிலக்கரைசல் (HNO_2) :—வெப்பமாக்குகையில் சுலபமாய்ப் பிரிகையுறுகிறது.

$$3\,HNO_2 = HNO_3 + 2\,NO + H_2O$$

பொசுபோரிக்கமிலம் (H_3PO_4) :—220° ச இல் அதில் சேர்ந்துள்ள நீரில் ஒரு பாகத்தையிழந்து தீப்பொசுபோரிக்கமிலமாகிறது.

$$2H_3\,PO_4—H_2O = H_3\,P_2O_7$$

316° ச இல் அனுபொசுபோரிக்கமிலமுண்டாகிறது.

$$H_3\,PO_4—H_2O = HPO_3$$

உப்புக்கள் (விவரிக்கப்பட்டாலன்றி α, **அல்லது** β)

காபனேற்றுக்களும் இருகாபனேற்றுக்களும்

சோடியங்காபனேற்றுப் பளிங்குகள் ($Na_2CO_3 . 10 H_2O$) :—சூடாக்கப்படும் போது, பளிங்குநீர் வெளிச்செலுத்தப்படுகிறது. பின் நீரில்லாப் பதார்த்தம் உருகுகிறது ; ஆனால் காபனீரொட்சைட்டையிழக்காது.

சோடியமிருகாபனேற்று ($Na HCO_3$) :—காபனீரொட்சைட்டையும் ஈரப்பற்றையும் வெளிவிட்டு நேர் காபனேற்று ஆகிறது.

$$2 NaHCO_3 = Na_2 CO_3 + CO_2 + H_2O$$

இருகாபனேற்றின் கரைசலைக் கொதிக்கவைக்கும்போதும் அதேபிரிகை கல்சியத்தினதும், மகனீசியத்தினதுமிருகாபனேற்றுக்கள் இதைப்போன்ற முறையிலேயே நடக்கின்றன.

பேரியங்காபனேற்று ($BaCO_3$) :—பிரகாசமான செஞ்சூட்டிலே உறுதியாயிருக்கிறது.

கல்சியங்காபனேற்று ($CaCO_3$) :—பலமாய்ச் சூடாக்கப்படும்போது, நீருத சுண்ணும்பாக மாறுகிறது.

மற்றைய காபனேற்றுக்கள் காபனீரொட்சைட்டைச் சுலபமாய் வெளிவிட்டு, உலோகங்களின், ஒட்சைட்டுக்களாகின்றன.

$$PbCO_3 = PbO + CO_2$$

(வீளியும் இரசத்தின் ஒட்சைட்டும் வெள்ளியின் ஒட்சைட்டும் அவ்வுலோகங்களாகவும் ஒட்சிசனுகவும் பிரிகையுறுகின்றன)

நைத்திரேற்றுக்கள்

அமோனியம் நைத்திரேற்று (NH_4NO_3) :—சூடாக்கும்போது உருகுகிறது ; பின் அது நைதரசொட்சைட்டும் நீருமாகப் பிரிகின்றது.

$$NH_4 NO_3 = N_2O + 2H_2O$$

சோடியம், பொற்றுசியம் நைத்திரேற்றுக்கள் :—சூடாக்குகையில் உருகிப் பின் ஒட்சிசனை வெளிவிடுகின்றன ; நைத்திரைற்றுக்கள் விடப்படுகின்றன.

$$2 NaNO_3 = 2Na NO_2 + O_2$$

வேறு நைத்திரேற்றுக்கள் :—பிரிகையுற்று, நைதரசன்பரவொட்சைட்டையும் ஒட்சிசனையும் வெளிவிட்டு ஒட்சைட்டை விடுகின்றன, உ–ம் :

$$2 Pb (NO_3)_2 = 2PbO + 2N_2 O_4 + O_2$$

வெள்ளி, இரசநைத்திரேற்றுக்கள் சந்தர்ப்பத்திலே, மீதியாயுள்ள ஒட்சைட்டுக்கள் ஒட்சிசனை வெளிவிட்டு, உலோகங்களை மீதியாய் விடுகின்றன.

குளோரைட்டுக்கள்

சோடியங்குளோரைட்டு :—பலமாய்ச்சூடாக்கும்போது, உருகிறது. இரசாயனமாற்றமில்லை.

அமோனியங்குளோரைட்டு :—உருகாது ஆவியாகிறது (அ–து, பதங்கமாகிறது). ஆவி வெப்பந்தருகூட்டப்பிரிகைக்கு ஆளாகிறது.

$$NH_4Cl \rightleftharpoons NH_3 + HCl$$ (மீளுந்தன்மையுடையது)

சல்பேற்றுக்கள்

செப்புச்சல்பேற்று ($CuSO_4.5H_2O$) :—சூடாக்கப்படும்போது, நீலநிறத்திலிருந்து வெள்ளைநிறமாக மாறுகிறது ; பளிங்கு நீரையிழத்தலே இதற்குக் காரணமாகும். வெள்ளை நீரில்லாச் செப்புச்சல்பேற்று விடப்படுகிறது.

கல்சியஞ்சல்பேற்று (உறைகளிக்கல், $CaSO_4.2H_2O$) :—பளிங்கு நீரிற்பெரும் பகுதியையிழந்து பரிசுச் சாந்து ($2CaSO_4.H_2O$) ஆகிறது.

பெரசுச்சல்பேற்று ($FeSO_4.7H_2O$). (α) முதலில் பளிங்கு நீரையிழந்து $FeSO_4$ ஆகிறது. மேலும் சூடாக்கும்போது, பிரிகையுற்றுக் கந்தகவீரொட்சைட்டும், மூவொட்சைட்டும், அவற்றோடு பெரிக் கொட்சைட்டும் (பொற் கொல்லர் மினுக்குந்தூள்) ஆகிறது.

$$2FeSO_4 = Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

சல்பைட்டுக்கள் (α) :—காற்றிலே பலமாய்ச் சூடாக்கும்போது கந்தகவீரொட்சைட்டும், உலோகத்தின் ஒட்சைட்டுமாகிறது.

$$4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2$$

வேறு உப்புக்கள்

பொற்றசியங்குளோரேற்று ($KClO_3$) :—சூடாக்கப்படும்போது, பொற்றசியங்குளோரைட்டும் ஒட்சிசனுமாகிப் பிரிகையுறுகிறது.

$$2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$$

அமோனியம் நைத்திரேற்றுக்கரைசல் (NH_4NO_2) நைதரசனும் நீருமாகப் பிரிகையுறுகிறது.

$$NH_4NO_2 = N_2 + 2H_2O$$

பதார்த்தங்களின்மீது நீரின் (அல்லது கொதிநீராவியின்) தாக்கம்

உலோகங்கள்

சோடியம் :—தண்ணீருடன் தாக்கமுறுகிறது. வெளிப்படுத்தப்பட்ட வெப்பம் சோடியத்தை உருக்குகிறது. விளைபொருட்கள் (ஒரு காரம்) சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலும் ஐதரசனும்

$$2Na + 2HOH = 2NaOH + H_2$$

சற்று வெப்பமான நீரிலே, ஐதரசன் தீப்பற்றி பொன்—மஞ்சள் நிறச் சுவாலையுடன் எரிகிறது.

பொற்றாசியம் :—சோடியத்திலும் மும்முரமாய்த் தாக்கமுறுகிறது. தண்ணீருடன் ஐதரசன் தீப்பற்றி மங்கலான ஊதானிறச் சுவாலையோடு எரிகிறது.

கல்சியம் :—தண்ணீருடன் தாக்கமுறுகிறது ; ஆலல் சோடியத்திலும், பொற்றாசியத்திலும் குறைவான மும்முரத்தோடேயே தாக்கமுறுகிறது. விளை பொருட்கள், கல்சியமைதரொட்சைட்டும் ஐதரசனும்.

$$Ca + 2HOH = Ca(OH)_2 + H_2$$

மகனீசியம் :—மிகச்சிறிதளவாகவே கொதிக்கும் நீருடன் தாக்கமுறுகிறது. கொதிநீராவியில் பலமாய்ச்சூடாக்கும்போது தீப்பற்றுகிறது. விளை பொருட்கள் மகனீசியமொட்சைட்டும் ஐதரசனும்.

$$H_2O + Mg = MgO + H_2$$

தாக்கம் **மீளுந்தன்மையுடையதன்று.**

இரும்பு :—செஞ்சூட்டிலே கொதிநீராவியைப் பிரிகையுறச் செய்கிறது ; ஆலல் அவ்வுலோகம் **தீப்பற்றுவதில்லை.** விளைபொருட்கள் பெரசோ–பெரிக் கொட்சைட்டும் ஐதரசனும்.

$$3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2$$

சூடாக்கப்பட்ட பெரசோ–பெரிக்கொட்சைட்டின் மீது ஐதரசனைச் செலுத்தும்போது இத்தாக்கம் **மீள்கின்றது.**

$$Fe_3O_4 + 4H_2 = 3Fe + 4H_2O$$

நாகம் :—செஞ்சூட்டிற்குச் சற்றுமேலே கொதிநீராவியைப் பிரிகையுறச் செய்கிறது.

$$H_2O + Zn = ZnO + H_2$$

செம்பு :—செஞ்சூட்டிலே கொதிநீராவியின்மீது விளைவையுடையதன்று. வெண்சூட்டிலே கொதிநீராவியைப் பிரிகையுறச் செய்வதாகக் கூறப்படுகிறது.

