நவீன இரசாயனம்

(திருத்திய புதிய்பு)

க. பொ. த. (சாதாரணம்) வகுப்புக்குரியது



பரமானந்தன் & பாலசுந்தரம்

நவீன இரசாயனம்

கல்விப் பொதுத் தராதரப் (சாதாரண) பரீட்சைக்குரியது.

ஆசிரியர்கள்

M. பரமானந்தன் *B. Sc.* Dip-in-Ed.

V. பாலசுந்தரம் *B. Sc.* (Cey.)

வெளியிடுவோர்

விஜயலட்சுமி புத்தகசாலை,

248, காலி வீதி — வெள்ளவத்தை — கொழும்பு -6

தொலைபேசி : 88930.

முதற் பதிப்பு : மே, 1965

இரண்டாம் பதிப்பு : செப்டெம்பர், 1966.

மூன்றும் திருத்திய பதிப்பு : ஒக்டோபர், 1968.

பதிப்புரிமை ஆசிரியருக்கே.

விலை ரூபா ஒன்பது.

அச்சிட்டோர்

குமரன் அச்சகம்,

201, டாம் வீதி

கொழும்பு - 12.

முன்னுரை

இந்நூல் நவீன இரசாயனத்தின் சுவையான கதையாகும், இரசாயனம் பயிலும் மாணவர்களுக்கு எளிதாகவும், விருப்பூட்ட வல்லதாகவும் இருக்கவேண்டும் என்ற நோக்குடன் பல விளக்கப் படங்களுடன் விரிவாக எழுதி இந்நூலை வெளியிடுவதில் மகிழ்ச்சியடைகிறோம்.

விஞ்ஞான அறிவு வாழ்க்கையை மாற்றியமைக்கும் வேகத்தையும் சிறப்பாக எமது நாட்டில் விஞ்ஞான வளர்ச்சியினால் ஏற்பட்டு வரும் மாறுதல்களையும் இந்நூல் மூலம் மாணவர்களின் கவனத்திற்குக் கொண்டு வர முயன்றிருக்கிறோம். இப்புது முயற்சி விஞ்ஞான வளர்ச்சிக்கும் விளக்கத்திற்கும் பெரிதும் பயன்படும் என்பது எமது நம்பிக்கை.

மேற்கூறிய நோக்கோடு எழுதிய போதும் முழுமையான கல்வியின் நோக்கங்களையும், பரீட்சையின் தேவைகளையும் நாம் மறந்து விடவில்லை; இந்நூல் இலங்கைக் கல்விப் பொதுத் தராதரப் (சாதாரண) பரீட்சைக்கு வேண்டிய சகல அம்சங்களையும் கொண்டுள்ளது ; சாதாரண மாணவனும் பிறர் உதவியும் அதிக சிரமமுமின்றி நன்கு விளங்கிப் படித்து பரீட்சையில் சித்தி எய்தும் வாய்ப்பும் அளிக்கக்கூடியது என்பது எமது கருத்து.

இந்நூலை ஆக்கும் பொழுது அறிவுரைகள் கூறி ஊக்கம் அளித்து உதவி புரிந்தோர் பலர். அவர்களுள் விசேடமாக யாழ். இந்துக் கல்லூரி ஆசிரியர் **திரு. க. பத்மநாயகம்** அவர்களுக்கும், கையெழுத்துப் பிரதியைப் பார்வையிட்டு தமிழ்த் திருத்தம் செய்துதவிய சக ஆசிரியர் **திரு. நா. ச. இரத்தினசிங்கம் பி ஏ.** அவர்களுக்கும் நாம் பெரிதும் கடமைப்பாடுடையோம். கழிந்த ஆண்டுகளில் எமது கல்லூரி உயர்தர வகுப்பு மாணவர்களாயிருந்த சிலருக்கும், தற்போது இவ் வகுப்புகளில் கற்கும் மாணவர்கள் சிலருக்கும் அவர்கள் செய்த உதவிகளுக்காக நன்றி கூறுகின்றோம்.

இரசாயனத்தில் புதிய பாடத்திட்டத்திற்கமைய தமிழில் வெளிவரும் முதல் நூல் இதுவே. எனவே, தவிர்க்க முடியாத பல காரணங்களினால் சில தவறுகள் இந்நூலில் புகுந்திருக்கக்கூடும். அவற்றை எமக்குத் தெரிவிப்பதோடு, இந்நூலை மேலும் சிறப்புறச் செய்வதற்கு வேண்டிய கருத்துக்களையும் தந்துதவுமாறு ஆசிரிய நண்பர்களைக் கேட்டுக்கொள்ளுகிறோம்.

யாழ்ப்பாணம்,
19-9-66.

M. பரமானந்தன்

திருத்திய பதிப்பின் முன்னுரை

நவீன இரசாயனத்தின் முந்திய பதிப்பு அரசாங்கத்தார் வெளியிட்ட பாடத்திட்டத்திற்கமைய எழுதப்பட்டது. ஆனால் அரசாங்கத்தார் பின்பு ஒரு விரிவான பாட ஒழுங்கையும் வழிகாட்டிகளையும் வெளியிட்டனர். அதனால் நவீன இரசாயனத்தையும் மாற்றியமைக்கவேண்டியநிலை ஏற்பட்டது. பலரின் வேண்டுகோளுக்கிணங்க நாம் இந்நூலைப் பல புதிய விடயங்களுடனும் படங்களுடனும், மாணவர்கள் சுலபமாகக் கிரகித்துக்கொள்ளக்கூடிய வகையில், பாடத்திட்ட ஒழுங்கின்படி, முற்றிலும் திருத்திப் புதிய முறையில் பதிப்பித்துள்ளோம். அத்துடன் மாணவர்கள் படித்ததை மீட்டல்செய்ய உதவும் பொருட்டுக் கடந்த க. பொ. த. (சா) பரீட்சைகளின் வினாக்களையும் இங்குச் சேர்த்துள்ளோம்.

எம்மால் தவிர்க்கமுடியாதபடி சில அச்சுப்பிழைகள் ஏற்பட்டிருக்கலாம். அடுத்த பதிப்பில் இவைகளைத் திருத்துவதுடன் இப்புத்தகத்தைச் சிறந்த முறையில் ஆக்க நீங்கள் கூறும் கருத்துக்களும் சேர்க்கப்படுமென உறுதி கூறுகிறோம்.

இப்புத்தகத்தை தமிழில் எழுதுவதற்கு உதவி புரிந்த திரு. பொ. சிவபாதசுந்தரம் B. Sc. அவர்களுக்கும் அவரின் பாரியாருக்கும் எமது நன்றி உரித்தாகுக. இப்புத்தகத்தில் கடந்த க. பொ. த. (சா) பரீட்சைகளின் வினாக்களைச் சேர்க்க உத்தரவு அளித்த பரீட்சை ஆணையாளருக்கும் எமது நன்றி.

ஆசிரியர்கள்.

பொருளடக்கம்

		பக்கம்
1	சடப்பொருள்	1
	இரசாயனம் என்றால் என்ன	1
	சடப்பொருளும் சக்தியும்	2
	பௌதிக இரசாயன மாற்றங்கள்	5
	மூலங்கள், கலவைகள், சேர்வைகள்	12
	கலவைகளை வேறாக்கல்.	17
2	கரைசல்கள்	26
	கரையம், கரைப்பான், கரைசல்	26
	கரைசல்களின் இயல்புகள்	26
	கரைதிறனும் அதன் துணிதலும்	28
	கொதி நிலையும் உறை நிலையும்.	38
3	சடப்பொருளின் கூறுகள்	40
	மூலக்கூறுகள், அணுக்கள், அணுத்தொகை	40
	மூலக்கூற்று நிறையும் அணு நிறையும்	41
	குறியீடு, சூத்திரம், வலுவளவு	41
	சேர்வைகளின் பெயரீடு	45
	சமன்பாடுகள்.	48
4	காற்றும் ஒட்சிசனும்	51
	எரிதல், சுவாசித்தல், காற்றினமைப்பு	51, 54, 58
	ஒட்சிசன் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும்	61
	ஒட்சைட்டும் புளோசித்தன் கொள்கையும்	73
	தினிவுக் காப்பு விதி.	76

5 தகனம் 77

தகனமும் எரிபற்று நிலையும் 77
தீயணை கருவிகள், வெடித்தல் 81
சுவாலைகள், வாணங்கள் 90
இரும்பு துருப்பிடித்தல். 98

6 ஐதரசன் 104

உலோகங்களின் மேல் அமிலங்களின் தாக்கம் 104
உலோகங்களின் மேல் நீரின் தாக்கம் 107
உலோகங்களின் தாக்கத் தொடர் 108
ஐதரசன் – தயாரிப்பும் இயல்புகளும் 109
நீரின் அமைப்பு 116
ஒட்டற்பண்பும் நீருட்புகவிடாத தன்மையும். 119

7 ஒட்சியேற்றமும் தாழ்த்தலும் 120

ஒட்சியேற்றமும் தாழ்த்தலும் 120
குளோரீன் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும் 120
கந்தகவீரொட்சைட்டு - தயாரிப்பும் இயல்புகளும் 135
கறை நீக்கல். 142

8 வாயு விதிகள் 145

பரவுகை - பரிசோதனைகளும் விதியும் 145
போயிலினதும் சாளிசினதும் விதிகள் 148
அவகாதரோவின் கருதுகோளும் எண்ணும் 151
கிராம் மூலக்கூற்றுக் கனவளவு 152
ஆவியடர்த்தியும் மூலக்கூற்று நிறையும் 156
கேலூசாக்கின் விதி. 158

9 இரசாயனச் சேர்க்கை விதிகள் 161

தாற்றனின் அணுக் கொள்கை 161
மாறுவமைப்பு விதி 163

பலவிகித சமவிதி 165
இதர விதர விகித சமவிதி 169
மூலகங்களின் இரசாயனச் சமவலு 170
இரசாயனச் சமவலுவும் அணு நிறையும். 175

10 இரசாயனத் தாக்கங்கள் 178

சேர்க்கை, பகுப்பு 179
ஒற்றை இடப்பெயர்ச்சி 180
இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி 184
மீள் தாக்கம். 186

11 அமிலங்கள், மூலங்கள், உப்புக்கள் 189

அமிலங்கள் 189
காபனீரொட்சைட்டு - தயாரிப்பும் இயல்புகளும் 191
ஐதரசன் சல்பைட்டு - தயாரிப்பும் இயல்புகளும் 194
மூலங்களும் உப்புக்களும். 200

12 கனிப்பொருளமிலங்கள் 203

நைத்திரிக்கமிலம் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும் 203
ஐதரோகுளோரிக்கமிலம்-தயாரிப்பும் இயல்புகளும் 210
சல்பூரிக்கமிலம் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும். 219

13 அமோனியாவும் அதன் சேர்வைகளும் 226

அமோனியா - தயாரிப்பும் இயல்புகளும் 226
அமோனியம் உப்புக்கள் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும் 233
இரசாயனச் சமநிலை 239
விரிந்த தொகுதியும் மூடிய தொகுதியும். 241

14 மின்பகுப்பு 243

மின்கடத்திகள் 243
அயன் கொள்கை 247
பரடேயின் மின்பகுப்பு விதி 255
மின்முலாமிடுதலும் மின்முறைத் தூய்தாக்கலும். 256

15 நடுநிலையாக்கம் 260

நடுநிலையாக்கமும் காட்டிகளும் 260
சேர்வைகளின் இரசாயனச் சமவலுக்கள் 263
கனமானத்துக்குரிய பகுப்பு 266
நடுநிலையாக்கத்திலுல் உப்புக்களைத் தயாரித்தல் 273
அமில மூல எதிரிகள். 276

16 அயன் சமநிலை 278

அயன் சமநிலை 278
சமநிலையின் மேல் செறிவின் விளைவு 281
உப்புக்களின் நீர்ப்பகுப்பு 283
தாங்கற் தாக்கம் 289
அமிலமும் அதன் இணைமூலமும். 293

17 அணுவமைப்பு 297

மூலகங்களின் உறுதி நிலை 297
இரதபோட்டின் அணுவமைப்பு 299
ஆவர்த்தனப்பாகுபாடு, வலுவளவு 303, 305
கார உலோகக் குடும்பம், அலசன் குடும்பம் 309, 310
வெவ்வேறு கூட்டங்களிலுள்ள மூலகங்கள் 313
நீரின் இயல்புகளும் இலத்திரனமைப்பும். 315

18 அணுச் சக்தி 319

கதிர் வீசல் 319
கதிர்த் தொழிற்பாட்டுத் தொகைபிரிவு 321
கருத்தாக்கங்கள், அணுக்குவியல் 325, 328
அணுக் குண்டு, ஐதரசன் குண்டு. 329, 330

19 மின்னிரசாயன அரிப்பு 331

இரட்டையுலோக அரிப்பு 331
அரித்தலின் மின்னியல்பு 334
மின்னிரசாயனத் தொடர், தானியல் கலம் 339, 342
ஒட்சியேற்றத்தினதும் தாழ்த்தலினதும் இலத்திரன் கொள்கை 344
கதோட்டுப்பாதுகாப்பும் அனோட்டுப் பாதுகாப்பும். 346

20 காற்றிலிருந்து பெறப்படும் இரசாயனப் பொருட்கள் 357

காற்று, நைதரசன் சக்கரம் 357, 359
அமோனியாவின் தொழில்முறைத் தயாரிப்பு 364
சல்பூரிக்கமிலத்தின் தொழில்முறைத் தயாரிப்பு 366

21 கடலிலிருந்து பெறப்படும் இரசாயனப் பொருட்கள் 370

கடல் நீர் 370
கறியுப்பு, புரோமீன் 372
சோடியமைதரோட்சைட்டு 374
சோடியங் காபனேற்று 379
நீரூத சுண்ணும்பு. 383

22 புவியிலிருந்து பெறப்படும் இரசாயனப் பொருட்கள் 386

மண்ணின் இயல்புகள் 386
நீரை மென்மையாக்கல் 390
சீமெந்து, கண்ணாடி. 392, 396

23 எரிபொருட்கள் 405

திண்ம எரிபொருட்கள் 406
திரவ உரிபொருட்கள் 408
வாயு எரிபொருட்கள் 409
நவீன எரிபொருட்கள் 411

24 சக்தி 413

சக்தி மாற்றங்கள் 413
ஏவற் சக்தி, பிணைப்புச் சக்தி 418, 422
ஒளித்தொகுப்பும் சுவாசித்தலும் 425
ஒளியிரசாயனத் தாக்கங்கள் 428

25 ஐதரோகாபன்கள் 430

அற்கேன்கள் (பரவின்கள்) 430
எதேன் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும் 433
கட்டமைப்பு சமபகுதிச்சேர்வு 434
எதிலீன் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும் 437
பல்பகுதிச் சேர்க்கை, புரதங்கள். 441, 444

26 அற்ககோல்கள் 445

அற்ககோல்கள் 445
எதயில் அற்ககோல் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும் 447
மெதயில் அற்ககோல் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும். 452

27 கொழுப்பமிலங்களும் எசுத்தர்களும் 454

கொழுப்பமிலங்கள் 454
அசற்றிக்கமிலம் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும் 455
போமிக்கமிலம் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும் 457
எசுத்தர்கள். 458

28 கொழுப்புக்களும் எண்ணெய்களும் 460

கொழுப்புக்களும் எண்ணெய்களும் 460
சவர்க்காரம் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும் 464
கிளிசரெல் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும் 472
பாண்டல் தன்மை 474
சவர்க்காரமற்ற துப்புரவாக்கி. 475

29 பெற்ரோலியம் 476

பெற்ரோலியத்தின் தோற்றம் 476
பெற்ரோலியத்தின் பகுதிகள் 478
பெற்ரோலியத்தின் உடைதல் 480
மண்ணெண்ணெய், பெற்ரோல். 481

வினாக்கள் G. C. E. (O. L) 1965 — 1967 486

1 சடப்பொருள்

இரசாயனம் என்றால் என்ன?

சடப்பொருளும் சக்தியும்.

பௌதிக இரசாயன மாற்றங்கள்.

மூலகங்கள், கலவைகள், சேர்வைகள்.

கலவைகளை வேறுக்கல்.

இரசாயனம் என்றால் என்ன?

நாம் விஞ்ஞான காலத்தில் வாழ்கிறோம். இந்த விஞ்ஞான மானது எமது சுற்றுடலிலுள்ள அநேக பொருட்களின் சிருட்டிப்பி லும், உபயோகத்திலும் மிகப் பிரதான அங்கம் வகிக்கின்றது. நாம் சுவாசிக்கும் காற்றும், உண்ணும் உணவும், அணியும் ஆடைகளும், கட்டிடங்களில் பயன்படுத்தும் உலோகங்களும், வெப்பமாக்குவதற்கு உபயோகிக்கும் எரிபொருட்களும், சவர்க்காரம், பிளாத்திக்குகள் என்பனவும், விஞ்ஞானத்தின் ஒரு குறிக்கப்பட்ட பகுதியாகிய இரசா யனத்துடன் மிக நெருங்கிய முறையில் தொடர்புடையன. வித்தி யாசமான நிபந்தனைகளினால் தூண்டப்பட்டு மாற்றங்களுக்கு உள்ளாக் கப்படும் பலவித வேறுபாடுகளுடைய சடப்பொருட்களைப்பற்றிய அறிவே இரசாயனமாகும். எனவே இரசாயனம் எம்மைச் சுற்றி யுள்ள, புவியின் மேற்பரப்பிலுள்ள தாதுக்கள் போன்றனவற்றிலிருந் தும், தாவரங்கள் முதலியவற்றிலிருந்தும் எமக்குத் தேவையான பொருட்களை ஆக்குவதற்குப் பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சீனி,

அற்கோல், இறப்பர், தோல் முதலியன தாவரங்களிலிருந்தும், விலங்குகளிலிருந்தும் பெறப்படுகின்றன. சீமெந்து, பிளாத்திக்கு, சாயம் போன்ற மிகப் பிரதானமான பொருட்கள் தற்காலத்தில் தொகுப்புக்குரிய முறைகளால் பெறப்படுகின்றன. இரசாயனம் கற்ப தனூலும், அநேக இரசாயனவறிஞர்களின் சாதனைகளைப் போற்றுவ தனூலும் நாம் அனைவரும் நன்மை அடையலாம். ஒரு இரசாயன வறிஞன் எப்பொழுதும், ஒழுங்காகவும், துரபிப்பிராயம் ஏற்படாத வாறு திட்டமாகவும் ஒரு பிரச்சனையை ஆராய்கிறன். பிரசித்தமான மேதை என்னதான் கூறினூலும் அவன் ஏற்றுக்கொள்ளமாட்டான். அவன் கீழ்வரும் முறைகளைக் கையாளவேண்டும்.

1. பிரச்சனையைத் தெளிவாக விளங்கிக்கொள்ள வேண்டும்.

2. பரிசோதனையினூலும், நோக்கலினூலும் உண்மைகளைக் கண்டு பிடிக்க வேண்டும்.

3. அதன் பின் இந்த உண்மைகள் தருக்கரீதியாகக் கணிக்கப்படவும், மறுசீராக்கப்படவும் வேண்டும்.

4. இவ்வுண்மைகளை ஒன்றுகச் சேர்ப்பதன் மூலம் முடிவைப் பெற வேண்டும்.

5. இம் முடிவு, பெறப்பட்ட அறிவுக்கு ஒவ்வாத முறையில் இருந் தால், புதிய பரிசோதனைகளை வித்தியாசமான முறைகளில் செய்ய வேண்டும்.

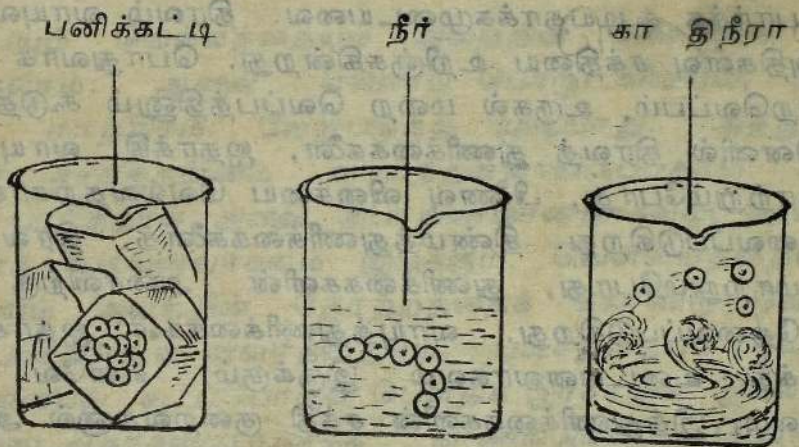
சடப்பொருளும் சக்தியும்

அன்றாட வாழ்க்கையில் நாம் காணும் பொருட்கள் பலவிதமான மாற்றங்களுக்கு உள்ளாக்கப்படுகின்றன. விறகு, தாள் என்பன எரிந்து வாயுக்களும், சாம்பரும் உண்டாகுவதும், நீர் கொதிக்கும் போது நீராவியாவதும், நாம் தினமும் காணும் சில மாற்றங்க ளாகும். எரிமலைகள் குமுறுதல், பாறைகள் வானிலையால் அழிதல், தரை உண்டாகுதல் போன்ற இயற்கையில் ஏற்படும் மாற்றங்களைப் பற்றியும் நாம் கேள்விப்படுகிறோம். இவற்றைவிட வேறு எத்தனையோ எமது கண்களுக்குப் புலப்படாத மாற்றங்கள் தினந்தோறும் நடை பெறுகின்றன. இம்மாற்றங்களில் சில அரிப்புக்கும், வளர்ச்சிக்கும் உக்குதலுக்கும் காரணமாகவுள்ளன. இம்மாற்றங்களில் இரண்டு காரணி கள் பங்கெடுக்கின்றன. ஒன்று சடப்பொருள், மற்றையது சக்தி.

இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளக்கூடியதும், திணிவும் கொண்ட இயல் புகளையுடைய பொருள் **சடப்பொருளாகும்**. இது நிலை மாற்றத்திற்கு அல்லது அசைவிற்கு தடைசெய்யும் தன்மை கொண்டது. காற்று, நீர், சீனி முதலியன சடப்பொருளுக்கு சில உதாரணங்களாகும். வேலை செய்யும் கொள்ளளவு உடையதாகவும், சடப்பொருளில் மாற்றத்தை உண்டுபண்ணக்கூடியதாகவும் உள்ளது **சக்தி** எனப்படும்.

சடப்பொருட்களின் மூவகை நிலைகள்:

ஒரு பனிக்கட்டியை நாம் திண்மம் என்று கூறுகிறோம். அது உருகும்போது நீராகின்றது. அப்போது அது திரவமாகவும், பின் கொதித்து நீராவியாகும்போது வாயுவாகவும் காணப்படுகிறது. எனவே சடப்பொருளை அதன் பௌதிக நிலைக்குத் தகுந்தவாறு மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். பனிக்கட்டி, மரம், இரும்பு, கண் ணாடி ஆகிய சடப்பொருட்கள் சில விதங்களில் ஒன்றையொன்று ஒத்திருக்கின்றன. நீர், மண்ணெண்ணெய், விளக்கிரி, தேங்காயெண் ணெய் என்பனவும் சில விதங்களில் ஒன்றையொன்று ஒத்திருக்கின் றன. அதேபோல நீராவி, காற்று, ஐதரசன் முதலியவையும் ஒன்றையொன்று ஒத்திருக்கின்றன.



படம் இல 1.
நீரின் முவ்வகை நிலைகள்

சடப்பொருள் மிகச் சிறிய எண்ணற்ற துணிக்கைகளைக் கொண் டுள்ளது. ஒரு திண்மத்தின் துணிக்கைகள், வலுவான பிணைவு விசை களினால் மிக நெருக்கமாக அடைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஆகவே அவற்றின் அசைவுகள் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. எனவே ஒரு திண்

மம், விறைப்பானதாயும், திட்டமான ஒரு வடிவத்தையும், கனவளவையும் கொண்டதாயும் இருக்கும். ஒரு திரவத்தின் துணிக்கைகள், ஒரு திண்மத்தின் துணிக்கைகளிலும் ஒழுங்கு நிலையில் வேறுபட்டிருக்கும். திரவத்தின் துணிக்கைகள் அதிக வலுவற்ற பிணைவு விசைகளினால் உள்ளடக்கப்பட்டும் இருக்கும். ஆகவே அவைகளின் அசைவுகள் திண்மத்தில் இருப்பதுபோல் கட்டுப்படுத்தப்படவில்லை. எனவே ஒரு திரவத்திற்கு ஒரு திட்டமான வடிவம் இல்லை. ஆனால் ஒரு திட்டமான கனவளவு உண்டு. இவை தாம் அடங்கியிருக்கும் பாத்திரங்களின் வடிவங்களையே கொண்டனவாகும். ஒரு வாயுவின் துணிக்கைகள், அவற்றிற்கிடையே ஏற்படும் மோதுகையினால் மாத்திரமோ அல்லது அவை உள்ளடக்கப்பட்டிருக்கும் பாத்திரத்தின் மேல் ஏற்படை பெறும் மோதுகையினாலோ ஒன்றாக உள்ளடக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இங்கு பிணைவு விசை மிகக் குறைவாதலால் துணிக்கைகள் ஐதாகக் காணப்படுகின்றன. இதனால் அதன் அசைவுகள் சுலபமாக்கப்படுகின்றன. எனவே வாயுவுக்குத் திட்டமான வடிவமோ அல்லது கனவளவோ இல்லை. வாயு பரவுகை இயல்பு பொருந்தியதாகவிருக்கும்.

ஒரு திண்மம், ஒரு குறித்தளவு சக்தியை உறிஞ்சுவதன் மூலம் திரவமாகின்றது. எனவே திரவத் துணிக்கைகள் திண்மத் துணிக்கைகளிலும் பார்க்க கூடியதாக்கமுடையவை. திரவம் வாயுவாக மாறும் போது அதிகளவு சக்தியை உறிஞ்சுகின்றது. பொதுவாக ஆவியாக்கலின் மறைவெப்பம், உருகல் மறை வெப்பத்தினும் கூடுதலாக இருக்கும். ஏனெனில் திரவத் துணிக்கைகளை, ஐதாக்கி வாயுத்துணிக்கைகளாக மாற்றும்போது, பிணைவு விசையை வெல்வதற்காக அதிகளவு சக்தி தேவைப்படுகிறது. திண்மத்துணிக்கைகளைத், திரவத்துணிக்கைகளாக மாற்றும்போது, துணிக்கைகளின் அசைவிற்கு சிறிதளவு சக்தியே தேவைப்படுகிறது. வாயுத்துணிக்கைகள் ஐதாகவும், அதிகளவு சக்தி உடையனவாகவும் இருக்கும். எனவே குளிராக்குவதன் மூலம், இத்துணிக்கைகளின் சக்தி குறைவதனால் அவை திரவமாகின்றன. இவ்வாயுத்துணிக்கைகளுக்கு, அமுக்கத்தைப் பிரயோகித்தால், அவற்றின் கனவளவு குறைந்து நெருக்கமாகி விடும். எனவே இது திரவவடிவமாகவும் மாறலாம்.

இருவகையான சக்திகள்:

சக்தியைப் பிரதானமாக இருவகைப்படுத்தலாம். அவையாவன **நிலைச்சக்தி, இயக்கச்சக்தி.** சடப்பொருள் தன் நிலைக்கேற்றவாறு கொண்டிருக்கும் சக்தி, நிலைச்சக்தியாகும். எனவே நிலைச்சக்தியை

பிறதேவைகளுக்கு உபயோகிப்பதற்கென்றே தயாராக இருக்கும் சக்தி எனக் கொள்ளலாம். ஓர் நீர்வீழ்ச்சியின் உச்சியிலுள்ள நீரும், நன்கு விசை கொடுக்கப்பட்ட கடிகாரம் ஒன்றின் வில்லும், நிலைச்சக்திக்கு உதாரணங்களாகும். சடப்பொருள் அசையும்போது ஏற்படும் சக்தியே இயக்கச்சக்தியாகும். பாயும் துப்பாக்கிக்குண்டு, ஓடும் நதி, இயங்கும் மோட்டார் எஞ்சின் என்பவை இயக்கச்சக்திக்கு உதாரணங்களாகும். ஒரு வகையிலிருக்கும் சக்தியை இன்னொரு வகைக்கு நாம் மாற்றலாம். நீர்வீழ்ச்சியின் உச்சியிலுள்ள நீர் கொண்டிருக்கும் நிலைச்சக்தி, அது உயரத்திலிருந்து விழும்போது படிப்படியாக இயக்கச் சக்தியாக மாற்றப்படுகிறது. மின்னேற்றப்பட்ட ஒரு சேமிப்புக்கலத்தில், இந்தச் சக்தி இரசாயன நிலையில் உள்ளடக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஒரு புகையிரதத்தின் கொதிகலத்தில் உள்ள, நன்கு அமுக்கப்பட்ட நீராவி முசலத்தை (ஆடுதண்டை) பின்தள்ளும்போது, நிலைச்சக்தி, இயக்கச்சக்தியாக மாற்றமடைகிறது. நிலக்கரி காற்றில் எரியும்போது வெப்பம் வெளிவிடப்படுகிறது. ஏனெனில் நிலக்கரியில் உள்ளடக்கப்பட்டிருந்த சக்தி இரசாயனத் தாக்கத்தின்போது வெளிவிடப்படுகிறது. எல்லாவிதமான இந்தச் சக்திகளும் சூரியனிலிருந்து நேரடியாகவோ, மறைமுகமாகவோ பெறப்பட்டன.

பௌதிக இரசாயன மாற்றங்கள்.

உப்பையும் வெல்லத்தையும் அவற்றின் சுவையைக் கொண்டு வேறுபடுத்தலாம். ஆனால் எல்லாப் பொருட்களையும், அவற்றின் சுவையினால் மாத்திரம் வேறுபடுத்த முடியாது. அத்துடன் சில பொருட்கள் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்தனவாயிருப்பதால் அவற்றை சுவைத்துப் பார்த்தால் அவை அபாயகரமானதாகவும், மரணத்தைக் கொண்டுவரக் கூடியனவாகவும் இருக்கும். வெள்ளீயத்தையும், அலுமினியத்தையும் அவற்றின் தோற்றத்தைக் கொண்டு வேறுபடுத்த முடியாது. அதேபோல வைரத்தையும், படிகத்தையும் வேறுபடுத்த இயலாது. எனவே சடப்பொருள் பௌதிக இரசாயன இயல்புகளினால் சிறப்பியல்புடையதாகவிருப்பதைக் காண்கிறோம். பொருட்களின் அமைப்பில் வேறுபாடு ஏற்படுத்தாது ஆராய்ந்து அறிந்து கொள்ளக் கூடிய இயல்புகள், பௌதிகவியல்புகள் எனப்படும். பௌதிக நிலை, உருகுநிலை, கொதிநிலை. தன்னீர்ப்பு, நிறம், மணம், சுவை என்பன சடப்பொருட்களின் பௌதிக இயல்புகளாகும். இச்சிறப்பியல்புகள், ஒரு பொருளை இன்னதென்று கண்டுபிடிக்கப் போதுமானதன்று. இரசாயனவியல்புகள், ஒரு பொருள் தன் இயல்புகளினால் வேறுபாடடையும்போது நிகழும் மாற்றங்களுடன் சம்பந்தப்பட்டது. தகன

மாவதும், தகனத்திற்குத் துணைபுரிவதும், வெப்பத்தினால் தாக்கம் நிகழும் போது ஏற்படும் மாற்றமும், மறுபொருட்களுடன் தாக்கம் புரிவதும், சடப்பொருளின் இரசாயனவியல்புகள். பொருட்களின் இரசாயன, பௌதிக இயல்புகளைத் துணிதலினால் மட்டுந்தான் அவற்றை இன்னதெனத் திட்டவட்டமாக அறிய முடியும்.

உருகுநிலை:

ஒரு திண்மத்தை வெப்பமாக்கும் போது ஒரு குறிக்கப்பட்ட வெப்பநிலையில் அத்திண்மம் திரவமாக மாறுகின்றது. அப்போது அவதானமாக நோக்கினால், எல்லாத் திண்மமும், திரவமாக மாறும் வரை வெப்பநிலை மாறுதிருப்பதைக் காணலாம். இவ்வெப்பநிலை திண்மத்தின் **உருகுநிலை**யெனவும், இம்முறை **உருகுதல்** எனவும் அறியப்படும். உருகுதல், வெப்பமாக்கப்படும் போது வெவ்வேறு நேரங்களில் ஆரம்பிக்கப்பட்டும் உண்மையான உருகுதல் வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளிலும் நிகழ்கிறது. எனவே ஒவ்வொரு திண்மத்திற்கும் ஒரு குறிக்கப்பட்ட உருகுநிலை உள்ளது. இவ்வியல்பு வித்தியாசமான திண்மங்களை இன்னதென்று கண்டுபிடிப்பதற்கும், தரப்பட்ட பொருள் தூயதா என அறிவதற்கும் பயன்படுகிறது. உருகிய பொருளைக் குளிரவிட்டால், அது திண்மமாகி, முதலிருந்த நிலையைத் தரும். உருகிய பொருள் திண்மமாக மாறும் வெப்பநிலையும், உருகுநிலையும் ஒன்றையே குறிக்கும்.

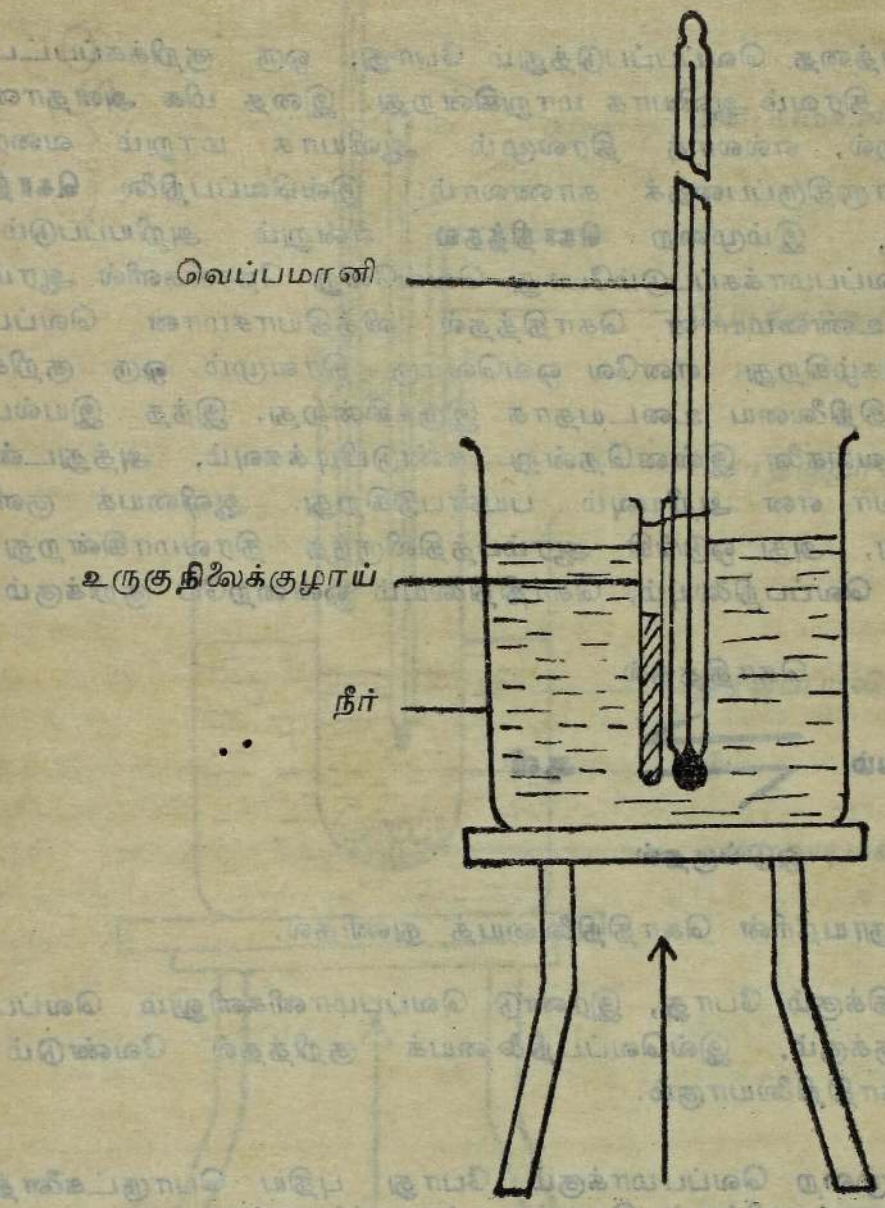
உருகுதல்

திண்மம் ⇌ **திரவம்**

உறைதல்

பரிசோதனை: மெழுகின் உருகுநிலையைத் துணிதல்.

பரிசோதனைக்கு எடுக்கப்பட்ட பொருள், ஒரு உருகுநிலைக் குளாய்க்குள் வைக்கப்பட்டு உபகரணங்களைப் படத்திற் காட்டிய வாறு பொருத்த வேண்டும்.தொட்டிக்குள் வைக்கத் தேர்ந்தெடுக்கும் திரவம், பொருளின் உருகு நிலையிலும் 30° ச. உயர்ந்த கொதிநிலையுள்ளதாக இருத்தல் வேண்டும். மெழுகின் உருகுநிலையை துணிவதற்கு, தொட்டித் திரவமாக நீரைப் பயன்படுத்தலாம். திண்மம் ஒளி புகுகின்ற தன்மையை அடையும் போது, வெப்பநிலையைக் குறித்தல் வேண்டும். சுடரடுப்பை நீக்கியபின் ஒளி புகவிடும் தன்மையான



படம் இல. 2

மெழுகின் உருகுநிலையைத் துணிதல்

திரவம், ஒளிபுகாத (opaque) தன்மையையடையும்போதும் வெப்ப நிலை குறிக்கப்படல் வேண்டும். இவ்வளவீடுகளின் சராசரியிலிருந்து, மெழுகின் உருகுநிலையைப் பெறலாம்.

குறிப்பு:- இம்முறை, வெப்பப்படுத்தும் போது புதிய பதார்த்தங்களைக் கொடுக்கும் திண்மங்களுக்கு ஏற்றதல்ல.

கொதிநிலை:

ஒரு திரவத்தை வெப்பப்படுத்தும் போது, ஒரு குறிக்கப்பட்ட வெப்பநிலையிற் திரவம் ஆவியாக மாறுகின்றது. இதை மிக அவதானமாக நோக்கினால், எல்லாத் திரவமும் ஆவியாக மாறும் வரை வெப்பநிலை மாறுதிருப்பதைக் காணலாம். இவ்வெப்பநிலை **கொதிநிலை** என்றும், இம்முறை **கொதித்தல்** என்றும் அறியப்படும். கொதித்தல் வெப்பமாக்கப்படும்போது வெவ்வேறு நேரங்களில் ஆரம்பிக்கப்பட்டும், உண்மையான கொதித்தல் வித்தியாசமான வெப்ப நிலைகளிலும் நிகழ்கிறது. எனவே ஒவ்வொரு திரவமும் ஒரு குறிக்கப்பட்ட கொதிநிலையை உடையதாக இருக்கின்றது. இந்த இயல்பு வெவ்வேறு திரவங்களை இன்னதென்று கண்டுபிடிக்கவும், அத்துடன் அவை தூயனவா என அறியவும் பயன்படுகிறது. ஆவியைக் குளிராக்கும் போது, அது ஒடுங்கி ஆரம்பத்திலிருந்த திரவமாகின்றது. ஆவி ஒடுங்கும் வெப்பநிலையும், கொதிநிலையும் ஒன்றையே குறிக்கும்.



பரிசோதனை: தூயநீரின் கொதிநிலையைத் துணிதல்.

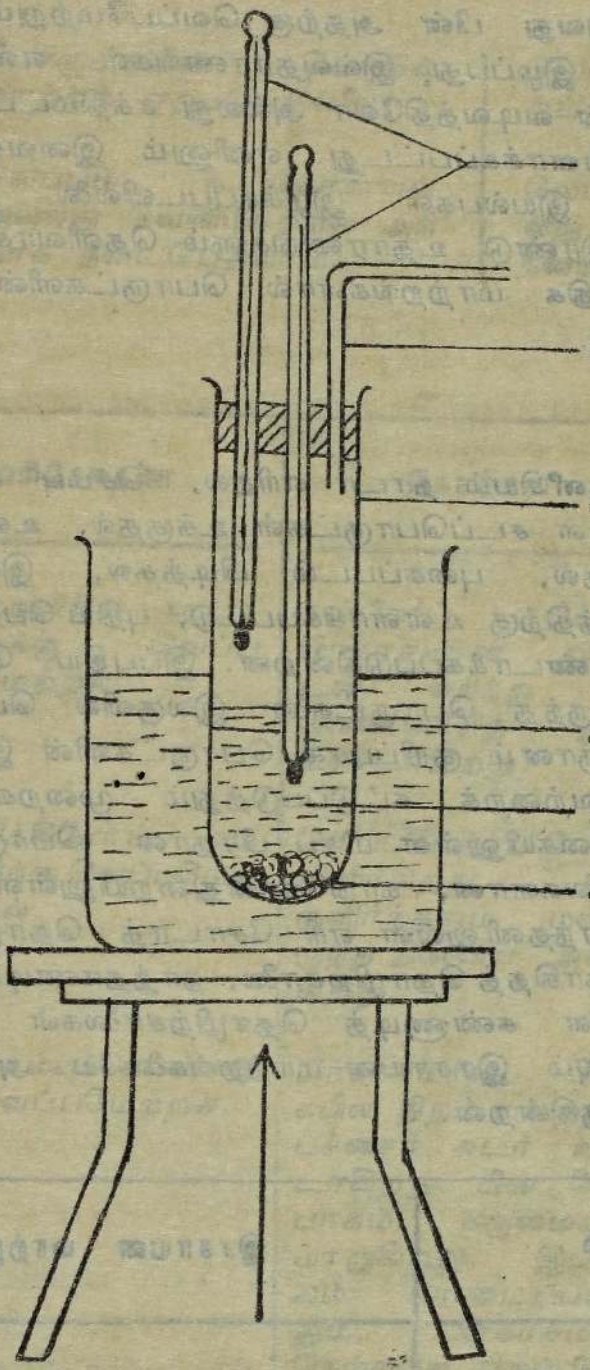
நீர் கொதிக்கும் போது, இரண்டு வெப்பமானிகளிலும் வெப்பநிலை மாறுதிருக்கும். இவ்வெப்பநிலையைக் குறித்தல் வேண்டும். இது நீரின் கொதிநிலையாகும்.

குறிப்பு:- இம்முறை வெப்பமாக்கும் போது புதிய பொருட்களைத் தோற்றுவிக்கும் திரவங்களுக்கு ஏற்றதல்ல.

எம்மைச் சுற்றி நிகழும் மாற்றங்கள், பௌதிக இயல்பிலிருந்தோ இரசாயனவியல்பிலிருந்தோ அல்லது இரண்டிலுமிருந்தோ தான் நடைபெறுகின்றன. பௌதிக இயல்பில் மாத்திரம் நிகழும் மாற்றம் பௌதிக மாற்றம் எனவும், இரசாயன இயல்பில் நிகழும் மாற்றம் இரசாயன மாற்றம் எனவும் அறியப்படும்.

பௌதிக மாற்றங்கள்:

பனிக்கட்டி உருகுவது, நீர் கொதிப்பது, நீர் உறைவது, கண்ணாடி உடைவது, வெல்லம் நீரிற் கரைவது, மின்மணி ஒலிப்பது,



படம் இல. 3.

நீரின் கொதி நிலையைத்துணிதல்

மின்குமிழ் ஒளியேற்றுவது, அரிசி மாவாக அரைக்கப்படுவது, பிளற் றினக் கம்பி பன்சன் சுடரடுப்பினுல் வெப்பமேற்றும் போது பிரகா சிப்பது, பின் அதை வெளியில் எடுத்ததும் அது பிரகாசியாதிருப்பது,

இரும்பு காந்தமாக்கப்படுவது. பின் அதற்கு வெப்பமேற்றும் போது அக்காந்தத் தன்மையை இழப்பது, இவ்வுதாரணங்கள் எல்லாவற்றிலும் சடப்பொருள் அதன் வடிவத்திலோ அல்லது சக்திமட்டத்திலோ சில மாற்றங்களுக்கு உள்ளாக்கப்பட்டது. எனினும் இவைகள் ஒன்றிலும் பொருட்களின் இயல்புகள் இழக்கப்படவில்லை என்பதை மேலேயுள்ள கடைசி இரண்டு உதாரணங்களும் தெளிவாகக் காட்டுகின்றன. ஆகவே பௌதிக மாற்றங்களால் பொருட்களின் இயல்புகள் மாறுமலிருக்கின்றன.

இரசாயன மாற்றங்கள்:

விறகு எரிதல், மகனீசியம் தாடா எரிதல், செம்பு மங்குதல், கறி சமைத்தல், உயிருள்ள சடப்பொருட்கள் உக்குதல், உணவு சீரணித்தல், கள் நொதித்தல், புகைப்படம் பிடித்தல், இவைகளில் சடப்பொருட்கள் மாற்றத்திற்கு உள்ளாக்கப்பட்டு, புதிய பொருட்கள், புதிய இயல்புகளுடன் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இப்புதிய பொருட்களிலிருந்து, ஆரம்பத்திலிருந்த பொருட்களை இலகுவில் பெற முடியாது. இரசாயன விஞ்ஞானம் குறிப்பாக பொருட்களின் இரசாயன மாற்றங்களுடனும், அவற்றைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகளுடனும் சம்பந்தப்பட்டது. இலங்கையிலுள்ள மிகப் பிரதான பொருட்களைத் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளான, காங்கேசன்துறையிலுள்ள சிமெந்துத் தொழிற்சாலை, பரந்தனிலுள்ள எரி சோடாத் தொழிற்சாலை, வாழைச்சேனையிலுள்ள காகிதத் தொழிற்சாலை, நாத்தாண்டியாவிலும் திருக்கோணமலையிலுமுள்ள கண்ணுடித் தொழிற்சாலைகள் போன்றவையும், இன்னும் பலவும் இரசாயன மாற்றங்களையே அடிப்படையாகக் கொண்டு இயங்குகின்றன.

பௌதிக மாற்றம்	இரசாயன மாற்றம்
1. பொதுவாக இலகுவில் மீளக் கூடியது.	பொதுவாக இலகுவில் மீள மாட்டாதது.
2. தற்காலிகமானது.	நிரந்தரமானது.
3. புதிய பொருட்கள் உண்டாவதில்லை.	நிச்சயமாகப் புதிய பொருட்கள் உண்டாகின்றன.

4.	பொருட்களின் திணிவில் மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை.	பொருட்களின் திணிவில் மாற்றம் ஏற்படுகின்றது.
5.	வெப்பம் உட்கொள்ளல் அல்லது வெளியேற்றல் அரிதாக நடைபெறலாம்.	வெப்பம் உட்கொள்ளல் அல்லது வெளியேற்றல் எப்போதும் நடைபெறுகிறது.

பரிசோதனை	நோக்கல்	அனுமானம்
1. மகனீசிய நாடாவுக்கு வெப்பமேற்றல்	கண்ணைப் பறிக்கும் பிரகாசமான ஒளியுடன் எரிந்து ஒரு வெண்ணிறத் தூள் உண்டாகிறது.	இரசாயன மாற்றம்
2. நிக்கிரோம் கம்பிக்கு வெப்பமேற்றல்.	வெப்பமேற்றும்போது மிளிர்கிறது. பின் குளிர்ந்ததும் முன்னிருந்த நிலையை அடைகிறது.	பௌதிக மாற்றம்
3. செம்புக் கம்பிக்கு வெப்பமேற்றல்.	பிரகாசமான செங்கபில நிறம் மறைந்து, பச்சைச் சுடர் உண்டாகிறது. பின் மேற்பாகம் கருமையாக மாறுகிறது. இப்படலம் சுரண்டப்பட்டதும், பிரகாசமான செங்கபில நிறம் தெரிகிறது.	இரசாயன மாற்றம்
4. தாள் அல்லது பருத்திக்கு வெப்பமேற்றல்.	எரிந்து காபனையும் சாம்பரையும், கொடுக்கிறது.	இரசாயன மாற்றம்

5.	கம்பளிக்கு (Flannel) வெப்பமேற்றல்.	கரியாகி ஒரு துர்நாற்றத்தைக் கொடுக்கிறது.	இரசாயன மாற்றம்.
6.	கன்னருக்கு வெப்பமேற்றல்.	இது மிளிர்கிறது. பின் குளிரடையும் போது, முன்னிருந்த தோற்றத்தைப் பெறுகிறது.	பௌதிக மாற்றம்.
7.	இரும்பாணிக்கு வெப்பமேற்றல்	பிரகாசமான சாம்பர் நிறம் மறைய மேற்பாகம், கபில நிறமாக மாறுகிறது. இப்படலத்தைச் சுரண்டினால், பிரகாசமான சாம்பர் நிறம் உண்டாகிறது.	இரசாயன மாற்றம்.
8.	அயடீன் பளிங்குகளுக்கு வெப்பமேற்றல்.	ஊதா நிற ஆவி தோன்றி, பின் குளிரும் போது அயடீன் பளிங்குகள் உண்டாகின்றன.	பௌதிக மாற்றம்.
9.	நெய்க்கு வெப்பமேற்றல்.	இது உருகிறது. பின் குளிரும்போது திண்மமாகி, ஆரம்பத்திலிருந்த நெய்யைக் கொடுக்கிறது.	பௌதிக மாற்றம்.

மூலகங்கள், கலவைகள், சேர்வைகள்.

பலவிதமான வேறுபாடுடைய பொருட்களை நாம் அறிந்திருக்கிறோம். இத்தன்மையதான சடப்பொருட்களை, அவற்றினது இயல்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு, மூன்று பொதுவான பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தலாம். அவையாவன மூலகங்கள், சேர்வைகள், கலவைகள். மூலகங்களும், சேர்வைகளும் தூயன. ஆனால் கலவை ஒரு தூய பொருளன்று. சாதாரண இரசாயன முறைகளினால் மேலும் பிரிக்க முடியாத தூயபொருட்கள் **மூலகம்** எனப்படும். இத்தகைய மூலகங்கள் சேர்க்கையிலிருக்கும் போது, அவை **சேர்வை** எனப்படும்.

எனவே மூலகங்கள், சாதாரண இரசாயன முறைகளினால் மேலும் பிரிக்க முடியாத எளிய பொருட்களாகும். இரும்பு, செம்பு, காபன், பொன், வெள்ளி, அலுமினியம், ஒட்சிசன், நைதரசன், கந்தகம், ஐதரசன் என்பன மூலகங்களுக்கு உதாரணங்களாகும். சாதாரண இரசாயன முறைகளினால் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மூல கங்களாகப் பிரிக்கக்கூடிய பொருட்கள், சேர்வைகள் எனப்படும். நீர், மகனீசியமொட்சைட்டு, சோடியங்குளோரைட்டு, வெல்லம், அப்பச்சோடா, சலவைச் சோடா என்பன சேர்வைக்குச் சில பொது வான உதாரணங்களாகும். தூய்மையற்ற பொருள் கலவையாகும். எனவே கலவை என்றால் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட, தத் தம் சிறப்பியல்புகளைக் காட்டும் தூய பொருட்களால் ஆக்கப்பட்ட தாகும். பால், மரம், பித்தளை, கடல் நீர், துப்பாக்கி வெடிமருந்து, தாள், மண்ணெண்ணெய், விளக்கிரி என்பன கலவைகளுக்கு சில உதாரணங்களாகும்,

இரும்பு அரத்தூளையும் கந்தகத்தையும் விரும்பிய விகிதத்திற் கலந்து ஒரு கலவையையும், 7 : 4 நிறைப்படி வெப்பமேற்றி ஒரு சேர் வையும் ஆக்கலாம். இவைகளைக் கொண்டு கலவைக்கும், சேர்வைக்கு முள்ள வேறுபாடுகளை அறிந்து கொள்ளலாம்.

பரிசோதனை	கலவை	சேர்வை
1. மாதிரிகளை நுணுக் குக் காட்டியின் மூலம் பார்வை யிடல்.	இரும்புத் துணிக்கை களையும், கந்தகத் துணிக்கைகளையும் வெவ்வேறுகக் காண லாம்.	இரும்புத் துணிக்கை களையும், கந்தகத்துணி க்கைகளையும் வெவ் வேறுகக் காண முடி யாது.
2. மாதிரிகளுக்கு மேல்காந்தத்தைக் கொண்டுவரல்	இரும்பு அரத்தூள்கள் யாவும், கந்தகத்தை எஞ்சவிட்டு, காந்தத் தைச் சார்ந்து நிற்கும்.	காந்தத்தினால் கவரப் படாது.
3. நீருடன் மாதிரி களைச் சேர்த்தல்	கந்தகம் மிதக்கும். இரும்பு அரத்தூள் கீழே அடையும்.	முழுவதும் அடையும்.

4.	மாதிரிகளின் மேல் ஊதல்	கந்தகம் ஊதப்படும்.	ஒன்றும் ஊதப்படாது
5.	மாதிரிகளை காபனி ருசல்பைட்டுடன் குலுக்கல்	கந்தகம் கரையும். இரும்புத்தூள் மீதியாயிருக்கும்.	ஒன்றும் கரையாது.
6.	மாதிரிகளுடன் ஐதான ஐதரோகுளோரிக் கமிலத்தைச் சேர்தல்	எரியும் குச்சியொன்றை உட்செலுத்தினால், வெளிவரும் ஐதரசன் வாயு, இக்குச்சியை 'பொப்' என்ற சத்தத்துடன் அணையச் செய்யும். இரும்பு கரையக் கந்தகம் எஞ்சும். $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2 \uparrow$	கூழ் முட்டை மணமும் வெடிக்கும் இயல்பின்றி எரியுந்தன்மையும் பொருந்திய, ஐதரசன் சல்பைட்டு வெளிவரும். எரியும் போது கந்தகத் துணிக்கைகள் குளிர்ந்த பாகத்தில் படியும். $FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S \uparrow$

குறிப்பு:- அதிகளவு இரும்பைக் கந்தகத்துடன் வெப்பமாக்கினால், சிறிதளவு இரும்பும், அதிகளவு கந்தகம் பயன்படுத்தப்பட்டால் சிறிதளவு கந்தகமும் எஞ்சியிருக்கும். இந்நோக்கல்களிலிருந்து, வெப்பத் தாக்கலினால் ஏற்பட்ட இரசாயன மாற்றத்தால், கந்தகத்தினதோ அல்லது இரும்பினதோ இயல்புகளிலிருந்து மாறுபட்ட இயல்புகளைக் கொண்ட முற்றிலும் புதியதொரு சேர்வை உண்டாகிறது என்பது தெளிவாகிறது. இப்புதிய சேர்வை, சிறப்பியல்புகளையும் ஒரு குறிக்கப்பட்டளவு விகித நிறை இரும்பையும், கந்தகத்தையும், கொண்டது.

	சேர்வை	கலவை
1.	கலபமான பௌதிக முறைகளினால் பிரிக்க முடியாது.	இலகுவான பௌதிக முறைகளினால் பிரிக்கலாம்.
2.	சேர்வை உண்டாகும்போது இரசாயன மாற்றம் நிகழ்கிறது.	கலவை உண்டாகும்போது பௌதிக மாற்றம் மட்டுமே நிகழ்கிறது.

3. சேர்வையின் கூறுகளை ஒரு வில்லைக் கூடாகப் பார்க்க முடியாது. (ஏகவினமானது)	கலவையின் உறுப்புகளை ஒரு வில்லைக்கூடாகப் பார்க்கலாம். (பல்லினமானது)
4. சேர்வையின் தோற்றப்பாடு அதன் கூறுகளின் தோற்றப் பாட்டை ஒத்திராது.	கலவையின் தோற்றப்பாடு அதன் உறுப்புக்களின் தோற்றப் பாட்டை ஒத்திருக்கும்.
5. சேர்வையின் இயல்புகள் அதன் கூறுகளின் இயல்புக களினின்றும் வேறுபட்டது.	கலவை, அதன் உறுப்புகளின் இயல்பை ஒத்திருக்கும்.
6. சேர்வை குறிக்கப்பட்ட உருகு நிலையையும், கொதி நிலையையும் உடையது.	கலவைக்கு குறிக்கப்பட்ட கொதி நிலையும், உருகுநிலையும் இல்லை.
7. சேர்வையின் கூறுகள் குறிப் பிட்ட சில விகிதத்தில் சேர்ந்திருக்கின்றன.	கலவையின் உறுப்புக்கள் எந்த விகிதத்திலும் கலக்கப்பட்டிருக் கும்.

காற்று ஒரு கலவை ஏனெனில்:

1. காற்றில் உள்ள உறுப்புக்களின் வீதம் எல்லா இடமும் ஒரே யளவாகவிருப்பதில்லை.
2. காற்றைத் திரவமாக்கல் மூலம், அதிலுள்ள உறுப்புக்களைப் பிரித் தெடுக்கலாம்.
3. உறுப்புக்கள் கலக்கப்பட்டு, காற்று உண்டாகும் போது சக்தி யில் எவ்வித மாற்றமும் நடைபெறுவதில்லை.

நீர் ஒரு சேர்வை ஏனெனில்:

1. ஐதரசன் ஒட்சிசனில் எரியும் போது நீர் உண்டாகிறது.
2. 2 : 1 என்ற கனவளவு விகிதத்தில் ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் சேர்ந்திருப்பினும், எரிதலில்லாது நீர் உண்டாகாது.
3. நீரிலிருந்து ஐதரசனை ஒரு இரசாயன மாற்றத்தால் மட்டுமே பெறலாம்.
4. நீரிலிருந்து ஐதரசனையும், ஒட்சிசனையும் பௌதிக முறைகளினூற் பிரிக்க முடியாது.
5. நீர் ஐதரசனாலும், ஒட்சிசனாலும் 1 : 8 என்ற விகித நிறையி னால் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது.

சில பிரதான பொருட்களிற் காணப்படும் மூலகங்கள்.

1. பித்தளை	செம்பு, நாகம்.
2. வெண்கலம்	செம்பு, வெள்ளீயம்.
3. நிக்கிரோம் கம்பி	நிக்கல், இரும்பு, குரோமியம், மங்கனீசு.
4. பற்ருசு பிடித்த ஈயம்	ஈயம், வெள்ளீயம்.
5. உருக்குக் கம்பி	ஈயம், வெள்ளீயம், பிசுமது, கடமியம்.
6. வெல்லம்	காபன், ஐதரசன், ஒட்சிசன்.
7. தாள்	,, ,, ,,
8. பெற்ரோலியம்	,, ,,
9. மண்ணெண்ணெய்	,, ,,
10. களிமண்	சிலிக்கன், அலுமினியம், ஒட்சிசன், ஐதரசன்.
11. கன்னர்	கல்சியம், மகனீசியம், சிலிக்கன், ஒட்சிசன்.
12. உருக்கு	இரும்பு, காபன்.
13. கறையில்லுருக்கு	இரும்பு, காபன், குரோமியம்.
14. கறியுப்பு	சோடியம், குளோரீன்
15. எபுசமுப்பு	மகனீசியம், கந்தகம், ஒட்சிசன், ஐதரசன்.
16. வினுக்கிரி	காபன், ஐதரசன், ஒட்சிசன்.
17. அற்ககோல்	,, ,, ,,

கலவைகளை வேறுக்கல்

கலவைகளை ஐந்து பிரிவுகளாக வகுக்கலாம்.

1. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட திண்மங்களால் ஆக்கப் பட்டவை.
2. திண்மத்தாலும், திரவத்தாலும் ஆக்கப்பட்டவை.
3. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட திரவங்களினால் ஆக்கப்பட் டவை.
4. திரவத்தாலும், வாயுவினாலும் ஆக்கப்பட்டவை.
5. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வாயுக்களினால் ஆக்கப்பட் டவை.

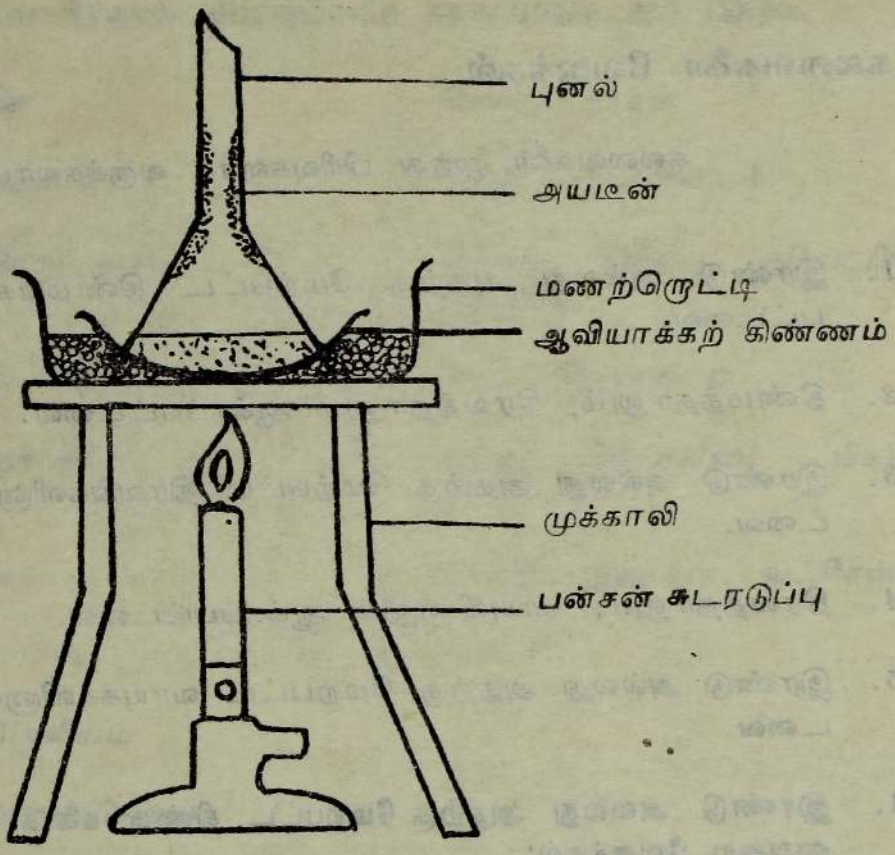
1. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட திண்மங்களைக் கொண்ட கல வையை வேறுக்கல்:

(i) அடர்த்தி வித்தியாச முறைமூலம்:

உதாரணமாக, மண்ணும், மரக்கரியும் சேர்ந்த கலவையை நீரி விடுவதன் மூலம் வேறுக்கலாம். மண் துணிக்கைகள் நீரிலும் அடர்த்தி கூடியனவாயிருப்பதால், அவை அடியிலடைய அடர்த்தி குறைந்த மரக்கரி நீரில் மிதக்கும். நீரின் மேற்பாகத்திலுள்ள மரக்கரியை வேறுக எடுக்கலாம்.

(ii) பதங்கமாதலின் மூலம்:

அயடீனும், சோடியங்குளோரைட்டும் கொண்ட ஒரு கலவைக்கு படத்திற் காட்டியவாறு வெப்பமேற்ற வேண்டும். பதங்கமாகிய அய டீன், மேலுள்ள புனலின் உட்பாகத்திற் படிந்ததும், கிண்ணத்தின் அடியில் கறியுப்பு எஞ்சியிருப்பதைக் காணலாம்.



படம் இல. 4

பதங்கமாதலினுல் வேருக்கல்

(iii) தகுந்த ஒரு கரைதிரவத்தை உபயோகிப்பதன் மூலம்:

வெல்லமும், மண்ணும் கொண்ட ஒரு கலவையை, குறைந்த அளவு நீரில் கரைக்க வேண்டும். வெல்லம் நீரிற் கரைய, மண் எஞ்சி யிருக்கும். இந்நீர்க்கரைசலை வடிகட்டியதும், மண்ணனது முகவைக் குள்ளும், வடிதாளுக்குள்ளும் தங்கியிருக்க, வெல்லம் வடிந்த திரவத் துடன் சென்றுவிடும். இவ் வடிதிரவத்தை ஆவியாக்கி வெல்லத்தைத் திரும்பப் பெறலாம்.

2. திண்மமும், திரவமுமுள்ள கலவையை வேருக்கல்:

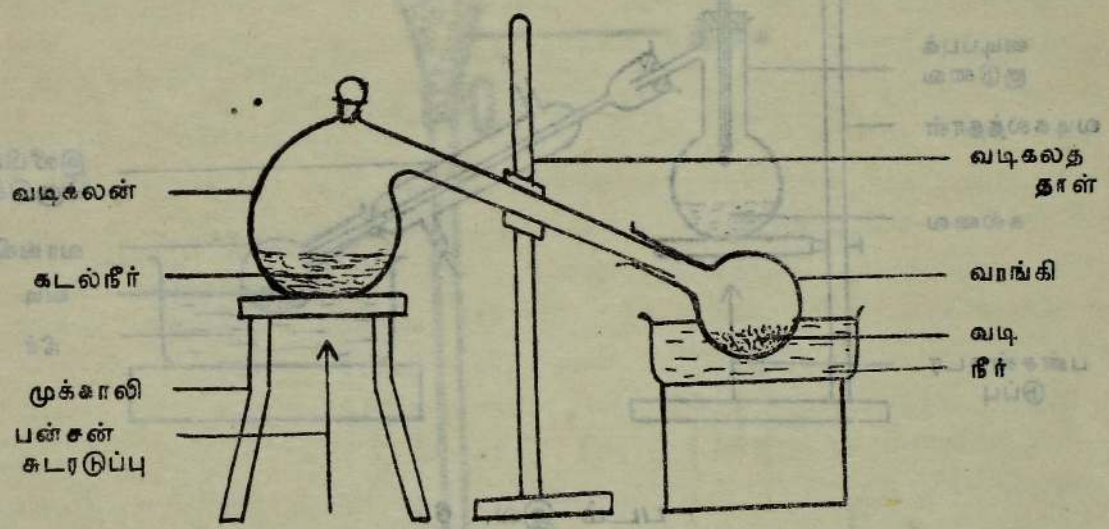
(i) தெளித்தெடுப்பும் வடிகட்டலும்:

மண்ணும் நீரும் கலந்த ஒரு கலவையை நீண்ட நேரத்திற்கு ஓரிடத்தில் வைக்கவும், மண், நீரினும் பார்க்க அடர்த்தி கூடியதா யிருப்பதால் அடைந்துவிடும், மேற்பகுதியிலுள்ள திரவமாகிய நீரை, இன்னெரு பாத்திரத்தினுள் கவனமாக ஊற்றவேண்டும். இம்முறை தெளித்தெடுப்பு எனப்படும். கலவையை வடிகட்டலாலும் வேருக்க லாம். ஒரு கண்ணுடிக்கோலை உபயோகித்து வடிதாள் கொண்ட புன

லொன்றினுள் ஊற்ற வேண்டும். திண்மம் வடிதாளில் எஞ்சியிருக்கும். வடிதாளினூடாகச் சென்ற நீரை ஒரு பாத்திரத்திலெடுக்கலாம். இம்முறையை நீரிலும் பார்க்க அடர்த்தி குறைந்த திண்மங்களுக்கும் உபயோகிக்கலாம்.

(ii) **வடித்தல்:**

உப்புநீர் போன்ற கலவையை வடித்தல் மூலம் வேருக்கலாம். இம்முறையில் ஆவியாக்கலும், ஒடுங்கலும் நடைபெறுகின்றன. படத்திற் காட்டியவாறு உபகரணங்கள் அமைக்கப்பட வேண்டும். கலவை வெப்பமாக்கப்பட்டதும், திரவம் ஆவியாகி, ஒடுங்கிய குழாயினூடாகச் செல்லும்போது, அங்குள்ள காற்றிலுல் குளிர்விக்கப்படுகிறது. உப்பு வடிகலனுள்ளிருக்க திரவம் வாங்கியினுள் சேருகின்றது.



படம் இல. 5.

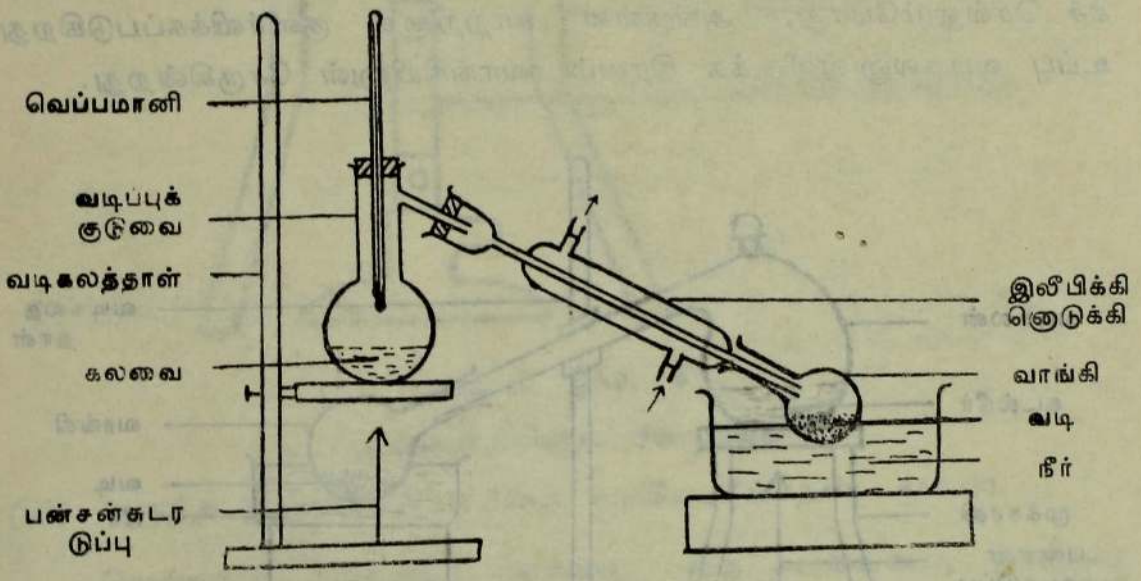
வடிப்பினுல் வேருக்கல்

3. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட திரவங்களுடைய கலவைகளை வேருக்கல்:

(i) **பகுதிபட வடித்தல்:**

இரண்டு கலக்குந்தகவுள்ள திரவங்களாகிய அற்கஹோலும், நீரும் இம்முறையால் வேருக்கப்படலாம்.

திரவங்களின் வித்தியாசமான கொதிநிலைகள் இங்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. படத்திற் காட்டியவாறு உபகரணங்களை அமைத்தல் வேண்டும். வடிப்புக்குடுவை வெப்பமாக்கப்பட்டதும் அதிக ஆவிப் பறப்புள்ள (குறைந்த கொதிநிலை) திரவம் முதலாவதாக ஆவியாகி, இலீபிக்கினூடாகச் செல்லும் போது திரவமாகி, ஏந்து கலனுட் சேரும். எல்லாத் திரவமும், ஆவியானதும், வெப்பநிலை உயர்வது தெரியும். அப்போது வாங்கியை அதனுள் இருக்கும் திரவத்துடன் எடுத்து விட்டு, மற்றத் திரவம் வெளிவரும் போது, வேறொரு வாங்கியினுல் மாற்றீடு செய்ய வேண்டும். (இவ்வுபகரணங்கள் உப்புநீர் வடித்தல் முதலியவற்றுக்குப் பயன்படுத்தலாம்)



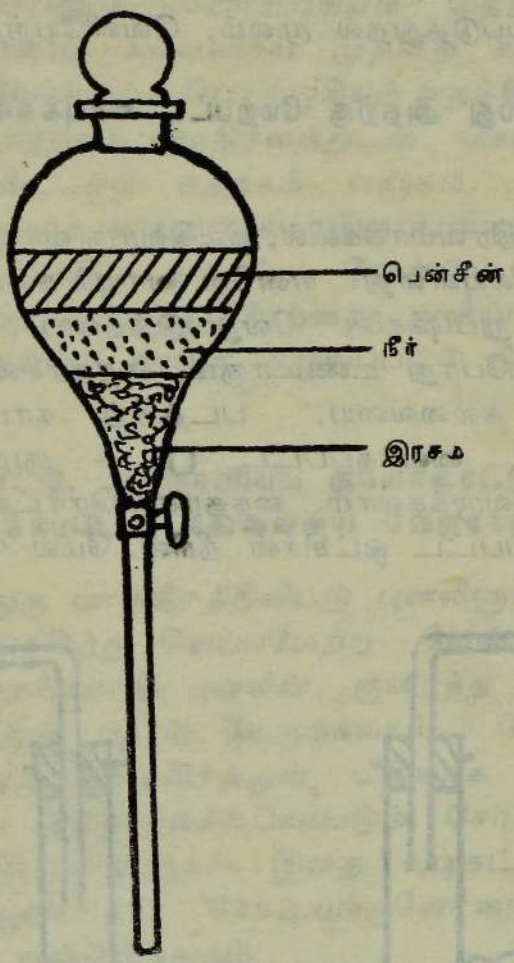
படம் இல. 6.

பகுதிபட வடித்தலினுல் வேறுக்கல்

(ii) பிரிபுனலை உபயோகித்தல் மூலம்:

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கரையுமியல்பில்லாத திரவங்களை வேறுக்குவதற்கு பிரிபுனலை உபயோகிக்கலாம். இரசம், நீர், பென்சீன் ஆகியவற்றுல் ஆக்கப்பட்ட கலவையை பிரிபுனலுள் எடுக்க வேண்டும். இரசம் எல்லாவற்றிலும் அடர்த்தி கூடியதாகவிருப்பதால் அடிப்படலத்திலிருக்கும். நீர் இடைப்படலத்திலும், பென்சீன் எல்லாவற்றிலும் அடர்த்தி குறைவாகவிருப்பதால், மேற்படலத்திலும் இருக்கும். குழாயடைப்பைத் திறப்பதன் மூலம் இரசம் அவதான

மாக ஒரு பாத்திரத்தினுட் பெறப்பட்டதும், அதாவது நீர் பாத்திரத்துட் செல்ல ஆயத்தமாகியதும் குழாயடைப்பு மூடப்பட்டு, வேறொரு பாத்திரம் பிரிபுனலின் கீழ் வைக்கப்பட வேண்டும். பாரமற்ற திரவத்தை பிரிபுனலுள், எஞ்சவிட்டு மற்றைய ஒவ்வொரு திரவங்கட்கும் இம்முறையைக் கையாளவேண்டும்.



படம் இல. 7.
வேருக்கும் புனல்

(iii) உறைதல் மூலம்:

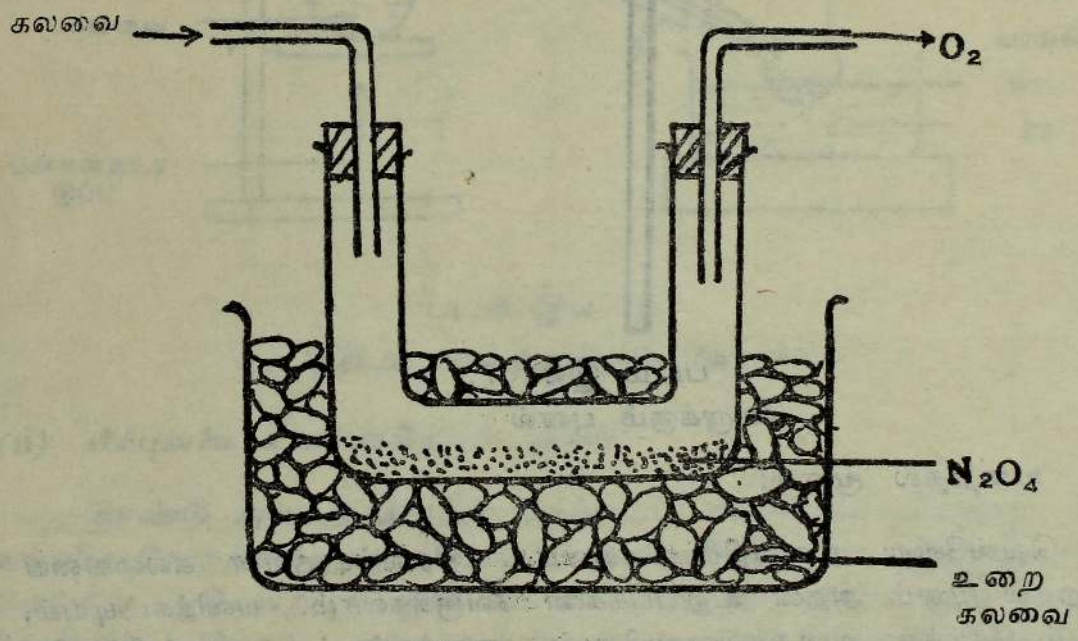
வெவ்வேறு உறைநிலைகளையுடைய திரவங்களுள்ள கலவையை உறைதல் மூலம் அதன் உறுப்புக்களை வேருக்கலாம். பனிக்கட்டியும், உப்பும் சேர்ந்த உறைகலவையினுள் வைக்கப்பட்ட அசற்றிக்கமிலமும் நீரும் சேர்ந்த கலவையை உறைதல் மூலம் வேருக்கலாம். அசற்றிக்கமிலம் திரவ நிலையிலிருக்க நீர் பனிக்கட்டியாகும். எனவே அவதானமாகப் பனிக்கட்டியை கலவையிலிருந்து விலக்கலாம்.

4 திரவமும் வாயுவும் உள்ள கலவையை வேறுக்கல்.

கொதித்தலினால் இதை எளிதில் வேறுக்கலாம். வாயு முதலாவதாக வெளிவரும். நீரிற் கரைந்துள்ள காற்றை, கொதித்தலினால் வேறுக்கலாம். 100° ச ஐ அடைவதன் முன் காற்று வெளியில் வந்து விடும். பெரசுச்சல்பேற்றில் கரைந்துள்ள நைத்திரிக் கொட்சைட்டை, கரைசலை வெப்பப்படுத்துதல் மூலம், வெளியேற்றலாம்.

5. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வாயுக்கள் உள்ள கலவையை வேறுக்கல்:

வாயுக்களைத் திரவமாக்கலில், ஒவ்வொரு வாயுவுக்கும் ஒரு குறிக்கப்பட்ட வெப்ப நிலையுள்ளது. எனவே வாயுக் கலவையை குளிராக்கலினால், அதன் உறுப்புக்களை வேறுபடுத்தலாம். ஈயநைத்திரேற்றை வெப்பம் தாக்கும்போது உண்டாகும், நைதரசனீரொட்சைட்டும் ஒட்சிசனும் சேர்ந்த கலவையை, படத்திற் காட்டியவாறு இருக்கும் உறைகலவையுள் வைக்கப்பட்ட U — குழாய்க்குள் செலுத்துவதன் மூலம் வேறுக்கலாம். நைதரசனீரொட்சைட்டு திரவமாகியதும் எஞ்சி விடப்பட்ட ஒட்சிசன் நீரின் மேல் சேகரிக்கப்படுகிறது.



படம் இல. 8.
பகுதிபட உறைதலினால் வேறுக்கல்

துப்பாக்கி வெடிமருந்தின் உறுப்புக்களைப் பிரித்தல்.

துப்பாக்கி வெடிமருந்து, பொற்றூசியம் நைத்திரேற்று, கந்தகம், காபன் என்பவற்றைக் கொண்டது. பொற்றூசியம் நைத்திரேற்று, நீரிற் கரையுந் தகவுடையதாகவும், கந்தகமும், காபனும் கரையாத் தகவுடையதாகவும் உள்ளது. கந்தகம் காபனிருசல்பைட்டில் கரைய வல்லது. ஆனால் காபனும், பொற்றூசியம் நைத்திரேற்றும் அதிற் கரையாத் தகவுள்ளன. கலவையை முதலிற் காபனிருசல்பைட்டில் இட்டு வடிகட்ட வேண்டும். பொற்றூசியம் நைத்திரேற்றும், காபனும் மீதியாக இருக்க கந்தகம் வடிதிரவத்துடன் சென்றுவிடும். வடிதிரவத்தை ஆவியாகவிட்டால் கந்தகம் எஞ்சும். காபனிருசல்பைட்டினின்றும், சுயாதீனமாக வடிதாளில் இருப்பவையை மிகக் குறைந்தளவு நீருடன் கலக்கி வடிகட்ட வேண்டும். வடிதிரவத்துள்ளிருக்கும் பொற்றூசியம் நைத்திரேற்றை ஆவியாக்கல் மூலம் பெறலாம். வடிதாளிலுள்ள காபன் கழுவப்பட்டு நீராவியினால் உலர்த்தலாம்.

சோடியங்குளோரைட்டு, அமோனியங் குளோரைட்டு, மண் என்பனவற்றால் ஆக்கப்பட்ட கலவையை வேறாக்கல்.

கலவையை ஒரு பாத்திரத்திலிட்டு புனலினால் கவிழ்த்து மணற் றொட்டியை உபயோகித்து வெப்பமேற்ற வேண்டும். அமோனியங் குளோரைட்டு, பதங்கமாகி புனலின் குளிர்ந்த பாகத்திற் படியும். இதைச் சுரண்டுவதன் மூலம் வேறாக்கலாம். சோடியங்குளோரைட்டும் மண்ணும் பாத்திரத்துள் மீதியாக விடப்படும், இதை மிகக் குறைந்தளவு நீரிற் கலக்க வேண்டும். சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைய, மண் மீதியாக எஞ்சும். இதை வடிகட்ட வேண்டும். பின் வடிதிரவத்தை ஆவியாக்கி சோடியங்குளோரைட்டைப் பெறலாம் மண் வடிதாளில் எஞ்சியிருக்கும்.

2 கரைசல்கள்

கரையம், கரைப்பான், கரைசல்

கரைசல்களின் இயல்புகள்

கரைதிறனும் அதன் துணிதலும்

கொதிநிலையும் உறைநிலையும்.

கரையம், கரைப்பான், கரைசல்

சிறிதளவு வெல்லத்தை முகவை ஒன்றினுள்ளிருக்கும் நீரில் இட்டால், அது படிப்படியாக மறைந்துவிடும். இதுவே வெல்லம் நீரில் கரைகிறது என்று சொல்லப்படுகிறது. நுணுக்குக் காட்டியினால் இந்நீரை அவதானித்தபோது கரைந்திருக்கும் வெல்லம் தோன்றவில்லை. மேலும் வெல்லத்தைச் சேர்த்தால், அவ்வெல்லமும் கரைந்துவிடும். ஆனால் வெல்லத்தை மேலும் மேலும் கரைக்கும் முறை தொடரப்பட்டால், இறுதியாக வெல்லம் மேற்கொண்டு கரையாத ஒரு நிலையை அடையும். இத்திரவத்தைச் சுவைத்துப் பார்ப்பதன் மூலம் நீரில் வெல்லம் இருக்கிறது என நாம் கூறலாம். இங்கு வெல்லத்தின் துணிக்கைகள் நீரின்துணிக்கைகளுடன்கலக்கப்பட்டிருப்பதனால் நீரின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் ஒரேயளவான இனிப்புத்தன்மை காணப்படுகிறது. எனவே கலவை **ஏகவிதமானதென்றும்** இது ஒரு **கரைசல்** எனவும் அறியப்படும். இதே போல சோடியங் குளோரைட்டு, பொற்றூசியம் இருகுரோமேற்று, அப்பச்சோடா போன்ற பொருட்கள் நீரில் கரைக்கப்படும்போது மறைகின்றன. கரைசல்கள் தெளிவாகவிருப்பினும் வித்தியாசமான நிறமுள்ளன.

ஆனல் நீறிய சுண்ணும்பு நீருடன்கலக்கப்படும்போதுமுடிவில் பெறப் படும் திரவம் தெளிவாயிராமல் கலங்கியதாயிருக்கும். வெல்லம், உப்பு முதலியவற்றிலும் நீறிய சுண்ணும்பு குறைவாகவே நீரிற் கரைகிறது (அரிதாய்க் கரைகிறது) என்பதை இது காட்டுகிறது. மண்நீருடன் கலக்கப்படும்போது, அது விரைவாகக் கீழே அடைகிறது. இதனை வடிகட்டும்போது வடிதிரவம் தூய நீராகக் காணப்படுகிறது. இதே போல மரக்கரித்தூள் நீருடன் கலக்கப்படும்போது அது ஒரு தொங்கலை உண்டாக்குகின்றது. அதை அப்படியே நிலையாக இருக்க விட்டதும் சில மரக்கரித் துணிக்கைகள் கீழே அடைகின்றன. இதை வடிகட்டும்போது வடி திரவம் தூய நீராகவிருப்பதைக் காணலாம். இவையிரண்டு பொருட்களும் நீரிற் கரையாத்தகவுள்ளன.

ஒரு வெல்லக் கரைசலினுள் இரண்டு உறுப்புக்கள் உள்ளன. வெல்லத்தைக் **கரையம்** எனவும் நீரைக் **கரைப்பான்** எனவும் கூறப் படும். பொதுவாக ஒரு கரைசலில் அதிகளவு விகிதத்தில் இருக்கும் பொருள் கரைப்பான் எனவும் மற்றையது கரையம் எனவும் கூறப் படும். ஆனல் அநேகமாக திண்மத்தையும் திரவத்தையும் கொண்டுள்ள ஒரு கரைசலில் திண்மத்தைக் கரையம் எனவும் திரவத்தைக் கரைப் பான் எனவும் கூறப்படும். எனவே

கரைசல் = கரையம் + கரைப்பான்

வெல்லக்கரைசல் = வெல்லம் + நீர்

நீர் ஒரு கரைப்பான், அத்துடன் காபனிருசல்பைட்டு, பெற்ரோல், மண்ணெண்ணெய், அற்ககோல், காபன் நாற்குளோரைட்டு, அமிலங் கள், காரங்கள் முதலியனவும் சில பொதுவான கரைப்பான்களாகும் வித்தியாசமான கரைப்பான்களில் எல்லாப்பொருட்களும் ஒரு மாதிரி யாக இருக்கமாட்டாது. கந்தகம் காபனிருசல்பைட்டில் கரைகிறது. இக்கரைசலை ஆவியாகவிடும்போது ஆரம்பத்திலிருந்த கந்தகம் எஞ்சு கிறது. ஆனல் இரும்பு ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தில் கரைந்ததும், அக்கரைசலை ஆவியாக்கும்போது, எஞ்சும் பொருள் இரும்பாகவிராது, இரும்புக் குளோரைட்டாக இருக்கின்றது. இரும்பு கரையும்போது ஒரு வாயு வெளிப்படுகிறது. ஆகவே இம்மாற்றம் இரசாயன மாற்றமாக வுள்ளது. எனவே இரசாயன மாற்றத்தைக் கொண்டு பெறப்படும் கரைசல் **இரசாயனக் கரைசல்** எனவும் பௌதிக மாற்றத்தைக் கொண்டு பெறப்படும் கரைசல் **பௌதிகக் கரைசல்** எனவும் அறியப் படும். ஒருபொருள் நீரில் கரைக்கப்பட்டால் அது **நீர்க்கரைசல்** என

வும், நீர்தவிர்ந்த ஏனைய கரைப்பான்களில் கரைக்கப்பட்டிருந்தால் **நீரற்ற கரைசல்** எனவும் அறியப்படும். அயடீன் குழம்பு (தூய்தாக்கிய மதுசாரத்தில் கரைந்திருக்கும் அயடீன்) நீரற்ற கரைசலுக்கு உதாரணமாகும்.

கரைசல்களின் இயல்புகள்

1. உண்மையான கரைசல் ஏகவினமாது (என்ன கரைந்திருக்கின்றதோ அது சீரான முறையிற் பரவியிருக்கும்).

2. உண்மையான கரைசல் தெளிவாகவும், ஒளிபுகுகின்ற தன்மையைக் கொண்டதாகவும் இருக்கும்.

3. உண்மையான கரைசல் வடிகட்டும்போது மீதியைக் கொடாது.

4. உண்மையான கரைசலிலிருக்கும் கரையத்தின் துணிக்கைகளை ஒரு சக்தி வாய்ந்த நுணுக்குக் காட்டியினால் கூடப்பார்க்கமுடியாது.

5. கரைசலிலிருக்கும் கரையத்தை தெளித்தெடுப்பினாலோ அல்லது வடிகட்டலினாலோ வேருக்க இயலாது. (ஆகவே கரையத்தின் துணிக்கைகள் கரைப்பானின் துணிக்கைகள் போன்று சிறியனவாகும்)

6. உண்மையான கரைசலை அடையவிடப்படும்போது கரையத்தின் துணிக்கைகள் அடையமாட்டாது.

7. உண்மையான கரைசலிலிருக்கும் கரையமும் கரைப்பானும் ஒரு குறிக்கப்பட்ட விகிதத்தில் இருக்கவேண்டிய அவசியமில்லாததினால், கரைசல் ஒரு கலவையாகும்.

ஒரு கரைசல் மாறு வெப்ப நிலையில் மேலும் கரையத்தை அதனுட் கரைக்கக்கூடியதாகவிருப்பின், அக்கரைசல் **திரம்பாக் கரைசல்** எனப்படும். இதில் கரைசல் குறைந்த வீதக் கரையத்தைக் கொண்டிருப்பின் **ஐதான கரைசல்** எனவும் கூடிய வீதக் கரையத்தைக் கொண்டிருப்பின் **செறிந்த கரைசல்** எனவும் அறியப்படும்.

நன்முகப் பொடி செய்த செம்புச்சல் பேற்றை, 100 மில்லி இலீற்றர் கனவளவுகொண்ட நீரில் (அறை வெப்ப நிலையில்) சிறிது சிறிதாகக் கரைக்கவும். மேலும் செம்புச்சல்பேற்று கரைய முடியாத நிலையேற்பட்டதும், அவ்வெப்ப நிலையில் இக்கரைசல் நிரம்பியதாகும். ஒரு

கரைசல் மாறு வெப்ப நிலையில் மேலும் கரையத்தை அதனுட் கரைக்க முடியாதிருப்பின் அக்கரைசல் **நிரம்பற் கரைசல்** எனப்படும்

மேலேயுள்ள நிரம்பிய செம்புச்சல்பேற்றுக் கரைசலை 60°– 70°ச. வுக்கு வெப்பமாக்கி மேலும் செம்புச் சல்பேற்றை அதனுட் கரைக்கவேண்டும். பின் இக்கரைசலை குலுக்காமலும், சுரண்டாமலும் அவதானமாக அறை வெப்ப நிலைக்குக் குளிரவிடவேண்டும். குழப்பாத நிலையிலிருக்கும் மட்டும் வீழ்படிவு நடைபெறுது. குழப்பப்பட்டதும் வீழ்படிவு நடைபெறும். இதைப்போன்ற நிலையில்லாத கரைசல் **மிக நிரம்பற் கரைசல்** எனப்படும். ஒரு கரைசல், குறிக்கப்பட்ட வெப்ப நிலையில் தான் வைத்திருக்கக்கூடிய உயர்ந்தளவு கரையத்திலும் பார்க்க அதிகமான கரையத்தைக்கொண்டிருப்பின், அது **மிக நிரம்பற் கரைசல்** எனப்படும். எல்லா மிக நிரம்பற் கரைசல்களும் நிலையில்லாதனவாகும்.