உலோகமல்லாதவை

காபன் :—செஞ்சூட்டிலே கொதிநீராவியைப் பிரிகையுறச் செய்து சமமான கனவளவுகளில் காபனோரொட்சைட்டும் ஐதரசனும் ஆகிறது (அ–து, நீர் வாயு ஆகிறது).

$$H_2O + C = CO + H_2$$

குளோரீன் :—மிகப்பலமான சூரியவொளியின் ஆதிக்கத்திலே நீரை மெல்லமாய்ப் பிரிகையுறச் செய்யும். விளைபொருட்கள், ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும் ஒட்சிசனும்.

$$2Cl_2 + 2H_2O = 4HCl + O_2$$

ஒட்சைட்டுக்கள்

உலோகமல்லாதவற்றின் குறித்த சிலவொட்சைட்டுக்கள் (அமில நீரிலிகள்)

காபனீரொட்சைட்டு :—குளிர்நீருடன் சிறிதளவு காபனிக்கமிலமுள்ள மெல்லிய அமிலத்தன்மையான கரைசல் உண்டாகிறது :

$$H_2O + CO_2 = H_2CO_3$$

கந்தகவீரொட்சைட்டு :—குளிர்நீரிலே நன்றுய்க்கரையும் தன்மையுடையது ; சல்பூரசமிலக் கரைசலாகிறது.

$$H_2O + SO_2 = H_2SO_3$$

நீடித்துக்கொதிக்கவைத்தலினால் மேற்கூறிய வாயுக்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

கந்தகமூவொட்சைட்டு :—திண்மக்கந்தகமூவொட்சைட்டு குளிர்நீருடன் மிகமும்முரமாய்த் தாக்கமுற்று சல்பூரிக்கமிலமாகிறது.

$$H_2O + SO_3 = H_2SO_4$$

நீரினூடாகக் கந்தகமூவொட்சைட்டு **வாயுவைச்** செலுத்தினால், அதில் கூடிய பாகம் மாற்றமடையாது செல்கிறது.

நைதரசன் பரவொட்சைட்டு :—நியாயமானவளவு மிகையான பனிக்கட்டியளவு குளிரான நீருடன் நைதரசு, நைதிரிக்கமிலங்கள் கொண்ட கரைசலாகிறது.

$$N_2O_4 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$$

பொசுபரசையொட்சைட்டு :—பனிக்கட்டியளவு குளிரான நீருடன் **அது** பொசுபோரிக்கமிலமாகிறது.

$$P_2O_5 + H_2O = 2HPO_3$$

மேற்கூறப்பட்ட கரைசலைக் கொதிக்க வைத்தால், நேர் பொசுபோரிக்கமிலம் உண்டாகிறது.

$$HPO_3 + H_2O = H_3PO_4$$

சிலிக்காவும் (SiO_2) காபனோரொட்சைட்டும் (CO) அமிலநீரிலிகளாவன ; ஆனால் அவை நீருடன் தாக்கமுறு.

சோடியம், பொற்றாசியம், கல்சியமாயவற்றின் ஒட்சைட்டுக்கள் (உப்பு மூல வொட்சைட்டுக்கள்) நீருடன் சுலபமாய்த் தாக்கமுற்று கரையுந்தன்மை யுடைய உப்புமூலங்கள் (காரங்கள்) ஆகின்றன.

$$Na_2O + HOH = 2NaOH \quad \text{(கரைசல்)}$$

$CaO + HOH = Ca(OH)_2$ (திண்மம் நீரிலே மிகச்சொற்பமாயே கரைகிறது).

மகனீசியமொட்சைட்டு மிகச் சிறிதளவாய்த் தாக்கமுற்று மகனீசியமை தரொட்சைட்டின் சுவடுகள் உண்டாகின்றன; இவை ஈரப்பற்றுடைய செம் பாசிச்சாயத்தாளை நீலமாக்குகின்றன.

மேற்கூறியனவற்றிலும் குறைவான மின்னேருடைய மூலகங்களின் உப்பு மூலவொட்சைட்டுகள் மிகச்சிறதளவாகவே நீருடன் தாக்கமுறுகின்றன ; ஆனால், நீருடன் உப்புமூலவொட்சைட்டுகளின் தாக்கத்தால் நாம் ஒத்த ஐதரொட்சைட்டுகளைத் தயாரிக்க முடியாது.

உப்புக்கள்

ஓரளவிற்குக் குறித்த சில உப்புக்கள் நீராலே பிரிகையுற்றுக் கட்டில்லா அமிலத்தை அல்லது கட்டில்லா உப்புமூலத்தை, அல்லது இரண்டினையும், உண்டாக்குகிறது. இச் செய்முறை நீர்ப்பகுப்பு எனப்படுகிறது.

உதாரணம்

$$\overbrace{Cu^{++} + SO_4^{--}} + \overbrace{2H^+ + 2OH^-} \rightleftharpoons Cu(OH)_2\downarrow + \overbrace{2H^+ + SO_4^{--}}$$

செப்புச்சல்பேற்றின் அயன்கள் — நீரின் அயன்கள் — செப்பைதரொட்சைட்டு(கட்டில்லா உப்பு மூலம்) — சல்பூரிக்கமிலத்தின் அயன்கள் (கட்டில்லா அமிலம்)

சோடியங்காபனேற்றின் நீர்ப்பகுப்பையுங்காண்க (பக்கம் 225)

குறித்த சில நீரில்லா உப்புக்கள் பளிங்குநீரையெடுக்கின்றன. உ–ம் : **நீரில்லா** (வெள்ளை) செப்புச்சல்பேற்று நீருடைய (நீல) செப்புச் சல்பேற்றாக மாறுகிறது.

$$CuSO_4 + 5H_2O = CuSO_4 . 5H_2O$$

பரிசுச்சாந்து " முற்றுய் நீர் சேர்ந்த " கல்சியஞ்சல்பேற்றுப் பளிங்குகளாக மாறுகிறது :

$$2CaSO_4.H_2O + 3H_2O = 2(CaSO_4.2H_2O)$$

பலவினமான பதார்த்தங்கள்

அமோனியா—நீரிலே மிக நன்றுய்க் கரைந்து, அமோனியமைதரொட சைட்டுள்ள கரைசலாகிறது.

$$NH_3 + HOH = NH_4OH \text{ (ஒரு காரம்)}$$

கல்சியங்காபைட்டு—நீரோடு அசற்றலீனும் கல்சியமைதரொட்சைட்டு மாகிறது : $CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$

பொசுபரசுமுக்குளோரைட்டு—நீரோடு கூட்டும்போது ஐதரசன் குளோரைட்டு முகில்களும், பொசுபரசமிலக்கரைசலும் உண்டாகின்றன.

$$PCl_3 + 3HOH = H_3PO_3 + 3HCl$$

உலோகங்களின் மீது அமிலங்களின் தாக்கம்

ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கு, சல்பூரிக்கமிலங்கள் (ஒட்சியேற்றுவமிலங்கள் பல உலோகங்களைக் கரைத்து ஐதரசனை விடுக்கின்றன.

$$Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2 \qquad Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2$$
$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2 \qquad Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$$
$$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2 \qquad Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2$$

செம்புடனும் ஈயத்துடனும் கிட்டத்தட்ட தாக்கமில்லை எனலாம்.

செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் (ஒட்சியேற்றுவமிலம்)

மகனீசியம், நாகம், இரும்பாயவற்றுடன், தாக்கங்கள் **ஐதான** ஐதரோ குளோரிக்கமிலத்தைப் போன்றேயுள்ளன. ஆனல், மேலும் மும்முரமாய் நடைபெறுகின்றன.