எனவே கீழ் வரும் பரிசோதனை மூலம் கரைசல் எவ்வகையானது எனத் துணியலாம். தரப்பட்ட கரைசலுக்கு ஒரு கரையப்பளிங்கை நிலையான வெப்ப நிலையிற் சேர்க்கவும். பளிங்கு அதனுட் கரையுமாயின் அது ஒரு நிரம்பாத கரைசலாகும். அது கரையாதிருப்பின் நிரம்பற் கரைசலாகும். ஆனால் மேலும் பளிங்குகள் உண்டானால், அது ஒரு மிக நிரம்பற் கரைசலாகும்.

ஒரு கரைப்பான், ஒரு கரையத்தைக் கரைக்கவேண்டுமாயின் கரைப்பானின் துணிக்கைகள், கரையத்தின் துணிக்கைகளுக்கிடையிலுள்ள பிணைவு விசையையென்று அவற்றைக் கவரக்கூடியனவாக இருத்தல் வேண்டும். அத்துடன் கரைப்பானின் துணிக்கைகளும் அவற்றுக்கிடையேயுள்ள பிணைவு விசையை வென்று கரையத்தின் துணிக்கைகளை உள்ளடக்குவதற்காக வேறுக்கப்பட்டிருத்தல்வேண்டும். எனவே பொருட்கள், ஒரு கரைப்பானில் கரைவதும் கரையாதிருப்பதும், கரையத் துணிக்கைகளுக்கும் கரைப்பான் துணிக்கைளுக்குமிடைப்பட்ட பிணைவு விசைகளிலும், கரைப்பானின் துணிக்கைகள் கரையத்தின் துணிக்கைகளைக் கவரும் விசையிலும் தங்கியுள்ளன. இவ்விசைகள் வெப்பநிலையிலும் துணிக்கைகளின் தன்மைகளிலும் தங்கியுள்ளன. எனவே ஒரு கரைப்பானில் ஒரு கரையம் கரையும் வேகம், கரையத்தினதும் கரைப்பானினதும் துணிக்சைகளின் தன்மைகளிலும், வெப்ப நிலையிலும் தங்கியுள்ளது.

அதிகமான கரைசல்கள் திண்மத்தினாலும் திரவத்தினாலுமானவை. ஆனால் சடப்பொருட்கள் மூன்று நிலையில் இருப்பதால் வேறு விதமான கரைசல்களும் இருப்பதற்கு ஏதுவாயுள்ளது.

கரையம்	கரைப்பான்	கரைசல்
வாயு	வாயு	காற்று
வாயு	திரவம்	சோடாநீர், அமோனியா கரைந்த நீர்
வாயு	திண்மம்	பலேடியத்தில் உறிஞ்சப்பட்ட ஐதரசன்
திரவம்	வாயு	வாசனைத் திரவியங்கள்
திரவம்	திரவம்	நீர் கரைந்த அற்ககோல்
திரவம்	திண்மம்	அலுமினியம் அல்லது வெள்ளியில் இரசம்
திண்மம்	வாயு	பூச்சி உருண்டை (நத்தலீன்)
திண்மம்	திரவம்	கடல் நீர், வெல்லக்கரைசல்
திண்மம்	திண்மம்	பித்தளை, வெண்கலம்

கரைதிறனும் அதன் துணிதலும்

குறிக்கப்பட்ட வெப்பநிலையில், மாறு நிறைகொண்ட ஒரு கரைப் பானிற் கரையும் கரையத்தின் கணியத்துக்கு, ஒரு எல்லை உண்டெனக் கண்டோம். ஒரு கரையத்தின் இவ்வெல்லையளவு வெவ்வேறு கரைப்பான்களுடன் வேறுபடுகின்றது. எனவே ஒரு கரைப்பானில், கரையங்கள் கரையும் வேகத்தை ஒப்பிடுவதற்கு, நாம் மாறு நிறையுள்ள கரைப்பானை எடுத்து, நிலையான வெப்பநிலையிற் கரையும் உயர்ந்தளவு கரையங்களைக் கண்டு பிடிக்கவேண்டும். ஒரு குறிக்கப்பட்ட வெப்பநிலையில் 100 கிராம் கரைப்பானை நிரம்பற் கரைசலாக்குவதற்கு வேண்டிய கரைபொருளின் நிறையே ஒரு பொருளின் **கரைதிறனாகும்.** அறை வெப்ப நிலையில் 39 கிராம் சோடியங்குளோரைட்டு 100 கிராம் நீரிற் கரைவதனால் ஒரு நிரம்பற் கரைசலை உண்டாக்குகின்றது. ஆகவே அறைவெப்ப நிலையில் சோடியங் குளோரைட்டின் கரைதிறன் 39-(100 கிராம் நீர்).

செம்புச் சல்பேற்றின் கரைதிறனைத் துணிதல்:

கரைசலில் சிறிதளவு செம்புச் சல்பேற்றுப் பளிங்கு மேலதிகமாக இருக்கும் வண்ணம், ஒரு நிரம்பற் கரைசலை முதலில் தயாரித்தல் வேண்டும். இது வடிகட்டப்பட்டு, வடி திரவத்திலிருந்து 10 மி. லீ. அளவு குழாயி மூலம் நீக்கப்பட்டல் வேண்டும். அதன் பின் இதை நிறுக்கப்பட்ட ஆவியாக்கற் கிண்ணத்திலிட்டு மறுபடியும் நிறுக்கவேண்டும். இது உலரும் வரை ஆவியாக்கவேண்டும். ஒரு ஈரவுலர்த்தியினுள் வைத்து உலர்ந்தபின் நிறுக்கவேண்டும். நிலையான நிறையைப்பெறும் வரை வெப்பப்படுத்துவதும், குளிரவைப்பதும், நிறுப்பதும் திரும்பத் திரும்பச் செய்யவேண்டும். இவ்வளவீடுகளிலிருந்து செம்புச் சல்பேற்றின் கரைதிறனைத் தீர்மானிக்கலாம்.

கணித்தல்:

ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தின் நிறை = 24.00 கிராம்

கரைசல் + ,, ,, ,, = 36.50 கிராம்

கரைசல் , + ,, ,, ,, = 26.50 கிராம்

∴ கரையத்தின் நிறை = 26.50 — 24.00 = 2.50 கிராம்

நீரின் நிறை = 36.50 — 26.50 = 10.00 கிராம்

10 கிராம் நீர் 2.50 கிராம் செம்புச்சல்பேற்றைக்கொண்டது

∴ 100 கிராம் நீர் $\frac{2.50 \times 100}{10}$ கிராம் செம்புச்சல்பேற்றைக்கொண்டது.

= 25 கிராம் செம்புச்சல்பேற்றைக்கொண்டது.

செம்புச் சல்பேற்றின் கரைதிறன் = 25 (அறை வெப்பநிலையில்)

இப்பரிசோதனையின்போது கவனிக்கப்படவேண்டியவை:

1. கரைசல் ஏகவினமானதாகவும் நிரம்பியதாகவும் இருத்தல்வேண்டும்.

2. உயர் வெப்பநிலைகளிற் கரைதிறன் துணியப்படுமாயின் கரைசலின் நிறை உண்மையான பெறுமானத்திலும் குறைவாகவே காணப்படும் ஏனெனில் கரைசலிலுள்ள நீர் ஆவியாக வெளியேறிவிடும். மிகக்குறைந்தளவு நேரத்தில் கரைசலை நிறுத்தால் பிழைகள் ஏற்படுவதை ஓரளவில் குறைக்கலாம்.

3. உயர் வெப்ப நிலைகளிற் கரைசலை ஆவியாக்கினால் கரைசல் தெறிக்கும். இதைத் தடுப்பதற்கு ஒரு கொதி நீராவித் தொட்டியினால் மெதுவாக ஆவியாக்கவேண்டும்.

4. கரைசலில் இருக்கும் கரையம் கரைசல் உலரும் வரை ஆவியாக்கப் படும் போது பிரியக்கூடாது.

திரவங்களின் கரைசல்:

சிறிதளவு மி. இலீ. அற்ககோலையும் சிறிதளவு மி. இலீ. நீரையும் ஒரு சோதனைக் குழாய்க்குள் எடுத்து மட்டத்தைக் குறிக்கவும். சோதனைக் குழாயின் விளிம்பை பெருவிரலினால் மூடிய வண்ணம் நன்றாகக் குலுக்கவும். பின் அதை நிலையாக இருக்கவிட்டு, அதன் மட்டத்தைக் குறிக்கவேண்டும். ஆரம்பத்திலிருந்த கனவளவுகளின் கூட்டுத் தொகையிலும் முடிவிலிருக்கும் கனவளவு குறைவாகவிருக்கும். அற்ககோலை நீரிற் சேர்த்து திரும்பவும் இப்பரிசோதனையைச் செய்யவும். இங்கும் கனவளவில் குறைவு இருக்கும். எனவே ஒரு திரவம் இன்னொரு திரவத்தில் கரைவதை ஒன்றையொன்று கரைக்கும்தன்மை (mutual solubility) எனக் கூறப்படுகின்றது. அத்துடன் இவ்விரண்டு திரவங்களும் **கலக்குந்தகவுள்ளவை** எனவும் கூறப்படுகிறது. கலக்குந்தகவுள்ளதிரவங்கள் ஏகவினமான கலவையை ஆக்குகின்றன.

சிறிதளவு மி.இலீ. தேங்காயெண்ணெயையொருசோதனைக்குழாய்க்குள் எடுத்து அதனுள் சிறிதளவு மி. இலீ. நீரைச் சேர்க்கவும். பின் மட்டத்தைக் குறிக்கவும். சோதனைக் குழாயின் விளிம்பை பெருவிரலினால் மூடிக்கொண்டு நன்றாகக் குலுக்கவும். பின் அதை நிலையாக இருக்கவிட்டு மட்டத்தைக் குறிக்கவும். அப்போது அதன் கனவளவில் மாற்றமிருக்காது அத்துடன் இரு திரவங்களும் ஏகவினமான கலவையை உண்டு பண்ணுமல் வெவ்வேறாக இருக்கும். எனவே இரண்டு திரவங்கள் ஒன்றிலொன்று கரையாதிருக்கும்போது, இந்த இரண்டு திரவங்களும் **கலக்குமியல்பில்லாதவை** எனப்படுகின்றன. அத்துடன் அவை பல்லினமான கலவையை ஆக்குகின்றன.

வாயுக்களின் கரைசல்

சிறிதளவு குளிர்ந்த நீரை ஒரு முகவையினுள் வெப்பப்படுத்தவும் நன்றாகக் கொதிக்குமுன்பே குமிழிகள் தோன்றுவதைக் கவனிக்கவும். வெப்பநிலை உயர அதிகளவு குமிழிகள் வெளிவரும். வெளிவிடப்பட்ட வாயு காற்றாக இருப்பதைக் காணலாம். காற்று நீரிற் கரைகிறதென

வும், வெப்பநிலை உயர, நீரில் அதன் கரைதிறன் குறைகிறதெனவும் இது காட்டுகின்றது. தாவரங்களும் விலங்குகளும் தம் வாழ்விற்கு இக்காற்றை உபயோகிக்கின்றன.

கரைதிறனைப் பாதிக்கும் காரணிகள்:

1. ஒரு திரவத்தில் ஒரு திண்மம் கரையும் வேகம், திண்மத் துணிகைகளின் பரிமாணத்தில் தங்கியுள்ளது. ஒரு குறிக்கப்பட்ட வெப்பநிலையில் பொடியாக்கப்பட்ட திண்மத்தின் துணிக்கைகள், அதே பொருள் பளிங்குகளாகவோ அல்லது கட்டிகளாகவோ இருந்து கரைவதிலும் பார்க்க அதிவிரைவாகக் கரைகிறது. கரைதிறனின் வேகம், கரைப்பானின் பரப்பப்பட்டிருக்கும் கரையத்தின் பரப்பில் தங்கியுள்ளது, என்பதனை இது காட்டுகிறது.

2. கரைப்பானில் கரையத்தைக் கலக்கும்போது, அல்லது குலுக்கும்போது கரையம் விரைவாகக் கரைகின்றது. கலக்குதலும் குலுக்குதலும் கரையத் துணிக்கைகளின் கலைவிற்கும், கரையாத கரையத்துடன் புதிய கரைப்பானின் பகுதிகள் தொடுவதற்கும் உதவி புரிகின்றன. அத்துடன், கரையத்தின் துணிக்கைகள் பாத்திரத்தினடியில் அடையாமல் இருப்பதற்கும் இது துணை புரிகின்றது.

3. வெப்பநிலை அதிகரிக்கப்படுவதனால், கரையம் விரைவாகக் கரைகின்றது. ஏனெனில், துணிக்கைகளுக்கு அதிக சக்தி கொடுக்கப்படுவதன் மூலம் அவை அதிக விரைவில் அசைந்து கரைப்பானின் துணிக்கைகளுடன் இலகுவில் மோதுகின்றன.

4. அமுக்க மாற்றம், திரவக்கரைசலிலிருக்கும் திண்மத்தையும் திரவத்தையும் மிகச் சிறிதளவாகவே பாதிப்பதனால், அது தவிர்க்கப்படலாம். ஆனால் வாயுக்கள் திரவத்திற் கரையுந்தன்மை அமுக்கத்தினால் குறிப்பிடத்தக்களவு பாதிக்கப்படும். ஏனெனில் அமுக்கத்தின் அதிகரிப்பு கனவளவைக் குறைப்பதன் மூலம் துணிக்கைகள் நெருக்கமாக்கப்படுகின்றன. திண்மத்தில் கரையும் வாயுக்களும் மேற்கூறியது போல் பாதிக்கப்படும். ஆனால் வாயுக்களில் கரையும் வாயுக்கள் அமுக்கத்தைப் பொறுத்தவரை சுயாதீனமானவை.

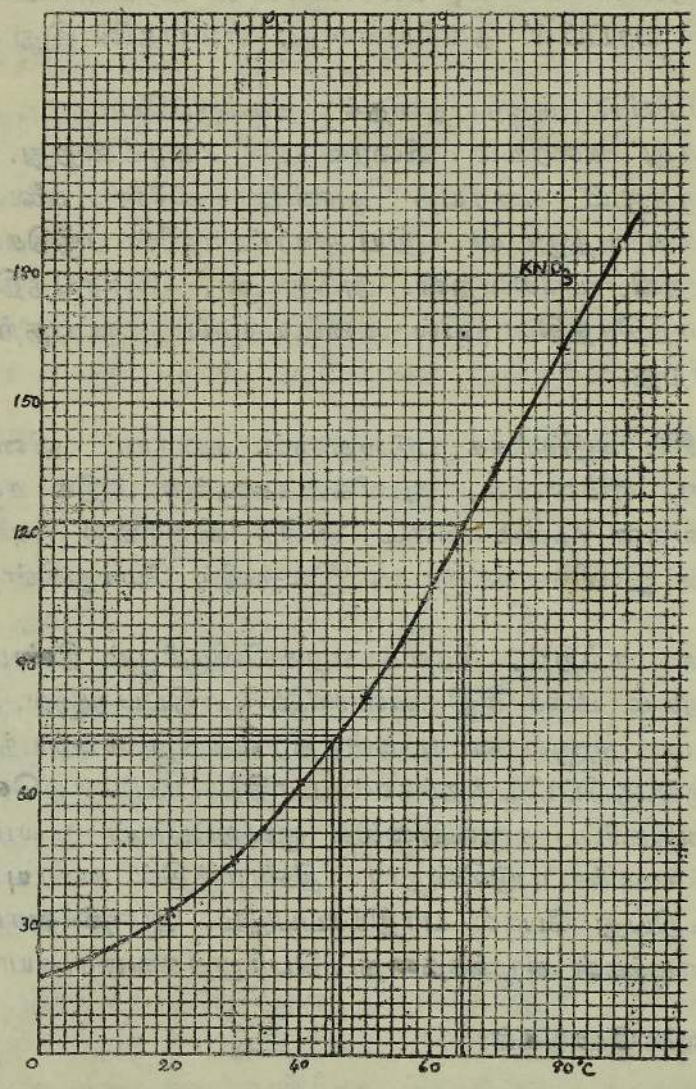
கரைதிறன் வளைகோடுகள்:

கரையத்தின் கரைதிறனில் வெப்ப நிலையால் ஏற்படும் மாறுதல் களை வரைகோட்டுப்படம் மூலம் விளக்கலாம். கரையத்தின் கரை

திறன்களை வெவ்வேறான வெப்ப நிலைகளிற் துணியலாம். இப்பெறுமானங்கள் வெப்ப நிலைகளுக்கெதிராகப் பதிக்கப்பட்டு, ஒரு சீரான வளைகோடு வரையப்படுகின்றது. இது கரையத்தின் **கரை திறன் வளை கோடு** எனப்படும்.

பரிசோதனை:

அதிகளவு பொற்றாசியம்நைத்திரேற்றை ஒரு முகவைக்குள் எடுத்து, அதனுள் வடித்த நீரை விடவும். நீர்த்தொட்டியின் மூலம் 30°ச.வில் வைக்கப்பட்டு, அதை நன்றாகக் கலக்கவேண்டும். கரைசல் நிரம்பியதும் 10 மி. இலீ. தெளிந்த கரைசலை ஒரு குழாயி மூலம் அளந்து, ஒரு

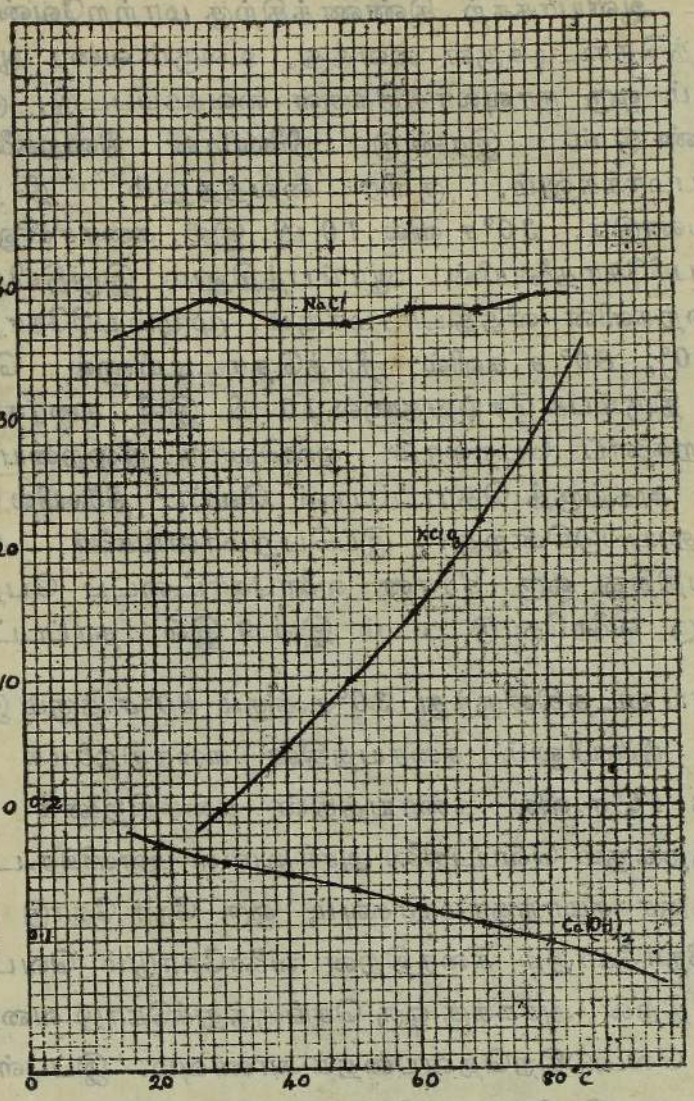


படம். இல. 9 பொற்றாசிய நைத்திரேற்றின் கரைதிறன்

நிறுக்கப்பட்ட ஆவியாக்கற் கிண்ணத்திற்கு மாற்றவேண்டும். இதைப் பின் ஓர் நீர்த்தொட்டிக்குள் வைத்து, உலரும் வரை ஆவியாக்கவேண் டும். கிண்ணம் ஒரு ஈரவுலர்த்திக்குள் வைக்கப்பட்டு, குளிர்த்த பின் நிறுக்கவேண்டும். இரண்டு நிலையான நிறைகளைப் பெறும் வரை வெப்பமாக்கலும், குளிர வைத்தலும், நிறுத்தலும் நடைபெறவேண்டும். 30°ச.வில் 10 மி. இலீ. கரைசலிலுள்ள கரையத் தின் நிறை பரிசோதனையின் ஆரம்பத்திலும் இறுதியிலுமுள்ள கிண் ணத்தின் நிறைகளின் வித்தியாசமாகும். முழுப் பரிசோதனையும் 40°, 50°, 60°, 70°, 80° ச.களில் நீர்த்தொட்டியிலால் வெப்பப்படுத்து வதன் மூலம் திரும்பச் செய்வதனால் 10 மி. இலீ. கரைசலிலுள்ள கரை யத்தின் நிறைகளைப் பெறலாம். ஒவ்வொரு நிறையையும் பத்தாற் பெருக்கினால், அதற்குத் தொடர்பான வெப்ப நிலையில் கரையத்தின் கரைதிறன் தரப்படுகின்றது. இப்பெறுமானங்களை வெப்ப நிலை கெதிராகப் பதித்து ஒரு சீரான வளைகோட்டைப் பெறலாம். அதே போன்றதொரு வளைகோடு படம் இல.9 இல் தரப்பட்டுள்ளது.

இவ்வரைப் படத்திலிருந்து 30°ச.க்கும் 80°ச.க்கும் இடையிலுள்ள எந்த வெப்ப நிலையிலும் கரையத்தின் கரைதிறனைக் கணிக்கலாம். உதாரணமாக 46°ச.வில் கரையத்தின் கரைதிறனைக் கணிப்பதற்கு, 46°சவைக் குறிக்கும் வெப்பநிலை அச்சிலுள்ள புள்ளிக்கூடாகவும், கரை திறன் அச்சுக்குச் சமாந்தரமராகவும் ஒரு நேர் கோடு வரைந்து அறி யலாம். இந்நேர்கோடும் கரைதிறன் வளைகோடும் வெட்டும் புள்ளியி லிருந்து கரைதிறன் அச்சுக்கு ஒரு செங்குத்துக்கோடு வரைந்து, அச்சை எப்புள்ளியில் வெட்டுகிறதென்பதைக் காணவும். இப்புள்ளி 46°ச.வில் கரையத்தின் கரைதிறனைக் குறிக்கும்.

ஒரு நிரம்பற் கரைசல், ஒரு வெப்ப நிலையிலிருந்து இன்னொரு வெப்ப நிலைக்கு குளிர வைக்கப்படும்போது, வீழ்படிவாக வரும் கரையத் தின் நிறையைக் காண்பதற்கு, இவ்வரைப்படத்தை பயன்படுத்தலாம். உதாரணமாக, ஒரு நிரம்பற் பொற்றாசியம் நைத்திரேற்றுக் கரைசலை 65°ச.விலிருந்து 45°ச.வுக்கு குளிர வைக்கிறோம். கரைதிறன் அச்சுக்கு சமாந்தரமாக 65°க்கூடாகவும், 45°க்கூடாகவும் கோடுகள் வரையவும். இக்கோடுகளும் கரைதிறன் வளைகோடும் வெட்டும் இரு புள்ளி களுக்கூடாகவும் கரைதிறன் அச்சுக்கு செங்குத்துக்கோடுகள் வரையும். அவை 73 இலும் 122 இலும் கரைதிறன் அச்சில் சந்திக்கின்றன. ஆகவே 65°யிலிருந்து 45°க்குக் குளிரும்போது உண்டாகும் பொற்றா சியம் நைத்திரேற்று வீழ்படிவின் நிறை 122 — 73 = 49 கிராம்.



படம். இல. 10. சில உப்புக்களின் கரைதிறன்

பொதுவாக, வெப்பநிலை அதிகரிக்க கரையத்தின் கரைதிறனும் அதிகரிக்கின்றது. ஆனால் சில கரையங்கள் இப்பொது-நோக்கலிலிருந்து வேறுபட்டிருக்கின்றன. சோடியங் குளோரைட்டு 30°க்கும் 80°க்குமிடையில் அண்ணளவான ஒரு கரைதிறனைக் கொண்டதாகவிருக்கின்றது. கல்சியமைதரொட்சைட்டு மிகக் குறைந்த கரைதிறனைக்கொண்டதாயும், அத்துடன் வெப்ப நிலை உயர கரைதிறன் குறையும் தன்மையுடையதாகவும் இருக்கிறது. பொற்றாசியம் நைத்திரேற்று குறைந்த வெப்ப நிலையிலும் பார்க்க உயர் வெப்ப நிலையில் மிக அதிகமாகக் கரைகிறது என்பதையும், சோடியங் குளோரைட்டின் கரைதிறன் வெப்பநிலை மாற்றத்தால் அதிகம் பாதிக்கப்படாமல் இருக்கிறதென்பதையும், கல்சியமைதரொட்சைட்டு உயர் வெப்ப நிலையிலும் பார்க்க

குறைந்த வெப்பநிலையில் அதிகளவு கரைகிறதென்பதையும் இதுகாட்டு கின்றது. சில கரையங்களின் கரைதிறனை, வெவ்வேறான வெப்ப நிலை களில் வரைப்படத்திலிருந்து ஒப்பிட்டுப்பார்க்கலாம்.

வெவ்வேறான வெப்ப நிலைகளில், வெவ்வேறு கரையங்களின் வேறு பட்ட கரைதிறன்கள் சில சேர்வைகளின் தயாரிப்பில் பெரிதும் பயன் படுத்தப்படுகிறது. பிரதான சேர்வையாகிய பொற்றூசியம் நைத்தி ரேற்றை, மலிவான பொருட்களாகிய சோடியம் நைத்திரேற்றிலிருந் தும் பொற்றூசியங் குளோரைட்டிலிருந்தும், பின் வரும் முறையினூற் பெறப்படுகின்றது. 100°ச.வில் செறிந்த கரைசல்களாகிய சோடியம் நைத்திரேற்றையும் பொற்றூசியங் குளோரைட்டையுந் தயா ரித்து கலக்கவேண்டும். இக்கலவையை 0°ச.விற்கு குளிரூட்டும்போது சோடியம் நைத்திரேற்றிலும் பொற்றூசியங் குளோரைட்டிலும் மிகக் குறைவாகக் கரையுந் தன்மை வாய்ந்த பொற்றூசியம் நைத்திரேற்று மூதலிற் பளிங்காகிறது. எனவே இது கலவையிலிருந்து சுலபமாக வேறாக்கப்படுகின்றது.

பளிங்காதல்:

ஒரு கட்டி கரும்பு வெல்லத்தை சூடான நிரம்பிய கரைசலுக் குள் தொங்கல் நிலையில் நீண்ட நேரத்துக்கு நிலையாக இருக்கவிட்டால் அது தன் வடிவத்தை மாற்றாது வளர்வதைக் காணலாம். கரைசலிலுள்ள கரையத் துணிக்கைகளிற் படியக்கூடியதும், பின் கரைசலில் இருக்கக் கூடியதுமான தன்மை காணப்படுவதே இதற்குக் காரணமாகவிருக் கின்றது. இத்தன்மைகள் (tendencies) கரைசல் முழுவதும் ஒரே மாதி ரியாகவிருக்கும். எனவே படிவும் ஒரேயளவாக இருக்கும். ஆகவே ஒரே யளவு பரிமாணமுள்ள இரண்டு கரும்பு வெல்லக் கட்டிகளை இரண்டு வித்தியாசமான செறிவுகளையுடைய கரைசல்களுக்குட் தொங்கவிட் டால், செறிவு கூடியதாகவுள்ள கரைசலுக்குள் இருக்கும் வெல்லக் கட்டியின் வளர்ச்சி கூடியதாகவும், செறிவு குறைந்ததாகவுள்ள கரை சலுக்குள் இருக்கும் வெல்லக்கட்டியின் வளர்ச்சி குறைந்ததாகவும் இருப்பதைக் காணலாம். கரையத்திலுள்ள துணிக்கைகளின் செறிவு அதிகரிப்பதன் மூலம் படியும் தன்மை அதிகரிக்கப்படுவதே இதற்குக் காரணமாகும்.

நீரில் கரைதிறன்களின் பொதுமைகள் (Generalisations)

1. வெல்லங்கள் அதிகம் கரையக்கூடியனவாகவும் வெப்பநிலை உயர அவற்றின் கரைதிறனும் அதிகரிக்கும் தன்மை வாயந்தனவாக வும் காணப்படுகின்றன.

2. கல்சியமைதரொட்சைட்டு மிகக்குறைந்தளவிலேயே கரைகின்ற தாகவும் வெப்ப நிலை உயர அதன் கரைதிறன் குறையும் தன்மை வாய்ந்ததாகவும் இருக்கின்றது.

3. சோடியங் குளோரைட்டின் கரைதிறன் 40°ச.க்கும் 50°ச.க்கு மிடையில் மிகக்குறைந்ததாகக் காணப்படினும் ஏனைய வெப்ப நிலைகட்கிடையில் ஏற்படும் கரைதிறன் அதிகரிப்பும் மிகக் குறை வாகவே காணப்படுகின்றது.

4. பொற்றூசியம் நைத்திரேற்று குறைந்த வெப்ப நிலையில் மிகக் குறைந்த கரைதிறனையும் உயர் வெப்ப நிலையில் மிகக்கூடிய கரை திறனையும் கொண்டுள்ளது. பொற்றூசியம் நைத்திரேற்றுடன் பொற்றூசியங்குளோரேற்றை ஒப்பிடும்போது, பொற்றூசியங்குளோ ரேற்று குறைந்த கரைதிறனைக் கொண்டதாக இருக்கின்றது. எனி னும் அதன் ஏனைய தன்மைகள் பொற்றூசியம் நைத்திரேற்றை ஒத்தனவாகவுள்ளன.

5. அமோனியம், சோடியம், பொற்றூசியம் என்பவற்றின் சேர்வை கள் யாவும் கரையும் தகவுடையன.

6. எல்லா நைத்திரேற்றுக்களும் கரையும் தகவுடையன.

7. ஈயம், மேக்கூரசு, வெள்ளி என்பனவற்றின் குளோரைட்டுக் கள் தவிர்ந்த ஏனைய குளோரைட்டுக்கள் யாவும் கரையும் தக வுடையன.

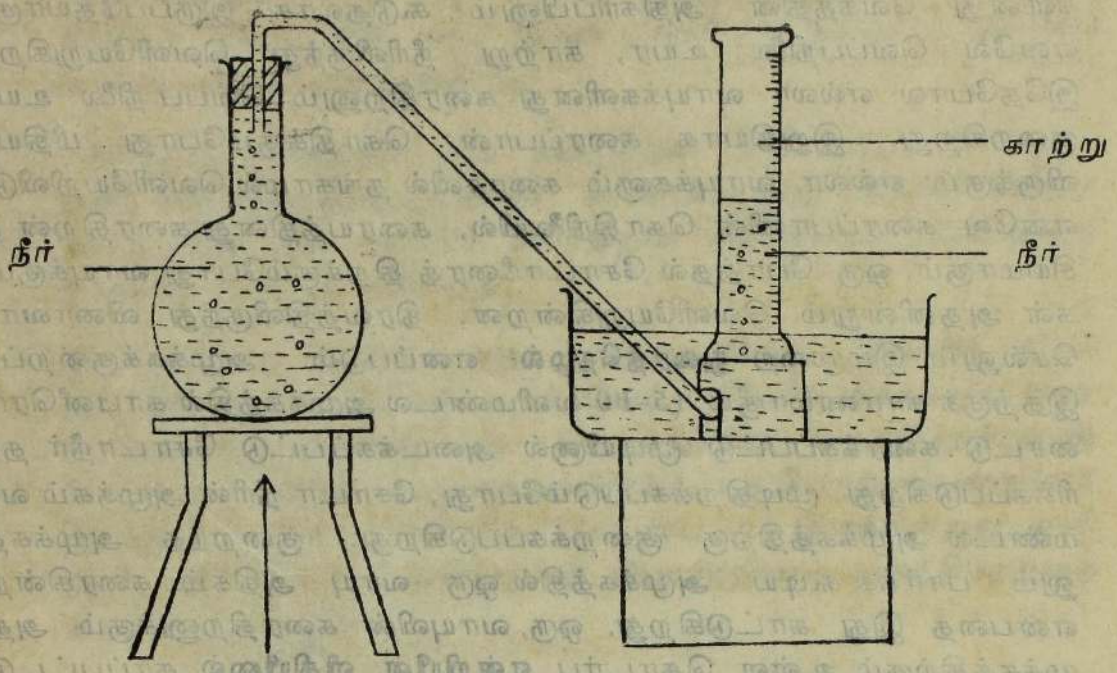
8. அமோனியம், சோடியம், பொற்றூசியம் ஆகியனவற்றின் காப னேற்றுக்களும் சல்பேற்றுக்களும் தவிர்ந்த ஏனையவற்றின் காப னேற்றுக்களும் சல்பேற்றுக்களும் கரையமாட்டாதன.

9. அமோனியம், சோடியம் பொற்றூசியம் ஆகியவற்றினது ஐத ரொட்சைட்டுக்கள் தவிர்ந்த ஏனைய ஐதரொட்சைட்டுக்கள் கரைய மாட்டாதன. ஆனால் கல்சியத்தினதும், பேரியத்தினது ஐதரொட் சைட்டுக்கள் அரிதாய்க் கரையக் கூடியன.

வாயுக்களின் கரைசல்:

காற்றினது கரைதிறன் வெப்பநிலை உயர குறைந்து போவதை நாம் ஏற்கனவே கண்டுள்ளோம். இது ஏனெனில், வெப்பநிலை உயர காற்றுத் துணிக்கைகளினது வேகத்தின் அதிகரிப்பு, நீர்த்துணிக்கை

களினது வேகத்தின் அதிகரிப்பினும் கூடுதலாக இருப்பதேயாகும். எனவே வெப்பநிலை உயர, காற்று நீரிலிருந்து வெளியேறுகிறது. இதேபோல எல்லா வாயுக்களினது கரைதிறனும் வெப்ப நிலை உயரக் குறைகிறது. இறுதியாக கரைப்பான் கொதிக்கும்போது மீதியாக விருக்கும் எல்லா வாயுக்களும் கரைசலில் தங்காமல் வெளியேறிவிடும். எனவே கரைப்பானின் கொதிநிலையில், கரையத்தினது கரைதிறன் பூச் சியமாகும். ஒரு போத்தல் சோடாநீரைத் திறக்கும்போது வாயுக்குமிழி கள் அதனின்றும் வெளியேறுகின்றன. திரவத்திலிருந்து விரைவாகச் செல்லும் இம்முறை **நுரைத்தெழல்** எனப்படும். அமுக்கக்குறைப்பே இதற்குக் காரணமாகும். (5-10 வளிமண்டல அமுக்கத்தில் காபனீரொட் சைட்டு கரைக்கப்பட்டு மூடியினால் அடைக்கப்பட்டு சோடாநீர் தயா ரிக்கப்படுகிறது. மூடிதிறக்கப்படும்போது, சோடா நீரின் அமுக்கம் வளி, மண்டல அமுக்கத்திற்கு குறைக்கப்படுகிறது. குறைந்த அமுக்கத்தி லும் பார்க்க கூடிய அமுக்கத்தில் ஒரு வாயு அதிகம் கரைகின்றது என்பதை இது காட்டுகிறது. ஒரு வாயுவின் கரைதிறனுக்கும் அதன அமுக்கத்திற்கும் உள்ள தொடர்பு **என்றியின் விதியினால்** தரப்பட்டடுள் ளது. **நிலையான வெப்பநிலையில் திரவத்திலிருக்கும் ஒரு வாயுவின் கரை திறன் அவ்வாயுவின் அமுக்கத்திற்கு விகிதசமமானது** என இவ்விதி கூறுகின்றது. சடுதியாக ஆழமான நீரிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் ஒருவனின் உடம்பில் ஏற்படும் நோவுக்கும் மூச்சடைப்பிற்குமான கார ணங்களை விளக்குவதற்கு இவ்விதியைப் பயன் படுத்தலாம். ஆழமான நீரில் அமுக்கம் அதிகமாகவிருப்பதால், ஒட்சிசனதும் நைதரசனதும் கரைதிறன்கள் அதிகமாகவிருக்கும். ஆனால் அதிக அமுக்கத்தில் கொழுப்புத்திசுக்களிலுள்ள இலிபோயிட்டில், நைதரசனின் கரை திறன், அதேயமுக்கத்தில் நீரில் அதன் கரைதிறனிலும் பார்க்கக்கூடியது. ஆகவே திசுக்கள் அதிக அமுக்கத்தின் கீழ் ஒட்சிசனிலும் பார்க்க அதிக நைதரசனை உள்ளெடுக்கின்றன. அம்மனிதனை சடுதியாக நீரின் மேற் பரப்புக்குக்கொண்டு வந்ததும் அதிக அமுக்கத்தின் கீழ் கரைந்துள்ள அதிகளவான நைதரசன், அமுக்கம் சடுதியாகக் குறைக்கப்பட்டதும் வெளியேறுகின்றது. இவ்வெளியேற்றத்தின் போது நைதரசன் குமிழி கள் உண்டாகின்றன. இக்குமிழிகள் திசுக்களைக் கிழிக்கின்றன அல்லது குருதிக்கலன்களை அடைக்கின்றன. இது உடம்பில் நோவை ஏற்படுத் துகின்றது, நரம்புத்தொகுதி கொழுப்புத்திசுக்களிலும் இலிபோயிட் டையே பெருமளவில் கொண்டுள்ளது. ஆகவே அதிகளவு நைதரசன் பெரிய குமிழிகளை உண்டாக்குகின்றது. இது மயக்கமான நிலையையும் பாரிசவாத குணத்தையும் ஏற்படுத்துகின்றது. இத்துன்பங்களைத் தவிர்க்கவேண்டுமாயின் அவனை மெதுவாகவே நீரின் மட்டத்திற்குக் கொண்டுவரவேண்டும்.



படம். இல. 11. காற்றின் கரைதிறனை துணிதல்.

ஒரு இலீற்றர் நீரில் காற்றின் கரைதிறனைத் துணிதல்:

படத்திலுள்ளவாறு உபகரணங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இலீற்றர் குப்பியிலுள்ள நீர் கொதிக்கும் வரை வெப்பப்படுத்தவும். கரைந்திருக்கும் காற்று வெளியேற்றப்பட்டு நீரின் மேல் சேகரிக்கப்படுகின்றது. உள்ளும் புறமும் நீர் மட்டங்கள் சமப்படுத்துவதன் மூலம் சேகரிக்கப்பட்ட காற்றின் கனவளவு குறிக்கப்படுகின்றது. அறை வெப்ப நிலையிலும் அமுக்கத்திலும், நீரில் காற்றின் கரைதிறன், கனசதம மீற்றர்/இலீற்றர் அலகில் தரப்படுகின்றது. இதை கிராம் வாயு/100 கிராம் நீர் - அலகுக்கு மாற்றலாம்.

சேகரிக்கப்பட்ட காற்றின் பகுப்பின்போது 36% ஒட்சிசனைக் கொண்டிருந்தது. ஆனால் சாதாரண காற்று 20% ஒட்சிசனையே கொண்டுள்ளது. நீரில் நைதரசனிலும் பார்க்க, ஒட்சிசன் கூடியளவு கரைந்துள்ளதென்பதை இது காட்டுகின்றது. நீரில் ஒட்சிசனின் கரைதிறன் அதிகரிப்பு தாவரங்களும் விலங்குகளும் நீரில் வாழ்வதற்குத் துணை புரிகின்றது.

கரைசலின் கொதிநிலை:

ஒரு கரைசலின் கொதிநிலை கரையத்தின் கொதிநிலையிலும் பார்க்கக்கூடியதாகவிருக்கின்றது. இவ்வியல்பு தரப்பட்ட திரவம் தூய கரைப்பானா அல்லது கரைசலா எனத்தீர்மானிப்பதற்கு உபயோகப்படுகின்றது.

வாயுக்களின் கரைதிறன்கள் (கிராம் வாயு 100 கிராம் நீர், 76 ச.மீ. அழுக்கம்)

வெப்ப நிலை °ச.	O_2	N_2	NH_3	CO_2	SO_2	Cl_2
0	.0070	.0030	89.5	.335	22.8	—
10	.0054	.0023	68.5	.232	16.2	1.00
20	.0043	.0019	53.1	.170	11.3	.73
30	.0036	.0016	41.0	.130	7.8	.57
40	.0031	.0014	30.0	.100	5.4	.46
50	.0027	.0012		.080		.39
60	.0023	.0010		.060		.33
70	.0019	.0009				.28
80	.0014	.0007				.22
90	.0008	.0004				.12
100	.0000	.000				.00

கரைசலின் உறை நிலை:

கரைசலின் உறைநிலை கரைப்பானின் உறை நிலையிலும் பார்க்கக் குறைவாகக் காணப்படுகின்றது. இவ்வியல்பும் தரப்பட்ட திரவம் தூயதா இல்லையா எனத் தீர்மானிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. கரைப்பானிலும் பார்க்க மிகக் குறைந்தளவு உறை நிலையையுடைய ஒரு உறைகலவையைத் தயாரிப்பதற்கு, இவ்வியல்பை நாம் பயன் படுத்துகிறோம். உறைகலவை வாயுக்களையும் திரவங்களையும் குளிர வைப் பதற்கு உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது. பனிக்கட்டியும் உப்பும் உள்ள ஒரு உறைகலவை – 25°ச. வெப்ப நிலையையுடையது. ஆனால் பனிக் கட்டியின் வெப்பநிலை – 5°ச. வாகும்.

3 சடப்பொருளின் கூறுகள்

மூலக்கூறுகள், அணுக்கள் அணுத்தொகை
மூலக்கூற்று நிறையும் அணு நிறையும்
குறியீடு, சூத்திரம், வலுவளவு
சேர்வைகளின் பெயரீடு
சமன்பாடுகள்.

மூலக்கூறுகள், அணுக்கள். அணுத்தொகை

சடப்பொருள் துணிக்கைகளால் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறதென்பதை நாம் கண்டோம். சுயாதீன நிலையிலிருக்கும் ஒரு பொருளின் மிகச் சிறிய துணிக்கை **மூலக்கூறு** எனப்படும். ஒரு பொருளின் மூலக்கூறுகள் முக்கியமாக ஒரே மாதிரியானதாகவிருக்கும். ஆனால் மற்றைய பொருட்களின் மூலக்கூறுகளிலிருந்து வித்தியாசமானதாக இருக்கும்.

ஒரு மூலகத்தின் மூலக்கூறுகள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பகுக்கமுடியாத துணிக்கைகளினால் ஆக்கப்பட்டது. ஒரு இரசாயன மாற்றத்தில் பங்கு பற்றக்கூடிய ஒரு மூலகத்தின் மிகச் சிறிய பகுக்க முடியாத துணிக்கை **அணு** எனக் கூறப்படும். (கிரேக்க மொழியில் அணு எனக் கருதப்படுவது பகுக்கமுடியாதது என்பதையாகும்.) ஒரு மூலகத்தின் அணுக்கள் முக்கியமாக ஒரே மாதிரியானவையாகவிருக்கும். ஆனால் ஏனைய மூலகங்களின் அணுக்களிலிருந்து வித்தியாசமானதாக விருக்கும்.

ஒட்சிசனது மூலக்கூற்றில் இரண்டு ஒட்சிசன் அணுக்களுண்டு. ஐதரசனது மூலக்கூற்றில் இரண்டு ஐதரசன் அணுக்களுண்டு. நைதரச

னது மூலக்கூற்றில் இரண்டு நைதரசன் அணுக்களுண்டு. எனவே அநேகமான வாயுக்கள் ஒரு மூலக்கூற்றில் இரண்டு அணுக்களைக் கொண்டுள்ளன. இப்படியான மூலக்கூறுகள் **ஈரணுக்கொண்டவை** எனப் படும். ஒரு மூலகத்தின் மூலக்கூற்றிலுள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை அம்மூலகத்தின் **அணுத்தொகை** எனப்படும். எனவே ஓட்சிசன், ஐதரசன் நைதரசன் ஆகியவற்றின் அணுத்தொகை இரண்டு ஆகும்.

ஒரு நீர் மூலக்கூற்றில் இரண்டு ஐதரசன் அணுக்களும் ஒரு ஓட்சிசன் அணுவும் உள்ளன. அதாவது நீர் என்னும் சேர்வையின் மூலக் கூறு மூன்று அணுக்களைக்கொண்டது. ஆகவே நீர் **மூவணுக்கொண்ட** தாகும்.

மூலக்கூற்று நிறையும் அணுநிறையும்

ஒரு மூலகத்தின் அணு நிறையானது, அம் மூலகத்தின் ஓரணு ஒரு ஐதரசன் அணுவிலும் எத்தனை மடங்கு பாரமானது என்பதேயாகும். ஒரு ஓட்சிசன் அணு ஒரு ஐதரசன் அணுவிலும், 16 மடங்கு, பாரமாக விருப்பதால், ஓட்சிசனது அணுநிறை 16 ஆகும். எனவே ஒரு மூலகத் தின் அல்லது சேர்வையின் **மூலக்கூற்று நிறை**, அம்மூலகத்தினதோ அல் லது அம்மூலகங்களினதோ, அணு நிறைகளின் கூட்டுத் தொகையாகும். ஆகவே ஒரு மூலகத்தின் அல்லது சேர்வையின் **மூலக்கூற்று நிறை** ஒரு ஐதரசனணுவிலும், அப்பொருளின் மூலக்கூறு எத்தனை மடங்கு பாரமா னது என்பதேயாகும். ஒரு நீர் மூலக்கூறு இரண்டு ஐதரசன் அணுக் களையும் ஒரு ஓட்சிசன் அணுவையும் கொண்டிருக்கிறபடியால் நீரின் மூலக்கூற்று நிறை $2 \times 1 + 16 \times 1 = 18$ ஆகும்.

குறியீடு, சூத்திரம், வலுவளவு

ஏறக்குறைய நூறு மூலகங்கள் எமக்குத் தெரிந்தவை, பொன் வெள்ளி, செம்பு, இரும்பு, கந்தகம் முதலிய மூலகங்கள் ஆதி காலத் திலிருந்து அறியப்பட்டனவாகும். ஆகவே அவற்றிற்குப் புதுப் பெய ரிட வேண்டிய அவசியமில்லை. எமக்குத் தெரியாத மூலகங்களை வசதிக்காகவும், அவற்றைப்பற்றிய தகவல்களைப் பிறநாடுகளிலிருந்து பெறுவதற்காகவும், ஆங்கில மொழியிலிருந்தோ இலத்தீன் மொழியிலி ருந்தோ அப்படியே கொள்கிறோம்.

முழுப்பெயரை உபயோகித்து ஒரு இரசாயனத்தாக்கம் எழுதும் போது அதுநேரத்தையும் இடத்தையும் எடுக்கும். ஆகவே 1811இல் குறி யீடுகளை உபயோகிப்பதன் மூலம் எளிய முறையில் அணுக்களைக் குறிக் கும் முறையைப்பற்றி **பேசீலியசு** ஆலோசனை தெரிவித்தார்.

பொதுவாக மூலகங்களினது மூலப்பெயர்களின் முதல் எழுத்து, ஆங்கிலத்தில் அம் மூலகங்களின் குறியீடுகளாகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டன. உதாரணமாக ஐதரசன் H எனவும், ஒட்சிசன் O எனவும், நைதரசன் N எனவும் குறிக்கப்பட்டன. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மூலகங்களின் பெயர்கள், ஒரே முதல் எழுத்துடன் தொடங்கியபோது, பெயரின் முதலிரண்டு எழுத்துக்களும் அல்லது முதல் எழுத்தும், உச்சரிக்கும்போது மிகத்தெளிவாகக் கேட்கும் இன்னொரு எழுத்தும், உபயோகிக்கப்பட்டன. உதாரணமாக காபனின் குறியீடு C எனவும், கல்சியத்தின் குறியீடு Ca எனவும், குளோரீனின் குறியீடு Cl எனவும் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகளில் முதல் எழுத்து பெரிதாகவும் இரண்டாவது எழுத்து சிறிதாகவும் எழுதப்படும். எனவே ஒரு மூலகத்தின் ஒரு அணுவைக் குறிக்கும் இரசாயனக் குறியீடு ஒன்று அல்லது இரண்டு எழுத்துக்களைக் கொண்டனவாகக் காணப்படுகின்றன. ஒரு மூலகத்தின் இரசாயனக் குறியீடு அதன் குறுக்கத்திலும் பார்க்க கூடிய கருத்துடையது. இது அளவறிதலிலும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக இருக்கின்றது. H என்னும் குறியீட்டை நாம் உபயோகிக்கும்போது அது ஐதரசனைக் குறிக்கின்றது. அத்துடன் ஒரு அணு ஐதரசன் எனவும் கருதப்படுகின்றது. $2H$ என்னும் கோவை இரண்டு ஐதரசனணுக்களைக் குறிக்கின்றது.

அணுக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று சேரும் விதம் பல முறைகளிலிருப்பினும், பற்பல மூலகங்களினது அணுக்களின் சேரும் திறனை, எளிய முறையில் விளக்கக்கூடியதாகவுள்ளது. ஒரு நீர் மூலக்கூற்றில் இரண்டு ஐதரசன் அணுக்கள், ஒரு ஒட்சிசன் அணுவுடன் இணைந்துள்ளன. ஒரு அமோனியா மூலக்கூற்றில் மூன்று ஐதரசன் அணுக்கள் ஒரு நைதரசன் அணுவுடன் இணைந்துள்ளன. ஒரு காபனீரொட்சைட்டு மூலக்கூற்றில் இரண்டு ஒட்சிசன் அணுக்கள், ஒரு காபன் அணுவுடன் இணைந்துள்ளன. இந்நோக்கல்களிலிருந்து ஐதரசன் மிகக்குறைந்த சேரும் திறனைக் கொண்டுள்ளதென்பதைக் காண்கிறோம். ஏற்கனவே அணு நிறையைப் பற்றிக் கூறும்போது ஐதரசன் நியம மூலகமாகக்கொள்ளப்படுகிறதென்பதை நாம் கண்டிருக்கிறோம். எனவே சேரும் திறனிலும் ஐதரசன் நியம மூலகமாகக்கொள்ளப்படுகிறது. ஆகவே, ஒரு மூலகத்தின் ஒரு அணுவுடன் சேரக்கூடிய அல்லது அந்த அணு பெயர்க்கக்கூடிய ஐதரசன் அணுக்களின் தொகையே, அம்மூலகத்தின் **வலுவளவு** எனப்படும்.

மேற்கூறப்பட்ட உதாரணங்களிலிருந்து ஒட்சிசனது வலுவளவு இரண்டாகவும் நைதரசனது வலுவளவு மூன்றுகவும் உள்ளது ஒரு ஒட்சிசன் அணு, இரண்டு ஐதரசன் அணுக்களுக்குச் சமவலுவுடைய தாக இருப்பதால், இரண்டு ஒட்சிசன் அணுக்கள் நான்கு ஐதரசன் அணுக்களுக்குச் சமவலுவுடையதாக இருக்கின்றன. ஆகவே காபனது வலுவளவு 4 ஆகும். எனவே ஒரு மூலகம் ஐதரசனுடன். நேரடியாகத் தாக்கம் புரியாதபோது, அம் மூலகத்தின் வலுவளவு தெரிந்த வலுவளவு டைய இன்னொரு மூலகத்துடன், தாக்கம் புரிகையில் கணிக்கப்படுகிறது பெரும்பாலான மூலகங்கள் ஒரு நிலையான வலுவளவைக்கொண்டுள்ளன. ஆனால் இரும்பு போன்ற மூலகங்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வலுவளவு களைக் கொண்டனவாய் உள. இரும்பு இரண்டு குளோரைட்டுக்களைக் கொடுக்கும். ஒரு இரும்பு அணு இரண்டு குளோரீன் அணுக்களுடன் சேர்வதால் பெரசுக் குளோரைட்டு உண்டாகின்றது. ஒரு இரும்பு அணு, மூன்று குளோரீன் அணுக்களுடன் சேருவதால் பெரிக்குக் குளோரைட்டு உண்டாகின்றது.

பெரசுக் குளோரைட்டில் இரும்பின் வலுவளவு 2
பெரிக்குக் குளோரைட்டில் இரும்பின் வலுவளவு 3

சில அணுக்கூட்டங்கள் சேர்வைகளைக் கொடுக்கும்போது ஒரு தனிப்பட்ட அணுவைப்போல் தொழிற்படுகின்றன. இவ்வணுக்கூட்டம் **மூலிகம்** எனப்படும். இவை தமக்கென ஒரு தனிப்பட்ட இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. சில பொதுவான மூலிகங்கள்: சல்பேற்று (கந்தகமும் ஒட்சிசனும்) காபனேற்று (காபனும் ஒட்சிசனும்) நைத்திரேற்று (நைதரசனும் ஒட்சிசனும்), பொசுபேற்று (பொசுபரசும் ஒட்சிசனும்), அமோனியம் (நைதரசனும் ஐதரசனும்) குளோரேற்று (குளோரீனும் ஒட்சிசனும்).

வலுவளவு 1		வலுவளவு 2	
ஐதரசன்	H	ஒட்சிசன் (ஒட்சைட்டு)	O
சோடியம்	Na	கல்சியம்	Ca
பொற்றூசியம்	K	பேரியம்	Ba
வெள்ளி	Ag	மகனீசியம்	Mg
இரசம் (மேக்கூரசு)	Hg	இரசம் (மேக்கூரிக்)	Hg
செம்பு (குப்பிரசு)	Cu	செம்பு (குப்பிரிக்)	Cu
குளோரீன் (குளோரைட்டு)	Cl	இரும்பு (பெரசு)	Fe
புரோமீன் (புரோமைட்டு)	Br	வெள்ளீயம்(இசுத்தானசு)	Sn

அயடீன் (அயடைட்டு)	I
அமோனியம்	NH_4
நைத்திரேற்று	NO_3
நைத்திரைற்று	NO_2
ஐதரொட்சைட்டு	OH
இருகாபனேற்று	HCO_3
இருசல்பேற்று	HSO_4
குளோரேற்று	ClO_3
பேர்குளோரேற்று	ClO_4
பேர்மங்கனேற்று	MnO_4
ஈயம் (பிளம்பசு)	Pb
நாகம் (சிங்கு)	Zn
மங்கனீசு	Mn
நிக்கல்	Ni
கோபாற்று	Co
காபனேற்று	CO_3
சல்பேற்று	SO_4
சல்பைற்று	SO_3
கந்தகம் (சல்பைட்டு)	S
மங்கனேற்று	MnO_4
குரோமேற்று	CrO_4
இரு குரோமேற்று	Cr_2O_7

வலுவளவு 3

அலுமினீயம்	Al
குரோமியம்	Cr
இரும்பு (பெரிக்கு)	Fe
நைதரசன் (நைதரைட்டு)	N
பொசுபரசு	P
பொசுபேற்று	PO_4

வலுவளவு 4

வெள்ளீயம் (இசுத்தானிக்)	Sn
ஈயம் (பிளம்பிக்)	Pb
காபன்	C
சிலிக்கன்	Si
கந்தகம்	S

ஒரு ஒட்சிசன் அணுவை O என நாம் குறிப்பது போல் ஒரு ஒட்சிசன் மூலக்கூறு O_2 எனக் குறிக்கப்படுகிறது. சோடியத்தைப்போல் ஒரு மூலக்கூறு, ஓரணுவை மாத்திரம் கொண்டிருப்பின், குறியீடும் சூத்திரமும் ஒன்றாகவிருக்கும். ஆனால் நீரிலிருப்பதைப்போல் ஒரு மூலக்கூறு இரு மூலகங்களைக் கொண்டிருப்பின், நீரின் சூத்திரம், இரசாயனச் சேர்க்கையிலுள்ள இருமூலகங்களின் குறியீட்டைக்கொண்டனவாகவிருக்கும். ஒரு நீர் மூலக்கூறு H_2O என்னும் சூத்திரத்தினால் குறிக்கப்படுகின்றது. இங்கு ஒட்சிசனது வலுவளவு ஐதரசனுக்குக் கீழ்எழுத்தாக மாற்றப்பட்டுள்ளது. அதேபோல் கல்சியத்தின் வலுவளவு 2 ஆகவும், பொசுபேற்றின் வலுவளவு 3 ஆகவும், இருக்கும்போது, கல்சியம் பொசுபேற்றின் சூத்திரம் $Ca_3(PO_4)_2$ இதில் பொசுபேற்று முழுதாக எடுக்கப்படுவதனால் ஒரு அடைப்புக் குறியினுள் ( ) அடக்கப்படுகின்றது. வலுவளவை உபயோகித்து எழுதப்படும் சூத்திரம் மிகச் சிறிய விகி

தத்தில் அணுக்கள் சேரும் விதத்தை மாத்திரம் காட்டுகின்றன. மிக எளிய சூத்திரம், அனுபவ சூத்திரம் எனப்படும். உண்மையான மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம், அனுபவ சூத்திரமாகவோ அல்லது அதன் ஓர் எளிய பெருக்கத்தொகையாகவோ இருக்கலாம். உதாரணமாக (i) மேக்கூரசுக்குளோரைட்டின் அனுபவ சூத்திரம் HgCl ஆனால் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் Hg_2Cl_2 (ii) ஐதரசன் பேரொட்சைட்டின் அனுபவசூத்திரம் HO, ஆனால் அதன் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் H_2O_2.

சூத்திரங்கள் எழுதுவதற்கு வழிவகைகள்:

1. சூத்திரத்திலுள்ள மூலகங்களின் குறியீடுகளை அடுக்காக எழுதவும். பொதுவாக உலோகங்கள், ஐதரசன் அல்லது அமோனியம் என்பன சூத்திரத்தில் முதலாவதாக எழுதவேண்டும்.

2. ஒவ்வொரு மூலகத்தின் குறியீட்டின் அல்லது மூலிகத்தின் சூத்திரத்தின் மேலும் சரியான வலுவளவு எழுதவேண்டும்.

3. சேருந் திறன்களைச் சமன் செய்வதற்கு ஒரு மூலிகத்தின் வலுவளவை மற்றைய மூலிகத்தின் கீழ் எழுத்தாக மாற்றி எழுதவேண்டும்.

4. ஒரு மூலிகம் ஒன்றுக்கு மேல் எடுக்கப்பட்டால் அம்மூலிகம் அடைப்புக் குறிக்குள் இடப்பட்டு, அதன் பின்பே வலுவளவைச் சமனுக்கும் இலக்கங்களை எழுதவேண்டும்.

சேர்வைகளின் பெயரீடு

சேர்வைகள் பொதுவாக அவற்றின் அமைப்பைக் காட்டுவதற்காகவே பெயரிடப்படுகின்றன.

துணிதச் சேர்வை:

இவை இரண்டு மூலகங்களினால் ஆக்கப்பட்டவை. இச்சேர்வைகளின் பெயர்கள் இரண்டு மூலகங்களினது பெயர்களினால் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளன. இதில் இரண்டாவது பெயரின் முடிவு **-ரைட்டு** என மாற்றப்பட்டுள்ளது. ஒரு சேர்வை மகனீசியத்தினாலும், ஒட்சிசனினாலும் ஆக்கப்பட்டிருப்பின் அது மகனீசியமொட்சைட்டு என வழங்கப்படும். ஒரு சேர்வை சோடியத்தினாலும், குளோரினினாலும் ஆக்கப்பட்டிருப்பின் அது சோடியங் குளோரைட்டு என வழங்கப்படும்.

இரண்டு உலோகமல்லாதவைகளிலிருந்து ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சேர்வைகள் உண்டாகின், ஒரு மூலகத்தின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் காட்டுவதற்கு, அவற்றின் பெயர் ஒரு முற்சேர்க்கையினால் குறிக்கப்படுகின்றது. ஒரு காபன் அணு இரு ஒட்சிசன் அணுக்களுடன் சேர்வதனால் காபனீரொட்சைட்டு உண்டாகின்றது. ஒரு பொசுபரசு அணு மூன்று குளோரின் அணுக்களுடன் சேர்வதனால் பொசுபரசு முக்குளோரைட்டு உண்டாகின்றது. ஒரு பொசுபரசு ஐந்து குளோரீன் அணுக்களுடன் சேர்வதனால் பொசுபரசு ஐங்குளோரைட்டு உண்டாகின்றது. ஒரு உலோகத்திலிருந்தும் இன்னொரு உலோகமல்லாத மூலகத்திலிருந்தும் (அல்லது மூலிகம்) ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சேர்வைகள் உண்டாகின், உலோக மூலகத்தின் வலுவளவைக் காட்டுவதற்காக, அதன் பெயர் பிற்சேர்க்கைகளினால் குறிக்கப்படுகின்றது. **அசு** – என்னும் பிற்சேர்க்கை குறைந்த வலுவளவையும், **-க்கு** என்ற பிற்சேர்க்கை அதிக வலுவளவையும் குறிக்கின்றன. இரண்டு இரச அணுக்கள் ஒரு ஒட்சிசன் அணுவுடன் சேர்ந்து மேக்கூரசு ஒட்சைட்டை உண்டாக்குகின்றது. ஒரு இரச அணுவும் ஒரு ஒட்சிசன் அணுவும் சேர்ந்து மேக்கூரிக்கு ஒட்சைட்டை உண்டாக்குகின்றது. ஒரு உலோகத்திலிருந்தும் இன்னொரு உலோகமல்லாத மூலகத்திலிருந்தும் (அல்லது மூலிகம்) இரண்டு சேர்வைகள் உண்டாகின், அவற்றின் பெயர்களில் **பேர்-** என்னும் முற்சேர்க்கை, அதிக விகிதசமமான உலோகமல்லாத மூலகத்தை (அல்லது மூலிகம்) காட்டக்கூடியதாகச் சேர்க்கப்படுகின்றது இரண்டு சோடியம் அணுக்கள் ஒரு ஒட்சிசன் அணுவுடன் சேர்ந்து சோடியம் ஒட்சைட்டை ஆக்குகின்றது. இரண்டு சோடியம் அணுக்கள் இரண்டு ஒட்சிசன் அணுக்களுடன் சேர்ந்து சோடியம் பேர் ஒட்சைட்டைக் ஆக்குகின்றது.

திரித்தச் சேர்வை:

இவை மூன்று மூலகங்களாலானவை. இச்சேர்வைகளுக்கு ஒரு குறிக்கப்பட்ட முறையினால் பெயரிட முடியாது. இவைகள் அவற்றின் சேர்வைகளுக்கேற்பப் பெயரிடப்படுகின்றன.

சதுத்தச் சேர்வை:

இவை நான்கு மூலகங்களாலானவை. இவைகளும் அவற்றின் சேர்வைகளுக்கேற்பப் பெயரிடப்படுகின்றன.

அமிலங்கள்:

இவை ஐதரசனையும் ஒரு உலோகமல்லாத மூலகத்தையும் அநேகமாக ஒட்சிசனையும் கொண்டுள்ளன. அமிலங்களின் பெயர்கள் **-கு** என்ற விகுதியினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன.

காபனிக்கமிலம் — H_2CO_3 (காபனிக்கு அமிலம்)
சல்பூரிக்கமிலம் — H_2SO_4 (சல்பூரிக்கு அமிலம்)

ஆனால் ஐதரசன், கந்தகம், ஒட்சிசன் ஆகியவை சேர்ந்து ஒரு அமிலத்தை உண்டுபண்ணுகையில் சல்பூரிக்கமிலத்திலிருப்பதிலும் பார்க்க ஒரு ஒட்சிசன் அணு குறைந்திருப்பின், அது சல்பூரசமிலம் H_2SO_3 என வழங்கப்படும். அதேபோன்று உறுதியானதொரு அமிலத்திலுள்ளதிலும் பார்க்க, ஒரு ஒட்சிசன் அணு குறைந்திருக்கும் வண்ணம் ஒரு அமிலம் உண்டாகின், அதன் பெயர் **-அசு** என்ற விகுதியில் முடிவடையும்.

குளோரிக்கமிலம் — $HClO_3$ (குளோரிக்கு அமிலம்)
குளோரசமிலம் — $HClO_2$ (குளோரசு அமிலம்)

க்கு அமிலங்களிலும் பார்க்க ஒரு ஒட்சிசன் அணு கூடியதாகவிருப்பின் அவ்வமிலத்தின் பெயர் **பேர்-** என்ற முற்சேர்க்கையுடையதாயிருக்கும். உ.ம்: பேர்குளோரிக்கலமிலம்- $HClO_4$. ஆனால் **-அசு** அமிலத்திலும் பார்க்க ஒரு ஒட்சிசன் அணு குறைந்திருப்பின் அவ்வமிலத்தின் பெயர் **உப-** என்ற முற்சேர்க்கையையும் **அசு-** என்ற விகுதியையும் கொண்டிருக்கும். உ.ம்: உபகுளோரசமிலம் HClO.

மூலங்கள்:

இவை உலோகத்தையும் ஒட்சிசனையும் ஐதரசனையும் கொண்டுள்ளன. உலோகத்தினாலும் ஐதரொட்சைட்டு என்ற விகுதியினாலும் மூலங்களின் பெயர்கள் ஆக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

சோடியமைதரொட்சைட்டு NaOH
கல்சியமைதரொட்சைட்டு $Ca(OH)_2$

உப்புக்கள்:

இவை உலோகத்தையும் உலோகமல்லாத மூலிகத்தையும் கொண்டுள்ளன. ஆகவே உலோகத்தினாலும் மூலிகத்தின் பெயரினாலும் இவைகள் பெயரிடப்படுகின்றன. **-க்கு** அமிலத்தினால் உண்டாக்கப்படும் உப்பின் பெயர் **-ஏற்று** என்றும், **-அசு** அமிலத்தினால் உண்டாக்கப்படும் உப்பின் பெயர் **-ஐற்று** என்றும் முடிவடையும். **பேர்-** அல்லது **உப-** என்னும் முற்சேர்க்கைகளையுடைய அமிலங்களின் உப்புக்களை, அவற்றின் பெயருடன் இம்முற்சேர்க்கைகளும் சேர்த்து அழைக்கப்படுகின்றன.

அமிலம்	சூத்திரம்	உப்பு	சூத்திரம்
சல்பூரிக்கமிலம்	H_2SO_4	சோடியம் சல்பேற்று	Na_2SO_4
சல்பூரசமிலம்	H_2SO_3	சோடியம்சல்பைற்று	Na_2SO_3
குளோரிக்கமிலம்	$HClO_3$	பொற்றூசியம் குளோரேற்று	$KClO_3$
பேர்குளோரிக்கமிலம்	$HClO_4$	பொற்றூசியம் பேர் குளோரேற்று	$KClO_4$
குளோரசமிலம்	$HClO_2$	பொற்றூசியம் குளோரைற்று	$KClO_2$
உபகுளோரசமிலம்	HClO	உப குளோரைற்று	KClO
*ஐதரோ குளோரிக்	HCl	பொற்றூசியம் குளோரட்டு	KCl

* இவ்வமிலம் துவிதச் சேர்வையாக இருக்கின்றது. ஆகவே அமிலங்களினதும் உப்புக்களினதும் பெயர்கள் துவிதச்சேர்வைகளின் பெயரீட்டையே கொள்கின்றன.

சமன் பாடுகள்

ஒரு இரசாயனத்தாக்கத்தை சமன்பாடு வடிவத்தில் வசதியாக விளக்கலாம். இது தாக்கத்தில் ஈடுபடும் பொருட்களினதும், விளைவுப் பொருட்களினதும், குறியீடுகளையும் சூத்திரங்களையும் கொண்டது. எப் பொழுதும் சமன்பாட்டின் இடது பக்கம், தாக்கும் பொருட்களின் குறியீடுகளையும், சூத்திரங்களையும் கொண்டதாகவும், சமன் பாட்டின் வலது பக்கம், விளைவுப்பொருட்களின் குறியீடுகளையும் சூத்திரங்களையும் கொண்டதாகவும் இருக்கும். ஒரு மூலகத்தின் மிகச் சிறிய துணிக்கைகளாகிய அணுக்கள், இரசாயன மாற்றமொன்றில் பங்குபற்றுகின்றன என்பதை நாம் ஏற்கனவே படித்திருக்கிறோம், எனவே ஒரு தாக்கத்தில், தாக்கும் பொருட்களிலுள்ள அணுக்கள் விளைவுப் பொருட்களிலும் இருக்கவேண்டும். அத்துடன் திணிவுக்காப்பு விதிப்படி ஒரு சமன்பாடு பண்பறிதற்குரியதும் அளவறிதற்குரியதுமான கூற்றாகும். இங்கு ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்துடன் தாக்கம் புரிந்து சிங்குக் குளோரைட்டையும் ஐதரசனையும் தருவதை எடுத்துக்கொள்வோம்.

$$Zn + HCl = ZnCl_2 + H_2$$

மேலேயுள்ள தாக்கம் ஒரு சமன்பாடல்ல. ஏனெனில் வலது பக்கத்தில் இரண்டு குளோரீன் அணுக்களும் இரண்டு ஐதரசன் அணுக்

களும் இருக்கும்போது, இடது பக்கத்தில் ஒரு ஐதரசன் அணுவும் ஒரு குளோரீன் அணுவுமே இருக்கின்றன. இவை சமன்படுத்தப்பட்டதும்

$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$$

மேலுள்ள சமன் பாட்டிலிருந்து நாம் கீழ்வரும் நோக்கங்களையும் பெறலாம்.

1. சிங்கு, ஐதரோக்குளோரிக்கமிலத்துடன் தாக்கம் புரிந்து சிங்கு குளோரைட்டையும் ஐதரசனையும் ஆக்குகின்றது.

2. ஒரு சிங்கு குளோரைட்டு மூலக்கூற்றையும் ஒரு ஐதரசன் மூலக் கூற்றையும் ஆக்குவதற்கு, ஒரு சிங்கு அணு இரண்டு ஐதரோக்குளோ ரிக்கமில மூலக்கூறுகளுடன் தாக்கம் புரிகின்றது.

3. நிறைப்படி 65 சிங்குப் பகுதிகள் 73 ஐதரோக்குளோரிக்கமிலப் பகுதிகளுடன் தாக்கம் புரிந்து 136 சிங்கு குளோரைட்டுப் பகுதிகளையும் 2 ஐதரசன் பகுதிகளையும் உண்டாக்கும்.

$$65 + 73 = 136 + 2.$$

தாக்கிகளின் மொத்த நிறை விளைவுகளின் மொத்த நிறைக்குச் சமன் என்பதை மேலேயுள்ளது குறிக்கிறது. இது திணிவுக்காப்பு விதிக்கு அமைகிறது.

4. இடது பக்கத்திலுள்ள அணுக்களின் தொகை வலது பக்கத்தி லுள்ள அணுக்களின் தொகைக்குச் சமனாக இருக்கும்.

5. விளைவுப் பொருட்களில் ஒன்று வாயுவாகவிருப்பின் வழக்கமாக மேல் நோக்கும் ஒரு அம்புக்குறியை ↑ அதன் பக்கத்திலிட்டு வேறு படுத்தப்படுகின்றது.

6. விளைவுப் பொருட்களில் ஒன்று கரையாத பொருளாகவிருப்பின், கீழ் நோக்கும் ஒரு அம்புக்குறியை ↓ அதன் பக்கத்திலிட்டு வேறுபடுத்தப்படுகிறது.

(1) 30 கிராம் கல்சியம் காபனேற்றைக் கரைக்க எத்தனை கிராம் ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் தேவைப்படுகிறது? இத்தாக்கத்திலுண் டாகும் கல்சியம் குளோரைட்டின் நிறையைக் கணிக்க.

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

$$[40+12\times3+16] + 2[1+35.5] \longrightarrow [40+2\times35.5]$$

100 கிராம் கல்சியம் காபனேற்று வேண்டுவது 71 கிராம்

ஐதரோக்குளோரிக்கமிலம்

∴ 30 .. .. $\frac{71 \times 30}{100}$ .. ..

= 21. 3 கிராம் ஐதரோக்குளோரிக்கமிலம்.

100 கிராம் கல்சியம் காபனேற்று தாக்கம்புரிந்து 111 கிராம் கல்சியம் குளோரைட்டைத் தருக்கின்றது. 30 கிராம் கல்சியம் காபனேற்று தாக்கம் புரிந்து $\frac{111 \times 30}{100}$ கிராம் கல்சியம் குளோரைட்டைத் தருகின்றது.

= 33.3 கிராம் கல்சியம் குளோரைட்டு

(ii) ஒரு இருத்தல் பொற்றூசியம் குளோரேற்றின் விலை ரூ 8/-ம். ஒரு இருத்தல் பொற்றூசியம் பேர்மங்கனேற்றின் விலை ரூ 6/- ஆனால் ஒரு இருத்தல் ஒட்சிசன் வாயு தயாரிப்பதற்கு எந்தச் சேர்வையை உபயோகிப்பது மலிவானது?

$2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$

$2[39 + 35.5 + 48] \longrightarrow 3 \times 16 \times 2$

96 இருத்தல் ஒட்சிசனை 245 கிராம் பெற்றூசியங் குளோரேற்று கொடுக்கும்.

∴ 1 இருத்தல் ஒட்சிசனை $\frac{245}{96}$ கிராம் பொற்றூசியம் குளோரேற்று கொடுக்கும்.

1 இருத்தல் பொற்றூசியம் குளோரேற்றின் விலை ரூபா. 8/-

∴ $\frac{245}{96}$ .. .. ரூ $\frac{8 \times 245}{96}$ = ரூ 20.42

$2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$

$2[39 + 55 + 16 \times 4] \longrightarrow 16 \times 2$

32 இருத்தல் ஒட்சிசனை 316 இருத்தல் பெற்றூசியம் பேர் மங்கனேற்று கொடுக்கும்

∴ 1 .. .. $\frac{316}{32}$ .. ..

1 இருத்தல் பொற்றூசியம் பேர் மங்கனேற்றின் விலை ரூ 6/-

∴ $\frac{316}{32}$ .. .. .. ரூ $\frac{6 \times 316}{32}$ = ரூ 59.25

எனவே பொற்றூசியம் பேர்மங்கனேற்றிலும் பார்க்க பொற்றூசியங் குளோரேற்றிலிருந்து 1 இருத்தல் ஒட்சிசனைத் தயாரிப்பது மலிவானது.

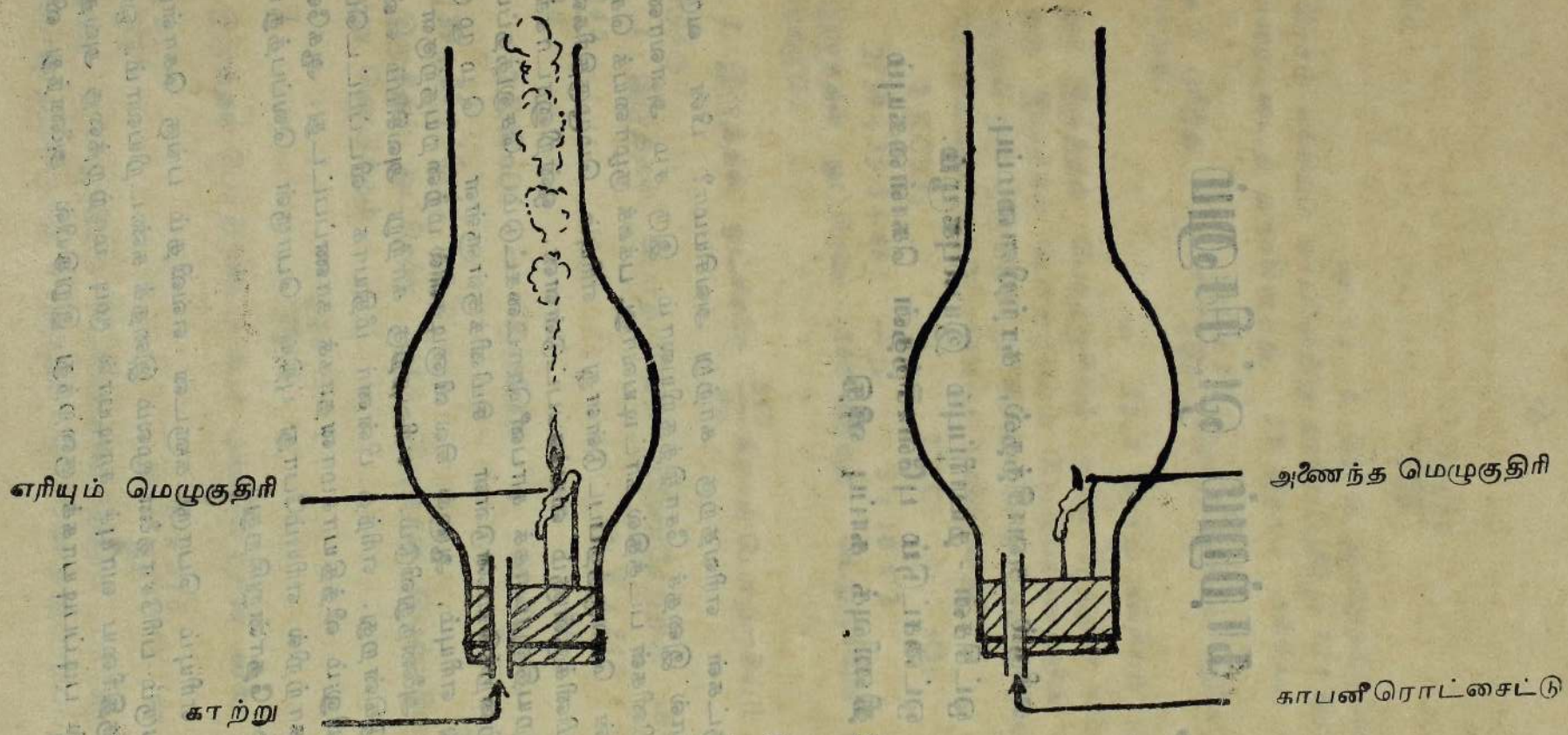
4 காற்றும் ஒட்சிசனும்

எரிதல், சுவாசித்தல், காற்றினமைப்பு.
ஒட்சிசன் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும்.
ஒட்சைட்டும் புளோசித்தன் கொள்கையும்
தீணிவுக் காப்பு விதி

எரிதல்.

பொருட்கள் எரிவதற்கு காற்று அவசியமா? பின் வரும் பரி சோதனையால் இதைச் சோதித்தறியலாம். இரு சம அளவான கண் ணுடிச் சிமினிகள் படத்தில் காட்டியவாறு, பக்கக் குழாயைக் கொண்ட தக்கையுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. எரியும் மெழுகுதிரிகள் ஒவ் வொரு சிமினிக்குள்ளும் வைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒன்றினூடாகக் காற் றும் மற்றையதினூடாகக் காபனீரொட்சைட்டும் செலுத்தப்படுகின் றது. காற்றைக்கொண்டுள்ள சிமினிக்குள்ளுள்ள மெழுகுதிரி தொடர்ந்து எரியும், ஆனால் சில வினாடிகளில் மற்றையதற்குள் உள்ள மெழுகுதிரி அணைந்துவிடும். எரிவதற்கு காற்று அவசியம் என்பதை இது காட்டுகின்றது. எரிந்த பின்னர் மீதியாக விடப்பட்டபொருள் மெழுகுதிரியிலும் வித்தியாசமானதாகக் காணப்பட்டது. ஆகவே ஒரு பொருள் காற்றில் எரியும்போது புதிய பொருள் வெப்பத்துடனும் ஒளியுடனும் தோன்றுகிறது.

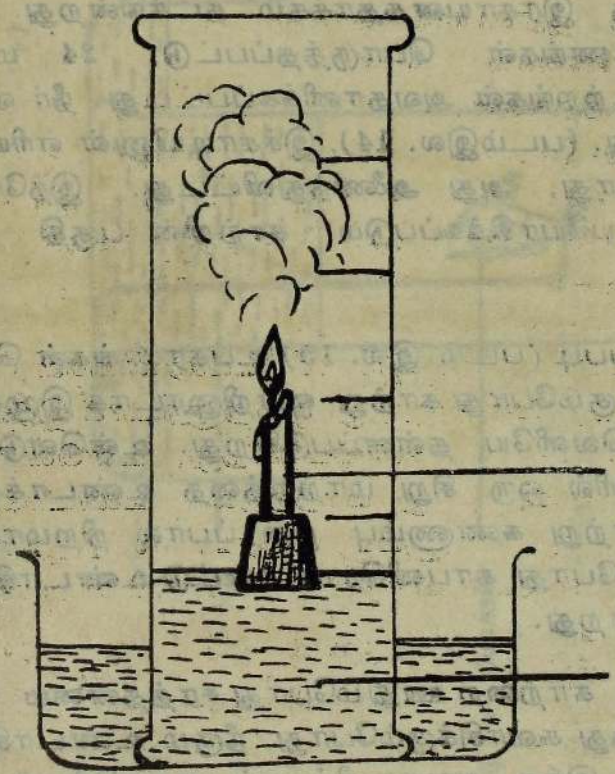
காற்று எரியும் பொருட்களுடன் எவ்விதம் பங்கு கொள்ளுகின் றது? பின்வரும் பரிசோதனை மூலம் இதைக் கண்டறியலாம். ஓர் எரி யும் மெழுகுதிரியை வாயுச் சாடியால் மூடி மாற்றத்தை அவதானிக் கவும். எரிதல் படிப்படியாகக் குறைந்து, இறுதியில் அணைந்து விடுகின்



படம் இல: 12
எரிதலுக்குக் காற்று அவசியம்

றது. அணையும்போது காற்றிலும் வேறுபட்ட வாயுக்கள் தோன்றுகின்றன. சாடியை சிறிது நேரத்துக்குக் குளிரவிட்டபின் சில துளிகளும் சிறிதளவு கரியும் சாடியின் உட்பக்கத்தில் படியும். இது இப்பரிசோதனையில் உண்டாகும் பொருட்கள் காற்றிலிருந்து வேறுபட்டன என்பதைக் காட்டுகின்றது. தோன்றிய துளிகளுக்கு உலர்ந்த வெண்ணிறச் செம்புச் சல்பேற்றைச் சேர்க்கும்போது, நீல நிறமாக மாறி இவை நீர்த்துளிகள் என்பதைக் காட்டுகின்றது. இச்சாடியினுள் சுண்ணாம்பு நீரைச் சேர்க்கும்போது உடனே அந்நீர் பால் நிறமாக மாறி எரியும்போது காபனீரொட்சைட்டு உண்டாகிறதென்பதைக் காட்டுகின்றது.

தக்கையில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு மெழுகுதிரி நீர்கொண்ட தாழியினுள் எரியவிடப்பட்டது. ஒரு வாயுச்சாடி படத்தில் காட்டியபடி கவிழ்க்கப்பட்டது. சாடியினுள் நடைபெறும் மாற்றம் அவதானிக்கப்பட்டது. சில நிமிடங்களின் பின்னர் மெழுகுதிரி அணைந்து விடுகிறது. முதலாவதாகக் காற்று வெப்பமேற்றப்படுவதனால் நீரின் உயரம் தாழ்த்தப்பட்டு, பின்னர் சாடியின் 1/5 பங்குக்கு உயரக்காணப்பட்டது. இப்பரிசோதனை காற்றின் ஒரு பகுதி, மெழுகுதிரி எரியப் பாவிக்கப்பட்டது என்பதைக் காட்டுகின்றது.



படம் இல: 13. காற்றில் மெழுகுதிரி எரிதல்

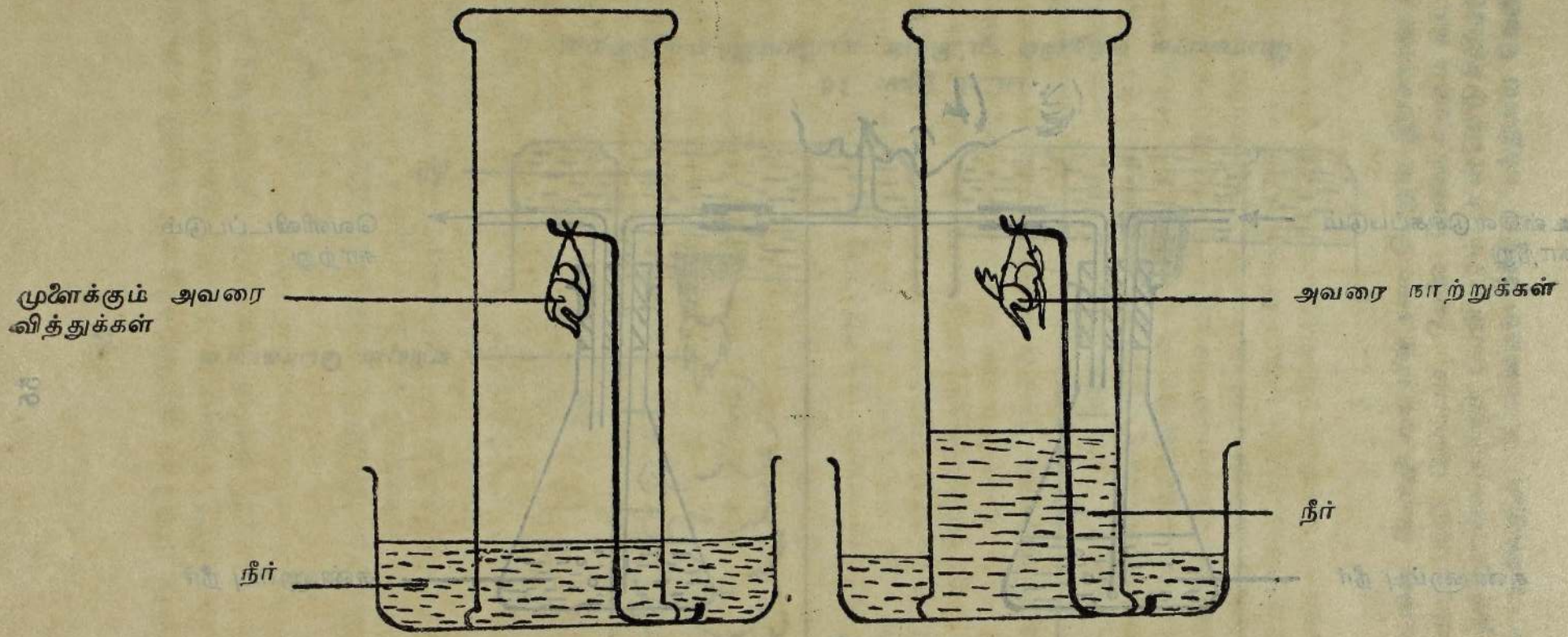
தாள், மண்ணெண்ணெய் முதலியன காற்றிலே எரியும்போது இதே விதமான அவதானிப்புக்கள் காணப்பட்டன. பொருட்கள் காற்றிலே எரியும் போது காற்றின் ஒரு பகுதி எரிவதற்கு உபயோகிக்கப்பட்டது டன் புதிய பொருட்களும் தோன்றின. ஆனால் பொசுபரசு, மகனீசியம், கந்தகம், சோடியம் போன்ற மூலகங்கள் காற்றிலே எரியும்போது காபனீரொட்சைட்டும் நீரும் தோன்றவில்லை. இவற்றிற்குப்பதிலாக இம்மூலகங்களின் புதுச்சேர்வைகள் தோன்றுகின்றன. இவை மூலகத்தையும் ஒட்சிசனையும் கொண்டுள்ளன. காற்றிலுள்ள ஒட்சிசன் எரிவதற்குப் பாவிக்கப்பட்ட பின்னர் காற்றில் பொருட்கள் எரிய மாட்டாது. பொருட்கள் எரிவதற்கு ஒட்சிசன் அத்தியாவசியம். எனவே, **வெப்ப ஒளி விடுகையுடன் ஒரு பொருளுக்கும் ஒட்சிசனுக்கு மிடையே நடைபெறும் வலிமையான இரசாயனத்தாக்கம் எரிதல் எனப்படும்.**

சுவாசித்தல்

காற்றானது உயிரினங்கட்கு மிகமுக்கியமானது. ஒரு உயிருள்ள பொருளைக் காற்றில்லாத வெற்றிடத்தில் வைத்தால் அது இறந்துவிடும். காற்றிலுள்ள ஒட்சிசன் சுவாசித்தலுக்கு மிகவும் முக்கியமானதாகும். சுவாசிக்கும்போது ஒரு இரசாயனத்தாக்கம் நடக்கின்றது. படத்தில் காட்டியபடி உபகரணங்கள் பொருத்தப்பட்டு 24 மணித்தியாலங்களின் பின்னர் மாற்றங்கள் அவதானிக்கப்பட்டது. நீர் வாயுச்சாடியினுள் உயர்ந்திருந்தது. (படம்இல. 14). இச்சாடியினுள் எரியும் தீக்குச்சியைச் செலுத்தியபோது, அது அணைந்துவிட்டது. இந்நோக்கங்கள் சுவாசிக்கும்போது உபயோகிக்கப்படும் காற்றின் பகுதி ஒட்சிசன் எனக் காட்டுகின்றது.