செம்பு **மிக மிக மெல்லமாய்க்** கரைந்து குப்புரசு குப்புரிக்குக்குளோரைட்டு கள் கொண்ட மஞ்சட்—பச்சைக் கரைசலாகிறது.

$$2Cu + 2HCl \text{ (சூடானது)} = Cu_2Cl_2 + H_2$$

ஈயம் மிக மெல்லமாகவே தாக்கப்படுகிறது ; ஆனல் தாக்கம் **விரைவில்** நின்று விடுகிறது.

$$Pb + 2HCl \text{ (சூடானது)} = PbCl_2 + H_2$$

செறிந்தசல்பூரிக்கமிலம்—செறிந்த அமிலம் ஓர் **ஒட்சியேற்றும் அமிலமாய்** இருத்தலால், **கட்டில்லா ஐதரசன் விடுக்கப்படமாட்டாது.** உலோகங்களினுல் அமிலம் கந்தகவீரொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகிறது (பக்கம் 251).

உதாரணம்

$$Cu + 2H_2SO_4 \text{ (சூடானது)} = CuSO_4 \text{ (நீரில்லாதது)} + SO_2 + 2H_2O$$

நாகமும் இரும்பும் இதனையொத்தமுறையில் தாக்கமுறுகின்றன. ஈயத் தோடு தாக்கம் விரைவாய் நின்று விடுகிறது, எனெனில், ஈயச்சல்பேற்று நன்ருய்க்கரைபடாது.

நைத்திரிக்கமிலம் (ஒட்சியேற்றும் அமிலம்)

உதாரணங்கள் :

$$3Cu + 8HNO_3 \text{ (50 சதவீதம்)} = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$
$$Cu + 4HNO_3 \text{ (செறிந்தது)} = Cu(NO_3)_2 + N_2O_4 + 2H_2O$$
$$4Zn + 10HNO_3 \text{ (2 நேர்)} = 4Zn(NO_3)_2 + N_2O + 5H_2O$$

எனினும் மகனீசியம் நாடா நீரால் மூடப்பட்டிருக்கும்போது நுரைத் தெழல் ஆரம்பிக்குமட்டும் நைத்திரிக்கமிலத்தைக் கூட்டினுல், ஐதரசன் வெளிவிடப்படுகிறது.

$$Mg + 2HNO_3 \text{ (மிக ஐதானது)} = Mg(NO_3)_2 + H_2$$

ஏனைய தாக்கங்கட்கு முறையே உலோகங்களின் தலையங்கங்களின் கீழ் நோக்குக.

நேர், எதிர் அயன்களுக்குச் சோதனைகள்

நேர், எதிர் அயன்கள் ஒன்றின்மேல் மற்றது தங்கி நிற்காது சுயாதீனமாய்த் தாக்கமுறுகின்றமையால், அவற்றைக்கண்டு பிடித்தற்குரிய சோதனைகள் புறம்பாக நடாத்தப்படுகின்றன.

அமிலங்களின் எதிரயன்களுக்குரிய சோதனைகளின் சுருக்கம்

(கரைசல்களில், கட்டில்லா அமிலம் அல்லது அதன் சோடியமுப்புக்கள் மாத்திரமுளவென எடுத்துக்கொள்ளுறேம்).

காபனேற்றுக்களும் இருகாபனேற்றுக்களும்.— தின்மக்காபனேற்றுகளோடு குளிர்ந்த ஐதான அமிலக் கரைசல்களைக் கூட்டினுல் நுரைத்தெழல் நிகழ்கிறது. காபனீரொட்சைட்டும் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது (பக்கம் 300).

குளோரைட்டுகள் :—திண்மக் குளோரைட்டுகளைச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத் தோடு சூடாக்கும்போது, ஐதரசன் குளோரைட்டு வெளிவிடப்படுகிறது. வெள்ளி நைத்திரேற்றுக்கரைசலோடு, குளோரைட்டுகளின கரைசல்கள், வெள்ளிக்குளோரைட்டின் வெள்ளை வீழ்படிவைத் தருகின்றன ; இது அமோனியாக்கரைசலிலே கரையுந்தன்மையுடையது ; ஆனால் HNO_3 இல் கரையாது. செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடும் மங்கனீசீரொட்சைட்டோடும் சூடாக்கப்பட்ட திண்மக் குளோரைட்டுகள் குளோரீன வெளிவிடுகின்றன (பக்கம் 362).

புரோமைட்டுக்கள் :—செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு திண்ம புரோமைட் டுக்களை வெப்பமாக்கும்போது HBr, Br_2, SO_2 ஆயவை கொண்ட புகைகளை வெளிப்படுத்துகின்றன. வெள்ளி நைத்திரேற்றுக் கரைசலோடு, புரோமைட் டுக்களின் கரைசல்கள் வெள்ளிப் புரோமைட்டின் வெண்ணெய் நிற வீழ்படிவைத் தருகின்றன ; இது மிகச் சொற்பமாகவே அமோனியாக் கரைசலில் கரைகிறது ; ஆனால் HNO_3 இல் கரைபடாது. செறிந்த சல்பூரிக் கமிலத்தோடும் மங்கனீசீரொட்சைட்டோடும் சூடாக்கப்பட்ட திண்ம புரோமைட்டுகள் புரோமீன் ஆவியை வெளிவிடுகின்றன. (பக்கம் 388).

அயடைட்டுக்கள் :—செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடு வெப்பமாக்கப்பட்ட திண்ம அயடைட்டுக்கள் HI உம், I_2 (ஆவி) உம், SO_2 உம் கொண்ட புகைகளை வெளிப்படுத்துகிறது. வெள்ளி நைத்திரேற்றுக்கரைசலோடு அயடைட்டுக் களின் கரைசல்கள் வெள்ளி அயடைட்டின் மஞ்சள் வீழ்படிவைத்தரு கின்றன ; இது அமோனியாக்கரைசல் HNO_3 ஆகிய இரண்டிலும் கரைபடாது (பக்கம் 393.)

செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தோடும் மங்கனீசீரொட்சைட்டோடும் சூடாக்கப் பட்ட திண்ம அயடைட்டுக்கள் அயடீன் ஆவியின் ஊதாநிறப் புகைகளை வெளிவிடுகின்றன.

சல்பேற்றுக்கள் :—பேரியங்குளோரைட்டுக் கரைசல் கூட்டப்படும்போது கரைசலிலே இவை பேரியஞ் சல்பேற்றின் வெள்ளை வீழ்படிவைத் தருகின் றன. (ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் முன்னிலையிலாயினும் இவ்வீழ்படிவு தோன்றுகிறது, பக்கம் 282).

சல்பைற்றுக்கள் :—பேரியங்குளோரைட்டுக் கரைசல் கூட்டப்படும்போது, சல் பைற்றுகளின் கரைசல்கள் பேரியஞ்சல்பைற்றின் வெள்ளை வீழ்படிவைத் தருகின்றன. ஆனால் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் முன்னிலையில் இது தோன்றாது. சல்பைற்றுகள் சிறிதளவு சல்பேற்றைப் பொதுவாய்க் கொண் டேயிருக்கின்றனவென்பதை நினைத்துக்கொள்க. எனவே பின்வரும் சோ தனை செய்யப்படல் வேண்டும். கருதப்பட்ட சல்பைற்றை ஐதான ஐத ரோகுளோரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்குக. சல்பைற்றுகளால் கந்தகவீரொட் சைட்டு வெளிவிடப்படுகிறது (பக்கம் 282).

சல்பைட்டுக்கள் :—(அ) ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தால் அல்லது சல்பூரிக்கமிலத்தால் பரிகரிக்கும்போது பல சல்பைட்டுகள் கந்தகஞ் சேரை தரசனை வெளிவிடுகின்றன. வேறு சல்பைட்டுகளைச் செறிந்த ஐதரோகு ளோரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்குதல் அவசியமாகும். (ஆ) குறித்த சில கரைபடாச் சல்பைட்டுகளை முதலில் சோடியங்காபனேற்றுடன் உருக்க வேண் டும். இது சோடியஞ் சல்பைட்டு உண்டாதலில் விளைகின்றது. உருக்கப்பட்ட திணிவு நீரிலுல் வேருக்கப்படுகிறது. ஒரு வெள்ளி நாணயத்தின் மீது வேருக்கியதிலிருந்து சில துளிகளையூற்றும்போது, அது வெள்ளிச்சல்பைட் டின் கரிய கறையை விளைவிக்கிறது (பக்கம் 268).

நைத்திரேற்றுக்கள் :—நைத்திரேற்றுக்களின் பளிங்குகளை செறிந்த சல் பூரிக்கமிலத்தோடு சூடாக்கும்போது, அவை நைத்திரிக்கமில ஆவியையும் சிறிதளவு நைதரசன் பரவொட்சைட்டையும் வெளிவிடுகின்றன. குளிராக் கப்பட்ட ஏந்தியிலே நைத்திரிக்கமிலத்தை ஒடுங்கச் செய்வோமாயின், செப்பு வெட்டுத்துண்டுகளால் அதனைச் சோதிக்கலாம். கரைசலிலேயுள்ள நைத்தி ரேற்றுகளைக் கபிலவளையச் சோதனையால் இன்னதெனக் காணலாம் (பக்கம் 336).