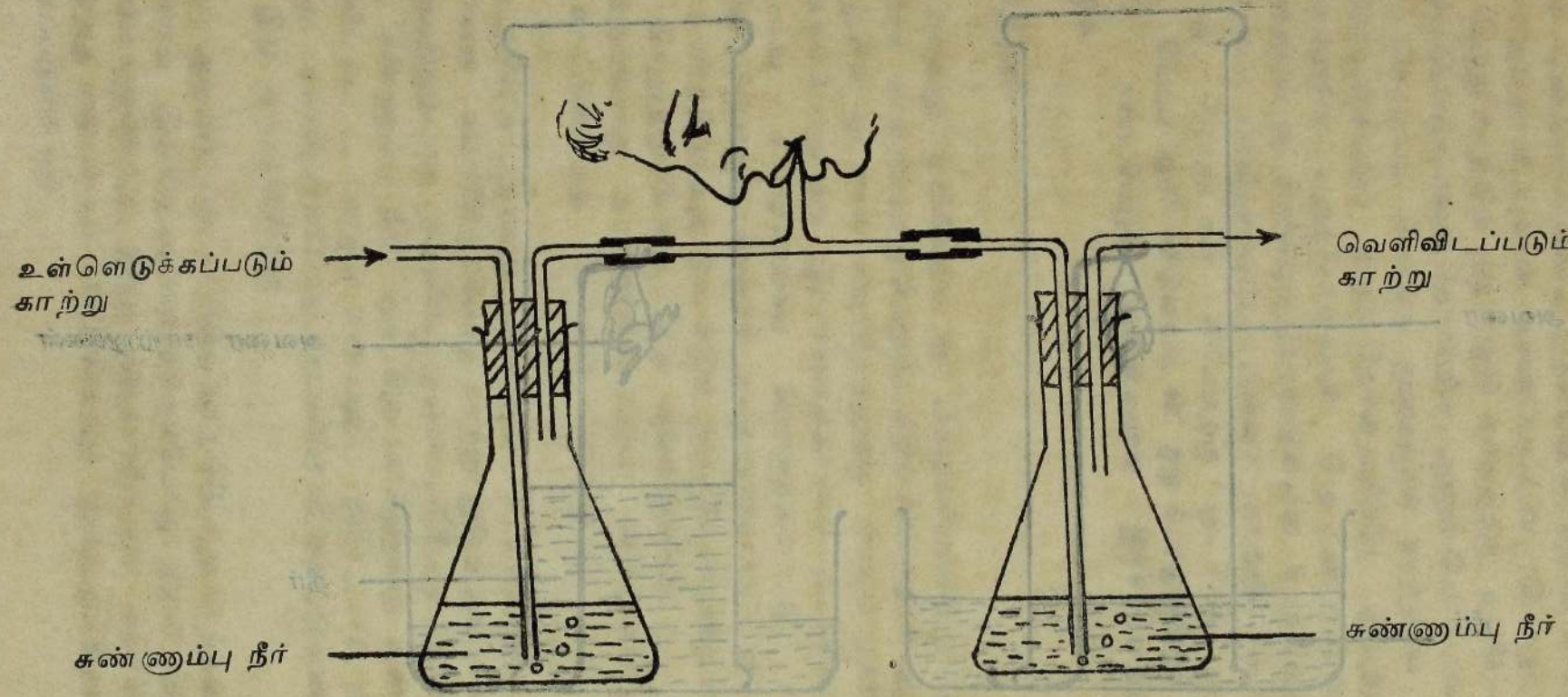
படத்தில் காட்டியபடி (படம் இல. 15) உபகரணங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. சுவாசிக்கும்போது காற்று ஒன்றினூடாக இழுக்கப்பட்டு, மற்றையதினூடாக வெளியே தள்ளப்படுகிறது. உள்ளெடுக்கப்பட்ட காற்று சுண்ணும்பு நீரில் ஒரு சிறு மாற்றத்தை உண்டாக்குகின்றது. வெளிவிடப்பட்ட காற்று சுண்ணும்பு நீரைப்பால் நிறமாக மாற்றுகின்றது. சுவாசிக்கும்போது காபனீரொட்சைட்டு உண்டாகின்றதென்பதை இது காட்டுகின்றது.

ஒரு ஆடியின் மீது காற்றை ஊதும்போது ஈரத்தன்மை படிவதைக் காணலாம். இதிலிருந்து சுவாசிக்கும்போது நீரும் உண்டாகின்றதென்பது விளங்குகின்றது. இந்த அவதானிப்புகள் சுவாசித்தல் எரிதலைப் போன்றது என்பதைக் காட்டுகின்றது. இங்கு ஒட்சிசன் காற்றிலிருந்து எடுக்கப்படுகின்றது.



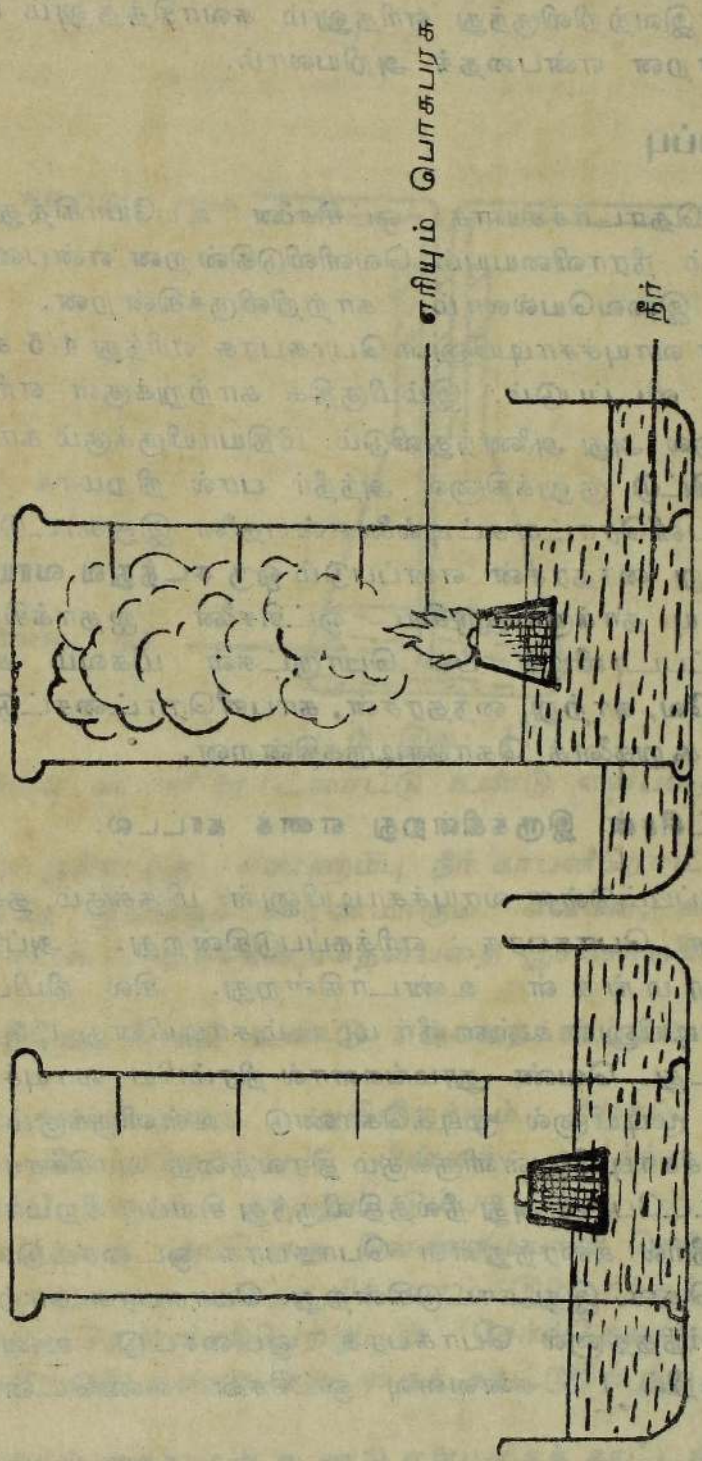
படம் இல: 14

சுவாசித்தலுக்குக் காற்று அவசியம்



படம் இல: 15

சுவாசித்தலின்போது காபனீரொட்சைட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது



படம் இல: 16
பொகபரச எரிதலில் ஓட்சிசன் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

சுவாசித்தலின் போது உடலில் நடைபெறும் இரசாயனத்தாக்கத் திலுல் வெளிவிடப்படும் வெப்பம், வேலை செய்வதற்கும் உடலை வெப் பமாக வைத்துக்கொள்வதற்கும் பயன்படும். உள்ளெடுக்கப்படும் ஒட்சி சனுனது நாம் உண்ணும் உணவைப் பிரித்து சக்தியை வெளிவிடுகின்

றது. மேற்படி உணவுப் பொருளைப்பிரித்து சக்தியை வெளிவிடுவது சுவாசித்தல் எனப்படும். இவற்றிலிருந்து எரிதலும் சுவாசித்தலும் பலவிதங்களில் ஒத்திருக்கின்றன என்பதைக் அறியலாம்.

காற்றின் அமைப்பு

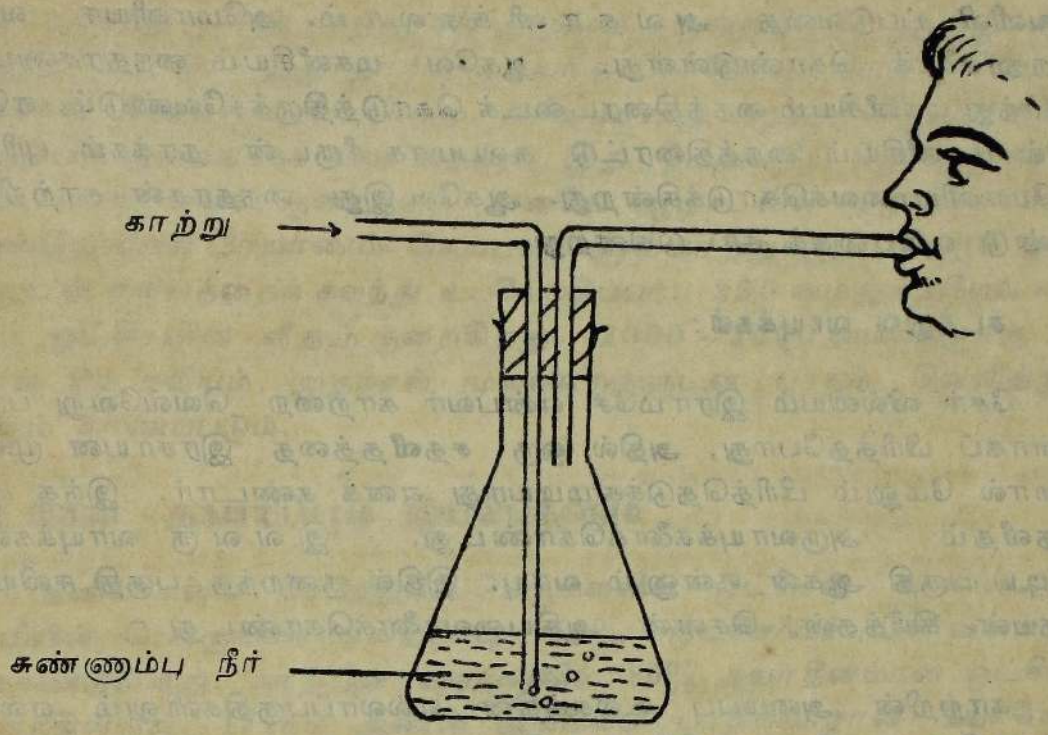
உயிரினங்கள் தொடர்ச்சியாக ஒட்சிசனை உபயோகித்து காபனீரொட்சைட்டையும் நீராவியையும் வெளிவிடுகின்றன என்பதைக் கண்டோம். ஆகவே இவையெல்லாம் காற்றிலிருக்கின்றன. நீர்மேல் கவிழ்க்கப்பட்டுள்ள வாயுச்சாடியினுள் பொசுபரசு எரிந்து 4/5 கனவளவு காற்று மிகுதியாக விடப்படும். இம்மிகுதிக் காற்றுக்குள் எரியுங் குச்சியைச் செலுத்தினால் அது அணைந்துவிடும். மீதியாயிருக்கும் காற்றினுள் சுண்ணும்பு நீரைவிட்டு குலுக்கினால் அந்நீர் பால் நிறமாக மாறுது. மீதிக் காற்றில் காபனீரொட்சைட்டில்லை என்பதனை இதுகாட்டுகின்றது. எனவே மீதிக்காற்று நைதரசன் எனப்படும் ஒரு சடத்துவ வாயுவாகும். இச்சடத்துவ வாயு தாக்குங்கூறுகிய ஒட்சிசனை ஐதாக்கியுள்ளது. இப்படி ஐதாக்கப்படாவிடில் பல பொருட்கள் மிகவும் சுலபமாக எரிந்துவிடும். எனவே, காற்று, நைதரசன், காபனீரொட்சைட்டு, நீராவி என்னும் முக்கிய கூறுகளைக் கொண்டிருக்கின்றன,

1. காற்றிலே ஒட்சிசன் இருக்கின்றது எனக் காட்டல்:

நீருள் வைக்கப்பட்டுள்ள வாயுச்சாடியினுள் மிதக்கும் தக்கையின் மேலுள்ள வெள்ளை பொசுபரசு எரிக்கப்படுகின்றது. அப்பொழுது வெண்ணிறத் தூமங்கள் உண்டாகின்றது. சில நிமிடங்களின் பின்னர் வாயுச்சாடியினுள் உள்ள நீர் மட்டம் சாடியினது 1/5 பங்குக்கு உயரக்காணப்பட்டது. வெண் தூமங்களால் நிரம்பிய வாயுச்சாடியின் வாயை கண்ணுடி மூடியினால் மூடிக்கொண்டு உள்ளிருக்கும் நீருடன் குலுக்கவும். வாயுச்சாடியினுள்ளிருக்கும் திரவத்தை பாசிச்சாயத்தாளினால் சோதிக்கப்பட்டபோது அது நீலத்திலிருந்து சிவப்பு நிறமாக மாறக் காணப்பட்டது. நீரில் கரைந்துள்ள பொசுபரசு ஒட்சைட்டு, அமிலத்தன்மை வாய்ந்ததென இது காட்டுகின்றது. பொசுபரசு காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனுடன் சேர்ந்ததனால் பொசுபரசு ஒட்சைட்டு உண்டானது. இச்சோதனை காற்றில் 1/5 கனவளவு ஒட்சிசன் உண்டென்பதையும் காட்டுகின்றது.

2. காற்றிலே காபனீரொட்சைட்டு இருக்கின்றது எனக்காட்டல்:

படத்திற் காட்டியவாறு உபகரணங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. காற்று உள்ளெடுக்கப்படும்போது சுண்ணும்பு நீர் படிப்படியாக பால்



படம் இல: 17

வளியில் காபனீரொட்சைட்டு உண்டு என்பதைக்காட்டல்.

நிறமாக மாறுகின்றது. சுண்ணும்பு நீர் காபனீரொட்சைட்டுடன் தாக்கம் புரிவதே இதற்குக் காரணமாகும். எனவே, காற்றில் சிறிதளவு காபனீரொட்சைட்டிருக்கின்றதென்பதை இச்சோதனை காட்டுகின்றது.

3. காற்றிலே நீராவி உண்டு என்பதைக்காட்டல்:

செம்புச்சல்பேற்றை அதிலிருக்கும் நீரைப் போக்குவதற்கு நன்றாக வெப்பமேற்றவும். பின்னர், உலர்ந்த வெண்மையான செம்புச்சல்பேற்றைக் காற்றுப்படும்படி சில மணித்தியாலங்களுக்குவைக்கவும். அப்போது வெண்மையான செம்புச்சல்பேற்று நீல நிறமாக மாறுவதை அவதானிக்கலாம். இம்மாற்றத்திற்குக் காரணம் நீர் உலர்ந்த செம்புச்சல்பேற்றுடன் சேர்வதேயாகும். ஆகவே இது காற்றில் நீராவி உண்டு என்பதைக் காட்டுகின்றது.

4. காற்றிலே ஐதரசன் உண்டு என்பதைக் காட்டல்:

அதிகளவு மகனீசியத்தை புடக்குகையினுள்ளே வைத்து எரிக்கவும். எரிந்த பின் உள்ள மீதிக்குச் சிறிதளவு நீரைச் சேர்க்கவும். அப்போது மூக்கை அரிக்கும் மணத்தையுடைய அமோனியா வாயு

வெளிவிடப்படுவதை அவதானிக்கலாம். அமோனியா வாயு நைதரசனைக் கொண்டுள்ளது. ஆகவே மகனீசியம் நைதரசனுடன் சேர்ந்து மகனீசியம் நைத்திரைட்டைக் கொடுத்திருக்கவேண்டும். ஏனெனில் மகனீசியம் நைத்திரைட்டு சுலபமாக நீருடன் தாக்கம் புரிந்து அமோனியாவைக்கொடுக்கின்றது. ஆகவே இது நைதரசன் காற்றிலே உண்டு என்பதைக் காட்டுகின்றது.

5 சடத்துவ வாயுக்கள்:

சேர் வில்லியம் இராம்சே என்பவர் காற்றை வெவ்வேறு பகுதிகளாகப் பிரித்தபோது, அதில் ஒரு சதவீதத்தை இரசாயன முறைகளால் மேலும் பிரித்தெடுக்கமுடியாது எனக் கண்டார். இந்த ஒரு சதவீதம் அருவாயுக்களைக்கொண்டது. இவ்வரு வாயுக்களில் கூடிய பகுதி ஆகன் என்னும் வாயு. இதில் குறைந்த பகுதி ஈலியம், நேயன், கிரித்தன், செனன் ஆகியவைகளைக்கொண்டது.

காற்றின் அமைப்பு உலகத்தின் எல்லாப்பகுதிகளிலும் எல்லா நேரத்திலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கமாட்டாது. கடலோரப் பகுதியிலே நீராவியினுடைய வீதம் மலைப்பிரதேசங்களிலும் பார்க்க சிறிது அதிகமாகவிருக்கும். காடுகளிலே காபனீரொட்சைட்டின் வீதம் நகரப் பகுதிகளிலும் பார்க்க சிறிது குறைவாகவிருக்கும். தொழிற்சாலைகள் உள்ள இடங்களில் காபனீரொட்சைட்டின் வீதம் நகரப்பகுதிகளிலும் கூடுதலாகவிருக்கும். இப் பொது அவதானிப்பு எப்போதும் உண்மையாக இருக்கவேண்டியதில்லை. காற்றிலுள்ள கூறுகளின் வீதங்கள் கால நேரங்களிலும் சூழலிலும் தங்கியுள்ளன.

உலர்ந்த காற்றின் அண்ணளவான சத வீத அமைப்பு பின்வருமாறு:

நைதரசன்	78.25
ஒட்சிசன்	20.95
ஆகன்	0.94
ஈலியம், நேயன், கிரித்தன், செனன் ஆகியவை	0.03.
காபனீரொட்சைட்டு	0.03.

ஒட்சிசனுடைய வீதம் கடல் மட்டத்திலிருந்து 200 மைல்வரை மாறாதிருக்கக் காணப்பட்டது. எனினும் மிகவுயரமான இடங்களில் அமுக்கம் குறைவாக இருப்பதனால் விண் வெளிப் பிரயாணிகளுக்குச் சுவாசிப்பது கடினமாக இருக்கும். சாதாரண அமுக்கத்தில் குருதி

யில் கரைந்திருக்கும் நைதரசன் அமுக்கக் குறைவினால் குமிழிகளாக வெளிவிடப்படும். இது தாங்க முடியாத நோவையும் வாதநோயையும் (**கைசன் நோய்**) உண்டாக்கும். ஈலியமானது நைதரசனினும் பார்க்க குருதியில் குறைவாகக் கரைவதனால், இது மேற்கூறிய நோய் உண்டாகும் வாய்ப்பைக் குறைக்கும். எனவே ஆழ்கடலில் மூழ்குபவர்களும் விண்வெளியில் பிரயாணம் செய்பவர்களும் காற்றுக்குப் பதிலாக ஒட்சிசனுடன் ஈலியத்தைக் கலந்து உபயோகிப்பர். 200 மைலுக்குமேல் காற்றில் ஒட்சிசனின் **வீதம்** குறைகிறது. 2000 - 3000 மைல்களுக்கு அப்பால் சில ஈலியம், ஐதரசன் மூலக்கூறுகளுடன் பரந்த வெளித்தூசுகளும் காணப்படும்.

ஒட்சிசன் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

தனியாகவும் சேர்ந்தும் பெருமளவில் ஒட்சிசன் காணப்படும். பூமியின் பொருக்கில் நிறைப்படி 50% ஒட்சிசனைச் சேர்வையாகக் கொண்டுள்ளது. காற்றின் கனவளவில் 20% சுயாதீனமான ஒட்சிசன் இருக்கின்றது. 1774ம் ஆண்டு ஆங்கிலப் பாதிரியாரான **யோசேப்பு பிறித்திலி** என்பவர் செந்நிறமான இரச ஒட்சைட்டுத் தூளை சூரிய ஒளிக்கதிர்களைக் குவியச் செய்து வெப்பமாக்கினர். வெளிவந்த வாயு, தணற் குச்சியை எரியச்செய்ததுடன், மீதிப்பொருள் பிரகாசிக்கும் இரசமூலகமாக இருந்ததையும் கண்டார். இப்பொழுதும் இம்முறை ஆய்வுகூடத்தில் ஒட்சிசன் தயாரிக்க உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது.

பின்னர் **இலவோசியே** என்பவர் பிறித்திலியினுடைய கண்டு பிடித்தலைக் கேள்வியுற்று, இரசத்தை வெப்பமேற்றி நடைபெறும் மாற்றங்களை பல நாட்களுக்கு அவதானித்தார். முதலாவதாக ஒரு செந்நிறத்தூள் உண்டானதை அவதானித்தார். பின் இத்தூளை வன்மையாக வெப்பப்படுத்தும்போது தணற்குச்சியைத் தீப்பற்றச் செய்யும் வாயுவைப் பெற்றார். இலவோசியே இதற்கு ஒட்சிசன் எனப் பெயரிட்டார்.

ஒட்சிசன் சேர்வைகளில் வெப்பத்தாக்கம்:

1. ஒட்சைட்டுக்கள். (i) செந்நிற (இரச) மேக்கூரிக்கொட்சைட்டை எரிகுழாயினுள் வெப்பப்படுத்தும்போது, கறுப்பாகமாறி, குழாயினது குளிர்ந்த பகுதிகளில் சில இரச சிறுமணிகள் தோன்றும். வெளிவரும் வாயு தணற்குச்சியை எரியச் செய்யும். இது ஒரு இரசாயன மாற்றமாகும்.

$$2HgO = 2Hg + O_2 \uparrow$$

(ii) வெண்ணிறமான சிங்கொட்சைட்டை வெப்பப்படுத்தும்போது, ஒரு வாயுவையும் வெளிவிடாமல் மஞ்சள் நிறமாக மாறும். குளிர விடும்போது மஞ்சள் நிறம் திரும்பவும் வெண்ணிறமாகும் இது ஒரு பௌதிக மாற்றமாகும்.

(iii) வெண்ணிறமான கல்சிய மொட்சைட்டை வெப்பப்படுதும்போது, மிகஉயர்ந்த வெப்பநிலையில் ஒரு வாயுவையும் வெளிவிடாமல், வெள்ளொளிர்வுள்ளதாகமாறும். குளிரவிடும்போது இப்பிரகாசத் தன்மை மறைந்துவிடும். இது ஒரு பௌதிகமாற்றமாகும்.

(iv) கருமையான மங்கனீசிரொட்சைட்டை மிக உயர்ந்த வெப்பநிலைக்கு வெப்பப்படுத்தும்போது மாத்திரம், சபில நிற மாக மாறி ஒட்சிசனை வெளிவிடும். இது ஒரு இரசாயன மாற்ற மாகும்.

$$3MnO_2 = Mn_3O_4 + O_2 \uparrow$$

(v) கருங்கபில நிறமான ஈயவீரொட்சைட்டை வெப்பப்படுத்தும் போது, மஞ்சள் நிறமாக மாறி ஒட்சிசனை வெளிவிடும். இது ஒரு இரசாயன மாற்றமாகும்.

$$2PbO_2 = 2PbO + O_2 \uparrow$$

(vi) செவ்வியத்தை வெப்பப்படுத்தும்போது, முதல் கபில நிறமாக மாறிப் பின்னர் மஞ்சள் நிறமாக மாறி ஒட்சிசனை வெளிவிடும், இது ஒரு இரசாயன மாற்றமாகும்.

$$2Pb_3O_4 = 6PbO + O_2 \uparrow$$

குறிப்பு: ஈயத்தினது ஒட்சைட்டுகளுக்கு கண்ணுடியுடன் தாக்கம் புரியக்கூடிய நாட்டமுண்டாதலால் கண்ணுடி வெடிக்சகலாம்.

(vii) சிவந்த பெரிக்கொட்சைட்டை வெப்பப்படுத்தும்போது ஒரு வாயு வையும் வெளிவிடாது நிறம் மங்கிவிடும். இது ஒரு பௌதிக மாற்றம்.

(viii) கருமையான செம்பொட்சைட்டை வெப்பப்படுத்தும்போது ஒரு மாற்றமும் நடைபெறுது. ஆனால் 1000°ச. க்கு மேல் வெப்பப்படுத்தும்

போது செந்நிற குப்பிரசொட்டையும் ஒட்சிசனையும் கொடுக்கும். இது ஒரு இரசாயனமாற்றமாகும்.

$$4CuO = 2Cu_2O + O_2 \uparrow$$

(ix) வெண்ணிற பேரியம் பேரொட்சைட்டை வெப்பப்படுத்தும் போது ஒரு நிறமாற்றமுமின்றி ஒட்சிசனை வெளிவிடும். இது ஒரு இரசாயன மாற்றமாகும்.

$$2BaO_2 = 2BaO + O_2 \uparrow$$

(x) ஐதரசன் பேரொட்சைட்டை மெதுவாக வெப்பப்படுத்தும்போது ஒட்சிசன் குமிழிகள் வெளிவிடப்படும். மீதி நீராகவிருக்கும். இது ஒரு இரசாயன மாற்றமாகும்

$$2H_2O_2 = 2H_2O + O_2 \uparrow$$

எனவே, ஒட்சைட்டுக்களை வெப்பப்படுத்தும்போது ஒட்சிசனை வெளிவிடாமலிருக்கும் ஒட்சைட்டுக்கள் வெப்ப உறுதியானது. பேரொட்சைட்டுக்களும் ஈரொட்சைட்டுக்களும் சாதாரண ஒட்சைட்டுக்களிலும் பார்க்க அதிகளவு ஒட்சிசனைக் கொண்டுள்ளது. எனவே இவைகளை வெப்பமேற்றும் போது ஒட்சிசன் வெளிவிடப்படும்.

2 உப்புக்கள்

(i) கரும் ஊதா நிறப் பொற்றாசியம் பேர்மங்கனேற்றை வெப்பப்படுத்தும்போது பொடியாக உடைந்து, பிரிகையடைந்து ஒட்சிசனை வெளிவிடும். மீதியை நீரில் கரைக்கும்போது பொற்றாசியம் மங்கனேற்று இருப்பதனால் பச்சை நிறமாக மாறும். கருமையான மங்கனீசீரொட்சைட்டு கரையாத மீதியாக அடைந்து விடும். இது ஒரு இரசாயன மாற்றமாகும்.

$$2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2 \uparrow$$

(ii) வெண்ணிறப் பொற்றாசியம் நைத்திரேற்றை வெப்பப்படுத்தும் போது வெளிறிய மஞ்சள் திரவமாக உருகி, மேலும் வெப்பப்படுத்தும்போது பிரிகையடைந்து, வெண்ணிறப் பொற்றாசியம் நைத்திரைற்றையும் ஒட்சிசனையும் கொடுக்கும். இது ஒரு இரசாயன மாற்றமாகும்.

$$2KNO_3 = 2KNO_2 + O_2 \uparrow$$

(iii) நீலநிறச் செம்பு நைத்திரேற்றை வெப்பப்படுத்தும்போது கருமையாக மாறி கபில நிற நைதரசனீரொட்சைட்டையும் ஒட்சிசனையும் கொடுக்கும். இது ஒரு இரசாயன மாற்றமாகும்.

$$Cu(NO_3)_2 = CuO + 2NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$$

(iv) வெண்ணிறப் பொற்ருசியங் குளோரேற்றை வெப்பப்படுத்தும் போது 357°ச. வில் நிறமற்ற திரவமாக உருகி 380°ச. இல் சிறி தளவு ஒட்சிசனை வெளிவிடும். மேலும் வெப்பப்படுத்தும்போது பசை போல் மாறி, ஒட்சிசனை மிகக் குறைவாக வெளிவிடும். 600°ச. இல் நிறமற்ற திரவமாக உருகி, அதிகளவு ஒட்சிசனை வெளிவிடும். ஒட்சி சன் வெளிவருவது நின்றதும் மீது திண்மமாக மாறிவிடும்.

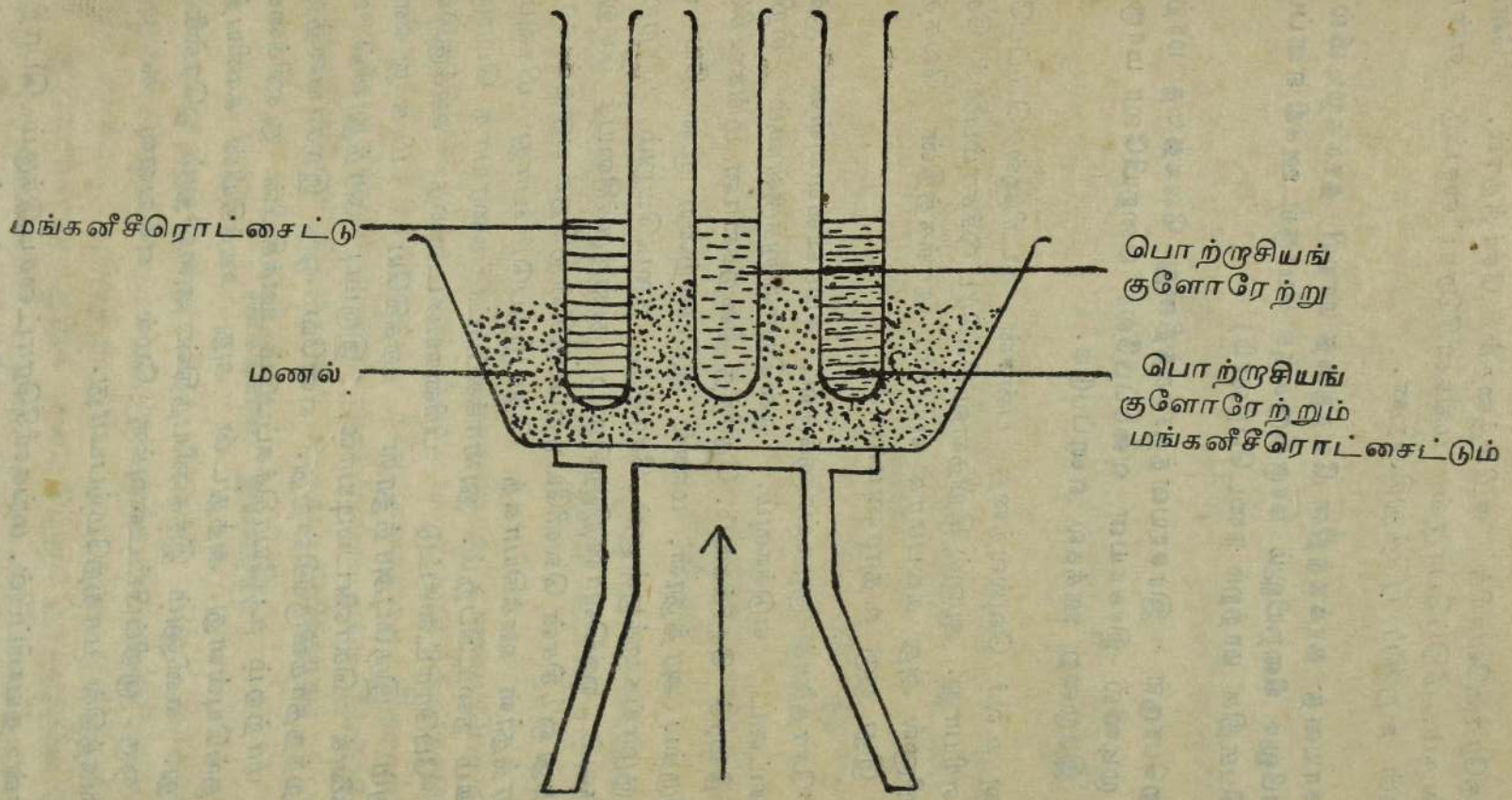
$$2KClO_3 = KClO_4 + KCl + O_2 \uparrow$$

$$KClO_4 = KCl + 2O_2 \uparrow$$

பொற்ருசியங்குளோரேற்றை வெப்பப்பபடுத்தும்போது உயர்ந்த வெப்ப நிலையில் ஒட்சிசன் மந்தமாகவே வெளிவரும். ஆனல் சிறிதளவு மங்கனீசீரொட்சைட்டுடன் சேர்த்து வெப்பப்படுத்தும்போது, குறைந்த வெப்பநிலையில் ஒட்சிசன் விரைவாக வெளிவரும். மீதிப்பொருளைச் சோதித்துப்பார்க்கும்போது மங்கனீசீரொட்சைட்டு மாருதிருப்பதைக் காணலாம். ஒரு பொருள் இம்முறையில் ஒரு தாக்கத்தின் வேகத்தை மாற்றுமேயானல் அதை **ஊக்கி** என்பர். பெரிக்கொட்சைட்டு, செம் பொட்சைட்டு, மணல் போன்றவையும் மங்கனீசீரொட்சைட்டைப் போல் தாக்கத்தின் வேகத்தைக் கூட்டும். ஆனல் மங்கனீசீரொட்சைட் டைப்போல் இவை திறமை வாய்ந்தவையல்ல.

மங்கனீசீரொட்சைட்டு ஒரு ஊக்கி எனக்காட்டல்:

தெரிந்த நிறையான சிறிதளவு மங்கனீசீரொட்சைட்டை நாலு மடங்கு பொற்ருசியங்குளோரேற்றுடன் கலந்து ஒரு எரிகுழாய்க்குள் எடுக்கவும். வேறு இரு எரிகுழாய்களுக்குள் முறையே சமவளவுள்ள மங்க கனீசீரொட்சைடையும் பொற்ருசியங்குளோரேற்றையும் எடுக்கவும். படத்தில் காட்டியாறு வெப்ப மேற்றவும். ஒட்சிசனைக் சோதிப்பதற் காக ஒரு தணற்குச்சியை ஒவ்வொன்றுக்குள்ளும் செலுத்தவும் ஒரு நிமிடத்திற்குப் பின்னர் முதற் கலவையிலிருந்து ஒட்சிசன் வெளிவரு வதையறியலாம். மற்றைய இரண்டிலும் ஒரு விதமாற்றமும். தோன் ருது. சில நிமிடங்களுக்குப் பின்னர் தாக்கம் புரிந்த முதற் சேர்வையி லுள்ள மீதியை நீரிற் கரைத்துவடிக்கவும். மீதியை நீரால் கழுவி, கொதி நீராவியடுப்பில் உலர வைக்கவும். உலர்ந்தபின் கருமையான தூளாக மீதி காணப்படும். இதை நிறுத்துப்பார்த்தால், எடுத்த மங் கனீசீரொட்சைட்டின் நிறைக்குச் சமனுகவிருக்கும். மீதிப் பொருளுக்கு



படம் இல. 18.

மங்கனீசீரொட்சைட்டு ஊக்கியாகத் தொழிற்படுவதைக்காட்டல்

செறிந்த ஐதரோகுளோரிக் கமிலத்தைச் சேர்த்தால், குளோரீன் வாயு வெளிவரும். மீதிப்பொருள் மங்கனீசீரொட்சைட்டு என்பதை இந்நோக்கல்கள் உறுதிப் படுத்துகின்றன.

ஒரு இரசாயனத் தாக்கத்தின் வேகத்தை மாற்றி, தாக்கமுடிவில் இரசாயனவமைப்பிலும் நிறையிலும் மாறுதிருக்கும் பொருள் ஊக்கி எனப்படும். (பொருளில் பௌதிக மாற்றம் நடைபெறலாம்)

ஒரு பிறபொருள் இரசாயனத்தாக்கத்தினது வேகத்தை மாற்றியும் தாக்கத்தின் முடிவில் இரசாயன வமைப்பிலோ நிறையிலோ மாறுதிருக்குமேயானால் இம்முறை ஊக்கல் எனப்படும்.

சிறிதளவு உலர் வெல்லத்தை பன்சன் சுடரினால் வெப்பமேற்றினால் அது எரியாது. ஆனால் சிறிதளவு சிகரெட்டுச்சாம்பலைச் சேர்த்து வெப்பமேற்றினால் அது சுலபமாக எரியும். தாக்கத்தின் வேகத்தைக் கூட்டுவற்கு இது ஒரு உதாரணமாகும்.

மூன்று சோதனைக் குழாய்களுக்குள், சமகனவளவுள்ள ஐதரசன் பேரொட்சைட்டை எடுக்கவும். ஒவ்வொன்றுக்குள்ளும் சிறிதளவு சவர்க்கார நீரைச் சேர்க்கவும். தெரிந்த நிறைகளான மங்கனீசீரொட்சைட்டு, இரும்பு அரத்தூள், மணல் ஆகியவற்றை முறையே மூன்று சோதனைக் குழாய்களுக்குள்ளும் சேர்த்து, நடைபெறும் மாற்றங்களை அவதானிக்கவும். ஒவ்வொன்றினுள்ளும் தணற்குச்சியைச் செலுத்தும் போது, எரிந்து ஒட்சிசன் வெளியேற்றப்படுகின்றதென்பதைக் காட்டும். இரும்பு அரத்தூள் ஊக்கியாகத் தொழிற்படும்போது மிகவும் வலிமைத் தாக்கம் நடைபெறும். தூளாக்கப்பட்ட கரையாத பொருட்கள் ஐதரசன் பேரொட்சைட்டு பிரிகையடைவதை ஊக்குகின்றன. ஊக்கிகளிலும் இரும்புஅரத்தூள் ஊக்கியே மிக நுண்ணிய துணிக்கைகளைக் கொண்டபடியால், இரும்பு அரத்தூளில் ஊக்கல் மிகவும் சிறந்ததாகவிருக்கின்றது. எனவே ஒரு இரசாயனத்தாக்கத்தின் வேக மாற்றம் உபயோகிக்கப்படும் ஊக்கியின் துணிக்கைகளின் பருமனில் தங்கியுள்ளது. அத்துடன் அது ஊக்கியின் கணியத்திலும் தங்கியுள்ளது. எனினும் இக்கணியத்தின் அளவிலும் ஒரெல்லையுண்டு ஊக்கியின் ஒரு குறிப்பிட்டளவுக்கு மேல் எவ்வளவு கூட்டினாலும் மேலும் வேகத்தில் மாற்றமேற்படாது.

ஒட்சிசன் தயாரிப்பில், மங்கனீசீரொட்சைட்டுக்கும் பொற்ருசியங் குளோரேற்றுக்கும் உள்ள சிறப்பான விகிதம் ஒன்றுக்கு நாலாகும். இவ் விகிதம் ஒன்றுக்கு மூன்றுகக் கூட்டப்பட்டாலும் தாக்கத்தின் வேகம்

மாறுதிருக்கும். ஆனால் இவ்விகிதம் ஒன்றுக்கு ஐந்தாகக் குறைக்கப்பட்டால், தாக்கவேகம் கட்டாயமாகக் குறையும். நாம் சிறிதளவு கிளிசெரெல் அல்லது அசற்றனிலேட்டை, ஐதரசன் பேரொட்சைட்டுடன் சேர்க்கும்போது ஐதரசன் பேரொட்சைட்டின் பிரிகை குறைக்கப்படுகின்றது. இது போன்ற ஊக்கி **எதிரூக்கி** எனப்படும். தாக்கத்தின் வேகத்தைக்கூட்டும் ஊக்கியை **நேரூக்கி** எனலாம்.

ஊக்கிகள் பின்வரும் தொழில் முறைத் தயாரிப்புகளில் பயன் படுத்தப்படுகின்றன:

1. **போசு முறையில்** பெரிக்கொட்சைட்டு நீர் வாயுவும் நீராவியும் தாக்கத்திலீடுபடும்போது ஊக்கியாகத் தொழிற்படுகின்றது.

2. **தொடுகை** முறையில் கந்தகவீரொட்சைட்டை கந்தக மூவொட்சைட்டாக மாற்றுவதற்கு வனேதியம் ஒட்சைட்டை ஊக்கியாகப் பயன் படுத்தப்படுகின்றது.

3. **ஏபர் முறையில்** நைதரசனுக்கும் ஐதரசனுக்குமுள்ள தாக்கத்தில் இரும்பு ஊக்கியாக உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

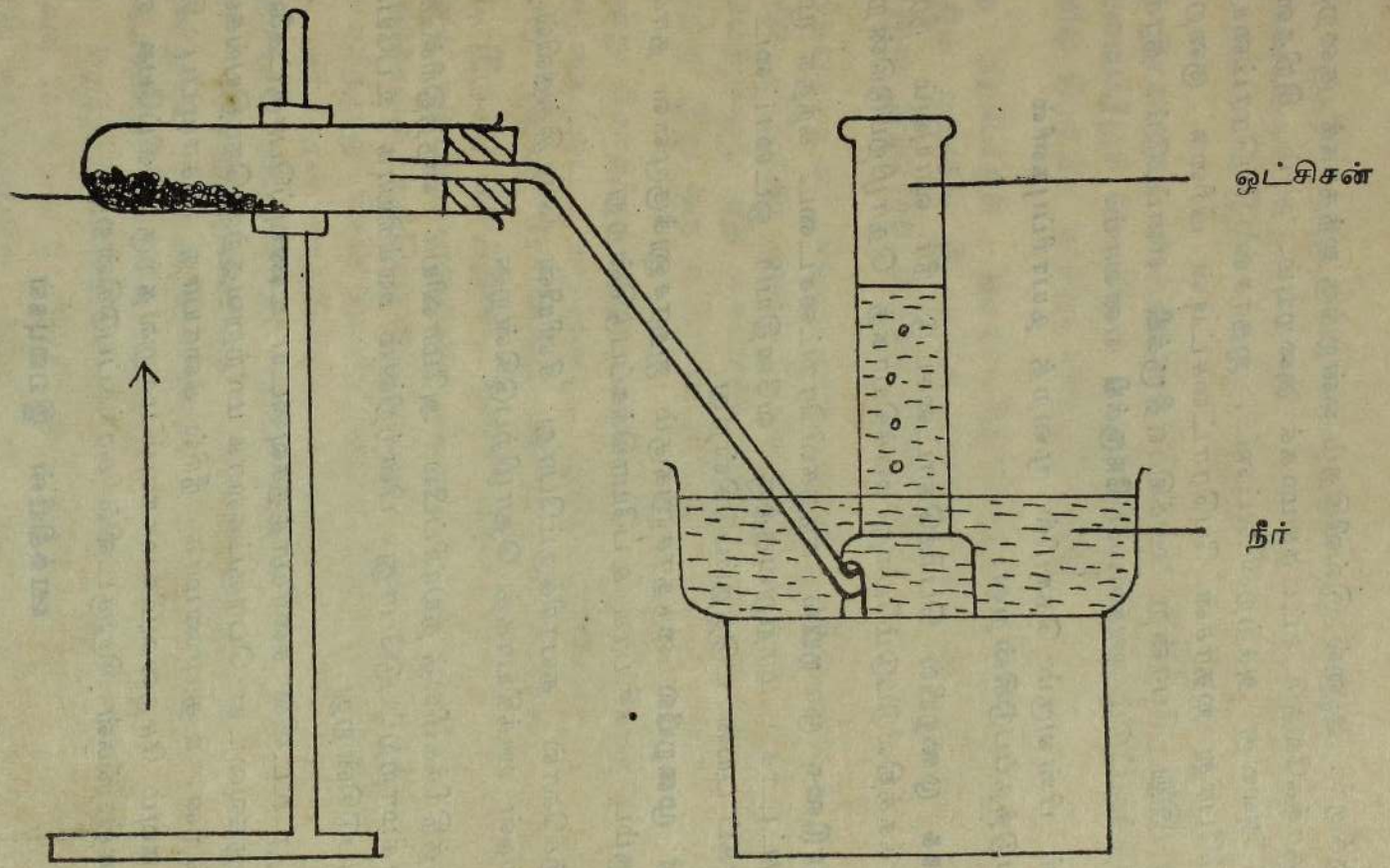
4. அற்ககோல் தயாரிக்கும்போது சீனியின் நொதித்தலில் நொதியங்கள் ஊக்கியாகத் தொழிற்படுகின்றன.

5. நைத்திரிக்கமிலத் தயாரிப்பில் அமோனியா நைத்திரிக்கொட்சைடாகமாற்றப்படுபோது பிளற்றினம் ஊக்கியாக உபயோகப்படுதப்படுகின்றது.

6. எமது உடலில் கரையாத்தகவுடைய உணவுப்பொருட்களை கரையுந்தகவுடைய பொருட்களாக மாற்றுவதற்கு நொதியங்கள் உதவுகின்றன. உதாரணமாக நீரில் கரையாத கொழுப்பு கிளிசரெலாகவும் சேதனவமிலமாகவும் மாறுவதற்கு இலிப்பேசு என்னும் நொதியங்கள் சிறுகுடலில் சுரக்கப்படுகின்றது:

ஊக்கியின் இயல்புகள்

(i) திணிவு மாறுது (ii) அமைப்பு மாறுது. (iii) தாக்கத்தின் இறுதியிலே ஊக்கி மாற்றமடையாததனால் சிறிதளவு ஊக்கி அதிகளவுபொருட்களுடன் தாக்கம் புரிவதற்குப்போதுமானது (iv) ஊக்கி ஒரு தாக்கத்தை ஆரம்பிக்காது, ஆனால் நடைபெறும் தாக்கத்தின் வேகத்தையே மாற்றும். (v) ஊக்கியின் பருமன் எவ்வளவுக்கெவ்வளவு நுண்ணியதாக இருக்கின்றதோ அதற்கேற்ப தாக்கத்தின்வேகமும் அதிரிக்கும்.



படம் இல: 19. ஒட்சிசன் தயாரித்தல்

ஒட்சிசன் ஆய்வு கூடத்தயாரிப்பு:

உபகரணங்கள் படத்திற் காட்டியவாறு பொருத்தப்பட்டுள்ளன. பொற்ருசியங் குளோரேற்றையும் நன்ருகத் தூளாக்கப்பட்ட மங்கனீசீரொட்சைட்டையும் 4:1 என்ற விகிதப்படி கலந்து வெப்பப்படுத்தப் படுகிறது. வெளிவரும் வாயு நீர்ப்பெயர்ச்சியினுல் சேகரிக்கப்படுகின்றது.

$$2KClO_3 + [MnO_2] = 2KCl + 3O_2\uparrow + [MnO_2]$$

மங்கனீசீரொட்சைட்டுக்குப்பதிலாக பெரிக்கொட்சைட்டு, செம் பொட்சைட்டு அல்லது மணல் ஊக்கியாகப் பயன்படுத்தலாம்.

ஒட்சிசன் தயாரிப்பில் கவனிக்கப்படவேண்டியவை:

(i) தொழில்முறை மங்கனீசீரொட்சைட்டு காபனை மாசாகக் கொண் டிருக்கலாம். ஆகவே இப்படிப்பட்ட மங்கனீசீரொட்சைட்டைப்பாவித் தால் வெடித்தல் உண்டாகும். (சில வேளைகளில் பயங்கரமாகவும் வெடிக் கலாம்). இதனுல் சேகரிக்கப்பட்ட ஒட்சிசன் காபனீரொட்சைட்டை மாசாகக்கொண்டிருக்கலாம். இதைத்தடுப்பதற்குமுதலாவதாக மங்கனீசீ ரொட்சைட்டை தனியாக வெப்பமேற்றி காபனை காபனீரொட்சைட் டாக வெளியேற்றவேண்டும். அதன்பின்னரே இதை உபயோகிக்க வேண்டும்.

(ii) கலவையை வெப்பப்படுத்தும்போது சிறிதளவு நீராவி வெளியேற் றப்படலாம். இந்த நீராவி தக்கையினருகே நீராக ஓடுங்கி, கொதி குழாயினுள் மீண்டும் செல்லக்கூடும். அப்படியானுல் குழாய் வெடிக் கக்கூடும். இதைத்தடுப்பதற்காக படத்திற் காட்டியபடி சோதனைக் குழாயினது வாய் சிறிது கீழ்சரிவாக வைக்கவேண்டும்.

(iii) தயாரிப்பின் முடிவில் போக்குக் குழாயை எடுக்குமுன்னர் சோதனைக் குழாயைத் தொடர்ந்து வெப்பமேற்றவேண்டும். அப்படி யல்லாதுவிடின் சோதனைக் குழாய் குளிர்ந்து நீரை உள்ளிழுத்து வெடித்துவிடும்

ஒட்சிசனின் பௌதிக இயல்புகள்:

(1) இது நிறமற்ற சுவையற்ற மணமற்ற வாயு.
(2) நீரில் மிகவும் சிறிதளவே கரையக்கூடியது. ஆகவே இதை நீரின் மேல் சேகரிக்கலாம்.
(3) இது காற்றிலும் அடர்த்தி கூடியது.

ஒட்சிசனின் இரசாயன இயல்புகள்:

1. ஒரு தணற் குச்சியை ஒட்சிசன் சாடிக்குள் செலுத்தினுல் அது மீண்டும் தீப்பற்றி எரியும். ஒட்சிசன் எரிவதற்கு உதவி செய்யும்.

2. (i) சிறிதளவு இளஞ்சூடான பொசுபரசை எரிகரண்டியில் வைத்து ஒட்சிசன் சாடிக்குள் செலுத்தினால், அது தீப்பற்றிப் பிரகாசமாக எரிந்து வெண் தூமங்களைக் கொடுக்கும். இதை நீரிற் கரைத்து, நீலப்பாசிச்சாயத்தாளுடன் சோதித்துப்பார்த்தால், அது சிவப்பாக மாறும். இதிலிருந்து பொசுபரசொட்சைட்டு அமில ஒட்சைட்டு என்பதையறிலாம். இந்த ஒட்சைட்டு நீரிற் கரைந்து பொசுபோரிக்கமிலத்தைக் கொடுக்கின்றது.

$$4P + 5O_2 = 2P_2O_5$$
$$P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$$

(ii) எரியும் கந்தகத்தை முன்போல் ஒட்சிசன் சாடிக்குள் செலுத்தினால், நீல நிறச் சுவாலையுடன் எரிந்து மூக்கை அரிக்கும் மணத்தையுடைய வாயுவைக்கொடுக்கின்றது. இது நீரிற் கரைந்து நீலப்பாசிச்சாயத்தாளை சிவப்பாக மாற்றும் சல்பூரசமிலம் உண்டாகும். ஆகவே, கந்தகவீரொட்சைட்டு ஓர் அமில ஒட்சைட்டாகும்.

$$S + O_2 = SO_2$$
$$SO_2 + H_2O = H_2SO_3$$

(iii) செஞ்சூடான காபனை ஒட்சிசன் சாடிக்குள் செலுத்தினால் அது தீப்பற்றி எரிந்து, பிரகாசமான பொறியைப்பரப்பி காபனீரொட்சைட்டைக் கொடுக்கும். இது நீரிற் கரைந்து நீலப்பாசிச் சாயத்தாளை சிவப்பாக மாற்றும் காபனிக்கமிலத்தைக் கொடுக்கின்றது. ஆகவே காபனீரொட்சைட்டு ஓர் அமில ஒட்சைட்டாகும்.

$$C + O_2 = CO_2$$
$$CO_2 + H_2O = H_2CO_3$$

(v) உருகிய சோடியத்துண்டை ஒட்சிசன் சாடிக்குள் செலுத்தினால், அது பொன் மஞ்சள் சுவாலையுடன் எரிந்து வெண்ணிறப்பொடியையுண்டாக்கும். இப்பொடி நீரிற் கரைந்து செம்பாசிச்சாயத்தாளை நீலமாக மாற்றும் சோடியமைதரொட்சைட்டைக் கொடுக்கும். ஆகவே சோடியமொட்சைட்டு ஓர் மூல ஒட்சைட்டாகும்.

$$4Na + O_2 = 2Na_2O$$
$$Na_2O + H_2O = 2NaOH$$

குறிப்பு: எரியும்போது அதிகளவு ஒட்சிசனுடன் சோடியம் தாக்கம் புரிந்து சோடியம் பேரொட்சைட்டைக் கொடுக்கும்.. இது

நீரிற் கரைந்து சோடியமைதரொட்சைட்டையும் ஒட்சிசனையும் கொடுக்கும்.

$$2Na + O_2 = Na_2O_2$$
$$2\,Na_2O_2 + 2\,H_2O = 4\,NaOH + O_2$$

(v) எரியும் மகனீசியத்தை ஒட்சிசன் சாடிக்குள் செலுத்தினுல் கண்ணைப் பறிக்கும் பிரகாசமான வெள்ளொளியுடன் எரிந்து வெண்ணிற மகனீசியமொட்சைட்டைக் கொடுக்கும். இதை நீருடன் குலுக்குப்போது அது சிறிதளவு மாத்திரமே கரையும். அக்கரைசல் செம்பாசிச்சாயத்தாளை நீலமாக மாற்றும். மகனீசியமொட்சைட்டு மூலவொட்சைட்டென்பதையும் நீரில் அரிதாகவே கரைகின்றதென்பதையும் இந்நோக்கல்கள் காட்டுகின்றன.

$$2\,MgO + O_2 = 2\,MgO$$
$$MgO + H_2O = Mg(OH)_2$$

(vi) செஞ்சூடான இரும்பு அரத்தூளை ஒட்சிசன் சாடிக்குள் செலுத்தினுல் அதுவெண்ணிறப் பொறிகளைக் கொடுக்கும். மீதிப்பொருள் கபில நிறமாயிருக்கும். இது நீரில் கரையாத இரும்பின் காந்தவொட்சைட்டு.

$$3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4$$

மேலுள்ள நோக்கல்கள் யாவும், ஒட்சிசன் மிகத்தாக்கமுள்ள ஒரு மூலகமென்றும், அது மற்றைய மூலகங்களுடன் சேர்ந்து அமில ஒட்சைட்டுக்களையும் மூலவொட்சைட்டுக்களையும் உண்டாக்குகின்றதென்பதையும் காட்டுகின்றன.

3. ஒரு தாரை ஒட்சிசனை எரியூட்டும்போது அது எரியாதிருக்கும். ஒட்சிசன் காற்றில் தீப்பற்றாது என்பதை இது காட்டுகின்றது.

ஒட்சிசனுக்குச் சோதனைகள்:

(1) ஒரு தணற் குச்சியை எரியச்செய்யும்.
(2) காரமான பைரகலலில் கரைந்து கபில நிறக் கரைசலைக் கொடுக்கும்
(3) நைத்திரிக்கொட்சைட்டுடன் கபில நிறத் தூமங்களான நைதரசனீரொட்சைட்டைக் கொடுக்கும்.

ஒட்சிசனது உபயோகங்கள்:

(1) சுவாசத்தில் சங்கடங்கள் ஏற்படும் நோயாளிகளுக்கு வைத்தியசாலைகளில் (அதிகளவில்) பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(2) ஆழ் கடலில் செல்லும்போதும் வானவெளியில் செல்லும்போதும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(3) வாழ்க்கைக்குத் தேவையான சக்தியை வெளிப்படுத்துவதற்கு உயிரிருள்ள பொருட்களுக்கு அத்தியாவசியமானது.

1. ஒட்சிசனின் தொழில் முறைத்தயாரிப்பு:

பிரினின் முறை.

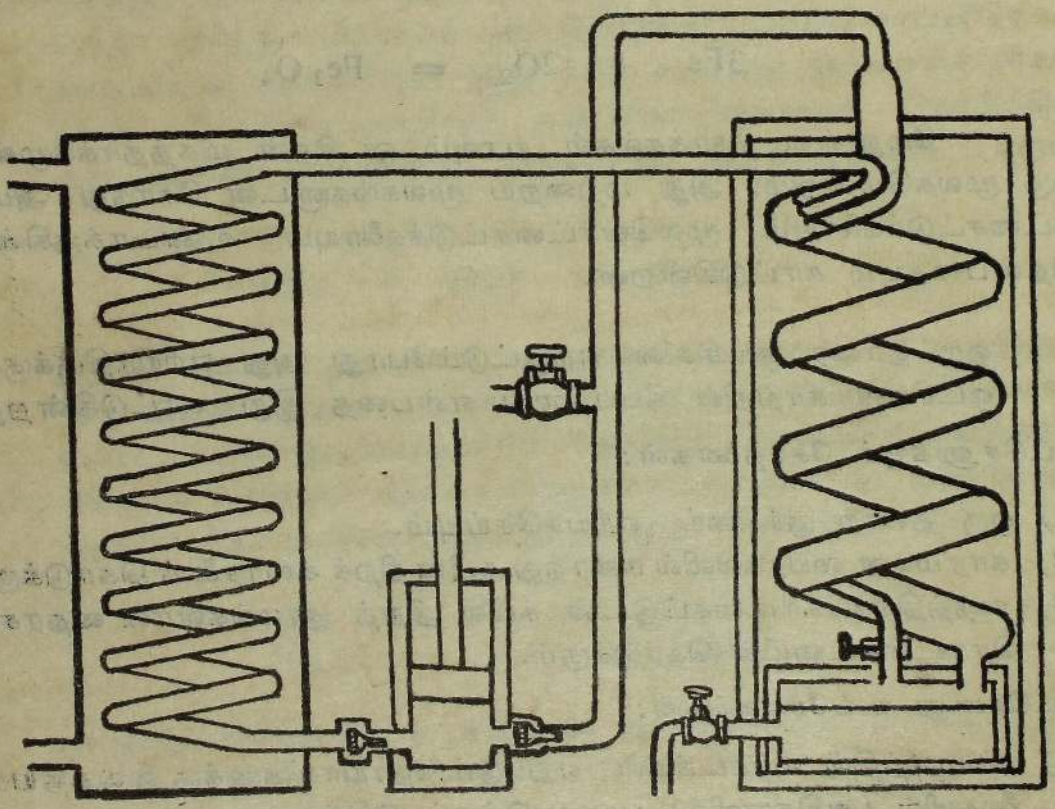
பேரியமொட்சைட்டை கூடிய அழுக்கத்தில், 450°ச.வுக்குக் காற்றில் வெப்பப்படுத்தும்போது, பேரியம் பேரொட்சைட்டு உண்டாகின்றது. அது ஒட்சிசனை அதிகமாகக்கொண்டுள்ள ஒட்சைட்டாகும்.

$$2\,BaO + O_2 = 2\,BaO_2$$

இப்பேரியம் பேரொட்சைட்டை சாதாரண அழுக்கத்தில் 700°ச. வுக்கு வெப்பப்படுத்தும்போது ஒட்சிசன் வெளிவிடப்படுகின்றது.

$$2BaO_2 = 2\,BaO + O_2 \uparrow$$

ஆரம்பத்தில் உபயோகித்த பேரியமொட்சைட்டு வீணுக்கப்படாமல் திரும்பப்பெறப்படுகிறது. ஆகவே, குறிக்கப்பட்டளவு பேரியமொட்சைட்டைப் பயன் படுத்தி ஒட்சிசனைத் திரும்பத் திரும்பப் பெறலாம். இதுவே பிரினின் முறையாகும்.



படம் இல: 20 காற்றைத் திரவமாக்கல்

2. திரவக் காற்றிலிருந்து:

ஒரு வாயுவை உயர்ந்த அமுக்கமுள்ள பகுதியிலிருந்து குறைந்தவமுக்கமுள்ள பகுதிக்கு, நுண் துவாரத்தினூடாக விரிவடையவிடும் போது அவ்வாயுவின் வெப்பநிலை மிகவும் குறைகின்றது இந்நோக்கலை முதலில் யூல் தொம்சனர் என்பவர் அவதானித்தார். சாதாரணமுறையால் திரவமாக்க முடியாத வாயுக்களை, அமுக்கக் குறைவினால் வாயு விரிவடையும்போது ஏற்படும் வெப்ப நிலைக் குறைவைப் பயன்படுத்தி, குளிரச்செய்து திரவமாகப்பெறலாம். அதாவது, யூல்தொம்சனர் அவதானித்த இயல்பை, பன்முறை பிரயோகித்து, காற்றைப்படத்தில் சாட்டிய உபகரணத்தைக் கொண்டு, திரவமாகப் பெறலாம்.

திரவக்காற்று தோற்றத்தில் நீரைப்போலிருப்பினும் வெண்ணீல நிறமுடையது. இது சாதாரண அமுக்கத்தில் 200°ச.வில் கொதிக்கின்றது. திரவ நைதரசனின் கொதிநிலை -195.7°ச.வாக இருப்பதால், அது முதலாவதாகக் கொதித்து ஆவியாக வெளியேறிவிடும். திரவ ஒட்சிசனின் கொதிநிலை -182.7°ச.வாக இருப்பதால், எஞ்சியிருக்கும் நீல நிறத்திரவம் பின்பு -182.7°ச.வில் கொதித்து, ஒட்சிசன் வாயுவாக வெளியேறும். எனவே, பகுதிபடக் காய்ச்சிவடித்தல் மூலம் திரவக்காற்றிலிருந்து ஒட்சிசனைப் பெறலாம். பெருமளவில் ஒட்சிசன் தயாரிக்கப்படுதலில் இம்முறை இப்போது அநேகமாக எல்லாவிடங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. திரவ நைதரசன் நிறமற்றது. திரவ ஒட்சிசன் நீல நிறமானது. திரவக் காற்று வெண்ணீல நிறமானது.

ஒட்சைட்டும் புளோசித்தன் கொள்கையும்

ஆதி காலத்தில் காற்றை ஒரு மூலகமென விஞ்ஞானிகள் நினைத்தார்கள். ஆனால் அதன் பின்னர், குக்கு, மேயர் என்ற இரு விஞ்ஞானிகள், காற்று குறைந்தது இரு வாயுக்களையாவது காற்றுகொண்டிருக்கவேண்டும் என்றும், அதில் ஒன்று தகனத்திற்கோ அல்லது கவாசித்தலுக்கோ துணைபுரியவில்லை என்றும் நிரூபித்தார்கள். பின்னர் 17ம் நூற்றாண்டில் பெக்கரும், இசுத்தோலும் (Becher & Stahl) புளோசித்தன் கொள்கையை எடுத்துக்கூறினார்கள். இது குக்கினதும் மேயரினதும் நோக்கல்களை ஆதரிக்கவில்லை. புளோசித்தன் எனப்படும் ஒரு எரியக்கூடிய சடத்துவப் பொருள் இருந்ததென்றும், இதைக்கொண்டுள்ள பொருட்களே காற்றில் எரியக்கூடியனவென்றும், புளோசித்தனில்லாத பொருட்கள் காற்றில் எரியமாட்டாதவை என்றும், புளோசித்தன் கொள்கை கூறியது. மிக இலகுவில் எரிகின்ற பொசுபரசும். மகனீசியமும் மிகக்கூடியளவு புளோசித்தனை கொண்டுள்ளனவென்றும், ஒரு போதும் எரியாத மணல், நீர், போன்ற பொருட்கள் புளோசித்தனைக் கொண்டிருக்கவில்லை என்றும் கருதப்பட்டது.

எனவே எரிகின்ற பொருட்களிலிருந்து வெளியேறும் புளோசித்தன் காற்றுள் செல்வதனுலேயே தகனம் நிகழ்கின்றது என எண்ணப்பட்டது. காற்றில்லாமல் ஒரு பொருளும் தகனமாகாது என் பதற்குக்கொடுக்கப்பட்ட விளக்கம் என்னவெனில், புளோசித்தனை உறிஞ்சுவதற்கு காற்றில்லாவிட்டால், பொருளுக்குள்ளிருக்கும் புளோ சித்தன் வெளியேறுது என்பதாகும். ஒரு உலோகத்தை எரித்தபின் மீதியாகவிருப்பதற்கு 'நீறு' என்னும் பெயர் வழங்கப்பட்டது. புளோ சித்தன் கொள்கையின்படி, நீறு குறைந்தளவு புளோசித்தனைக் கொண்டிருப்பதால் உலோகத்திலிருந்து வேறுபட்டதென எளிதிற் கூறப்பட்டது.

உலோகம் — புளோசித்தன் = நீறு

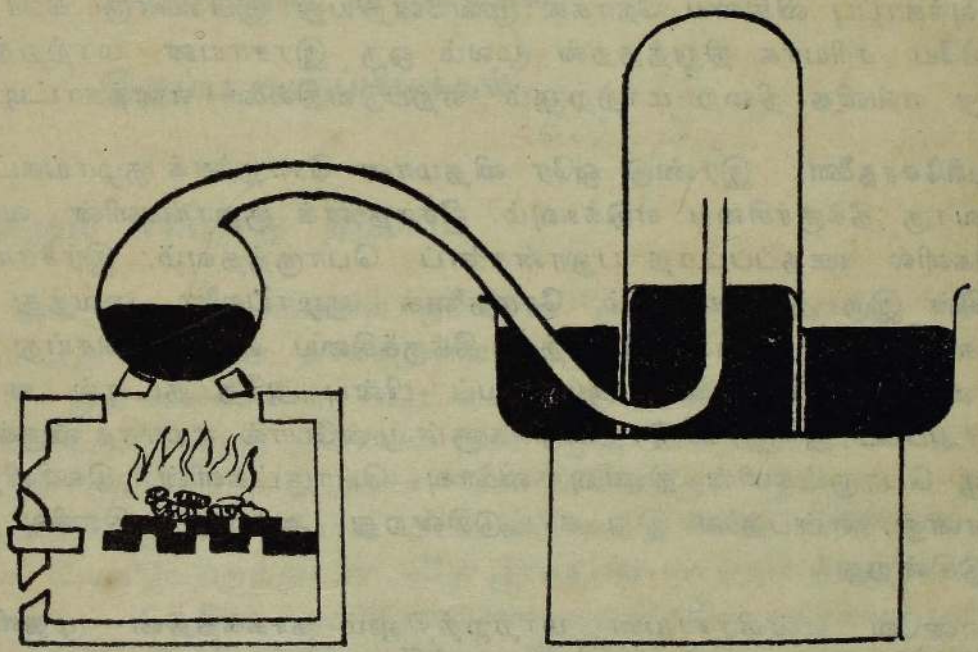
உலோகத்தினும் நீறு அதிக நிறையுள்ளதாகக் காணப்பட்டது. ஆகவே புளோசித்தன் எதிர்நிறைகொண்டது. இக்கூற்று கீழ்வரும் கொள்கையினுல் விளக்கப்பட்டது. ஒரு பாரமுள்ள பொருள் காற் றில் மிதக்கமாட்டாது. எனவே பாரமுள்ள பொருள்கள் பாரமற்ற பொருட்களுடன் இணைக்கப்பட்டிருந்தால், அவையும் பாரமற்றதாகி விடும் எனக் கருதப்பட்டது. அதுபோல் பாரமற்ற புளோசித்தன், ஒரு பொருளுடன் சேர்ந்திருக்கும்போது, அப்பொருளும் பாரமற் றதாக மாறிவிடும். ஆகவே ஒரு பொருள் புளோசித்தனை வெளியேற் றும்போது அது பாரமானதாகின்றது.

1772ல் சீல் என்பவர் தற்போது ஒட்சிசன் எனப்படும் தூய வாயுவை பல முறைகளினுல் தயாரித்தார். காற்றில் 1/5 கனவளவு தூய வாயுவையும் மீதி 4/5 கனவளவும் தூய்மையற்ற வாயு என் பதையும் அவர் காட்டினர். இத்தூய வாயுவே எரிதலுக்கு அவசியம் என்பதையும் அவர் காட்டினர். ஆனல் இவ்வவதானிப்புகளை அவர் பகிரங்கப்படுத்தவில்லை. பின்னர் 1774ல் **யோசேப்பு பிறித்திலி** என்பவர் செந்நிற மேக்கூரிக்கொட்சைட்டை வெப்பமேற்றி ஒட்சிசன் வாயுவைத் தயாரித்தார்.

Hg நீறு = Hg உலோகம் + புதியவிதமான காற்று

சீல் இவ்வாயுவை ஏற்கனவே கண்டு பிடித்திருந்தாலும், சீலைப் போலல்லாது **பிறித்திலி** எல்லா அவதானிப்புகளையும் பிரசுரித்து, இவ் வாயு கண்டு பிடித்த மதிப்பைத் தான் பெற்றார். ஒட்சிசனின் பிரகா சமாக எரிவதால் ஒட்சிசனைப் "**புளோசித்தனற்ற காற்று**" எனப் பிறித் திலி எண்ணினர். **இலவோசியே** பொசுபரசு போன்ற பொருட்களுடன் அதை எரித்து பல பரிசோதனைகளைச் செய்தார். ஒரு குறிக்கப்பட்ட

கனவளவுள்ள காற்றில் ஒரு குறுகிய நேரத்திற்கே பொருட்கள் எரிகின்றன எனக் கண்டார். அதன் பின் மீதியாகவிருக்கும் வாயு தகனத்திற்குத் துணை புரிவதில்லை என்பதையும் பொசுபரசின் தகனத்போது அதன் நீறு பொசுபரசிலும் பார்க்க கூடிய நிறையுள்ளதாக இருந்ததையும், அவர் கண்டார். பின் ஒரு மூடப்பட்ட குப்பியினுள் வெள்ளீயத்தை எரித்தபோது, அதன் மொத்த நிறை மாறுதிருந்ததை அவர் கண்டார். ஆனால் குப்பியைத் திறந்து மறுமுறை நிறுத்ததும் அதன் மொத்த நிறை அதிகரித்தது. இந்நோக்கல்களிலிருந்து, தகனத்தின்போது காற்றின் ஒரு பகுதி பொருளுடன் சேர்ந்தது என்பதை அவர் காட்டினார். உண்மையாகப் புளோசித்தன் எரிகின்ற பொருளிலிருந்து வெளியேறியிருந்தால், குப்பி திறக்கப்பட்டதும், அது வெளியேறியிருக்கும். ஆனால் குப்பியைத் திறந்ததும் காற்று உட்சென்றதால், ஒரு பகுதி வெற்றிடம் இருந்திருக்கின்றதெனக் காட்டப்படுகின்றது. வெள்ளீயத்தில் அதிகரித்த நிறை வெள்ளீயத்துடன் சேர்ந்த குப்பியிலிருந்த காற்றின் நிறைக்குச் சமமாகவிருந்ததாக அவர்கருதினர்.



படம் இல: 21. இலவோசியேயின் பரிசோதனை

அடுத்ததாக இலவோசியே, பிறித்திலியின் கண்டு பிடிப்பை அடிப்படையாகக்கொண்டு இன்னெரு பரிசோதனையைச் செய்தார். அவர் படத்திலுள்ளவாறு உபகரணங்களைப் பொருத்தினர். நிறுக்கப்பட்ட இரசத்தை குறிக்கப்பட்ட கனவளவு கொண்டகாற்றில், குறிக்கப்பட்

டளவு செந்நிறமான நீறு மேற்பரப்பிலுண்டாகும் வரை, 12 நாட்களுக்கு அவர் வெப்பமேற்றினர். அதே நேரத்தில் மணிச்சாடியினுள் இருந்த காற்று, முன்னிருந்த கனவளவில் 4/5 பங்காகக் குறைந்திருப்பதை அவதானித்தார். எனவே 1/5 கனவளவு காற்று, இரசத்துடன் சேர்ந்து செந்நிறத் தூளை உண்டாக்கக் கூடிய வாயு, என இலவோசியே நிரூபித்தார். இரசாயனப் பரிசோதனைகள், பிறித்திலி கண்டுபிடித்த வாயுவைப்போல் இவ்வாயுவும் இருந்ததாகக் காட்டின. இலவோசியே இதற்கு ஒட்சிசன் எனப் பெயரிட்டார். கிரேக்கமொழியில் 'அமிலவாக்கி' என்பதை இது குறிக்கின்றது. (ஒட்சிசன் அமிலங்களின் கூறென நம்பப்பட்டது).

இச்செந்நிறத்தூளை மேலும் வெப்பப்படுத்தியபோது, மணிச்சாடியினுள் இருந்த காற்றின் கனவளவு அதிகரித்து, ஆரம்பத்தில் எடுக்கப்பட்ட காற்றின் கனவளவிற்குச் சமமாகவிருந்ததைக் காண்டார். மணிச் சாடிக்குள்ளிருந்த காற்று ஆரம்பத்திலிருந்த காற்றை ஒத்திருந்ததையும் அவர் கண்டார். இரசத்துடன் சேராத காற்றின் கூறுக்கு 'அசோற்று' என அவர் பெயரிட்டார். மேலுள்ள இலவோசியேயின் நோக்கல்கள் புளோசித்தன் கொள்கைக்குக் சாவு மணியடித்தபின் திணிவுக்காப்பு விதியை நோக்கி முன்னேறியது. இப்பொருட்களை இலவோசியே சரியாக நிறுத்ததன் மூலம் ஒரு இரசாய்ன மாற்றத்தின் போது எவ்வித நிறை மாற்றமும் ஏற்படுவதில்லை எனக்காட்டினர்.

பரிசோதனை: இரண்டு ஒரே விதமான சோதனைக் குழாய்கட்குள் ஒவ்வோரு தீக்குச்சியை எடுக்கவும். சோதனைக் குழாய்களின் வாய்ப் பகுதிகளில் ஊதப்படாத பலூன்களைப் பொருத்தவும். இரசாயனத் தராசின் இரு தட்டுகளிலும் சோதனைக் குழாய்களை வைத்து ஈடு செய்க. ஒன்றை வெளியிலெடுத்து தீக்குச்சியை எரியச் செய்து பின் குளிரவிடவும். சோதனைக் குழாயைப் பின்பு அதே தட்டில் வைக்கவும். அப்போது இரண்டு தட்டுக்களும் முன்போல் சமமாக விருக்கும். தாக்கு பொருட்களின் திணிவு விளைவு பொருட்களின் திணிவிற்குச் சமமானது, என்பதனை இது காட்டுகின்றது. அதாவது திணிவு காக்கப்படுகின்றது.

எனவே, எவ்விரசாயன மாற்றத்திலும் தாக்கத்தின் முதலிலும் முடிவிலும் சமமான திணிவுள்ள சடப்பொருள் உள்ளது. இது திணிவுக் காப்பு விதி எனப்படும். அதாவது, தாக்க பொருட்களின் மொத்த நிறை விளைவு பொருட்களின் மொத்த நிறைக்குச் சமன். இவ்வுலகத்திலே எண்ணற்ற இரசாயன மாற்றங்கள் நிகழினும் உலகிலுள்ள சடப் பொருட்களின் திணிவு மாறுதிருக்கின்றது. எனவே, சடப் பொருளை ஆக்கவோ அழிக்கவோ முடியாது. ஆனால் ஒரு வடிவிலிருந்து இன்னொரு வடிவிற்கு மாற்றலாம்.

5 தகனம்

தகனமும் எரிபற்று நிலையும்

தீயணை கருவிகள், வெடித்தல்

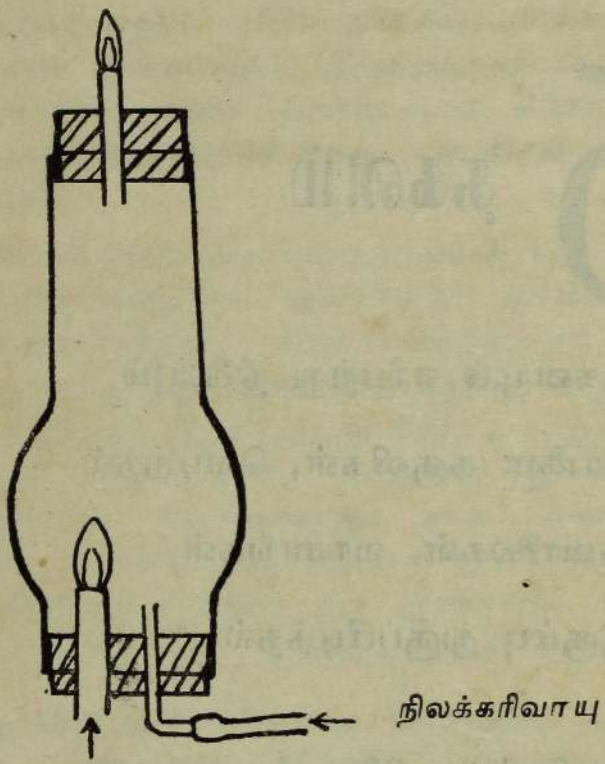
சுவாலைகள், வாணங்கள்

இரும்பு துருப்பிடித்தல்

தகனமும் எரிபற்று நிலையும்

அன்றாட வாழ்க்கையில் ஒட்சிசன் பல தாக்கங்களில் ஈடுபடுவதால், அது காற்றின் தாக்கமுள்ள ஒரு கூறு என்பதை நாம் கண்டோம். ஒரு வைக்கோல் பட்டடைக்குத் தீ வைக்கப்பட்டதும், அது சுவாலையுடன் எரிந்து வெப்பம் ஒளி முதலியவற்றின் வெளிப்படுத்தலுடன் புதிய பொருட்களைக் கொடுக்கின்றது. இம்முறை **தகனம்** எனப்படும். இவ்வைக்கோல் பட்டடையை உக்கவிட்டால் ஒரேயளவு வெப்ப வெளியேற்றத்துடன் அதே இரசாயன மாற்றம் நிகழும். ஆனால் பின் கூறப்பட்டதில் சுவாலை பார்வைக்குத் தெரியாததாகவும் மாற்றம் மிக மந்தகெதியில் நிகழ்வதாகவும் இருக்கும். இது மந்ததகனத்திற்கு உதாரணமாகும். சுவாலையுடன் தோன்றியது ஒரு விரைவான தகனமாகும். எரிதலுக்குத் துணை செய்யும் காற்று, ஒட்சிசன் போன்றவை **தகனத் துணை** எனப்படும். தகனத்திற்குத் துணைபுரியாத நைதரசன், காபனீரொட்சைட்டு போன்றவை **தகனத்துணையிலி** எனப்படும். விறகு மண்ணெண்ணெய், மெழுகுதிரி போன்ற எரியக் கூடிய பொருட்கள் **தகனமாகின்ற** பொருட்கள் எனப்படும். கண்ணாடி, கன்னர். மணல் போன்ற எரிக்க முடியாத பொருட்கள் தகனமாகாத பொருட்கள்

எனப்படும். இப்பெயர்கள் வாயுக்களினுடன் மாத்திரமே தொடர் புள்ளனவாகக் காணப்படுகின்றன. இதைக் கீழ் வரும் பரிசோதனை யாற் காட்டலாம்.



படம் இல. 22. இதரவிதரதகனம்

படத்திற் காட்டிய வாறு உபகரணங்களைப் பொருத்தவும். மேலுள்ள குழாயை மூடி வைத்துக்கொண்டு, ஒடுக்கமான குழாய்க் கூடாக நிலக்கரி வாயுவைச் செலுத்தவும். மீதியாயுள்ள நிலக்கரி வாயு வும் காற்றும் அகலமான குழாயினூடாக வெளியேறும். சிமினிக் குள்ளிருக்கும் எல்லாக் காற்றும் வெளியேற்றப்பட்டதும், அகலமான குழாயின் கீழ் முனையை எரியூட்டவும். அகலமான குழாயின் அடியிலிருந்து மேற்பக்கத்திற்கு சுவாலை சென்று தொடர்ச்சியாக உள்ளே எரியும். பின்னர் மேலுள்ள குழாய் முனையை எரியூட் டவும். இப்பரிசோதனையில் நிலக்கரிவாயுவில் காற்று எரிவதை யும் நாம் காணலாம்.

காற்றில் அல்லது ஒட்சிசனில் பொருட்கள் எரிவதனால் தகனம் நிகழ்கிறது. என நினைத்ததனால், ஒட்சிசன் இல்லாது எரிதல் நடை பெறாது எனக் கருதினர். இரும்பும் கந்தகமுகம் ஒரு புடக்குகையினுள்

வைத்து வெப்பமேற்றும் போது, வெப்பம் ஒளி முதலியவற்றின் வெளிப் படுத்தலுடன் ஒரு இரசாயன மாற்றம் நிகழ்வதை நாம் காண்கி றோம். இது ஒட்சிசன் இல்லாமல் நிகழ்ந்தாலும் தகனத்திற்கு இது ஒரு உதாரணமாகும். பொதுவான விளக்கப்படி வெப்பத்தையும் ஒளி யையும் வெளிப்படுத்தும் ஒரு இரசாயனத் தாக்கம் **தகனம்** எனப்படும்

தகனத்திற்கு வேண்டிய நிபந்தனைகள்:

சமையலறையில் தீப்பற்ற வைக்கும்போது சிலர், தாள்கள், உலர்ந்த பனையோலைகள், தென்னோலைகள் முதலியவைகளை உப யோகிக்கின்றனர். காற்றிலும் பார்க்க ஒட்சிசனில் பொருட்கள் பிர காசமாக எரிகின்றன. இரும்பு அரத்தூளுக்கு வெப்பமேற்றும்போது தீப்பற்றுகின்றது. ஆனால் ஒரு இரும்புத்துண்டு அப்படித் தீப்பற்றாது. தேங்காயெண்ணெயிலும் பார்க்க பெற்றோல் இலகுவாகத் தீப்பற்று கின்றது. மேல் வரும் அவதானங்களை தகனத்திற்கு வேண்டிய கீழ் வரும் நிபந்தனைகளை வகுப்பதன் மூலம் விளக்கலாம்.

(i) **தகனத்துணை:** சமையலறையில் நாம் தீயை உண்டாக்குகையில் விசிறுவதனாலோ அல்லது ஊதுவதனாலோ அம்முறையை விரைவாக்கு கின்றோம். தொழிற்சாலைகளில் தகனத்தின் வேகத்தை அதிகரிப்பற் காக, சில வேளைகளில் அமுக்கப்பட்ட ஒட்சிசன் பயன் படுத்தப்படு கின்றது. இவ்வவதானங்கள் தகனத்தின் வேகம் காற்றினது அல்லது ஒட்சிசனது அளவைப் பொருத்திருக்கிறதென்பதைக் காட்டுகிறது. காற்றில் எரியாத சில பொருட்கள் தூய ஒட்சிசனில் எரிகின்றன. எனவே காற்றிலுள்ள ஒட்சிசன் நைதரசனால் ஐதாக்கப்படாவிட்டால், அநேக பொருட்கள் தகனத்திற்குள்ளாகி உயிர் வாழ்வதற்கு உதவாதாகி விடும். மெழுகுதிரி குளோரீனில் எரிவது, அசற்றலீன், குளோரீனில் எரிவது போன்ற தகனங்களுக்கு ஒட்சிசன் அவசியமில்லை. எனவே இங்கு ஒட்சிசன் இல்லாதபோதும், குளோரீன் தகனத் துணையாகத் தொழிற் படுகின்றது. ஆகவே தகனம் நடைபெறுவதற்கு ஒரு தகனத்துணை அத்தியாவசியமாகும்.

(ii) **மேற்பரப்பு:** சமையலறையில் தீப்பற்ற வைக்கும்போது மரக் குற்றிக்குப் பதிலாக நறுக்கப்பட்ட சிறிய மரத்துண்டுகள் பயன் படுத் தப்படுகின்றன. இவற்றில் அதிகளவு மேற்பரப்பு தகனத்தின்போது பங்குபற்றக்கூடியதாக இருப்பதால், மரக்குற்றியிலும் இவை வேகமாக எரிகின்றன. எனவே ஒரு பொருளை சிறு பகுதிகளாகப் பிரிப்பதன் மூலம், அதிகளவு மேற்பரப்பு தகனத்தில் பங்குபற்றக்கூடியதாகி, தகனத்தின் வேகம் அதிகரிக்கப்படுகின்றது. நிலக்கரித்தூள், மா, மற்றும் சிறு துணிக்கைகள், எப்போதாவது காற்றில் பரவும்போது, வெப்பமாக்கப் பட்ட வாயுக்களின் சடுதியான விரிவினால் வெடித்தல் ஏற்படுகின்றது.

ஒரு வீட்டில் அதிகளவு சிலந்திவலைகளை இருக்கவிட்டால், இம்மாதிரியான வெடித்தல் நிகழக்கூடும். மா இயந்திரத்தினுல் அரைக்கப்படுமிடங்களில் நிகழும் வெடித்தல் ஒரு சாதாரண நிகழ்ச்சி. ஆகவே மா அதிகளவில் சேகரமாகாமற் கவனம் எடுக்கவேண்டும்.

(iii) **எரிபற்று நிலை**: ஒரு தீக்குச்சி உராயப்படும்போது தீப்பற்றுகின்றது. இத்தீயை ஒரு மரக்குற்றியைத் தீப்பற்றச் செய்வதற்கு உபயோகிக்க முடியாது. ஆனல் பெற்ரேல் அல்லது மண்ணெண்ணெய் சேர்த்து மரக்குற்றியைத் தீப்பற்ற வைப்போமானுல், அது இலகுவில் தீப்பற்றுகிறது. பெற்ரேல் அல்லது மண்ணெண்ணெய் தகனமாகும் போது, வெளிப்படுத்தப்பட்ட வெப்பம், மரக்குற்றியின் வெப்ப நிலையை அது எரியக்கூடிய வெப்பநிலைக்கு உயர்த்துகின்றது. இவ்வவதானங்களிலிருந்து எல்லாப் பொருட்களும் ஒரே வெப்ப நிலையில் எரிய முடியாது என்பதைக் காண்கிறேம். எரியக் கூடிய ஒரு பொருள் குறிக்கப்பட்ட வெப்ப நிலைக்கு உயர்த்திய பின்னர்தான் அது எரியும். ஒரு பொருள் தீப்பற்றி தொடர்ச்சியாக எரியும் இக்குறைந்த வெப்பநிலை, **எரியும் வெப்பநிலை** அல்லது **எரிபற்று நிலை** எனப்படும். வெவ்வேறு பெருட்கள் வேறுபட்ட எரிபற்று நிலைகளைக் கொண்டன. பொசுபரசு, பெற்ரேல், காபனிருசல்பைட்டு, அற்ககோல், கற்பூரம் போன்ற சில பொருட்கள் மிகக் குறைந்த எரிபற்று நிலையையும், பொன், பிளாற்றினம் போன்றவை அதி உயர்ந்த எரிபற்று நிலையையும் கொண்டன. எனவே, பெற்ரேல் விநியோகத்தலங்களில் தீ விபத்துக்களைத் தடுப்பதற்காக **''புகைக்கப்படாது''** என்னும் பலகை எப்பொழுதும் தொங்குகிறது.

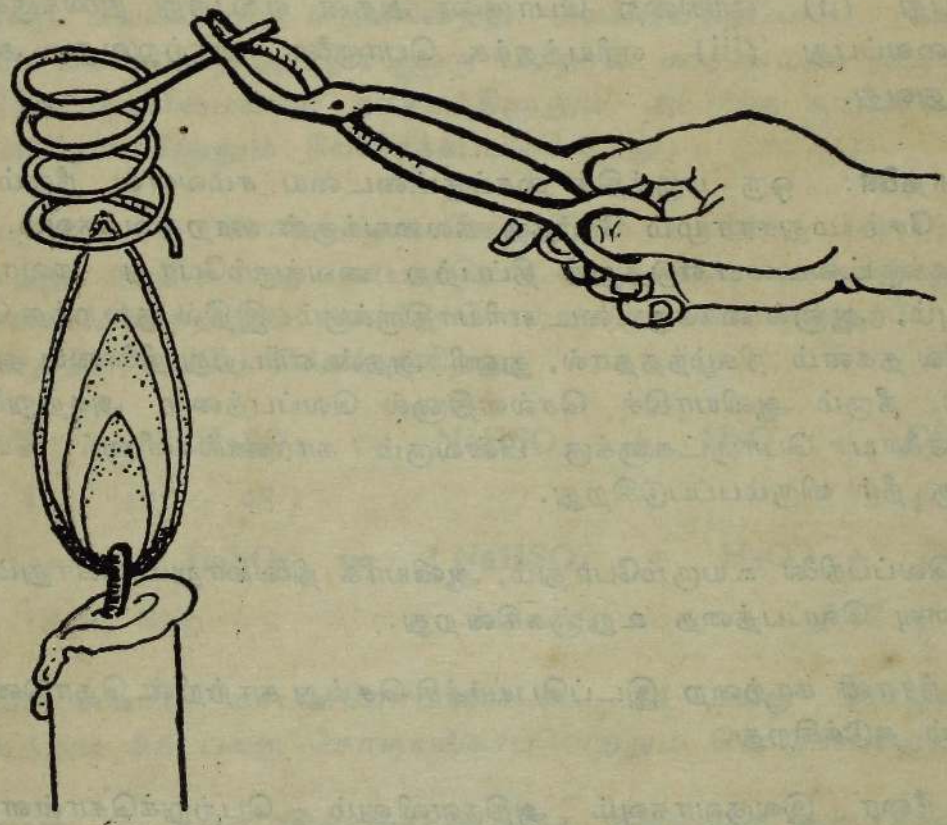
சுயதகனம்:

ஒரு கட்டு வைக்கோலினுட் கைகளை வைக்கும்போது சூடாக விருப்பதை நாம் உணர்கிறேம். சில வேளைகளில் எவ்வித வெளிப்படையான காரணமுமின்றி வைக்கோற்பட்டடை தீப்பற்றுகிறது. எண்ணெய்ப்பூச்சுக்களையும் எண்ணெய்களையும் துடைக்க உபயோகிக்கும் பழைய துணி ஒரு உலோகப்பாத்திரத்தினுள் போடப்படுகிறது. அல்லாவிடில் அத்துணி இலகுவாகத் தீப்பற்றி விடும். இவைகள் யாவற்றிலும் சுயதகனத்தினுல் தீ உண்டாக்கப்படுகின்றது. ஒரு மூடப்பட்ட இடத்தில் மந்த தகனம் நிகழ்ந்துகொண்டிருக்கும் போது வெளிவிடப்படும் வெப்பம் சிதருது. இது திரண்டு எரியும் பொருளின் வெப்ப நிலையை எரிபற்றுநிலைக்கு உயர்த்துவதனுல் தகனம் நிகழ்கிறது. இதைக் கீழ் வரும் பரிசோதனையாற் காட்டலாம். சிலவெண் பொசு

பரசை காபனிரு சல்பைட்டில் கரைத்து சில துளிகளை ஒரு துப்பரவான கம்பி வலையின் மேலுள்ள வடிதாளில் வைக்கவும். காபனிரு சல்பைட்டு ஆவியாக, மிகச்சிறிய பொசுபரசுத் துணிக்கைகள் படியும். இத்துணிக்கைகள் இலகுவாகத் தீப்பற்றும். வெளிவிடப்படும் வெப்பம் எஞ்சியுள்ள பொசுபரசினதும் காபனிரு சல்பைட்டினதும் தாளினதும் வெப்ப நிலைகளை, எரிபற்று நிலைகளுக்குமேலாக உயர்த்தி அவற்றைத் தீப்பற்ற வைக்கிறது.

முற்றுத தகனம்: ஒரு வாயுச்சாடியினுள் காபனிரு சல்பைட்டை எரிக்கும்போது சில கந்தகத் துணிக்கைகள் சாடியில் படிகின்றது. இது முற்றுத தகனத்தினால் ஏற்படுகிறது.

தீயணைகருவிகள், வெடித்தல்



படம் இல. 23. வெப்பக்கடத்தலினால் எரிபற்றுநிலையைக் குறைத்தல்

படத்திற் காட்டியவாறு ஒரு செம்புச் சுருளியை ஒரு மெழுகு திரிச் சுவாலையினுட் கொண்டு செல்லும்போது, சுவாலை அணைகின்றது. செம்பு ஒரு சிறந்த வெப்பக்கடத்தியாதலினால் சுவாலையின்

வெப்பத்தை உறிஞ்சி வெப்ப நிலையை அதன் எரிபற்று நிலைக்குக் கீழ் குறைக்கின்றது. இதுவே சுவாலை அணையக்காரணமாகின்றது. ஒரு மெழுகுதிரிச் சுவாலையை நாம் ஊதும்போது அது அணைகின்றது. மெழுகு ஆவியின் வெப்பநிலை, அதன் எரிபற்று நிலைக்குக் கீழ் குறைக் கப்படுவதே, இதற்கு முக்கிய காரணமாகும். மணலை எறிவதன் மூல மும் நீரை அல்லது ஈரச்சாக்கை நெருப்பின் மேல் போடுவதன் மூல மும் நாம் அதனை அணைக்கின்றோம். நெருப்பிற்கு அண்மையில் காற்று செல்வதைத் தடுப்பதற்கே இம்முறை கையாளப்படுகின்றது. மண் ணெண்ணெய் அடுப்பு அபாயகரமாகத் தீப்பற்றும்போது, வெளியில் தீ பரவாமல் தடுப்பதற்கு முதலில் எரியத்தக்க பொருளாகிய மண் ணெண்ணெய் இருக்கும் தாங்கியை அகற்றவேண்டும். இந்நோக்கல் களிலிருந்து மூன்று முறைகளில் தீயணைக்கப்படுவதை நாம் காண்கி றோம். அவையாவன (i) எரிகின்ற பொருளை ஒட்சிசன் சேராது தடுப்பது (ii) எரிகின்ற பொருளை அதன் எரிபற்று நிலைக்குக் கீழ் குளிரவைப்பது (iii) எரியத்தக்க பொருளை அகற்றுவது அல்லது நிறுத்துவது.

பரிசோதனை: ஒரு பருத்திக் கைக்குட்டையை சமவளவு நீரும் மெத னோல் சேர் மதுசாரமும் சேர்த்த கலவைக்குள் ஊறவைக்கவும். பின் இக்கைக்குட்டையை எடுத்துத் தீப்பற்ற வைக்கும்போது சுவாலைகள் தெரியும், ஆனால் கைக்குட்டை எரியாதிருக்கும். இதில் குறைந்த வெப்ப நிலையில் தகனம் நிகழ்ந்ததால், துணி அதன் எரிபற்று நிலையை அடைய வில்லை. நீரும் ஆவியாகிச் செல்வதினால் வெப்பத்தை அகற்றுகிறது.

ஏனைய பொருட்களுக்கு பின்வரும் காரணங்களினால் தீயணைப் பதற்கு நீர் விரும்பப்படுகிறது.

(i) வெப்பநிலை உயரும்போதும், ஆவியாக நிலைமாறும் போதும், நீர் அதிகளவு வெப்பத்தை உறுஞ்சுகின்றது.

(ii) நீராவி காற்றை இடப்பெயர்ச்சி செய்து காற்றின் தொடுகையை மேலும் தடுக்கிறது.

(iii) நீரை இலகுவாகவும் அதிகளவிலும் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

வைத்தியசாலை, படம் காட்டப்படும் இடங்கள், பெற்றோல் விநி யோகத்தலங்கள் போன்ற பகிரங்க இடங்களில் தீயணைகருவி எனப்படும் தயார் செய்யப்பட்ட உபகரணங்களை நாம் காண்கிறோம். இவை காபனீரொட்சைட்டைக் கொண்டவை. இவ்வாயு பின் வரும் கார ணங்களினால் தீயணைகருவியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(i) இது எரிக்க முடியாத ஒரு பொருள்

(ii) இது ஒரு தகனத் துணையிலி.

(iii) இது காற்றிலும் அடர்த்தி கூடியதாகவிருப்பதால், நெருப்பைச் சூழ்ந்து காற்றை இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றது.

(vi) இது மலிவாகவும் அதிகளவிலும் தயாரிக்கக்கூடியதாக இருக்கின்றது.

சோடாவமிலத் தீயணைகருவி : இது அதிகளவு சோடியமிருகாபனேற்றையும் சிறிதளவு செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தையும் கொண்டது. இவற்றைத் தாக்கத்திற்குள்ளாக்கியதும் அதிகளவு காபனீரொட்சைட்டு உண்டாகின்றது. ஆகவே வாயுவின் அமுக்கம் உயர்கின்றது. அப்போது, இவ்வாயு உயர்ந்த அமுக்கத்தின் காரணமாக கரைசலுடன் வெளியேற்றப்படுகின்றது. காபனீரொட்சைட்டு முக்கியமாக நீரை வெளியேற்ற உதவுகின்றது. வெளியேற்றப்பட்ட கலவையில், நீர் தீயணைப்பதற்கு இன்னொரு பிரதான காரணமாக விருக்கின்றது. நீரின் குளிர்மையான தாக்கத்தினாலும், அடர்ந்த காபனீரொட்சைட்டின் புகையினாலும் தீயணைக்கப்படுகின்றது.

சமவளவான சோடியங்காபனேற்றிலும் பார்க்க சோடியமிருகாபனேற்று, அதிகளவு காபனீரொட்சைட்டை வெளிவிடுவதனால் சோடியங்காபனேற்றிலும் பார்க்க சோடியமிரு காபனேற்றையே இவ்வுபகரணத்தில் உபயோகிக்கப்படுகிறது,

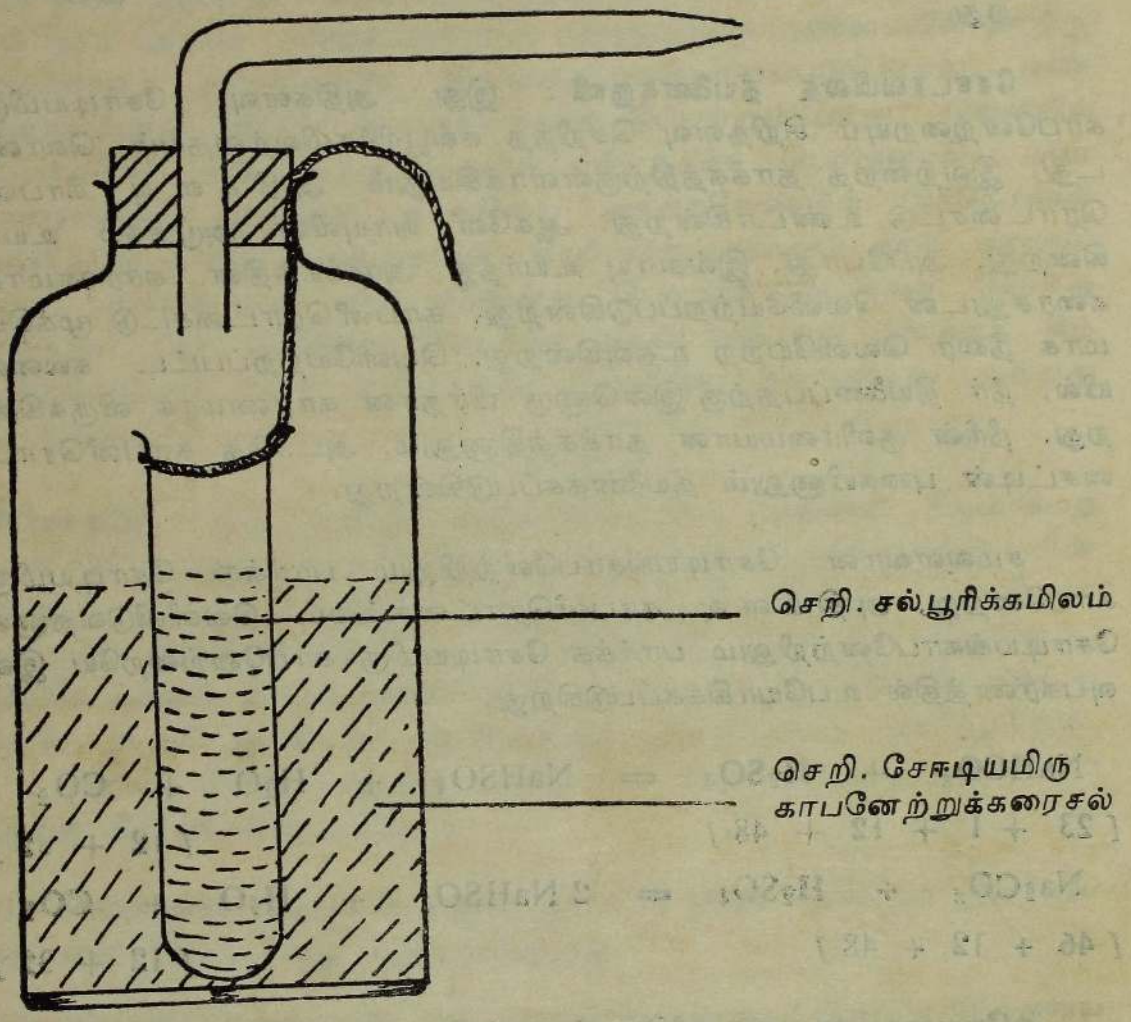
$$\underset{[\,23+1+12+48\,]}{NaHCO_3} + H_2SO_4 = NaHSO_4 + H_2O + \underset{[\,12+32\,]}{CO_2}$$

$$\underset{[\,46+12+48\,]}{Na_2CO_3} + H_2SO_4 = 2\,NaHSO_4 + H_2O + \underset{[\,12+32\,]}{CO_2}$$

ஒரேயளவான காபனீரொட்சைட்டை 84 பங்கு சோடியமிருகாபனேற்றும் 96 பங்கு சோடியங்காபனேற்றும் கொடுக்கின்றன.

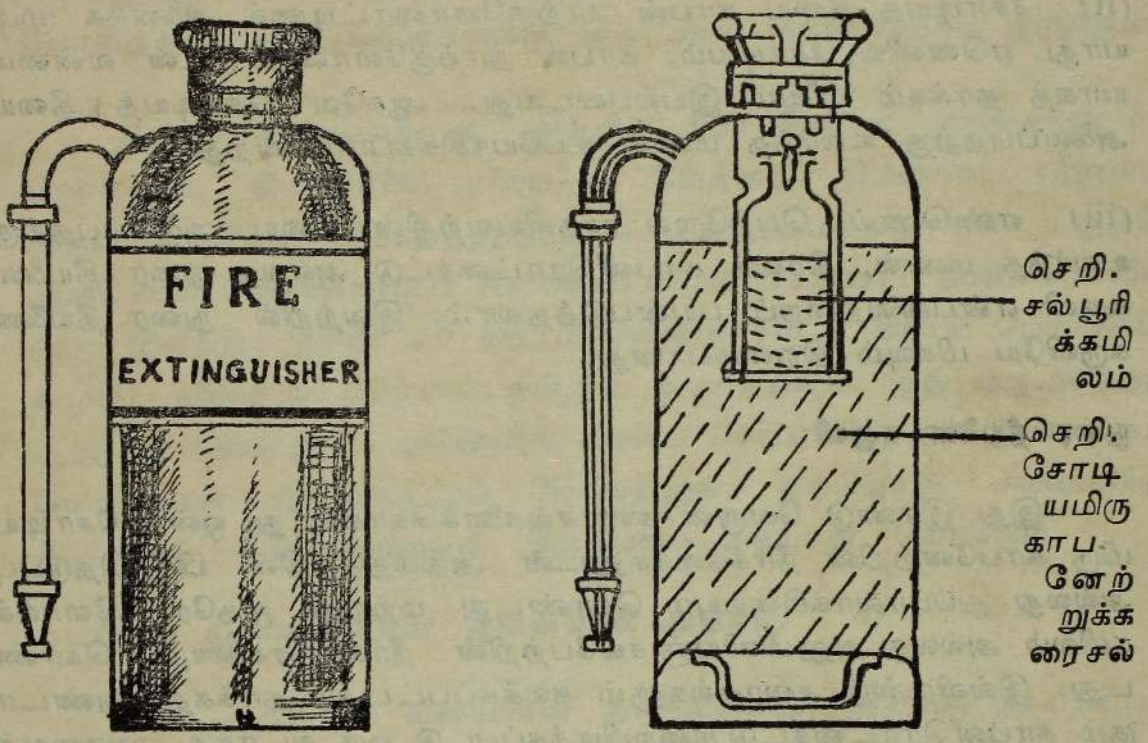
ஆய்வு கூடத்தில் இவ்வுபகரணத்தை இலகுவாக அமைக்கலாம். ஒரு கண்ணாடிப் போத்தலினுள் அரைப்பகுதிக்கு செறிந்த சோடியமிருகாபனேற்று கரைசலை எடுக்கவும். அதனுள் படத்திற் காட்டியவாறு ஒரு சோதனைக் குழாயின் முக்கால் பங்கை செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினால் நிரப்பித் தொங்க விடவும். பின் போத்தலை தாரைக் குழாய் பொருத்தப்பட்ட ஒரு தக்கையினால் மூடவும். இது கவிழ்த்து

வெக்கப்பட்டதும், சல்பூரிக்கமிலம் இருகாபனேற்றுடன் தாக்கம் புரிந்து காபனீரொட்சைட்டு வெளியேற்றும். அதிக அமுக்கம் காரண மாகக் காபனீரொட்சைட்சைட்டுடன் கரைசலும் தாரை வழியாக வளியேறும்.



படம் இல. 24. தீயணைகருவி

தயார் செய்யப்பட்ட தீயணைகருவி படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளது. இது போன்ற தீயணைகருவியை உபயோகித்தால், அதில் பயன் படுத் தப்படும் இரசாயனப் பொருட்கள், துணிவகைகளையும் ஏனைய பொருட் களையும் கறைப்படுத்தி அல்லது நாசப்படுத்திவிடும். இச்சோடாவமி லத் தீயணைகருவியை எல்லா விதமான தீக்களுக்கும் பயன்படுத்த இயலாது. உதாரணம்: (i) மின் நெருப்புக்கு இதை உபயோகித்தல்



படம் இல. 25. தயார் செய்யப்பட்ட தீயணைகருவி

அபாயகரமானதாகும். ஏனெனில் இக்கரைசல் ஒரு நல்ல மின் கடத்தி என்பதால் இது விழுந்ததும் கம்பிகள் நன்கு மின்னைக் கடத்தும்.

(ii) சோடியத் தீக்கு இதைப் பயன்படுத்த இயலாது. ஏனெனில் இது நீருடன் அல்லது அமிலத்துடன் (வெடித்தலுடன்) வன்மையாகத் தாக்கம் புரியும்.

(iii) எண்ணெய் வகை, நீரின் மேல் மிதந்துகொண்டே தொடர்ச்சியாக எரியக்கூடியதாக இருப்பதனால், எண்ணெய் பெற்றோல் முதலியவற்றின் தீயை இதனால் அணைக்கமுடியாது.

எனவே வேறுபட்ட முறைகளில் ஏற்படும் தீயை அணைப்பதற்குப் பொருத்தமான வேறு சில தீயணை கருவிகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. (i) மின் நெருப்பை அணைப்பதற்கு காபன் நாற்குளோரைட்டு தீயணை கருவி பயன் படுத்தப்படுகின்றது. காபன் நாற்குளோரைட்டு ஒரு அரிதிற் கடத்தியாகவும் அதன் ஆவி காற்றிலும் அடர்த்தி கூடியதாகவுமிருக்கிறது. அத்துடன் அது எரிக்க முடியாத பொருளாகையாலும், தகனத் துணையிலியாகவுமிருப்பதனால் தீயுடன் காற்றின் தொடர்பைத் தடுக்கும்.

(ii) சோடியத் தீயை காபன் நாற்குளோரைட்டினால் அணைக்க முடியாது. ஏனெனில், சோடியம், காபன் நாற்குளோரைட்டுடன் வன்மையாகத் தாக்கம் புரியும் இயல்புடையது. ஆகவே சோடியத் தீயை அணைப்பதற்கு உலர்ந்த மணல் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

(iii) எண்ணெய், பெற்ரோல் முதலியவற்றின் தீயை அணைப்பதற்கு உலர்ந்த மணல், திரவக் காபனீரொட்சைட்டு அல்லது நுரை தீயணை கருவி என்பனவற்றைப் பயன்படுத்தலாம். இவற்றில் நுரை தீயணை கருவியே மிகவும் திறமையானது.

நுரை தீயணை கருவி:

இது இரண்டு வேறான கரைசல்களைக்கொண்டது. ஒன்று சோடியமிரு காபனேற்றின் நீர்க்கரைசலுடன் அதிமதுரத்தின் பிரித்தெடுப்பு அல்லது துப்புரவாக்கியையும் கொண்டது. மற்றது ஐதரோகுளோரிக் கமிலம் அல்லது அலுமினியஞ் சல்பேற்றின் நீர்க்கரைசலையும் கொண்டது. இவ்விரண்டு கரைசல்களும் கலக்கப்பட்டதும் தாக்கத்திலுண்டாகும் காபனீரொட்சைட்டு சிறைபிடிக்கப்பட்டு, ஒரு அடர்ந்த நுரையைத் தோற்றுவிக்கிறது. இப்படிபட்ட நுரை, தீயின் மேல் ஒரு படலமாக உண்டாவதனால் காற்றைத் தடைப்படுத்துகிறது.

அன்ருட வாழ்க்கையில் காணப்படும் எரியத்தக்க பொருட்கள்:

அநேக எரியத்தக்க பொருட்களை அன்ருட வாழ்க்கையில் நாம் கையாளுகிறோம். இவற்றுள் தாள், பெற்ரோல், அற்ககோல், உலர்ந்த இலைகள், சில துணிவகைகள் போன்றவை, இலகுவாகத் தீப்பற்றுவதனால் அபாயகரமானவை. அதனால், சில நாடுகளில், இவற்றின் விற்பனையைத் தடுத்து விதிகளை ஆக்கியுள்ளனர். ஆனால் இலங்கையில் இப்படிபட்ட துணிவகைகளுக்கு எவ்வித விதிகளுமில்லாமையால் நடைபாதைகளிலும் இவை விற்பனை செய்யப்படுகின்றன. தடித்த பருத்தி ஆடைகள் மெதுவாகவும், மெல்லிய பருத்தி ஆடைகள் விரைவாகவும் எரியும். அழுத்தமான பதிக்கப்பட்ட பருத்தி ஆடைகள் விரைவாக எரியமாட்டாதன. மிருதுவான மேற்பரப்பையுடைய பருத்தி ஆடைகள், வெறுமையாகவிருக்கும் பருத்தி ஆடைகள், தீப்பற்ற முன்னர் மேற்பரப்பின் வழியாக எரிந்து கொண்டு செல்லும். தீ, உடைகளினடிப்பாகத்திலிருந்து தொடங்கினால் தகனம் விரைவாகவும், மேற் பாகத்திலிருந்து தொடங்கினால் ஆறுதலாகவும் பரவும். எனவே சுவாலை தொடங்குமிடம் தகனத்தின் வேகத்தைப் பாதிக்கும்.

இலகுவில் எரியத்தக்க பருத்தி ஆடைகள் சமையலறையில் உபயோகித்தால் சிறு பிள்ளைகளுக்கு அது அபாயகரமானதாக இருக்கும்.

தீப்பற்றல் தடுப்பினால் இவ்வித அபாயத்தைக் குறைக்கலாம். கொசுவலை, திரைச்சீலை, தலையணை, மெத்தை, மேலாடை (Apron) முதலியவற்றிக்கு **தீப்பற்றற்றடுப்பு** மிக அவசியமானதாகும். பருத்தி ஆடைகளை வெண்காரமும் போரிக்கமிலமும் கொண்ட நீர்க்கரைசலில் (ஒரு இலீற்றர் நீரில் 10 கிராம் வெண்காரம் 5 கிராம் போரிக்கமிலமும்) நனைத்துப் பின்னர் நன்றாக உலர்த்தவும். இது ஒரு நிரந்தரமற்ற முறையாகும். ஏனெனில் சலவை செய்யும்போது இரசாயனப் பொருட்கள் கழுவுப்பட்டுப் போவதினால், ஒவ்வொரு சலவையின் பின்னரும், இம்முறையைத் திரும்பவும் கையாள வேண்டும்.

சுடரினால் துணிவகைகளை இன்னதென அறிதல்:

கடைகளில் பல வகையான துணிவகைகள் **விற்பனை** செய்யப்படுகின்றன. அவற்றின் இரசாயன அமைப்பு வித்தியாசமாக இருப்பதனால் அவற்றை இன்னதென இரசாயன முறைப்படி அறியலாம். அவற்றை இன்னதென அறியும் முறைகளில் மிகப்பிரதானமானதொன்று வெப்பத்தாக்கத்தினாலாகும்.

பரிசோதனை	பஞ்சும் இரேயனும்	கம்பளியும் பட்டும்	நைலோன், தெரிலீன் இடக்கிறேன்
(i) துணியின் ஒரு சிறு துண்டை எரிக்கவும்.	எரியும் தானுகத் தீயணையாது. எரிந்து கரியாகி நரை நிறச் சாம்பரைக் கொடுக்கும்.	குறைவாக எரியும் தானுகத் தீயணையும். கரியாகி கரிய நிறப் பொடியாகஅதிக சாம்பாரைக் கொடுக்கும்.	உருகிச் சுடரில் மாத்திரம்எரியும் நைலோனும் இடக்கிறேனும் கபில நிற மணியைக் கொடுக்கும். தெரிலீன் கருமையான கபில நிற மணியைக்கொடுக்கும்
(ii) மணம்	எரியும் தாளின் மணம்	எரியும் மயிரின் மணம்.	அசற்றேற்றின் மணம்.

காப்புத் தீக்குச்சிகள்:

ஆதிகாலத்தில் இரண்டு மரத்துண்டுகளை அல்லது தீக்கற்களை உராய்வதன் மூலம் தீ உண்டாக்கப்பட்டது. சூரியனின் கதிர்களை ஒரு வில்லையினுல் குவியச் செய்வதன் மூலமும் தீயை உண்டாக்கலாம். இப் போது இரசாயன முறைகளினுல் தீ உண்டாக்கப்படுகின்றது. 1827ம் ஆண்டில் உராய்வுத் தீக்குச்சி கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இத்தீக்குச்சி களின் நுனிப்பகுதி மஞ்சட் பொசுபரசைக் கொண்டது. பொசுபரசின் புகை தாடை எலும்புகள் கெட்டுப்போகக்கூடிய ''பொசிதாடை'' எனப்படும் நோயை உண்டாக்கியதால், இவ்வித தீக்குச்சிகள் சட்டப் படி தடைசெய்யப்பட்டன. பின்னர் **எங்கும் உராய் தீக்குச்சிகள்** கண்டு பிடிக்கப்பட்டன. இவை கீழ் வரும் பொருட்களைக் கொண்டன.

(i) உராய்வதன் மூலம் இலகுவில் தீப்பற்றும் பொருளான பொசு பரசொன்றரைச் சல்பைட்டு.

(ii) ஒட்சியேற்றுங் கருவியான பொற்ருசியங் குளோரேற்று அல்லது ஈயவீரொட்சைட்டு.

(iii) உராய்வினையுண்டாக்கும் பொருளான தேய்த்த கண்ணுடித் தூள்.

(iv) மேற்கூறிய பொருட்களைப் பிணைக்கும் பிசின்.

(v) தீக்குச்சியை அணைத்த பின்னர் குச்சி ஒளிர்வதைத் தடுப்ப தற்காக, குச்சிகள் அமோனியம் பொசுபேற்று அல்லது வெண் காரக் கரைசலில் நனைக்கப்படுகிறது.

இக்குச்சியை உராய்வதன் மூலம் உண்டாகும் வெப்பம் பொசுபர சொன்றரைச் சல்பைட்டைத் தீப்பற்றச் செய்யும். பொற்ருசியங் குளோ ரேற்று பிரிகையினுல் ஒட்சிசனைக் கொடுக்கும். இவ்வொட்சிசன் பொசு பரசும் கந்தகமும் எரிவதற்குத் துணைபுரியும். ஓரளவு உராய்வின் மூலம் இது இலகுவில் தீப்பற்றக்கூடியதாக விருப்பதால் ஆபத்தானது, எனவே ஒரு தயாரிக்கப்பட்ட பரப்பில் மட்டும் தட்டக்கூடிய அபா யம் குறைந்த தீக்குச்சிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன.

இத்தீக்குச்சிகளின் முனை அந்திமனி முச்சல்பைட்டு, பொற்ருசி யங் குளோரேற்று என்பனவற்றைக் கொண்டிருக்கின்றன. எரிந்தபின் ஒளிர்வதைத் தடைசெய்ய முன்புபோல் குச்சிகள் அமோனியம் பொசு பேற்று அல்லது வெண்காரக் கரைசலில் நனைக்கப்படுகின்றன. பெட்டி யிற் காணப்படும் விசேடமாகத் தயாரிக்கப்பட்ட பரப்பு குறைவாக எரியுந் தன்மையுள்ள செம்பொசுபரசு, அந்திமனி சல்பைட்டு, கூழாங்

கற்கள் அல்லது தேய்த்த கண்ணுடித் தூள். பிசின் என்பன வற்றூல் பூசப்பட்டுள்ளது. இருளான இடத்தில் இத் தீக்குச்சியை உராயும் போது, விசேட பரப்பில் ஓரளவு எரிதல் நிகழ்வது தெரியும். தீக்குச் சியைத் தட்டுவதனுல் சிறிதளவு செம்பொசுபரசு எரிந்து மூன எரி வதற்குத் தேவையான அளவு வெப்பத்தைக் கொடுக்கின்றது. இத் தீத்குச்சிகள் காப்புத் தீக்குக்சிகள் எனப்படும்.

வெடித்தல்:

திண்மங்களிலிருந்து அல்லது திரவங்களிலிருந்து திடீரென வா ; உண்டாதல் அல்லது தகனத்தைத் தொடர்ந்து ஏற்படும் திடீர் அமுக்க மாற்றம், வெடித்தலுக்குக் காரணமாக இருக்கின்றது. அமுக்க மாற்றம் அதிகமாகவும், மிகவிரைவில் நிகழக்கூடியதாகவும் இருப்பின் வெடித்தல் உக்கிரமானதாக இருக்கும்.

வெடித்தல் என்றூல் பொதுவாகக்கட்டடங்களை அழிப்பதற்காகவோ மனிதரைக் கொல்வதற்காகவே இருக்கும் என்று நாம் எண்ணுகி ரோம். ஆனுல் இத்தகைய தாக்கங்களை தகுந்த முறையிற் பிரயோ கித்தால் அவற்றை எமது சேவகராகப் பயன்படுத்தலாம். மோட் டார் இயந்திரத்தின் முன்தள்ளியாகவுள்ள பெற்றூல் ஆவியும் காற் றும் உருளைக்குட் செலுத்தப்பட்டதும் மின்பொறியால் வெடித்தல் நிகழ்கின்றது.

கிளிசெரல் மூநைத்திரேற்று (நைத்திரோ கிளிசெரின்) ஒரு வெடிக் குமியல்புடைய எண்ணெய்த் தன்மை வாய்ந்த திரவமாகும். அது அமுக்கத்தினுலோ, அதிர்ச்சியினுலோ அல்லது 250°ச.க்கு வெப்பமூட் டப்படுவதனுதிலோ, வெடிக்கப்படும். இச்சேர்வையினது பிரிகையின் போது நிகழும் மாற்றங்களை, பொதுவான முறையில் கீழ் வரும் சமன் பாடு குறிக்கின்றது.

$$4C_3H_5(NO_3)_3 = 12CO_2 + 6N_2 + 10H_2O + O_2$$

ஒரு கனவளவு கிளிசெரல் மூநைத்திரேற்று ஆவி வெடித்தலின் போது 1300 கனவளவு வாயுக்களாக மாறும். இது பிரிகை வெப் பத்தினுல் 10,000 கனவளவுக்கு மேல் விரிவடைகின்றது. ஒரு எல் லைக்குட்பட்ட இடத்தில் திடீரென உண்டாகும் வெப்பமான அதிகளவு வாயுக்களின் அமுக்கம், வெடித்தலின் சிதறச் செய்யும் தன்மைக்கும் அழித்தல் தன்மைக்கும் காரணமாகும். நைத்திரோ கிளிசெரின் மரத்

தூளுடன் அல்லதுஉறிஞ்சக்கூடியபொருட்களுடன் சேர்க்கப்படுவதனல் நிலையாக்கப்படுகின்றது. இந்நிலையில் இது **தைனமற்று** எனப்படும்.

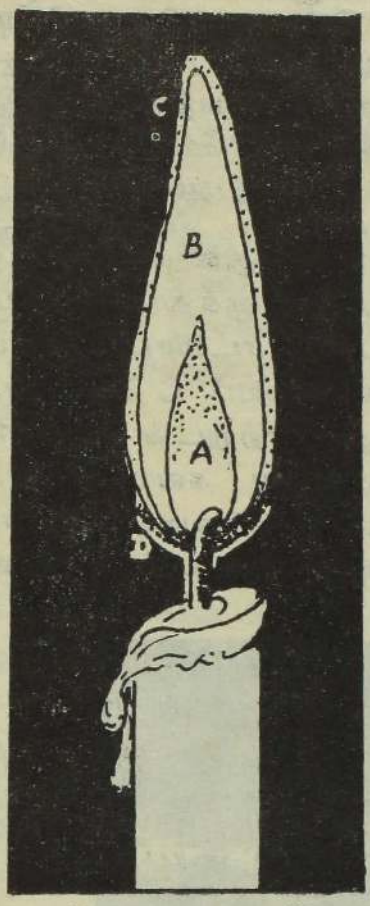
ஐதரசன், எதேன், காபனேரொட்சைட்டு, நீர்வாயு போன்ற சில வாயுக்கள் காற்றுடன் சேர்ந்து வெடிக்குமியல்புடைய கலவை களையுண்டாக்கும். நிலக்கரிச் சுரங்கங்களில் காற்றில் மிதக்கும் மிக நுண்ணிய நிலக்கரித் துணிக்கைகளை எரித்தால் அது உக்கிரமான வெடித்தலுடன் எரிந்து பயங்கரமான விபத்துக்களை விளைவிக்கும். சில வேளைகளில் சுரங்கத்திலுள்ள காற்றில் மெதேன் சேர்ந்து வெடிக்குமியல்புடைய கலவைகள் உண்டாக்கப்படுவதனல் வெடித்தல் நிகழ்கிறது. அதிட்டவசமாக ஏதேனும் காற்றும் உண்டாக்கும் கல வையின் எரிபற்று நிலை உயர்ந்ததாக இருப்பதால், அதன் சுவாலை குளிர்விக்கப்படுவதனல் அணைக்கப்படலாம். **சேர் கம்றி டேவி** (Sir Humphrey Davy) இந்த அடிப்படையில் ஒரு சுரங்க விளக்கைத் தயாரித் தார். இவ்விளக்கில் வழக்கமாக இருக்கும் கண்ணுடிச் சிமினி ஒரு கம்பி வலையினல் மாற்றீடு செய்யப்பட்டது. திரியிலுண்டாகும் வெடிக் கும் சுவாலை உலோகவலையினூற் குளிர்விக்கப்படுவதன் மூலம் வெடித் தல் தடைசெய்யப்பட்டு, விளக்கின் உட்பக்கத்திற்கு மட்டும் சுவா லையை இருக்கச்செய்கின்றது. இத்தத்துவத்தினை பின்வரும் பரிசோதனை யினூற் காட்டலாம். பன்சன் சுடரடுப்பின் மேலாக மேசைக்குச் சமாந் தரமாக ஒரு கம்பி வலையைப் பிடிக்கவும். சுடரடுப்பிலிருந்து வரும் வாயுக்கலவையை எரிக்கும்போது உண்டாகும் சுவாலை வலையிற்றங்கி நிற்கும். ஆனல் அதனூடாகச் சுடரடுப்பினுட் செல்லாது:

சுவாலைகள், வாணங்கள்

அநேக பொருட்கள் காற்றில் எரிவதை நாம் கண்டிருக்கிறோம். இவைகளில் ஒருபகுதி வெப்பத்தையும் ஒளியையும் கொடுப்பதை நாம் அவதானித்திருக்கிறோம். இப்பகுதியில் ஒரு இரசாயனமாற்றம் நிகழ்கின்றது. எரிகின்றபொருளின் ஆவிக்கும், காற் றுக்கும் அல்லது ஒட்சிசனுக்குமிடையில் இரசாயனத்தாக்கம் நிகழ்ந்து, வெப்பமும் ஒளியும் உண்டாக்கும் பகுதி, **சுவாலை** எனப்படும். சுவாலை யின் கட்டமைப்பு பொருளின் இரசாயன அமைப்பினலும், காற்று அல்லது ஒட்சிசன் கிடைக்குமளவிலும் மாறுபடுகின்றது.

மெழுகுதிரிச் சுவாலை:

மெழுகுதிரியின் எரிபொருளாகிய பரவின் மெழுகு திண்ம ஐதரோ காபன்களைக்கொண்ட ஒரு கலவையாகும். எரிகின்ற தீக்குச்சியை ஒரு

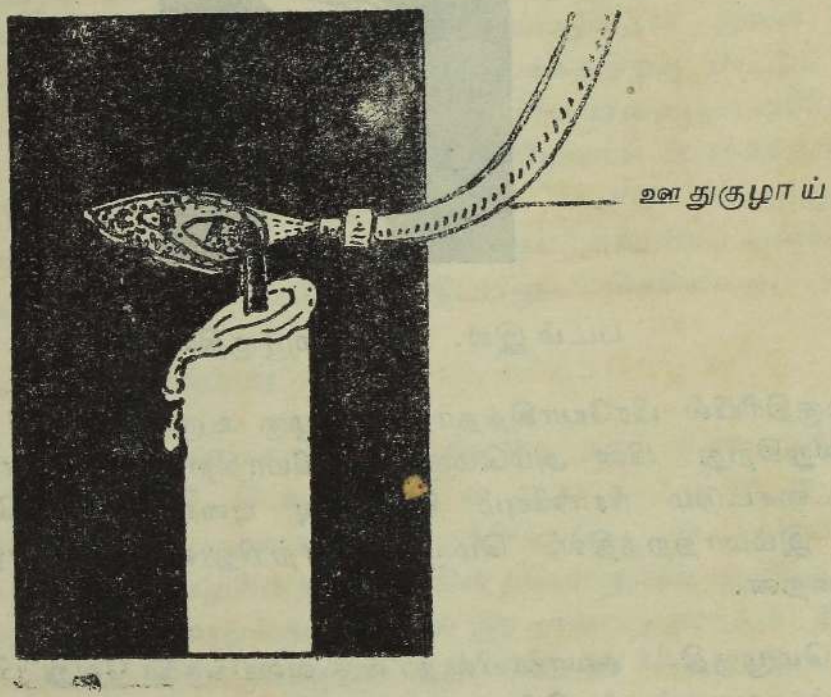


படம் இல. 26. மெழுகுதிரிச்சுவாலை

மெழுகுதிரியில் பிரயோகித்தால் மெழுகு உருகித் திரியினூடாக மேலேறுகிறது. பின் அம்மெழுகு ஆவியாகிறது. ஆவி எரிந்து காபனீரொட்சைட்டும் நீராவியும் சிறிதளவு புகைக்கரியும் வெளிப்படுகின்றன. இம்மாற்றத்தில், மெழுகும் காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனும் தாக்கம் புரிகின்றன.

மெழுகுதிரிச் சுவாலையில் நான்கு வலயங்களை வேறு பிரித்துக் காட்டலாம். வலயம் A திரியைச் சூழ்ந்திருக்கும் உட்கூம்பு வடிவமான குளிர்ந்த பகுதி. இங்கு தகனம் நிகழ்வதில்லை. இது எரியாத ஆவியைக் கொண்டுள்ளது. வெண் மஞ்சள் நிறமான பிரகாசமாக ஒளிர்கின்ற பகுதியாகிய வலயம் B, சுவாலையின் பெரிய பகுதியாகும். இப்பகுயில் வெளியிலுள்ள ஒட்சிசன் நேரடியாக இவ்வலயத்துடன் தொடர்பு கொள்ளாததினால் சேர்வையிலுள்ள எல்லா காபனும் எரிவதில்லை. ஆகவே இங்கு முற்றுத தகனம் நிகழ்ந்து காபனீரொட்

சைட்டும், நீராவியும் காபனும் உண்டாகின்றன. வெள்ளொளிர்வுள்ள காபன் துணிக்கைகளே இவ்வலயத்தின் ஒளிர்வுத் தன்மைக்குக் காரண மாகும். ஒரு கண்ணுடிக் கோலை இவ்வலயத்தின் மேல் பிடித்தால் காபன் துணிக்கைகள் அதில் படிவதிலிருந்து இதை அவதானிக்கலாம். மேலும் இச்சுவாலை நிழலைக் கொடுக்கும், ஆகவே அதில் துணிக்கைகள் இருக்கவேண்டும். ஒரு ஊதுகுழாயினுல் அதிகளவு காற்றை சுவாலையின் மேல் ஊதும் போது உண்டாகின்ற சுவாலை, வெள்ளொளிர்வற்ற காபன் துணிக்கைகள் இல்லாமையால் வெண் மஞ்சள் நிறம் தோற்றுது. இதற்குக் காரணம் சுயாதீனமான காபன்துணி க்கைகள் முற்றுகக் காபனீரொட்சைட்டாக மாற்றப்பட்டதேயாகும். அடுத்து ஒளிர்வற்ற வெளிவலயம் C உள்ளது. இது அநேகமாக கண் ணுக்குத் தெரியாது இது காற்றுடன் தொடர்பு கொண்டிருப்பதனுல் ருன ஒட்சியேற்றம் நிகழ்கிறது. சுவாலையின் அடியில் வலயம் D உள் ளது. இது கண்ணுக்குத் தெரியக்கூடிய பிரகாசமான நீல நிறப்பகுதியா கும். இச்சுவாலை காபனேரொட்சைட்டின் தகனத்தினுல் தோன்றுகிறது.



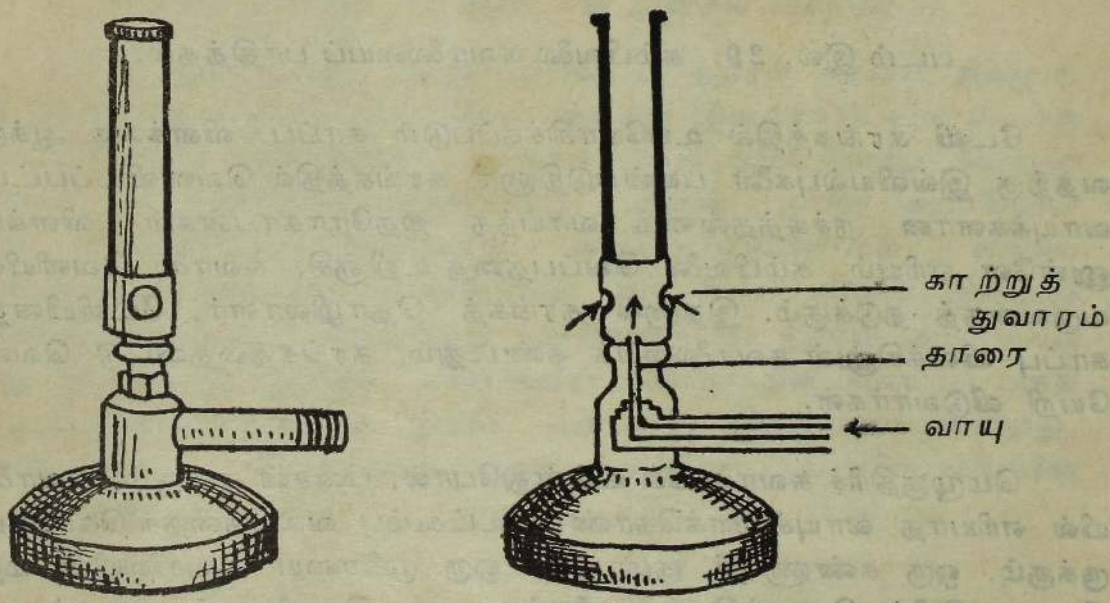
படம் இல. 27. மெழுகுதிரிச்சுவாலையிலிருந்து ஒளிராச்சுவாலை.

காபன், காபனீரொட்சைட்டாகவும் ஐதரசன், நீராகவும் மாற் றப்படும் போது, அதிகளவு சக்தி வெப்பமாகவும், ஒளியாகவும் வெளி விடப்படுகின்றது. அதிகளவு ஒட்சிசன் ஊதப்பட்டதும் திண்மக்காபன் காபனீரொட்சைட்டாக மாற்றப்படுவதனுல் ஒளிர்வுத்தன்மை மறைகின்

றது. ஆனல் சேர்வையிலுள்ள எல்லா காபனும் காபனீரொட்சைட்டாக மாற்றப்பட்டதும் அதிகளவு வெப்பம் வெளிவிடப்படுகின்றது எனவே சாதாரண மெழுகுதிரிச் சுவாலையிலும் ஒளிர்வற்ற சுவாலை அதிக வெப்ப மானது. ஒளிர்வற்ற சுவாலையை ஒரு மரக்குச்சியின் மேல் ஊதி முதல் ஒளிர்வு உண்டாக எடுக்கும் நேரத்தை அளவிடவும். இதே போல் ஒளிர் வுள்ள சுவாலையான சாதாரண மெழுகு திரிச்சுவாலையை உபயோகித்து, அக்குச்சியின் மேல் முதல் ஒளிர்வு உண்டாக எடுக்கும் நேரத்தை, அள விடவும். முதலாவதிலும் பார்க்க இரண்டாவதில் அதிக நேரம் எடுப் பதனல், ஒளிர்வற்ற சுவாலை, ஒளிர்வுள்ள சுவாலையிலும் பார்க்க, வெப் பமானது என்பது தெரிகிறது.

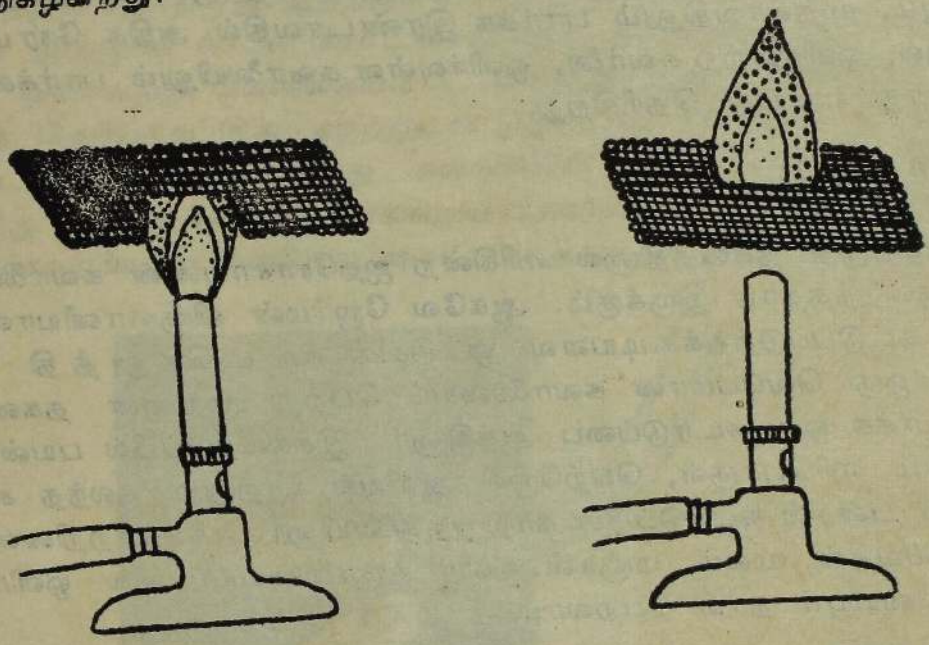
பன்சன் சுவாலை:

முற்றுத தகனத்தினல் எரிகின்ற ஐதரோசாபனின் சுவாலை வெப் பம் குறைந்ததாக இருக்கும். ஆகவே ஜேர்மன் விஞ்ஞானியான **பன் சன்** கட்டுப்படுத்தக்கூடியளவு ஒட்சிசனை உட்செலுத்தி அதன் மூலம் ஒரு வெப்பமான சுவாலையைப் பெற்று முற்றுன தகனத்தை யுண்டாக்க ஒரு சுடரடுப்பை ஆக்கினர். இச்சுடரடுப்பில் பயன் படுத் தப்படும் எரிபொருள், பெற்றேல் ஆவியுங் காற்றும் கலந்த கலவை யாகும். பன்சன் சுடரடுப்பின் காற்றுத்துளையினூடாக, காற்றினளவைச் சரிசெய்வதன் மூலம், மஞ்சள் ஒளிர் சுவாலையையும் நீல ஒளிர்வற்ற சுவாலையையும் நாம் பெறலாம்.



படம் இல. 28. பன்சன் சுடரடுப்பு.

பன்சன் சுடரின் மேல், கம்பிவலையை அழுத்தினால், சுவாலை வலை யினூடாகச் செல்லாது. ஆனால் வாயுவெளிபொருள் எரியாது வெளி யேறும். ஒரு எரியும் நாடாவை இதனிடத்தில் பிரயோகித்து எரி பொருளிருப்பதைக் காட்டலாம். இவ்வாறே வாயுவெளிபொருள் வலைக் குக் கீழ் எரிதல் இல்லாது, வலைக்கு மேல் எரிக்கலாம். உலோகக் கம்பி சுவாலையிலிருந்து வெப்பத்தை கடத்துவதனாலேயே இவையெல் லாம் நிகழ்கிறது.

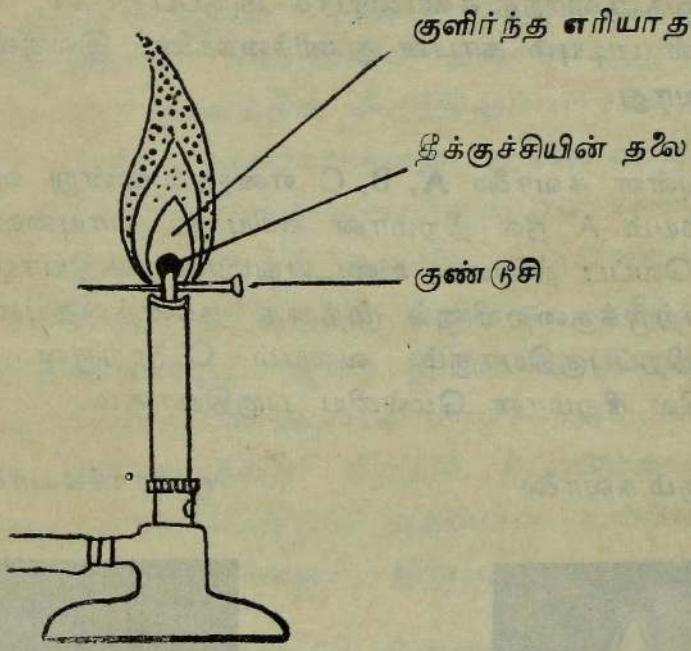


படம் இல. 29. கம்பிவலை சுவாலையைப் பாதித்தல்.

டேவி சுரங்கத்தில் உபயோகிக்கப்படும் காப்பு விளக்கை ஆக்கு வதற்கு இவ்வியல்புகளை பயன்படுதினர் சுரங்கத்தில் வெளிவிடப்பட்ட வாயுக்களான நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த ஐதரோகாபன்கள் விளக்கி னுள்ளே எரியும். கம்பிவலை வெப்பத்தை உறிஞ்சி, சுவாலை வெளியில் வருவதைத் தடுக்கும். இதனால் சுரங்கத் தொழிலாளர், டேவியினது காப்பு விளக்கினுள் சுவாலையைக் கண்டதும், சுரங்கத்தைவிட்டு வெளி யேறி விடுவார்கள்.

மெழுகுதிரிச் சுவாலையில் உள்ளதுபோல், பன்சன் சுடரும், சுவாலை யில் எரியாத வாயுக்களைக்கொண்ட உட்கூம்பு வலயத்தைக் கொண்டி ருக்கும். ஒரு கண்ணுடிக் குழாயின் ஒரு முனையை சுவாலையின் மத் திய பகுதியில் செலுத்தி மறுமுனைக்கூடாக வெளிவரும் வாயுக் கல வையை எரித்து இதைக் காட்டலாம். சுவாலையினுள்ளிருக்கும் கூம்பு வெப்பம் குறைந்த பகுதியாகும். இதைக் கீழ் வரும் பரிசோதனை மூலம்

காட்டலாம். ஒரு தீக்குச்சியை அதன் முனைக்குச் சிறிது கீழாக ஊசியிற் செருகி எரியாத அடுப்பின் மேல், அதன் முனைப்பக்கம் ஓரளவு மேலிருக்கும் வண்ணம் நிலைக்குத்தாக பன்சன் சுடரடுப்பின் குழாயில் படத்திற் காட்டியவாறு வைத்து அடுப்பை எரிக்கவும். சிறிது நேரத்திற்கு தீக்குச்சி எரியாமலிருப்பதைக் காணலாம்.



படம் இல. 30. உள்ளீடான பன்சன் சுவாலை.

எரியும் பொருளின் மேற்பரப்பில் மாத்திரம் தகனம் நிகழும். ஒரு வெள்ளைத்தாளை சுடரின் மேல் வைத்து இதைக்காட்டலாம். கருகிய பகுதி வட்டமானதாவும், கருகாத பகுதி மையத்தைப் பொருந்தியதாகவும் அத்தாள் காணப்படும். ஆனால் தாளை சுவாலையின் மேல் பிடித்தால், கரியாகாத மையப்பகுதியிராமல் கருகிய பகுதி ஒரு வட்டமாகக் காணப்படும். ஒரு சிறிய துண்டு இரும்புக் கம்பியை சுவாலையின் வெவ்வேறு பகுதிகளிற் பிடித்தால் அது வெவ்வேறு இடங்களில் ஒளிரும், சுவாலையின் வெப்ப நிலை எல்லாப் பகுதிகளிலும் ஒரேயளவினதாக இல்லை என்பதனை இது காட்டுகின்றது. சுவாலையின் மிக வெப்பமான பகுதி நீல நிற உட்கூம்பின் முனையின் மேலுள்ளதாகும்

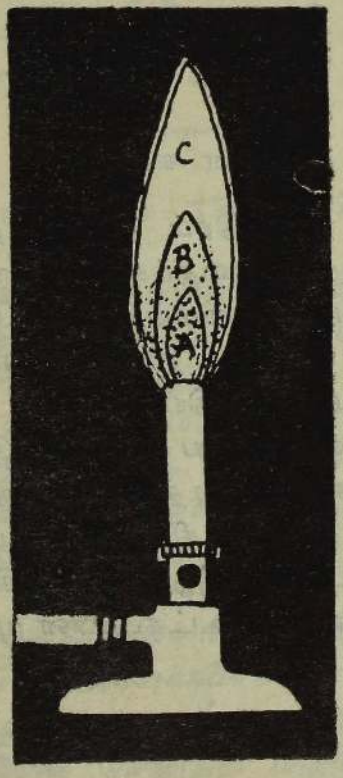
ஒளிர் சுவாலை :

காற்றுத்துளை மூடப்பட்டிருக்கும் போது, முற்றுத தகனத்தினால் மஞ்சள் ஒளிர்சுவாலை தெரிகிறது. எரியாத காபன் துணிக்கைகள் வெள்

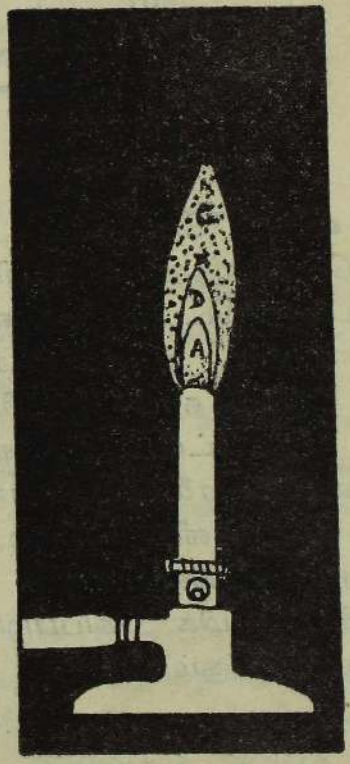
ளொளிர்வு வரை வெப்ப மேற்றப்படுவதே, மஞ்சள் நிறச் சுவாலைக்குக் காரணம். ஒரு கண்ணுடிக் கோலை சுவாலையினுள் பிடிக்கும் போது அதில் கரிய நிறக் காபன் துணிக்கைகள் படிவதிலிருந்து இதைக் காட்டலாம். மேலும் இச்சுவாலை நிழலைக் கொடுக்கும். இச்சுவாலையைப் பொதுவாக இரசாயனப் பரிசோதனைகளைச் செய்ய உபயோகிப்பதில்லை. ஏனெனில் இது ஒரு குளிர்ந்த சுவாலையாக விருப்பதுடன், பாத்திரத்தின் மேற்பரப்பில் படியும் காபன் துணிக்கைகளை, இலகுவில் சுத்தம் செய்யவும் முடியாது.

ஒரு ஒளிர்வுள்ள சுவாலை A, B, C என்னும் மூன்று வலயங்களைக் கொண்டது. வலயம் A நீல நிறமான எரியாத வாயுவைக்கொண்டடதும் குறைந்த வெப்ப நிலையை உடையதுமான பகுதியாகும். வலயம் B ஒட்சிசனின் பற்றாக்குறையினால் முற்றாத தகனத்தையுடைய ஒளிர்வுள்ள மஞ்சள் நிறப்பகுதியாகும். வலயம் C முற்றான தகனத்தையுடைய கருங்கபில நிறமான மெல்லிய பகுதியாகும்.

ஒளிரும் சுவாலை



ஒளிராச்சுவாலை



படம் இல. 31. பன்சன் சுடரடுப்பு.

ஒளிர்வற்ற சுவாலை:

காற்றுத்துளை திறக்கப்பட்டிருக்கும்போது முற்றுன தகனம் நிகழ்ந்து ஒளிர்வற்ற நீல நிறச்சுவாலை கொடுக்கப்படும். எரியாத நீல நிறப்பகுதியாகிய A, குறைந்த வெப்ப நிலையையுடையது. ஒட்சிசனின் பற்றுக்குறைவினுல், முற்றுத தகனம் நிகழும், வெண் நீல நிறமுடைய பகுதி D ஆகும். முற்றுன தகனம் நிகழும் நாவல் நிறப்பகுதி C ஆகும். ஒரு பன்சன் சுடரடுப்பில் சுவாலை குழாயினூடாகச் செல்லாது. ஏனெனில் தகனத்தின் வீதத்திலும் பார்க்க, வாயுவெளிபொருள் உள் வரும் வீதம், கூடுதலாகவுள்ளது. ஆகவே வாயுவெளிபொருள் உள் வரும் வீதம் படிப்படியாகக் குறைக்கப்பட்டு தகனத்தின் வீதத்திலும் பார்க்கக் குறைக்கப்பட்டால் சுவாலை குழாயினடிக்குச் சென்று சுடரடுப்பினுள்ளிருக்கும் தாரையின் வழியாக எரிந்து விரும்பத்தகாத மணத்தை உண்டாக்கும். இதை இப்படியே நிகழவிடின் சுடரடுப்பின் அடிப்பாகம் வெப்பமாகி அபாயகரமாக எரியும். எனவே வாயுவெளி பொருளின் விநியோகத்தை நிறுத்தி, சுடரடுப்பைக் குளிரவிடுவதன் மூலம் இதைத்தடுக்கவேண்டும். அதன்பின் உள்ளெடுக்கப்படும் காற்றினளவைச் சரிசெய்த பின்னர், திரும்பவும் சுடரடுப்பை எரிக்கலாம்.

சுவாலைகளினுல் உலோகங்களை இன்னதென அறிதல்:

சமையலறையில் ஒரு செம்புப்பாத்திரம் வெப்பப்படுத்தப்படும்போது பச்சைநிறச்சுவாலை அவதானிக்கப்படுகிறது. தவறுதலாக சோடியங்குளோரைட்டு நெருப்பில் விழும்போது மஞ்சட்சுவாலை தெரிகிறது. வாணவேடிக்கைகளின் போது வித்தியாசமான நிறங்களையுடைய சுவாலைகளை நாம் காண்கிறோம். சில உலோகங்கள் சாதாரண சுவாலைக்கு சிறப்பியல்புள்ள நிறங்களைக் கொடுப்பதனுல் இது நிகழ்கிறது.

உலோகம்	உப்பின் நிறம்	சுவாலையின் நிறம்
சோடியம்	வெள்ளை	பொன் மஞ்சள்
பொற்றுசியம்	வெள்ளை	செவ்வூதா
கல்சியம்	வெள்ளை	செம் மஞ்சள்
துரோந்தியம்	வெள்ளை	கருஞ் சிவப்பு
பேரியம்	வெள்ளை	அப்பிள் பச்சை
செம்பு	நீலம்	கரும் பச்சை

ஆய்வுகூடத்தில் பிளாற்றினக் கம்பி அல்லது அசுபெத்தோசுத் துண்டின் உதவியுடன் இச்சுவாலைகளை நாம் பெறலாம். சுத்தமான பிளாற்றினக் கம்பி அல்லது அசுபெத்தோசுத்தும்பினை ஒரு நிறமும் தெரியாதிருக்கும்வரை வெப்பப்படுத்தவேண்டும். பின்னர் செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலும் தரப்பட்ட உப்புக்கரைசலிலும் தோய்க்கவேண்டும். அதன்பின் ஒளிர்வில்லாத பன்சன் சுவாலையில் வைத்து அதன் நிறத்தை அவதானிக்க வேண்டும். இம்முறை **சுவாலைச் சோதனை** எனப்படும்.

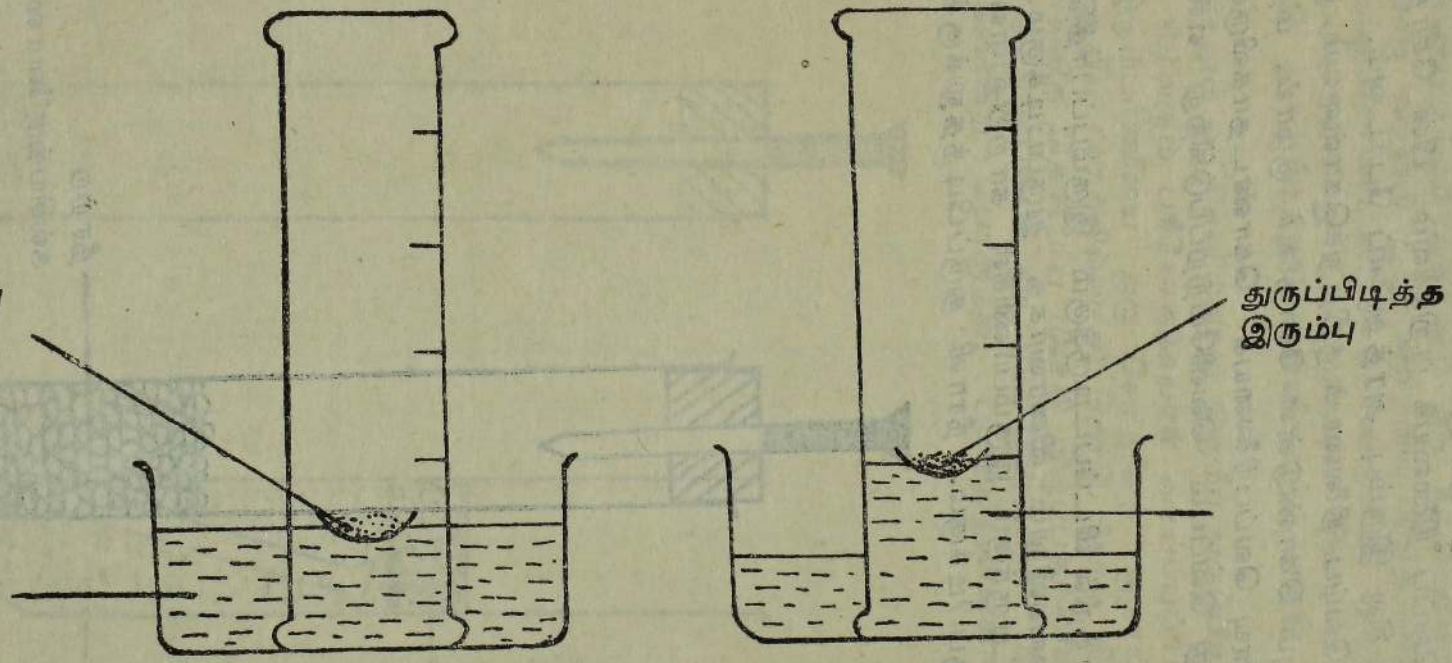
வாண வேடிக்கைகள்:

வாணவேடிக்கைகளில் பயன் படுத்தப்படும் சில இரசாயனப் பொருட்கள் கந்தகம், பொற்றாசியம் நைத்திரேற்று, மரக்கரி, இரும்பு அரத்தூள் அலுமினியம் பொடி என்பனவாகும். நிறச்சுவாலைகளைப் பொறுவதற்கு அவற்றுக்குத் தொடர்பான உலோக நைத்திரேற்றுக்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

இரும்பு துருப்பிடித்தல் :

இரும்பு துருப்பிடித்தல் உலகத்திலே ஒரு பொதுவான நிகழ்ச்சியாகும். ஏறக்குறைய நான்கில் ஒரு பங்கு இரும்பு, வருடந்தோறும் துருப்பிடித்தலினால் வீணாக்கப்படுகின்றது. இரும்பு துருப்பிடிப்பதனால் அலுமினியம் செம்பு அல்லது பித்தளை முதலியன வற்றினாற் செய்யப்படும் பாத்திரங்கள் இரும்பினும் பார்க்க விரும்பப்படுகின்றன. ஆகவே எப்படித் துருப்பிடித்தல் நிகழ்கிறது என்பதனை நாம் அறிதல் அவசியமாகும்.

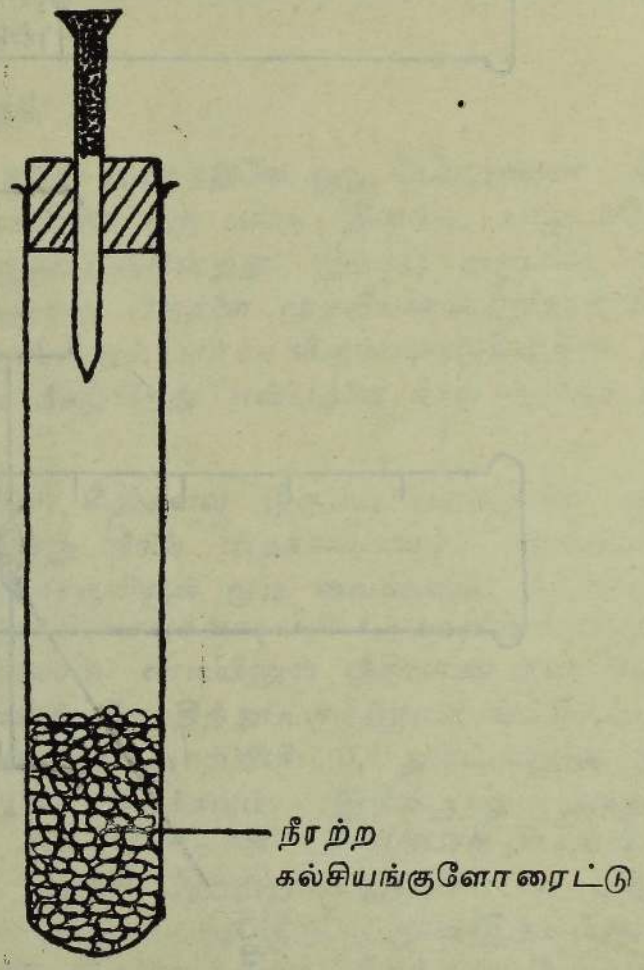
தெரிந்த நிறையுள்ள சிறிதளவு இரும்பு அரத்தூளை ஒரு கடிகாரக் கண்ணாடியில் வைத்து நீரில் மிதக்கவிடவும். இதைப்படத்திலுள்ளவாறு ஒரு வாயுச் சாடியினால் மூடி வைக்கவும். சில நாட்களின் பின் உள்ளிருக்கும் நீர்மட்டம் வாயுச்சாடியின் உயரத்தின் 1/5 பங்குக்கு உயர்ந்திருப்பதைக் காணலாம். சாடியினுள் மீதியாகவுள்ள வாயுவில் ஒட்சிசனிருக்கின்றதா என்று சோதித்துப்பார்த்தால் ஒட்சிசன் அங்கு காணப்படாது. வாயுச்சாடியை அகற்றிவிட்டு, துருப்பிடித்த இரும்புடன் கடிகாரக் கண்ணாடியை நிறுக்கவும். இதிலிருந்து நிறை அதிகரித்திருப்பது தெரியும். இந்நோக்கல்கள் பொசுபரசு காற்றில் எரிவதை ஒத்திருக்கின்றது. ஆனால் இத்துருப்பிடித்தல் மிக மந்தகெதியில் நிகழ்கிறது. எனவே, துருப்பிடித்த இரும்பு தூய இரும்பினும் கூடுதலான நிறையைக் கொண்டதென்றும், துருப்பிடித்தலின்போது போது ஒட்சிசன் உபயோகிக்கப்பட்டதென்பதையும் இது காட்டுகின்றது.



படம் இல. 32 இரும்பு துருப்பிடித்தல்

சிறிதளவு நீரைக் கொண்டுள்ள இரண்டு சோதனைக் குழாய்களை எடுக்கவும். ஒவ்வொன்றுக்குள்ளும் வெப்பமானியைச் செலுத்தி ஆரம்பத்திலிருக்கும் வெப்ப நிலையைக் குறிக்கவும். பின் சோதனைக் குழாய்கள் ஒன்றினுள், சில இரும்பு அரத்தூளைப் போடவும். சில நிமிடங்களின் பின்னர் வெப்ப நிலையைக் குறித்துக்கொள்ளவும். இரும்பு அரத்தூளையும் நீரையும் கொண்டுள்ள சோதனைக் குழாய், மற்றையதிலும் பார்க்கக் கூடியளவு வெப்பநிலையைக் கொண்டதாகவிருக்கும். துருப்பிடித்தலின்போது வெப்பம் வெளியேற்றப்படுகிறது என்பதனை இது காட்டுகின்றது.

வெளியே காற்றில் விடப்பட்டிருக்கும் இரும்புப்பாத்திரங்கள் வீட்டினுள் இருப்பவைகளிலும் விரைவாகத் துருப்பிடிக்கும். அத்துடன் நீரில் போடப்பட்டிருக்கும் இரும்பாணிகள் காற்றிலுள்ளனவற்றிலும் விரைவாகத் துருப்பிடிக்கும். நீராவி துருப்பிடித்தலுக்குத் துணை புரி



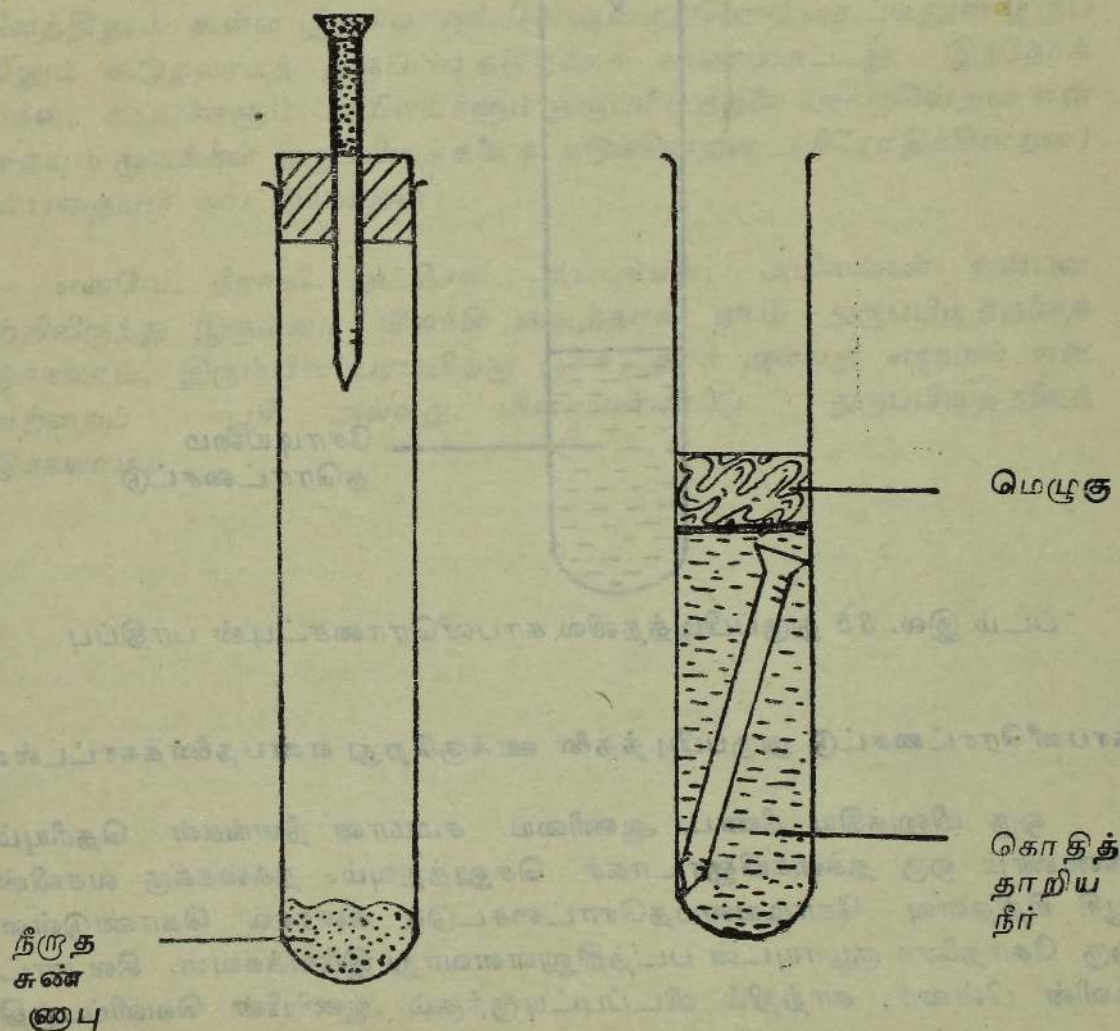
படம் இல. 33. துருப்பிடித்தலுக்கு நீராவி அவசியம்

கின்றது என்பதனை இது காட்டுகின்றது. கீழ் வரும் பரிசோதனைகளை ஆய்வு கூடத்தில் செய்து இதை உறுதிப்படுத்தலாம்.

நன்கு மினுக்கிய ஒரு இரும்பாணியை அதன் சம நீளங்களைக் இருபுறம் கொண்டிருக்கும் வண்ணம் ஒரு தக்கையினூடாகச் செலுத்தவும். தக்கைக்கு வசலின் பூசி, சிறிதளவு நீருத சுண்ணும்பு அல்லது நீரற்ற கல்சியங்குளோரைட்டைக் கொண்டுள்ள, ஒரு சோதனைக் குழாயில் படத்திற்காட்டியவாறு பொருத்தவும். சில நாட்களின் பின் காற்றிலுள்ள பகுதி துருப்பிடித்தும் உள்ளிருக்கும் பகுதி மினுக்கமாகவும் காணப்படும்

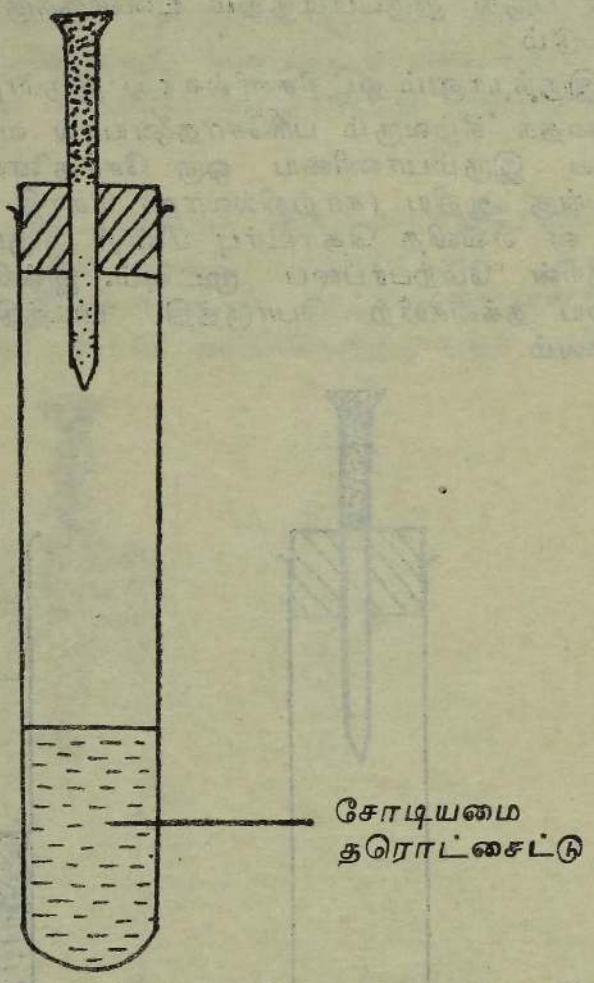
நீராவி இருந்தாலும் ஒட்சிசனில்லாது இரும்பு துருப்பிடிக்காது:

இதைக் கீழ்வரும் பரிசோதனையால் வாய்ப்புப் பார்க்கலாம். ஒரு மினுக்கிய இரும்பாணியை ஒரு சோதனைக் குழாய்க்குள் எடுத்து அரைப்பங்கு ஆறிய (காற்றில்லாத) கொதி நீரால் நிரப்பி அதற்குள் காற்றுடன் எவ்வித தொடர்பு மின்றி இருப்பதற்காக பரவின் மெழுகால் நீரின் மேற்பரப்பை மூடவும். இன்னெரு மினுக்கிய இரும்பாணியை தக்கையிற் பொருத்தி, படத்திலுள்ளவாறு குழாயுடன் இணைக்கவும்.



படம் இல. 34. துருப்பிடித்தலுக்கு நீராவியும் ஒட்சிசனும் அவசியம்

சில நாட்களின் பின் காற்றில் விடப்பட்டிருக்கும் ஆணி துருப் பிடித்திருப்பதையும், காற்றில்லாது நீருக்குள்ளிருக்கும் ஆணி மினுக் கிய படியே இருப்பதையும் காணலாம். மேலுள்ள நோக்கல்களிலிருந்து இரும்பு துருப்பிடித்தலுக்கு நீராவியும் ஒட்சிசனும் அத்தியாவசியம் என்பது புலனாகிறது.



படம் இல. 35 துருப்பிடித்தலில் காபனீரொசைட்டின் பாதிப்பு

காபனீரொட்சைட்டு துருப்பிடித்தலை ஊக்குகிறது என்பதனைக்காட்டல்:

ஒரு மினுக்கிய நீண்ட ஆணியை சமமான நீளங்கள் தெரியும் வண்ணம் ஒரு தக்கையினூடாகச் செலுத்தவும். தக்கைக்கு வசலின் பூசி சிறிதளவு சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசல் கொண்டுள்ள ஒரு சோதனைக் குழாயுடன் படத்திலுள்ளவாறு இணைக்கவும். சில நாட் களின் பின்னர், காற்றில் விடப்பட்டிருக்கும் ஆணியின் வெளிப்பகுதி

குழாயினுள்ளிருக்கும் ஆணியின் பகுதியிலும், கூடுதலாகத் துருப்பிடித் திருப்பதைக் காணலாம். குழாயினுள்ளிருக்கும் காற்று காபனீரொட் சைட்டு அற்றதாயும் வெளியிலுள்ள காற்று காபனீரொட்சைட்டைக் கொண்டதாயுமிருக்கும். எனவே, இந்நோக்கல்கள் காபனீரொட்சைட்டு துருப்பிடித்தலுக்கு அவசியமற்றதென்பதையும், ஆனால் துருப்பிடித்தலை ஊக்குகிறது என்பதனையும் காட்டுகின்றது.

துருப்பிடித்தலின் மேல் அமிலங்கள், உப்புக்கள் மூலங்கள் என்பனவற்றின் விளைவுகளை அறிதல்:

மூன்று சோதனைக் குழாய்களை எடுத்து ஒவ்வொன்றுக் குள்ளும் தனித்தனியே மகனீசியம் குளோரைட்டுக் கரைசல், ஐதான சல்பூரிக்கமிலம், சோடியைதரொட்சைட்டுக் கரைசல் என்பனவற்றை எடுக்கவும். ஒவ்வொன்றுக்குள்ளும் மினுக்கிய இரும்பாணியைச் செலுத் தவும். சில நாட்களின் பின், மகனீசியம் குளோரைட்டிலும் சல்பூரிக் கமிலத்திலும் உள்ள இரும்பாணி, சோடியைதரொட்சைட்டினுள் இருப் பதிலும் கூடுதலாகத் துருப்பிடித்திருக்கக் காணப்பட்டது. இந்நோக் கல்கள், உப்புக்களும் அமிலங்களும் துருப்பிடித்தலை ஊக்குகின்றன என் பதையும் மூலங்கள் துருப்பிடித்தலைத் தடுக்கின்றன (நிரோதிக்கின்றன) என்பதையும் காட்டுகின்றன.

எனவே. நீராவி. ஒட்சிசன், உப்புக்கள், அமிலங்கள் என்பன வற்றிலிருந்து இரும்பை விலக்கி வைத்தால் நாம் துருப்பிடித்தலைத் தடுக்கலாம். இரும்பின் பரப்பிற்கு பூச்சு, தார் அல்லது எனமல் என் பவற்றைப் பூசி அல்லது மின்முலாமிட்டு துருப்பிடித்தலைத் தடுக்கலாம்.

6 ஐதரசன்

உலோகங்களின் மேல் அமிலங்களின் தாக்கம்
உலோகங்களின் மேல் நீரின் தாக்கம்
உலோகங்களின் தாக்கத்தொடர்
ஐதரசன் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும்
நீரின் அமைப்பு
ஒட்டற் பண்பும், நீருட் புகவிடாத தன்மையும்

உலோகங்களின் மேல் அமிலங்களின் தாக்கம்

உலோகங்களுடன் அமிலங்களின் எல்லாத் தாக்கங்களையும் நாம் படிப்பதென்றால், அது தற்போதைய அனுபவங்கட்டு அப்பாற்பட்டனவையாகும். முதலில் ஐதான அமிலங்களுடன் நிகழும் தாக்கங்களை மட்டும் கவனிப்போம். ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம், ஐதான சல்பூரிக்கமிலம், ஐதான நைத்திரிக்கமிலம் என்பனவற்றைக் கொண்டிருக்கும் மூன்று தாழிகளை எடுக்கவும். ஒவ்வொன்றுக்குள்ளும் புதிய உலோகத்துண்டுகளைப் போடவும். அதே அமிலத்தினால் நிரப்பப்பட்ட சோதனைக் குழாயை அத்தாழியின் மேல் கவிழ்த்து இரண்டு நிமிடங்களில் சேகரிக்கப்படும் வாயுவின் கனவளவை அளக்கவும். இம்முறையை ஒவ்வொரு தாழிக்கும், ஒவ்வொரு உலோகத்திற்கும் தனித்தனியே செய்யவும்.

உலோகம்	ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் அல்லது ஐதான சல்பூரிக்கமிலம்	ஐதான நைத்திரிக்கமிலம்
மகனீசியம்	வலிமைத்தாக்கத்துடன் அதிகளவு ஐதரசன் வாயு வெளிவிடப்படும். $Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2 \uparrow$ $Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2 \uparrow$	மிக ஐதாமி அலத்தில் மந்த தாக்கத்துடன் ஐதரசன் வாயு வெளிவிடப்படும். $Mg + 2HNO_3 = Mg(NO_3)_2 + H_2 \uparrow$ ஆனல் ஐதான அமிலத்துடன் சிங்கைப் போல் தாக்கம் புரியும்.
அலுமினியம்	வலிமைத்தாக்கதுடன் அதிகளவு ஐதரசன் வாயு வெளிவிடப்படும். $2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2 \uparrow$ $2Al + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2 \uparrow$ * சாதாரண அலுமினியம் உபயோகிக்கப் பட்டால் தாக்கம் நிகழாது. அலுமினியம் ஒட்சைட்டு ஒரு மெல்லிய படலமாக உண் டாவதனல் தாக்கம் நிகழ்வது தடைப்படுத் தப்படுகிறது.	அலுமினியம் ஒட்சைட்டுப் படலத்தை இது உண்டாக்குவதனல் தாக்கம் நிகழாது.
சிங்கு	வலிமைத் தாக்கம் நிகழாது. மகனீசியம் அல் லது அலுமினியத்துடன் தாக்கம் நிகழும் போது சேகரிக்கப்பட்டதிலும், குறைவான கனவளவு வாயு சேகரிக்கப்படும். $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$ $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$	தாக்கம் புரிந்து நைதரசொட்சைட்டையும் நைத்திரிக்கொட்சைட்டையும் கொடுக்கும். $4Zn + 10HNO_3 = 4Zn(NO_3)_2 + N_2O + 5H_2O$ $3Zn + 8HNO_3 = 3Zn(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$
இரும்பு	மந்தத் தாக்கம் நிகழும். சேகரிக்கப்படும் வாயுவின் கனவளவு, சிங்கினதிலும் குறை வாக விருக்கும். $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$ $Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2$	சரைந்து கபில நிறக்கரைசலைக் கொடுக்கும். ஆனல் வாயு வெளிப்படாது. $4Fe + 10HNO_3 = 4Fe(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$

வெள்ளீயம்	மிக மந்தமாக தாக்கம் நிகழும். சேகரிக்கப்படும் வாயுவினளவு இரும்பினதிலும் குறைவாக இருக்கும். $Sn + 2HCl = SnCl_2 + H_2\uparrow$	கரைந்து ஒரு நிறமற்ற கரைசலைக் கொடுக்கும். ஆனால் வாயு வெளிப்படாது. $4Sn + 10HNO_3 = 4Sn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$
ஈயம்	தாக்கம் நிகழாது, வாயு வெளிப்படாது.	மெதுவாகக் கரைந்து கபில நிற நைதரசனீரொட்சைட்டுத் தூமங்கள் வெளிப்படும். தாக்கத்தில் வெளியேறும் நிறமற்ற நைந்திரிக்கொட்சைட்டு காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனுடன் சேர்வதால் கபில நிற நைதரசனீரொட்சைட்டுத்தூமங்கள் உண்டாகின்றன. $3Pb + 8HNO_3 = 3PbNO_3)_2 + 2NO\uparrow + 4H_2O$ $2NO + O_2 = 2NO_2\uparrow$
செம்பு	தாக்கம் நிகழாது, வாயு வெளிப்படாது.	கரைந்து நீல நிறக்கரைசலைக் கொடுக்கும். கபில நிற நைதரசனீரொட்சைட்டுத் தூமங்கள் வெளிப்படும். $3Cu + 8HNO_3 = 3CuNO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$ $2NO + O_2 = 2NO_2\uparrow$
வெள்ளி	தாக்கம் நிகழாது, வாயு வெளிப்படாது.	கரைந்து நிறமற்ற கரைசலைக் கொடுக்கும். கபில நிறத் தூமங்கள் வெளிப்படும். $3Ag + 4HNO_3 = 3AgNO_3 + NO\uparrow + 2H_2O$
பொன் பிளாற்றினம்	தாக்கமில்லை.	தாக்கமில்லை.

ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும் ஐதான சல்பூரிக்கமிலமும் உலோகங்களுடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசனைக் கொடுக்கின்றன. ஆனால் ஐதான நைத்திரிக்கமிலம் மகனீசியத்தைத் தவிர்ந்த ஏனையவற்றுடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசனைக் கொடுக்கவில்லை. ஐதரசனுக்குப்பதிலாக வேறு வாயு வெளிவந்தது. சில உலோகங்கள் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் வேறுபட்ட கனவளவைக்கொண்ட ஐதரசனை தோற்றுவிப்பதை நாம் காண்கிறோம். ஐதரசன் வெளிவிடப்படும் வீதம் பல காரணிகளில் தங்கியுள்ளது. அவையாவன (i) வெப்பநிலை (ii) அமிலத்தின் தன்மை (iii) அமிலத்தின் செறிவு (iv) தாக்கப்படும் உலோகத்தின் தன்மையும் அதன் தூய்மையும்.

உலோகங்களின் மேல் நீரின் தாக்கம்

பல வகையான சிறு உலோகத்துண்டுகளை நீரைக்கொண்டிருக்கும் பல சோதனைக் குழாய்கட்குள் தனித்தனியே போட்டால் அவற்றின் தாக்கங்கள் வித்தியாசமானதாகவிருக்கும்.

பொற்றாசியம்: இது உடனடியாகத் தீப்பிடித்து ஊதா நிறச் சுவாலையைக் கொடுக்கும். அதிகளவு வெப்பம் வெளியேறுவதனால் தாக்கம் உக்கிரமானதாக விருக்கும். இது ஐதரசனை எரியச் செய்கிறது. அத்துடன் சிறிதளவு பொற்றாசியம் ஆவியாகின்றது. இது எரிந்து ஊதா நிறச்சுவாலையைக் கொடுக்கின்றது.

$$2K + 2H_2O = 2KOH + H_2 \uparrow$$

சோடியம்: இது தாக்கத்தினால் முதலில் உருகி வெள்ளிநிறச் சிற்றுருண்டையாகின்றது. இச்சிற்றுருண்டை நீரிலும் அடர்த்தி குறைந்த தனால் மேற்பரப்பில் மிதந்து திரிந்து 'இஸ்' என்னும் சத்தத்துடன் ஐதரசனை வெளியேற்றி இறுதியில் மஞ்சள் நிறச்சுவாலையுடன் எரிகின்றது.

$$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2 \uparrow$$

கல்சியம்: இது நீருடன் மந்தகெதியில் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசனைக் கொடுக்கின்றது.

$$Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2 \uparrow$$

மகனீசியம்: இது குளிர்ந்த நீருடன் குறிப்பிடத்தக்களவில் தாக்கம் புரிவதில்லை. ஆனால் கொதிநீருடன் தாக்கம் புரிகின்றது. நீராவி இதனுடன் உக்கிரமாகத் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசனை கொடுக்கின்றது.

$$Mg + H_2O = MgO + H_2\uparrow$$

அலுமினியம்: இது நீருடன் தாக்கம் புரிவதில்லை.

சிங்கு: இது நீருடன் தாக்கம் புரிவதில்லை. ஆனால் செஞ்சூடான சிங்கு நீராவியுடன் தாக்கம் புரிகின்றது.

$$Zn + H_2O = ZnO + H_2\uparrow$$

இரும்பு: இது நீருடன் தாக்கம் புரிவதில்லை. (ஒட்சிசன் இருந்தால் மட்டுமே துருப்பிடித்தல் நிகழ்கிறது). ஆனால் செஞ்சூடான இரும்பு நீராவியுடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசனைக் கொடுக்கின்றது.

$$3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + H_2\uparrow$$

வெள்ளீயம் ஈயம்: நீருடனை அல்லது நீராவியுடனை தாக்கம் புரியாது.

செம்பு, இரசம், வெள்ளி, பொன், பிளாற்றினம், ஆதியன நீருடனை அல்லது நீராவியுடனை தாக்கம் புரிவதில்லை.

இங்கு சில உலோகங்கள் குளிர்ந்த நீருடன் இலகுவில் தாக்கம் புரிந்தும், சில நீராவியுடன் மாத்திரம் தாக்கம் புரிந்தும், ஐதரசனை இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றன. ஏனையவை எச் சூழ்நிலையிலும் நீரிலிருந்து ஐதரசனை வெளியேற்றவில்லை என்பதனையும் நாம் கண்டோம்.

உலோகங்களின் தாக்கத்தொடர்

இரசாயனத் தாக்கங்கள் பலவித உலோகங்களுடன் வேறுபட்டிருப்பதை நாம் கண்டோம். ஒரு தொடரில் உலோகங்களை அடுக்குவதற்கு, நீரிலிருந்தும் அமிலத்திலிருந்தும் உலோகங்கள் ஐதரசனை இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் முறை, பயன்படுத்தப்படுகிறது. இப்படியாக அடுக்கப்பட்ட தொடர் **தாக்கத் தொடர்** எனப்படும்.

தாக்கத் தொடர்
1. பொற்றூசியம்
2. கல்சியம்
3. சோடியம்
4. மகனீசியம்
5. அலுமினியம்
6. சிங்கு
7. குரோமியம்
8. இரும்பு
9. நிக்கல்
10. வெள்ளீயம்
11. ஈயம்
12. ஐதரசன்
13. செம்பு
14. வெள்ளி
15. இரசம்
16. பிளாற்றினம்
17. பொன்

ஐதரசனுக்கு மேலுள்ள எல்லா உலோகங்களும், ஐதான அமிலங்களிலிருந்து ஐதரசனை இடப்பெயர்ச்சி செய்யும். ஆனால் ஐதரசனுக்குக் கீழுள்ள உலோகங்கள், ஐதான அமிலங்களிலிருந்து ஐதரசனை இடப்பெயர்ச்சி செய்யாது. இத்தொடரிலுள்ள உலோகங்களிலொன்று தனக்குக் கீழிருக்கும் இன்னொரு உலோகத்தின் சேர்வையிலிருந்து, அவ்வுலோகத்தை இடப்பெயர்ச்சி செய்யும். உலோகங்களுக்கு இடையிலுள்ள தூரம் அதிகமாகவிருப்பின் தாக்கம் உக்கிரமானதாகவிருக்கும். வெள்ளிக்கு மேலுள்ள உலோகங்கள் ஒட்சிசனுடன் நேரிடையாகச் சேரும். மேல் மூன்றிலுள்ளவை மிக உக்கிரமாகத் தாக்கம் புரியும். இரசத்திற்குக் கீழுள்ள உலோகங்களின் ஒட்சைட்டுக்களை மறைமுகமாகத் தயாரிக்கலாம். தொடரில் கீழுள்ள உலோகங்களின் ஒட்சைட்டுக்கள் அதிக உறுதியானவையல்ல. மேல் மூன்றிலுள்ள உலோகங்கள் இயற்கையில் சுயாதீனமான நிலையில் காணப்படமாட்டது. ஆனால் தொடரின் கீழ்ப்பகுதியிலுள்ள உலோகங்கள் இயற்கையில் சுயாதீனமான நிலையில் காணப்படுகின்றன.

தொடரில் ஐதரசனுக்கு மேலுள்ள உலோகங்களினால் தயாரிக்கப்பட்ட பாத்திரங்கள் அமிலங்களினால் அரிக்கப்படக்கூடியன.