நைத்திரைற்றுக்கள் :—நைத்திரைற்றுப் பளிங்குகளோடு ஐதான சல் பூரிக்கமிலம் ஊட்டப்படும்போது, நைதரசனின் ஒட்சைட்டுகள் (பிரதான மாக NO_2) வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன. குளிர்ந்த பெரசுச் சல்பேற்றுக் கரைசலோடு கூட்டப்பட்ட நைத்திரைற்றுகளின் கரைசல்கள் கடுங்கபில நிறத்தைத் தருகின்றன ; இதிலே ஐதான H_2SO_4 இருக்குமாயின் நிறம் மேலும் ஆழமாகிறது. வெப்பமாக்குகையில் நிறம் மறைகிறது (பக்கம் 337).

பொசுபேற்றுக்கள் :—ஒரு துளி பொசுபேற்றுக்கரைசலை அமோனியம் மொலித்தேற்றுக் கரைசலோடு நைத்திரிக்கமிலத்திலே மென்மையாய் வெப்பமாக்கினுல் மாறுபாடான அமைப்புள்ள ஒரு மஞ்சள் வீழ்படிவு உண்டாகிறது. இது அமோனிய பொசுபோமொலித்தேற்றெனப்படுகிறது. கிட்டத்தட்ட நைத்திரிக்கமிலத்திலே இது கரைபடாது ; ஆனல் அமோ னியமைதரொட்சைட்டில் கரையும் (பக்கம் 469).

சேர்வைகளிலே உலோகங்களை இன்னதெனக் காணல்

இச்சோதனைகள் முறையே உலோகங்களின் தலையங்கங்களின் கீழ் தரப் பட்டுள்ளன.

சேடியமும் பொற்ருசியமும், பக்கம் 503 ; கல்சியம், பக்கம் 516 ; மகனீசியம், பக்கம் 535 ; நாகம், பக்கம் 539 ; செம்பு, பக்கம் 546 ; ஈயம், பக்கம் 552 ; இரும்பு, பக்கம் 569. (உரைசல்களிலே உலோகங்களின் நேர்அயன்களை நாம் சோதிப்போம்.)

தெரிந்தெடுக்கப்பட்ட வினாக்கள்

பிரதானமாக 1954 ஆம் ஆண்டுக் கல்விப் பொதுத்தகுதிப் பரீட்சைத் தாள்களிலிருந்து எடுக்கப்பட்டன

சமவலுநிறைகள், வலுவளவு, அணுநிறைகள், குறியீடுகள்

1. ஓர் உலோகத்தின் சமவலுநிறையைத் துணியக்கூடிய நான்கு முறைகளை, வருணிக்காது, கூறுக. (அ) மகனீசியம் (ஆ) செம்பு (இ) ஈயம் ஆயவற்றின் சமவலுநிறைகளைக் காண்பதற்கு எந்த முறையை உபயோகிப்பீர்? ஏன்? இம்முறைகளுள் ஒன்றை அத்தியாவசியமான விவரங்களுடன் வருணிக்க.

O., 1954.

2. மூவலுவுள்ள ஓர் உலோகத்தின் அறிகுறி **M** ஆகும். (1) அதன் ஒட்சைட்டு (2) அதன் ஐதரொட்சைட்டு (3) அதன் சல்பேற்று ஆயவற்றின் குறியீடுகளை எழுதுக. **M** இன் அணுநிறை **27** ஆயின் அதன் சமவலுநிறை யென்ன?

W. J. E. C., 1954 (பாகம்).

3. குறித்த ஒரு மூலகத்தின் இரண்டு ஒட்சைட்டுக்கள் முறையே **63·64, 46·67** சதவீதம் மூலகத்தைக்கொண்டுள்ளன. மூலகத்தின் சமவலுநிறைகள் இரண்டினையுங் கணித்து, அவையெடுத்துக்காட்டும் ஒரு இரசாயன விதியையுங்கூறுக. மூலகத்தில் இருக்கக்கூடிய ஆகக்குறை அணுநிறை யென்ன? இதனையே உண்மையான அணுநிறையாக எடுத்துக்கொண்டால் இரண்டு ஒட்சைட்டுகளிலும் அதன் வலுவளவுக்கள் என்ன?

O., 1954.

4. ஐதரசன் 12·5, நைதரசன் 87·5 சதவீதம் கொண்டுள்ள சேர்வையின் உறுப்புவிகிதக்குறியீட்டைக் காண்க.

O. உம் C. உம், 1954 (பாகம்).

வாயுத்தாக்கங்கள்

5. காபனும் ஐதரசனும் மட்டும் கொண்ட ஒரு வாயுவின் **5 கன ச.மீ.** இன் பூரணதகனத்திற்கு **15**கன ச.மீ. ஒட்சின் தேவைப்பட்டது; **10**கன ச.மீ. காபனீரொட்சைட்டும் உண்டாயது. கனவளவுகள் யாவும் ஒரே வெப்பநிலையிலும் அமுக்கத்திலும் இருந்தன. வாயுவின் மூலக கூற்றுக்குறியீடு என்ன?

D., 1954 (பாகம்).

மூலக்கூற்று நிறையும் ஆவியடர்த்தியும்

6. ஒரு சேர்வையின் மூலக்கூற்று நிறைக்கும் ஆவியடர்த்திக்குமிடையேயுள்ள தொடர்பை நிலைநாட்டுக. எளிதிலாவியாகிற ஒரு சேர்வையின் ஆவியடர்த்தியைத் துணிதற்கு ஒரு பரிசோதனையை விவரமாய் வருணிக்க.

ஐதரசனும் காபனும் ஒட்சிசனுமுள்ள எளிதிலாவியாகின்ற சேர்வையொன்று 37 ஆவியடர்த்தியையுடையது. சூடாக்கப்பட்ட செப்பொட் சைட்டினூடாக இச்சேர்வையில் 1·11கி. செலுத்தப்படும்போது, 1·35கி. நீரும் 2·64கி காபனீரொட்சைட்டும் உண்டாயின், சேர்வையின் மூலக்கூற்று நிறையைக் கணிக்க.

S., 1954.

தாக்கவுக்கமும் மீளுந்தாக்கங்களும்

7. தாக்கவுக்கமென்னும் பதத்தை விளக்குக. ஓர் ஊக்கியின் பெயரைக் கூறி, அது ஊக்கும் ஒரு தாக்கத்தை வருணிக்க. குறிக்கப்பட்ட தாக்கத்திற்குச் சமன்பாட்டைத் தருக.

J. M. B., 1954 (நவீன).

8. மீளுந்தாக்கமென்பதால் நீர் விளங்கிக் கொள்வதென்ன ? கொதிநீராவிக்கும் இரும்பிற்குமிடையேயுள்ள தாக்கம் மீளுந்தன்மையுடையதென்று பரிசோதனையால் எவ்வாறு காட்டுவீர்.

C., 1954 (பாகம்).

அமிலங்கள், உப்புமூலங்கள், உப்புக்கள்

9. ஒரு பதார்த்தத்தை அமிலமெனக் காண்பதற்கு நீர் பிரயோகிக்கும் மூன்று சோதனைகளை வருணித்து, அச்சோதனைகளை நடாத்தும்போது நீர் அவதானிக்கக்கூடியனவற்றையும் கூறுக.

O., 1954 (பாகம்).

10. நேர் உப்புக்களைத் தயாரிக்கும் எதாவது நான்குமுறைகளிலே, அடங்குந்தாக்கங்களை (செய்முறை விவரங்களின்றி) ச் சுருக்கமாய்க்கூறுக. ஒவ்வொருமுறைக்கும் ஓர் உதாரணத்தை எடுத்துக்காட்டுக.

ஓர் அமிலவுப்பு என்றால் என்ன ? சோதனைச்சாலையிலே, ஓர் அமில உப்பின் தயாரிப்பை முற்றுக வருணிக்க.

B., 1952.

11. ஓர் உப்புமூலம் என்பதால் நீர் விளங்கிக்கொள்வதென்ன ? இந்நிலையிலே நாம் இரண்டுவகை உப்புமூலங்களைக் கண்டறிகிறோம். அவையொவ்வொன்றிற்கும் ஓர் உதாரணத்தைத் தருக. அமிலங்கட்கும் உப்புமூலங்கட்கு மிடையேயுள்ள சிறப்பியல்பான தாக்கத்தை இரண்டு உதாரணங்களை எடுத்துக்காட்டி விளக்குக.