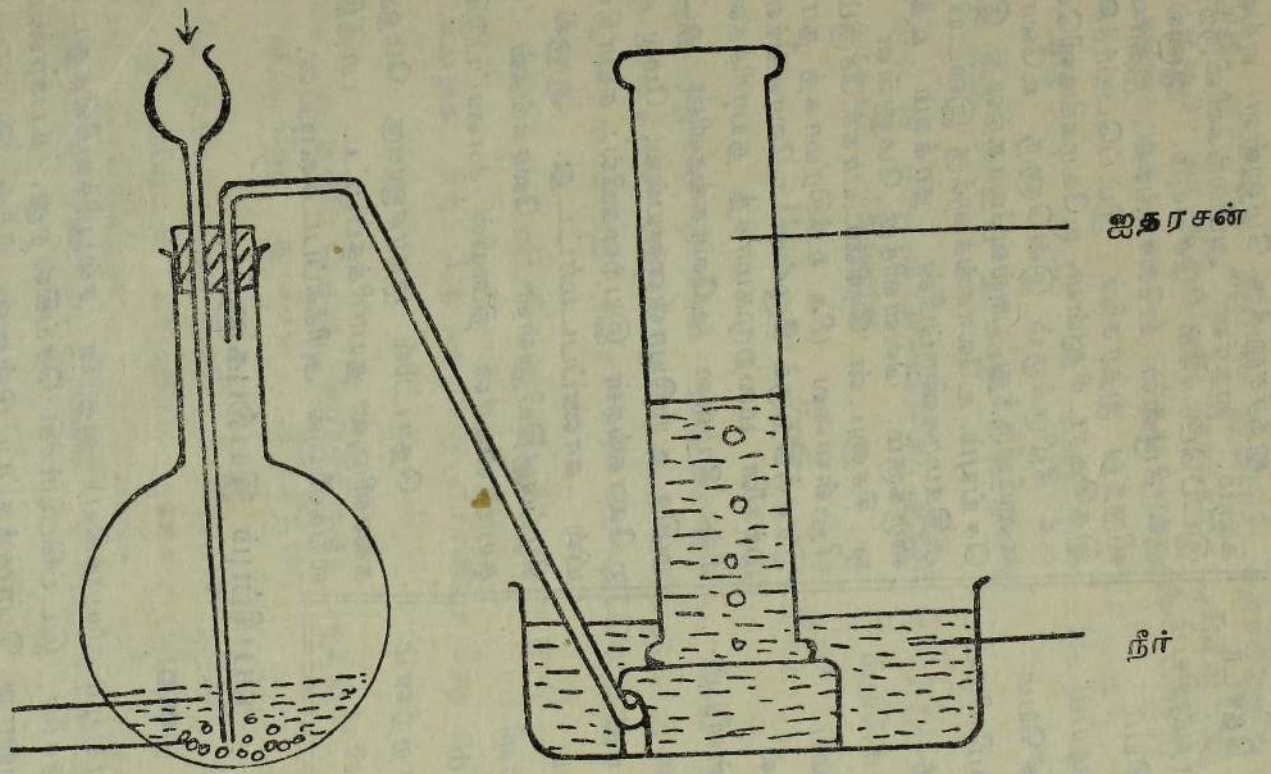
ஐதரசன் — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

ஆய்வு கூட முறை:

சிங்கு (சிறுமணியாக்கிய) ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்துடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசனை இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றது. உபகரணங்கள் படத்திற் காட்டியவாறு பொருத்தப்பட்டுள்ளன. நீரின் இடப்பெயர்ச்சியினால் வாயு சேகரிக்கப்படுகின்றது. வர்த்தக சிங்கிலுள்ள பெரசு சல்பைட்டிலிருந்து உண்டாக்கப்பட்ட ஐதரசன், ஐதரசன் சல்பைட்டை மாசாக்கக்கொண்டிருப்பதனால், தூய்மையற்றதாகவிருக்கும்.

$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2\uparrow$$

உலர்ந்த வாயுவாக வேண்டப்பட்டால், நீரற்ற கல்சியங் குளோரைட்டைக் கொண்டுள்ள U- வடிவக் குழாய்க்கூடாக இவ்வாயுவைச் செலுத்தவேண்டும். ஐதரசன் சல்பைட்டுச் சுவடுகளும் அமிலச் சிதறல்



படம் இல. 36. ஐதரசன் தயாரித்தல்

களும் போக்குக் குழாயினுள் ஈரப்படுத்தப்பட்ட பருத்தி நூலை வைத்து நீக்கப்படுகின்றன.

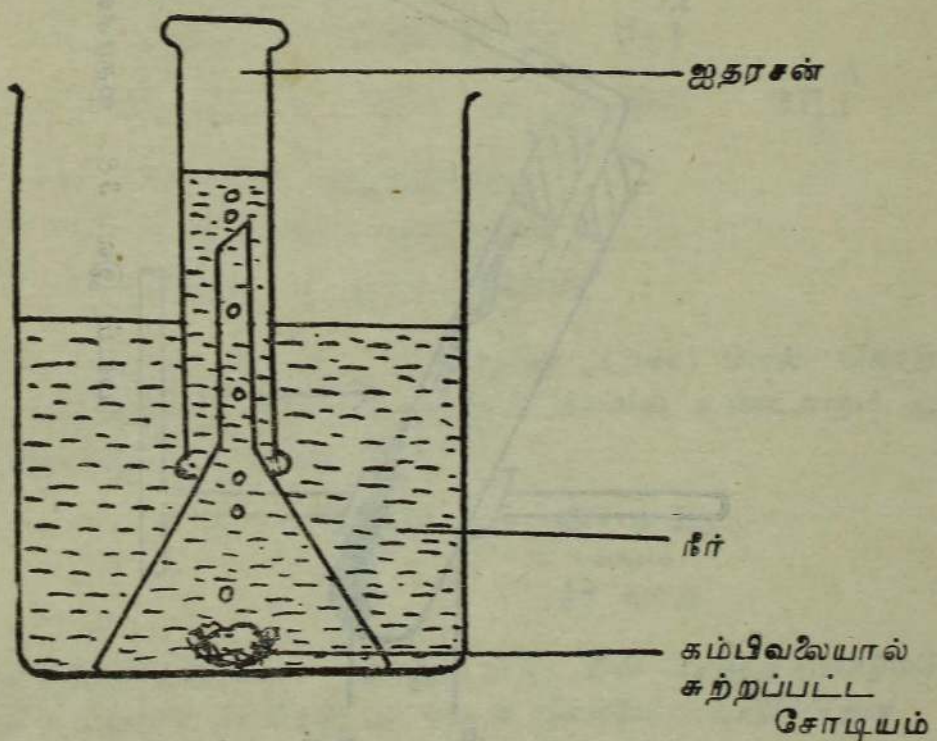
குறிப்பு: (i) இத்தயாரிப்பில் வெப்பப்படுத்தல் இல்லாமையினால், இரு கழுத்தினையுடைய உல்வின் போத்தலைக் குப்பிக்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தலாம்.

(ii) சிறிதளவு செம்புச்சல்பேற்று ஆரம்பத்தில் சேர்க்கப்பட்டால் மிக எளிதாகவும் விரைவாகவும் ஐதரசன் வெளியேற்றப்படும்.

ஐதரசனின் ஏனைய தயாரிப்பு முறைகள்:

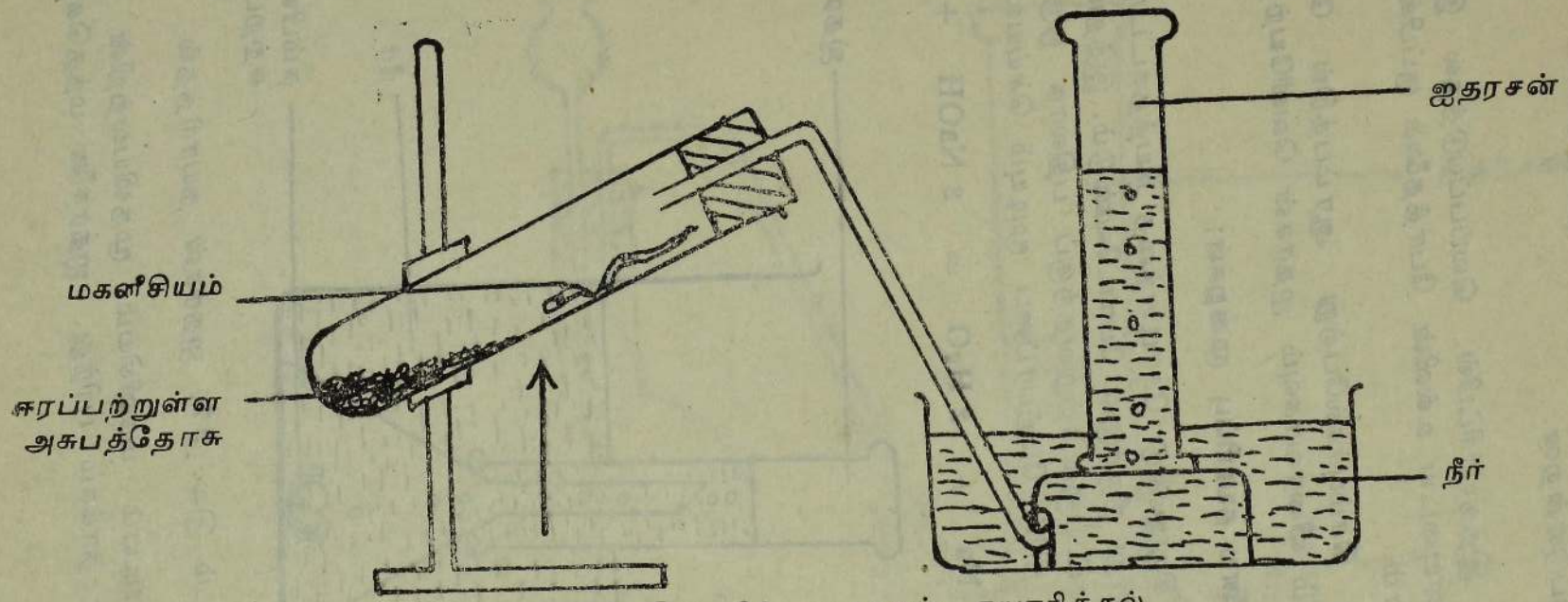
(i) ஒரு சிறுதுண்டு சோடியத்தை ஈயத்தகட்டால் சுற்றி படத்திற் காட்டியவாறு நீருக்குள் போடவேண்டும். இத்தாக்கத்தில் சோடியத்தை ஈயத்தகட்டினால் சுற்றுவதற்குப் பதிலாக ஒரு சதம மீற்றர் எண்ணெயினால் நீரின் மேற்பரப்பை மூடியும் செய்யலாம்.

$$Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2\uparrow$$



படம் இல. 37. ஐதரசன் தயாரித்தல்

குறிப்பு: சோடியம் மகனீசியம் முதலியவற்றின் அமல்கங்கள், குளிர்ந்த நீருடன் தாக்கம் புரிந்து, ஐதரசனை மந்தகெதியில் வெளியேற்றும்.



படம் இல. 38. ஐதரசன் தயாரித்தல்

(2) சரமான அசுபெத்தோசைக்கொண்டுள்ள ஒரு எரிகுழாய்க்குள், சிறு துண்டு மகனீசியம் நாடாவை எடுத்து படத்திற் காட்டியபடி வெப்ப மேற்றவும். அசுபெத்தோசிலுள்ள நீர் ஆவியாகி செஞ்சூடான மகனீசியத்துடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசனைக் கொடுக்கும். (படம். இல. 38)

$$Mg + H_2O = MgO + H_2\uparrow$$

இதேபோல மகனீசியத்திற்குப்பதிலாக சிங்கு, அலுமினியம் என்பனவற்றைப் பயன்படுத்தலாம்.

(3) வன்கண்ணுடித் தகன குழாய்க்குள் உருக்குக் கம்பியை எடுத்து படத்திற் காட்டியவாறு நீராவியை அதன் மேல் செலுத்தவேண்டும். (படம். இல. 39)

$$3Fe + 4H_2O = FeO_4 + 4H_2\uparrow$$

அலுமினியம், சிங்கு, வெள்ளீயம் போன்ற உலோகங்கள் கொதிக்கும் காரக்கரைசல்களிற் கரைந்து ஐதரசனைக் கொடுக்கின்றன.

$$2Al + 2NaOH + 2H_2O = 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$$

$$Zn + 2KOH = K_2ZnO_2 + H_2\uparrow$$

$$Sn + 2NaOH + H_2O = Na_2SnO \quad 2H_2\uparrow$$

$NaAlO_2$ — சோடியம் அலுமினேற்று
K_2ZnO_2 — பொற்ருசியம் சிங்கேற்று
Na_2SnO_3 — சோடியம் இசுத்தானேற்று

(5) நன்ருக வெப்பமாகப்பட்ட கற்கரியின் (Coke) மேல் கொதிநீராவியைச் செலுத்தினுல், நீர்வாயு என்னும் கலவை உண்டாகும். இதிலிருந்து ஐதரசனைப் பிரித்தெடுக்கலாம்.

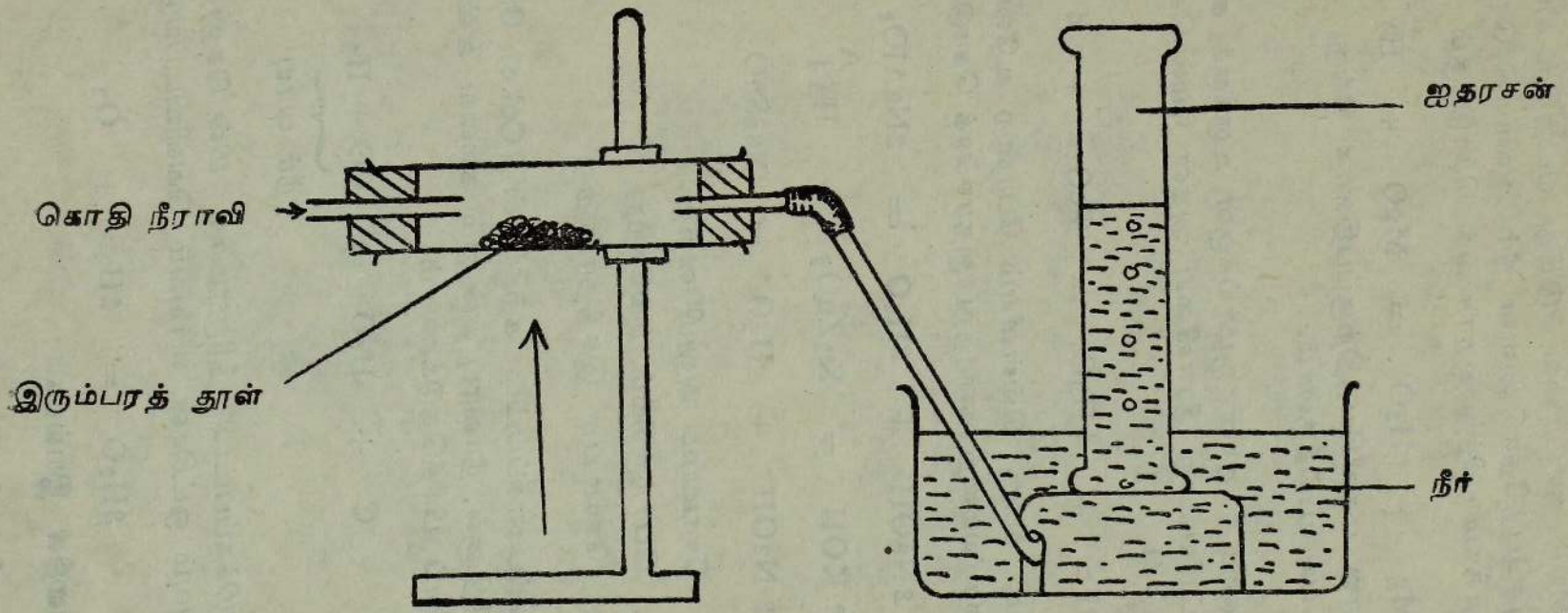
$$C + H_2O = \underbrace{CO + H_2}_{\text{நீர் வாயு}}$$

(6) அமிலந்துமிக்கப்பட்ட நீரினூடாக மின் செலுத்தப்படும்போது ஐதரசன் வாயுவும் ஒட்சிசன் வாயுவும் வெளிவிடப்படுகின்றன.

$$2H_2O = 2H_2 + O_2$$

ஐதரசனின் பௌதிக இயல்புகள்:

(i) இது ஒரு நிறமற்ற மணமற்ற சுவையற்ற வாயு.



படம் இல. 39. ஐதரசன் தயாரித்தல்

(ii) இது நீரில் அநேகமாகக் கரையாது.

(iii) இது எல்லாவற்றிலும் அடர்த்தி குறைந்த வாயுவாகும்.

ஐதரசனின் இரசாயன இயல்புகள்:

1. இதற்குப் பாசிச் சாயத்தளின் மேல் தாக்கமில்லை. இது pH தாளிற்கு 7ஐக் காட்டும் நிறத்தைக் கொடுக்கின்றது.

2. ஒன்று வாய் கீழாகவும், மற்றது வாய் மேலாகவும் உள்ள இருவாயுச் சாடிகளுக்குள் ஐதரசனை நிரப்பியபின், ஒவ்வொன்றுக்குள்ளும் எரியுங் குச்சியைச் செலுத்தவும். வாய் கீழாகவுள்ள வாயுச்சாடிக்குள் அநேகமாக நிறமற்ற சுவாலையுடன் ஐதரசன் எரிந்து 'பொப்' என்னும் சத்தம் கேட்கும். உடனே குச்சியும் அணைந்துவிடும். ஆனால் மற்றையதற்குள் ஒரு சத்தமும் கேட்காது. ஐதரசன் வாயு காற்றிலும் அடர்த்தி குறைவாகவிருப்பதனால் எரியுமுன்னரே வாயு வெளியேறிவிடும். இந்நோக்கல் ஐதரசன் ஒரு எரியாத வாயு என்றும், ஆனால் ஒரு தகனத்துணையிலி என்றும் காட்டுகின்றது. ஐதரசன் எரியும்போது வெளியேற்றப்படும் வெப்பம் குச்சியைத் திரும்ப எரியச் செய்யப் போதுமானதாகவுள்ளது. நீரற்ற வெண்மையான செம்புச்சல்பேற்றை சாடிக்குள் போட்டதும், அது நீலநிறமாக மாறுவதனால் நீர் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கிறதென்பதைக் காட்டுகின்றது.

$$2H_2 + O_2 = 2H_2O + \text{வெப்பம்}$$

காற்றில் ஏறக்குறைய 10 – 66 வீதம் ஐதரசன் வாயு விருக்குமானால் வெடிக்கும் தன்மையுள்ளதாகவிருக்கும். இவ்வெல்லைக்கு மேலும் கீழும் கலவை வெடிக்காது. இங்கு வெடித்தலுக்கு காரணமாகவிருப்பது, அதிக கனவளவு வாயு உண்டாவதும் அதிகளவு வெப்பச்சக்தி வெளியேற்றப்படுவதுமேயாகும்.

3. ஒரு சாடி குளோரினை, ஒரு சாடி ஐதரசனுக்கு மேல் கவிழ்த்து பரவிய சூரியவொளியில் வைத்தால், வெண்ணிற ஐதரசன் குளோரைட்டுத் தூமங்கள் உண்டாகும். உண்டாக்கப்பட்ட வாயு ஈரமான பாசிச்சாயத்தாளை சிவப்பு நிறமாக மாற்றுகிறது. ஐதரசனும் குளோரினுமுள்ள கலவையை எரித்தால் அது தீப்பற்றி ஐதரசன் குளோரைட்டைக் கொடுக்கும்.

$$H_2 + Cl_2 = 2HCl$$

4. ஐதரசனுக்கு ஒட்சிசனிடத்திலுள்ள அதிக நாட்டம், ஐதரசனின் குறிப்பிடத்தக்க ஒரு இரசாயன இயல்பாகும். தனித்திருக்கும் ஒட்சிசனுடன் ஐதரசன் சேர்வது மட்டுமின்றி, இரும்பு, வெள்ளீயம், ஈயம், செம்பு, இரசம் என்பனவற்றின் ஒட்சைட்டுக்களிலிருந்தும், ஒட்சிசனை இடப் பெயர்ச்சி செய்கின்றது. உதாரணமாக வெப்பமாக்கப்பட்ட செம்பொட்சைட்டின் மேல் ஐதரசனைச் செலுத்தினால், செம்பும் நீரும் உண்டாகும்.

$$CuO + H_2 = Cu + H_2O$$

ஐதரசனின் உபயோகங்கள்:

(i) மெதனோல், போமலிடிகைட்டு, அமோனியா என்பனவற்றின் தயாரிப்பில் இது அதிகளவில் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

(ii) எண்ணெய், கொழுப்பு வகைகளை ஐதரசனேற்றி மாஜறீனைப் பெறுவதற்கு இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(iii) இது ஒட்சி ஐதரசன் சுவாலையில் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது. ஒரு தாரை ஐதரசனையும் ஒரு தாரை ஒட்சிசனையும் ஒன்றுசேர்த்து எரியூட்டும்போது அவை எரிந்து ஒட்சி ஐதரசன் சுவாலையைக் கொடுக்கின்றன. இச்சுவாலையின் வெப்பநிலை 2500°ச. வாகும். இது உலோகங்களை உருக்கியிணைப்பதற்கும் வெட்டுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(iv) எல்லா வாயுக்களிலும் ஐதரசன் அடர்த்தி குறைவானதாயிருப்பதால் வான வெளிக்கப்பல்களையும் பலூன்களையும் நிரப்புவதற்கு இவ்வாயு உபயோகிக்கப்படுகின்றது. தற்காலத்தில் வான வெளிக் கப்பல்களில் ஈலியத்தினால் இது மாற்றீடு செய்யப்பட்டுள்ளது. இதற்குக் காரணம் ஐதரசன் வாயு எரியக் கூடியது, ஆனால் ஈலியம் எரியாதது.

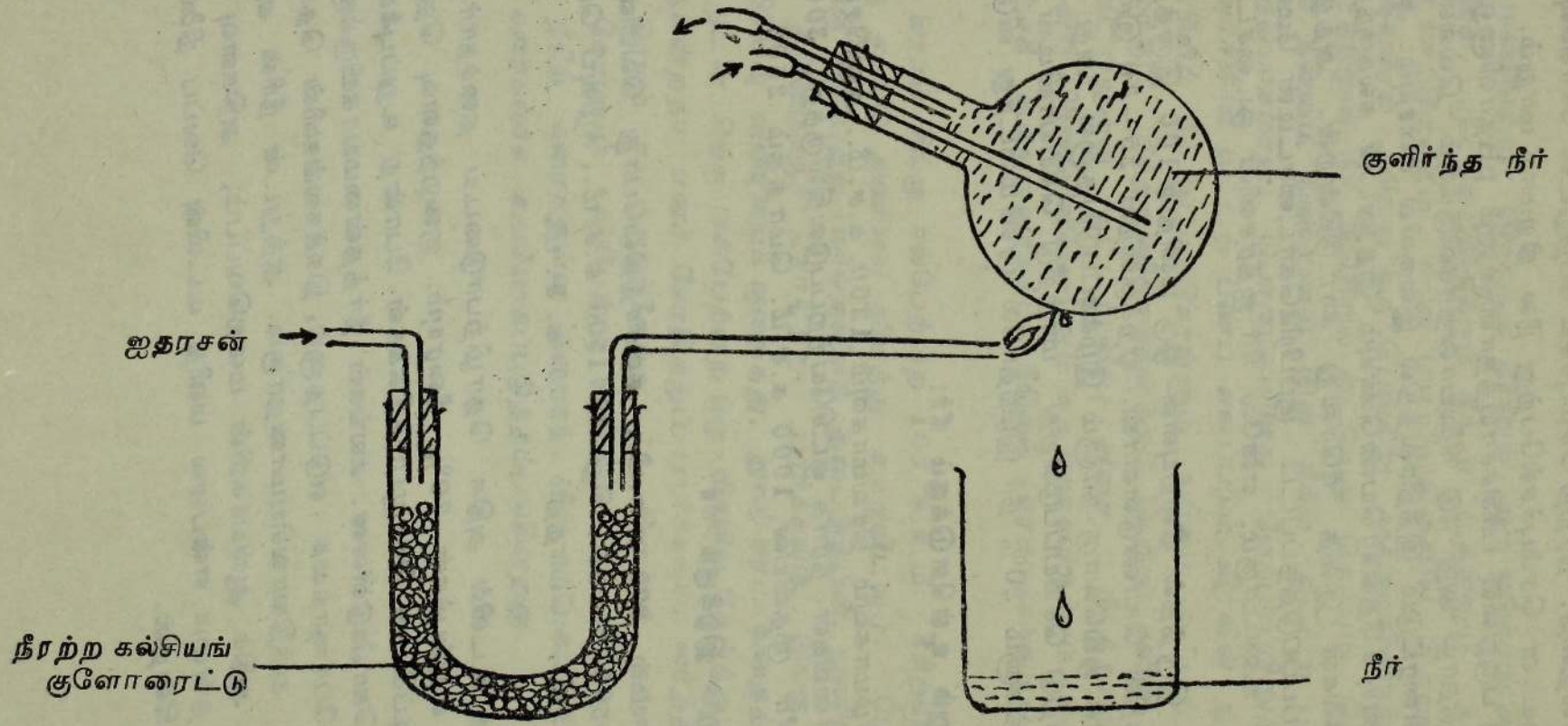
ஐதரசனின் சோதனைகள்:

(1) 'பொப்' என்னும் சத்தத்துடன் எரியும்.

(2) காற்றில் அல்லது ஒட்சிசனில் எரிந்து நீரைக்கொடுக்கும்.

நீரின் அமைப்பு

ஒரு தாரை தூய உலர்ந்த ஐதரசனை எரித்து, படத்திற் காட்டிய வாறு குளிர வைக்கவும். குறிப்பிடத்தக்களவு ஐதரசனை எரித்தால்



படம் இல. 40 ஐதரசன் எரிந்து நீரையாக்கல்

ஓரளவு நிறமற்ற மணமற்ற சுவையற்ற திரவம் உண்டாகும். ஒரு பகுதி திரவத்தை, நீரற்ற செம்புச்சல் பேற்றுடன் சேர்க்கவும். உடனே வெண்மையான செம்புச்சல்பேற்று நீல நிறமாக மாறும். திரவத்தின் இன்னொரு பகுதியை பாசிச்சாயத்தாளினாலும் pHதாளினாலும் சோதித்துப் பார்த்தால் அது நடு நிலையானதாகவிருக்கும். வெல்லமும் சோடியங் குளோரைட்டும் இத்திரவத்தில் இலகுவில் கரையும். ஆனால் மண்ணெண்ணெயும் தேங்காயெண்ணெயும் இதனுடன் கலக்குந்தகவற்றன. இந்நோக்கல்கள் இதை நீரென்று காட்டுகின்றன. அத்துடன் ஐதரசனை வெப்பப்படுத்தப்பட்ட குப்பிரிக்கொட்சைட்டின் மேல் செலுத்தினால் நீர் உண்டாகும். எனவே நீர் ஐதரசனின் ஒட்சைட்டாகும்.

150 இருத்தல் நிறையுள்ள ஒரு மனிதன் 100 இருத்தல் நீரைத் தன்னிடத்தில் கொண்டுள்ளான். ஏறக்குறைய 25—30 இருத்தல் நீர் பலவிதமாக ஒவ்வொரு நாளும் இழக்கப்படுவதனால் அது தினந்தோறும் மாற்றீடு செய்யப்படுகிறது மாற்றீடு செய்யாவிடின் மனிதர்களும்மிருகங்களும் 20% நீர் இழந்தாலே மரணமடைந்து விடுவார்கள்.

தினந்தோறும் உள்ளெடுக்கும் நீர்:

திண்மமாகவும் திரவமாகவும் 1200 க.ச.மீ., அனுசேப நீர் (ஐதரசன் சேர்வைகள் நீராக ஒட்சியேற்றப்படுவதிலிருந்து) 300 க.ச.மீ., நீர், தேனீர் முதலியன 1000 க.ச.மீ. மொத்தம் 2500 க.ச.மீ.

தினத்தோறும் இழக்கும் நீர்:

உரோமம் 300 க.ச.மீ., சுவாசத்தின்போது வெளிவிடப்பட்ட வாயுவில் 500 க.ச.மீ., சிறு நீர் 1500 க.ச.மீ., கழிவுப் பொருட்கள் 150 க. ச. மீ., மொத்தம் 2500 க. ச. மீ.

மனித உடலில் அதிக தொழிற்பாடுடைய தசைநார்த்திசுக்கள் போன்ற உறுப்புக்கள் 70% நீரையும், குறைந்தளவு தொழிற்பாடுடைய அடிப்போசு கொழுப்புத்திசுக்கள் போன்ற உறுப்புக்கள் 25% நீரையும் கொண்டுள்ளன. கலங்கள் நீர்த்தன்மையாகவிருக்கும் குருதியிலிருந்து போஷாக்கை எடுப்பதனால், திசுக்கலங்களின் தொழிற்பாட்டுக்கு நீர் அத்தியாவசியமானதாகும். அத்துடன் நீரின் அதிக தன் வெப்பம், அதிக ஆவியாகலின் மறைவெப்பம், அதிகளவு வெப்பங் கடத்தும் தன்மை என்பவை மனித உடலின் வெப்ப நிலையை மட்டுப்படுத்துகின்றன.

நீரின் ஒட்டற்பண்பும் நீருட்புகவிடாத தன்மையும்

ஒரு முகவைக்குள் இருக்கும் நீரினுள், ஒரு ஒடுக்கமான குழாயை அமிழ்த்தினுல், முகவையிலிருக்கும் நீர் மட்டத்தினும் அதனுள் நீர் மட்டம் உயர்ந்திருக்கும். நீரின் பரப்பிழுவிசையே இதற்குக் காரண மாகும். கைவிரல் அல்லது ஒரு பென்சிலை முகவையிலிருக்கும் நீருக் குள் அமிழ்த்தினுல், நீர் அவற்றில் ஒட்டுவது தெரியும். பொருட்களை ஈரமாக்கும் தன்மை நீருக்குண்டு. இது நீரின் ஒட்டற் பண்பினுலா கும். வித்தியாசமான பொருட்களினது மேற்பரப்பினுக் கிடையி லுள்ள கவர்ச்சியே ஒட்டற் பண்பு எனப்படும். விரலின் நுனியில் அல் லது பென்சிலில் நீர் ஒட்டிக்கொள்ளும் தன்மை ஒட்டற் பண்புக்கு உதாரணமாகும். நீர்த்துணிக்கைகளுக்கும் பொருட்களின் துணிக்கை களுக்குமிடையிலுள்ள ஒட்டற்பண்பு விசை, நீர்த்துணிக்கைகளுக் கிடையிலுள்ள பிணைவு விசையினும் கூடியதாகவிருக்கும். சில பொருட் கள் உறிஞ்சக் கூடியனவாகவும் நீரினுல் ஈரமாக்கக்கூடியனவாகவும் உள்ளன.

6-7 கிராம் சிங்கு சல்பேற்றை 100 க.ச.மீ. நீரிற்கரைக்கவும். இதில் ஒரு துண்டு துணியை நனைத்து உலரவிடவும். மேலதிகமாக வுள்ள சிங்கு சல்பேற்று பளிங்குகளைத் துடைத்தபின், துணியை நீருட் புகவிடாத தன்மைக்குச் சோதித்துப் பார்க்கவும். இங்கு சிங்கு சல் பேற்று, பிணைவு விசையைக் குறைத்து, துணி ஈரமாவதைத் தடுக்கின் றது. அத்துடன் சிங்கு சல்பேற்றை ஒரு விரலில் தேய்த்து நீரினுல் ஈர மாக்கப்படுகின்றதா எனச் சோதித்துப் பார்க்கவும். வர்த்தக முறை யில், 96 கிராம் ரய அசற்றேற்று, 12 கிராம் தானிக்கமிலம், 6 கிராம் சோடியம் சல்பேற்று, 60 கிராம் படிகாரம் என்பன ஒரு இலீற்றர் நீரிற் கரைந்துள்ள கரைசல், நீர் உட்புகவிடாத (Water proofing) கரைசலாக உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது.

7 ஒட்சியேற்றமும் தாழ்த்தலும்

ஒட்சியேற்றமும் தாழ்த்தலும்

குளோரீன்—தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

கந்தகவீரொட்சைட்டு—தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

கறை நீக்கல்

ஒட்சியேற்றமும் தாழ்த்தலும்

பொருட்கள் ஒட்சிசனில் எரியும்போது ஒட்சைட்டுக்கள் உண்டாகின்றன, என்பதனை நாம் ஏற்கனவே கண்டுள்ளோம். காபன், கந்தகம், பொசுபரசு போன்ற உலோகமற்றவை ஒட்சிசனில் எரிந்து அமிலவொட்சைட்டுக்களைக் கொடுக்கின்றன. சோடியம், மகனீசியம், இரும்பு போன்ற உலோகங்கள் ஒட்சிசனில் எரிந்து மூலவொட்சைட்டுக்களைக் கொடுக்கின்றன. அமிலவொட்சைட்டு நீலப்பாசிச்சாயத்தாளை சிவப்பாக மாற்றுவதுடன், pHதாளுக்கு 7க்குக் குறைவான நிறத்தைக் காட்டுகின்றது. மூலவொட்சைட்டு செம்பாசிச் சாயத்தாளை நீலமாக மாற்றுவதுடன் pH தாளுக்கு 7க்குக் கூடிய நிறத்தைக் காட்டுகின்றது. ஒட்சிசன் நீரிற் கரையாவிட்டாலும் பாசிச்சாயத்தாளுக்கு நடுநிலையையும், pH தாளில் 7இன் நிறத்தையும் காட்டுகின்றது. ஆகவே ஒரு பொருளின் நடுநிலை அப்பொருளின் கரைதிறனில் தங்கியிருக்கவில்லை. அமிலவொட்சைட்டுக்கள் நீரிற் கரைந்து அமிலங்கள் எனப்படும் இரசாயனக் கரைசல்களைக் கொடுக்கின்றன.

$$SO_2 + H_2O = H_2SO_3$$

சில மூல வொட்சைட்டுக்கள் நீரிற் கரைந்து காரங்கள் எனப் படும் இரசாயனக் கரைசல்களைக் கொடுக்கின்றன.

$$Na_2O + H_2O = 2\,NaOH$$

அநேகமான உலோகங்களும் உலோகமற்றவையும் நேரடியாக ஒட்சிசனுடன் சேருகின்றன. கந்தகம், பொசுபரசு, காபன், மகனீசியம், இரும்பு என்பன உயர்ந்த வெப்பநிலைகளில் ஒட்சிசனில் அதிவிரைவாகச் சேர்ந்து எரிகின்றன. ஆனல் குறைந்த வெப்பநிலைகளில், கந்தகத்துடனும் காபனுடனும் தாக்கம் புரிவதை எதிர்க்கின்றன. மகனீசியமும் இரும்பும் குறைந்த வெப்பநிலைகளில் ஒட்சிசனுடன் மந்தகெதியில் தாக்கம் புரிகின்றன. இம்மூலகங்களுக்கு ஒட்சிசனிடத்திலிருக்கும் நாட்டத்தை, அவை ஒட்சிசனுடன் சேர்வையிலீடுபடும்போது ஏற்படும் சக்தி வெளியேற்றத்தினுற் காட்டலாம். ஈயத்திலும் பார்க்க மகனீசியத்திற்கு ஒட்சிசனிடத்தில் அதிக நாட்டமுண்டு என்பதைக் கீழ்வரும் பரிசோதனையினுற் காட்டலாம்.

ஒரு கிராம் இலிதாச்சை, ஒரு கிராம் மகனீசியம் நாடாத்துண்டுகளுடன் கலந்து, ஒரு புடக்குகையிலிட்டு, மெதுவாக வெப்பப்படுத்தவும். பின் புடக்குகையை வெப்பத்திலிருந்து விலக்கி மகனீசிய நாடாவை எரியூட்டவும். முழுக்கலவையும் பிரகாசமான ஒளியுடன் எரிந்து, சில ஈயமணிகளையும் மகனீசியமொட்சைட்டையும் மீதியாகவிடும். இங்கு மகனீசியம் இலிதாச்சிலிருந்து ஒட்சிசனைப் பெற்று மகனீசிய மொட்சைட்டாக மாறுகின்றது.

$$Mg + PbO = MgO + Pb.$$

ஒரு பொருள் ஒட்சிசனுடன் சேர்தல் ஒட்சியேற்றம் எனப்படும். இரும்பு துருப்பிடித்தல், தாள் எரிதல், வெள்ளி மங்குதல் என்பன ஒட்சியேற்றத்திற்கு உதாரணங்களாகும். ஒட்சியேற்ற தாக்கத்திற்கு ஒட்சிசனைக் கொடுக்கும் பொருள் **ஒட்சியேற்றுங் கருவி** எனப்படும். காற்று, ஒட்சிசன் என்பன ஒட்சியேற்றுங் கருவிக்கு உதாரணங்களாகும். மேலுள்ள பரிசோதனையில் இலிதாச்சு ஒட்சிசனை மகனீசியத்திற்குக் கொடுப்பதனல், ஒரு ஒட்சியேற்றுங் கருவியாகத் தொழிற்படுகின்றது.

மேலுள்ள பரிசோதனையில் மகனீசியம் இலிதாச்சிலிருந்து ஒட்சிசனை எடுத்து அதை ஈயமாக மாற்றுகின்றது. **இரசாயன முறையினுல் சேர்வையிலிருந்து ஒட்சிசனை நீக்குதல் தாழ்த்தல் எனப்படும்.** எனவே இலிதாச்சை ஈயமாக மாற்றல், **தாழ்த்தல்** எனப்படும்.

ஒட்சிசனை அகற்றும் பொருள் **தாழ்த்துங் கருவி** எனப்படும். இங்கு மகனீசியம் ஒரு தாழ்த்துங்கருவி. இத்தாக்கத்தில் ஒட்சியேற்றமும் தாழ்த்தலும் ஒன்றுக நிகழ்கின்றன.

ஒரு கிராம் மூலகம் காற்றில் அல்லது ஒட்சிசனில் எரிந்து அதன் ஒட்சைட்டாக மாற்றப்படும்போது வெளியிடப்படும் வெப்பம் பின்வருமாறு:

மூலகம்	ஒட்சைட்டு	சூத்திரம்	வெப்பம் (கலோரியில்)
பொற்றூசியம்	பொற்றூசியமொட்சைட்டு	K_2O	2210
கல்சியம்	கல்சியமொட்சைட்டு	CaO	3790
சோடியம்	சோடிய மொட்சைட்டு	Na_2O	2160
மகனீசியம்	மகனீசியமொட்சைட்டு	MgO	6090
அலுமினியம்	அலுமினியமொட்சைட்டு	Al_2O_3	7040
சிங்கு	சிங்கொட்சைட்டு	ZnO	1285
மங்கனீசு	மங்கனீசீரொட்சைட்டு	MnO_2	2970
இரும்பு	பெரிக்கொட்சைட்டு	Fe_2O_3	1770
வெள்ளீயம்	இசுத்தான சொட்சைட்டு	SnO	570
ஈயம்	ஈயவோரொட்சைட்டு	PbO	2515
,,	ஈயவீரொட்சைட்டு	PbO_2	315
,,	செவ்வீயம்	Pb_3O_4	830
செம்பு	செம்பொட்சைட்டு	CuO	600
இரசம்	மேக்கூரிக் கொட்சைட்டு	HgO	110
வெள்ளி	வெள்ளியொட்சைட்டு	Ag_2O	65
ஐதரசன்	நீர்	H_2O	84190

காபன்	காபனீரொட்சைட்டு	CO_2	7835
,,	காபனேரொட்சைட்டு	CO	2200
கந்தகம்	கந்தக மூவொட்சைட்டு	SO_3	3265
கந்தகம்	கந்தக ஈரொட்சைட்டு	SO_2	2935
பொசுபரசு	பொசுபரசையொட்சைட்டு	P_2O_5	5920
சிலிக்கன்	சிலிக்கனீரொட்சைட்டு	SiO_2	6785

ஒரு கிராம் அணு (அணு நிறை கிராமில்) மூலகம் ஒட்சைட்டாக மாற்றப்படும்போது, வெளிவிடப்படும் வெப்பத்தைக் கணக்கிடலாம். மூலகங்களின் இக்கணியங்கள் மேலேயுள்ள ஒழுங்கின்படி இருக்கும். இது தாக்கத்தொடரை ஒத்திருக்கின்றது.

இவ்விதமாக மூலகங்களை ஒழுங்குபடுத்தும் முறை கீழ்வருவனவற்றைக் காட்டுகின்றது.

1 **இரண்டு உலோகங்களுக்கிடையே ஒட்சிசனுக்காகவிருக்கும் போட்டி:** தாக்கத்தொடரில் கீழுள்ள மூலகங்களிலும் பார்க்க மேலுள்ள மூலகங்களுக்கு ஒட்சிசனிடத்தில் அதிக நாட்டமுண்டு. உதாரணமாக செம்பிலும் பார்க்க, மகனீசியத்திற்கு ஒட்சிசனிடத்தில் அதிக நாட்டமுண்டு. செம்பொட்சைட்டு மகனீசியத்துடன் வெப்பமாக்கப்படின் அது செம்பாகத் தாழ்த்தப்படுவதுடன், மகனீசிய மொட்சைட்டாக ஒட்சியேற்றப்படும். ஆனால் செம்புடன் மகனீசியமொட்சைட்டை வெப்பமாக்கினால், மகனீசிய மொட்சைட்டு செம்பினால் தாழ்த்தப்படாதாகையால் தாக்கம் நடைபெறாது.

2. **அறை வெப்ப நிலையில் காற்றில் விடப்பட்டுள்ள உலோகங்களின் நடத்தை:** சோடியம், பொற்ருசியம் ஆகிய உலோகங்கள் ஒட்சிசனுடன் இலகுவில் தாக்கம் புரியக்கூடியனவாக இருப்பதால், அவை பரவினின் கீழ் சேமிக்கப்படுகின்றன. ஆனால் பிளாற்றினம், பொன் ஆதியன ஒட்சியேற்றப்படாதனவாகும்.

3. **காற்றில் வெப்பப்படுத்தும்போது உலோகங்களின் நடத்தை:** மகனீசியம், சிங்குபோன்ற உலோகங்கள் வலிமைத் தாக்கம் புரிந்து ஓட்சைட்டுக்களை உண்டாக்குகின்றன. ஆனால் பிளாற்றினம், பொன் முதலியன ஓட்சிசனுடன் தாக்கம்புரிய மாட்டாதன.

4. **வெப்பப்படுத்தும்போது ஓட்சைட்டுக்களின் நடத்தை:** சோடியம் பொற்றூசியம், கல்சியம் என்பனவற்றின் ஓட்சைட்டுக்கள் பிரிகையடையமாட்டாதன. ஆனால் இரசம், வெள்ளி ஆகியனவற்றின் ஓட்சைட்டுக்கள் இலகுவில் பிரிகையடைந்து, உலோகத்தையும் ஓட்சிசனையும் கொடுக்கும்.

ஒவ்வொரு உலோகத்தையும் அதற்குரிய சரியான இடத்தில் வைப்பதற்கு போதியளவு சான்றுகள் இல்லை என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. ஆனால் ஒவ்வொரு உலோகத்திற்கும் குறைந்தது நான்கு உரைகற்களில் (Criteria) ஒன்றுவது, தொடரில் அவ்வுலோகத்திற்குக் கொடுக்கப்பட்ட இடம் சரியாதென நிரூபிக்கக்கூடியதாகவுள்ளது.

ஓட்சியேற்றத்திற்கும் தாழ்த்தலுக்கும் ஏனைய உதாரணங்கள்

ஓட்சியேற்றம்: கந்தகவீரொட்சைட்டு ஓட்சிசனுடன் சேர்ந்து கந்தக மூவொட்சைட்டைக் கொடுக்கின்றது.

$$2SO_2 + O_2 = 2SO_3$$

காபனேரொட்சைட்டு ஓட்சிசனுடன் சேர்ந்து காபனீரொட்சைட்டைக் கொடுக்கின்றது.

$$2CO + O_2 = 2CO_2$$

சோடியமொட்சைட்டு ஓட்சிசனுடன் சேர்ந்து சோடியம் பேரொட்சைட்டைக் கொடுக்கின்றது.

$$2Na_2O + O_2 = 2Na_2O_2$$

தாழ்த்தல்: பொற்றூசியம் நைத்திரேற்றை வெப்பமேற்றும்போது, அது பொற்றூசியம் நைத்திரைற்றுகவும் ஓட்சிசனுகவும் பிரிகையடையும்.

$$2KNO_3 = 2KNO_2 + O_2 \uparrow$$

பேரியம் பேரொட்சைட்டு பெரியமொட்சைட்டாகவும் ஓட்சிசனுகவும் பிரிகையடையும்.

$$2\,BaO_2 = 2\,BaO + O_2 \uparrow$$

ஈயவொட்சைட்டைக் காபனுடன் வெப்பப்படுத்தும்போது, அது ஈயமாகத் தாழ்த்தப்படுகின்றது. அப்போது காபன், காபனேரெட் சைட்டாக ஒட்சியேற்றப்படுகின்றது.

$$PbO + C = Pb + CO\uparrow$$

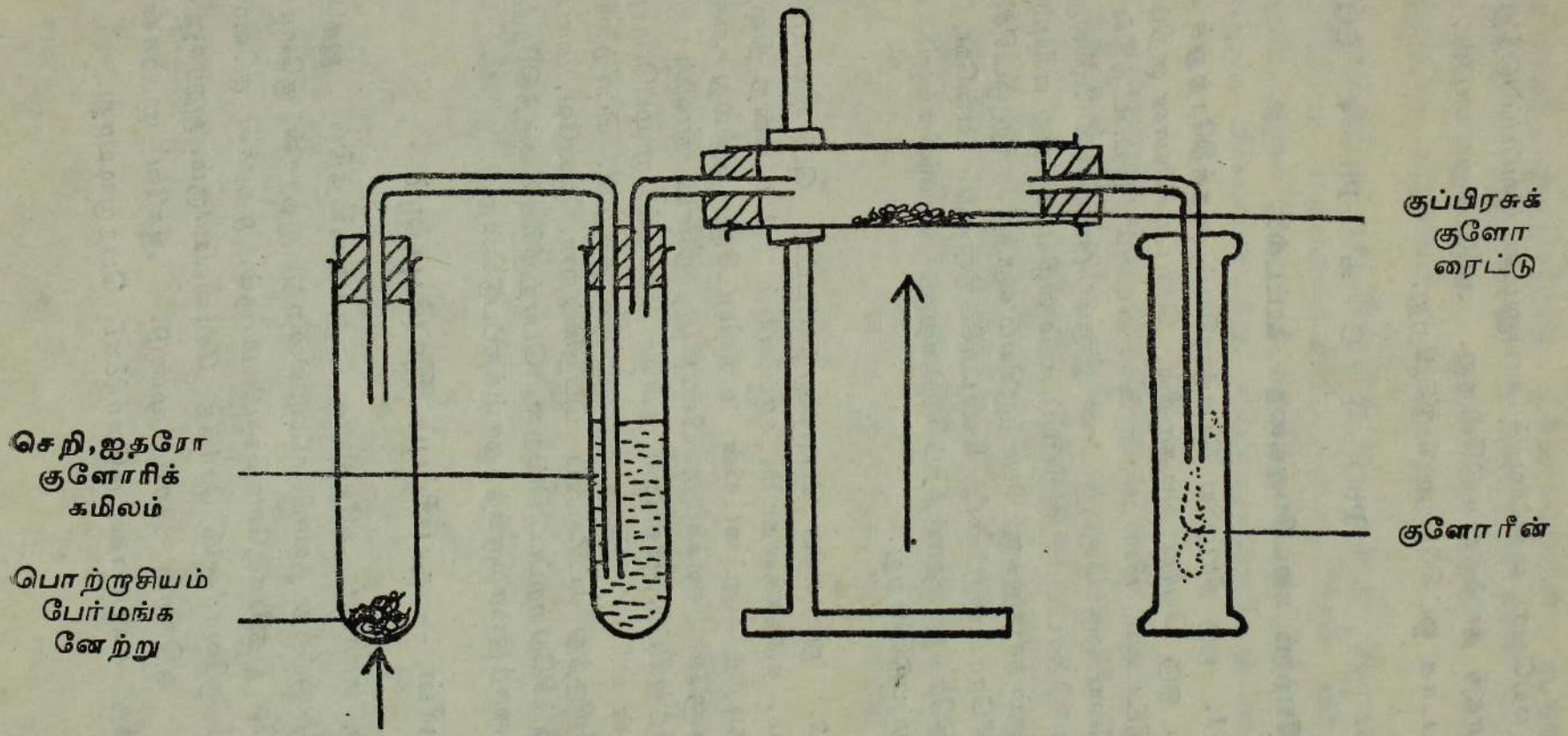
ஒட்சியேற்றம் நடைபெறுவதைக் காட்டல்:

1. ஒரு நிரம்பிய பொற்றாசியம் நைத்திரேற்றுக் கரைசலை ஆக்கவும். ஒரு பெரிய வடிதாளில், தொடர்ச்சியான குறிப்புப்படத்திற்கு மை தீட்டவும். பின் அதை உலரவிடவும். இப்படத்தில் ஏதாவதொரு புள்ளியை ஒரு செஞ்சூடான இரும்பாணியினால் அல்லது தணற் குச்சியினால் தொடவும். குறிப்புப்படம் வழியாக அது எரியும். இங்கு தாளிலிருக்கும் காபனுக்கு, பொற்றாசியம் நைத்திரேற்று ஒட்சிசனைக்கொடுத்து காபனீரொட்சைட்டை உண்டாக்குகின்றது. எனவே, பொற்றாசியம் நைத்திரேற்று தாழ்த்தப்படுகின்றது. தாளிலிருக்கும் காபன் ஒட்சியேற்றப்படுகின்றது.

2. நுண்ணிய பொடியாக்கப்பட்ட பொற்றாசியம் நைத்திரேற்றையும், கந்தகத்தையும், காபனையும் 8:1:1 என்ற நிறை விகிதப்படி ஒரு தடித்த அட்டையின் உதவியுடனே அல்லது அகற்பெத்தோசுத் துண்டினாலோ கலக்கவும். பின்பு ஒரு நீண்ட தாளின் மூலம் இதற்கு தீ வைத்துவிட்டு, பின்னால் தள்ளி நிற்கவும். முழுப்பொருளும் வெடித்தலுடன் எரியும். இங்கு காபனும் கந்தகமும், பொற்றாசியம் நைத்திரேற்றிலிருந்து ஒட்சிசனைப் பெறுகின்றன. எனவே, காபனும் கந்தகமும் ஒட்சியேற்றப்படுகின்றன. பொற்றாசியம் நைத்திரேற்று, பொற்றாசியம் நைத்திரைற்றாகத் தாழ்த்தப்படுகின்றது.

குளோரீன் — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

குளோரீன் அநேகமாக ஆய்வுகூடத்தில் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது. ஐதரசன் குளோரைட்டு நீர்க் கரைசலே ஐதரோகுளோரிக்கமிலமாகும். ஐதரசன் குளோரைட்டு ஐதரசனும் குளோரீனும் சேர்ந்த சேர்வையாகும். ஐதரசனுக்கு குளோரீனிடம் அதிகளவு நாட்டமுண்டு. ஆகவே ஐதரசன்குளோரைட்டிலிருந்து சுலபமாகக் குளோரீனைப் பெறமுடியாது.



படம் இல. 41. குளோரீன் தயாரித்தல்

குளோரீன் தயாரித்தலில் ஐதரசன்குளோரைட்டிலிருந்து ஐதரசன் அகற்றல் நிகழ்கின்றது. இதுவும் ஒரு ஒட்சியேற்றமாகும். எனவே ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலிருந்தும் ஒட்சியேற்றத்தினுல் குளோரீன் பெறப்படுகின்றது. **தீக்கனின்** முறையில் குளோரீன் அதிகளவில் தயாரிக்கப்படும்போது, ஒரு ஊக்கியின் துணையால் ஐதரசன் குளோரைட்டு ஒட்சிசனினுல் ஒட்சியேற்றப்படுகின்றது. இதை ஆய்வு கூடத்தில் கீழ் வரும் முறையினுல் தயாரித்துக்காட்டலாம்.

திண்மப் பொற்ருசியம் பேர்மங்கனேற்றைக்கொண்டுள்ள ஒரு கொதி குழாயை, செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைக் கொண்டுள்ள ஒருகொதி குழாயுடன் இணைக்கவும். பின் இதை குப்பிரிக்குளோரைட்டில்(அல்லது பெரிக்கு குளோரைட்டில்) தோய்க்கப்பட்ட அசுபெத்தோசை ஊக்கியாகக்கொண்டுள்ள ஒரு தகனக்குழாயுடன் இணைக்கவும். முதலில் ஊக்கியையும், பின் பொற்ருசியம் பேர்மங்கனேற்றையும் வெப்பமேற்றவும். வெளிவிடப்பட்ட ஒட்சிசன், ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தினூடாகச் செல்லும்போது ஐதரசன்குளோரைட்டு வாயுவையும் கொண்டு செல்லும். தகனக் குழாக்குள் இவையிரண்டும் தாக்கம் புரிந்து குளோரீனைக் கொடுக்கும். இவ்வாயுவை காற்றின் மேன்முகப் பெயர்ச்சியினுல் சேகரிக்கவும். குளோரீனை **தீக்கனின்** முறையினுல் தயாரித்தலில் பின்வரும் தாக்கங்கள் நடைபெறுகின்றன.

$$2\,KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$$

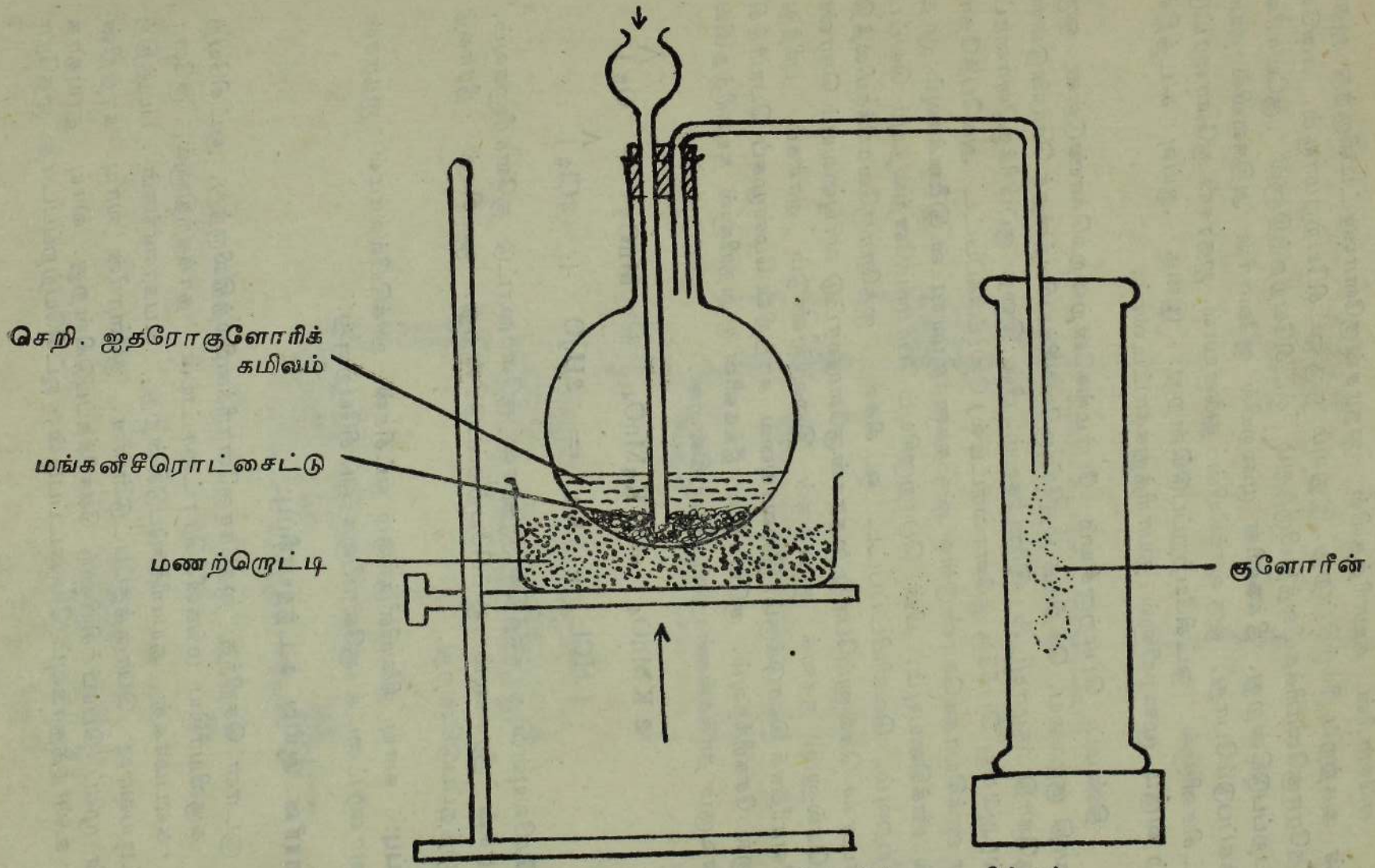
$$4\,HCl + O_2 = 2H_2O + 2Cl_2\uparrow$$

மேலேயுள்ள தாக்கத்தில் ஐதரசன் குளோரைட்டு குளோரீனுகவும், ஐதரசன் நீராகவும் ஒட்சியேற்றப்படுகின்றது. ஒட்சிசன் நீராகத் தாழ்த்தப்படுகின்றது.

குறிப்பு: வாயு நிலையிலிருக்கும் ஒட்சிசன் ஊக்கியில்லாமல் ஐதரசன் குளோரைட்டைக் குளோரீனுக ஒட்சியேற்ருது.

குளோரீன் ஆய்வு கூடத்தயாரிப்பு:

சூடான செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலிருந்து, ஒட்சியேற்றுங் கருவியாகிய மங்கனீசிரொட்சைட்டின் தாக்கத்தினுல், குளோரீன் சுலபமாகத் தயாரிக்கப்படுகின்றது. உபகரணங்கள் படத்திற் காட்டியவாறு பொருத்தப்பட்டுள்ளன. குளோரீன் வாயு காற்றின் மேன் முகப் பெயர்ச்சியினுற் சேகரிக்கப்படுகின்றது. வாயு தூயதாகவும் உலர்ந்ததாகவும் வேண்டப்படின், ஒட்சியேற்றப்படாத ஐதரோ



படம் இல. 42. குளோரீன் தயாரித்தல்

குளோரிக்கமிலத்தை நீக்குவதற்கு சிறிதளவு நீருக்கூடாகவும், ஈரத்தன்மையை நீக்குவதற்கு செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினூடாகவும் செலுத்தி இறுதியில் காற்றின் மேன்முகப் பெயர்ச்சியிலுற் சேகரிக்கலாம்.

$$MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$$

குளோரீன் தயாரிக்கப்படும் ஏனைய முறைகள்:

1. ஒட்சிசனிலும் அதிக சக்தி வாய்ந்த ஒட்சியேற்றுங்கருவிகளான பொற்றுசியம் பேர்மங்கனேற்று,, செவ்வீயம், பொற்றுசியமிருகுரோமேற்று போன்றன, செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்துடன் தாக்கப்புரிந்து குளோரீனைக் கொடுக்கின்றன.

(i) குளிர்ந்த நிலையில், செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை துளிக்கும் புனலை உபயோகித்து, மினுங்கும் சருஞதா நிறத்திண்மப் பொற்றுசியம் பேர் மங்கனேற்றுக்குச் சேர்த்தால், குளோரீன் வாயு வெளிவரும். ஓரளவு சுலபமாக தொடர்ந்து குளோரீனைப் பெறுவதற்குஇம்முறையை படத்திலுள்ளவாறு உபயோகிக்கலாம்.

$$2KMnO_4 + 16HCl = 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2\uparrow + 8H_2O$$

(ii) செவ்வீயம் செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்துடன் தாக்கம் புரிந்து ஈயக் குளோரைட்டையும் குளோரீனையும் நீரையும் கொடுக்கின்றது.

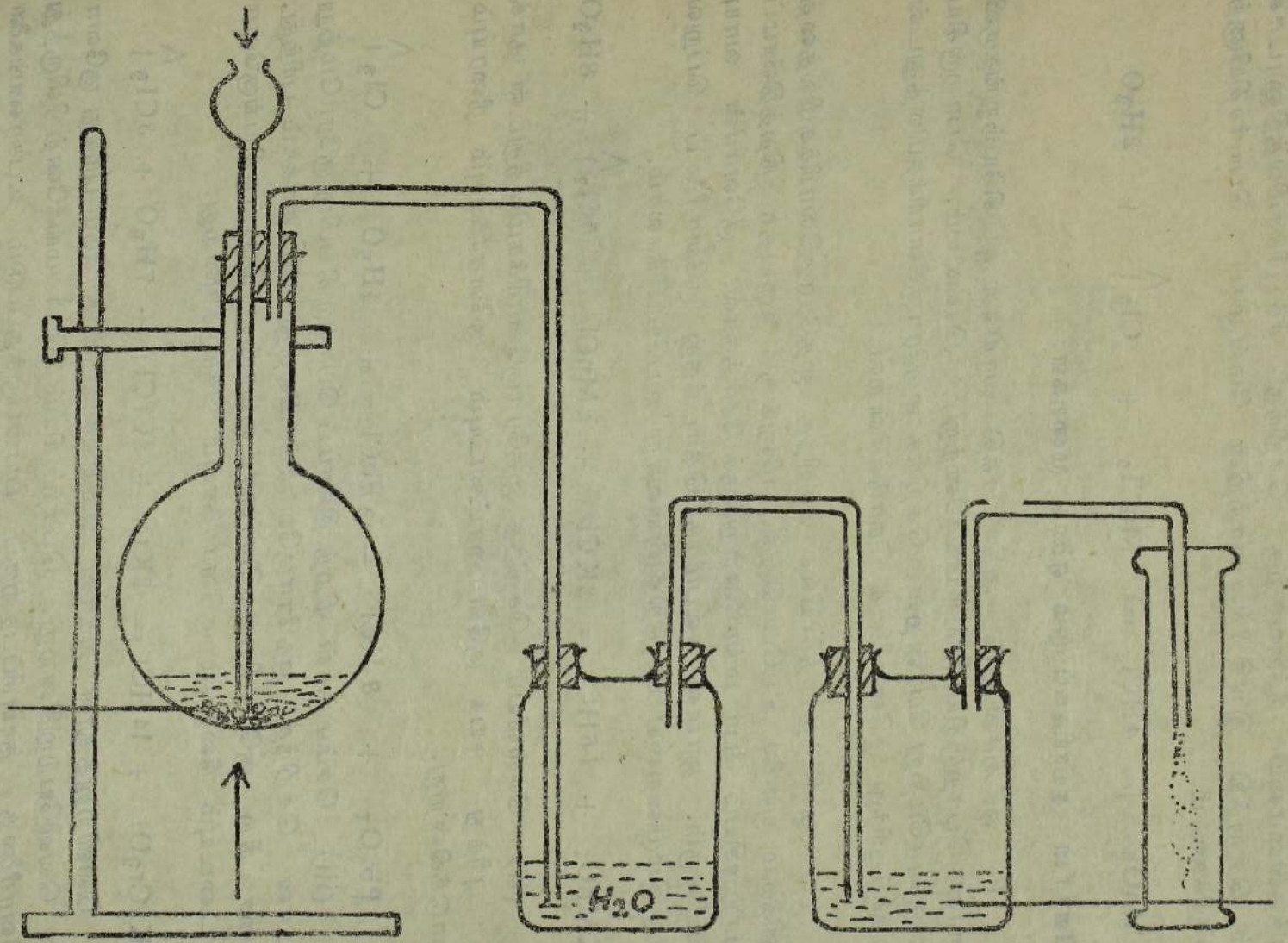
$$Pb_3O_4 + 8HCl = 3PbCl_2 + 4H_2O + Cl_2\uparrow$$

(iii) செம்மஞ்சள் நிறத் திண்மப் பொற்றுசியமிரு குரோமேற்றுசூடான செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்துடன் தாக்கம் புரிந்து, பச்சை நிற குரோமியங்குளோரைட்டையும், பொற்றுசியங்குளோரைட்டையும் நீரையும் குளோரீனையும் கொடுக்கின்றது.

$$K_2Cr_2O_7 + 14HCl = 2KCl + 2CrCl_3 + 7H_2O + 3Cl_2\uparrow$$

2. வெளிற்றுத்தூள் ஐதான அமிலங்களுடன் தாக்கம் புரிந்து குளோரீனை வெளியேற்றுகின்றது. பொற்றுசியம் பேர் மங்கனேற்றிலிருந்து குளோரீனைத் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களை இங்கும் உபயோகிக்கலாம்.

$$CaOCl_2 + H_2SO_4 = CaSO_4 + H_2O + Cl_2\uparrow$$



படம் இல. 43. தூயகுளோரீன் தயாரித்தல்

3. உலோகக் குளோரைட்டுக்கள் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துடனும் மங்கனீசிரொட்சைட்டுடனும் தாக்கம் புரிந்து குளோரீனைக் கொடுக்கின்றன.

$$MnO_2 + 2NaCl + 3H_2SO_4 = MnSO_4 + 2NaHSO_4 + 3H_2O + Cl_2 \uparrow$$

குளோரீனின் பௌதிக இயல்புகள்:

(1) ஒரு பச்சை மஞ்சள் நிறமான வாயு.
(2) மூச்சைத் திணற வைக்கும் எரிச்சலூட்டும் மணமுடையது. 50,000 பகுதி காற்றில் ஒரு பகுதி குளோரீன் இருந்தாலும் அது அபாயகரமானது.
(3) மூக்கின் மென்சவ்வையும் சுவாசப்பைகளையும் தொண்டையையும் தாக்குகின்றது. அதிகளவில் உள்ளெடுக்கப்பட்டால் மூச்சுத்திணறலும், பின்னர் மரணமும் சம்பவிக்கக்கூடும்.
(4) காற்றிலும் அடர்த்தி கூடியது.
(5) குளிர்த்த நீரில் ஓரளவு கரையக்கூடியது.

குளோரீனின் இரசாயன இயல்புகள்:

1. ஒரு எரிகின்ற நாடாவை, குளோரீன் சாடிக்குள் செலுத்தினால் அது செந்நிறச் சுவாலையுடன் எரிந்து வெண் தூமங்களைக்கொடுக்கும். (குறுகிய அலை நீளத்தையுடைய ஒளி சிதறப்படுவதே செந்நிறத்திற்குக் காரணமாகும்). ஒரு நீலப்பாசிச் சாயத்தாள் விளைவு பொருளினுட் செலுத்தினால் அது செந்நிறமாக மாறும். இது அமிலம் உண்டாகியிருக்கிறதென்பதைக் காட்டுகின்றது.

2. சூடான தேப்பந்தைலத்தில் (ஐதரோ காபன்) தோய்க்கப்பட்ட ஒரு வடிதாளை, குளோரீன் சாடிக்குள் செலுத்தினால், அது மங்கலான செந்நிறச் சுவாலையுடன் எரிந்து ஐதரசன் குளோரைட்டு வெண் தூமங்களையும் கரிய காபன் துணிக்கைகளையும் கொடுக்கும்.

$$C_{10}H_{16} + 8Cl_2 = 10C + 16HCl$$

ஒரு மரக்குச்சி குளோரீனுள் எரியும்போதும் இது போன்ற தாக்கம் நிகழ்கின்றது. ஐதரசன் குளோரீனால் அகற்றப்படுவதனால், ஐதரோ காபன், காபனாக ஒட்சியேற்றப்படுவதுடன் குளோரீன் ஐதரசன் குளோரைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகின்றது.

3. எரியும் மெழுகுதிரியை (ஐதரோகாபன்) குளோரீன் சாடிக்குட் செலுத்தினால், அது தேப்பந்தைலத்தைப்போல் எரிந்து அதே விளைவு பொருட்களைக் கொடுக்கின்றது.

4. ஒரு சாடி குளோரீனை, ஒரு சாடி ஐதரசன் சல்பைட்டுக்குமேல் கவிழ்த்தால், வெண்ணிற ஐதரசன் குளோரைட்டுத் தூமங்களுடன் கந்தகப்புகார் படிவும் உண்டாகின்றது.

$$H_2S + Cl_2 = 2HCl + S$$

ஐதரசன், குளோரீனால் அகற்றப்படுவதனால், ஐதரசன் சல்பைட்டு கந்தகமாக ஒட்சியேற்றப்படுவதுடன், குளோரீன், ஐதரசன் குளோரைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகின்றது.

5. ஒரு சாடி குளோரீனை, ஒரு சாடி ஐதரசனுக்கு மேல் கவிழ்த்து பரவிய சூரியவொளியில் விட்டால், வெண் தூமங்களான ஐதரசன் குளோரைட்டு உண்டாகின்றது.

$$H_2 + Cl_2 = 2HCl$$

6. உருகிய சோடியத்துண்டை ஒரு சாடி குளோரீனுக்குள் செலுத்தினால், அது தீப்பற்றி பொன் மஞ்சட் சுவாலையுடன் எரிந்து சோடியங் குளோரைட்டைக் கொடுக்கின்றது.

$$2Na + Cl_2 = 2NaCl$$

7. நன்றாக வெப்பமேற்றப்பட்ட சிங்கு அல்லது இரும்பை குளோரீன் சாடிக்குள் செலுத்தினால் அவை எரிந்து குளோரைட்டுகளைக் கொடுக்கின்றன,

$$Zn + Cl_2 = ZnCl_2$$
$$Fe + Cl_2 = FeCl_2$$

8. ஒரு துண்டு இடச்சு உலோகத்தை (செம்பு, சிங்கு கொண்ட கலப்புலோகம்) வெண்சூடாக்கி, குளோரீன் சாடிக்குள் செலுத்தினால் அது தீப்பற்றி பச்சை நிறச்சுவாலையைத் தோற்றுவிக்கும்.

$$Cu + Cl_2 = CuCl_2$$
$$Zn + Cl_2 = ZnCl_2$$

9. தூளாக்கப்பட்ட அந்திமனியை, குளோரீன் சாடிக்குள் தூவினால் அது தீப்பற்றி எரிந்து, அந்திமனி முக்குளோரைட்டைக் கொடுக்கும்.

$$2Sb + 3Cl_2 = 2SbCl_3$$

10. ஒரு துண்டு பொசுபரசை குளோரீன் சாடிக்குள் செலுத்தினால் அது உருகித் தீப்பற்றி வெண் தூமங்களான பொசுபரசு முக்குளோரைட்டையும் ஐங்குளோரைட்டையும் கொடுக்கும்.

$$2P + 3Cl_2 = 2PCl_3$$
$$2P + 5Cl_2 = 2PCl_5$$

குறிப்பு: (i) தாக்கங்கள் 8, 9, 10 என்பன சுயதகனத்திற்கு உதாரணங்களாகும்.

(ii) ஒரு மூலகம் அதன் குளோரைட்டாக மாற்றப்படுவது ஒட்சியேற்றம் எனப்படும், குளோரைட்டிலிருந்து குளோரீன் அகற்றப்படுவது தாழ்த்தல் எனப்படும்.

எனவே, ஒட்சிசன் சேர்த்தல், ஐதரசன் அகற்றல் அல்லது குளோரீன் சேர்த்தல் ஒட்சியேற்றம் எனப்படும். ஒட்சிசன் அகற்றல், ஐதரசன் சேர்த்தல் அல்லது குளோரீன் அகற்றல் தாழ்த்தல் எனப்படும்.

11. ஒரு சோதனைக் குழாய்க்குள்ளிருக்கும் குளோரீன் நீர்க்கரைசலை, ஒரு தாழி நீரின் மேல் கவிழ்த்து பிரகாசமான சூரியவொளியில் வைத்தால், ஓர் நிறமற்ற வாயு குழாயினுள்ளுண்டாகும். ஒரு தணற்குச்சியை இவ்வாயுவினுள் செலுத்தும்போது பிரகாசமாக எரிவதிலிருந்து, அவ்வாயு ஒட்சிசன் எனக்காட்டலாம். பிரகாசமான சூரியவொளியில் விடப்பட்ட குளோரீனும் நீரும் தாக்கம் புரிந்து, முதலில் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தையும் உபகுளோரசமிலத்தையும் கொடுக்கும் உபகுளோரசமிலம் உறுதியற்றதனால் ஐதரோகுளோரிக்கமிலமாகவும் ஒட்சிசனாகவும் பிரிகையடைந்துவிடும்.

$$H_2O + Cl_2 = HClO + HCl$$

$$2HClO = 2HCl + O_2 \uparrow$$

12. ஈரமாக்கப்பட்ட பாசிச்சாயத்தாள், பூவிதழ்கள், வண்ணத் துணிவகைகள் போன்ற நிறமுள்ள பொருட்களை குளோரீன் சாடிக்குள் போட்டால் அவை தொடர்ந்தரமாக வெளிற்றப்படும். பாசிச்சாயத்தாள் முதலில் சிவப்பாக மாறி, பின்னர் நிறமற்றதாகிவிடும். இதைக் கீழ்வரும் தாக்கங்களினால் விளக்கலாம். குளோரீன் ஈரப்பற்றுடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தையும் உபகுளோரசமிலத்தையும் கொடுக்கும். உபகுளோரசமிலம் உறுதியற்றதனால் ஐதரோகுளோரிக்கமிலமாகவும் தோன்றுநிலை ஒட்சிசனாகவும் பிரிகையடைந்துவிடும். இத்தோன்றுநிலை ஒட்சிசன் நிறமுள்ள பொருட்களை நிறமற்ற பொருட்களாக ஒட்சியேற்றுகின்றது. எனவே, குளோரீன் நீருடன் சேரும்போது தோன்றுநிலை ஒட்சிசன் உண்டாகி, அது ஒட்சியேற்றத்தினால் வெளிற்றுதலை நிகழச் செய்கின்றது.

$$H_2O + Cl_2 = HCl + HClO$$
$$HClO = HCl + [O]$$

நிறந்தருபொருள் + [O] = நிறமற்ற பொருள்.

எனவே, வெளிற்றுதல் ஒருபோதும் உலர்ந்த நிலையில் நிகழாது. குளோரீனினுல் உண்டாக்கப்படும் தோன்று நிலை ஒட்சிசன் காபனுடன் தாக்கம் புரியாது. எனவே காபனைக்கொண்டுள்ள இந்தியன்மை, சாப்பாத்துமினுக்கிமை, என்பனவற்றுல் உண்டாக்கப்படும் கறைகளை குளோரீன் வெளிற்றுது.

13. ஒரு காரக்கரைசலினூடாக குளோரீனைச் செலுத்தும்போது நிகழும் தாக்கங்கள், வெப்பநிலை, செறிவு என்னும் நிலைமைகளில் தங்கியுள்ளன.

(i) குளிர்ந்த ஐதான காரங்களுடன், குளோரைட்டு, உபகுளோரைட்டு, நீர் என்பன உண்டாகின்றன.

$$2NaOH + Cl_2 = NaCl + NaClO + H_2O$$

குளோரீனைக் குளிர்ந்த ஐதான சோடியமைதரொட்சைட்டினூடாகச் செலுத்திப் பெறப்படும் கரைசல் வர்த்தகமுறையில் "மில்ற்றன்" எனப்படும் இது ஒரு சிறந்த வெளிற்றுங்கருவியாகும். இதிலுள்ள சோடியங்குளோரைட்டு வெளிற்றலில் பங்குபற்றுது.

(ii) வெப்பமேற்றப்பட்ட செறிந்த காரங்களுடன் குளோரைட்டு, குளோரேற்று, நீர் என்பன உண்டாகின்றன.

$$6NaOH + 3Cl_2 = 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$$

(iii) சிறிதளவு நீரைக்கொண்டுள்ள நீறிய சுண்ணும்பின் மேல் குளோரீனைச் செலுத்தினுல் வெளிற்றுத்தூள் உண்டாகும். இது கல்சியம் உபகுளோரைட்டு, கல்சியங்குளோரைட்டு, கல்சியமைதரொட்சைட்டு நீர் என்பனவற்றைக்கொண்ட கலவையாகும்.

$$3Ca(OH)_2 + 2Cl_2 = CaCl_2 + Ca(OCl)_2 + Ca(OH)_2 + 2H_2O$$

14. புரோமைட்டுக் கரைசலுக்குள் குளோரீனைச் செலுத்தினுல், புரோமீன் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்பட்டு, கரைசல் மஞ்சள் அல்லது செம்மஞ்சள் நிறமாக மாறும்.

$$2KBr + Cl_2 = 2KCl + Br_2$$

அதேபோல அயடைட்டுக் கரைசலுக்குள் குளோரீனைச் செலுத்தினால் அயடீன் இடப்பெயர்சி செய்யப்பட்டு, கரைசல் கபில நிறமாக மாறும்.

$$2KI + Cl_2 = 2KCl + I_2$$

குளோரீனுக்குச் சோதனைகள்:

1. பருத்தி, சணல், மரவைரக்குழம்பு என்பனவற்றை வெளிற்றுவதற்கு அதிகளவில் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது.

2. வெளிற்றுத்தூள், சாயங்கள் என்பனவற்றை பெருமளவில் தயாரிப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

3. முதலாம் உலக மகாயுத்தத்தின்போது ஒரு நச்சு வாயுவாகக் குளோரீன் பயன்படுத்தப்பட்டது. இதை காபனேரொட்சைட்டுடன் கலந்ததும் பொசுகின் அல்லது காபனில் குளோரைட்டு என்னும் மரணத்தையுண்டாக்கவல்ல நச்சுவாயுவைக் கொடுக்கின்றது.

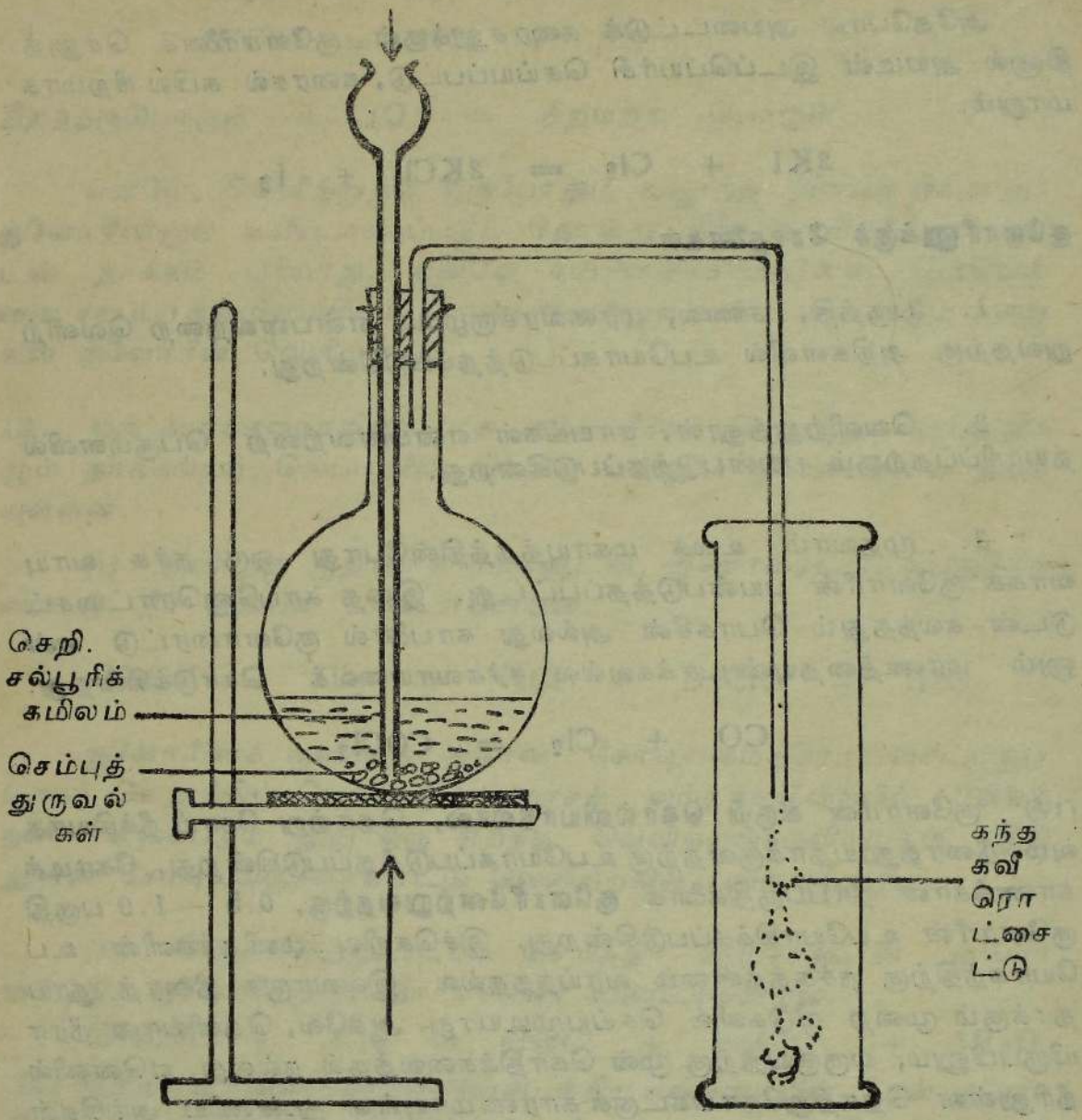
$$CO + Cl_2 = COCl_2$$

(iv) குளோரீன் கிருமி கொல்லியாதலால், தொற்று நோய் நீக்கியாகவும், நீரைத்தூயதாக்குவதற்கு உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது. கோடிக் காணக்கான நீர்ப்பகுதிகளைக் குளோரீனேற்றுவதற்கு, 0.5 — 1.0 பகுதி குளோரீன் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. இச்செறிவு மனிதர்களின் உபயோகத்திற்கு நச்சுத்தன்மை வாய்ந்ததல்ல. இவ்வாறுக நீரைத் தூயதாக்கும் முறை வீடுகளில் செய்யமுடியாது. ஆகவே, தெளிவான நீராயிருப்பினும், பருகுவதற்கு முன் கொதிக்கவைத்தல் நல்லது. ஏனெனில் நீரிலுள்ள தொற்றுநோய்கட்குக் காரணமாயுள்ள நுண்ணிய அங்கிகள் (Micro Organisms), அழிக்கப்பட்டுவிடும். சாதாரணமாக இலங்கையில் காணப்படும் சிறுகுடல் தொற்றுநோய்களாகிய நெருப்புக் காய்ச்சல், விஷபேதி, வயிற்றுப்போக்கு, வயிற்றுளைவு என்பனவற்றை நுண்ணங்கிகள் உண்டாக்குகின்றன. ஆகவே, கொதித்து ஆறிய நீரையே எப்பொழுதும் பருகவேண்டும்.

கந்தவீரொட்சைட்டு — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

ஆய்வு கூடத்தயாரிப்பு:

செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தின் தாழ்த்தலினால் கந்தகவீரொட்சைட்டைத் தயாரிக்கலாம். வெப்பமேற்றப்பட்ட செறிந்த



படம் இல. 44. கந்தகவீரொட்சைட்டு தயாரித்தல்

சல்பூரிக்கமிலத்துடன் செம்புத்துருவல் தாக்கம் புரியும்போது வெண் தூமங்களான கந்தகவீரொட்சைட்டு உண்டாகின்றன.

படத்திற் காட்டியவாறு உபகரணங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. வாயு உலர்ந்ததாகவும், தூயதாகவும் வேண்டப்படின் அதைச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினூடாகச் செலுத்தி இரசத்தின் மேல் சேகரிக்கலாம்.

$$Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + 2H_2O + SO_2 \uparrow$$

கந்தகவீரொட்சைட்டைத் தயாரிக்கும் ஏனைய முறைகள்:

1. கந்தகத்தை காற்றில் அல்லது ஒட்சிசனில் எரித்து, வாயுவைப் பெறலாம்.

$$S + O_2 = SO_2 \uparrow$$

2. ஐதான அமிலங்கள், சல்பைற்றுக்கள் மீதும் இரு சல்பைற்றுக்கள் மீதும் தாக்கம் புரிந்து வாயுவை வெளியேற்றுகின்றன.

$$Na_2SO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + SO_2 \uparrow$$

$$NaHSO_3 + H_2SO_4 = NaHSO_4 + H_2O + SO_2 \uparrow$$

3. வெப்பமேற்றப்பட்ட செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் காபனினால் அல்லது கந்தகத்தினால் தாழ்த்தப்பட்டு வாயுவை வெளியேற்றுகின்றன.

$$C + 2H_2SO_4 = CO_2 \uparrow + 2H_2O + 2SO_2 \uparrow$$

$$S + 2H_2SO_4 = 2H_2O + 3SO_2 \uparrow$$

கந்தகவீரொட்சைட்டின் பௌதிக இயல்புகள்:

1. நிறமற்ற, மூச்சுத்திணற வைக்கும் ஆனால் ஓரளவு இனிய சுவையுள்ள வாயு.

2. காற்றிலும் அடர்த்தி கூடியது.

3. நீரில் கரையுந்தகவுடையது.

கந்தகவீரொட்சைட்டின் இரசாயன இயல்புகள்:

1. எரிகின்ற குச்சியை கந்தகவீரொட்சைட்டுச் சாடியினுள் செலுத்தும்போது அணைந்துவிடும். இந்நோக்கல், வாயு ஒரு தகனத் துணையிலி என்றும் எரியாத வாயு என்பதையும் காட்டுகின்றது.

2.(i) எரியூட்டப்பட்ட நிலையில் மகனீசியம், வெள்ளீயம், இரும்பு போன்ற உலோகங்களை, கந்தகவீரொட்சைட்டுச் சாடியினுள் தாழ்த்திலால் அவை தொட்டர்ந்தெரிந்து அவற்றின் ஒட்சைட்டுக்களைக் கொடுக்கும்.

இங்கு கந்தகவீரொட்சைட்டு கந்தகமாகத் தாழ்த்தப்படுவதுடன் உலோகங்கள் அவற்றின் ஒட்சைட்டுக்களாக ஒட்சியேற்றப்படுகின்றன.

$$2Mg + SO_2 = MgO + S$$

(ii) எரியூட்டப்பட்ட சோடியம், பொற்றூசியம் போன்ற உலோகங்களை கந்தகவீரொட்சைட்டுச்சாடிக்குள் தாழ்த்தினுல், அவற்றுக்குத் தொடர்பான சல்பைற்றும் கந்தகசல்பேற்றும் உண்டாகும்.

$$4Na + 3SO_2 = Na_2SO_3 + Na_2S_2O_3$$

3. கந்தகவீரொட்சைட்டை வெப்பமேற்றப்பட்ட கபிலநிற ஈயவீரொட்சைட்டின் மேல் செலுத்தினுல், வெண்ணிற ஈயசல்பேற்றுக மாற்றப்படும். இத்தாக்கத்தின்போது வெளியேற்றப்படும் அதிகளவு வெப்பங் காரணமாக ஈயசல்பேற்று வெள்ளொளிர்வுடையதாகின்றது.

$$PbO_2 + SO_2 = PbSO_4 + \text{வெப்பம்}$$

பேரொட்சைட்டுக்களுடனும் இதுபோன்ற தாக்கம் நிகழ்கின்றது.

4. ஒரு சாடி கந்தகவீரொட்சைட்டை, ஒருசாடி ஐதரசன் சல்பைட்டின் மேல் கவிழ்த்து வைக்கும்போது, அடர்த்தியான கந்தகத் துணிக்கைகள் தோன்றும்.

$$2H_2S + SO_2 = 2H_2O + 3S$$

கந்தகவீரொட்சைட்டை ஐதரசன் சல்பைட்டுக் கரைசலினூடாகவோ அல்லது ஐதரசன் சல்பைட்டை கந்தகவீரொட்சைட்டுக் கரைசலினூடாகவோ செலுத்தினுல், கூழுக்குரிய கந்தகம் உண்டாக்கப்படும். தாக்கம் முன்பு போலவே இருக்கும்.

5. நன்கு மணக்கும் வரை கந்தகவீரொட்சைட்டை நீருக்கூடாகச் செலுத்தி உண்டாக்கப்படும் நிரம்பிய கரைசலை (i) பாசிச்சாயத் தாளினுலும் pH தாளினுலும் சோதிக்கவும். பாசிச்சாயத்தாள் சிவப்பாக மாறும், pH தாள் 7க்குக் குறைவான நிறத்தைக்கொடுக்கும். (ii) மகனீசியத்துடன் தாக்கவிடவும். ஐதரசன் வாயு வெளிவரும். ஆகவே கந்தகவீரொட்சைட்டு நீரிற் கரைந்து சல்பூரசமிலத்தைக் கொடுக்கின்றது.

$$SO_2 + H_2O = H_2SO_3$$

$$Mg + H_2SO_3 = MgSO_3 + H_2\uparrow$$

மேலே பெறப்பட்ட அமிலக்கரைசலை பேரியங்குளோரைட்டுடன் தாக்கவிட்டால், வெண்ணிற பேரியம் சல்பேற்றுப்படிவு உண்டாகும். இப்படிவு, ஐதான கனிப்பொருளமிலங்களிற் கரைந்து கந்தகவீரொட்சைட்டை வெளியேற்றும்.

$$H_2SO_3 + BaCl_2 = BaSO_3 \downarrow + 2HCl$$

$$BaSO_3 + 2HCl = BaCl_2 + H_2O + SO_2 \uparrow$$

சல்பூரசமிலம், ஆவியாகும்போது கந்தகவீரொட்சைட்டாகவும் நீராகவும் பிரிகையடைவதனல், சல்பூரசமிலத்தை தனித்தெடுக்க முடியாது.

6. கந்தகவீரொட்சைட்டை நிறமற்ற பொற்ருசியம் அயடேற்றுக் கரைசலினூடாகச் செலுத்தும்போது கரைசல் கபிலநிறமாக மாறுகின்றது. இங்கு பொற்ருசியம் அயடேற்று, அயடீனுகத் தாழ்த்தப்படுவதுடன், சல்பூரசமிலம் சல்பூரிக்கமிலமாக ஒட்சியேற்றப்படுகின்றது. எனவே முடிவிற் பெறப்படும் கரைசலுக்கு பேரியங் குளோரைட்டைச் சேர்த்தால், வெண்ணிற பேரியஞ்சல்பேற்று வீழ்படிவு உண்டாகும். இவ்வீழ்படிவு அமிலங்களில் கரையாததனல் சல்பேற்று உண்டாக்கப்பட்டதெனக் காட்டுகின்றது.

$$2KIO_3 + 5SO_2 + 4H_2O = 2KHSO_4 + 3H_2SO_4 + I_2$$

7. கந்தகவீரொட்சைட்டை ஊதாநிறப்பொற்ருசியம் பேர்மங்கனேற்றுக் கரைசலினூடாகச் செலுத்தும்போது, பேர்மங்கனேற்று மங்கனசு உப்பாகத் தாழ்த்தப்படுவதனல் நிறமற்ற கரைசலாக மாறுகின்றது.

$$2KMnO_4 + 5SO_2 + 2H_2O = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$$

இங்கு சல்பூரசமிலம் சல்பூரிக்கமிலமாக ஒட்சியேற்றப்படுகின்றது.

8. கந்தகவீரொட்சைட்டை அமிலஞ்சேர்ந்த செம்மஞ்சள் நிறப் பொற்ருசிய மிருகுரோமேற்றுக் கரைசலினூடாகச் செலுத்தும்போது, இருகுரோமேற்று குரோமிக்குப்பாகத் தாழ்த்தப்படுவதனல், பச்சை நிறமாக மாறுகின்றது.

$$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + 3SO_2 = K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$$

9. கந்தகவீரொட்சைட்டை பெரிக்கு அல்லது குப்பிரிக்கு உப்புக் கரைசலினூடாகச் செலுத்தினுல், பெரசு அல்லது குப்பிரசு உப்பாகத் தாழ்த்தப்படும்.

$$Fe_2(SO_4)_3 + 2H_2O + SO_2 = 2FeSO_4 + 2H_2SO_4$$
(மஞ்சள்) (மென்பச்சை)

$$2CuCl_2 + 2H_2O + SO_2 = Cu_2Cl_2 + H_2SO_4 + 2HCl$$
(பச்சை) (வெள்ளை)

10. கந்தகவீரொட்சைட்டை குளோரீன் நீர்க்கரைசலினூடாகச் செலுத்தும்போது, அது ஐதரசன் குளோரைட்டாகத் தாழ்த்தப்படும்.

$$Cl_2 + 2H_2O + SO_2 = 2HCl + H_2SO_4$$

இவ்வியல்பு துணித்தொழிற் சாலைகளில் குளோரீனினால் வெளிற்றுதலின்போது, மேலதிகமாகவுள்ள குளோரீனை அகற்றுவதற்கு குளோரீனெதிரி ஆகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

11. கந்தகவீரொட்சைட்டை செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்திற் கூடாகச் செலுத்தும்போது, அது சில நிற நைதரசனீரொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகின்றது.

$$2HNO_3 + SO_2 = H_2SO_4 + NO_2 \uparrow$$

12 பூவிதழ்கள், வண்ணத்துணி வகைகள், இலைகள் முதலிய நிறமுள்ள பொருட்களை கந்தகவீரொட்சைட்டுக் கரைசலினுட்போட்டதும், அவை வெளிற்றப்படுகின்றன. இதே நிறந்தரு பொருட்களை ஊர்ந்த கந்தகவீரொட்சைட்டுடன் தாக்கவிட்டால் வெளிற்றுதல் நிகழாது. வெளிற்றுதலுக்கு நீர் மிக அத்தியாவசியமாகும்.

$$H_2O + SO_2 = H_2SO_3$$

நிறந்தரு பொருள் + H_2SO_3 = H_2SO_4 + நிறமற்ற பொருள்

எனவே சல்பூரசமிலம் நிறப்பொருளிலிருந்து ஒட்சிசனை அகற்றி சல்பூரிக்கமிலத்தை உண்டாக்குகின்றது. ஒரு சாயத்திலிருந்து ஒட்சிசன் அகற்றப்பட்டதும், அது நிறமற்ற சாயச் சேர்வையாகின்றது. இங்கு தாழ்த்தலினால் வெளிற்றுதல் நிகழ்கின்றது. ஆனால் குளோரீனைப்போலல்லாது, இங்கு வெளிற்றுதல் நிலையற்றது. வெளிற்றப்பட்ட பொருளைக் காற்றில்விட்டால், நிறமற்ற சாயச்சேர்வைக்கு ஒட்சிசன் கொடுக்கப்பட்டு, முன்னிருந்த நிறமுள்ள சேர்வையாக மாற்றப்படும். சில காலத்திற்கு உபயோகிக்கப்பட்டதும், சில பட்டுப் பொருட்கள் ஞ்மள்ச நிறமாக மாறுவதை இது விளக்குகின்றது.

13. நிரம்பிய கந்தகவீரொட்சைட்டுக் கரைசலை நீண்ட நேரத்திற்குக் காற்றில் விட்டால் கந்தவீரொட்சைட்டு மணக்காது. இறுதியிலுள்ள கரைசலை பாரிச்சாயத்தாளினுல் அல்லது pH தாளினுல் சோதித்துப் பார்த்தால், அது அமிலத்தன்மையையே காட்டும். ஆனுல் ஆரம்பக் கரைசலினும் இறுதியிலுள்ள கரைசல் கூடியளவு அமிலத்தன்மை வாய்ந்தது என்பதனை pHதாள் 7க்குமிகக் குறைவான எண் மூலம் காட்டுகின்றது. இக்கரைசல் பேரியங் குளோரைட்டுடன் தாக்கம் புரியும்போது முன்பு போல வெண்ணிற வீழ்படிவை உண்டாக்கும். ஆனுல் இவ்வீழ்படி ஐதான அமிலங்களில் கரையாதிருப்பதனுல் சல்பேற்றுஉண்டு என்பதனைக் காட்டுகின்றது. மகனீசியத்தை இறுதிக்கரைசலில் போட்டதும் வலிமைத் தாக்கம் புரிந்து, அதிகளவு ஐதரசனை வெளியேற்றும். ஆனுல் சல்பூரகமிலக் கரைசலில் மகனீசியம் தாக்கம் புரிந்து அதிகளவு ஐதரசனை வெளியேற்றவில்லை. இந்நோக்கல்கள், சல்பூரசமித்திலும் பார்க்கக்கூடிய அமிலத்தன்மை வாய்ந்த, சல்பூரிக்கமிலம் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கிறதென்பதைக் காட்டுகின்றன.

$$H_2SO_3 \quad + \quad O \text{ (காற்று)} \quad = \quad H_2SO_4$$

கந்தகவீரொட்சைட்டின் உபயோகங்கள்:

1. சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பெருமளவில் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

2. பட்டு, கம்பளி, பஞ்சு வைக்கோல் போன்ற மென்மையான பொருட்களை வெளிற்றுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

3. தூமமூட்டலின்போது (fumigating) பற்றீரியாக்களைக் கொல்வதற்கும், தொற்று நோய் நீக்கியாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

4. பழங்களைப்பாதுகாப்பதற்கு உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

5. துணித்தொழிற்சாலைகளில் குளோரீனெதிரியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

கந்தகவீரொட்சைட்டுக்குச் சோதனைகள்:

1. மஞ்சள் பொற்ருசியம் குரோமேற்றுத்தாளைப் பச்சை நிறமாக்குகின்றது.

2. பொற்ருசியம் பேர்மங்கனேற்றுக் கரைசலை நிறமற்றதாக்குகின்றது.

3. மாப்பொருள் அயனடட்டுத்தாளை நீலமாக மாற்றுகின்றது.

கறை நீக்கல்

பொதுவாகக் கறைகள்

1. பௌதிகக் கரைசலினாலும்

2. இரசாயனக் கரைசலினாலும்

3. ஒட்சியேற்றம் தாழ்த்தல் முறையினாலும்

4. பிரத்தியோகமான சோதனைப்பொருட்கள், என்பனவற்றினாலும் நீக்கப்படுகின்றன.

எமது வீடுகளில் உபயோகிக்கப்படும் சில பொதுவான முறைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

கறைகள்	கறைகளை நீக்கும் முறைகள்
1. கோப்பி, தேனீர்	கிளிசரீனும் சவர்க்காரமும் அல்லது வெந்நீரும் சவர்க்காரமும்.
2. மை	மில்ற்றன்; ஐதரசன் பேரொட்சைட்டு; பொற்றாசியம் பேர்மங்கனேற்றும் ஒட்சாலிக்கமிலமும் எலுமிச்சம் பழச்சாறும் பாலும், கறியுப்பும் ஒட்சாலிக்கமிலமும்.
3. கழிப்போனமை	மெதனோல்சேர் மதுசாரம்.
4. குருதி	உடன் கறைக்கு குளிர்ந்த நீரும் சவர்க்காரமும், காலங் கடந்த கறைக்கு அமோனியா.
5. துரு	ஒட்சாலிக்கமிலத்தைத் தொடர்ந்து அமோனியா; சூடான எலிமிச்சம் பழச்சாறு.
6. புல்	மெதனோல் சேர் மதுசாரமும் சவர்க்காரமும்.
7. வியர்வை	சோடியமுபசல்பைற்று
8. கரும்பெயன்	பொற்றாசியம் பேர்மங்கனேற்றும் ஒட்சாலிக்கமிலமும்; பொற்றாசியம் பேர்மங்கனேற்றும் ஐதரசன் பேரொட்சைட்டும்; ஒட்சிசாலிக்கமிலமும் நீரும்.

9. பால்	சூடான சவர்க்கார நீரும் கொழுப்புக் கரைப் பானும்.
10. முட்டை	வெள்ளைக்கரு: நகச்சூடான உப்புநீர்; மஞ்சட் கரு: கொழுப்புக் கரைப்பான்.
11. பழம்	சூடான வெண்காரக்கரைசல்; கறியுப்புக் கரை சல்; சவர்க்கார நீர்.
12. பூச்சுமை	தேப்பந்தைலமும் சவர்க்கார நீரும்.
13. மினுக்குமை	மெதனேல் சேர் மதுசாரமும் சவர்க்கார நீரும்.
14. உராய்வு நீக்கி	மண்ணெண்ணெயும் சவர்க்காரமும்; காபன் நாற்குளோரைட்டு.
15. தார்	மண்ணெண்ணெயும் சவர்க்காரமும்
16. புகைக்கரி விளக்குக்கரி	சோடியமைதாரெட்சைட்டுக் கரைசல்
17. புகையிலை	ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை தொ டர்ந்து அமோனியாவும் ஐதரசன் பேரொட் சைட்டுமுள்ள கலவை.
18. அமிலம்	அமோனியா; சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசல்.
19. காரம்	அசற்றிக்கமிலம்; சித்திரிக்கமிலம்; ஐதான ஐத ரோகுரிக்கமிலம்; மென்னமிலங்கள்.
20. சொக்கலேற்று	வெண்காரமும் குளிர்ந்த நீரும்; காபன் நாற் குளோரைட்டும் சவர்க்கார நீரும்.
21. உதட்டுச் சாயம் நகச்சாயம்	மெதனேல் சேர் மதுசாரமும் சவர்க்கார நீரும்; அமைல் அசற்றேற்று.
22. அயடீன்	அமோனியா; அற்ககோல்; சோடியம் கந்தக சல்பேற்று.
23. வெள்ளி நைத்திரேற்று	சோடியம் கந்தக சல்பேற்று.
24. பொற்ருசியங் குரோமேற்று	ஓட்சாலிக்கமிலம்.
25. மேக்கூரிக் குரோம்	பொற்ருசியம் பேர்மங்கனேற்றும் ஓட்சாலிக் கமிலமும்.

ஐதரசன் பேரோட்சைட்டின் வெளிற்றுதல்:

மையால் எழுதப்பட்ட (கழிப்பேனுவாலல்ல) தாளினை, நீருக்குள் அமிழ்த்திய பின், பிரகாசமான சூரியவொளியில் விடப்பட்டபோது, பல மணி நேரத்தின் பின், அது வெளிற்றப்பட்டதை நாம் கண்டிருக்கிறோம். சூரியனின் அதித ஊதா ஒளிக்குள் (*ultra violet rays*) நீரையும் காற்றையும் உட்படுத்துவதனால் உண்டாக்கப்படும் ஐதரசன் பேரொட்சைட்டின் தாக்கத்தினாலேயே, இவ்வெளிற்றுதல் நிகழ்கிறது.

$$H_2O + O \text{ (காற்று)} \xrightarrow[\text{ஒளி}]{\text{அதித ஊதா}} H_2O_2$$

இப்முறையினால் வெளிற்றப்பட்ட தாள் மறுமுறை மையினால் எழுதும்போது ஈரமாக்கப்படும். ஆனால் பென்சிலால் எழுதுவதற்குப் பொருத்தமானதாகவிருக்கும். சாதாரண தாள் ஒரு நிரப்பியைக் கொண்டிருப்பதனால் அது நீரில் கரைந்துவிடுவதே இதற்குக் காரணமாகும். எனவே இத்தாள் திரும்பவும் ஒரு நிரப்பியுடன் சேர்க்கப்பட்டால் அதை மறுமுறை மையினால் எழுதுவதற்குப் பயன்படுத்தலாம். ஒரு குறிக்கப்பட்ட செறிவையுடைய மாப்பொருள் கரைசலை இத்தாளில் சிவிறி உலரவைத்து அழுத்தினால், அது மையினால் எழுதுவதற்கு ஏற்றதாகிவிடும் இங்கு மாப்பொருள் நிரப்பியாகத் தொழிற்படுகின்றது.

ஐதரசன் பேரொட்சைட்டு பட்டு, கம்பளி, தந்தம், மயிர், இறகுகள் முதலியனவற்றை வெளிற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

பழைய எண்ணெய்ப் பூச்சுக்களின் (Paintings) வர்ணங்களைத் திரும்பப் பெறுவதற்கு ஐதரசன் பேரொட்சைட்டு பயன்படுத்தப்படுகின்றது, எண்ணெய்பூச்சு மைகள் ஈய உப்பைக்கொண்டவை. எண்ணெய்ப்பூச்சுக்களை அதிக காலத்திற்குக் காற்றுப்படவிட்டால், காற்றிலுள்ள ஐதரசன் சல்பைட்டு, ஈயவுப்பைக் கருமையான ஈயச்சல்பைட்டாக மாற்றிவிடும், ஐதரசன் பேரொட்சைட்டு, கரிய ஈயச்சல்பைட்டை வெண்ணிற ஈயச்சல்பேற்றாக ஒட்சியேற்றுகின்றது எனவே ஐதரசன் பேரொட்சைட்டுக் கரைசலை பழைய எண்ணெய்ப்பூச்சுக்களின் மேல் சிவிறி முன்பிருந்த பிரகாசமான நிறங்களுடன் படங்களைப் பெறலாம்.

$$PbS + 4\,H_2O_2 = PbSO_4 + 4\,H_2O$$

8 வாயு விதிகள்

பரவுகை - பரிசோதனைகளும் விதியும்

போயிலினதும் சாளிசினதும் விதிகள்

அவகாதரோவின் கருதுகோளும் எண்ணும்

கிராம் மூலக்கூற்றுக் கனவளவு

ஆவியடர்த்தியும் மூலக்கூற்று நிறையும்

கேலுசாக்கின் விதி.

பரவுகை — பரிசோதனைகளும் விதியும்

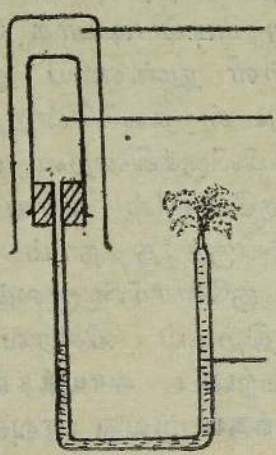
காற்றினுல் நிரப்பப்பட்ட பலூன் நாளடைவில் அளவில், சிறி தாவதை நாம் கண்டிருக்கிறோம். அமுக்கப்பட்ட காற்றினுல் நிரப் பப்பட்ட தெனிஸ் பந்து, தயாரித்தவுடன் கடினமாகவிருக்கின்றது. ஆனல், காலப்போக்கில் அது படிப்படியாக மென்மையாகிறது. பலூ னிலும் தெனிஸ் பந்திலுமுள்ள நுண்ணிய துளைகளினூடாகக் காற்று வெளியேறி வளிமண்டலத்துடன் கலக்கின்றது. காற்றின் துணிக்கை கள் விரைவான இயக்க நிலையிலிருக்கின்றன என்பதை இது காட்டு கின்றது. ஆய்வுகூடத்தில் குளோரீன் வாயு தயாரிக்கப்படும்போது, இவ்வாயுவை சிறிது தூரத்திலிருந்தே நாம் மணக்கக்கூடியதாகவிருக் கின்றது. இதற்குக் காரணம் குளோரீன் மூலக்கூறுகள் அவ்விடத்தைச் சுற்றியுள்ள வளி மண்டலத்திற்குள் விரைவாகச் செல்வதேயாகும். **இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வாயுக்கள் எவ்வித விசையினதும் துணையின்றி படிப்படியாக கலக்கப்படுவது பரவுகை எனப்படும்.**

வாயுக்களினது பரவுகையை கீழ்வரும் பரிசோதனையினூற் காட்டலாம். ஒன்று ஐதரசனினூலும் மற்றையது காபனீரொட்சைட்டினூலும் நிரப்பப்பட்ட இரு வாயுச் சாடிகளை, ஒன்றின் மேல் ஒன்றுக, வாயுடன் வாயை ஐதரசன் மேலாகவும் காபனீரொட்சைட்டுக் கீழாகவும் இருக்கும்படி சேர்க்கவும். சில நிமிடங்களின் பின்னர் இவ்விரண்டு வாயுச்சாடிகளையும் சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசல் கொண்டுள்ள தாழியின் மேல் கவிழ்க்கவும். கரைசல் இரு சாடிகளினுள்ளும் ஏறுவதை அவதானிக்கலாம். மீதியாகவுள்ள வாயுக்களை எரியக்கூடிய தன்மைக்குச் சோதித்துப்பார்த்தால் 'பொப்' என்னும் சத்தத்துடன் இரண்டும் எரிந்து, ஐதரசன் இரண்டு வாயுச்சாடிகளிலும் இருப்பதைக் காட்டும். அதேபோல, சோடியமைதரொட்சைட்டு இரு சாடிகளிலும் ஏறுவது, காபனீரொட்சைட்டு, இரண்டிலும் இருப்பதைக் காட்டும். ஆகவே, மேலுள்ள பரிசோதனை, இரு சாடிகளிலும் ஐதரசனும் காபனீரொட்சைட்டும் இருக்கிறதென்பதைக் காட்டுகின்றது. (ஐதரசன் சோடியமைதரொட்சைட்டில் கரையாது, ஆனால் காபனீரொட்சைட்டு அதனுடன் தாக்கம் புரிந்து கரைந்துவிடும்,)

மேலுள்ள நோக்கல்கள், ஐதரசன் காபனீரொட்சைட்டிலும் அடர்த்தி குறைவாகவிருந்தும், கீழ் நோக்கி காபனீரொட்சைட்டைக் கொண்டுள்ள சாடியினுள் பரவியிருக்கின்றது என்றும், அதேபோல காபனீரொட்சைட்டு ஐதரசனிலும் அடர்த்தி கூடியதாகவிருந்தும், புவியீர்ப்பை எதிர்த்து மேல் நோக்கி, ஐதரசனைக் கொண்டுள்ள சாடியினுள் பரவியிருக்கின்றதென்றும் காட்டுகின்றது. எனவே, **வாயுமூலக் கூறுகள் அவற்றின் விரைவான இயக்கத்தினால் (இயக்கச் சக்தி) சுயமாகக் கலத்தலினால் பரவுகை நிகழ்கின்றதாகும்.**

கிரகாமின் பரவுகை விதி:

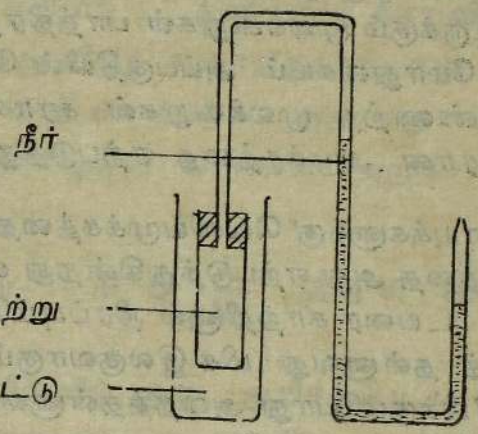
(i) ஒரு நுண்டுளைப் பாத்திரத்தை, ஒருவளைந்த குழாயுடன் இறப்பர் அடைப்பானினூல் இறுகப் பொருத்தவும். வளைந்த குழாயினுள் ஒரு நிறமுள்ள கரைசலைச் செலுத்தி ஐதரசன் கொண்டுள்ள சாடியை நுண்டுளைப் பாத்திரத்தின் மேல் படத்திலுள்ளவாறு கவிழ்க்கவும்.



படம் இல. 44. ஐதரசனின் பரவுகை

நுண்டுளைப் பாத்திரத்திரத்துடன் இணைக்கப்பட்ட பகுதியில் திரவ மட்டம் கீழிறங்க, குழாயின் மறுபகுதியிலுள்ள திரவமட்டம் மேலே றித் தாரையினூடாக ஊற்றுப்போன்று வெளிப்படும். இந்நோக்கல் அடர்த்தி குறைந்த வாயுவாகிய ஐதரசன், நுண்டுளைப் பாத்திரத்தினுள் இருக்கும் காற்று சாடிக்குள் பரவுவதிலும், கூடிய விரைவாக நுண் டுளைப் பாத்திரத்திற்குள் பரவுகின்றது என்பதனைக் காட்டுகின்றது.

(ii) காபனீரொட்சைட்டினுல் நிரப்பப்பட்ட சாடியை படத்திற் காட் டியவாறு நுண்டுளைப் பாத்திரத்தை மூடிவைக்கும்போது, அதனுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் குழாயின் பகுதியில் திரவமட்டம் மேலேறி,



படம் இல. 45. காபனீரொட்சைட்டின் பரவுகை.

மற்றப் பகுதியில் திரவமட்டம் கீழிறங்கும். இந்நோக்கல் அடர்த்தி கூடிய வாயுவாகிய காபனீரொட்சைட்டு, நுண்டுளைப் பாத்திரத்தினுள் இருக்கும் காற்று சாடிக்குள் பரவுவதிலும், மந்தகெதியில் நுண்டுளைப் பாத்திரத்தினுள் பரவுகிறது என்பதனைக் காட்டுகின்றது.

கிரகாம் பல பரிசோதனைகளைச் செய்து அவற்றினது முடிபுகளை பின்வரும் வடிவத்தில் தொகுத்தார்:-

1. கனமான வாயுவிலும் பார்க்க இலேசான வாயு விரைவாகப் பரவுந் தன்மையுடையது.

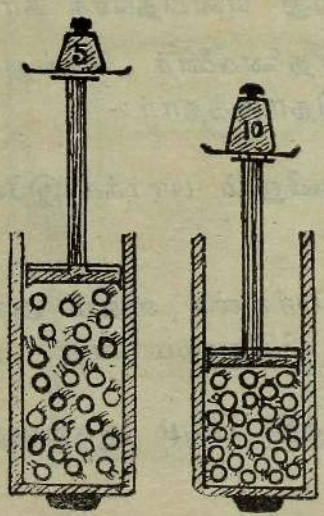
2. ஒரு வாயுவின் பரவுகை வீதம் அவ்வாயுவின் அடர்த்தியின் மூலத்திற்கு நேர்மாறு விகிதசமமானது. அதாவது, ஒருவாயுவின் பரவுகை R உம் அடர்த்தி Dயும் ஆகவிருந்தால், $R \propto \frac{I}{\sqrt{D}}$

போயிலினதும் சாலிசினதும் விதிகள்

போயிலின் விதி:

திண்ம, அல்லது, திரவ மூலக்கூறுகளுடன் ஒப்பிடும் போது, வாயு மூலக்கூறுகள் மிக ஐதாகவுள்ளன என்பதை நாம் கண்டுள்ளோம். ஆய்வுகூடத்தின் ஒரு மூலையில் ஐதரசன் சல்பைட்டு தயாரிக்கப்படும்போது உடனடியாக இன்னொரு மூலையில் அதை நாம் மணக்கக்கூடியதாகவிருக்கின்றது. வாயு மூலக்கூறுகள் விரைவான இயக்க நிலையிலிருக்கின்றன என்பதை இது காட்டுகின்றது. வாயுவை ஒரு மூடப்பட்ட பாத்திரத்தினுள் அடைத்தால், இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் மூலக்கூறுகள் பாத்திரத்தின் பக்கங்களுடன் மோதி, ஒவ்வொரு மோதுகையும் அப்பகுதியின் மேல் ஒரு விசையைத்தாக்கும். எனவே, எண்ணற்ற மூலக்கூறுகள் சராசரியாக, பாத்திரத்தின் பகுதியில் ஒரு சீரான அமுக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன

மேலும் வாயுக்களுக்கு வெளியமுக்கத்தைப் பிரயோகிக்கும்போது, எவ்வித மாற்றத்தை அது ஏற்படுத்துகின்றது என்பதனைப் பார்ப்போம். ஒரு துவிச்சக்கர டயரை காற்றினுல் நிரப்பும்போது ஆரம்பத்தில் பம்பியின் முசலத்தைத் தள்ளுவது மிக இலகுவாகும். உருளையின் அடிப்பகுதியை முசலம் சமீபிக்கும்போது அதைத்தள்ளுவது கடினமாகவும் இருப்பதை நாம் காண்கிறோம். ஒவ்வொரு முறையும் முசலத்தை அசைத்து அடிப்பகுதிக்குத் தள்ளும்போது, ஒரு குறிக்கப்பட்ட கனவளவு காற்று டயருக்குள் செலுத்தப்படுகின்றது. இப்படி பல முறை முசலத்தைத் தள்ளுவதனுல், காற்றடிக்கப்பட்ட டயரின் கனவளவிலும் அதிக கனவளவு காற்றைக் கொண்டதாகவிருப்பது தெரிகின்றது. இதை வேறு விதமாகக் கூறுவதாயின், டயர் அமுக்கப்பட்ட காற்றினுல் நிரப்பப்பட்டுள்ளது எனலாம்.



படம் இல. 46. அமுக்கத்தினுல் ஏற்படும் கனவளவின் மாற்றம்

வாயுவின் மேல் ஏற்படுத்தப்படும் அமுக்கம், அதிகரிக்கப் படும்போது, வாயுவின் கனவளவு குறைக்கப்படுகின்றதை நாம் காண் கிறோம். அதேபோல் வாயுவுக்குப் பிரயோகிக்கப்படும் அமுக்கம் குறை யும்போது, வாயு விரிவடைந்து தான் நிரப்பியிருந்த கனவளவிலும் பார்க்க அதிகரிக்கின்றது.

ஆங்கிலேய விஞ்ஞானியாகிய **ரொபர்ட்டு போயில்**, நிலையான வெப்பநிலையில், வாயுக்களின் மேல் அமுக்க மாற்றங்களின் விளைவுகளை யறிந்து, ஒவ்வொரு முறையும் அதிகரிக்கப்படும் அமுக்கம் விகித சம மான கனவளவைக் குறைக்கும் என்பதனைக் கண்டு பிடித்தார். எனவே, **மாறாத வெப்பநிலையில் ஒரு குறிப்பிட்ட திணிவுள்ள வாயுவின் கனவளவு அதன் அமுக்கத்திற்கு நேர்மாறு விகித சமமாயிருக்கும் என போயில்** கூறு பித்தார். இது **போயிலின் விதி** எனப்படும். அதாவது, மாறு வெப்ப நிலையில் ஒரு குறிப்பிட்ட திணிவுள்ள வாயுவின் அமுக்கம் P ஆகவும்,

கனவளவு V ஆகவுமிருப்பின் $P \propto \frac{1}{V}$ ∴ PV = மாறிலி.

எனவே மாறுவெப்பநிலையில் ஒரு குறிக்கப்பட்ட திணிவுள்ள வாயு P_1 அமுக்கத்தில் V_1 கனவளவையும், P_2 அமுக்கத்தில் V_2 கன வளவையும் கொண்டிருந்தால், $P_1 V_1 = P_2 V_2$ ஆகும்.

சாளிசின் விதி:

வெப்பமாக்கும்போது திண்மங்களுடனும், திரவங்களுடனும் ஒப் பிடுகையில் வாயுக்கள் அதிகளவிற்கு விரிவடைகின்றன, என்பதனை நாம் கண்டுள்ளோம். பிரஞ்சு விஞ்ஞானியாகிய **யக்குவசு சாளிசு** வெப்ப நிலை மாறுதல்களினால் நிகழும் கனவளவு மாற்றங்களைப் பற்றி அவ தானமாக ஆராய்ந்தார். அமுக்கம் மாறுதிருக்கும்போது, வெப்பநிலை மாற்றங்களுடன் எல்லா வாயுக்களும் ஒரே வீதத்தில் விரிவடைகின் றன அல்லது சுருங்குகின்றன என்பதனை அவர் கண்டு பிடித்தார். 0°ச. வில் ஒவ்வொரு சதம பாகைக்கும், ஆரம்பத்திலிருந்த கனவளவிலும் $\frac{1}{273}$ கனவளவாக மாறுகின்றது. இதன் பிரகாரம் – 273°ச.வில்

வாயுவின் கனவளவு பூச்சியமாகும். இவ்வெப்பநிலை (− 273°ச.) தனிப்பூச்சியம் எனப்படும். ஆகவே, வசதிக்காக 273°ச.வைத் தனிப் பூச்சியமாகவும், தனிவெப்ப நிலையை 273°ஐ சதம வெப்பநிலையுடன் கூட்டி., ஒரு புதிய அளவான தனியளவுத் திட்டம் உருவாக்கப்பட்டது. எனவே, மாறுத அமுக்கத்தின் கீழ், ஒரு குறிப்பிட்ட திணிவுள்ள வாயுவின் கனவளவு அதன் தனிவெப்பநிலைக்கு விகித சமமாக மாறுகின்றது என சாளிசு நிரூபித்தார்.

ஒரு கனவளவு V ஆகவும் வெப்பநிலை $\frac{V}{273 + t}$ = மாறிலி.
t°ச. ஆகவுமிருப்பின்

அது 273 + t = T ஆனால் $\frac{V}{T}$ = மாறிலி.

$T_1°$ தனிவெப்பநிலையில் கனவளவு V_1 ஆகவும், $T_2°$ தனிவெப்ப நிலையில் கனவளவு V_2 ஆகவுமிருப்பின் $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ ஆகும்.

ஆகவே, ஒரு குறிப்பிட்ட திணிவுள்ள வாயுவிற்கு, அமுக்கம் P ஆகவும், கனவளவு V ஆகவும், தனி வெப்பநிலை T ஆகவுமிருக்கும் போது $\frac{PV}{T}$ = மாறிலி. ஒரு குறிப்பிட்ட திணிவுள்ள வாயுவின் அமுக்கம் P_1 ஆகவும், கனவளவு V_1 ஆகவும், தனி வெப்பநிலை T_1 ஆகவுமிருந்து, பின் அமுக்கம் P_2 ஆகவும், கனவளவு V_2 ஆகவும், தனி வெப்பநிலை T_2 ஆகவும் மாறும் போது, $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$.

பொது வெப்பநிலையமுக்கம்:

வாயுக்களின் கனவளவு முடிபுகளை ஒப்பிடுவதற்கு வெப்பநிலையையும் அமுக்கத்தையும் குறிக்கவேண்டியது அத்தியாவசியமாகும். ஆகவே, வசதிக்காக வெப்பநிலை 0°ச. (அல்லது 273° தனி வெப்பநிலை) எனவும், அமுக்கம் 76 ச. மீ. இரசம் எனவும் கொள்ளப்படுகின்றது. இவ்வெப்பநிலையும் அமுக்கமும் பொது வெப்பநிலை அமுக்கம் (பொ. வெ. அ.) அல்லது நியம வெப்பநிலை அமுக்கம் (நி. வெ. அ.) எனப்படும்.

உதாரணக் கணக்கு:

27°ச.விலும் 750மி. மீ. அமுக்கத்திலும் குளோரீனின் கனவளவு 450 க. ச. மீ. ஆகவிருப்பின் 68°ச.விலும் 775மி.மீ. அமுக்கத்திலும் அதன் கனவளவைக் காண்க.

68°ச.விலும் 775மி. மீ. அமுக்கத்திலும் V க.ச.மீ. குளோரீன் கனவளவு என்க.

$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$ வைப் பிரயோகிக்கும் போது $\frac{775V}{273 + 68} = \frac{750 \times 450}{273 + 27}$

அ-து $\frac{775\ V}{341} = \frac{750 \times 450}{300}$ ∴ $V = \frac{750 \times 450 \times 341}{775 \times 300} = 495$

எனவே, தரப்பட்ட நிலைமைகளின் கீழ் குளோரீனின் கனவளவு 495 க. ச. மீ.

அவகாதரோவின் கருதுகோளும் எண்ணும்

போயிலினதும் சாளிசினதும் விதிகளுக்கியையத் தொழிற்படும் தொகுதிகளின் துணிக்கைகள், அதே வெப்பநிலையிலும் அமுக்கத்திலும் ஒரு குறிக்கப்பட்ட சராசரி தூரத்தில் காணப்படும். துணிக்கைகள் சம மான சராசரி தூரத்திற்கப்பால் இருப்பின் ஒரே கனவளவில் ஒரே எண்ணிக்கையான துணிக்கைகள் இருக்கும். எனவே, **சம கனவள வுள்ள எல்லாவாயுக்களும், ஒரே வெப்ப அமுக்க நிலையில் சம எண் ணிக்கையான மூலக்கூறுகளைக் கொண்டுள்ளன என அவகாதரோ கூறி னார்.** இதை அவர் வெளியிட்டதும் அது ஒரு கருதுகோள் என வழங் கப்பட்டது. இக்கருதுகோளின் உண்மை பரிசோதனை மூலமாக பின்பு நிரூபிக்கக்கூடியதாக விருந்ததால், இது அநேகமாக அவகாதரோவின் விதி எனக்கொள்ளப்படுகின்றது.

அவகாதரோ எண்:

1 கிராம் ஐதரசனிலுள்ள ஐதரசன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை $= 6 \cdot 05 \times 10^{23}$

12 கிராம் காபனிலுள்ள காபன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை $= 6 \cdot 05 \times 10^{23}$

32 கிராம் ஒட்சிசனிலுள்ள ஒட்சிசன் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை $= 6 \cdot 05 \times 10^{23}$

71 கிராம் குளோரீனினுள்ள குளோரீன் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை $= 6 \cdot 05 \times 10^{23}$

44 கிராம் காபனீரொட்சைட்டிலுள்ள காபனீரொட்சைட்டு மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை $= 6 \cdot 05 \times 10^{23}$

ஒரு மூலகத்தின், ஒரு கிராம் அணுவிலுள்ள (அணு நிறை கிராமில்) அணுக்களின் எண்ணிக்கை $= 6.05 \times 10^{23}$

ஒரு மூலகத்தின் அல்லது சேர்வையின் ஒரு கிராம் மூலக்கூற்றி லுள்ள (மூலக்கூற்று நிறை கிராமில்) மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை $6 \cdot 05 \times 10^{23}$ ஆகும்.

இம்மாரு எண்ணை 6.05×10^{23} அவகாதரோ எண் எனப்படும். அவ காதரோ வாயுக்களின் நடத்தையைப் பற்றி அநேக பரிசோதனைகளைக் செய்து போற்றத்தக்க பேறுகளைப் பெற்றதற்காக அவரின் பெயரை இம்மாரு எண்ணுக்கு வைத்து அவரைக் கௌரவித்துள்ளனர்.

கிராம் மூலக்கூற்றுக் கனவளவு

வேறுபட்ட அளவுகளுள்ள சடப்பொருட்களை ஒப்பிடுவதற்கு இர சாயன வறிஞர்களிஞல் பயன்டுத்தப்படும் அலகு 'மோல்' எனப்படும். ஒரு 'மோல்' பொருளின் $6{\cdot}05 \times 10^{23}$ மூலக்கூறுகளைக்கொண்டது. ஆகவே ஒரு பொருளின் ஒரு மூலக்கூறு அவகாதரோ எண்ணினது மூலக்கூறுகளின் நிறை கிராமிலாகும் [ஒரு மோல் = 1 கிராம் மூலக்கூறு].

நி. வெ. அ. இல், ஒரு வாயுவின் கிராம் மூலக்கூறு அடைத்துக் கொள்ளும் கனவளவு, கிராம் மூலக்கூற்றுக் கனவளவு அல்லது மூலக் கனவளவு எனப்படும்.

நி. வெ. அ. வில் ஐதரசனின் அடர்த்தி = .089 கிராம்/இலீற்றர்.

ஐதரசனின் கிராம் மூலக்கூற்று நிறை = 2 கிராம்.

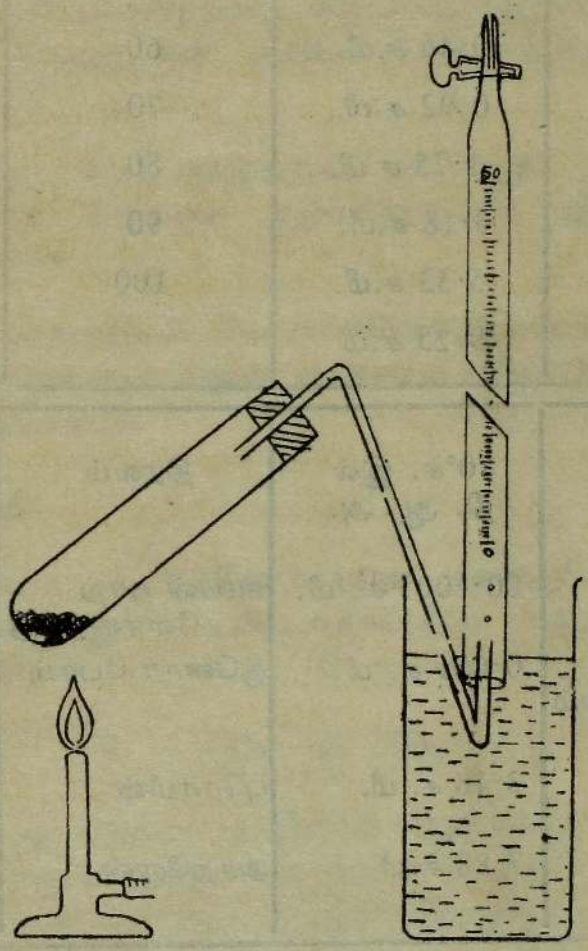
∴ நி. வெ. அ. இல் ஒரு கிராம் மூலக்கூறு ஐதரசனின் கனவளவு = $\frac{\cdot 089}{2}$ = 22·4 இலீற்றர். ஒரே வெப்பநிலையிலும் அமுக்கத்திலும் சம கனவளவுள்ள எல்லா வாயுக்களும் சம எண்ணிக்கையான மூலக் கூறு களைக் கொண்டிருப்பதால், எல்லா வாயுக்களினதும் 6.05×10^{23} மூலக் கூறுகள் அடைக்கும் கனவளவு ஒரேயளவினதாக இருக்கும். எனவே, நி. வெ. அ. வில் எல்லா வாயுக்களுக்கும் கிராம் மூலக் கூற்றுக் கன வளவு = 22·4 இலீற்றர்.

ஒட்சினது கிராம் மூலக்கூற்றுக் கனவளவைத் துணிதல்.

ஒரு குறுகிய போக்குக்குழாய் செலுத்தப்பட்டிருக்கும் இறப்பர் அடைப்பானுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ள கொதி குழாயினுள், 30 கிரா மளவு தூய பொற்ருசியம் பேர்மங்கனேற்றுப் பளிங்குகளை எடுக்கவும். இதை சரியாக நிறுக்கவும். போக்குக் குழாயை ஒரு இறப்பர் போக்கு குழாயுடன் பொருத்தி இறப்பர் போக்குக்குழாயின் மறுமுனையை நீர் கொண்டுள்ள தாழிக்குள் விடவும். நீரால் நிரப்பப்பட்ட அளவியை தாழியினுள்ளிருக்கும் இறப்பர் குழாயின் முனைமேல் கவிழ்த்து வைக்கவும். 5 நிமிடங்கள் வரை பொற்ருசியம் பேர் மங்கனேற்றை வெப்பப்படுத்தி, வெளிவரும் ஒட்சினை அளவியினுள் சேக ரிக்கவும். உள்ளமுக்கம் புறவமுக்கத்திற்கு சமமாவதற்கு, உள்ளும்

புறமும் நீரின் மட்டம் ஒன்றுக இருக்கும் வண்ணம், அளவியைச் சரி செய்து கனவளவைக் குறிக்கவும். கொதிகுழாயை மீதிப் பொருளுடனும், இறப்பர் அடைப்பானுடனும், குறுகிய போக்குக்குழாயுடனும் குளிரவிட்டு பின் நிறுக்கவும். அறை வெப்பநிலையையும் பாரமானி அமுக்கத்தையும் குறிக்கவும்.

$$2KMnO_4 = K_2MnO_4 + O_2$$



படம் இல. 47. ஒட்சிசனது கிராம் மூலக்கூற்று கனவளவைத் துணிதல்

வெளிவிடப்பட்ட வாயு ஒட்சிசனுக மாத்திரம் இருப்பதனால் உபகரணங்களின் இழந்த நிறை, வெளிவிடப்பட்ட ஒட்சிசனின் நிறைக்குச் சமமாகவிருக்கும். ஒட்சிசனை நீரின் மேல் சேகரித்ததினால் அது நீர் மூலக்கூறுகளினால் நிரம்பியிருக்கும். நீர் மூலக்கூறுகளும் ஒட்சிசன் மூலக்கூறுகளைப் போல் அமுக்கத்தைக் கொடுக்கக்கூடியதாகவிருக்கும். ஆகவே, பாரமானி அமுக்கத்திற்குச் சமமாகவுள்ள அளவியிலிருக்கும் வாயுவின் இறுதியான அமுக்கத்திற்கு, ஒட்சிசனதும் நீராவியினதும் மூலக்கூறுகள் அமுக்கத்தைக் கொடுக்கின்றன. நீராவியின் அமுக்கம் நிரம்பலாவியமுக்கம் (நி. ஆ. அ.) எனப்படும்.

அ-து பாரமானியமுக்கம் = ஒட்சிசனது அமுக்கம் + நீரின் நி. ஆ. அ. ஆகவே ஒட்சிசனது அமுக்கம் = பாரமானி அமுக்கம் —நீரின் நி. ஆ. அ. ஆனல் நீராவியினுல் உருற்றப்படும் அமுக்கம் வெப்ப நிலையில் தங்கியுள்ளது.

வெப்பநிலை °ச.	நீரின் நி. ஆ. அ.	வெப்ப நிலை °ச.	நீரின் நி. ஆ. அ.
0	0·46 ச.மீ.	60	14·94 ச. மீ.
10	0·92 ச.மீ.	70	23·37 ச. மீ.
20	1·75 ச மீ.	80	35·51 ச.மீ.
30	3·18 ச.மீ.	90	52·58 ச.மீ.
40	5·53 ச.மீ.	100	76·00 ச. மீ.
50	9·25 ச.மீ		

திரவம்	30°ச. இல் நி. ஆ. அ.	திரவம்	30°ச. இல். நி. ஆ.அ.
இரசம்	00·0003 ச. மீ.	காபன் நாற் குளோரைட்டு	14·30 ச. மீ.
செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம்	0·001 ச. மீ.	குளோர போம்	24·60 ச. மீ.
நீர்	3·18 ச. மீ.	புரோமீன்	26·40 ச. மீ.
எதயில் அற்ககோல்	7·88 ச.மீ.	அசற்றோன்	28·30 ச. மீ.

மேலுள்ள பேறுகளிலிருந்து வழக்கமான பரிசோதனைகளை அவதானமாகச் செய்யின் நி. ஆ. அ. திருத்தம் அவசியமில்லை. எனவே, வாயுக்களைச் சேகரிப்பதற்கு இரசம் ஒரு சிறந்த திரவமாகும்.

கணித்தல்: ஒட்சிசனின் கனவளவு பொ. வெ. அ. விற்கு மாற்றப்படவேண்டும். பரிசோதனையின் ஆரம்பத்திலும் இறுதியிலுமுள்ள உபகரணங்களின் நிறைகளின் வித்தியாசம் அதனின் நிறையாகும். எனவே, 32 கிராம் (ஒரு கிராம் மூலக்கூறு) ஒட்சிசனின் கனவளவைக் கணிக்கலாம். பரிசோதனையில் பிழைகள் ஏற்படக்கூடுமாதலின் இதனளவு சரியாக 22·4 இலிற்றருக்குச் சமனுகவிராது.

1. பொற்ருசியம் பேர்மங்கனேற்றுப் பளிங்குகளில் ஈரப்பற்று இருக்கலாம்.

2. நீரில் சிறிதளவு ஒட்சிசன் கரைந்திருக்கலாம்.

3. உபகரணத்தில் பொசிவு நிகழ்ந்திருக்கலாம்.

4. பொற்ருயம் பேர்மங்கனேற்றை வெப்பப்படுத்தும்போது உண்டாகும் விளைவு பொருட்கள் சமன்பாட்டிலுள்ளதிலும் வேறுபட்டிடிருக்கலாம்.

5. சேகரிக்கப்பட்ட வாயு முழுவதும் ஒட்சிசனுக இராது, கொதி குழாயினுள்ளும் போக்குக் குழாயினுள்ளும் இருந்த காற்றும் சேர்ந்திருக்கலாம்.

6. சிறிதளவு பொற்ருசியம் பேர்மங்கனேற்று பதங்கமாகி நிறுக்கப்படாத போக்குக் குழாயினுள் நுண்ணிய மங்கனீசீரொட்சைட்டுப் பளிங்காகியிருக்கலாம்.

உதாரணக் கணக்கு:

(1) 0·9 கிராம் கந்தகத்தின் முற்ருன தகனத்தின் 13°ச. இலும் 836 மி. மீ. அமுக்கத்திலும் உண்டாக்கப்படும் கந்தகவீரொட்சைட்டின் கனவளவு என்ன? [S = 32, O = 16].

$$S + O_2 = SO_2$$

1 கிராம் அணு கந்தகம் 1 கிராம் மூலக்கூறு, கந்தகவீரொட்சைட்டைக் கொடுக்கும். அ-து, 32 கிராம் கந்தகம் 22·4 இலீற்றர் கந்தகவீரொட்சைட்டை நி. வெ. அ. இல் கொடுக்கும்.

∴ 0·9 கிராம் கந்தகம் $\frac{22 \cdot 4}{32} \times 0 \cdot 9$ இலீற்றர் கந்தகவீரொட்சைட்டை நி. வெ. அ. இல் கொடுக்கும்.

13°ச. இலும் 836 மி.மீ. அமுக்கத்திலும் இக் கந்தகவீரொட்சைட்டின் கனவளவு V. இலீற்றர் எனக்கொள்க.

பின் $\frac{836\ V}{(273 + 13)} = \frac{760 \times \frac{21 \cdot 4 \times 0 \cdot 9}{32}}{273}$

$$\therefore V = \frac{760 \times 21 \cdot 4 \times 0 \cdot 9 \times 286}{836 \times 273 \times 32} = 0 \cdot 6$$

எனவே தரப்பட்ட நிலைமைகளின் கீழ் கந்தகவீரொட்சைட்டின் கன வளவு = 600 க. ச. மீ.

(2). 2·18 கிராம் வர்த்தக சிங்கு 608 க ச. மீ. ஐதரசனை ஐதான ஐதரோ குளோரிக்கமிலத்திலிருந்து 27°ச. இலும் 800 மி. மீ. அமுக்கத்திலும் இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றது. சிங்கு மாத்திரம் ஐதரசனைக் கொடுக்கின்றதெனக்கொண்டு வர்த்தக சிங்கின் தூய்மையை சதவீதத்தில் கணிக்க. [Zn = 65·4]

$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$$

1 கிராம் அணு சிங்கு, 1 கிராம் மூலக்கூறு ஐதரசனைக் கொடுக்கும். அ-து நி. வெ. அ. இல் 22·4 இலீற்றர் ஐதரசன் 65·4 கிராம் சிங்கினால் வெளியேற்றப்படும்.

∴ நி. வெ. அ. இல் $\frac{608}{1000} \times \frac{273}{(273+27)} \times \frac{800}{760}$ இலீற்றர் ஐதரசன் $\frac{65 \cdot 4}{22 \cdot 4} \times \frac{608}{1000} \times \frac{273}{300} \times \frac{800}{760}$ கிராம் சிங்கினால் வெளியேற்றப்படும்.

2·18 கிராம் வர்த்தக சிங்கு $\frac{65 \cdot 4 \times 608 \times 273 \times 800}{22 \cdot 4 \times 1000 \times 300 \times 760}$ கிராம் தூய சிங்கைக் கொண்டுள்ளது.

∴ 100 கிராம் வர்த்தக சிங்கு $\frac{65 \cdot 4 \times 608 \times 273 \times 800 \times 100}{22 \cdot 4 \times 1000 \times 300 \times 760 \times 2 \cdot 18}$ கிராம் தூய சிங்கைக்கொண்டுள்ளது.

= 78 கிராம் தூய சிங்கு

எனவே, வர்த்தக சிங்கின் தூய்மை வீதம் = 78.

ஆவியடர்த்தியும் மூலக்கூற்று நிறையும்

ஒரு வாயுவின் அடர்த்தியை திண்மத்தின் அல்லது திரவத்தினதைப் போல் கிராம்/க. ச. மீ. இல் அல்லது இது போன்ற வேறு அலகுகளில் குறிக்கலாம். ஆனால் திண்மங்களினதும் திரவங்களி

னதும் தன்னீர்ப்பைப்போல், வாயுக்களின் அடர்த்தியை ஒரு நியமத் திற்குக் குறித்தால் இலகுவாகவிருக்கும். ஐதரசன் அடர்த்தி மிகக் குறைவாகவிருப்பதனல், அது நியமமாகக் கொள்ளப்படுகின்றது. ஒரு வாயுவின் சாரடர்த்தியை ஐதரசனினுல் குறிக்கும்போது, ஆவியடர்த்தி என்னும் பதத்தைப் பிரயோகிக்கின்றேம். எனவே, ஒரே வெப்ப நிலை யமுக்கத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட கனவளவுள்ள வாயுவின் திணிவுக்கும், அதே கனவளவுள்ள ஐதரசனின் திணிவுக்குமுள்ள விகிதமே அவ்வா யுவின் ஆவியடர்த்தி எனப்படும்.

$$\text{வாயுவின் ஆவியடர்த்தி} = \frac{\text{V. க. ச. மீ. வாயுவின் திணிவு}}{\text{V. க. ச. மீ. ஐதரசனின் திணிவு}}$$

(ஒரே வெப்ப நிலையமுக்கம்)

$$= \frac{\text{வாயுவிலுள்ள n மூலக்கூறுகளின் திணிவு}}{\text{ஐதரசனிலுள்ள n மூலக்கூறுகளின் திணிவு}}$$ (அவகாதரோவின் கருது கோள்)

$$= \frac{\text{n. வாயுவின் ஒரு மூலக்கூற்றின் திணிவு}}{\text{n ஐதரசனின் ஒரு மூலக்கூற்றின் திணிவு}}$$ (தாற்றனின் விதி)

$$= \frac{\text{வாயுவின் ஒரு மூலக்கூற்றின் திணிவு}}{\text{2 ஐதரசனணுக்களினது திணிவு}}$$ (ஒரு மூலக்கூறு ஐதரசன் 2 அணுக்களைக் கொண்டது.)

$$= \frac{\text{வாயுவின் மூலக்கூற்று நிறை}}{2} = \frac{\text{1 மூலக்கூற்றின் திணிவு}}{\text{1 ஐதரசனணுவின் திணிவு}}$$ (∴ மூலக்கூற்று நிறை)

எனவே, ஒரு வாயுவின் மூலக்கூற்று நிறை அதன் ஆவியடர்த்தியின் இரு மடங்காகும்.

உதாரணக் கணக்கு: 0·252 கிராம் ஆவிப்பறப்புள்ள திரவத்தை விற்றர் மேயரின் உபகரணத்தில் ஆவியாக்கும்போது இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படும் காற்று 16°ச. விலும் 755 மி. மீ. அமுக்கத்திலும் நீரின் மேல் சேகரிக்கப்படும்போது 2·93 க. ச மீ. ஆகவிருந்தது. 16°ச.வில் நீரின் நிரம்பலாவியமுக்கம் 14 மி. மீ. ஆனல் திரவத்தின் மூலக்கூற்று நிறையைக் கணிக்க.

[பொ. வெ. அ. இல் ஐதரசனின் அடர்த்தி = 0·00009 கிராம்/க. ச. மீ.]

சேகரிக்கப்பட்ட காற்றின் அமுக்கம் = (755 − 14) மி. மீ. = 741 மி மீ

∴ பொ. வெ. அ. இல் சேகரிக்கப்பட்ட காற்றின் கனவளவு

$$= \frac{29{\cdot}3 \times 273 \times 741}{(273 + 16) \times 760}$$ க. ச. மீ.

$$= 27{\cdot}0 \text{ க. ச. மீ.}$$

பொ. வெ. அ. இல் 27.0 க. ச. மீ. ஐதரசனின் நிறை = 27 X 0·00009 கிராம்.

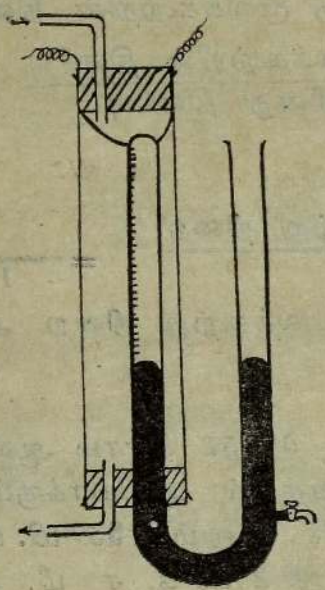
பொ. வெ. அ. இல் திரவத்தினது 27·0 க. ச. மீ. ஆவியின் நிறை = 0·252 கிராம்.

$$\therefore \text{திரவத்தின் ஆவியடர்த்தி} = \frac{0\cdot252}{27 \times 0\cdot00009} = 103\cdot7.$$

∴ திரவத்தின் மூலக்கூற்று நிறை = 2 X 103·7 = 207·4.

கேலூசாக்கின் விதி

தூய ஐதரசனையும் தூய ஒட்சிசனையும் கனவளவுப்படி 2:1 என்னும் விகிதத்தில் ஒரு வாயுமானியுள் கலந்து படத்திற் காட்டிய வாறு மின் பொறியினால் வெடிக்கவும்.



படம் இல. 48. நீரின் கனவளவு அமைப்பு

இரசமட்டம் சீரானதும், இரு பகுதிகளிலும் இரசமட்டத்தைச் சமன் படுத்தி மீதியாகவுள்ள வாயுவின் கனவளவைக் குறிக்கவும். அப்போது கனவளவு 3 இலிருந்து 2க்குச் சுருங்கியிருப்பது காணப்படும். பின்னர், வெளிக் கஞ்சுகத்தை அகற்றிவிட்டு மூடப்பட்டிருக்கும் குழாய்ப் பகுதியைக் குளிரவிடவும். அப்போது இரசம் மேற்பகுதிவரை உயர்ந்து, வாயு சேர்வையிலீடுபடாது மீதியாகவிருக்கவில்லை என்றும்,

நீராவியைத் தவிர்ந்த எப்பொருளும் உண்டாக்கப்படவில்லை யென்றும் காட்டும்.

$$2\,H_2 + O_2 = 2\,H_2O.$$

2 கனவளவு ஐதரசன், 1 கனவளவு ஒட்சிசனுடன் சேர்ந்து 2 கன வளவு நீராவியை உண்டாக்குகின்றது.

கேலூசாக்கு இதுபோன்ற பரிசோதனைகளை அநேக வாயுக்களுடன் நிகழ்த்தி கீழ் வரும் முடிபுகளைப் பெற்றார்.

2 கனவளவு ஐதரசன், 1 கனவளவு ஒட்சிசனுடன் சேர்ந்து 2 கன வளவு நீராவியை உண்டாக்குகின்றது.

1 கனவளவு ஐதரசன், 1 கனவளவு குளோரீனுடன் சேர்ந்து 2 கன வளவு ஐதரசன் குளோரைட்டை உண்டாக்குகின்றது.

1 கனவளவு அமோனியா, 1 கனவளவு ஐதரசன் குளோரைட்டுடன் சேர்ந்து ஒரு கனவளவு அமோனியம் குளோரைட்டு ஆவியை உண்டாக்குகின்றது. எனவே, இதுபோன்ற அநேக பரிசோதனைகளின் முடிபுகளை அவர் தொகுத்து, வாயுக்களின் சேருங் கன வளவு விதி எனப்படும் தத்துவத்தை ஆக்கினார். ஒரே வெப்ப நிலைய முக்கத்தில் வாயுப்பொருட்கள் சேர்க்கையிலீடுபடும்போது, சேரும் வாயுக்களினது கனவளவுகளும், வாயுக்கள் உண்டாகினால் அவற்றினது கனவளவுகளும் எளிய விகிதத்திலிருக்கும். இது வாயுக்களின் சேருங் கனவளவு விதி அல்லது கேலூசாக்கின் விதி எனப்படும்.

உதாரணக் கணக்கு (1). நைதரசனும் ஒட்சிசனுமுள்ள 25 க. ச. மீ. கலவை 10 க. ச. மீ. ஐதரசனுடன் சேர்க்கப்பட்டு, கலனவ பொறி சிதறலின் மூலம் வெடிக்கப்படுகின்றது. தாக்கத்தின் பின்னர் நைதர சனையும் ஐதரசனையும் கொண்டுள்ள 23 க. ச. மீ. வாயு மீதியாக விடப் படுகின்றது. எல்லாக் கனவளவும் அறைவெப்ப நிலையிலும் ஒரே அமுக் கத்திலும் அளக்கப்பட்டதெனக்கொண்டு, ஆரம்பக் கலவையிலுள்ள ஒட்சிசனின் சதவீதத்தைக் கணிக்க.

$$2H_2 + O_2 = 2H_2O$$

ஆரம்பக் கலவையில் V க. ச. மீ. ஒட்சிசன் உண் எனக்கொள்க.
2V க. ச. மீ. ஐதரசன், V க. ச. மீ. ஒட்சிசனுடன் சேர்ந்து நீரை உண்டாக்குகின்றது.

அ-து 3 V க. ச. மீ. வாயு திரவ நீராக மாற்றப்படுகின்றது.
வெடிக்கப்படுமுன்னர் வாயுக்களின் மொத்தக் கனவளவு

$= 25 + 10 = 35$ க. ச. மீ.

வெடிக்கப்பட்ட பின்னர் வாயுக்களின் மொத்தக் கனவளவு

23 க. ச மீ.

∴ வாயுக்கனவளவின் சுருக்கம் $= 35 - 23 = 12$ க. ச. மீ.

எனவே $3V = 12$. ∴ $V = 4$.

25 க. ச. மீ. ஆரம்பக்கலவை 4 க. ச. மீ. ஒட்சிசனைக் கொண்டுள்ளது.

∴ 100 க. ச. மீ. ஆரம்பக்கலவை $\frac{4 \times 100}{25}$ க. ச. மீ. ஒட்சி சனைக் கொண்டுள்ளது. $= 16$ க. ச. மீ.

எனவே, ஆரம்பக்கலவையிலுள்ள ஒட்சிசனின் சதவீதம் $= 16$.

(2). 20 க. ச. மீ. ஐதரசனும் 10 க. ச. மீ. காபனோரொட்சைட்டும் 20 க. ச. மீ. ஒட்சிசனும் (i) 100° ச. வீலும் (ii) அறை வெப்பநிலையிலும் மின்பொறியால் வெடிக்கப்படுகின்றது. முடிவிற்பெறும் வாயுக்கலவையின் கனவளவையும் அமைப்பையும் காண்க.

$$2H_2 + O_2 = 2H_2O$$

$$2CO + O_2 = 2CO$$

(i) 100° ச.வில். உண்டாக்கப்படும் நீர் நீராவியாகவிருக்கும். 20 க. ச. மீ. ஐதரசன் 10 க. ச. மீ. ஒட்சிசனுடன் சேர்ந்து 20 க. ச. மீ. நீராவியை உண்டாக்குகின்றது.

10 க. ச. மீ. காபனோரொட்சைட்டு 5 க. ச. மீ. ஒட்சிசனுடன் சேர்ந்து 10 க. ச. மீ. காபனீரொட்சைடை உண்டாக்குகின்றது.
∴ மீதியாகவிருக்கும் ஒட்சிசனின் கனவளவு $= 20 - (10 + 5) =$ 5 க. ச. மீ. எனவே, முடிவிற் பெறும் வாயுக்கலவை 20 க. ச. மீ நீராவி, 10 க. ச. மீ. காபனீரொட்சைட்டு, 5 க. ச. மீ. ஒட்சிசன் என்பனவற்றைக் கொண்டுள்ள 35 க. ச. மீ. மொத்தக் கனவளவு வாயுவைக் கொடுக்கின்றது.

(ii) அறை வெப்பநிலையில் உண்டாக்கப்பட்ட நீர் திரவ நிலையிலிருக்கும். ∴ முடிவிற் பெறும் வாயுக்கலவை 10 க. ச. மீ. காபனீரொட்சைட்டு, 5 க. ச. மீ. ஒட்சிசன் என்பனவற்றைக் கொண்டுள்ள 15 க. ச. மீ. மொத்தக் கனவளவு வாயுவைக் கொடுக்கின்றது.

9 இரசாயனச் சேர்க்கை விதிகள்

தாற்றனின் அணுக் கொள்கை

மாருவமைப்பு விதி

பல விகித சமவிதி

இதர விதர விகித சமவிதி

மூலகங்களின் இரசாயனச் சமவலு

இரசாயனச் சமவலுவும் அணு நிறையும்

தாற்றனின் அணுக் கொள்கை:

ஆதி காலந்தொட்டே, சடப்பொருட்கள் யாவும் நுண்ணிய பிரிக்க முடியாத துணிக்கைகளினுலானவை என்னுமோர் அபிப்பிராயம், இந்து, கிரேக்க தத்துவ ஞானிகளிடையே நிலவியிருந்தது. ஆனல், அது பரி சோதிக்கப்படாது இருந்தது. 1679-ல் ரொபர்ட்டு பொயில் என்பவர், காற்று சிறு துணிக்கைகளினுலானது, என அபிப்பிராயம் தெரிவித்தார். 1725-ல் நியூற்றன், சடப்பொருட்கள் யாவும் நுண்ணிய கடினமான திண்மத் துணிக்கைகளினுலானது எனக் கூறினர். 1808-ல் ஜோன் தாற்றன் என்பவர் (பாடசாலே ஆசிரியர்) தன் ஆராய்ச்சிகளிலிருந்தும், புதிதாய்க் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட வாயுக்களின் இயல்புகளிலிருந்தும், பழமையான அணுக்கொள்கைகளின் அபிப்பிராயங்களே பின்வரும் வடிவத்தில் விஞ்ஞானக் கொள்கைகளாக உருவாக்கினர்.

1. எல்லாச் சடப்பொருட்களும் அதிக எண்ணிக்கையான, மேலும் பகுக்க முடியாத துணிக்கைகளினுலானவை. இவை அணுக்கள் எனப்படும்.

2. இரசாயனப் பகுப்புக்களும் தொகுப்புக்களும் அணுக்கள் வெவ் வேருகப் பாகுபடுத்தப்படல் அல்லது சேருதல் ஆகும். இதை வேறு விதமாகக் கூறுவதெனின், அணுக்களை ஆக்கவும் முடியாது, அழிக்கவும் முடியாது.

3. ஒவ்வொரு மூலகமும், தனது சொந்த பிரத்தியேகமான அணுக்களைக் கொண்டது. அதேபோல, ஒவ்வொரு சேர்வையும் ஒரேவிதமான கூட்ட அணுக்களைக் (மூலக்கூறுகள்) கொண்டது. இதை வேறு விதமாகக் கூறுவதெனின், ஒரு மூலகத்தின் அணுக்கள் ஒரே தன்மை யானதாகவும், மற்றைய மூலகங்களின் அணுக்களினின்றும் வித்தி யாசப்பட்டனவாகவுமிருக்கும். ஒரு சேர்வையின் கூட்ட அணுக்கள் (மூலக்கூறுகள்) ஒரே தன்மையானதாகவும் மற்றைய சேர்வைகளின் கூட்ட அணுக்களினின்றும் (மூலக்கூறுகள்) வித்தியாசப்பட்டன வாகவுமிருக்கும்.

4. மூலகங்கள் சேர்ந்து சேர்வைகள் உண்டாகும்போது, சேர்வைகளின் கூட்ட அணுக்களில் (மூலக்கூறுகள்) சேரும் மூலகங்களின் அணுக் கள் எளிய எண்ணிக்கையிலிருக்கின்றன.

எனவே, தாற்றனின் அணுக்கொள்கைப்படி, ஒரு துண்டு இரும்பு, அணுக்கள் எனப்படும் மேலும் பிரிக்க முடியாத நுண்ணிய துணிக்கை களினுல் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இரும்பினது அணுக்கள் நிறையிலும் கனவளவிலும், ஏனைய இயல்புகளிலும் ஒரே மாதிரியானவையாகும். ஆனல், மற்றைய மூலகங்களின் அணுக்களிலிருந்து முற்றிலும் வேறு பட்டனவாக இருக்கும். இரும்பினது அல்லது வேறொரு மூலகத்தினது அணுக்களை ஆக்கவோ அல்லது அழிக்கவோ முடியாது. அவை இரசா யனத் தாக்கங்களில் ஈடுபட்டு, ஏனைய மூலகங்களுடன் எளிய விகிதத்தில் மாத்திரம் சேருகின்றன. இரும்பு ஒட்சிசனுடன் சேரும்போது பெரசு ஒட்சைட்டையும் பெரிக்கு ஒட்சைட்டையும் கொடுக்கின்றது. இரும் பினது ஒரு அணு, ஒட்சிசனது ஒரு அணுவுடன் சேர்ந்து பெரசு ஒட்சைட் டையும், இரும்பினது இரண்டு அணுக்கள் ஒட்சிசனது மூன்று அணுக் களுடன் சேர்ந்து பெரிக்கு ஒட்சைட்டையும் கொடுக்கின்றன.

திணிவுக் காப்பு விதி :

இரசாயனத் தாக்கத்தில், தாக்கிகளின் மொத்த நிறை விளைவுகளின் மொத்த நிறைக்குச் சமம் என்பதை நாம் ஏற்கனவே கண்டுள்ளோம். எனவே, இது தாற்றனின் அணுக்கொள்கையைத் தழுவியிருக்கின்றது. அணுக்களை ஆக்கவோ அல்லது அழிக்கவோ இயலாதது. ஆதலால், ஒரு இரசாயனத் தாக்கம் நிகழும்போது மொத்த நிறை மாறாதிருத்தல் வேண்டும்.

மாறாவமைப்பு விதி

தாற்றனின் அணுக்கொள்கையின்படி, ஒரு இரசாயனச் சேர்வை உண்டாக்கப்படும் போது, ஒரு மூலகத்தின் அணுக்கள் இன்னொரு மூலகத்தின் அணுக்களுடன் ஒரு எளிய விகிதத்தில் சேருகின்றன. அத்துடன் ஒரே மூலகத்தின் எல்லா அணுக்களும் ஒரே திணிவுள்ளன. அணுக்கள் சேரும்போது அரை, கால் அணுக்களாகச் சேராது, தனித்த முழு அணுக்களாகவே சேருகின்றன. சேர்வைகள் உண்டாகும் போது அணுக்கள் அதிகரிக்கப்படுவதுமில்லை, குறைக்கப்படுவதுமில்லை. எனவே, ஒரு மூலகத்தினது எல்லா அணுக்களும் ஒரே தன்மையானதாகவிருப்பதால், ஒரு இரசாயனச் சேர்வையின் எல்லா மாதிரிகளும், அவை எப்படித் தயாரிக்கப்படினும், நிறைப்படி அவற்றின் அமைப்பு ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.

மூலகங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று சேரும்போது, ஒரு திட்டநிறை விகிதப்படி சேருகின்றன, என்பதை முதலில் அவதானித்தவர், பிரஞ்சு இரசாயன அறிஞனாகிய லூயிஸ் பிரௌத்து என்பவராகும். பின்னர் பெல்ஜிய இரசாயன அறிஞனாகிய இசுராசு என்பவர் தொடர்பான பல பரிசோதனைகளைச் செய்து பிரௌத்தின் அவதானிப்புக்களை உறுதிப்படுத்தினார். பிரௌத்தினது அவதானிப்பையே **மாறாவமைப்பு விதி** என வழங்கப்படுகிறது. இது திட்ட **விகித சமவிதி** என்றும் வழங்கப்படுகிறது. அதாவது, **மூலகங்கள் ஒன்றாகச் சேரும்போது அவை ஒரு குறிப்பிட்ட நிறை விகிதப்படியே சேருகின்றன. எனவே, ஒரு தூய சேர்வை எம்முறையால் தயாரிக்கப்படினும் அது அமைப்பைப் பொறுத்தளவில் சுயாதீனமானது.**

குறிப்பு : இங்கு நிறையின் விகித சமம் திட்டமாக இருப்பினும் எளியதாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் சேர்ந்து நீரை உண்டாக்குகிறது. இந்நீரைப் பகுத்தால் எப்போதும் நிறைப்படி 1 பங்கு ஐதரசனுடன் 8 பங்கு ஒட்சிசன் சேர்ந்திருப்பதைக் காணலாம்.

மாருவமைப்பு விதியைப் பரிசோதனை மூலம் வாய்ப்புப்பார்த்தல்

செம்பொட்சைட்டின் இரு மாதிரிகளை பின்வருமாறு தயாரிக்கலாம்.

(i) பச்சை நிறச் செம்புக் காபனேற்றை ஒரு ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தில் எடுத்து, மாருநிறையுள்ள கரிய செம்பொட்சைட்டைப் பெறும் வரை நன்முக வெப்பப்படுத்தவும்.

$$CuCO_3 = CuO + CO_2 \uparrow$$

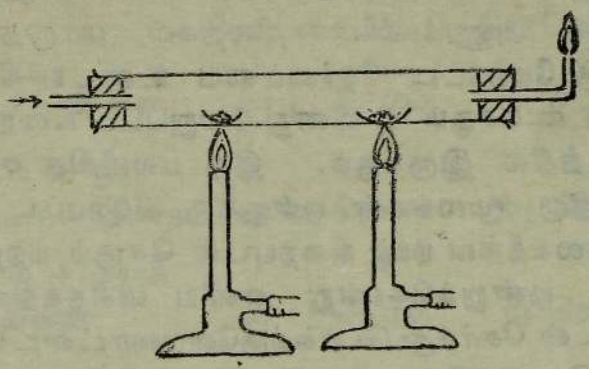
(ii) நீலநிறச் செம்புச்சல்பேற்றுக் கரைசலை மேலதிகமான சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலுடன் சேர்த்து, உண்டாக்கப்பட்ட வெண்ணீல நிற வீழ்படிவை வடிகட்டலினுல் வேருக்கவும்.

$$CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$$

இவ்வீழ்படிவை தூய நீரினுற் கழுவி, மாரு நிறையுள்ள கரிய செம்பொட்சைட்டைப் பெறும் வரை, ஒரு ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தில் வைத்து நன்முக வெப்பப்படுத்தவும்.

$$Cu(OH)_2 = CuO + H_2O$$

இரு உலர்ந்த பீங்காணேடங்களை, தனித்தனியாக நிறுத்த பின், தயாரிக்கப்பட்ட செம்பொட்சைட்டு மாதிரிகளை, அவற்றுள் தனித்தனியே எடுத்து மறுமுறை நிறுக்கவும். அதன் பின், படத்திற் காட்டிய வாறு ஓடங்களைத் தகனக் குழாயில் வைத்து வெப்பமேற்றவும். ஐதரசன் வாயுவை அதன்மேற் செலுத்தவும். செம்பொட்சைட்டு செம்பாகத் தாழ்த்தப்படும். பின்னர் உபகரணங்களைக் குளிரவிட்டு ஓடங்களைத் திரும்பவும் நிறுக்கவும். ஒவ்வொரு ஓடத்திற்கும் மாரு நிறை வரும்வரை வெப்பமேற்றிக் குளிரவிட்டு நிறுப்பதை திரும்பத் திரும்பச் செய்யவும்.



படம் இல. 49. மாறுவமைப்பு விதியை வாய்ப்புப் பார்த்தல்

பேரளவுகள்:	முதல் மாதிரி:	இரண்டாம் மாதிரி:
பீங்கானேடத்தின் நிறை	$= a_1$ கிராம்	a_2 கிராம்
பீங்கானேடம் + செம்பொட்சைட்டின் நிறை	$= b_1$ கிராம்	b_2 கிராம்
பீங்கானேடம் + செம்பு	$= c_1$ கிராம்	c_2 கிராம்

கணித்தல்:

செம்பொட்சைட்டின் நிறை	$= (b_1 - a_1)$ கிராம்	$(b_2 - a_2)$ கிராம்
செம்பின் நிறை	$= (c_1 - a_1)$ கிராம்	$(c_2 - a_2)$ கிராம்
ஒட்சிசனின் நிறை	$= (b_1 - c_1)$ கிராம்	$(b_2 - c_2)$ கிராம்

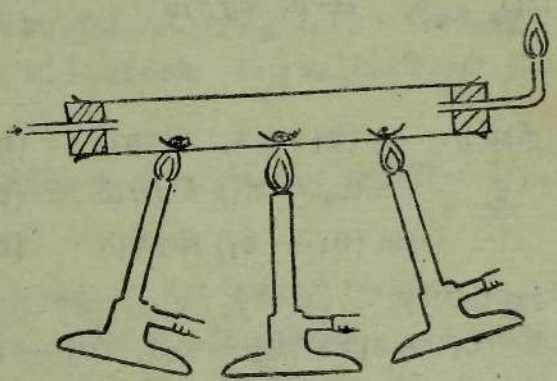
செம்புக்கும் ஒட்சிசனுக்கும் உள்ள நிறை விகிதம் $(c_1 - a_1) : (b_1 - c_1)$, $(c_2 - a_2) : (b_2 - c_2)$ இவ்விரண்டு விகிதங்களும் ஒரேயளவாக இருக்கும்.

பல விகித சமவிதி:

தாற்றன், மாறுவமைப்பு விதியினடிப்படையில், அணுக்கொள்கையை மேலும் விரித்து இரசாயனச் சேர்க்கையை விளக்கினர். வேறுபட்ட மூலகங்களின் அணுக்கள், வித்தியாசமான அடிப்படை நிறைகளின் எண்ணிக்கை விகிதத்தில், இரசாயனச் சேர்க்கையிலீடுபடுகின்றன, என அவர் முன்கூட்டியே அறிவித்தார். A, B என்னும் இரு மூலகங்கள் சேரும்போது, A யினது அணுக்களின் முழு எண்ணிக்கையும் B யினது அணுக்களின் முழு எண்ணிக்கையுடன் சேருகின்றன முடிவில் AB, AB_2, AB_3 A_2B, A_2B_3 A_3B, A_3B_2... போன்ற சேர்வைகள் உண்டாக்கப்படும். Aயினது ஒரு அணுவுடன் சேர்ந்து உண்டாக்கப்படும் புதிய சேர்வை

களில், B யினது அணுக்களின் எண்ணிக்கை, எளிய விகிதத்திலிருக்கும். A யினதும் B யினதும் அணுக்களின் நிறைகள் மாறுதனவாதலால், A யும் Bயும் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சேர்வையை உண்டாக்கின், A யினது குறிக்கப்பட்ட நிறையுடன் சேரும் B யினது வேறுபட்ட நிறைகள் ஒன்றுக் கொன்று எளிய விகிதத்தில் இருக்கும். இது பலவிகித சமவிதி எனப் படும். அதாவது, இரு மூலங்கள் ஒன்றுகு மேற்பட்ட சேர்வையை உண்டாக்கின், ஒரு மூலகத்தின் மாறு நிறையுடன் சேரும் மற்ற மூலகத்தின் வேறுபட்ட நிறைகள் ஒன்றுக்கொன்று எளிய விகிதத்தில் இருக்கும். இரும்பு, குளோரீனுடன் சேர்ந்து பெரசுக்குளோரைட்டையும் பெரிக்குக் குளோரைட்டையும் கொடுக்கின்றது. பெரசுக் குளோரைட்டில் நிறைப் படி 55.85 பங்கு இரும்புடன் 71 பங்கு குளோரீன் சேர்ந்திருக்கின்றது. பெரிக்குக் குளோரைட்டில் நிறைப்படி 55·85 பங்கு இரும்புடன் 106·5 பங்கு குளோரீன் சேர்ந்திருக்கின்றது. இங்கு குறிக்கப்பட்ட இரும்பின் நிறையுடன் சேரும் குளோரீனின் வேறுபட்ட நிறைகள் 71:106·5 அதாவது 2 : 3 என்னும் ஒரு எளிய விகிதத்தில் இருக்கின்றன.

பல விகித சமவிதிபைப் பரிசோதனை மூலம் வாய்ப்புப் பார்த்தல்



படம் இல. 50. பல விகித சமவிதியை வாய்ப்புப் பார்த்தல்

மூன்று சுத்தமான உலர்ந்த பீங்காஞ்டைங்களை எடுத்து நிறுக்கவும். சிறிதளவு ஈயவோரொட்சைட்டையும், ஈயவீரொட்சைட்டையும் செவ்வீயத்தையும் வெவ்வேருக ஓடங்களில் எடுத்து மறுமுறை நிறுக்கவும். மூன்று ஓடங்களையும் தகனக் குழாயினுள் வைக்கவும். படத்திற் காட்டியவாறு பீங்காஞ்டைங்களை வெப்பப்படுத்தி, தூய ஐதரசன தகனக் குழாயினூடாகச் செலுத்தவும். அப்போது, ஒட்சைட்டுக்கள் உலோக ஈயமாகத் தாழ்த்தப்படும். உபகரணங்களைக் குளிரவிட்டு ஓடங்களை நிறுக்கவும். ஒவ்வொரு ஓடமும் மாறு நிறையை அடையும்வரை, பரிசோதனையை திரும்பத் திரும்பச் செய்யவும்.

பேறுகள்	ஈயவோ ரொட்சைட்டு	ஈயவீ ரொட்சைட்டு	செவ்வியம்
பீங்கானுடைத்தின் நிறை	$= a_1$ கிராம்	a_2 கிராம்	a_3 கிராம்
பீங்கானுடம் + ஒட்சைட்டின் நிறை	$= b_1$ கிராம்	b_2 கிராம்	b_3 கிராம்
பீங்கானுடம் + ஈயத்தின் நிறை	$= c_1$ கிராம்	c_2 கிராம்	c_3 கிராம்

கணித்தல் :

ஈயத்தின் நிறை $= (c_1 - a_1)$,, $(c_2 - a_2)$,, $(c_3 - a_3)$,,

ஒட்சிசனின் நிறை $= (b_1 - c_1)$,, $(b_2 - c_2)$,, $(b_3 - c_3)$,,

100 கிராம் ஈயத்துடன் சேர்ந்த ஒட்சிசனின் நிறை $= \frac{(b_1 - c_1)}{(c_1 - a_1)} \times 100$ கிராம்,

$\frac{(b_2 - c_2)}{(c_2 - a_2)} \times 100$ கிராம், $\frac{(b_3 - c_3)}{(c_3 - a_3)} \times 100$ கிராம்.

குறிக்கப்பட்ட நிறையுள்ள ஈயத்துடன் சேர்ந்த ஒட்சிசனின் வேறு பட்ட நிறைகள் 3 : 6 : 4 என்னும் எளிய விகிதத்திலிருக்கும்.

குறிப்பு: (1) இரண்டு மூலகங்கள் சேர்ந்து ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சேர்வையை உண்டாக்கும் போது, இரண்டு மூலகங்களிலும் குறைந்தது ஒன்றுவது மாறிவலுவளவைக் கொண்டதாக இருக்கும்.

(2) இவ்விதி மூலிகங்களுக்கும் ஏற்றதாகும்.

உதாரணக் கணக்கு :

(1) இரசத்தின் இரு குளோரைட்டுக்கள் முறையே 15·07, 26·21 சதவீத குளோரீனைக் கொண்டுள்ளன. இப்பேறுகள் பல விகித சமவிதியை விளக்குகின்றன என்பதை எடுத்துக் காட்டுக.

முதலாவது குளோரைட்டில் 15·07 பங்கு நிறையுள்ள குளோரீன் (100 – 15·07) பங்கு நிறையுள்ள இரசத்துடன் சேருகின்றது. இரண்டாவது குளோரைட்டில் 26·21 பங்கு நிறையுள்ள குளோரீன் (100 – 26·21) பங்கு நிறையுள்ள இரசத்துடன் சேருகின்றது.

∴ 15·07 பங்கு நிறையுள்ள குளோரீன் $\frac{(100-26\cdot21)}{26\cdot21}$ x 15·07 பங்கு நிறையுள்ள இரசத்துடன் சேருகின்றது.

15·07 பங்கு நிறையுள்ள குளோரீனுடன் சேரும் இரசத்தின் வேறு பட்ட பங்குநிறைகளின் விகிதம் $= (100-15.07) : \frac{(100-26\cdot21)}{26\cdot21} \times 15\cdot07$

$$= 84\cdot97 : \frac{73\cdot79 \times 15\cdot07}{26\cdot21} = 2:1$$

(எளிய விகிதம்)

ஆகவே, இது பலவிகித சமவிதியை எடுத்துக் காட்டுகின்றது.

(2) வெப்பமாக்கப்பட்ட உலோக ஒட்சைட்டுக்களின் மேல் ஐதரசனைச் செலுத்திய போது கீழ்வரும் பேறுகள் பெறப்பட்டன. 2·33 கிராம் முதலாவது ஒட்சைட்டு 0·18 கிராம் நீரைக் கொடுத்தது. 3·63 கிராம் இரண்டாவது ஒட்சைட்டு 0·36 கிராம் நீரைக் கொடுத்தது. இப் பேறுகள் பலவிகித சமவிதியை விளக்குகின்றன எனக் காட்டுக.

9 பங்கு நிறையுள்ள நீரில் 8 பங்கு நிறையுள்ள ஒட்சிசனிருக்கின்றது.

∴ முதலாவது ஒட்சைட்டிலுள்ள

ஒட்சிசனின் நிறை $= 0\cdot18 \times \frac{8}{9} = 0\cdot16$ கிராம்.

0·16 கிராம் ஒட்சிசன் (2·33 — 0·16) கிராம் உலோகத்துடன் சேர்ந்துள்ளது.

இரண்டாவது ஒட்சைட்டிலுள்ள

ஒட்சிசனின் நிறை $= 0\cdot36 \times \frac{8}{9} = 0\cdot32$ கிராம்.

0.32 கிராம் ஒட்சிசன் (3·63 — 0.32) கிராம் உலோகத்துடன் சேர்ந்துள்ளது.

∴ 0·16 கிராம் ஒட்சிசன் $\frac{(3\cdot63 \quad 0\cdot32)}{0\cdot32}$ x 0·16 கிராம் உலோகத்துடன் சேர்ந்துள்ளது.

0·16 கிராம் ஒட்சிசனுடன் சேரும் உலோகத்தின் வேறுபட்ட நிறைகளின் விகிதம் $= (2\ 33 - 0{\cdot}16) : \frac{(3{\cdot}63 - 0{\cdot}32)}{0{\cdot}32} \times 0{\cdot}16$

$= 2.17 : \frac{3{\cdot}31}{2} = 4 : 3$ (எளிய விகிதம்)

ஆகவே, இது பலவிகித சமவிதியை விளக்குகிறது.

இதர விதர விகித சமவிதி :

அணுக்கள் சிறிய முழு வெண்களில் சேர்ந்தால், C யுடன் A யும் B யும் உண்டாக்கும் சேர்வைகள் AC, A_2C, AC_2, AC_3... BC, B_2C, BC_2, BC_3 போன்ற எளிய சேர்வைகளாகவிருக்கும். இதிலிருந்து, தரப்பட்ட மூலகங்களின் அணுக்கள் எல்லா விதத்திலும் ஒரே மாதிரியாக இருப்பின், A யும் B யும் குறிக்கப்பட்ட C யின் நிறையுடன் சேரும் விகிதம், A யும் B யும் சேரும் விகிதமாகவோ அல்லது இவ்விகிதங்களின் எளிய பெருக்கமாகவோ இருப்பது விளங்குகிறது. இது இதர விதர விகித சமவிதி எனப்படும். குறிப்பிட்ட நிறையையுடைய மூலகம் C யுடன் சேரும் மூலகங்கள் A யினதும் B யினதும் நிறைகள், A யும் B யும் ஒன்றுடன் ஒன்று சேரும் நிறைகளாகவோ அல்லது இந்நிறைகளின் எளிய மடங்காகவோ அல்லது உப மடங்காகவோ இருக்கும்.

ஒட்சிசன் கந்தகத்துடன் சேர்ந்து கந்தகவீரொட்சைட்டை ஆக்குகின்றது.

8 கிராம் ஒட்சிசன் 32 கிராம் கந்தகத்துடன் சேர்ந்து கந்தகவீரொட்சைட்டை ஆக்குகின்றது.

ஒட்சிசன் சிங்குடன் சேர்ந்து சிங்கொட்சைட்டை ஆக்குகின்றது.

8 கிராம் ஒட்சிசன் 32·5 கிராம் சிங்குடன் சேர்ந்து சிங்கொட்சைட்டை ஆக்குகின்றது.

கந்தகம் சிங்குடன் சேர்ந்து சிங்கு சல்பைட்டை ஆக்குகின்றது.

∴ கந்தகம் சிங்குடன் சேரும் விகிதம் $= 32 : 32{\cdot}5$ அல்லது அதன் எளிய மடங்காகும்.

உண்மையில், 32 கிராம் கந்தகம் 65 கிராம் சிங்குடன் சேருகின்றது. $65 = 2 \times 32{\cdot}5$. இது, இதரவிதர விகித சமவிதியை விளக்குகின்றது.

மூலகங்களின் இரசாயனச் சமவலு

இதரவிதரவிகித சமவிதியிலிருந்து, நிறைப்படி குறிக்கப்பட்ட விகிதத்தில் மாத்திரம் மூலகங்கள் சேருகின்றன என்பது தெரிகிறது. எனவே, ஒவ்வொரு மூலகமும் ஏனைய மூலகங்களுடன் இணையும் அல்லது தாக்கம் புரியும் போது, அவற்றின் நிறைகளைக் குறிக்கும் ஒரு நியம அலகைக் கைக்கொள்வதனால், குறிக்கப்பட்ட எண்கள் வழங்கப்படலாம். மூலகத்தின் ஓரணு, ஐதரசனின் ஓரணுவிலும் எத்தனை மடங்கு பார மானது என்பதனைக் குறிக்கும் எண், அம்மூலகத்தின் அணுநிறை என் பதை நாம் முன்னரே அறிந்தோம். இதிலிருந்து, ஒரு மூலகத்தின் அணுநிறை, ஐதரசனின் நிறையுடனும் அதனுடன் சேரும் மூலகத்தின் நிறையுடனும் மிக நெருங்கிய தொடர்புடையது என்பது புலனாகிறது.

ஐதான அமிலங்களில் 1 கிராம் ஐதரசன் 32·5 கிராம் சிங்கினால் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படுகின்றது என்பதனை நாம் காண்கிறோம். அதுபோல்,

1 கிராம் ஐதரசனை 12·0 கிராம் மகனீசியம் இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது.
1 ,, ,, 9·0 ,, அலுமினியம் ,, ,,
1 ,, ,, 28·0 ,, இரும்பு ,, ,,

எனவே, 1 கிராம் ஐதரசன் 32·5 கிராம் சிங்குக்கு சமவலுவுடை யது என நாம் கூறுகிறோம். அதுபோல்,

1 கிராம் ஐதரசன் 12·0 கிராம் மகனீசியத்திற்குச் சமவலுவுடையது.

1 கிராம் ஐதரசன் 8·0 கிராம் ஒட்சிசனுடன் சேர்ந்து நீரை ஆக்குகின்றது.

8 கிராம் ஒட்சிசன் 32·5 கிராம் சிங்குடன் சேர்ந்து சிங்கொட்சைட்டை ஆக்குகின்றது.

8 கிராம் ஒட்சிசன் 12·0 கிராம் மகனீசியத்துடன் சேர்ந்து மகனீசியமொட்சைட்டை ஆக்குகின்றது.

8 கிராம் ஒட்சிசன் 32·0 கிராம் செம்புடன் சேர்ந்து செம்பொட்சைட்டை ஆக்குகின்றது.

எனவே, 8 கிராம் ஒட்சிசன் 32·5 கிராம் சிங்குக்கு சமவலுவுடை யது என நாம் கூறுகிறோம். அதுபோல் 8 கிராம் ஒட்சிசன் 32·0 கிராம்

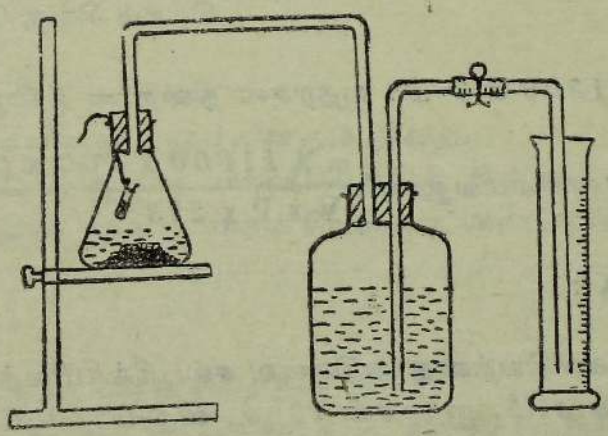
செம்புக்குச் சமவலுவுடையது. **நிறைப்படி 1 பங்கு ஐதரசனுடன் அல்லது 8 பங்கு ஒட்சிசனுடன் சேரக்கூடிய அல்லது பெயர்க்கக்கூடிய மூலகத்தின் பங்கு அம்மூலகத்தின் இரசாயனச் சமவலு எனப்படும்.**

எனவே, சிங்கு, மகனீசியம், அலுமினியம், இரும்பு, செம்பு என்பனவற்றின் இரசாயனச் சமவலு முறையே 32·5, 12, 9, 28, 32 என்பனவாகும் **ஒரு மூலகத்தின் கிராம் சமவலு, அதன் இரசாயனச் சமவலு கிராமில் குறிக்கப்படுவதாகும்.**

இரசாயனச் சமவலுவைத் துணியும் பொது முறைகள் :

(1) ஐதரசனை இடப்பெயர்ச்சி செய்வதன் மூலம்

நிறுக்கப்பட்ட தூய சிங்குத் துண்டொன்றை கூம்பு வடிவக் குப்பியில் வைத்து நீரினால் மூடவும். ஒரு சோதனைக் குழாயில் செறிந்த ஐதரோ குளோரிக்கமிலத்தை எடுத்து குப்பியினுள் கட்டித் தூக்கவும். குப்பியை முக்காற் பங்கு நீரினால் நிரப்பப்பட்ட ஒரு பெரிய போத்தலைப் படத்திற் காட்டியவாறு ஒரு போக்குக் குழாய் பொருத்தப்பட்டுள்ள இரப்பர் அடைப்பானால் இறுக மூடவும். படத்திலுள்ளவாறு ஒரு அளவு சாடியை வைக்கவும். உபகரணத்தில் பொசிவு இல்லாதவாறு எல்லாவற்றையும் இறுக்கமாகப் பொருத்திக் கொண்டு, சோதனைக் குழாயைச் சரிப்பதனால், அமிலம் குப்பிக்குள் ஊற்றப்படும். வெளிவிடப்பட்ட ஐதரசன் வாயு, பெரிய போத்தலினுட் சென்று தன் கனவளவிற்குச் சமமான நீரை அளவு சாடிக்குள் இடம் பெயரச் செய்யும். இரசாயனத் தாக்கத்தினால் குப்பி வெப்பமாக்கப்படும். ஆகவே, உலோகம் முற்றுகக் கரைந்ததும் உபகரணத்தை குளிரவிடவும். அப்போது சிறிதளவு நீர்



படம் இல. 51. சிங்கின் இரசாயனச் சமவலுவைத் துணிதல்

அளவு சாடியிலிருந்து போத்தலினுள் இழுக்கப்படும். உபகரணம் அறை வெப்ப நிலைக்குக் குளிர்ந்ததும், அளவுச் சாடியை உயர்த்தியோ தாழ்த்தியோ சாடிக்குள்ளும் போத்தலுக்குள்ளும் நீரின் மட்டங்களைச் சமன் படுத்தவும். குழாயடைப்பை மூடியபின் சேகரிக்கப்பட்ட நீரின் கன வளவைக் குறிக்கவும். நீரின் வெப்ப நிலையையும் பாரமானி அமுக்கத்தையும் அத்துடன் குறித்துக்கொள்ளவும்.