கனிப்பொருளமிலங்கள்

12. சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பரும்பாடியாகச் செய்தற்கு ஒருமுறையைச் சுருக்கிக்கூறுக. சல்பூரிக்கமிலத்தின் பின்வரும் ஒவ்வொரு உபயோகங்களையும் எடுத்துக்காட்ட ஓர் உதாரணத்தைத் தருக: (அ) ஐதரசனின் மூலம் (ஆ) ஒட்சியேற்றுங்கருவி (இ) வேறேர் அமிலத்தின் தயாரிப்பு.

D., 1954.

13. பெயர்குறிக்கப்பட்ட வரைபடத்தின் மூலமாக, சோதனைச்சாலையிலே நைத்திரிக்கமிலத்தின் சிறு மாதிரியை எவ்வாறு தயாரிப்பீரென வருணிக்க. செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்தை (அ) செப்புத்துருவல்களுடன் கூட்டும்போது, (ஆ) செஞ்சூடான குழாய்க்குள் செலுத்தும்போது, (இ) ஐதாக்கப்பட்டுச் சோடியங்காபனேற்றுக்கரைசலோடு சேர்க்கப்படும்போது நிகழ்வனவற்றை வருணித்து, நிகழும் அத்தாக்கங்கட்குச் சமன்பாடுகளையும் எழுதுக.

O., 1954 (பாகம்).

14. (அ) சோடியங்காபனேற்று (ஆ) வெள்ளிநைத்திரேற்றுக்கரைசல் ($AgNO_3$) (இ) மங்கனீசீரொட்சைட்டு (கலவை சூடாக்கப்படுகிறது) (ஈ) குப்புரிக்கொட்சைட்டு ஆயவற்றுடன் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைக் கலந்தால் நீர் காண்பனவற்றைக் கூறி, ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திற்கும் ஒரு சமன்பாட்டைத் தருக.

J. M. B., 1954.

மின்பகுப்பு

15. செம்பு, சல்பேற்று, ஐதரசன், ஐதரொட்சில் அயன்கள் இருக்கின்றன வென்பதை யெடுத்துக்கொண்டு செப்புச்சல்பேற்றின் மின்பகுப்பிலே நிகழ்வனவற்றை வருணிக்க. மின்பகுப்புச் செய்முறையால் பண்படுத்தாத செம்பு எவ்வாறு தூய்தாக்கப்படுகிறது?

J. M. B., 1953 (பாகம்).

16. தொடரிலே யொழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ள செப்புச்சல்பேற்று வெள்ளி நைத்திரேற்றுக் கரைசல்களினூடாக ஒரே நேரத்திற்கு ஒரு மின்னோட்டம் செலுத்தப்பட்டது. 1·26கி. செம்பு படிந்ததெனக் காணப்பட்டது. என்ன நிறை வெள்ளி படிந்தது?. (செம்பின் சமவலுநிறை 31·5; வெள்ளியின் சமவலுநிறை 108.) உமது கணிப்பிற்கு அடிப்படையாயுள்ள விதியைக்கூறுக.

J. M. B., 1954 (பாகம்).

அயன்கள் எவ்வாறு உண்டாகின்றன—மின்வலுவளவும் ஒருவலுவள வுள்ள தன்மையும்

17. (அ) சோடியம் அணுவிற்கும் சோடியம் அயனிற்கு மிடையேயுள்ள வித்தியாசத்தையும் (ஆ) குளோரீன் அணுவிற்கும் குளோரீன் அயனிற்கு மிடையேயுள்ள வித்தியாசத்தையும் (இ) சோடியங்குளோரைட்டு உண்டாத லையும் காட்டுவதற்கு எளிமையான அணு விளக்கப்படங்களைத் தருக. (ஏதாவது அறிகுறிகள் உபயோகிக்கப்பட்டிருப்பின் அவற்றை விளக்கு வதற்கு ஒரு அட்டவணையைத் தருக.)

J. M. B., 1954.

18. மின்வலுவளவிற்கும் ஒருவலுவளவுள்ள தன்மைக்குமிடையேயுள்ள வித்தியாசத்தை எளிமையாக விளக்குக. இவ்விரண்டு வலுவளவுகளுள் அமோனியா எதற்கு உதாரணமாகும்? எளிமையான இலத்திரன் விளக் கப்படத்தால் அமோனியா மூலக்கூற்றின் அத்தியாவசியமான அமைப் பைக் காட்டுக. (ஏதாவது அறிகுறிகள் உபயோகிக்கப்படின் அவற்றை விளக்குவதற்கு உமது விளக்கப்படத்திற்கு ஒரு விளக்க அட்டவணை யைத்தருக.)

J. M. B., 1954.

கனவளவறியத்தக்க மதிப்பிடுகைகள்

19. ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தோடு சோடியமிருகாபனேற்றுக்கரைசல் (இலீற்றர் வீதம் 10·08 கி) வலுப்பார்க்கப்படுகிறது. காரத்தில் 25·0 கன ச. மீ. இற்கு அமிலத்தில் 15.0 கன ச. மீ. தேவைப்படுகிறது. அமிலத்தின் நேரெண்ணையும் செறிவையுங் கணிக்க.

(Na = 23, H = 1, C = 12, O = 16, S = 32)

Lond., 1954 (நவீன).

20. சோடியங்காபனேற்றும் சோடியங்குளோரைட்டுமாய இரு திண்மங் களின் கலவையொன்று தரப்படின், அக்கலவையிலேயுள்ள சோடியங்காப னேற்றின் சதவீதத்தைத் துணிதற்கு உபயோகிக்கக்கூடிய ஒரு முறையைச் சுருக்கிக் கூறுக. (Na = 23, C = 12, O = 16)

D., 1954 (பாகம்).

ஒட்சியேற்றலும் தாழ்த்துதலும்

21. (1) ஒட்சிசன் இழத்தலை யடக்கியவொரு தாழ்த்துதல் (2) ஐதரசன் இழத்தலை யடக்கியவோர் ஒட்சியேற்றல் (3) ஒரு மூலகத்தின் வலுவள விலே மாற்றமுண்டாதலையடக்கிய ஒட்சியேற்றல் (4) ஒட்சிசனைத் தவிர்த்து உலோகமல்லாதவொரு மூலகத்தை இழத்தலையடக்கிய ஒரு தாழ்த்து

தலாய, ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திற்கும் வித்தியாசமான ஒவ்வொரு உதாரணத்தைத் தருக. (ஒவ்வொரு தாக்கத்திற்கும் ஒரு சமன்பாடு தேவைப்படும்.)

C., 1954 (பாகம்).

வாயுக்கள்

22. சோதனைச்சாலையிலே கந்தகவீரொட்சைட்டையெவ்வாறு தயாரித்துச் சேகரிக்கலாம்? வர்த்தகத்திலே என் வாயு முக்கியமாயுள்ளது? இத்தகைய நோக்கங்களுக்காக வழக்கமாய் அது எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?

கந்தகவீரொட்சைட்டின் நிறநீக்கு தாக்கத்தைச் சுருக்கமாய் விளக்கி, அதனைக் குளோரீனோடு ஒப்பிடுக.

W. J. E. C., 1954 (பாகம்).

23. உலர்ந்த அமோனியாவுள்ள வாயுச்சாடிகளை எவ்வாறு தயாரித்துச் சேகரிப்பீரெனக் காட்டுவதற்குச் சமன்பாட்டுடன் கூடிய, முற்றுய்ப் பெயர் குறிக்கப்பட்ட ஒரு விளக்கப்படத்தைத் தருக. (அ) செப்பொட்சைட்டோடும் (ஆ) ஐதரசன் குளோரைட்டோடும், என்ன நிபந்தனைகளில், அமோனியா எவ்வாறு தாக்கமுறுகிறது.

அமோனியாவை நைத்திரிக்கமிலமாக, வர்த்தகத்திலே ஒட்சியேற்றலைச் சுருக்கமாய் வருணிக்க (பக்கம் 329 ஐக் காண்க).

J.M.B., 1952.

24. நைதரசனின் தனிமூலமாக, அமோனியா, அல்லது நைத்திரிக்கமிலம், அல்லது இரண்டுடனும் ஆரம்பித்து (அ) நைதரசன் (ஆ) நைதரசொட்சைட்டு (இ) நைதரசன் பரவொட்சைட்டு ஆயவற்றை எவ்வாறு தயாரிப்பீரெனச் சுருக்கமாய் விவரித்து விளக்குக.

B., 1954.