$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

பேறுகள் :

உபயோகிக்கப்பட்ட சிங்கின் நிறை = m கிராம்.

வெளியேற்றப்பட்ட ஐதரசனின் கனவளவு = சேகரிக்கப்பட்ட நீரின் கனவளவு = V க.ச.மீ.

அறை வெப்பநிலை = $t°$ ச. காற்றினமுக்கம் = P மி.மீ.

கணித்தல் :

m கிராம் சிங்கினால் பொ.வெ.அ.இல் வெளியேற்றப்பட்ட ஐதரசனின் கனவளவு = $\frac{V \times P \times 273}{760 \times (273 + t)}$ க.ச.மீ. $\left(\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \text{ இலிருந்து} \right)$

∴ பொ.வெ.அ. இல் 11200 க.ச.மீ. ஐதரசனை $\frac{m \times 11200}{\frac{V \times P \times 273}{760 \times (273 + t)}}$ கிராம் சிங்கு வெளியேற்றும்

பொ.வெ.அ.இல் 11200 க.ச-மீ. ஐதரசன் நிறை = 1 கிராம்

∴ சிங்கின் இரசாயனச் சமவலு = $\frac{m \times 11200 \times 760 \times (273 + t)}{V \times P \times 273}$

உதாரணக் கணக்கு :

0·25 கிராம் மகனீசியத்தை அதிகளவு சல்பூரிக்கமிலத்துடன் தாக்க விட்ட போது 246 க.ச.மீ. ஐதரசன் 12° ச. விலும் 740 மி. மீ. அமுக்கத்திலும் வெளியேற்றியது. மகனீசியத்தின் இரசாயனச் சமவலுவைக் கணிக்க.

பொ.வெ.அ.இல் ஐதரசனின் கனவளவு $= \frac{246 \times 273 \times 740}{(273+12) \times 760}$ க. ச. மீ.

பொ.வெ.அ. இல் $\frac{246 \times 273 \times 740}{285 \times 760}$ க. ச. மீ. ஐதரசன் 0·25 கிராம் மகனீசியத்தினுல் வெளியேற்றப்படும்.

∴ பொ.வெ.அ.இல் 11200 க ச.மீ. ஐதரசன் $\frac{0{\cdot}25 \times 11200}{\frac{246 \times 273 \times 740}{235 \times 760}}$ கிராம் மகனீசியத்தினுல் வெளியேற்றப்படும்.

$= 12{\cdot}11$ கிராம் மகனீசியம்

எனவே, மகனீசியத்தின் இரசாயனச் சமவலு $= 12{\cdot}11$

2. (i) **ஒட்சிசனுடன் சேர்க்கை**

ஒரு சுத்தமான உலர்ந்த புடக்குகையை அதன் மூடியுடன் நிறுக்கவும். மினுக்கப்பட்ட மகனீசிய நாடாத்துண்டை புடக்குகையுள் எடுத்து மீண்டும் நிறுக்கவும். புடக்குகையை அதன் மூடி பாதி திறந்திருக்கும் நிலையில் களிமண்குழாய் முக்கோணத்தில் வைத்து, பன்சன் சுடரடுப்பினுல் வெப்பமாக்கவும். அப்போது மகனீசியம் எரிந்து மகனீசிய மொட்சைட்டைக் கொடுக்கும். (சிறிதளவு மகனீசியம் நைத்திரைட்டும் உண்டாகும்). புடக்குகையைக் குளிரவிட்டுப் பின் நிறுக்கவும். மாறு நிறையைப் பெறும்வரை, இப்பரிசோதனையைத் திரும்பத் திரும்பச் செய்யவும்.

$$2Mg + O_2 = 2MgO$$

பேறுகள் :

புடக்குகையினதும் மூடியினதும் நிறை = a கிராம்
புடக்குகை + மூடி + மகனீசியத்தின் நிறை = b ,,
புடக்குகை + மூடி + மகனீசியமொட்சைட்டின் நிறை = c ,,

கணித்தல் :

எடுக்கப்பட்ட மகனீசியத்தின் நிறை = (b a) கிராம்
மகனீசியத்துடன் சேர்க்கையிலீடுபட்ட ஒட்சிசன் நிறை = (c—b) ,,
(c - b) கிராம் ஒட்சிசன் (b - a) கிராம் மகனீசியத்துடன் சேருகின்றது.

∴ 8 கிராம் ஒட்சிசன் $\frac{(b-a)}{(c\ \ b)}$ x 8 கிராம் மகனீசியத்துடன் சேரும்.

எனவே, மகனீசியத்தின் இரசாயனச் சமவலு = $\frac{(b-a)}{(c-b)}$ x 8.

2. (ii) ஒட்சைட்டுக்களின் பிரிகை

ஒரு சுத்தமான பீங்காஞ்டத்தை நிறுக்கவும். சிறிதளவு தூய செம்பொட்சைட்டை அதனுள்ளெடுத்து மீண்டும் நிறுக்கவும். செம் பொட்சைட்டைக் கொண்டுள்ள பீங்காஞ்டத்தை ஒரு வன்கண்ணுடித் தகனக் குழாய்குள் வைத்து வெப்பமேற்றவும். அதனுள் தூய உலர்ந்த ஐதரசன் வாயுவைச் செலுத்தவும். அரை மணி நேரத்தின் பின்னர் அதைக் குளிரவிட்டு நிறுக்கவும். மாறுநிறையைப் பெறும்வரை இப் பரிசோதனையைத் திரும்பத் திரும்பச் செய்யவும்.

$$CuO + H_2 = Cu + H_2O$$

பேறுகள் :

பீங்காஞ்டத்தின் நிறை	= a கிராம்
பீங்காஞ்டம் + செம்பொட்சைட்டின் நிறை	= b ,,
பீங்காஞ்டம் + செம்பின் நிறை	= c ,,

கணித்தல் :

செம்பினது நிறை	= (c—a) கிராம்
ஒட்சிசனது நிறை	= (b—c) ,,

(b – c) கிராம் ஒட்சிசன் (c—a) கிராம் செம்புடன் சேருகின்றது.

∴ 8 கிராம் ஒட்சிசன் $\frac{(c-a)}{(b-c)}$ x 8 கிராம் செம்புடன் சேருகின்றது.

எனவே, செம்பின் இரசாயனச் சமவலு = $\frac{(c-a)}{(b\ \ c)}$ x 8.

3. இடப்பெயர்ச்சி முறை

மகனீசியம், சிங்கு, இரும்பு போன்ற உலோகங்கள் செம்பு, வெள்ளி ஆகிய உலோகங்களை அவற்றின் கரைசல்களிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி

செய்யும் இயல்புடையன. ஒரு துண்டு சிங்கை, அதன் வெளிப்படல மாகிய சிங்கொட்சைட்டைச் சுரண்டிச் சுத்தமாக்கிய பின் நிறுக்கவும். பின்னர் இதை ஆவியாக்கற் கிண்ணத்திலுள்ள செம்புச் சல்பேற்றுக் கரைசலினுட் போடவும். இதை மெதுவாக வெப்பமாக்கும் போது செம்பின் இடப்பெயர்ச்சி நிகழும். இதை, செந்நிறச் செம்பின் வீழ் படிவினாலும், படிப்படியாக கரைசலின் நீலநிறம் மங்குவதாலும் அறிந்து கொள்ளலாம். சிங்கு மறைந்ததும், கரைசலை வடிகட்டி மீதியை நன் ருகக் கழுவவும். வடிதாளில் எஞ்சியிருக்கும் மீதியை ஒரு கொதி நீராவி யடுப்பில் உலர்த்தவும். உலர்த்திய வடிதாளிலுள்ள மீதியை (செம்பு) தராசின் மறுதட்டில் அதே போன்ற ஒரு வடிதாளை வைத்து நிறுக்கவும். இரண்டு வடிதாள்களும் ஒரே நிறையைக் கொண்டனவாதலால் போடப்படும் நிறைகள் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்பட்ட செம்பின் (மீதி) நிறையைக் கொடுக்கும்.

$$Zn + CuSO_4 = ZnSO_4 + Cu$$

பேறுகள் :

உபயோகிக்கப்பட்ட சிங்கின் நிறை = a கிராம்

இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்பட்ட செம்பின் நிறை = b ,,

$$\frac{\text{செம்பின் இரசாயனச் சமவலு}}{\text{சிங்கின் இரசாயனச் சமவலு}} = \frac{\text{இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்பட்ட செம்பின் நிறை}}{\text{உபயோகிக்கப்பட்ட சிங்கின் நிறை}}$$

$$\therefore \text{செம்பின் இரசாயனச் சமவலு} = \frac{b}{a} \times \text{சிங்கின் இரசாயனச்சமவலு}$$

$$= \frac{b}{a} \times 32{\cdot}5$$

இரசாயனச் சமவலுவும் அணு நிறையும்

ஒரு மூலகத்தினது அணுநிறை, ஐதரசனின் அணு நிறையினால் அம்மூலகத்தின் நிறையை உணர்த்துகின்றது. ஒரு மூலகத்தின் வலு வளவு n எனின், அம்மூலகத்தின் ஒரு அணு, ஐதரசனின் n அணுக்களை இடப்பெயர்ச்சி செய்யும். இரசாயனச் சமவலுவின் வரைவிலக்கணத் தின்படி, அணுநிறையை n ஆல் பகுப்பதற்குச் சமனாகும்.

அதாவது, $\frac{\text{மூலகத்தின் அணுநிறை}}{\text{வலுவளவு}} =$ இரசாயனச் சமவலு.

$\therefore$ ஒரு மூலகத்தின் அணுநிறை = இரசாயனச் சமவலு x வலுவளவு.

தூலோன் பெற்றிற்றரின் விதி :

1819-ம் ஆண்டில் **தூலோன், பெற்றிற்றர்** என்பவர்கள், உயர்ந்த அணு நிறைகளையுடைய மூலகங்கள் குறைந்த தன்வெப்பத்தையும், குறைந்த அணு நிறைகளையுடைய மூலகங்கள், உயர்ந்த தன் வெப்பத்தை யும் கொண்டனவாக இருந்ததை அவதானித்து, இது ஒரு நேர்மாறு விகித சமமாக இருக்குமோவென ஐயுற்றனர். வேறுபட்ட அணுநிறை களை அவற்றுக்குத் தொடர்பான தன்வெப்பத்தினாற் பெருக்கியபோது, அப்பெருக்கம் அண்ணளவாக 6·4 ஆகவிருந்ததைக் கண்டார்கள். இம் மாறிலியை **அணு வெப்பம்** என அழைத்தார்கள். எனவே, **தூலோனும் பெற்றிற்றரும்** இந்நோக்கல்களை ஒரு விதியாக அமைத்தார்கள். ஒரு திண்ம மூலகத்தினது அணு நிறையினதும் அதன் தன்வெப்பத்தினதும் பெருக்கம் அணு வெப்பமாகும். இது அண்ணளவாக 6·4 ஆகும். இப் போது இது தூலோன் பெற்றிற்றரின் விதி எனப்படும். காபன், சிலிக் கன் போன்ற திண்ம மூலங்கள் இவ்விதிக்கு விலக்காகவுள்ளன. இதற்குக் காரணம், அவற்றின் வெப்பநிலை மாறும்போது, தன்வெப்பமும் மாறு வதேயாகும்.

தூலோன் பெற்றிற்றரின் விதி அண்ணளவாதலினால், பருமட்டான அணுநிறைகளைக் கணிப்பதற்கே, அண்ணளவான அணு வெப்ப மாறிலி (6·4) யைப் பயன்படுத்தலாம். ஆனால் ஒரு மூலகத்தின் தன் வெப்பத் துடன் செம்மையான இராசாயனச் சமவலுவும் தெரிந்தால், வலுவளவை யும் செம்மையான அணு நிறையையும் பின்வருமாறு காணலாம்.

1. பருமட்டான அணுநிறை $= \frac{6 \cdot 4}{\text{தன் வெப்பம்}}$

2. வலுவளவு $= \frac{\text{பருமட்டான அணுநிறை}}{\text{இரசாயனச் சமவலு}}$ (இப்பெறுமானம் கிட்டியமுழுவெண்ணிற்குத் திருத்தப்படவேண்டும்.)

3. செம்மையான அணுநிறை = இரசாயனச்சமவலு x வலுவளவு.

உதாரணக் கணக்கு :

(1) 1·80 கிராம் ஒட்சைட்டு ஐதரசனினால் தாழ்த்தப்படும் போது 1·50 கிராம் உலோகம் மீதியாக விடப்பட்டது. அவ்வுலோகத்தின் தன் வெப்பம் 0·0525 ஆனால், உலோகத்தின் இரசாயனச் சமவலுவையும் அணுநிறையையும் கணிக்க.

(1·80—1·50) கிராம் ஒட்சிசன் 1·50 கிராம் உலோகத்துடன் சேர்ந்தது.

∴ 8 கிராம் ஒட்சிசன் $\frac{1\cdot50}{0\cdot30}$ x 8 கிராம் உலோகத்துடன் சேர்ந்தது.

= 40 கிராம் உலோகம்.

எனவே, உலோகத்தின் இரசாயனச் சமவலு = 40

உலோகத்தின் பருமட்டான அணுநிறை = $\frac{6\cdot4}{0\cdot0525}$ = 122

(அண்ணளவாக)

உலோகத்தின் வலுவளவு = $\frac{122}{40}$ = 3 (கிட்டிய முழுவெண்)

∴ உலோகத்தின் செம்மையான அணுநிறை = 40 x 3 = 120

எனவே, உலோகத்தின் இரசாயனச் சமவலுவும் அணு நிறையும் முறையே 40 உம் 120 உம் ஆகும்.

(2) ஒரு நீரற்ற உலோகக் குளோரைட்டு 79·6 சத வீதம் குளோரீனைக் கொண்டுள்ளது. உலோகத்தின் தன் வெப்பம் 0·224 எனின் அதன் இரசாயனச் சமவலுவையும் அணுநிறையையும் கணிக்க. உலோகத்தின் குளோரைட்டினதும் ஒட்சைட்டினதும் சல்பேற்றினதும் சூத்திரங்களை எழுதுக.

நிறைப்படி 79·6 பகுதி குளோரீன் (100 — 79·6) பகுதி உலோகத்துடன் சேருகிறது.

∴ நிறைப்படி 3·55 பகுதி குளோரீன் $\frac{2\cdot04}{7\cdot96}$ x 3·55

பகுதி உலோகத்துடன் சேரும்

எனவே, உலோகத்தின் இரசாயனச் சமவலு = $\frac{20\cdot4}{79\cdot6}$ x 35.5 = 9.1

உலோகத்தின் பருமட்டான அணுநிறை = $\frac{6\cdot4}{0\cdot224}$ = 28·6

(அண்ணளவாக)

உலோகத்தின் வலுவளவு = $\frac{28\cdot6}{9\cdot1}$ = 3 (கிட்டிய முழுவெண்)

∴ செம்மையான அணுநிறை = 9·1 x 3 = 27·3

குளோரைட்டின் சூத்திரம் MCl_3

ஒட்சைட்டின் சூத்திரம் M_2O_3

சல்பேற்றின் சூத்திரம் $M_2(SO_4)_3$

10 இரசாயனத் தாக்கங்கள்

சேர்க்கை, பகுப்பு

ஒற்றை இடப்பெயர்ச்சி

இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி

மீள் தாக்கம்

இரசாயனச் சமநிலை.

நாம் அதிக எண்ணிக்கையான இரசாயனத் தாக்கங்களைப் படித்திருக்கின்றோம். அவற்றுட் சில அதிகளவு விளைவு பொருட்களைக் கொண்டனவாயும், சில ஒரு விளைவு பொருளை மாத்திரம் கொண்டனவாயும், சில வாயுக்களைத் தோற்றுவிப்பதாயும், சில திண்மங்களாகவும் அல்லது திரவங்களாகவும், சில வெப்பத்தை வெளியேற்றுவனவாயும், சில வெப்பத்தை உட்கொள்வனவாயும், சில அறை வெப்ப நிலையில் நிகழ்கின்றனவாயும் உள்ளன. ஒரே மாதிரியான தாக்கங்களை ஒரு கூட்டத்தில் வகைப்படுத்தாவிடின் பெருமளவிலுள்ள இத்தாக்கங்களை அறிவது கடினமாகும். இரசாயனத் தாக்கங்களைப் பகுப்பதற்கு பலவிதமான முறைகளுண்டு. தாக்கிகளினதும், விளைவுகளினதும் இயல்புகளுக்கேற்ப, இரசாயனத் தாக்கங்களை ஒரு முறையிற் பகுக்கலாம். இன்னொரு முறையில் பங்குபற்றும் மூலக்கூறுகளும் அணுக்களும் தமக்கிடையே மறுசீராக்கும் விதத்திற்கேற்றவாறு அவற்றை வகுக்கலாம்.

சேர்க்கை

சிறிதளவு கந்தகத்தை ஒரு வன் சோதனைக்குழாய்க்குள் எடுத்த பின் ஒரு துண்டு செம்புக்கம்பியை குழாயின் மத்திய பாகத்தில் வைக்க வேண்டும். முதலில் கந்தகத்தை ஆவியாகும் வண்ணம் வெப்பப்படுத்திவிட்டு சோதனைக்குழாயை அசைத்து, செம்புக்கம்பியையும் கந்தகத்தையும் மாறி மாறி வெப்பப்படுத்த வேண்டும். கந்தகம் உருகிக் கபில நிறத்திரவமாகும்போது, செம்புக்கம்பி மிக விரைவாகக் கருமையாகும். அத்துடன் மஞ்சள் நிறக் கந்தகம் பதங்கமாகி சோதனைக்குழாயின் குளிர்ந்த பாகங்களில் ஒடுங்கும். கரிய பொருள் ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தில் கரையாததினால், அக்கரிய பொருள் செம்பொட்சைட்டு அல்ல. ஆகவே, இங்கு செம்பு கந்தகத்துடன் சேர்ந்து கரிய செம்புச்சல்பைட்டை உண்டாக்கியிருக்கின்றது.

$$Cu + S = CuS$$

இது போன்ற ஏனைய தாக்கங்கள் பின்வருவாறு:-

$$Fe + S = FeS.$$

$$C + O_2 = CO_2$$

$$2H_2 + O_2 = 2H_2O$$

$$H_2O + SO_2 = H_2SO_3$$

$$H_2 + Cl_2 = 2HCl.$$

மூலகங்களும் அல்லது சேர்வைகளும் இணைந்து புதிய பெரிய சேர்வைகளைத் தோற்றுவிக்கும்போது, திண்மங்கள், திரவங்கள், வாயுக்கள் என்பன ஈடுபடலாம். இத்தாக்கங்களில் வெப்பம் அநேகமாக வெளிவிடப்படுகின்றது. இவை இரசாயனச் சேர்க்கை எனப்படும். $A + B = AB$ என்னும் ஒரு பொது வடிவத்தைப் இவை பின்பற்றுகின்றன.

பகுப்பு

சிறிதளவு சோடியமிருகாபனேற்றை ஒரு வன் கண்ணாடிச் சோதனைக்குழாயினுள் வெப்பப்படுத்தவும். சிறிதளவு நிறமற்ற திரவம் குழாயின் குளிர்ந்த பாகத்தில் ஒடுங்கும். ஒரு வாயு வெளிவிடப்படும். அத்துடன் ஒரு வெண்ணிற மீதியும் விடப்படும். நிறமற்ற திரவம், நீரற்ற வெண்ணிறச் செம்புச்சல்பேற்றை நீல நிறமாக்கி, அது நீர் எனக் காட்டுகின்றது. வெளிவிடப்பட்ட நிறமற்ற, மணமற்ற வாயு சுண்ணாம்பு நீரைப் பால் நிறமாக்கி, அது காபனீ

ரொட்சைட்டு எனக்காட்டுகின்றது. வெண்ணிற மீதியை மேலும் வெப்பப்படுத்தும்போது, அது காபனீரொட்சைட்டைக் கொடுக்க வில்லை. ஆனல், ஐதான அமிலங்களுடன் நுரைத்தெழுந்து சுண்ணும்பு நீரைப் பால் நிறமாக்கும் நிறமற்ற காபனீரொட்சைட்டைக் கொடுக்கின்றது.

$$2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + CO_2\uparrow + H_2O\uparrow$$

இது போன்ற வேறு தாக்கங்கள் பின்வருமாறு:-

$$2HgO = 2Hg + O_2\uparrow$$

$$2KClO_3 = 2KCl + 3O_2\uparrow$$

$$2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$$

$$2NaNO_3 = 2NaNO_2 + O_2\uparrow$$

$$H_2SO_3 = H_2O + SO_2\uparrow$$

$$NH_4OH = NH_3\uparrow + H_2O$$

இத்தாக்கங்களில், ஒரு சிறிய சேர்வை மூலகங்களாகவோ சேர்வைகளா கவோ பிரிக்கப்படுகின்றது. இவ்வகையான தாக்கங்கள் இரசாயனச் சேர்க்கைக்கு எதிரானவையாகும். இவை இரசாயனப்பகுப்பு எனப்படும். இரசாயனப்பகுப்பு $AB = A + B$ என்னும் ஒரு பொதுவான வடிவத்தைப் பின்பற்றுகின்றது.

ஒற்றை இடப்பெயர்ச்சி

சிறிதளவு இரும்பு அரத்தூளை அல்லது உருக்கை செம்புச் சல்பேற்றுக்கரைசலில் (அல்லது செம்பு நைத்திரேற்று) போட்டு சிறிது நேரத்திற்கு விடவும். கரைசலின் நீல நிறம் மறைந்து, கரைசலும் வெப்பமாகி, இரும்பின் மேல் செந்நிறப் படலம் தோன்றும். இச்செந்நிறப்படலம் செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்துடன்

தாக்கம் புரிந்து கபில நிற நைதரசனீரொட்சைட்டுத் தூமங்களைக் கொடுப்பதுடன், கரைசல் நீல நிறமாகவும் மாறுகின்றது. இரும்பின் மேலுள்ள செந்நிறப்படலம், செம்பு என்பதை இது காட்டுகின்றது. இங்கு செம்புச் சல்பேற்றிலிருந்து, இரும்பு, செம்பை இடப்பெயர்ச்சி செய்வதனால் செம்பு வெளியேற்றப்படுகின்றது.

$$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$$

$$Fe + Cu(NO_3)_2 = Fe(NO_3)_2 + Cu$$

இது போன்ற ஏனைய தாக்கங்கள் பின் வருமாறு:-

$$Zn + CuSO_4 = ZnSO_4 + Cu$$

$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$$

$$H_2 + CuO = H_2O + Cu$$

சுயாதீனமான மூலகம், ஒரு சேர்வையுடன் தாக்கம் புரிந்து அச் சேர்வையிலிருந்து ஒரு மூலகத்தை இடப்பெயர்ச்சி செய்து, அம்மூலகத்தின் இடத்தை தான் எடுக்கின்றது. இவ்வகையான தாக்கங்கள் இரசாயன ஒற்றை இடப்பெயர்ச்சி எனப்படும். இவை $A + BC = AC + B$ என்னும் பொது வடிவத்தைப் பின்பற்றுகின்றன.

ஒற்றை இடப்பெயர்ச்சித் தாக்கங்களை, அவற்றின் பலவித இடப்பெயர்ச்சி முறைகளைக் கொண்டு, மேலும் நான்கு வகையாகப் பகுக்கலாம்.

(i) **ஒரு சேர்வையிலுள்ள உலோகத்தை அதனிலும் கூடிய தாக்கமுள்ள ஒரு உலோகத்தினால் இடப்பெயர்ச்சி செய்தல்:** தாக்கத் தொடரில் மேலுள்ளவை கீழுள்ளவற்றுடன் ஒப்பிடும்போது, மேலுள்ளவை இரசாயனத் தாக்கமுள்ளவை எனப்படுகின்றது. கூடிய தாக்கமுள்ள உலோகம் குறைந்த தாக்கமுள்ளதை, அதன் உப்புக் கரைசலிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றது. மகனீசியம், பெரசுச்சல்பேற்றுக்கரைசலிலிருந்து, இரும்பை இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றது.

$$Mg + FeSO_4 = MgSO_4 + Fe.$$

சேர்த்த உலோகம்	உபயோகிக்கப் பட்ட கரைசல்	$ZnSO_4$	$FeSO_4$	$Pb(NO_3)_2$	$Cu(NO_3)_2$	$HgNO_3$	$AgNO_3$
—	ஆரம்பக்கரைசலின் நிறம்	நிறமற்றது	மென்பச்சை	நிறமற்றது	நீலம்	நிறமற்றது	நிறமற்றது
Al	படிந்த உலோகம்	Zn	Fe	Pb	Cu	Hg	Ag
	இறுதிக்கரைசலின் நிறம்	நிறமற்றது	நிறமற்றது	நிறமற்றது	நிறமற்றது	நிறமற்றது	நிறமற்றது
Zn	படிந்த உலோகம்	ஒன்றுமில்லை	Fe	Pb	Cu	Hg	Ag
	இறுதிக்கரைசலின் நிறம்	நிறமற்றது	நிறமற்றது	நிறமற்றது	நிறமற்றது	நிறமற்றது	நிறமற்றது
Fe	படிந்த உலோகம்	ஒன்றுமில்லை	ஒன்றுமில்லை	Pb	Cu	Hg	Ag
	இறுதிக்கரைசலின் நிறம்	நிறமற்றது	மென்பச்சை	மென்பச்சை	மென்பச்சை	மென்பச்சை	மென்பச்சை
Pb	படிந்த உலோகம்	ஒன்றுமில்லை	ஒன்றுமில்லை	ஒன்றுமில்லை	Cu	Hg	Ag
	இறுதிக்கரைசலின் நிறம்	நிறமற்றது	மென்பச்சை	நிறமற்றது	நிறமற்றது	நிறமற்றது	நிறமற்றது
Cu	படிந்த உலோகம்	ஒன்றுமில்லை	ஒன்றுமில்லை	ஒன்றுமில்லை	ஒன்றுமில்லை	Hg	Ag
	இறுதிக்கரைசலின் நிறம்	நிறமற்றது	மென்பச்சை	நிறமற்றது	நிறமற்றது	நீலம்	நீலம்

(ii) **நீரிலிருந்து ஐதரசனை உலோகங்களினால் இடப்பெயர்ச்சி செய்தல்:** அதிக தாக்கமுள்ள உலோகங்கள் நீரிலிருந்து ஐதரசனை இடப் பெயர்ச்சி செய்யும். உதாரணமாக சோடியம், கல்சியம் போன்றவை குளிர்ந்த நீருடனும், மகனீசியம், சிங்கு, இரும்பு போன்றவை கொதி நீராவியுடனும் தாக்கம் புரிந்து, ஐதரசனைக் கொடுக்கும்

$$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2 \uparrow$$

$$Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2 \uparrow$$

$$Mg + H_2O = MgO + H_2 \uparrow$$

$$Zn + H_2O = ZnO + H_2 \uparrow$$

$$3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2 \uparrow$$

(iii) **அமிலங்களிலிருந்து ஐதரசனை உலோகங்களினால் இடப் பெயர்ச்சி செய்தல்:** தாக்கத்தொடரில் ஐதரசனுக்கு மேலுள்ள உலோகங்கள், ஐதான அமிலங்களிலிருந்து ஐதரசனை இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றது. உதாரணமாக மிக ஐதான நைத்திரிக்கமிலம் மகனீசியத்துடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசனை வெளிவிடும். ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும், ஐதான சல்பூரிக்கமிலமும், அநேகமான உலோகங்களுடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசனை வெளிவிடும்.

$$Mg + 2HNO_3 = Mg(NO_3)_2 + H_2 \uparrow$$

$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2 \uparrow$$

$$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2 \uparrow$$

(iv) அலசன்களை இடப்பெயர்ச்சி செய்தல்: புளோரீன், குளோரீன், புரோமீன், அயடீன் என்னும் நான்கு மூலகங்களைக் கொண்ட ஒரு கூட்டம் அலசன்களாகும். இவற்றுள் புளோரீன் கூடிய தாக்கமுள்ள மூலகமாகும். அயடீன் மிகக்குறைந்த தாக்கமுள்ள மூலகமாகும். எனவே, குளோரீன் புரோமைட்டுக்களிலிருந்து புரோமீனையும், புரோமீன் அயடைட்டுக்களிலிருந்து அயடீனையும், இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றது

$$Cl_2 + 2KBr = 2KCl + Br_2$$

$$Br_2 + 2KI = 2KBr + I_2.$$

மேலுள்ள நான்கு வகையான தாக்கங்களிலிருந்து உலோகங்களை அவற்றின் இடப்பெயர்ச்சி முறைகளுக்கேற்ப ஒரு தொடரில் ஒழுங்கு படுத்தலாம் என்பதை நாம் காண்கின்றோம். இத்தொடர், உலோகங்களின்மேல் ஒட்சிசனுக்குள்ள நாட்டத்தையும் நீரிலிருந்தும் அமிலங்களிலிருந்தும் ஐதரசனை உலோகங்கள் இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் தாக்கத் தொடரினை ஒத்திருக்கின்றது. எனவே, தாக்கத்தொடர் உலோகங்களின் (i) ஒட்சியேற்றம் அல்லது தாழ்த்தல் (ii) நீரிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்தல் (iii) அமிலங்களிலிருந்து ஐதரசனை இடப்பெயர்ச்சி செய்தல் (iv) உப்புக்கரைசல்களிலிருந்து உலோகங்களை இடப்பெயர்ச்சி செய்தல், போன்ற இரசாயன இயல்புகளை முன்கூட்டியே எடுத்துரைக்கக்கூடியதாக இருக்கும்.

இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி (இரட்டைப்பிரிகை)

சிறிதளவு நிறமற்ற வெள்ளி நைத்திரேற்றுக் கரைசலை சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைசலுடன் சேர்க்கவும். உடனடியாக தயிர்போன்ற வெண்ணிற வெள்ளிக்குளோரைட்டு வீழ்படிவு உண்டாகின்றது.

$$AgNO_3 + NaCl = \underset{\downarrow}{AgCl} + NaNO_3$$

சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசலை சுண்ணும்பு நீருடன் சேர்க்கவும். இறுதியில் பெறப்படும் கரைசல் பால் நிறமாகவிருக்கும். இதை pH தாளுடன் சோதிக்கும்போது, சோடியங்காபனேற்று அல்லது கல்சியமைதரொட்சைட்டினும் அதிக காரத்தன்மையைக் காட்டும்.

$$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 = \underset{\downarrow}{CaCO_3} + 2NaOH.$$

இது போன்ற ஏனைய தாக்கங்கள் பின்வருமாறு:—

$$Na_2SO_3 + BaCl_2 = BaSO_3 \downarrow + 2NaCl.$$

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 \downarrow + 2NaCl.$$

$$CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4,$$

இரண்டு சேர்வைகள் தாக்கத்திலீடுபடும்போது ஆரம்பத்திலிருந்த சேர்வையின் பகுதிகள் இடம் மாறி, ஒன்று சேர்ந்து இரு புதிய சேர்வைகளை உண்டாக்குகின்றன. இவை, இரசாயன இரட்டை இடப்பெயர்ச்சித் தாக்கங்கள் எனப்படும். இவை, AB + CD = AD + BC என்னும் பொது வடிவத்தைப் பின்பற்றுகின்றன.

ஈய நைத்திரேற்றுக்கரைசலுக்கு பொற்றாசியங் குரோமேற்றுக் கரைசலைச் சேர்க்கவும். பிரகாசமான மஞ்சள் நிற ஈயக்குரோமேற்று வீழ்படிவு உண்டாகும்.

$$K_2CrO_4 + Pb(NO_3)_2 = PbCrO_4 \downarrow + 2KNO_3.$$

ஒரு வீழ்படிவு தோற்றுவிக்கப்பட்டது, இரட்டைப்பிரிகை நிகழ்ந்தது என்பதற்குச் சான்றாகவுள்ளது. பொற்றாசியங்குளோரைட்டுக் கரைசலை ஈய நைத்திரேற்றுக் கரைசலுக்குச் சேர்க்கும்போது தடித்த வெண்ணிற வீழ்படிவு உண்டாகும்.

$$2KCl + Pb(NO_3)_2 = PbCl_2 \downarrow + 2KNO_3$$

இவ்வீழ்படிவை நுணுக்குக்காட்டியினூடாகப் பார்த்தால் அவை பன்னக்குலைகளை (Fern sori) ஒத்த பளிங்குகள் போன்று தோற்றமளிக்கும். ஆனால், வீழ்படிவைக் கொண்டுள்ள கரைசலை, வெப்பப்படுத்தி பின் குளிர விட்டபின், ஒரு வலுமிக்க நுணுக்குக்காட்டியினூடாகப் பார்த்தால், வீழ்படிவு நுண்ணிய ஊசிபோன்ற கிளைகளையுடையதாகத் தோன்றும். கொதித்தலின்போது இவ்வெண்ணிற வீழ்படிவு கரையும்.

பின்னர் குளிரவிடும்போது திரும்பத் தோன்றும். திரும்பத்தோன்றிய வீழ்ப்டிவு குறைவாகக் காணப்படும். இதை நுணுக்குக்காட்டியினூடாகப் பார்த்தால் தனித்தனியான பெரிய ஊசிகளைப்போல் தோன்றும். இப்பரிசோதனையை, தூய ஈயக்குளோரைட்டுடன் செய்தால் இதே தோற்றப்பாடு நிகழும். வெப்பநிலை உயர ஈயக்குளோரைட்டின் கரைதிறன் அதிகரிக்கும். வெப்பமாக்கப்பட்ட கரைசலில் ஒரு வீழ்படிவும் இல்லாததனால், இரட்டைப்பிரிகை நிகழ்ந்தது என நிச்சயமாகக் கூற முடியாது.

மீள்தாக்கம்

நீராவியை செஞ்சூடான இரும்பின்மேல் செலுத்தும்போது இரும்பின் காந்தவொட்சைட்டும் ஐதரசனும் உண்டாகின்றது.

$$3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2 \uparrow$$

ஆனால் உலர்ந்த ஐதரசனை செஞ்சூடான இரும்பின் காந்தவொட்சைட்டின் மேல் செலுத்தும்போது, நீராவியின் வெளியேற்றலுடன் உலோக இரும்பாகத் தாழ்த்தப்படுகின்றது.

$$Fe_3O_4 + 4H_2 = 3Fe + 4H_2O \uparrow$$

இதுபோன்ற தாக்கங்கள் மீள் தாக்கங்கள் எனப்படும். இவற்றை எதிர்த்திசைகளை நோக்கியிருக்கும் $\rightleftharpoons$ அடையாளக் குறிகளினால் காட்டலாம்.

$$3Fe + 4H_2O \rightleftharpoons Fe_3O_4 + 4H_2$$

ஒரே வெப்பநிலையாகவிருப்பினும், இரண்டு எதிர்த்தாக்கங்களையும் பாதிக்கும் நிலைமைகள் வேறுபட்டனவாக இருக்கும். அதிகளவு நீராவியைச் செலுத்தினால் ஐதரசனும், அதிகளவு ஐதரசனைச் செலுத்தினால் நீராவியும் உண்டாக்கப்படும். ஆனால், இத்தாக்கங்களை ஒரு மூடப்பட்ட பாத்திரத்தில் வெவ்வேறாக நிகழச் செய்தால் நான்கு கூறுகளும் ஒவ்வொன்றிலும் காணப்படும். சிறிது நேரத்தின் பின் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், நான்கு கூறுகளும்,ஒரு குறிக்கப்பட்ட விகித சமத்தில், இருக்கும்.

நீராவியினது அல்லது ஐதரசனினது மூலக்கூறுகள் (இரண்டும் வாயுக்களாகையினால்) விரைவாக இயங்குகின்றன. இரும்பொட்சைட்டினதும் ஐதரசனினதும் ஆக்கல், நீராவியினதும் இரும்பினதும் மோதலின், எண்ணிக்கையில் தங்கியிருக்கின்றது. தாக்கம் நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கையில், தூய நீராவியும் இரும்பும் அகற்றப்படின், மேலும் மேலும் இரும்பொட்சைட்டும் ஐதரசனும் உண்டாக்கப்படும். உண்டாக்கப்பட்ட ஐதரசன் இரும்பொட்சைட்டுடன் மோதி இரும்பையும் நீராவியையும் திரும்ப உண்டாக்கும் எத்தனம் (tendeney) அதிகரிக்கின்றது. எனவே, சிறிது நேரத்தின் பின் இரண்டு எதிர்த்தாக்க எத்தனங்கள் காணப்படும். இவையிரண்டு எதிர்த்தாக்க எத்தனங்களும் சமனாக இருக்கும்போது, இரசாயனச் சமநிலை உண்டாகும். மூலக்கூறுகளுக்கிடையில் காணப்படும் இரண்டு எதிர்த்தாக்கங்களும் தொடரும். ஆனால், எவ்வவவு நீராவி உண்டாக்கப்படுகின்றதோ அவ்வளவு நீராவி பிரிகையடைந்து ஒட்சைட்டையும் ஐதரசனையும் உண்டாக்கும்.

ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட விளைவு பொருட்களை அகற்றினால் இரசாயனச் சமநிலை குழப்பப்படும். ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட விளைவு பொருட்களை தொடர்ச்சியாக அகற்றினால் அதிகளவு விளைவு பொருட்கள் உண்டாக்கப்படும். ஏனெனில், இவ்விதத அகற்றல் ஒரு திசையிலேயே தாக்கத்தை நிகழச்செய்யும். அதேபோல, விளைவு பொருட்களில் ஒன்றைச்சேர்ப்பினும் இரசாயனச் சமநிலை குழப்பப்படும். விளைவு பொருட்களில் ஒன்றினை தொடர்ச்சியாகச் சேர்ப்பின் அதிகளவு தாக்கு பொருட்கள் உண்டாக்கப்படும் ஏனெனில், இவ்விதச் சேர்த்தல் தாக்கத்தை எதிர்த்திசையிலேயே நிகழச்செய்யும்.

ஏனைய மீள் தாக்கங்கள் பின்வருமாறு:-

$$H_2SO_3 \rightleftharpoons H_2O + SO_2$$

$$2BaO_2 \rightleftharpoons 2BaO + O_2$$

$$2HgO \rightleftharpoons 2Hg + O_2$$

$$CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2$$

$$NH_4Cl \rightleftharpoons NH_3 + HCl.$$

எனவே, பரிசோதனைகளின் நிலைமைகளை மாற்றும்போது, இரு திசைகளிலும் நிகழக்கூடிய தாக்கம், மீள் தாக்கம் எனப்படும்

11 அமிலங்கள் மூலங்கள் உப்புக்கள்

அமிலங்கள்

காபனீரொட்சைட்டு — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

ஐதரசன் சல்பைட்டு — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

மூலங்களும் உப்புக்களும்.

அமிலங்கள்

அமிலத்தின் ஆங்கிலப் பெயரான 'acid' என்னும் சொல் 'acidus, என்னும் புளிப்பைக் குறிக்கும் இலத்தீன் சொல்லிலிருந்தே பெறப்பட்டது. அநேகமாக எல்லாக் கனிகளும், பொதுவான உணவுப்பதார்த்தங்களும் அமிலங்களைக்கொண்டன. எலுமிச்சம்பழமும் தோடம்பழமும் சித்திரிக்கமிலத்தையும், அப்பிள் மலிக்கமிலத்தையும் கொண்டுள்ளன. பாலின் புளிப்புத்தன்மைக்குக் காரணம் இலற்றிக் கமிலமாகும். நெய்யின் பாண்டல் தன்மைக்குக் காரணம் பியுற்றிறிக்கமிலமாகும். வினெக்கிரி அசற்றிக்கமிலத்தின் ஐதான கரைசலாகும். ஒட்சாலிக்கமிலம் தாத்தரிக்கமிலம் போன்றவை திண்மமாகவும், சல்பூரிக்கமிலம், அசற்றிக் கமிலம் போன்றவை திரவமாகவுமுள்ளன. அத்துடன் அசற்றிக்கமிலம் போன்றவை காரமான மணமுடையனவாகவும், சல்பூரிக்கமிலம் போன்றவை மணமற்றனவாகவுமுள்ளன. பிரசிக்கமிலம் (HCN) போன்றவை நச்சுத்தன்மை வாய்ந்தனவாகவும் சித்திரிக்கமிலம் போன்றவை நச்சுத்தன்மையற்றனவாகவும் உணவிற் சேர்க்கக் கூடியனவாகவுமுள்ளன.

அமிலங்களின் சிறப்பியல்புகள்:

(1) எல்லா அமிலங்களும் புளிப்புச்சுவையுடையன.

(2) அவை நீலப்பாசிச்சாயத்தாளைச் சிவப்பாக மாற்றும்.

(3) அவை ஐதரசனைக் கொண்டுள்ளன. இவ்வைதரசன் உலோகங்களினால் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படக்கூடியன.

எனவே, அமிலம் புளிப்புச் சுவையையும் நீலப்பாசிச்சாயத்தை சிவப்பாக மாற்றும் தன்மையையும், உலோகங்களினால் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படக்கூடிய ஐதரசனையும் கொண்டுள்ள ஒரு சேர்வையாகும்.

ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தை ஈயநைத்திரேற்றுக்குச் சேர்க்கும் போது வெண்ணிற ஈயசல்பேற்று வீழ்படிவு உண்டாகின்றது.

$$Pb(NO_3)_2 + H_2SO_4 = PbSO_4\downarrow + 2HNO_3$$

வெள்ளி நைத்திரேற்றுக்கு ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைச் சேர்க்கும்போது தயிர்போன்ற வெண்ணிற வெள்ளிக்குளோரைட்டு வீழ்படிவு உண்டாகின்றது.

$$AgNO_3 + HCl = AgCl\downarrow + HNO_3$$

எனவே, அமிலங்களை உலோக உப்புக்களில், உலோகங்களின் இடத்தை ஐதரசன் எடுத்துள்ள, ஐதரசன் உப்புக்கள் எனக்கொள்ளலாம். பொதுவாக, ஒரு உலோக உப்பின் மேல் அமிலம் தாக்கம் புரியும் போது அதை இரட்டைப் பிரிகையினாற் குறிக்கலாம்.

$$HX + MY = MX + HY$$

ஒரு வீழ்படிவும் தோன்றுவிடின், நான்கு மூலிகங்களும் கரைசலிற் காணப்படும். வெவ்வேறு சோதனைக் குழாய்களிலுள்ள, செம்புச் சல்பேற்று, பொற்றூசியம் நைத்திரேற்று, சோடியஞ் சல்பைற்று, சோடியங்காபனேற்று என்பனவற்றிற்கு ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைச் சேர்க்கவும். ஒவ்வொன்றை ம் மெதுவாக வெப்பப்படுத்தி வெளியேற்றப்பட்ட வாயுவை மணந்தும், ஈரப்பாசிச் சாயத்தாளினாலும், pH தாளினாலும் சோதித்துப் பார்க்கவும். இந்நான்கிலும் ஒரு வீழ்படிவும் உண்டாகாது. செம்புச் சல்பேற்றிலும் பொற்றூசியம் நைத்திரேற்றிலும் தெரியக்கூறிய ஒரு மாற்றமும் நிகழாது. ஆனால் சோடியஞ்சல்பைற்றிலும் சோடியங்காபனேற்றிலும் வெப்ப வெளியேற்றத்

துடன் வாயுக்கள் வெளிவிடப்படும். சோடியஞ் சல்பைற்றிலிருந்து வெளிவிடப்பட்ட வாயு குறிப்பிடத்தக்க மூச்சடைக்கும் மணமுள்ள கந்தகவீரொட்சைட்டாகும்.

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2 \uparrow$$

$$Na_2SO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + SO_2 \uparrow$$

சோடியங்காபனேற்றிலிருந்து வெளிவிடப்பட்ட வாயு மணமற்றது. ஆனல் சுண்ணும்பு நீரைப்பால் நிறமாக்கும். இங்கு வாயுக்கள் வெளிவிடப்படுவது, இரட்டைப் பிரிகையின்போது வீழ்படிவு உண்டாவதை ஒத்ததாகும். ஐதரோகுளோரிக்கமிலம், சல்பூரிக்கமிலம் நைத்திரிக்கமிலம் போன்ற ஐதான அமிலங்கள் pH எண் 2 ஐக் காட்டும் போது, கந்தகவீரொட்சைட்டும், காபனீரொட்சைட்டும் pH எண் 4 ஐக் காட்டும். pH எண் 2 ஐக் காட்டும், அமிலங்கள் வன்னமிலங்களாகவும். pH எண் 4 ஐக் காட்டும், கந்தகவீரொட்சைட்டு, காபனீரொட்சைட்டு என்பனவற்றின் நீர்க்கரைசல்கள் மென்னமிலங்களாகவும் உள்ளன. இக்கரைசல்கள் இலகுவாகப் பிரிந்து அமில ஒட்சைட்டுக்களையும் நீரையும் கொடுக்கும்.

$$H_2SO_3 \rightleftharpoons H_2O + SO_2$$

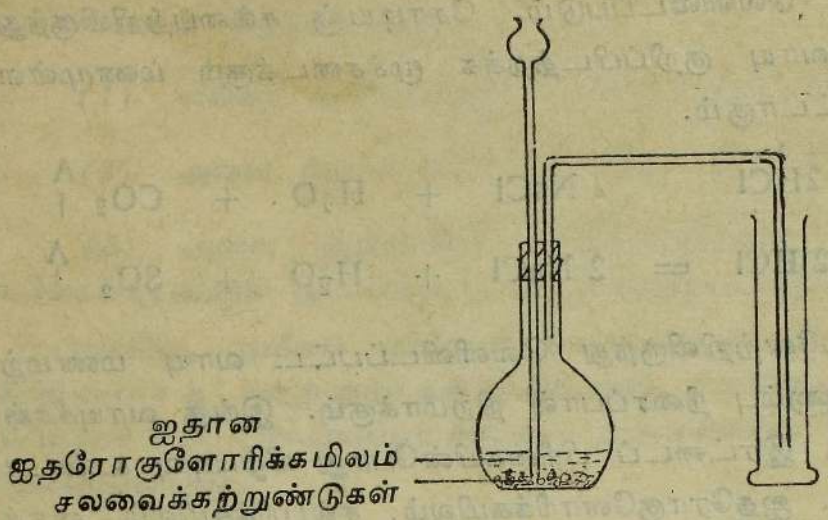
$$H_2CO_3 \rightleftharpoons H_2O + CO_2$$

ஆகவே, இவை உறுதியற்ற அமிலங்கள் எனப்படும்.

காபனீரொட்சைட்டு — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

ஆய்வு கூடத்தயாரிப்பு:

உபகரணங்கள் படத்திலுள்ளவாறு பொருத்தப்படுகின்றன. ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம், துளிக்கும் புனலினூடாக, சலவைக் கற்றுண்டுகளைக் கொண்டுள்ள குப்பியினுட் சேர்க்கப்படுகின்றது. வெளிவிடப்பட்ட வாயு, கீழ்முகப் பெயர்ச்சியினல் சேகரிக்கப்படுகின்றது.



படம் இல. 52. காபனீரொட்சைட்டுத் தயாரித்தல்

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

வாயு தூயதாகவும் உலர்ந்ததாகவும் வேண்டப்படின், அமிலச்சி விறல்களை நீக்குவதற்கு பொற்ருசியமிருகாபனேற்றைக் கொண்டுள்ள கழுவற் போத்தலுக்கூடாகவும், ஈரப்பற்றை நீக்குவதற்கு செறிந்த சல் பூரிக் கமிலத்தினூடாகவும் வாயு செலுத்தப்படுகின்றது. பின்னர், தூய வாயு இரசத்தின் மேல் சேகரிக்கப்படுகிறது.

காபனீரொட்சைட்டின் ஏனைய தயாரிக்கும் முறைகள்:

(1) இருகாபனேற்றுக்களின் மீது ஐதான வன்னமிலங்களின் தாக்கம்.

$$2\,NaHCO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O + 2\,CO_2 \uparrow$$

(2) இருகாபனேற்றுக்களின் மீது வெப்பத்தின் தாக்கம்.

$$2\,NaHCO_3 = Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

(3) சோடியத்தினதும் பொற்ருசியத்தினதும் காபனேற்றுக்களைத் தவிர்ந்த ஏனைய காபனேற்றுக்களின் மீது வெப்பத்தின் தாக்கம்.

$$ZnCO_3 = ZnO + CO_2 \uparrow$$

(4) காற்றில் அல்லது ஒட்சிசனில் காபன் எரிதல்.

$$C + O_2 = CO_2$$

காபனீரொசைட்டின் பௌதிக வியல்புகள்:

(i) நிறமற்ற, மணமற்ற புளிப்புச்சுவையுடைய வாயு.

(ii) காற்றிலும் அடர்த்தி கூடியது.

(iii) ஓரளவு நீரிற் கரையுந்தகவுடையது.

(iv) திண்மமாகவும் திரவமாகவும் ஆக்கலாம். திண்மக் காபனீரொட்சைட்டு உலர்ந்த பனிக்கட்டி அல்லது ஈரமில் பனிக்கட்டி எனப் படும். இது சாதாரண நிலைமைகளின் கீழ் பதங்கமாகும்.

காபனீரொட்சைட்டின் இரசாயனவியல்புகள்:

(1) எரியும் நாடாவை காபனீரொட்சைட்டுச் சாடிக்குள் செலுத்தினுல், அது அணைந்து, இவ்வாயு ஒரு தகனத் துணையிலி என்பதனைக்காட்டும்.

(2) எரியும் மகனீசிய நாடாவை காபனீரொட்சைட்டுச் சாடிக்குள் செலுத்தினுல் அது தொடர்ந்து பிரகாசமாக எரியும்.

$$2Mg + CO_2 = 2MgO + C$$

(3) இவ்வாயு நீரிற் சிறிதளவு கரைந்து ஒரு உறுதியற்ற மென்ன மிலத்தைக் கொடுக்கும். இக்கரைசல் நீலப்பாசிச்சாயத் தாளை சிவப் யாக மாற்றும், pH தாளுக்கு 4 ஐக் குறிக்கும் நிறத்தைக் காட்டும்.

(4) காபனீரொட்சைட்டு வாயுவை சுண்ணும்பு நீரினூடாகச் செலுத்தும் போது, கல்சியங்காபனேற்று வீழ்படிவு உண்டாவதனுல் பால்நிறமாக மாறும்.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 \uparrow + H_2O$$

இதனூடாக மேலும் அதிகளவு காபனீரொட்சைட்டைச் செலுத்தினுல், கல்சியமிருகாபனேற்று உண்டாவதனுல் பால் நிறம் மறைந்து விடும்.

$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 = Ca(HCO_3)_2$$

இக்கரைசலை வெப்பப்படுத்தினுல், கல்சியமிருகாபனேற்று பிரிகை யடைந்து, கரையாத கல்சியங்காபனேற்றைக் கொடுப்பதனுல் பால் நிறம் திரும்பவும் தோன்றும்.

$$Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O.$$

குறிப்பு: கந்தகவீரொட்சைட்டுடன் இதே தாக்கத்தை நிகழ்த்தினால், கரைசல் குளிராகவிருக்கும்போது, மென்மையான பால் நிறத்தை அவதானிக்கலாம். அதிகளவு கந்தகவீரொட்சைட்டைச் செலுத்தினால், இம் மென்மையான பால் நிறம் மாறுது. கல்சியம் சல்பைற்றும், இருசல்பைற்றும் அரிதிற் கரையுந்தகவுடையதனால் இம்மாற்றம் நிகழ்கின்றது.

காபனீரொட்சைட்டின் உபயோகங்கள்:

(i) சோடா நீர்த் தயாரிப்பில் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. சோடாநீர் சிறிதளவு சோடியமிருகாபனேற்றையும், அமுக்கத்தின் கீழ் காபனீரொட்சைட்டினால் நிரம்பப்பெற்ற கரைசலையும் கொண்டதாகும்.

(ii) இது தீயணை கருவியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

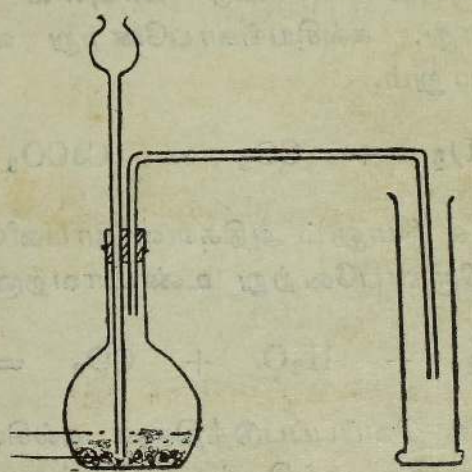
(iii) அப்பச் சோடாத் தயாரிப்பில் இது உபயோகிக்கப்படுகின்றது. அப்பத்தூள் சோடியமிருகாபனேற்றினதும் சிறிதளவு பொற்ரூசியமமில தாத்தரேற்றினதும் கலவையாகும்.

(iv) இது குளிரேற்றியாக உபயோகப்படுகின்றது,

(v) செயற்கை மழையை உண்டாக்குவதற்கு இது உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது.

ஐதரசன் சல்பைட்டு — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

ஆய்வு கூடத்தயாரிப்பு:



ஐதான
ஐதரோகுளோரிக்கமிலம்

பெரசுச்சல்பைட்டு

படம் இல. 53. ஐதரசன் சல்பைட்டுத் தயாரித்தல்

பெரசுச் சல்பைட்டின் மேல் ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் தாக்கத்தினுல் இவ்வாயு தயாரிக்கப்படுகின்றது. உபகரணங்கள் படத்திற் காட்டியவாறு பொருத்தப்பட்டுள்ளன. முள்ளிப்புனலினூடாக ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைச் சேர்க்கவும். இது குப்பியினுள்ளிருக்கும் பெரசுச்சல்பைட்டுடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசன் சல்பைட்டை வெளியேற்றும்.

$$FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S \uparrow$$

இவ்வாயு உலர்ந்ததாக வேண்டப்படின், அமிலச்சிவிறல்களை நீக்குவதற்கு சிறிதளவு நீரினூடாகவும், உலர்த்துவதற்காக பொசுபரசு ஐயொட்சைட்டைக் கொண்டுள்ள U குழாயினூடாகவும் இதைச் செலுத்தவேண்டும்.

ஐதரசன் சல்பைட்டின் ஏனைய தயாரிக்கும் முறைகள்:

(1) கந்தக ஆவியையும் ஐதரசன் ஆவியையும் 450°ச.வில், நிக்கல் போன்ற ஊக்கிகளின் மேல் செலுத்தி இவ்வாயுவைத் தயாரிக்கலாம்.

$$H_2 + S = H_2S$$

(2) அந்திமனி சல்பைட்டின் மேல் வெப்பமாக்கப்பட்ட செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் தாக்கத்தினுல் தூய ஐதரசன் சல்பைட்டைப் பெறலாம்.

$$Sb_2S_3 + 6HCl = 2SbCl_3 + 3H_2S \uparrow$$

குறிப்பு: ஈயம், இரசம், பிசுமது, வெள்ளீயம், கடமியம் ஆகியனிக்கு, அந்திமனி என்பனவற்றின் சல்பைட்டுக்கள் ஐதான அமிலத்துடன் தாக்கம் புரியாது. எனவே, இவைகள் ஐதான அமிலத்தில் கரையுந்தகவற்றவை.

ஐதரசன் சல்பைட்டின் பௌதிகவியல்புகள்:

(i) கூழ் முட்டையை யொத்த விரும்பத்தகாத மணத்தையுடைய, நிறமற்ற, புளிப்புச்சுவையையுடைய வாயு.

(ii) இது காற்றிலும் அடர்த்தி கூடியது.

(iii) இது நச்சுத்தன்மையுடையது. சிறிதளவில் உள்ளெடுத்தால் தலையிடியையும், அதிகளவில் உள்ளெடுத்தால் மயக்கநிலையையும் தோற்றுவிக்கும் தன்மை வாய்ந்தது.

ஐதரசன் சல்பைட்டின் இரசாயன வியல்புகள்:

1. ஒரு எரியும் நாடாவை ஐதரசன் சல்பைட்டுள்ள சாடிக்குட் தாழ்த்தினால், அது அணைக்கப்பட்டு, இவ்வாயு ஒரு தகனத்துணையிலி எனக்காட்டும்.

2. ஐதரசன் சல்பைட்டுத் தாரையை எரியூட்டினால் வெண்ணீல நிறச் சுவாலையுடன் எரியும்.

(i) குறைந்தளவு ஒட்சிசனில் கந்தகமும் நீரும் உண்டாகும்.

$$2\,H_2S + O_2 = 2\,H_2O + 2\,S$$

(ii) அதிகளவு ஒட்சிசனில் கந்தகவீரொட்சைட்டும் நீரும் உண்டாகும்.

$$2\,H_2S + 3\,O_2 = 2\,H_2O + 2\,SO_2 \uparrow$$

3. இது நீலப்பாசிச் சாயத்தாளை சிவப்பாகவும் pH தாளுடன் 4 ஐக் குறிக்கும் நிறத்தையும் காட்டும். இவ்வியல்புகளில் இது காபனீரொட்சைட்டையும், கந்தகவீரொட்சைட்டையும் ஒத்திருக்கின்றது. காபனீரொட்சைட்டும் கந்தகவீரொட்சைட்டும் ஐதரசனைக் கொண்டிருக்கவில்லை. ஆனால், ஐதரசன் சல்பைட்டு ஐதரசனைக்கொண்டுள்ளது. ஆகவே, ஐதரசன் சல்பைட்டு ஒரு அமிலம். ஆனால் காபனீரொட்சைட்டும் கந்தகவீரொட்சைட்டும் அமிலவொட்சைட்டுக்கள். இவை நீரிற் கரைந்து உறுதியற்ற அமிலங்களைக் கொடுக்கின்றன. இவ்வுறுதியற்ற அமிலங்கள் ஆவிப்பறப்புள்ள விளைவு பொருட்களை ஆக்குகின்றன. ஐதரசன் சல்பைட்டு ஒரு ஆவிப்பறப்புள்ள அமிலவாயு.

4. ஐதரசன் சல்பைட்டை நீரினூடாகச் செலுத்தும்போது, அது கரைந்து, மூச்சடைக்கும் மணமுள்ளதும் pH 4ஐக் காட்டும் கரைசலைக் கொடுக்கின்றது. இக்கரைசலை கொதிக்குமளவிற்கு வெப்பமாக்கிப் பின் குளிரவிடின், முடிவிற்பெறும் கரைசல் pH 7ஐக் காட்டி, அது நடு நிலைத்தன்மை உடையதெனக்காட்டும். (அமிலமல்ல). ஆகவே, ஐதரசன் சல்பைட்டு உறுதியற்றதும், காபனிக்கமிலம், சல்பூரசமிலம் என்பனவற்றைப்போல் மென்னமிலமாகும்.

குறிப்பு: வன்னமிலங்கள், மென்னமிலங்களை அல்லது ஆவிப்பறப் புள்ள அமிலங்களை அவற்றின் சேர்வைகளிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றன. ஐதரசன் குளோரைட்டு ஒரு வன்னமிலமாகவிருப்ப தனால், ஆவிப்பறப்புள்ள மென்னமிலமான ஐதரசன் சல்பைட்டை இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றது. இவ்வியல்பு ஐதரசன் சல்பைட்டின் தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

5. ஒரு காரக் கரைசலினூடாக ஐதரசன் சல்பைட்டைச் செலுத்தும் போது தொடர்பான சல்பைட்டு உண்டாக்கப்படுகின்றது.

$$2\,NaOH + H_2S = Na_2S + 2\,H_2O$$

அதிகளவு ஐதரசன் சல்பைட்டைச் செலுத்தும்போது, தொடர் பான இருசல்பைட்டு உண்டாக்கப்படுகின்றது.

$$NaOH + H_2S = NaHS + H_2O$$

6. (i) ஐதரசன் சல்பைட்டை நீலநிறச் செம்புச்சல்பேற்றுக் கரைசலினூடாகச் செலுத்தும்போது கருமையான செம்புச் சல்பைட்டு வீழ்படிவாகின்றது.

$$CuSO_4 + H_2S = \underset{\downarrow}{CuS} + H_2SO_4$$

(ii) ஈய நைத்திரேற்றுடன் அல்லது அசற்றேற்றுடன் கருமை யான ஈயச்சல்பைட்டு வீழ்படிவாகின்றது.

$$Pb(Ac)_2 + H_2S = \underset{\downarrow}{PbS} + 2HAc, \quad (Ac \equiv CH_3COO)$$

(iii) வெள்ளி நைத்திரேற்றுடன் கருமையான வெள்ளிச் சல் பைட்டு வீழ்படிவாகின்றது.

$$2\,AgNO_3 + H_2S = \underset{\downarrow}{Ag_2S} + 2\,HNO_3$$

(iv) அந்திமனி குளோரைட்டுடன் செம்மஞ்சள் நிறமான அந் திமனி சல்பைட்டு வீழ்படிவாகின்றது.

$$2\,SbCl_3 + 3H_2S = \underset{\downarrow}{Sb_2S_3} + 6HCl$$

(v) இசுதானசுக் குளோரைட்டுடன் மஞ்சட் சுபில நிற இசுத் தானசு சல்பைட்டு வீழ்படிவாகின்றது.

$$SnCl_2 + H_2S = \underset{\downarrow}{SnS} + 2\,HCl$$

குறிப்பு: சிங்கு சல்பேற்று ஐதரசன் சல்பைட்டுடன் வீழ்படி வாக்காது. ஏனெனில் சிங்கு சல்பைட்டு ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்துடன் தாக்கம் புரிந்து சிங்கு சல்பேற்றையும் ஐதரசன் சல்பைட்டையும் கொடுக்கும். ஐதரசன் சல்பைட்டுக்குப் பதிலாக அமோனியம் சல் பைட்டைச் சேர்த்தால் வெண்ணிற சிங்கு சல்பைட் வீழ்படிவாகும்.

$$ZnSO_4 + H_2S \xrightarrow{X} ZnS\downarrow + H_2SO_4$$

$$ZnSO_4 + (NH_4)_2S \xrightarrow{} ZnS\downarrow + (NH_4)_2SO_4$$

7. ஐதரசன் சல்பைட்டு ஒரு தாழ்த்துங்கருவி.

(i) குளோரீனின் இரசாயனவியல்புகளிலும்,

(ii) கந்தகவீரொட்சைட்டின் இரசாயன வியல்புகளிலும் இத்தாக்கங்கள் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

(iii) அமிலமாக்கப்பட்ட பொற்ருசியம் பேர்மங்கனேற்றுக் கரை சலினூடாக, இவ்வாயுவைச் செலுத்தினுல் மென்னூதா நிறம் மறைந்து அது பால்நிறமாக மாறும்.

$$2\,KMnO_4 + 3\,H_2SO_4 + 5SH_2S = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O + 5S\downarrow$$

(iv) பெரிக்குக் குளோரைட்டுச் கரைசலினூடாக இவ்வாயுவைச் செலுத்தினுல் செம்மஞ்சள் நிறம் மறைந்து பால்நிறமாக மாறும்.

$$2FeCl_3 + H_2S = 2FeCl_2 + 2HCl + S\uparrow$$

(v) நைத்திரிக்கமிலத்தினூடாக இவ்வாயுவைச் செலுத்தினுல் கரைசல் பால் நிறமாக மாறி, சுபில நிற நைதரசனீரொட்சைட்டுத் தூமங்கள் வெளிவரும்.

$$2HNO_3 + H_2S = 2H_2O + 2NO_2\uparrow + S\downarrow$$

எனவே, ஐதரசன் சல்பைட்டுத் தயாரிப்பில் நைத்திரிக்கமிலம் உபயோகிக்கப்படுவதில்லை.

(iv) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினூடாக இவ்வாயுவைச்செலுத்தினுல் பால் நிறமாகமாறும்.

$$H_2SO_4 + H_2S = 2H_2O + SO_2\downarrow + S\downarrow$$

எனவே ஐதரசன் சல்பைட்டை உலர்த்துவதற்கு செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் உபயோகிக்கப்படுவதில்லை

ஐதரசன் சல்பைட்டின் சோதனைகள்:

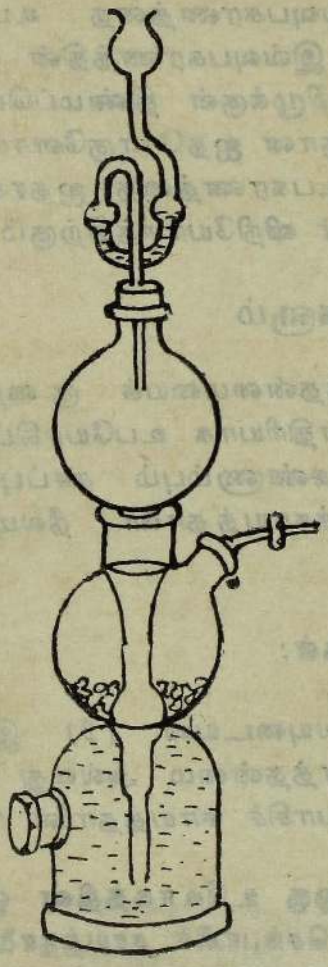
(i) கூழ்முட்டை மணமுடையது.

(ii) நீலப்பாசிச்சாயத்தாளை சிவப்பாக மாற்றும்.

(iii) ஈய அசற்றேற்றுத்தாளைக் கறுப்பாக மாற்றும்.

(iv) அமிலமாக்கப்பட்ட பொற்றாசியம் பேர்மங்கனேற்றைப் பால்நிறமாக மாற்றும்.

குறிப்பு: ஆய்வு கூடத்தில் இவ்வாயுவை ஒரு சோதனைப் பொருளாக உபயோகிக்கப்படுவதனால், தொடர் விநியோகமாகப் பெறவேண்டும். இதுபோன்ற தேவைகட்கு கிப்பினுபகரணம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.



படம்இல.54. கிப்பினுபகரணம்

இது படத்திலுள்ளவாறு மூன்று குமிழ்களைக்கொண்டது மத்திய குமிழில் திண்மப்பொருளை வைத்து, அடிக்குமிழிற்குச் செல்லும் ஒடுங்கிய குழாயையுடைய முதற் குமிழுக்குள், அமிலம் ஊற்றப்படுகின்றது. இவ்வமிலம் அடிக்குமிழை நிரப்பியபின், மத்திய குமிழுக்குட் சென்று திண்மத்துடன் தாக்கம் புரிந்து வாயுவை உண்டாக்கும். உண்டாக்கப்பட்ட வாயு, கரைசலின்மேல் உளுற்றும் அமுக்கம், கரைசலை கீழிறங்கச் செய்யும். இது திண்மத்துடன் மேற்கொண்டு தாக்கம் நிகழாமல் தடுக்கின்றது. குழாய் வாயில் திறக்கப்பட்டதும் வாயு வெளிவருகின்றது அப்போது மத்திய குமிழிலிலிருக்கும் அமுக்கம் குறைக்கப்பட்டு, அமிலம் மறுமுறையும் மத்திய குமிழுக்குள் ஏறித் திண்மத்துடன் தாக்கம் புரியும்.

திண்மத்தினதும் திரவத்தினதும் தாக்கத்திலுல் ஒரு வாயுவை உண்டாக்குவதற்கு இவ்வுபகரணத்தை உபயோகிக்கலாம். எனவே ஐதரசன் சல்பைட்டை இவ்வுபகரணத்தின் மூலம் தொடர்ச்சியாகப் பெறலாம். மத்திய குமிழுக்குள் திண்மப்பொருளாகிய பெரசுச் சல்பைட்டை வைத்து, ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை மேலிருந்து ஊற்றவேண்டும். இதே உபகரணத்தை, ஐதரசன், காபனீரொட்சைட்டு என்பனவற்றின் தொடர் விநியோகத்திற்கும் உபயோகிக்கலாம்.

மூலங்களும் உப்புக்களும்

வயிற்றில் அமிலத்தன்மையைக் குறைப்பதற்காக, மகனீசியப்பால் ஒரு அமில எதிரியாக உபயோகிப்படுகின்றது. இது கசப்புச் சுவையுடையது. சுண்ணும்பும் கசப்புச் சுவையுடையது. இப்பொருட்கள் செம்பாசிச்சாயத்தாளை நீலமாக மாற்றும். இவை மூலங்கள் எனப்படும்.

மூலங்களின் சிறப்பியல்புகள்:

(1) கசப்புச் சுவையுடையன (2) இவற்றின் கரைசல்கள் தொடுவதற்கு சவர்க்காரத்தன்மை அல்லது வழுவழுப்பான தன்மை உடையன. (3) செம்பாசிச் சாயத்தாளை நீலமாக மாற்றும்.

எனவே, மூலம் ஒரு உலோகத்தின் ஒட்சைட்டாகவும் அல்லது ஐதரொட்சைட்டாகவும் செம்பாசிச் சாயத்தாளை நீலமாக மாற்றும் தன்மை பொருந்தியதாகவும் pH தாளுடன் 7க்குக் கூடிய நிறத்தைக் காட்டக் கூடியதாகவும் உள்ளது. மூலம் சோடியம் ஐதரொட்சைட்டைப் போல் நீரிற் கரைந்தால் அது ஒரு காரம் எனப்படும்.

பொற்றூசியமைதரொட்சைட்டும் கல்சியமைதரொட்சைட்டும் காரத்திற்கு சில உதாரணங்களாகும். அமோனியமைதரொட்சைட்டு, ஒரு உலோகவொட்சைட்டாக இல்லாவிடினும், அநேக இயல்புகளில் இது சோடியமைதரொட்சைட்டை ஒத்திருப்பதனல் ஒரு காரமாகக் கொள்ளப்படுகின்றது. சோடியமைதரொட்சைட்டைடு பொற்றூசிய மைதரொட்சைட்டு ஆகியன வன்காரங்கள் எனவும் அமோனிய மைதரொட்சைட்டு ஒரு மென் காரமெனவும் கூறப்படுகின்றது.

உப்புகள்:

கறியுப்பு (NaCl), இந்துப்பு (NaCl), எபுசமுப்பு ($MgSO_4$) என் பன நாம் அன்ருட வாழ்க்கையில் உபயோகிக்கும் சில உப்புக்களாகும். அமிலங்கள் மூலங்களுடன் தாக்கம் புரியும்போது உப்புக்கள் உண் டாக்கப்படுகின்றன. சோடியம், பொற்றூசியம் என்பனவற்றின் குளோ ரைட்டுக்களும் நைத்திரேற்றுக்களும் சல்பேற்றுக்களும் நீரிற் கரையுந் தகவுடையன ஆனல், ஈயச்சல்பேற்று, வெள்ளிக்குளோரைட்டு போன்ற உப்புக்கள் நீரிற் கரையாதனவாகும்.

அடித்தளங்களினல் எல்லைப்படுத்தப்பட்டு, திட்டமான கேத்திர வடி வடிவத்தையும் ஒன்றுக்கொன்று திட்டமான கோணங்களையும் கொண்டுள்ள உப்பு பளிங்கு எனப்படும். சோடியங்குளோரைட்டுப் பளிங்கு கனவடி வமுடையதாயும், படிகாரம் இரட்டைக் கூர்நுதிக் கோபுரம் (பிரமித்து Pyramid) போன்ற வடிவத்தையுடையதாயும் உள்ளன. ஆகவே, ஓரளவிற்கு உப்புக்களை அவற்றின் பளிங்கு வடிவத்தினற் கண்டு பிடிக்கலாம்.

சில உப்புக்கள் நீரைக் கொண்டன. இந்நீர் உப்புடன் இரசாய னச் சேர்க்கையிலீடுபட்டுள்ளது. இதுபோன்ற உப்புக்களை நீருள்ள உப் புக்களெனவும், நீரைக்கொண்டிராத உப்புக்கள் நீரற்ற உப்புக்களென வும் வழங்கப்படும். பளிங்காகும்போது உப்புடன் இரசாயனச் சேர்க் கையிலீடுபட்ட நீர் பளிங்கு நீர் எனப்படும். உதாரணமாக செம்புச் சல்பேற்று 5 மூலக்கூறு நீருடன் இரசாயனச் சேர்க்கையிலீடுபட்டு நீலத்துத்தத்தைக் கொடுக்கின்றது.

நீலத்துத்தம்	$CuSO_4.5H_2O$
பச்சைத்துத்தம்	$FeSO_4.7H_2O$
வெள்ளைத்துத்தம்	$ZnSO_4.7H_2O$
எபுசமுப்பு	$MgSO_4.7H_2O$

உறைகளிக்கல்	$CaSO_4.2H_2O$
பரிசுச்சாந்து	$2\ CaSO_4\ H_2O$
சலவைச் சோடா	$Na_2CO_3.10\ H_2O$
குளோபரினுப்பு	$Na_2SO_4.10\ H_2O$
படிகாரம்	$K_2SO_4.\ Al_2(SO_4)_3\ 24\ H_2O$

நீர்மயமாதல்:

குறிக்கப்பட்ட சில பொருட்கள் காற்றில் விடப்படும்போது, சுற்றுட லிலிருந்து நீரை உறிஞ்சி அதிற் கரையும் இயல்பை உடையனவாக இருக்கின்றன. இத்தோற்றப்பாடு நீர்மயமாதல் எனவும், அப்பொருள் நீர்மயமாகும் பொருள் எனவும் வழங்கப்படும். பெரிக்குக் குளோரைட்டு, மகனீசியம் குளோரைட்டு சோடியமைதரொட்சைட்டு செம்பு நைத்திரேற்று என்பன, நீர்மயமாகும் பொருட்களுக்கு சில, உதாரணங்களாகும்.

ஆனால், பொருட்கள் நீரை உறிஞ்சினும் அவற்றில் கரையாதன வாக விருப்பின் அது ஈரங்காட்டும் அல்லது நீர்உறிஞ்சும் தன்மை எனப்படும். கல்சியங்குளோரைட்டு, குப்பிரசொட்சைட்டு, குப்பிரிக் கொட்சைட்டு என்பன ஈரங்காட்டும் அல்லது நீர் உறிஞ்சும் பொருட் களுக்கு சில உதாரணங்களாகும்.

கக்கிப்பூத்தல்:

சில பளிங்கு உப்புக்களைக் காற்றில் விடப்படும்போது, அவை பளிங்கு நீரை இழந்து பொடியாகின்றன. இத்தோற்றப்பாடு கக்கிப்பூத்தல் எனவும், அவ்வுப்புக்கள் கக்கிப்பூக்கும் உப்புக்கள் எனவும் வழங்கப்படும். சலவைச் சோடாவைக் ($Na_2CO_3.\ 10H_2O$) காற்றில் விட்டால், 9 பளிங்கு நீர் மூலக்கூறுகளையும் இழந்து பொடியாகி சோடியங்காபனேற்று ஒரு ஐதரேற்றைக் ($Na_2CO_3.\ H_2O$) கொடுக்கின்றது. இதேபோன்று, குளோபரினுப்பை ($Na_2SO_4.\ 10\ H_2O$)க் காற்றில் விட்டால் 10 பளிங்கு நீர் மூலக்கூறுகளையும் இழந்து பொடியாகி, நீரற்ற சோடியஞ் சல்பேற்றைக் கொடுக்கின்றது.

12 கனிப்பொருளமிலங்கள்

ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

நைத்திரிக்கமிலம் — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

சல்பூரிக்கமிலம் — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

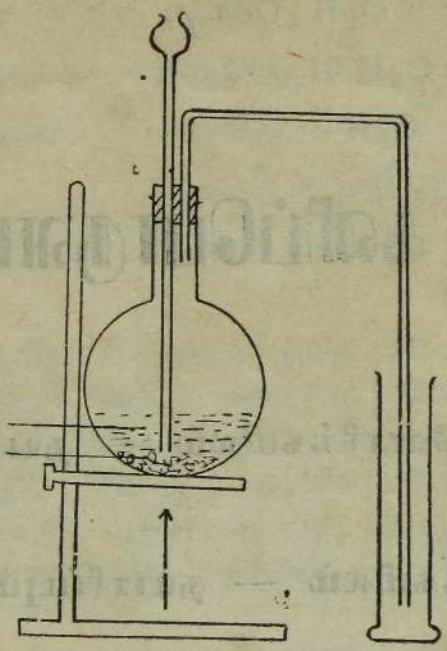
வாயுச் சேர்வையான ஐதரசன் குளோரைட்டின் நீர்க்கரைசல் ஐதரோகுளோரிக்கமிலமாகும். ஆய்வு கூடத்தில் சோடியங்குளோரைட்டின் மேல் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தின் தாக்கத்தினுல் ஐதரசன் குளோரைட்டு தயாரிக்கப்படுகின்றது. படத்திலுள்ளவாறு உபகரணங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. கீழ்முகப் பெயர்ச்சியினுல் வாயு சேகரிக்கப்படுகின்றது.

$$NaCl + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HCl \uparrow$$

ஆனுல், கலவையை வெப்பப்படுத்தினுல் தாக்கம் உக்கிரமானதாக விருக்கும். அதிகளவு சோடியங்குளோரைட்டை செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துடன் மிக உயர்ந்த வெப்பநிலையில் தாக்கவிடின், விளைவு பொருள் சோடியஞ் சல்பேற்றாகவிருக்கும்.

$$2NaCl + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HCl \uparrow$$

ஆய்வு கூடத்தயாரிப்பு :



படம் இல. 55. ஐதரசன் குளோரைட்டுத் தயாரித்தல்

ஐதரசன் குளோரைட்டின் பௌதிக இரசாயனவியல்புகள்:

1. நிறமற்ற, ஊடுருவும் எரிச்சலூட்டும் மணமும், அமிலச்சுவையுமுள்ள வாயு.

2. காற்றிலும் அடர்த்தி கூடியது.

3. ஈரமான காற்றில் தூமமாகும். இத்தூமங்கள் நுண்ணிய ஐதரோகுளோரிக்கமிலத் துளிகளைக் கொண்டதாகும்.

4. நீரில் மிக எளிதாகக்கரைந்து ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைக் கொடுக்கும்.

5. தீப்பற்றாது, அத்துடன் தகனத்திற்கும் துணைபுரியாது. ஆனால் எரிகின்ற சோடியம், மகனீசியம் போன்ற உலோகங்கள் இவ்வாயுவில் தொடர்ச்சியாக எரிந்து அவற்றின் குளோரைட்டுக்களை உண்டாக்கும்.

6. உலர்ந்த ஐதரசன் குளோரைட்டை செஞ்சூடான இரும்பு அல்லது சிங்கின் மேல் செலுத்தினால் உலோகங்களின் நீரற்ற குளோரைட்டுக்கள் உண்டாகும்.

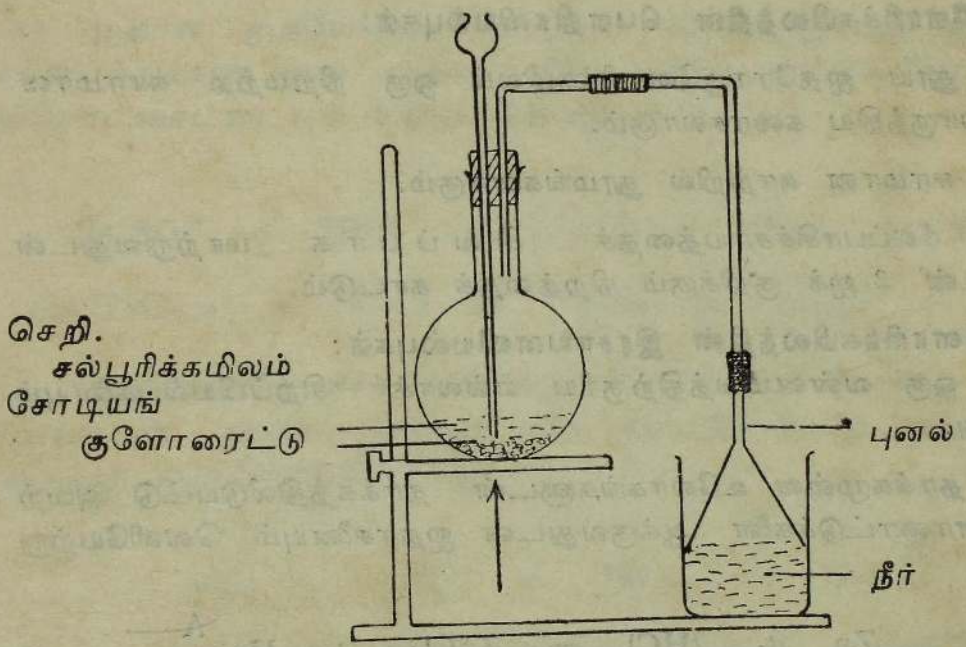
$$Zn + 2HCl\ (\text{வாயு}) = ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

$$2Fe + 6HCl\ (\text{வாயு}) = 2FeCl_3 + 3H_2\uparrow$$

7. அமோனியா ஐதரசன் குளோரைட்டுடன் சேர்ந்து அடர்ந்த அமோனியங் குளோரைட்டு வெண் தூமங்களைக் கொடுக்கும்.

$$NH_3 + HCl = NH_4Cl$$

8. ஈரப்பற்றிருக்கும்போது மட்டுந்தான் ஐதரசன் குளோரைட்டு அமில வியல்பைப் பொருந்தியதாகவிருக்கும். ஏனெனில், உலர்ந்த நீலப்பாசிச்சாயத்தாளை உலர்ந்த ஐதரசன் குளோரைட்டு சிவப்பாக மாற்றாது. ஐதரசன் குளோரைட்டை நீரிற் கரைத்து ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் தயாரிக்கலாம். ஐதரசன் குளோரைட்டின் உயர்ந்த கரைதிறன் காரணமாக பின் உறிஞ்சலுக்கு இடமுண்டு. வாயு வெளியேற்றப்படும் வேகம் வாயு கரையும் வேகத்திலும் குறைவாக விருப்பின், பின் உறிஞ்சல் நிகழும். இதைப் படத்திற்காட்டிய வாறு உபகரணங்களை உபயோகித்துத் தடுக்கலாம்.



படம் இல. 56. ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் தயாரித்தல்

குறிப்பு: (i) படத்திற் காட்டியவாறு புனலை உபயோகிக்கும்போது, அதிகளவு நீரின் மேற்பரப்பு உள்வரும் வாயுவுக்கு விடப்படுகின்றது. சிறிதளவு நீர் உறிஞ்சப்படின், புனலுக்கும் நீருக்குமிடையில் தொடு கையிராது. ஆகவே, மேற்கொண்டு நீர் உறிஞ்சப்படாது.

(ii) வெளிவிடப்பட்ட வாயுவை பேரியங்குளோரைட்டுக் கரை சலினூடாகச் செலுத்தினால், வெண்ணிற வீழ்படிவு உண்டாகாது. வெளிவிடப்பட்ட வாயுவில் சல்பேற்று மூலிகம் இல்லை என்பதனை இது காட்டுகின்றது.

(iii) ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திலும் பார்க்கச் சல்பூரிக்கமிலம் மென்னமிலமாக விருப்பினும், ஐதரோகுளோரிக்கமிலம், சல்பூரிக்கமிலத்திலும் அதிக ஆவிப்பறப்புள்ளதாகவிருப்பதால், சல்பூரிக்கமிலம் ஒரு குளோரைட்டிலிருந்து ஐதரசன் குளோரைட்டை இடப் பெயர்ச்சி செய்யும். அதேபோல, ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் சல்பூரிக்கமிலத்தினும் வன்னமிலமாகவிருப்பினும், சல்பூரிக்கமிலத்தை அதன் உப்புக்களிலிருந்து ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் அதன் உயர்ந்த ஆவிப்பறப்புத் தன்மையினால் இடப்பெயர்ச்சி செய்யாது.

$$NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow[X]{} NaHSO_4 + HCl$$

$$NaHSO_4 + HCl \longrightarrow NaCl + H_2SO_4$$

ஐதரோ குளோரிக்கமிலத்தின் பௌதிகவியல்புகள்:

(i) தூய ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் ஒரு நிறமற்ற காரமான மணம் பொருந்திய கரைசலாகும்.

(ii) ஈரமான காற்றில் தூமங்களாகும்.

(iii) நீலப்பாசிச்சாயத்தைச் சிவப்பாக மாற்றுவதுடன் pH தாளுடன் 2 ஐக் குறிக்கும் நிறத்தைக் காட்டும்.

ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் இரசாயனவியல்புகள்:

இது ஒரு வன்னமிலத்திற்குரிய எல்லாச் சிறப்பியல்புகளையும் கொண்டது.

(i) தாக்கமுள்ள உலோகங்களுடன் தாக்கத்திலீடுபட்டு அவற்றின் குளோரைட்டுக்களை ஆக்குவதுடன் ஐதரசனையும் வெளியேற்றுகின்றது.

$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2 \uparrow$$

$$2\,Al + 6\,HCl = 2\,AlCl_3 + 3\,H_2 \uparrow$$

ஆனால் வெள்ளீயம், ஈயம், செம்பு வெள்ளி போன்ற உலோகங்கள் வெப்பமாக்கப்பட்ட செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிகலத்துடன் மாத்திரம் தாக்கத்திலீடுபட்டு, அவற்றின் குளோரைட்டுக்களை ஆக்குவதுடன் ஐதரசனையும் வெளியேற்றுகின்றது.

$$Cu + 2HCl = CuCl_2 + H_2 \uparrow$$

(2) ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் மூலங்களுடன் தாக்கம் புரிந்து உப்புக்களையும் நீரையும் மாத்திரம் கொடுக்கின்றது.

$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$$
$$PbO + 2HCl = PbCl_2 + H_2O$$

(3) ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் காபனேற்றுக்களுடனும் இருகாபனேற்றுக்களுடனும் தாக்கம் புரிந்து குளோரைட்டுக்களையும் நுரைத்தெழுதலுடன் கூடிய காபனீரொட்சைட்டையும் கொடுக்கின்றது.

$$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2 \uparrow$$
$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$$
$$Mg(HCO_3)_2 + 2HCl = MgCl_2 + 2H_2O + 2CO_2 \uparrow$$

(4) ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் சல்பைற்றுக்களுடனும் இருசல்பைற்றுக்களுடனும் தாக்கம் புரிந்து குளோரைட்டுக்களையும் கந்தக வீரொட்சைட்டையும் கொடுக்கின்றது.

$$Na_2SO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + SO_2 \uparrow$$
$$Ca(HSO_3)_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O + 2SO_2 \uparrow$$

(5) ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் பெரசுச் சல்பைட்டு போன்ற சல்பைட்டுக்களுடன் தாக்கம் புரிந்து, குளோரைட்டுக்களையும் ஐதரசன் சல்பைட்டையும் கொடுக்கின்றது.

$$FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S \uparrow$$

(6) ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் வெள்ளி நைத்திரேற்றுடன் தாக்கம் புரிந்து தயிர்போன்ற வெண்ணிற வெள்ளிக்குளோரைட்டு வீழ்படிவைக்கொடுக்கின்றது. இது எல்லா அமிலங்களிலும் கரையுந் தகவற்றது. ஆனால், அமோனியாவில் கரையக்கூடியது.

$$AgNo_3 + HCl = AgCl \downarrow + HNO_3$$
$$AgCl + 2NH_3 = [Ag.2NH_3]Cl$$

ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திற்குச் சோதனைகள்:

(i) அமோனியாவின் மேல் பிடிக்கும்போது அடர்ந்த வெண்ணிற அமோனியங் குளோரைட்டுத் தூமங்கள் உண்டாகும்.

(ii) ஈய அசற்றேற்றுக் (அல்லது நைத்திரேற்று) கரைசலுடன் தாக்கம் புரிந்து கொதிநீரிற் கரையக்கூடிய வெண்ணிற ஈயக்குளோரைட்டு வீழ்படிவாகும்.

(iii) வெள்ளி நைத்திரேற்றுக் கரைசலுடன் தாக்கம் புரிந்து, தயிர்போன்ற வெண்ணிற வெள்ளிக்குளோரைட்டு வீழ்படிவாகும். இவ்வீழ்படிவு எல்லா அமிலங்களிலும் கரையாது. ஆனால், அமோனியாவில் கரையும்.

ஐதரோ குளோரிக்கமிலத்தின் உபயோகங்கள்:

(1) உலோகங்களை அதன் ஒட்சைட்டுக்களிலிருந்தும் காபனேற்றுக்களிலிருந்தும் சுத்தப்படுத்துவதற்கு, மின்முலாமிடுதலிலும், கல்வனைசுப்படுத்துதலிலும் எனமலிடுதலிலும் உருக்கியிணைத்தலிலும் பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(2) எலும்பு போன்ற திசுக்களிலிருந்து செலற்றினையும் பிசினையும் வேறுபடுத்துவதற்கும், விலங்குக்கரி, என்புக் கருக்கல் (Bone black) என்பனவற்றைத் தயாரிப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இங்கு, அமிலம் எலும்புகளிலுள்ள கல்சியத்தினது காபனேற்றுக்களின் மேலும் பொசுபேற்றுக்களின் மேலும் தாக்கம் புரிகின்றது.

$$Ca_3(PO_4)_2 + 6\,HCl = 3\,CaCl_2 + 2H_3PO_4$$

(3) கரும்பு வெல்லத்திலிருந்து குளுக்கோசைத் தயாரிப்பதற்கு ஐதரோ குளோரிக்கமிலம் ஊக்கியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(4) சாயங்கள் தயாரிப்பதற்கு இது உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது

(5) வயிற்றுள்ளிருக்கும் ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் உணவு சீரணித்தலுக்குத் துணை புரிகின்றது. இரைப்பைச் சாறில் (Gastric juice) காணப்படும் ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் பெச்சினின் சமிபாட்டில் ஊக்கியாகத் தொழிற்படுகின்றது. நொதித்தலைத் தடை செய்யும் பற்றீரியாக்கள் உள் எடுக்கப்படின் அவற்றின் எண்ணிக்கையைக் குறைப்பதற்கு கிருமி நாசினியாகத் தொழிற்படும் ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் பயன்படுகின்றது.