25. கட்டில்லா ஐதரசன் குளோரைட்டிலிருந்து உலர்ந்த குளோரீனை, வாயுச் சாடிகளில் சோதனைச்சாலையிலே, எவ்வாறு தயாரித்துச் சேகரிப்பீர் என்பதைக் காட்டுவதற்கு, சமன்பாட்டுடன் கூடிய முற்றுய்ப் பெயர் குறிக்கப்பட்ட விளக்கப்படத்தைத் தருக. (அ) குளிர்ந்த ஐதான சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கரைசல் (ஆ) சூடாக்கப்பட்ட இரும்பு அரத்தூள் (இ) ஐதரசன் சல்பைட்டு (ஈ) கற்பூரத்தைலம் ($C_{10}H_{16}$) ஆயவற்றின்மீது குளோரீனின் தாக்கம் என்ன? சமன்பாடுகளைத் தருக.

J.M.B., 1954.

26. (அ) மகனீசியம் (ஆ) காடனேரொட்சைட்டு (இ) சோடியங்காபனேற்றுயவற்றுடன் காபனீரொட்சைட்டு எவ்வாறு தாக்கமுறுகிறது? ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் தாக்கத்திற்கு என்ன நிபந்தனைகள் தேவைப்படுகின்றனவெனக் கூறுக.

D., 1953 (பாகம்).

27. உலர்ந்த காபனேரொட்சைட்டை யெவ்வாறு தயாரிப்பீரெனவும், செப்பொட்சைட்டின் மீது அதன் தாழ்த்துந் தாக்கத்தை எவ்வாறு செய்து காட்டுவீரெனவும், ஒரு விளக்கப்படத்துடன், வருணிக்க. (அ) நீர் வாயுவும் (ஆ) ஆக்கிவாயுவும் எவ்வாறு பெறப்படுகின்றனவெனவும் அவை என்னத்தால் ஆயனவெனவும் சமன்பாடுகளுடன் சுருக்கமாய் விளக்குக.

J.M.B., 1954.

உலோகங்களும் அவற்றின் சேர்வைகளும்

28. (அ) குளிர்ந்த செப்புச்சல்பேற்றுக்கரைசலோடும் (ஆ) புதிதாய்த் தயாரிக்கப்பட்ட காற்றில்லா பெரசுச்சல்பேற்றுக்கரைசலோடும் (இ) பெரிக்குக்குளோரைட்டுக்கரைசலோடும் (ஈ) கல்சியங்குளோரைட்டுக் கரைசலோடும் சோடியமைதரொட்சைட்டைக் கலக்கும்போது நீர் காண்பனவற்றை யொவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திற்கும் ஓர் உதாரணத்துடன் கூறுக.

J.M.B., 1954.

29. சோடியமிரு காபனேற்றைப் பரும்படியாகச் செய்தற்கு அமோனியா சோடாச் செய்முறையைச் சுருக்கமாய் வருணிக்க. (அ) குளிர்ந்த செறிந்த எரிசோடாக்கரைசலின்மீதும் (ஆ) சூடான எரிசோடாக்கரைசலின்மீதும் காபனீரொட்சைட்டின் விளைவு என்ன ? (பக்கங்கள் 411–414 ஐக் காண்க.)

Lond., 1954.

30. இயல்பாயேயிருக்கும் கல்சியங்காபனேற்றின் மூன்று வடிவங்களின் பெயர்களைக் கூறுக. சலவைக்கல் வெட்டுத்துண்டுகளிலிருந்து (அ) நீருத சுண்ணும்பு (ஆ) நீரில்லாக் கல்சியங்குளோரைட்டு (இ) கல்சியஞ்சல்பேற்று ஆயவற்றின் மாதிரிகளை யெவ்வாறு பெறுவீர் ? நீருத சுண்ணும்புத்துண்டுகளிலிருந்து (ஈ) நீறிய சுண்ணும்பு (உ) சுண்ணும்புப்பால் (ஊ) சுண்ணும்புநீர் ஆயவற்றை யெவ்வாறு தயாரிப்பீர் ?

Lond., 1954.

31. நாகமயக்கியுடன் (நாகச்சல்பைட்டு) ஆரம்பித்து நாகத்தை வேருக்கலைப் பற்றிய ஒரு விளக்கவுரையைத் தருக. (அ) நாகவொட்சைட்டிலிருந்து உலர்ந்த நாகச்சல்பேற்றுப் பளிங்குகளையும் (ஆ) நாகச்சல்பேற்றுப் பளிங்குகளிலிருந்து நாகவொட்சைட்டின் உலர்ந்த மாதிரியையும் எவ்வாறு தயாரிப்பீரென முற்றுய் வருணிக்க.

W.J.E.C., 1954 (பாகம்).

32. செப்புச்சல்பேற்றை ஆரம்பப்பொருளாகக்கொண்டு செம்பின் மாதிரியைத் தயாரித்தற்கு நீர் உபயோகிக்கக்கூடிய இரண்டு சோதனைச்சாலை முறைகளை (மின்பகுப்பை விலக்கிவிட்டு), பரிசோதனை விவரங்களைச் சுருக்கிக் கூறி, வருணிக்க.

D., 1954 (பாகம்).

33. இரும்புத்தாதிலிருந்து பன்றியிரும்பு (வார்ப்பிரும்பு) எவ்வாறு பெறப்படுகிறது? (விளக்கப்படம் தேவையில்லை). இரும்பு அரத்தூளிலிருந்து ஆரம்பித்து, (அ) பளிங்குருவுள்ள பெரசுச்சல்பேற்றையும் (ஆ) நீரில்லா பெரிக்குக்குளோரைட்டையும் (இ) பெரிக்கொட்சைட்டையும் எவ்வாறு தயாரிப்பீர் ?

C., 1954.

பலவினமான வினாக்கள்

34. பின்வரும் சோடிகள் ஒவ்வொன்றையும் வேறு பிரித்துக் காண்பதற்கு இரண்டு இரசாயனச் சோதனைகளைத் தருக : (i) கல்சியங்காபனேற்றும் கல்சியமைதரொட்சைட்டும் (ii) குப்புரசொட்சைட்டும் மேக்கூரிக்கொட்சைட்டும் (iii) அமோனியஞ் சல்பேற்றும் சோடியஞ்சல்பைற்றும் (iv) மங்கனீசிரொட்சைட்டும் பெரசுச்சல்பைட்டும் (v) ஒட்சிசனும் ஒசோனுக்கப்பட்ட ஒட்சிசனும்.

S., 1954.

35. பின்வரும் சேர்வைகளிலே வெப்பத்தின் தாக்கத்தைக் காட்டுவதற்குச் சமன்பாடுகளையெழுதி, ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் விளை பொருட்கள் எல்லாவற்றினது பெயர்களையுங் கூறுக. (அ) அமோனியம் நைத்திரேற்று (ஆ) சோடியம்நைத்திரேற்று (இ) ஈயநைத்திரேற்று (ஈ) சோடியமிருகாபனேற்று.

J.M.B., 1954.

36. (அ) கல்சியம் (ஆ) கல்சியங்காபைட்டு (இ) பொசுபரசுக்குளோரைட்டாயவற்றின்மீது நீரின் தாக்கம் என்ன ?

Lond., 1954 (பாகம்).

37. ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் ஓர் உதாரணத்தைத் தந்து, (அ) நீர்க்கிப்பொடியாகின்ற சேர்வை (ஆ) நீர்மயமாகின்ற சேர்வை (இ) நீருடைப்பொருள் (ஈ) அமிலநீரிலி ஆயவற்றுற் கருதப்படுவது என்ன வென்பதை விளக்குக.

J.M.B., 1954.

38. (அ) இலத்திரன் (ஆ) புரோத்தன் (இ) அணு (ஈ) மூலக்கூறு ஆயவற்றிற்கு வரைவிலக்கணங்கூறுக, அல்லது அவற்றை விளக்குக.

J.M.B., 1954

பயனுள்ள தரவுகள்

சில மூலகங்களின் வலுவளவுகள் :—(வலுவளவு, மூலகங்களின் அணுக்களின் ஒரு இயல்பே ; ஆகவே அணு அறிகுறிகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.)

ஒருவலுவுள்ளன :—H, Na, K, Ag, Cu (குப்புரசுச் சேர்வைகளிலே), Cl, Br, I (ஐதரசன், உலோகங்களுள்ள சேர்வைகளிலே).

இருவலுவுள்ளன :—O, Ca, Mg, Zn, Hg (மேக்கூரிக்குச் சேர்வைகளிலே), Cu (குப்புரிக்குச் சேர்வைகளிலே), Pb (PbO, $PbCl_2$ முதலியன வற்றிலே), Fe (பெரசுச் சேர்வைகளிலே), S (H_2S இலே).

மூவலுவுள்ளன :—Al, N (NH_3 இலே), Fe (பெரிக்குச் சேர்வைகளிலே) Cr (குரோமிக்குச் சேர்வைகளிலே), P (PH_3, PCl_3, P_2O_3 இலே).

நால்வலுவுள்ளன :—C, Si, S (SO_2 இலே).

ஐவலுவுள்ளன :— N (HNO_3 இலேயும் அமோனியமுப்புக்களிலேயும்), P (P_2O_5 இலும் PCl_5 இலும்).

அறுவலுவுள்ளன :—S (SO_3 இலே).

ஏழ்வலுவுள்ளன:—Cl (Cl_2O_7 இலே), Mn(Mn_2O_7 இலே).

எண்வலுவுள்ளன :—Os (OsO_4 இலே).

சில பொதுச்சோதனைப் பொருட்களுக்குத் தரவுகள்

செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் (H_2SO_4) :—சமவலு, 49 ; தன்னீர்ப்பு, 1·84 ; செறிவு, 36 நேர்.

செறிந்த நைத்திரிக்கமிலம் (HNO_3) :—சமவலு, 63 ; தன்னீர்ப்பு, 1·42 ; செறிவு, 16 நேர்.

செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் (HCl) :—சமவலு, 36·5 ; தன்னீர்ப்பு, 1·16 ; செறிவு, 10 நேர்.

சோடியமைதரொட்சைட்டு (NaOH) :—சமவலு, 40 ; (40 கி. நீரிலே கரைக்கப்பட்டு, 1 இலீற்றர்வரை ஆக்கப்படின், **அண்ணளவான** நேர்க் கரைசலைத்தரும்.)

பொற்றுசியமைதரொட்சைட்டு (KOH) :—சமவலு, 56. (சோடியமைத ரொட்சைட்டிற்கு எழுதிய குறிப்பு பொற்றுசியமைதரொட்சைட்டிற்கும் பிரயோகிக்கப்படும்.)

செறிந்த அமோனியாக்கரைசல் (NH_4OH) :—சமவலு, 35 ; தன்னீர்ப்பு, ·880 ; செறிவு, 20 நேர்.

சோடியங்காபனேற்று (Na_2CO_3) :—சமவலு, 53. (53 கி. **தூய நீரில்லாப்** பதார்த்தத்தை நீரிலே கரைத்து 1 இலீற்றரிற்கு ஆக்கப்படின் **சரி நிகரான** நேர்க்கரைசலைத் தரும்.)

நீராவியின் நிரம்பலமுக்கம்

வெப்பநிலை °ச.	அமுக்கம் மி.மீ.இல்	வெப்பநிலை °ச.	அமுக்கம் மி.மீ.இல்
0	4·6	16	13·5
1	4·9	17	14·4
2	5·3	18	15·4
3	5·7	19	16·3
4	6·1	20	17·4
5	6·5	21	18·5
6	7·0	22	19·7
7	7·5	23	20·9
8	8·0	24	22·2
9	8·6	25	23·6
10	9·2	30	31·5
11	9·8	40	55·0
12	10·5	60	149·0
13	11·2	80	335·0
14	11·9	100	760·0
15	12·7		

760 மி. மீ. அமுக்கத்திலே ஒரு கன ச. மீ. இற்கு எத்தனை கிராம்கள் வீதம் காற்றின் அடர்த்தி

0°ச.	·001293	15°ச.	·001226
5°ச.	·001270	20°ச.	·001205
10°ச.	·001247	25°ச.	·001185

ஒரு கன ச. மீ. இற்கு எத்தனை கிராம்கள் வீதம் நீரின் அடர்த்தி

0°ச.	·99986	15°ச.	·99913
5°ச.	·99999	20°ச.	·99823
10°ச.	·99973	25°ச.	·99707

(பொதுவான மூலகங்களின் தன்வெப்பம், பக்கம் 97)

வாயுக்களின் கரையுந்திறன்கள்

வளிமண்டலவமுக்கத்திலும் 20°ச–இலும் 100 கன ச.மீ. நீரிலே கரையும் வாயுவின் அண்ணளவான கன ச.மீ. இன் தொகை.

ஐதரசன்	1·8	குளோரீன்	226
ஒட்சிசன்	3·1	கந்தகவீரொட்சைட்டு	4,000
நைதரசன்	1·6	ஐதரசன்குளோரைட்டு	44,000
காபனீரொட்சைட்டு	88·0	அமோனியா	70,000

எண் உதாரணங்களுக்கு விடைகள்

அதிகாரம் 4, பக்கம் 44

2. 36·0 கி.
7. 25 கி.
8. 66·7 கி. ; 14·75 கி.
9. 16·5 கி ; 22·5 கி ; 27·5 கி.

அதிகாரம் 5, பக்கம் 54

2. 120 கன செ.மீ.
3. 840 மி.மீ.
4. 25·6 இலீற்றர்
5. 900 கன செ.மீ.
6. 55·0 கன செ.மீ.
7. 1,600 கன செ.மீ.
8. 1120 இலீற்றர், 100 கி
9. 54 கன செ.மீ.
12. 64
13. 22
14. 6·9 கன செ.மீ., செக்கன்வீதம்
15. 18 செக்கன்
16. H_2S, CO_2, SO_2
17. 8·3 செக்கன்கள்

அதிகாரம் 7, பக்கம் 82

4. 103·5, 51·75 (2 : 1)
5. 63·6, 31·8 (2 : 1)
6. 28·03, 18·7 (3 : 2) அண்ணளவு
7. குளோரீன் 35·5 ; உலோகம் 59·02 உம் 30 உம் (அண்ணளவு 2 : 1)
9. 18·6 கி.
10. ஐதரசன் 1·0, ஒட்சிசன் 8·0, காபன் 12·0 உம் 6·0 உம்
12. 28·0
13. 20·0
14. 12·0
15. 20·0
16. 12·2
17. 9·0
18. 11·93
19. 32·0
20. 31·02, 62·99 (1 : 2 அண்ணளவு)
21. 60 சதவீதம்
24. 28·0 உம் 18·6 உம் (3:2 அண்ணளவு)
26. 28·0
27. 18·6
28. 107·7
29. 892 (ஆகக்கூடிய கன செ.மீ.)
30. 63·5 உம் 31·8 உம் (2 : 1 அண்ணளவு)
31. 92·7 சதவீதம்

அதிகாரம் 3, பக்கம் 100

4. வலுவளவு = 4.
5. மூலகம் 52·9 சதவீதம் ; E_2O_3
6. 58·6
7. 18·66, 56·0, M_2O_3
8. MCl_3, $M_2(SO_4)_3$, 18·3, 36·6 கி.
9. 29·76, 119·0, MCl_4
10. 18·67, 58, 56·0
11. 18·67, 28·0, 56·0
12. (அ) 9·0, (ஆ) 27·0, (இ) ·237
13. 12·05, 24·1, MCl_2, MSO_4, $M(NO_3)_2$
14. (அ) 99·3, (ஆ) 198·6
15. 64·0, MSO_4
16. (i) 194, (ii) 200, (iii) 1 உம் 2 உம், (iv) M_2O, MO
17. (அ) 28 (ஆ) 56
18. 12·0, 24·0

அதிகாரம் 9, பக்கம் 108

2. (அ) 40, 12, 48
   (ஆ) 79·9, 20·1
   (இ) 2·04, 32·65, 65·31
6. 18·53
7. (அ) 2, 3, 2
   (ஆ) 4, 5, 2
   (இ) 4, 5
   (ஈ) 2, 2
9. $N_2H_4O_3$ (NH_4NO_3)
10. CH_2O
11. $Na_2S_2O_3$
12. $KMnO_4$
13. C_2H_6O

அதிகாரம் 10, பக்கம் 119

6. (1) 25 கன சமீ. ஒட்சிசன் ;
   (11) 25 கன சமீ. ஒட்சிசன்,
   150 கன சமீ. கொதிநீராவி
7. $33\frac{1}{3}$ சதவீதம்
8. CO
9. 75 சதவீதம்
10. 200 கன சமீ. CO_2
11. (அ) CO_2, 10 கன ச. மீ. ; ஒட்சிசன் உப. யோகிக்கப்பட்டது, 5 கன-ச. மீ. (ஆ) SO_2, 10 கன ச. மீ. ; ஒச்சிசன் உபயோகிக் கப்பட்டது, 15 கன சமீ.
12. (i) 400 மி. இலீற்றர் ஒட்சிசன் ;
    (ii) 200 மி. இலீற்றர் அமோனியா

அதிகாரம் 11, பக்கம் 134

1. 18·25, 35·5, 14·0, 9·0
2. அணுத்தொகை = 4
3. 28·0
4. ·09 கி.
5. (அ) 14, (ஆ) 28
6. 59·3, 118·6
7. 8·4
8. (அ) CHO_2, (ஆ) $C_2H_2O_4$
9. 163·6
10. 9·0, 3,27·0 (ஆகக்கிட்டிய ·1 வரை)
11. 9·0, 3, 27·0
12. (அ) 16·0, 30·0, 78·0
    (ஆ) 12·0, 24·0, 72·0 கி.
    (இருக்கக்கூடிய அணுநிறை 12·0)
13. 16·0, 26·75
14. 24·0, 32·0, 35·5, 14·4
15. 22·4 இலீற்றர்
16. 12·0, 1,149 கன சமீ.
17. 246·4 இலீற்றர்
18. 23·72 இலீற்றர்
19. $ZnSO_4.7H_2O$
20. $Cu(NO_3)_2.3H_2O$
21. 7.

அதிகாரம் 13, பக்கம் 162

13. 748 கன ச. மீ.

அதிகாரம் 17, பக்கம் 231

2. 20 கி ; 24·5 கி
3. (அ) 12·25, (ஆ) 1·825, (இ) 3·15,
   (ஈ) 2·12 கி,
4. (அ) ·1 நேர், (ஆ) .2 நேர்,
   (இ) ·5 நேர், (ஈ) 2 நேர்
16. 160 கன சமீ., 11·36 கி.
17. ·082 நேர், ·12 கி.
18. 816 கன சமீ.
19. 84·4 கன சமீ.
20. 83·3 கன சமீ. ஐ அளந்து 100 கன சமீ. வரை நீரைக் கூட்டுக.

5. 10 கன ச.மீ.
6. ·8 நேர்
7. ·88 நேர்
8. 20 கன ச. மீ.
11. (i) 1·67 நேர், (ii) 60·83 கி.
12. (அ) 1·068 நேர்,
(ஆ) 38·97 கி.
13. ·117 நேர், 4·68 கி. இலீற்றர் வீதம்
14. (அ) 63, (ஆ) 100· 8 கி. இலீற்றர் வீதம்.
15. (i) 25 கன ச.மீ. (ii) 50 கன ச.மீ.
21. 32·5
22. 28·4
23. (i) ·12 நேர், (ii) 90 சதவீதம்
24. 48 சதவீதம் $CaCO_3$
25. 11·2 இலீற்றர்
26. (i) 62·94 சத வீதம்,
(ii) $Na_2CO_3 . 10H_2O$
27. $x = 2$
28. 13.23 கி, 32·46 கி

அதிகாரம் 18, பக்கம் 244

1. 400 கன ச.மீ.
6. 34 கி.

அதிகாரம் 20, பக்கம் 270

4. 1·545 கி., 1,018 (ஆகக்கிட்டிய கன ச.மீ)

அதிகாரம் 22, பக்கம் 309

7. 22·4 இலீற்றர்

அதிகாரம் 23, பக்கம் 323

10. $N_2H_4O_3$ (அமோனியம் நைத்திரேற்று, NH_4NO_3)

அதிகாரம் 26, பக்கம் 366

6. 292·5 கி.

அதிகாரம் 27, பக்கம் 380

15. 60·7 கி, முதலாவது தசமதானத்திற்குத் திருத்தியது.

அதிகாரம் 28, பக்கம் 396

5. 39·1

அதிகாரம் 30, பக்கம் 440

6. 26·53 கி.
9. 2·5 இலீற்றர்
10. ·5 கன ச.மீ. மிகையான ஒட்சிசன்,
20 கன ச.மீ. CO_2, 39·5 கன ச.மீ. நைதரசன்
16. ·536 கி
17. 50 கன ச.மீ. ஒட்சிசன்; 30 கன ச.மீ. CO_2

அதிகாரம் 31, பக்கம் 455

8. (அ) 7 ; (ஆ) 4 ; (இ) 28.

அதிகாரம் 34, பக்கம் 503

15. (i) 5·3 கி., (ii) 1·12 இலீற்றர்

அதிகாரம் 35, பக்கம் 516

9. 14·0 கி.; 5·6 இலீற்றர்

அதிகாரம் 36, பக்கம் 530

12. ·162 கி, இலீற்றர் லீதம்

அதிகாரம் 37, பக்கம் 540

5. 61·5 கி.

6. 12·46 கி ; 20·9 கி.

அதிகாரம் 38, பக்கம் 552

10. 4·69 கி. 2 ஆவது தசமதானத்திற்குத் திருத்தியது

தெரிந்தெடுக்கப்பட்ட 1954 வினாக்கள், பக்கம் 617

2. M_2O_3, $M(OH)_3$, $M_2(SO_4)_3$, 9·0

3. சமவலுக்கள், 14·01, 7·003 ; அணுநிறை 14·01 ; வலுவளவுகள் 1உம் 2உம்.

4. NH_2

5. C_2H_4

6. $C_4H_{10}O$

16. 4·32 கி./Ag.

19. ·2நோ, 9·8 கி/இலீற்றர்.

இரசாயன மூலகங்களின் அட்டவணை (ஆங்கில) அகரவரிசைப்படி யொழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளது. பெயர்களின் பின் அணு அறிகுறிகளும் அணுநிறைகளும் தொடர்ந்துள்ளன. (1949 பெறுமானங்கள்; கொடுக்கப்பட்டளவு செவ்வைக்குத் திருத்தப்பட்டுள்ளன. அண்ணளவான அணு நிறைகளின் அட்டவணை பக்கம் 100.)

அத்தினியம்	Ac	227	நேயோதிமியம்	Nd	144·3
அலுமினியம்	Al	26·97	நேயன்	Ne	20·18
அந்திமனி	Sb	121·8	நிக்கல்	Ni	58·69
ஆகன்	A	39·94	நியோபியம்	Nb	92·9
ஆசனிக்கு	As	74·91	நைதரசன்	N	14·01
பேரியம்	Ba	137·4	ஒசுமியம்	Os	190·2
பெரிலியம்	Be	9·01	**ஒட்சின்**	**O**	**16·00**
பிசுமது	Bi	209·0	பலேடியம்	Pd	106·7
போரன்	B	10·82	பொசுபரசு	P	30·98
புரோமீன்	Br	79·92	பிளாற்றினம்	Pt	195·2
கட்மியம்	Cd	112·4	புளுத்தோனியம்	Pu	239
சீசியம்	Cs	132·9	பொற்றசியம்	K	39·10
கல்சியம்	Ca	40·08	பிரசூதிமியம்	Pr	140·9
காபன்	C	12·01	புரோதத்தினியம்	Pa	231
சீரியம்	Ce	140·1	இரேடியம்	Ra	226·05
குளோரீன்	Cl	35·46	இரேடன்	Rn	222
குரோமியம்	Cr	52·01	இரீனியம்	Re	186·3
கோபாற்று	Co	58·94	உரோடியம்	Rh	102·9
செம்பு	Cu	63·54	உரூபிடியம்	Rb	85·5
திசுபுரோசியம்	Dy	162·5	உருத்தீனியம்	Ru	101·7
எபியம்	Er	167·2	சமேரியம்	Sm	150·4
ஐரோப்பியம்	Eu	152·0	காந்தியம்	Sc	45·1
புளோரீன்	F	19·00	செலேனியம்	Se	79·0
கடோலினியம்	Gd	156·9	சிலிக்கன்	Si	28·06
கல்லியம்	Ga	69·72	வெள்ளி	Ag	107·88
சேர்மானியம்	Ge	72·6	சோடியம்	Na	23·00
பொன்	Au	197·2	சுரந்தியம்	Sr	87·63
அபினியம்	Hf	178·6	கந்தகம்	S	32·07
ஈலியம்	He	4.00	தாந்தலம்	Ta	180·9
ஒலிமியம்	Ho	164·9	தெலூரியம்	Te	127·6
ஐதரசன்	**H**	**1·008**	தேபியம்	Tb	159·2
இந்தியம்	In	114·8	தல்லியம்	Tl	204·4
அயடீன்	**I**	126·9	தோரியம்	Th	232·1
இரிடியம்	Ir	193·1	தூலியம்	Tm	169·4
இரும்பு	Fe	55·85	வெள்ளீயம்	Sn	118·7
கிரித்தன்	Kr	83·7	தைத்தேனியம்	Ti	47·90
இலந்தனம்	La	138·9	தங்கிதன்	W	183·9
ஈயம்	Pb	207·2	உரேனியம்	U	238·1
இலிதியம்	Li	6·94	வனேடியம்	V	50·95
உலுற்றீசியம்	Lu	175·0	செனன்	Xe	131·3
மகனீசியம்	Mg	24·32	இத்தேபியம்	Yb	173
மங்கனீசு	Mn	54·93	இத்திரியம்	Y	88·92
இரசம்	Hg	200·6	நாகம்	Zn	65·38
மொலித்தீனம்	Mo	96·0	செக்கோனியம்	Zr	91·22