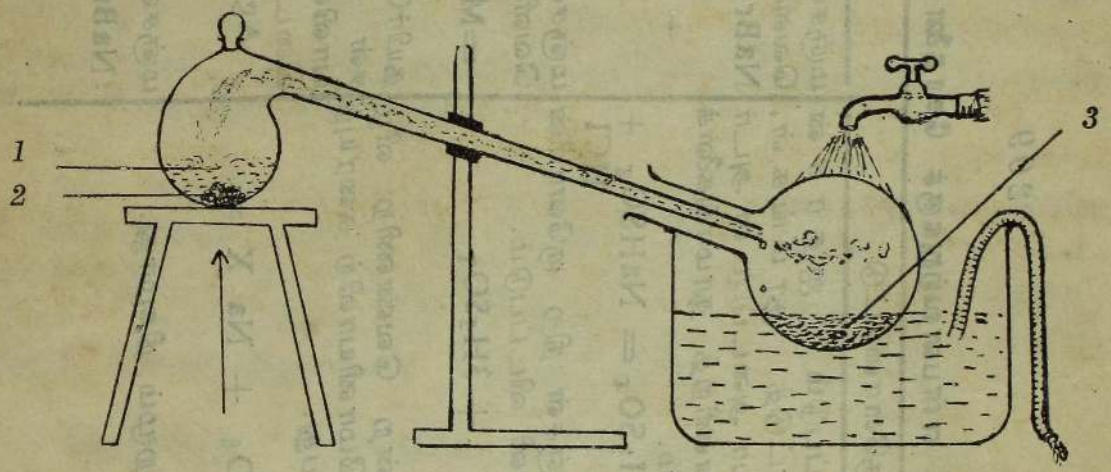
குளோரைட்டு, புரோமைட்டு அயடைட்டு என்பனவற்றுக்குச் சோதனைகள்:

பரிசோதனை	குளோரைட்டு	புரோமைட்டு	அயடைட்டு
1. செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தின் தாக்கம்.	வெளிவிடப்படும் ஐதரசன் குளோரைட்டுத் தூமங்கள், அமோனியா அடைப்புடன் அடர்ந்த வெண்ணிறத் தூமாங்களைக் கொடுக்கும். $NaCl + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HCl$	மஞ்சள் நிறபுரோமீன் ஆவி வெளிவிடப்படும். $NaBr + 2H_2SO_4 = Na_2SO_4 + SO_2 + Br_2 + 2H_2O$	ஊதாநிற ஆவி வெளிவிடப்படும். $NaI + 2H_2SO_4 = Na_2SO_4 + SO_2 + I_2 + 2H_2O$
கனிசிரொட்சைட்டும் றிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தும் தாக்கம். $MnO_2 +$	பச்சை மஞ்சள் நிற குளோரீன் வாயு வெளி விடப்படும். $2NaX + 3H_2SO_4$	மஞ்சள் நிற புரோமீன் ஆவி வெளிவிடப்படும். $= MnSO_4 + 2NaHSO_4$	ஊதாநிற அயடீன் ஆவி வெளிவிடப்படும். $+ SO_2 + 3H_2O + X_2$ Λ |
3. வெள்ளி நைத்திரேற்றின் தாக்கம்.	தயிர்போன்ற வெண்ணிற வீழ்படிவு, அமோனியாவிற் கரையுந்தகவுடையது. $AgNO_3 + NaX =$	தயிர்போன்ற வெண் மஞ்சள் வீழ்படிவு, அமோனியாவில் அரிதிற் கரையுந்தகவுடையது. AgX | V $+ NaNO_3$.	தயிர் போன்ற மஞ்சள் வீழ்படிவு அமோனியாவில் கரையுந்தகவற்றது.
4. குளோரீன் நீரீன தாக்கம்.	ஒரு மாற்றமும் நிகழாது.	மஞ்சள் நிறமாக மாறும் $NaBr + Cl_2 = 2NaCl + Br_2$	கபில நிறமாக மாறும். மாப்பொருளுடன் நீலமாக மாறும். $2NaI + Cl_2 = 2NaCl + I_2$

நைத்திரிக்கமிலம்—தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

ஆய்வு கூடத் தயாரிப்பு:

படத்திற் காட்டியவாறு உபகரணங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. குளிர்ந்த நிலையில் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தை திண்ம சோடியம் நைத்திரேற்றுக்குச் சேர்க்கும்போது வெண்கபில நிறத் தூமங்கள் வெளிவிடப் படுகின்றன. கலவை வெப்பமாக்கப்படும்போது, தாக்கம் உக்கிரமான தாகவிருக்கின்றது. வெளிவிடப்பட்ட நைத்திரிக்கமிலம் ஏந்துகல னுட் சேகரிக்கப்படுகின்றது.



1. சோடியம் நைத்திரேற்று 2. செறி. சல்பூரிக்கமிலம்
3. நைத்திரிக்கமிலம்.

படம் இல. 57. நைத்திரிக்கமிலம் தயாரிப்பு

குறைந்த வெப்ப நிலையில் $NaNO_3 + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HNO_3$.

x உயர்ந்த வெப்ப நிலையில் $2NaNO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HNO_3$

குறிப்பு: (1) உயர்ந்த வெப்பநிலையில் நைத்திரிக்கமிலம் பிரிகை யடைவதனால், அதன் தயாரிப்பில் அதிகளவு வெப்பமேற்றாது பார்த் துக்கொள்ளல் வேண்டும்.

(2) சோடியம் நைத்திரேற்று, பொற்றாசியம் நைத்திரேற்றிலும் மலிவாகவிருப்பினும், ஆய்வு கூடத்தில் பொற்றாசியம் நைத்திரேற்றே பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ஏனெனில் சோடியம் நைத்திரேற்றைப் பயன்படுத்தினால் உயர்ந்த வெப்பநிலையில் நுரைத்தெழல் நிகழும். பேரியங்குளோரைட்டை ஒடுங்கிய திரவத்திற்குச் (வடிக்கு) சேர்த்தால் வெண்ணிற பேரியஞ்சல்பேற்று வீழ்படிவு தோன்றாது. சல்பேற்று மூலிகத்தைக் வடி கொண்டிருக்கவில்லை என்பதனை இது காட்டுகின்றது.

நைத்திரிக்கமிலத்தின் பௌதிகவியல்புகள்:

(i) தூய நீரற்ற நைத்திரிக்கமிலம் நிறமற்ற தாமமாகுந் திரவம். ஆனால், அது நைதரசுத் தூமம் போன்ற மாசுக்கள் அதனுட் கரைந் திருப்பதனால் அநேகமாக வெண் மஞ்சள் நிறமாகவிருக்கும்.

(ii) மூச்சடைக்கும் மணமும் புளிப்புச் சுவையும் பொருந்தியது.

(iii) எல்லா விகிதத்திலும் நீருடன் கலக்குந்தகவுடையது.

(iv) நைத்திரிக்கமிலம் சல்பூரிக்கமிலத்திலும் அதிகளவு ஆவிப்பறப் புள்ளதாலேயே ஒரு நைத்திரேற்றிலிருந்து நைத்திரிக்கமித்தை சல்பூரிக் கமிலம் இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடியதாகவுள்ளது. அதேபோல, மென்னமிலமாகிய சல்பூரிக்கமிலத்தை அதன் உப்புக்களிலிருந்து வன்னமிலமாகிய நைத்திரிக்கமிலம் இடப்பெயர்ச்சி செய்யாது. நைத் திரிக்கமிலம் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தினும் குறைவான ஆவிப்பறப் புள்ளது. ஆனால், சல்பூரிக்கமிலத்திலும் கூடியளவு ஆவிப்பறப்புள்ளது.

$$KNO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow KHSO_4 + HNO_3$$

$$KHSO_4 + HNO_3 \xrightarrow{X} KNO_3 + H_2SO_4.$$

நைத்திரிக்கமிலத்தின் இரசாயனவியல்புகள்:

(1) நீலப்பாசிச்சாயத்தை சிவப்பாக மாற்றுவதுடன் pH தாளை 2 ஐக் குறிக்கும் நிறமாக மாற்றி, அது ஒரு வன்னமிலமெனக் காட்டுகின்றது. நைத்திரிக்கமிலம் ஒரு வன்னமிலத்திற்குரிய எல்லாச் சிறப்பியல்புகளையும் பொருந்தியது. அது மூலங்களுடன் தாக்கம் புரிந்து நீரையும் உப்பையும் மாத்திரம் உண்டாக்குகின்றது. கருமையான செம்பொட்சைட்டு நைத்திரிக்கமிலத்துடன் தாக்கம் புரிந்து நீலநிறச் செம்பு நைத்திரேற்றையும் நீரையும் உண்டாக்குகின்றது.

$$CuO + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2O.$$

சோடியமைதரொட்சைட்டு நைத்திரிக்கமிலத்துடன் தாக்கம் புரிந்து சோடியம் நைத்திரேற்றையும் நீரையும் கொடுக்கின்றது.

$$NaOH + HNO_3 = NaNO_3 + H_2O$$

அமோனியா நைத்திரிக்கமிலத்துடன் தாக்கம் புரிந்து அமோனியம் நைத்திரேற்றுத் தூமங்களைக் கொடுக்கின்றது.

நைத்திரிக்கமில அடைப்பை அமோனியாவிற்கு மேற் பிடித்தால் வெண்ணிற அமோனியம் நைத்திரேற்றுத் தூமங்கள் தோன்றும்.

(2) இது காபனேற்றுடனும் இரு காபனேற்றுடனும் தாக்கம் புரிந்து காபனீரொட்சைட்டை வெளியேற்றுகின்றது.

$$CaCO_3 + 2HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

$$NaHCO_3 + HNO_3 = NaNO_3 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

(3) செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்தை சூரிய ஒளிபில் விட்டால் அல்லது மென்மையாக வெப்பப்படுத்தினால், அதில் சிறு பகுதி பிரிகையடைந்து கபில நிற நைதரசனீரொட்சைட்டுத் தூமங்களைக்கொடுக்கும். வெளிவிடப்பட்ட வாயுக்களை நீரினூடாகச் செலுத்தினால் நைதரசனீரொட்சைட்டு கரைந்துகொண்டு ஒட்சிசனை வெளிவிடும். இவ்வாயுவைச் சேகரித்து சோதித்துப் பார்க்கலாம்.

$$HNO_3 = 2H_2O + 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$$

ஆய்வு கூடத்தில் தயாரிக்கப்பட்ட நைத்திரிக்கமிலமும் சேகரிக்கப்பட்டு வைத்திருக்கும் அமிலமும், சில நீற நைதரசனீரொட்சைட்டு அதனுட் கரைந்திருப்பதனல், வெண் மஞ்சள் நிறமாகவிருக்கும்.

(4) நைத்திரிக்கமிலத்தின் பிரிகைத் தாக்கத்தினுல் அது ஒரு சக்திவாய்ந்த ஒட்சிறேற்யறுங் கருவியாகும். ஐதான நைத்திரிக்கமிலமும் வெப்பப்படுத்தும்போது பிரிகையடைவதனுல், அதுவும் ஒரு சக்தி வாய்ந்த ஒட்சியேற்றுங் கருவியாகும்.

$$4HNO_3 = 2H_2O + 4NO + 3O_2$$

(i) கந்தகத்தைச் செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்துடன் வெப்பமேற்றினுல், கந்தகம், கந்தகவீரொட்சைட்டாக ஒட்சியேற்றப்படுவதுடன், நைத்திரிக்கமிலம் சில நிற நைதரசனீரொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படும்.

$$S + 6HNO_3 = SO_2 + 6NO_2 + 3H_2O$$

ஆனுல், கந்தகத்தை ஐதான நைத்திரிக்கமிலத்துடன், நன்றுக வெப்பமேற்றினுல் கந்தகம் சல்பூரிக்கமிலமாக ஒட்சியேற்றப்படுவதுடன், நைத்திரிக்கமிலம் நைத்திரிக்கொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படும்.

$$S + 2HNO_3 = H_2SO_4 + 2NO.$$

(ii) செம் பொசுபரசை செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்துடன் வெப்பப்படுத்தினுல், அது பொசுபோரிக்கமிலமாக ஒட்சியேற்றப்படுவதுடன் நைத்திரிக்கமிலம் நைதரசனீரொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படும்

$$P + 5HNO_3 = H_3PO_4 + 5NO_2 + H_2O$$

(iii) காபனை செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்துடன் வெப்பப்படுத்தினுல் அது காபனீரொட்சைட்டாக ஒட்சியேற்றப்படுவதுடன், நைத்திரிக்கமிலம், நைதரசனீரொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படும்.

$$C + 4HNO_3 = CO_2\uparrow + 2H_2O + 4NO_2\uparrow$$

உலர்ந்த மரத்தூள் அல்லது காபன் மிக நுண்ணிய துணிக்கைகளாகவிருப்பின் உக்கிரமான தாக்கத்தினுல் தீப்பற்றும்.

நைத்திரிக்கமிலம் உரோமத்தை அரிக்குந் தன்மை வாய்ந்ததும் நோவையுண்டாக்கும் காயங்களையும் ஏற்படுத்தக்கூடியதாகும். உரோமம், நகம், கம்பளி, பட்டு என்னும் புரதப் பொருட்கள் நைத்திரேற்றுவதனல், மஞ்சள் சாயத்தை உண்டாக்குகின்றது. புரதங்களிற் போல் சேதனவுறுப்புச் சேர்வைகளுடன் நைத்திரிக்கமிலம் தாக்கம் புரிவதனல் இறப்பர் அடைப்புக்கள், தக்கைகள் என்பன நைத்திரிக்கமிலத்தின் தயாரிப்பில் உபயோகப்படுத்தப்படுவதில்லை.

(5) நைத்திரிக்கமிலம் ஒரு சக்தி வாய்ந்த ஒட்சியேற்றுங்கருவியாதலினல், பொதுவான உலோகங்களுடன் இதைச்சேர்க்கும்போது ஐதரசன் வெளியேற்றப்படுவதில்லை. ஆனலும் மிக ஐதான நைத்திரிக்கமிலம் சோடியம், கல்சியம் மகனீசியம் போன்ற உலோகங்களுடன் தாக்கம் புரிந்து, நைத்திரேற்றுக்களை உண்டாக்குவதுடன் ஐதரசனையும் வெளியேற்றுகின்றது.

$$Mg + 2HNO_3 = Mg(NO_3)_2 + H_2 \uparrow$$

ஏனையவற்றில் ஐதரசனை நீராக ஒட்சியேற்றுகின்றது. செறிந்த நைத்திரிக்கமிலம் செம்புடன் தாக்கம் புரிந்து நைதரசனீரொட்சைட்டை வெளியேற்றுகின்றது.

$$Cu + 4HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2 \uparrow$$

ஆனல், ஐதான நைத்திரிக்கமிலம் செம்புடன் தாக்கம் புரிந்து நைத்திரிக்கொட்சைட்டை வெளியேற்றுகின்றது.

$$3\,Cu + 8\,HNO_3 = 3\,Cu(NO_3)_2 + 4H_2O + 2NO \uparrow$$

பிளாற்றினம், பொன் போன்ற உலோகங்களுடன் அவற்றின் உயர்ந்த உறுதிநிலையான தன்மை காரணமாக நைத்திரிக்கமிலம் தாக்கம் புரியாது.

(6) ஐதரசன் சல்பைட்டை நைத்திரிக்கமிலத்தினூடாகச் செலுத்தும்போது கந்தக வீழ்படிவினல் பால்நிறமாக மாறுகின்றது.

$$2\,HNO_3 + H_2S = 2\,H_2O + 2NO_2 + S \downarrow$$

அமிலம் மிகவும் செறிந்ததாகவிருப்பின் கபில நிற நைதரசனீரொட் சைட்டுத் தூமங்கள் வெளிவிடப்படும்.

$$2HNO_3 + H_2S = 2H_2O + 2NO_2\uparrow + S\downarrow.$$

(7) பொற்றூசியம் அயடைட்டுக் கரைசலுக்கு நைத்திரிக்கமிலத்தைச் சேர்க்குபோது அயடீனினால் அது கபில நிறமாக மாறுகின்றது.

$$6\,KI + 8\,HNO_3 = 6\,KNO_3 + 4H_2O + 2\,NO + 3I_2$$

(8) ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தைக்கொண்ட புதிதாய்த் தயாரிக் கப்பட்ட மென் பச்சை நிற பெரசுச் சல்பேற்றுக்கு நைத்திரிக்கமிலத் தைச் சேர்க்கும்போது, பெரசுச் சல்பேற்றையும் நைத்திரிக்கொட் சைட்டையும் கொண்டுள்ள கூட்டற் சேர்வையின் ஆக்கலினால் ஒரு கபில நிற வளையம் உண்டாகின்றது.

$$6\,FeSO_4 + 3H_2SO_4 + 2HNO_3 = 3Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O + 2NO.$$
$$FeSO_4 + NO = FeSO_4.NO.$$

(9) செறிந்த நைத்திரிக்கமிலம் செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத் துடன் தாக்கம் புரிந்து, நைதரசிற் குளோரைட்டையும் குளோரீனை யும் கொடுக்கின்றது.

$$HNO_3 + 3HCl = NOCl + Cl_2 + 3H_2O$$

அரச உலோகம் எனப்படும் பொன்னைக் கரைப்பதற்கு முன்னைய இரசாயனவறிஞர்களினால் செறிந்த நைத்திரிக்கமிலமும் செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும் 1:3 என்னும் விகிதத்திலுள்ள கலவை உபயோகிக்கப்பட்டது. எனவே, இக்கலவை அரசநீர் என வழங்கப் பட்டது. பொன், கரையுந் தாக்கத்திற்குக் காரணம், வெளியேற்றப் படும் அணு நிலையிலுள்ள குளோரீனேயாகும் பொன், பிளாற்றினம் போன்ற தாக்கமற்ற உலோகங்களுடன் இவ்வணுநிலையிலுள்ள குளோரீன் தாக்கம் புரிந்து கரையுந்தகவுள்ள குளோரைட்டுக்களை ஆக்குகின்றது.

நைத்திரிக்கமிலத்திற்குச் சோதனைகள்:

(i) **கபில வளையச் சோதனை:-** ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தைக் கொண்ட புதிதாய்த் தயாரிக்கப்பட்ட பெரசுச் சல்பேற்றுக் கரைசலைக் கலக்காமல் நைத்திரிக் கமிலத்தைச் சேர்க்கவும். இரண்டு திரவங்களினது சந்தியிலும் கபில நிற வளையம் உண்டாகும்.

(ii) செம்புத் துருவல்களை நைத்திரிக் கமிலத்திற்குச் சேர்த்து மென்மையாக வெப்பப்படுத்தவும். கபிலநிற நைதரசனீரொட்சைட்டுத் தூமங்கள் உண்டாவதுடன் கரைசல் நீலநிறமாக மாறும்.

நைத்திரிக்கமிலத்தின் உபயோகங்கள்:

(1) **T. N. T.** (தி. நை. தொ.) திரி நைத்திரோ தொலீன், நைத்திரோ கிளிசெரின் போன்ற வெடிக்கு மியல்புடைய பொருட்களின் தயாரிப்பில் அதிகளவில் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

(2) பொற்றூசியம் நைத்திரேற்று, அமோனியம் நைத்திரேற்று போன்ற உரங்களைத் தயாரிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(3) நைத்திரோ செலுலோசு, பிளாத்திக்கு, செலுலோயிட்டு புகைப்பட பிலிம் போன்ற பிளாத்திக்கு வகைகளைத் தயாரிப்பதற்கு அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(4) அனிலின் சாயத் தயாரிப்பில் உபயோகப்படுத்தப் படுகின்றது.

(5) சேதனவுறுப்பு நைத்திரேற்றுக்களை ஆக்குவதற்கு இது பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(6) ரேயன், மருந்து வகைகள், வாசனைத் திரவியங்கள் என்பனவற்றைத் தயாரிப்பதற்கு உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது.

(7) சிறுநீரில் அல்புமின் உள்ளதா எனச் சோதித்துப் பார்ப்பதற்கு இது பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அ-து. எலர்சு (Hellers) சோதனை. இரு திரவங்களினது சந்தியிலும் வெண்ணிற வளையத்தை ஆக்குகின்றது.

நைத்திரேற்றுக்கும் நைத்திரைற்றுக்கும் சோதனைகள்:

பரிசோதனை	நைத்திரேற்று	நைத்திரைற்று
1. ஐதான ஐதரோகுளோரிக் கமிலத்தைச்சேர்த்து மென்மையாக வெப்பமாக்கவும்.	கபில நிறத்தூமங்கள் வெளிவராது.	கபில நிற நைதரசனீரொட்சைட்டுத் தூமங்கள் வெளிவரும். $NaNO_2 + HCl \rightarrow NaCl + HNO_2$ $2\,HNO_2 = H_2O + NO + NO_2$
2. ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தையும் பொற்றூசியம் போர்மங்கனேற்றுக் கரைசலையும் சேர்க்கவும்.	ஒரு மாற்றமும் நிகழாது.	நிறம் போக்கப்படும் $2\,KMnO_4 + 3\,H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2\,MnSO_4 + 3\,H_2O + 5\,[O]$ $NaNO_2 + [O] = NaNO_3$.

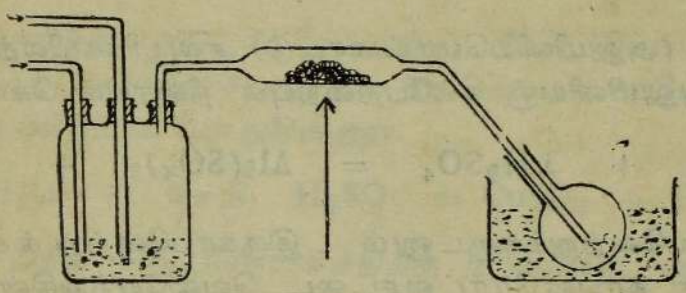
3.	கபிலவளையச் சோதனை: புதி தாய்த் தயாரிக்கப்பட்ட பெரசுச்சல்பேற்றுக் கரை சலுக்கு சோதனைப் பொரு ளைச் சேர்த்தபின் சிறிதளவு செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத் துளிகளைச் சோதனைக் குழா யின் பக்கமாகச்சேர்க்கவும்.	கபில நிற வளையம் தோன்றும் $NaNO_3 + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HNO_3$ $7FeSO_4 + 3H_2SO_4 + 2\,HNO_3 = 3Fe_2(SO_4)_3 + 4\,H_2O + FeSO_4.NO.$	ஐதான அமிலங்களுடனும் கபில நிறக்கரைசல் தோன்றும் $2NaNO_2 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2O + NO_2 + NO$ $FeSO_4 + NO = FeSO_4.NO.$ அமோனியா வாயு வெளிவிடப் படும்.
4.	அலுமினியம் (அல்லது சிங்கு) பெர்டியையும் சோடியமைத ரொட்சைட் டையும் கரை சலுக்குச் சேர்த்து வெப்பமாக்கவும்.	அமோனியா வாயு வெளிவிடப் படும். $8\,Al + 5\,NaOH + 3\,NaNO_3 + 2\,H_2O = 8\,NaAlO_2 + 3\,NH_3\uparrow$	$3\,Zn + NaNO_2 + 5\,NaOH = 3\,Na_2ZnO_2 + H_2O + NH_3\uparrow$

சல்பூரிக்கமிலம் — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்:

கந்தகமூவொட்சைட்டின் நீர்க்கரைசல் சல்பூரிக்கமிலமாகும். ஆய்வு கூடத்தில் கந்தகவீரொட்சைடையும் ஒட்சிசனையும் 500°ச.வுக்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட பிளாற்றினமேற்றிய அசுபேத்தோசு (கன்னர்) அல்லது வானிபம் ஐயொட்சைட்டுக்கு மேலாகச் செலுத்தி கந்தகமூவொட்சைட்டைத் தயாரிக்கலாம். அசுபெத்தோசை பிளாற்றினிக்குக் குளோரைட்டுக் கரைசலில் தோய்த்து, மிக நுண்ணிய நிலையில் பிளாற்றினம் படியும்வரை எரியூட்டப்பட்டு பிளாற்றின மேற்றிய அசுபெத்தோசைத் தயாரிக்கலாம்.

$$PtCl_4 = Pt + 2Cl_2\uparrow.$$

கந்தகமூவொட்சைட்டின் ஆய்வு கூடத்தயாரிப்பு:



படம் இல. 58. கந்தகமூவொட்சைட்டின் தயாரிப்பு

மேற்கூறியபடி படத்திற் காட்டிவாறு உபகரணங்களைப் பொருத்தி கந்தக மூவொட்சைட்டைத் தயாரிக்கலாம். அடர்ந்த வெண்தூமங்களான கந்தக மூவொட்சைட்டை நீரும் பனிக்கட்டியும் கொண்டுள்ள உறைகலவையுள் சேகரிக்கும்போது அது திண்மாக்கப்படும். நிறமற்ற வாயுவாகிய கந்தகமூவொட்சைட்டு 17°ச.வில் திண்மமாகி வெண்ணிற ஊசிவடிவத்தில் காணப்படும்.

இது நீரில் நன்கு கரையுந்தகவுள்ளது. இது ஈரமான நீலப்பாசிச் சாயத்தாளை சிவப்பாக மாற்றுகின்றது. எனவே, இது சல்பூரிக்கமிலத்தின் நீரிலியாகும். கந்தகமூவொட்சைட்டை நீரில் கரைக்கும்போது சல்பூரிக்கமிலம் உண்டாகின்றது.

சல்பூரிக்கமிலத்தின் பௌதிகவியல்புகள்:

(i) நிறமற்ற, அடர்த்திகூடிய, கொதிநிலை 338°ச.வையுடைய பாகுத்தன்மையான திரவமாகும். எனவே, இது **'துத்தநாதலம்'** எனப்படும்.

(ii) நீருடன் எல்லா விகிதத்திலும் கலக்குந்தகவுடையது. ஆனாலும் செறிந்த அமிலத்திற்கு நீரைச்சேர்ப்பது அபாயகரமானது. எனவே, ஐதாக்கும்போது செறிந்த அமிலத்தையே எப்போதும் நீருக்குச் சேர்க்கவேண்டும். நீரை ஒருபோதும் செறிந்த அமிலத்திற்குச் சேர்க்கப்படாது, நீரின் மேல் சல்பூரிக்கமிலத்திற்கு அதிக

நாட்டமிருப்பதால் அதிக வெப்பம் வெளிவிடப்படும். எனவே, செறிந்த அமிலத்தை சிறிதளவாக ஒவ்வொருமுறையும் நீருடன் சேர்க்கும்போது நன்கு கலக்கவேண்டும்.

சல்பூரிக்கமிலத்தின் இரசாயனவியல்புகள்:

(i) நீலப்பாசிச் சாயத்தைச் சிவப்பாக மாற்றுவதுடன் pH தாளை 2ஐக் குறிக்கும் நிறமாக மாற்றி சல்பூரிக்கமிலம் ஒரு வன்ன மிலமெனக் காட்டுகின்றது. இது மூலங்களுடன் தாக்கம் புரிந்து உப்பையும் நீரையும் மாத்திரம் உண்டாக்குகின்றது.

$$2\,NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O$$

அலுமினு (அலுமினியமொட்சைட்டு) சல்பூரிக்கமிலத்துடன் தாக்கம் புரிந்து அலுமினியஞ் சல்பேற்றையும் நீரையும் கொடுக்கின்றது.

$$Al_2O_3 + 3\,H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$$

(2) காபனேற்றுக்களுடனும் இருகாபனேற்றுக்களுடனும் தாக்கம் புரிந்து காபனீரொட்சைட்டை வெளியேற்றுகின்றது.

$$CaCO_3 + H_2SO_4 = CaSO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$$

$$Mg(HCO_3)_2 + H_2SO_4 = MgSO_4 + 2H_2O + 2\,CO_2\uparrow$$

(3) தாக்கத்தொடரில் ஐதரசனுக்கு மேலுள்ள உலோகங்களுடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசனை வெளியேற்றுகின்றது. இங்கே, ஐதான அமிலம் செறிந்த அமிலத்திலும் உக்கிரமாகத் தாக்கம் புரிகின்றது.

$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2\uparrow$$

$$2\,Al + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$$

(4) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்திற்கு நீரின் மேலிருக்கும் அதிக நாட்டத்தினால் இது ஒரு சிறந்த நீரகற்றுங் கருவியாகும். கரும்பு வெல்லத்திற்கு, செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தைச் சேர்க்கும்போது காபன் உண்டாவதனால், கபில நிறமாகவும் பின் கருமை நிறமாகவும் மாறுகின்றது.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + \text{செறி. } H_2SO_4 = 12\,C + H_2SO_4.\ 11\,H_2O.$$

(5) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்திற்கு போமிக்கமிலத்தைச் சேர்க்கும்போது காபனோரொட்சைட்டு வெளியேற்றப்படுகின்றது

$$HCOOH + \text{செறி. } H_2SO_4. = CO\uparrow + H_2SO_4\ H_2O.$$

ஒட்சாலிக்கமிலத்தை செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துடன் வெப்பமாக்கும்போது, காபனோரொட்சைட்டும் காபனீரொட்சைட்டும் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

$$\begin{matrix}COOH\\I\\COOH\end{matrix} + \text{செறி. } H_2SO_4 = CO\uparrow + CO_2\uparrow + H_2SO_4.H_2O$$

(6) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தை நீலச் செம்புச்சல் பேற்றுப் பளிங்குகளுக்குச் சேர்க்கும்போது நீரற்ற செம்புச் சல்பேற்றின் ஆக்கத்தினால் வெண்ணிறமாக மாறுகின்றது.

$$CuSO_4.\ 5\ H_2O + \text{செறி. } H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2SO_4.\ 5H_2O.$$

குறிப்பு: செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்திற்கு நீரின்மேல் அதிக நாட்டம் உள்ளதனால் உரோமத்தில் அது படாமல் மிகுந்த அவதானமாக இருத்தல்வேண்டும். அது தசையை எரிக்கும் தன்மை வாய்ந்தது.

(7) செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்தைப்போல் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலமும் ஒரு சக்திவாய்ந்த ஒட்சியேற்றுங் கருவியாகும். காபனைச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துடன் வெப்பமாக்கும்போது காபனீரொட்சைட்டாக ஒட்சியேற்றப்படுவதுடன், அமிலம் கந்தகவீரொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகின்றது.

$$C + 2\ H_2SO_4 = CO_2\uparrow + 2\ SO\uparrow + 2H_2O$$

(8) கந்தகத்தை செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துடன் வெப்பமாக்கும்போது கந்தகவீரொட்சைட்டாக ஒட்சியேற்றப்படுவதுடன் அமிலம் கந்தகவீரொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகின்றது.

$$S + 2\ H_2SO_4 = 3\ SO_2\uparrow + 2\ H_2O.$$

(9) செம்பொசுபரசை செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துடன் தாக்கவிடப்படும்போது, பொசுபோரிக்கமிலமாக ஒட்சியேற்றப்படுவதுடன் அமிலம் கந்தகவீரொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகின்றது.

$$2\ P + 2\ H_2SO_4 = 2\ H_3PO_4 + 5\ SO_2\uparrow + 2H_2O.$$

(10) ஈயம், செம்பு, இரசம் போன்ற உலோகங்களை செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துடன், வெப்பமாக்கும்போது, உலோகம் அதன் உப்பாக ஒட்சியேற்றப்படுவதுடன், அமிலம் கந்தகவீரொட்சைடாகத் தாழ்த்தப்படுகின்றது.

$$Hg + 2H_2SO_4 = HgSO_4 + SO_2\downarrow + 2H_2O$$

ஆனால் சிங்கில் கந்தகவீரொட்சைட்டுக்குப் பதிலாக கந்தகமும் ஐதரசன் சல்பைட்டும் தாழ்த்தல் விளைவு பொருட்களாக ஆக்கப்படுகின்றது.

$$Zn + 2H_2SO_4 = ZnSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$$

$$3Zn + 4H_2SO_4 = 3ZnSO_4 + S\uparrow + 4H_2O$$

$$4Zn + 5H_2SO_4 = 4ZnSO_4 + H_2S\uparrow + 4H_2O$$

(11) ஐதரசன் சல்பைட்டை செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினூடாகச் செலுத்தும்போது, அது கந்தகமாக ஒட்சியேற்றப்படுவதுடன், அமிலம் கந்தகவீரொட்சைட்டாகத் தாழ்த்தப்படுகின்றது.

$$H_2S + H_2SO_4 = S\downarrow + SO_2\uparrow + 2H_2O$$

(12) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தைத் திண்ம பொற்றாசியம் அயடைட்டுக்குச் சேர்க்கும்போது, அயடீனாக ஒட்சியேற்றப்படுவதுடன், அமிலம் கந்தகவீரொட்சைட்டாகவோ, கந்தகமாகவோ அல்லது ஐதரசன் சல்பைட்டாகவோ தாழ்த்தப்படுகின்றது.

$$KI + H_2SO_4 = KHSO_4 + HI$$

$$2HI + H_2SO_4 = SO_2 + I_2\uparrow + 2H_2O$$

$$6HI + H_2SO_4 = S\downarrow + 3I_2\uparrow + 4H_2O$$

$$8HI + H_2SO_4 = H_2S\uparrow + 4I_2\downarrow + 4H_2O$$

சல்பூரிக்கமிலத்திற்குச் சோதனைகள்:

(i) வெல்லம், மாப்பொருள், மரம், உரோமம் போன்ற செலு லோசை கருமையாக்கும்

(ii) பேரியங்குளோரைட்டுக் கரைசலுடன் தாக்கம் புரிந்து அமிலத்திற் கரையாத வெண்ணிற பேரியஞ்சல்பேற்று வீழ்படிவைக் கொடுக்கும்.

சல்பூரிக்கமிலத்தின் உபயோகங்கள்:

(1) இதற்கு நீரின் மேலுள்ள அதிக நாட்டத்தினால் அநேக உலர்ந்த வாயுக்களின் தயாரிப்பில், இது ஒரு உலர் கருவியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(2) தொழிற்சாலைகளில் எஞ்மலிடும்போதும், மின் முலாமிடும் போதும் உலோகங்களின் மேற்பரப்பிலுள்ள ஒட்சைட்டுக்களையும் காப னேற்றுக்களை நீக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(3) பெற்றோலியம் களிம்பகற்றுசாலையில் ஒட்சியேற்றுங்கருவி யாகவும் சல்பனேற்றுங் கருவியாகவும், உலர்த்துங் கருவியாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(4) கலங்களிலும் சேமிப்புக் கலங்களிலும், உபயோகப்படுத்தப் படுகின்றது.

(5) இது ஒரு ஆவிப்பறப்பற்ற வன்னமிலமாகவிருப்பதால், கரையாத பொசுபேற்றுப்பாறைகளை, உரமாகிய கரையுந்தகவுள்ள மேற் பொசுபேற்றாக மாற்றுவதற்கு உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது.

(6) இது ஒரு ஆவிப்பறப்பற்ற அமிலமாகையால் தொழிற் சாலைகளில் நைத்திரிக்கமிலம், ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் என்பனவற் றைத் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தபடுகிறது.

(7) வெடிக்குமியல்புடைய பொருட்கள், செலுலோயிட்டு, புகைப்பட பிலிம், சாயம் என்பனவற்றைத் தயாரிப்பதற்குப் பயன் படுத்தப்படுகின்றது.

(8) மருந்து வகைகள் செயற்கைத்துணிகள், பூச்சுக்கள் என் பனவற்றைத் தயாரிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

சல்பேற்றுக்கும் சல்பைற்றுகும் சோதனைகள்:

பரிசோதனை	சல்பேற்று	சல்பைற்று
1. பேரியங்குளோரைட்டுக் கரைசலை உப்புக் கரைசலுக்குச் சேர்க்கவும்.	எல்லா அமிலங்களிலும் கரையுந் தகவற்ற வெண்ணிற பேரியஞ் சல்பேற்று வீழ்படிவாகும். $Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 \downarrow + 2NaCl$	ஐதான அமிலங்களில் கரையுந் தகவுடைய வெண்ணிற பேரியஞ் சல்பைற்று வீழ்படிவாகும். சிறிது நேரத்திற்கு வீழ்படிவை அப்படியே விட்டால் கரையாத பேரியஞ் சல்பேற்றாக ஒட்சியேற்றப்பட்டு விடும். $Na_2SO_3 + BaCl_2 = BaSO_3 \downarrow + 2NaCl$ $BaSO_3 + O = BaSO_4 \downarrow$
2. அமிலமாக்கப்பட்ட பொற்ருசியம் பேர் மங்கனேற்றை உப்புக்கரைசலுக்குச் சேர்க்கவும்.	ஒரு மாற்றமும் நிகழாது.	நிறம் போக்கப்படும். $2KMnO_4 + 3H_2SO_4 = K_2SO_4 + MnSO_4 + 3H_2O + 5[O]$ $Na_2SO_3 + [O] = Na_2SO_4$

3.	ஐதான ஐதரோகுளோரிக் கமிலத்தை திண்ம உப்புக்கு அல்லது கரைசலுக்குச் சேர்க்கவும்.	ஒரு மாற்றமும் நிகழாது.	கந்தகவீரொட்சைட்டு வெளியேற்றப்படும். $Na_2SO_3 + 2HCl = 2NaCl +$ $H_2O + SO_2 \uparrow$
4.	ஊது குழாய் மூலம் கரிக் கட்டையில் உப்பை வெப்பமாக்கவும். மீதியை நீரிற் கரைத்து அக்கரைசலுக்கு ஈய அசற்றேறைக் சேர்க்கவும்.	கருமையான ஈயச்சல்பைட்டு வீழ்படிவாகும். $Na_2SO_4 + 4\,C = Na_2S + 4\,CO.$ $Na_2S + Pb(Ac)_2 = PbS \downarrow +$ $2NaAc$	கருமையான ஈயச் சல்பைட்டு வீழ்படிவாகும். $Na_2SO_3 + 3C = Na_2S + 3CO$ $Na_2S + Pb(Ac)_2 = PbS \downarrow$ $+ 2\,NaAc$

13 அமோனியாவும் அதன் சேர்வைகளும்

அமோனியா — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

அமோனியம் உப்புக்கள்—தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

இரசாயனச் சமநிலை

விரிந்த தொகுதியும் மூடிய தொகுதியும்

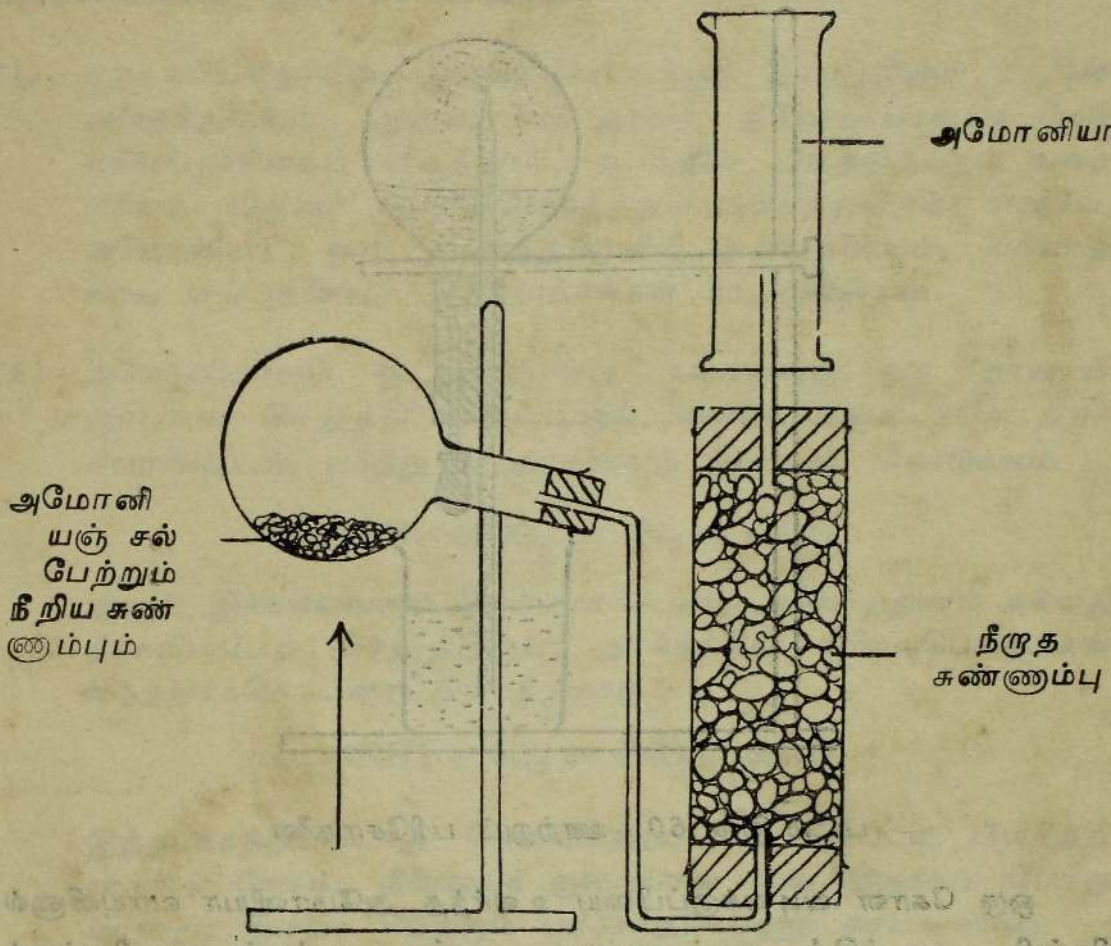
அமோனியா — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

ஆய்வுகூடத்தயாரிப்பு:

அமோனியஞ்சல்பேற்று அல்லது அமோனியங் குளோரைட்டின் மேல், காரத்தின் தாக்கத்திலுல் அமோனியா தயாரிக்கப்படுகின்றது. படத்திலுள்ளவாறு உபகரணங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. அமோனியஞ்சல்பேற்றை நீறிய சுண்ணும்புடன் வெப்பமாக்கும் போது கீழ் வரும் தாக்கம் நிகழ்கின்றது.

$$(NH_4)_2SO_4 + Ca(OH)_2 = CaSO_4 + 2NH_3\uparrow + 2H_2O.$$

வெளிவரும் வாயுவை நீரூத சுண்ணும்பினூடாகச் செலுத்தி உலர்த்தலாம்.



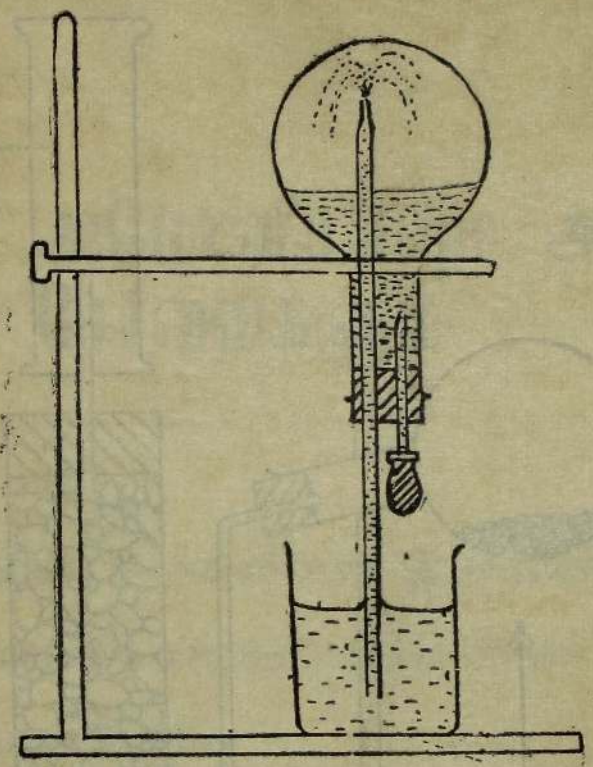
படம் இல. 59. அமோனியா தயாரித்தல்

அமோனியாவின் பௌதிகவியல்புகள்:

i. நிறமற்ற, சிறப்பியல்புள்ள வன் காரமணமுடைய வாயு. சுவாசத்துடன் தொடர்புடைய தசைநார்களின் தற்காலிக பாரிச வாதத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. அதிகளவு அமோனியா மூச் சடைப்பினால் மரணத்தை ஏற்படுத்துகின்றது.

ii. காற்றிலும் அடர்த்தி குறைந்தது.

iii. நீரில் மிகவும் கரையுந்தகவுடையது. 1 மி. இலீ. நீர் [3000 மி. இலீ. வாயுவை அறை வெப்ப நிலையிலும் அமுக்கத்திலும் கரைக்கின்றது. ஊற்றுப்பரிசோதனையினால் இதைச் செய்து காட் டலாம்.



படம் இல: 60. ஊற்றுப் பரிசோதனை

ஒரு கோள வடிவக்குப்பியை உலர்ந்த அமோனியா வாயுவினால் நிரப்பி, படத்திற் காட்டியவாறு, மூக்கு உட்பக்கமாகவிருக்கும் போக்குக் குழாயையும், சிறிதளவு நீர் கொண்ட மை நிரப்பியையும் இறப்பர் அடைப்புடன் பொருத்தவும். மை நிரப்பியை அமுக்கிச் சிறிதளவு நீரைக் குப்பிக்குட் செலுத்தவும். அமோனியா நீரிற் கரைந்து உள்ளமுக்கத்தைக் குறைக்கின்றது. வெளியிலிருக்கும் வளி மண்டல அமுக்கம் குப்பிக்குள்ளிருக்கும் அமுக்கத்திலுங் கூடிய தாக இருப்பதனால், செம்பாசிச்சாயக்கரைசல் போக்குக்குழாயினூடாகச் சென்று ஊற்று வடிவில் வெளிவருகின்றது. செம்பாசிச்சாயக் கரைசல் குப்பிக்குட் சென்றதும் அது நீல நிறமாக மாறி, அமோனியா மூலத்தன்மையுடையதெனக் காட்டுகின்றது.

ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைப் போல், உயர்ந்த கரைதிறன் காரணமாக ஏற்படும் பின்னுறிஞ்சலில்லாமல், செறிந்த அமோனியாக் கரைசலை ஆக்கலாம்.

அமோனியாவின் இரசாயனவியல்புகள்:

(1) ஒரு எரியுங்குச்சியை இவ்வாயுச்சாடிக்குள் தாழ்த்தினுல் உடனே அணைந்துவிடும். ஆனுல், ஒரு தாரை அமோனியாவுக்கு மேல் எரியுங்குச்சியைப் பிடித்தால், வாயுவில் பிடித்திருக்கும் வரை எரியும். பின்னர் வெளியிலெடுத்ததும் அணைந்துவிடும். எனவே, அமோனியா ஒரு தகனத்துணையிலி என்பதனையும், எரியாத வாயு என்பதனையும் இந்நோக்கல்கள் காட்டுகின்றன.

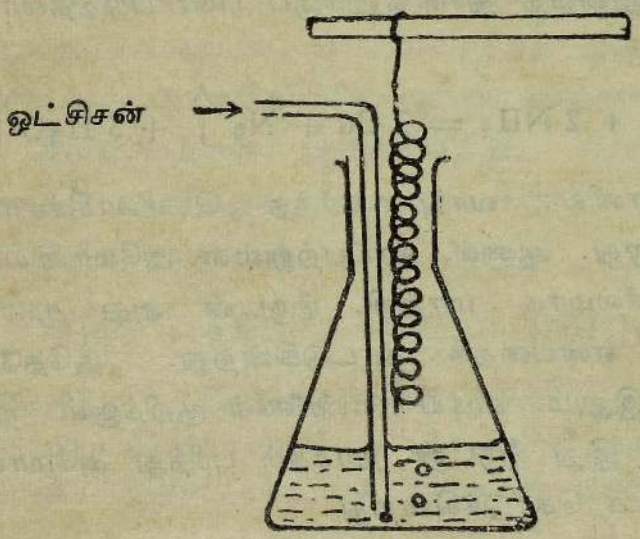
(2) அமோனியாவும் ஒட்சிசனுமுள்ள கலவையை ஒரு தாரையினூடாகச் செலுத்தி எரியூட்டினுல், கலவை மஞ்சட்கபில நிறச் சுவாலையுடன் எரிந்து நைதரசனையும் நீரையும் கொடுக்கும்.

$$4NH_3 + 3O_2 = 2N_2 + 6H_2O.$$

ஆனுல், இக்கலவையை வெப்பமாக்கப்பட்ட பிளாற்றினம் அல்லது நீக்கலின்மேற் செலுத்தினுல், தாக்கத்தின் விளைவுபொருட்கள் நைத்திரிக்கொட்சைட்டும் நீருமாகும்

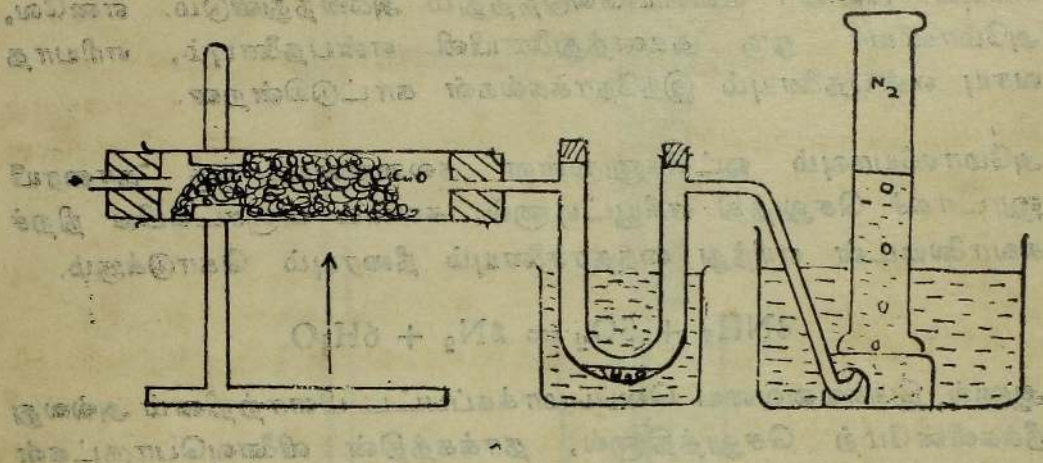
$$4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O.$$

இத்தாக்கத்தின்போது வெளியேற்றப்பட்ட வெப்பம், பிளாற்றினத்தின் வெப்ப நிலையைக் குறையாது வைத்திருக்கப் போதுமானது. இதைக் கீழ்வரும் பரிசோதனையினுற் காட்டலாம்.



படம் இல. 61. அமோனியாவின் ஊக்கிக்குரிய ஒட்சியேற்றம்

ஒரு குப்பியிலுள்ள அமோனியாக் கரைசலினூடாக மந்த கெதியில் ஒட்சிசனைச் செலுத்தவும். பின்னர், ஒரு பிளாற்றினக் கம்பிச்சுருளை செந்நிறமாகும்வரை வெப்பமாக்கி படத்திலுள்ள வாறு குப்பியின் மேற்பகுதியில் அமிழ்த்தவும். பிளாற்றினக்கம்பி தொடர்ச்சியாக ஒளிரும்.



படம் இல. 62. அமோனியாவால் செம்பொட்சைட்டு தாழ்த்தப்படல்

(3) படத்திற் காட்டியவாறு அமோனியாவை கருஞ்செம்பொட் சைட்டின் மேல் செலுத்தவும். அமோனியா, நைதரசனை ஒட்சி யேற்றப்படுவதுடன் செம்பொட்சைட்டு செந்நிற உலோகச் செம்பாகத் தாழ்த்தப்படும். (இப்பரிசோதனையை செம்பின் இர சாயனச் சமவலுவைத் துணிதலுக்குப் பயன்படுத்தலாம்.)

$$2\,CuO + 2\,NH_3 = 2\,Cu + N_2\uparrow + 3\,H_2O\uparrow$$

(4) உலர்ந்த அமோனியா வாயு உலர்ந்த செம்பாசிச்சாயத்தாளை நீலமாக மாற்றுது. ஆனல், ஈரப்பற்றுள்ள அமோனியா பாசிச் சாயத்தாளை நீலமாக மாற்றி, நீருடன் அது மூலத்தன்மை பொருந்தியது என்பதைக் காட்டுகின்றது. அதேபோல, pH தாளுடன் 7 இலும் கூடிய எண்ணைக் குறிக்கும் நிறத்தைக் காட்டுகின்றது. இது நீருடன் தாக்கம் புரிந்து அமோனியமைத தரொட்சைட்டைக் கொடுக்கின்றது.

$$NH_3 + H_2O = NH_4OH.$$

சோடியமைதரொட்சைட்டும் pH தாளுடன் 7 இலும் கூடிய எண்ணைக் குறிக்கும் நிறத்தைக் காட்டுகின்றது. ஆனால், அமோனியமைதரொட்சைட்டு காட்டும் எண்ணிலும் கூடிய எண்ணை சோடியமைதரொட்சைட்டு காட்டுகின்றது. எனவே, அமோனியமைதரொட்சைட்டு ஒரு மென் மூலமாகும்.

(5) அமோனியமைதரொட்சைட்டு, சோடியமைதரொட்சைட்டைப் போல அமிலங்களுடன் தாக்கம் புரிந்து உப்பையும் நீரையும் கொடுக்கின்றது. எனவே, அமோனியா வாயுவை உலர்த்துவ தற்குச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பயன்படுத்த முடியாது.

$$2\,NH_4OH + H_2SO_4 = (NH_4)_2\,SO_4 + 2\,H_2O.$$

(6) அமோனியமைதரொட்சைட்டு பெரிக்குக் குளோரைட்டுடன் தாக்கம் புரிந்து செங்கபில நிற பெரிக்கைதரொட்சைட்டை வீழ்படிவாக்கின்றது. (சோடியமைதரொட்சைட்டும் இதே வீழ் படிவைக் கொடுக்கின்றது.)

$$FeCl_3 + 3\,NH_4OH = Fe(OH)_3 \downarrow + 3\,NH_4Cl$$

நீரற்ற கல்சியங்குளோரைட்டு அமோனியா வாயுவுடன் தாக்கம் புரிந்து $CaCl_2 . 8\,NH_3$ என்னும் கூட்டற் சேர்வையை ஆக்குகின் றது. எனவே, அமோனியா வாயுவை உலர்த்துவதற்கு உலர்ந்த கல்சியங்குளோரைட்டைப் பயன்படுத்த முடியாது. பொசுபரசு ஐயொட்சைட்டு அமோனியாவுடன் தாக்கம் புரிந்து அமோனி யம் பொசுபேற்றை ஆக்குகின்றது. எனவே, அமோனியா வாயுவை உலர்த்துவதற்கு பொசுபரசு ஐயொட்சைட்டைப் பயன்படுத்த முடியாது.

$$P_2O_5 + 6\,NH_3 + 3H_2O = 2(NH_4)_3\,PO_4.$$

(7) செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமில அடைப்பை செறிந்த அமோனியாக்கரைசலின்மேற் பிடித்தால் அடர்ந்த வெண்ணிற அமோனியங்குளோரைட்டுத் தூமங்கள் உண்டாகும்.

$$NH_3 + HCl = NH_4Cl$$

(8) அமோனியா செம்புச்சல்பேற்றுக் கரைசலுடன் தாக்கம் புரிந்து வெண்ணீல நிற செம்பு ஐதரொட்சைட்டை வீழ்படிவாக்குகின்றது. இவ்வீழ்படிவு அதிகளவு அமோனியாவிற் கரைந்து, கரு நீல குப்பிரோ அமோனியம் சேர்வையை உண்டாக்குகின்றது.

$$CuSO_4 + 2\ NH_4OH = Cu(OH)_2 + (NH_4)_2\ SO_4$$

$$Cu(OH)_2 + 4\ NH_3 = [Cu.\ 4\ NH_3]\ (OH)_2$$

(9) அமோனியாவுக்கும் குளோரீனுக்கும் இடையேயுள்ள தாக்கங்கள் குளோரீன் அத்தியாயத்திற் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

(10) வெப்பமாக்கப்பட்ட சோடியம், பொற்றூசியம் போன்ற வன்கார உலோகங்களின் மேல் அமோனியா வாயுவைச் செலுத்தினால், ஐதரசன் வெளியேற்றப்பட்டு அமைட்டுக்கள் தோற்றுவிக்கப்படும்.

$$2Na + 2\ NH_3 = 2\ NaNH_2 + H_2 \uparrow$$

ஆனால், மகனீசியம், கல்சியம் அலுமினியம் போன்ற உலோகங்கள் அமோனியாவில் வெப்பப்படுத்தும்போது ஐதரசன் வெளியேற்றப்பட்டு, நைத்திரைட்டுக்கள் தோற்றுவிக்கப்படும்.

$$3\ Ca + 2\ NH_3 = Ca^3\ N_2 + 3H_2 \uparrow$$

இந்நைத்திரைட்டுக்கள் நீருடன் எளிதாகத் தாக்கம் புரிந்து, அமோனியாவைத் திரும்பக் கொடுக்கும்.

$$Ca_3\ N_2 + 3H_2O = 3\ Ca\ (OH)_2 + 2\ NH_3 \uparrow$$

அமோனியாவுக்குச் சோதனைகள்:

i. காரமான அரிக்கும் மணமுடையது. ஐதரோகுளோரிக்கமில அடைப்புடன் அடர்ந்த வெண்தூமங்களைக் கொடுக்கும்.

ii. செம்பாசிச்சாயத்தாளை நீலமாக மாற்றும்.

iii. செம்புச்சல்பேற்றுக் கரைசலில் நனைத்த வடிதாளை இவ்வாயுவில் வைத்தால் அது கரு நீல நிறமாக மாறும்.

iv. நெசுலர் சோதனைப்பொருளுடன் கபில நிறக்கரைசலை அல்லது கபில நிற வீழ்படிவைக் கொடுக்கும்.

அமோனியாவின் உபயோகங்கள்:

1. உரத்தயாரிப்பில் இது பெருமளவில் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது.

2. வெடிபொருட்களின் தயாரிப்பில் இது பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

3. அமுக்கத்தைப் பிரயோகித்து இலகுவில் திரவமாக்கக் கூடியதால் குளிரூட்டியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இவ்வாயு தீங்கற்றதலால், குளிர்சாதனங்களில் மற்றைய குளிரூட்டிகளிலும் விரும்பப்படுகின்றது.

4 இது ஒரு மென் மூலமாகையால், எண்ணெய் கொழுப்பு முதலியவற்றைக் குழம்பாக்கி, துடைப்பதற்கு ஒரு மீதியையும் விடுவதில்லையானதால், ஒரு துப்புரவாக்கும் கருவியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

5. சிறு நீரகத்தில் உண்டாகின்றது எனக்கூறப்படும் அமோனியா, அமோனியம் உப்புக்களாயாக்கி, குருதியிலுள்ள அமிலத்தன்மையைக் குறைப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இவ்வமோனியம் உப்புக்கள், சோடியம், பொற்றூசியம், கல்சியம் என்பனவற்றின் உப்புக்களே சிக்கலான சேர்வைகளிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்து பாதுகாக்கின்றன.

$$NaBt + NH_4HCO_3 = NH_4Bt + NaHCO_3$$

$Bt \equiv CH_3CHOH\,CH_2\,COO -$ (Hydroxy butyrate)

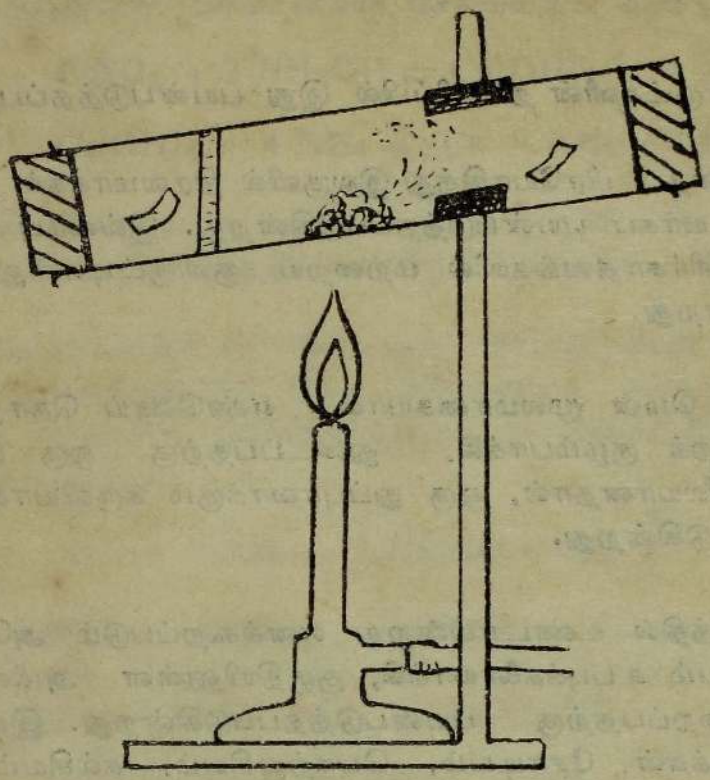
அமோனியம் உப்புக்கள் — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

அமோனியங் குளோரைட்டு (நவச்சாரம்):

அமோனியாவையும் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தையும் சமமூலக்கூறு விகிதப்படி சேர்த்து, மந்தகெதியில் ஆவியாக்கும்போது வெண்ணிற அமோனியங்குளோரைட்டுப் பளிங்குகள் உண்டாகும்.

$$NH_4OH + HCl = NH_4Cl + H_2O.$$

இயல்புகள்: இது ஒரு வெண்ணிறப் பளிங்கான உப்பு. இவ்வுப்பை ஒரு உலர்ந்த சோதனைக் குழாய்க்குள் எடுத்து வெப்பமாக்கும்போது பதங்கமாகின்றது.



படம் இல. 63. அமோனியங் குளோரைட்டின் வெப்பக் கூட்டற்பிரிகை

ஆனால், சாய்ந்த நிலையிலிருக்கும் தகனக்குழாய்க்குள் அசுபெத்தோசுக்கம்பளியுடன் படத்திற் காட்டியவாறு வெப்பப்படுத்தினால், இரண்டு முனைகளிலிருந்தும் வாயுக்கள் வெளியேறும். மேல் முனையிலிருந்து வெளியேறும் வாயு நீலப்பாசிச்சாயத்தாளை சிவப்பாகவும், கீழ் முனையிலிருந்து வெளியேறும் வாயு செம்பாசிச்சாயத்தாளை நீலமாகவும் மாற்றும். இம்மாற்றம், அமோனியங்குளோரைட்டிலிருந்து ஐதரசன்குளோரைட்டும் அமோனியாவும் ஆக்கப்பட்டதனாலேயே நிகழ்கின்றது. இலேசான அமோனியா வாயு நுண்டுளையினூடாக அடர்த்தி கூடிய ஐதரசன் குளோரைட்டினும் விரைவாகப் பரவுகின்றது. எனவே, அமோனியா விரைவாக நுண்டுளையினூடாகச் சென்று, மேன் முனையிலிருந்து வெளியேறுகின்றது.

$$NH_4Cl \rightleftharpoons NH_3 + HCl$$

ஆனால், அமோனியாவும் ஐதரசன் குளோரைட்டும் சேர்ந்து அமோனியங்குளோரைட்டை ஆக்குகின்றது, என்பதனை நாம் ஏற்கனவே கண்டுள்ளோம். எனவே, அமோனியங்குளோரைட்டு மீள் தாக்கம் புரிந்து அமோனியாவையும் ஐதரசன் குளோரைட்டையும் கொடுக்கின்றது.

$$NH_4Cl \rightleftharpoons NH_3 + HCl.$$

ஒரு பொருள் சில நிலைமைகளின் கீழ் சிறிய மூலக்கூறுகளாக பிளவுபட்டு, பின் வேறு நிலைமைகளின் கீழ் திரும்ப இணைந்தால், அப்பொருள் **கூட்டற் பிரிவுற்றது** என்றும், இம்முறை **கூட்டற்பிரிகை** எனவும் வழங்கப்படும். வெப்ப மாற்றத்தினால் இக்கூட்டற்பிரிகை நிகழின் அது **வெப்பக்கூட்டற் பிரிகை** எனப்படும். எனவே, அமோனியங்குளோரைட்டு வெப்பக்கூட்டற்பிரிகை அடைகின்றது. அமோனியங் குளோரைட்டை சல்பூரிக்கமிலத்துடன் வெப்பப்படுத்தும்போது, சல்பூரிக்கமிலத்தினும் அதிக ஆவிப்பறப்புள்ளதாகையால், ஐதரசன் குளோரைட்டு வெளியேறுகின்றது. எனவே, மூலத்தன்மை பொருந்திய அமோனியா வாயு அமிலப்பொருளாகிய சல்பூரிக்கமிலத்தினால் பிடித்து வைத்துக் கொள்ளப்படுகின்றது.

உபயோகங்கள்: மருந்துகள், மின்கலங்கள் என்பனவற்றிலும் பற்சுரு பிடித்தலிலும் இது பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

அமோனியம் புரோமைட்டு:

அமோனியங்குளோரைட்டு தயாரிக்கும் முறையினால் இதைத் தயாரிக்கலாம். இதுவும் ஒரு வெண்ணிறப் பளிங்கான உப்பு. இதையும் வெப்பப்படுத்தும்போது பதங்கமாகின்றது. அமோனியங்குளோரைட்டைப்போல் இதையும் தகனக்குழாயில் வைத்து வெப்பமேற்றினால் உடனடியாக அமோனியா வாயு வெளியேற்றப்படும். சிறிது நேரத்தின் பின் அசுபெத்தோசில் ஒரு செந்நிறமான மீதி விடப்படும். சிறிது நேரத்தின் பின்னரே நீலப்பாசிச்சாயத்தாள் சிவப்பாக மாறும். இச்செந்நிற மீதியை, மாப்பொருள் அயடைட்டுத்தாளினால் சோதித்தால், அது நீல நிறமாக மாறி, புரோமீன் இருப்பதைக் காட்டும். இங்கு ஐதரசன் புரோமைட்டு ஐதரசனாகவும் புரோமீனாகவும் பிரிகையடைகின்றது.

$$NH_4Br \rightleftharpoons NH_3 + HBr$$

$$2HBr \rightleftharpoons H_2 + Br_2.$$

அமோனியம் பென்சொஏற்று $C_6H_5\ COONH_4$, அமோனியம்

ஒட்சலேற்று $\begin{matrix} COONH_4 \\ | \\ COONH_4 \end{matrix}$, என்பனவும் அமோனியம் புரோமைட்டைப்

போல் தொழிற்படுகின்றன. ஆனல் மீதிகள் ஒவ்வொன்றிலும் வெண் ணிறமாகவும் நீலப்பாசிச்சாயத்தாளை சிவப்பாக மாற்றி அமிலத் தன்மை வாய்ந்தன என்பதைக் காட்டுகின்றன.

$$C^6HC_5OONH_4 \rightleftharpoons C_6\ H_5\ COOH + NH_3$$

$$\begin{matrix} COONH_4 \\ | \\ COONH_4 \end{matrix} \rightleftharpoons \begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix} + 2\ NH_3.$$

அமோனியங்காபனேற்று:

சோக்கும் அமோனியஞ் சல்பேற்றுமுள்ள கலவையைப் பதங்க மாக்கி இதைத் தயாரிக்கலாம்.

$$CaCO_3 + (NH_4)_2SO_4 = CaSO_4 + (NH_4)_2CO_3$$

அமோனியங்காபனேற்று அமோனியாவின் காரமான மணத்தை யுடையது. அறை வெப்பநிலையிலேயே அமோனியங்காபனேற்று பிரிகையடைந்து விடுவதனல் அமோனியாவின் மணத்தைக் கொடுக் கின்றது.

$$(NH_4)_2\ CO_3 \rightleftharpoons 2\ NH_3 + H_2O + CO_2.$$

இதை மணக்கும் உப்பாகவும், அப்பத்தொழிற்சாலைகளிலும் சாயத்தொழிற்சாலைகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

அமோனியம் நைத்திரேற்று:

சமமூலக்கூறுகளுடைய அமோனியா, நைத்திரிக்கமிலம் என்பன வற்றைக் கொண்ட கரைசலை ஆவியாக்கி இதைத் தயாரிக்கலாம். அமோனியம் நைத்திரேற்று ஒரு வெண்ணிறப் பளிங்கான உப்பு. இதை வெப்பமாக்கும்போது நுரைத்தெழலுடன் உருகி, முதலில் நைதரொட்சைட்டாகவும் நீராகவும் பிரிகையடைகின்றது.

$$NH_4NO_3 = N_2O + 2H_2O.$$

ஆனால், வெப்பநிலையை 200° ச.விற்கு மேல் உயர்த்தும்போது, அது வெடித்தலுடன் பிரிகையடைந்து, நைதரசன், நைத்திரிக்கொட் சைட்டு, நீர் என்பனவற்றைக் கொடுக்கும்.

$$2\ NH_4NO_3 = N_2 + 2NO + 4H_2O.$$

அமோனியம் நைத்திரேற்று T. N. T. தி. நை. தொ. (வெடி பொருட்கள்) தயாரிப்பிலும் வாண வேடிக்கைப் பொருட்களின் தயாரிப்பிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இது கரைசலாகும்போது வெப்பத்தை உறிஞ்சுவதனால் உறை கலவையில் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

அமோனியம் நைத்திரேற்று:

இது கரைசலில் மட்டும் காணப்படுகின்றது. சோடியம் நைத்திரேற்றுக்கரைசலையும் அமோனியஞ்சல்பேற்றுக்கரைசலையும் கலந்து விடும்போது அமோனியம் நைத்திரேற்று கரைசலில் தோன்றுகின்றது. இக்கரைசலை வெப்பமாக்கும்போது அமோனியம் நைத்திரேற்று பிரிகையடைந்து நைதரசனையும் நீரையும் கொடுக்கின்றது.

$$2NaNO_3 + (NH_4)_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2NH_4NO_3$$

$$NH_4NO_3 = N_2 \uparrow + 2H_2O.$$

அமோனியஞ் சல்பேற்று:

அமோனியம் நைத்திரேற்று தயாரிக்கும் முறையினால் இதைத் தயாரிக்கலாம். இதுவும் ஒரு வெண்ணிறப் பளிங்கான உப்பு. திண்ம அமோனியஞ்சல்பேற்றை 100° ச. விற்கு வெப்பமேற்றினால், பிரிகையடைந்து, அமோனியாவையும் அமோனியமிருசல்பேற்றையும் கொடுக்கும்.

$$(NH_4)_2SO_4 = NH_3 + NH_4HSO_4$$

ஆனல், உயர்ந்த வெப்பநிலையில் இது அமோனியாவாகவும், நைதரசனுகவும், கந்தகவீரொட்சைட்டாகவும் நீராகவும் முற்றுகப் பிரிகையடைந்துவிடும்.

$$3(NH_4)_2SO_4 = 4NH_3 + N_2 + 3SO_2 + 6H_2O.$$

உபயோகங்கள்:

மிகப்பிரதானமான நைதரசனேற்றப்பட்ட உரமாக இது உபயோகிக்கப்படுகின்றது. அத்துடன் இது நொதித்தல் தொழிற்சாலைகளிலும் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

அமோனியம் அமல்கம்:

சிறிதளவு சோடியம் அமல்கத்தை செறிந்த அமோனியங்குளோரைட்டுக் கரைசலுக்குச் சேர்க்கும்போது, வீக்கமடைந்து, விரும்பத்தகாத மணத்தையுடைய நுண்டுளையுள்ள பொருளாகின்றது. இப் பொருள் அமோனியம் அமல்கம் எனப்படும். இது விரைவாகப் பிரிகையடைந்து அமோனியா, ஐதரசன், இரசம் என்பனவற்றைக் கொடுக்கின்றது.

$$2NH_4/Hg = 2NH_3 \uparrow + H_2 \uparrow + 2Hg$$

அமோனியம் அமல்கம் நீருடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசனைக் கொடுக்கின்றது. சோடியம் அமல்கமும் நீருடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசனைக் கொடுக்கின்றது.

$$NH_4/Hg + H_2O = NH_4OH + H_2 \uparrow + Hg$$

$$Na/Hg + H_2O = NaOH + H_2 \uparrow + Hg$$

அமோனியம் சேர்வைகள் சோடியம் சேர்வைகளை ஒத்ததாகக் காணப்படுகின்றன. அமோனியம் மூலிகம், உலோகங்களின் சில இயல்புகளைக் காட்டினும் அது ஒரு உலோகமல்ல. சில மூலகங்களின் இணைப்பினலுண்டான உறுதியற்ற இம்மூலிகம் சுலபமாகப் பிரிகையடைந்து அமோனியாவைக் கொடுக்கின்றது.

இரசாயனச் சமநிலை

சாதாரண வெப்நிலைகளில் நைதரசனீரொட்சைட்டு செங்கபில நிற வாயுவாகும். இவ்வாயுவை மூன்று சோதனைக் குழாய்களில் சேகரித்து, இறப்பர் அடைப்புக்களால் இறுக்கமாக மூடவும். ஒரு சோதனைக் குழாயை பனிக்கட்டி நீரினுள்ளும், இரண்டாவதை அறை வெப்ப நிலையிலுள்ள நீரினுள்ளும், மூன்றுவதை கொதிநீரினுள்ளும் அமிழ்த்தி வைக்கவும். பனிக்கட்டி நீருக்குள் அமிழ்த்தப்பட்டிருக்கும் சோதனைக்குழாயிலுள்ள செங்கபில நிற வாயு படிப்படியாக நிறமற்ற தாகிவிடும். அறைவெப்ப நிலையிலுள்ள நீரினுள் அமிழ்த்தப்பட்டிருக் கும் சோதனைக்குழாயிலுள்ள செங்கபில நிற வாயு அப்படியே நிறம் மாறுதிருக்கும். கொதிநீரினுள் அமிழ்த்தப்பட்டிருக்கும் சோதனைக் குழாயிலுள்ள செங்கபில நிற வாயு படிப்படியாக கருங்கபில நிற வாயுவாக மாறிவிடும். பின்னர், சோதனைக் குழாய்களை மாற்றி வைப்பின், அவற்றின் சூழ்நிலைகளுக்கேற்ப அவதானங்களும் மாறும். இந்நோக்கல்கள், நடைபெறும் மாற்றங்கள் மீளுந்தன்மையுடையன என்பதைத் தெளிவாகக் காட்டுகின்றன.

வித்தியாசமான நிலைமைகளின் கீழ் வாயுக்களின் ஆவியடர்த்தி யைத் துணியவும். நிறமற்ற வாயு, இரு நைதரசன் நாலொட் சைட்டு N_2O_4 மூலக்கூற்றை மாத்திரம் கொண்டுள்ளதாகவும், கருங் கபில நிற வாயு அதிகளவு நைதரசனீரொட்சைட்டு NO_2 மூலக் கூற்றை மாத்திரம் கொண்டுள்ளதாகவும், செங்கபிலநிற வாயு இரு நைதரசன் நாலொட்சைட்டு N_2O_4 மூலக்கூற்றையும் நைதரசனீ ரொட்சைட்டு NO_2 மூலக்கூற்றையும் கொண்ட கலவை என்பதனை யும், ஆவியடர்த்திகள் காட்டும். எனவே, மூலக்கூறுகளின் தன்மைக் கேற்ப நிறமாற்றம் நிகழ்கின்றது.

$$N_2O_4 \xrightarrow{\text{வெப்பம்}} NO_2 + NO_2$$

$$NO_2 + NO_2 \xrightarrow{\text{குளிர்}} N_2O_4$$

அ-து. $N_2O_4 \underset{\text{குளிர்}}{\overset{\text{வெப்பம்}}{\rightleftharpoons}} NO_2 + NO_2$.

அறைவெப்ப நிலையில் இரு நைதரசன் நாலொட்சைட்டு மூலக் கூறுகள் பிரிகையடைந்து நைதரசனீரொட்சைட்டு மூலக்கூறுகளாக வும், அதேயளவு நைதரசனீரொட்சைட்டு மூலக்கூறுகள், இணைந்து இரு நைதரசன் நாலொட்சைட்டு மூலக்கூறுகளாகவும், இரு தாக்கங் கள் நிகழ்கின்றன. இது ஒரு இயக்கவிசைக்குரிய சம நிலையாகும். வெப்ப நிலையை மாற்றும்போது சமநிலைச் செறிவுகளும் மாற்றப்படு கின்றன. ஆகவே, இத்தாக்கம் வெப்பக்கூட்டற் பிரிகைக்கு ஓர் உதாரணமாகும்.

— 9° ச. வின் கீழ், நைதரசனீரொட்சைட்டு எனப்படுவது திண்ம இரு நைதரசன் நாலொட்சைட்டாகவும், 22° ச. வின் கீழ் திரவ இரு நைதரசன் நாலொட்சைட்டாகவும் காணப்படுகின்றது. 22° ச. வின் மேல் நைதரசனீரொட்சைட்டு எனப்படுவது இரு நைதரசன் நாலொட்சைட்டு வாயுவாகவும் நைதரசனீரொட்சைட்டு வாயுவாக வுமுள்ளது. 150°ச. வில் நைதரசனீரொட்சைட்டு எனப்படுவது, நைதரசனீரொட்சைட்டு வாயுவை மாத்திரம் கொண்டுள்ளது. 150°ச. விற்கு மேல் இவ்வாயு நைத்திரிக்கொட்சைட்டாகவும் ஒட்சிசனுகவும் பிரிகையடைகின்றது, 620° ச. வில் இவ்வாயு முற்றுகப் பிரிகை யடைந்து நைத்திரிக்கொட்சைட்டையும் ஒட்சிசனையும் மாத்திரம் கொண்டிருக்கும்.

$$2\,NO_2 \rightleftharpoons 2NO + O_2$$

எனவே, அறை வெப்ப நிலையில் இரு நைதரசன் நாலொட்சைட்டி னதும், நைதரசனீரொட்சைட்டினதும் மூலக்கூறுகள் இரசாயனச் சம நிலையிலுள்ளன.

எரியும் மெழுகுதிரிச்சுவாலை குழப்பாத நிலையிலும், தொடர்பாக ஒரே வலயங்களும், திரியை நோக்கிச் செல்லும் உருகிய மெழுகின் வீதம் ஒரேயளவாகவும், வேறுபட்ட வலயங்களின் வெப்பநிலை மாறுது இருப்பினும், அதனில் இரசாயனச் சமநிலை காணப்படாது. மெழுகு திரி எரியும்போது ஒரு இரசாயன மாற்றம் நிகழ்கின்றது. அப்போது உண்டாகும் விளைவு பொருட்கள் வளி மண்டலத்தினுள் செல்லுகின் றன. எனவே, சில இயல்புகளைப் பொருந்தியிருப்பினும் மெழுகுதிரிச் சுவாலை இரசாயனச் சமநிலையில் இருப்பதில்லை.

விரிந்த தொகுதியும் மூடிய தொகுதியும்

ஒரு மூடப்பட்ட பாத்திரத்தினுள் நைதரசனீரொட்சைட்டை வெப்பப்படுத்தும்போது, மாறுத வெப்ப நிலையில் இரு நைதரசன் நாலொட்சைட்டும் நைதரசனீரொட்சைட்டும் இரசாயனச் சமநிலையி லிருப்பதை நாம் காண்கிறோம். இச்சமநிலையுடன் வளி மண்டலம் தொடர்பில்லாததனால் தலையிடவில்லை. இது போன்ற தொகுதி, மூடிய தொகுதியெனவும், அது இயக்கவிசைக்குரிய சமநிலையிலுள்ளது எனவும் வழங்கப்படும். எனவே, பெரும் பார்வைக்குரிய இயல்புகளை யும், மாறு வெப்பநிலையில் ஒரு மாற்றத்தில் மீளுந்தன்மையையும் பொருந்திய தாக்கம் மூடிய தொகுதி எனப்படும்.

மூடிய தொகுதிக்கு ஏனைய உதாரணங்கள்;

(1) மூடிய பாத்திரத்தில் அமோனியங்குளோரைட்டை வெப்ப மாக்கல்.

$$NH_4Cl \rightleftharpoons NH_3 + HCl.$$

(2) மூடிய பாத்திரத்தில் கல்சியங்காபனேற்றை வெப்பமாக்கல்.

$$CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2\uparrow$$

(3) மூடிய பாத்திரத்தில் இரும்பை நீராவியுடன் வெப்பமாக்கல்,

$$3\,Fe + 4H_2O \rightleftharpoons Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$$

(4) மூடிய பாத்திரத்தில் ஐதரசன் அயடைட்டை வெப்பமாக்கல்.

$$2HI \rightleftharpoons H_2\uparrow + I_2$$

(5) மூடிய பாத்திரத்தில் அமோனியாவை வெப்பமாக்கல்.

$$2NH \rightleftharpoons N_2 + 3H_2\uparrow$$

ஒரு திண்மக் கரைசலில் $A_2 \rightleftharpoons A + A$ என்னும் மாற்

றம் நிகழின் A யும் A யும் சமீபித்து மோதுகை ஏற்பட்டால் A_2 என்னும் திண்மம் உண்டாகும். மோதுகையின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்க கூடியளவு திண்மம் உண்டாக்கப்படும். இம்மூடிய தொகுதியில் மாற்றம் நிகழும்போது கூடியளவு திண்மங்களும் குறைந்தளவு A யும் கரைசலிற் காணப்படும். திண்மம் அதிகரிக்க, கரைவதற்குரிய நிலைமைகளின் கீழ் திண்மம் பிளவுபட எத்தனிக்கும். மூடிய தொகுதியில், திண்மம் A_2 உண்டாகும் வேகம், திண்மம் பிளவுபட்டு A யைக் கொடுக்கும் வேகத்திற்குச் சமமாக நிகழும்போது பெரும்பார்வைக்குரிய இயல்புகள் மாறுதிருந்து சமநிலை தோன்றும்.

நீராவியை செஞ்சூடாக்கப்பட்ட இரும்பின் மேல் செலுத்தும் போது திரிபெரிக்கு நாலொட்சைட்டும் ஐதரசனும் உண்டாகின்றன. இங்கு, நீராவி தொகுதிக்குள் பிரவேசிக்க, ஐதரசன் தொகுதியை விட்டு வெளியேறுகின்றது. இதுபோன்ற தொகுதி விரிந்த தொகுதி எனப்படும்.

$$3Fe + 4H_2O \rightleftharpoons Fe_3O_4 + 4H_2 \uparrow$$

எனவே, பொருட்கள் தொகுதியிலிருந்து வெளியேறுதலும், வெளியிலிருந்து தொகுதிக்குட்பிரவேசிப்பதும் நிகழ்ந்தால் அத்தொகுதி விரிந்த தொகுதி எனப்படும்.

விரிந்த தொகுதிக்கு ஏனைய உதாரணங்கள்:

(1) காபனேரொட்சைட்டை வெப்பமாக்கப்பட்ட இரும்பொட்சைட்டின் மேல் செலுத்தல்.

$$Fe_3O_4 + 4\,CO \rightleftharpoons 3\,Fe + 4\,CO_2 \uparrow$$

(2) கந்தகவீரொட்சைட்டையும் ஒட்சிசனையும் வெப்பமாக்கப்பட்ட வனேதியம் ஐயொட்சைட்டின் மேல் செலுத்தல்.

$$2\,SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2\,SO_3 \uparrow$$

(3) அமுக்கப்பட்ட நைதரசனையும் ஐதரசனையும் வெப்பமாக்கப்பட்ட இரும்பின் மேல் செலுத்தல்.

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2\,NH_3 \uparrow$$

14 மின்பகுப்பு

மின்கடத்திகள்

அயன் கொள்கை

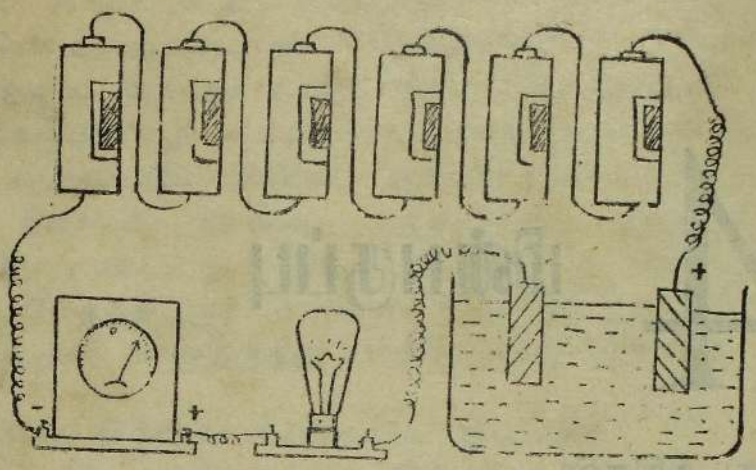
பரடேயின் மின்பகுப்பு விதிகள்

மின்முலாமிடுதலும் மின்முறைத் தூய்தாக்கலும்.

மின்கடத்திகள்

19-ம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதிவரை இரசாயனத் தாக்கங்களில் மின்வினைவைப்பற்றி சிறிதளவே அறியப்பட்டிருந்தது. உலோகங்கள், அமிலக் கரைசல்கள், மூலங்கள், உப்புக்கள் போன்ற பொருட்கள் மின்னைக் கடத்துவதால் **மின்கடத்திகள்** எனவும், தெளிந்தநீர், அற்ககோல், கிளிசெரின், யூரியா, வெல்லம், மரம், பிளாத்திக்கு போன்றன மின்னைக் கடத்தாததால் **மின்கடத்தலிலிகள்** எனவும் வழங்கப்படும். படத்திற்காட்டியவாறு பரிசோதனை செய்து இதைக் காட்டலாம். பரிசோதிக்கப்படும் பொருள் மின்கடத்தியாகவிருப்பின் குமிழ் ஒளிரும். அப்பொருள் மின்கடத்தலிலியாகவிருப்பின் குமிழ் ஒளிராது. (சோதனைப் பொருள் திண்மமாகவிருப்பின், அதன் ஒருதுண்டை, கரைசலுக்குப் பதிலாக உபயோகிக்கலாம்.)

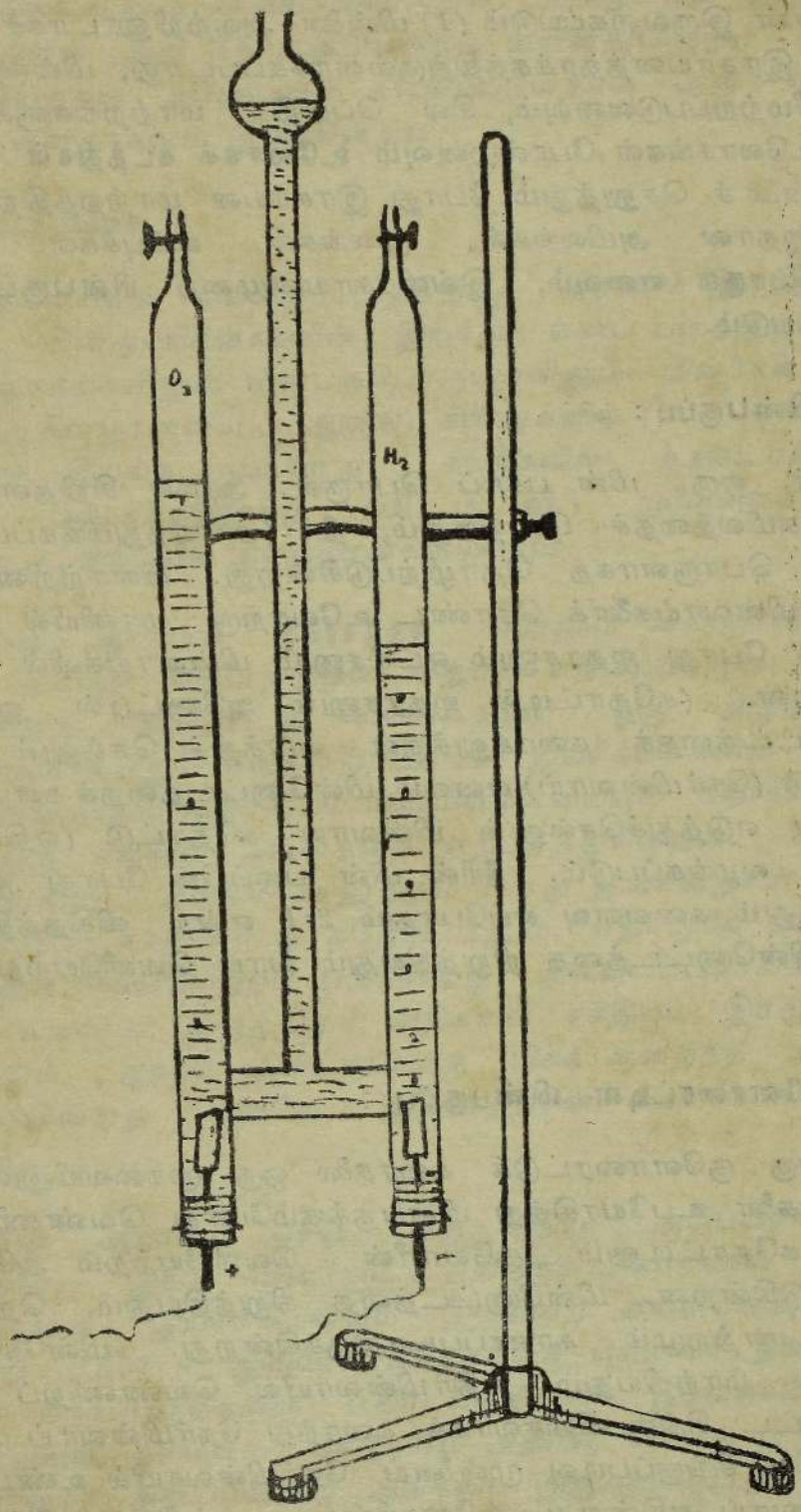
மேலுள்ள பரிசோதனையில் குமிழ் ஒளிர்வதும் அம்பியர்மானியில் திரும்பல் ஏற்படுவதும் ஒரே சீராகவில்லை. ஐதரோகுளோரிக் கமிலம், நைத்திரிக்கமிலம், சல்பூரிக்கமிலம் என்பனவற்றை உபயோகிக்கும்போது குமிழ் பிரகாசமாக ஒளிர்கின்றது. அசிற்றிக்கமிலம்,



படம் இல. 64. மின்கடத்திகளை அறிதல்

ஒட்சாலிக்கமிலம், சித்திரிக்கமிலம், (எலுமிச்சம் பழச்சாறு) முதலியன வற்றைப் பயன்படுத்தும்போது, முற்கூறிய அமிலங்களைப் பயன் படுத்தும்போது ஒளிர்ந்ததைப்போல், பிரகாசமாகக் குமிழ் ஒளிராமல் குறைவாகவே ஒளிர்கின்றது. அம்பியர்மானியிற் திருப்பலும் குறை வாகவிருக்கின்றது. ஆகவே, ஐதான கனிப்பொருளமிலங்கள் **நன்மின் கடத்திகள்** எனவும் அசற்றிக்கமிலம், ஒட்சாலிக்கமிலம், சித்திரிக் கமிலம் போன்ற அமிலங்கள், **அரிதில் மின்கடத்திகள்** எனவும் வழங்கப்படும். உலோகங்களைப் பொறுத்தவரை அவைகளினூ டாக மின் செலுத்தப்படும்போது முற்றிலுமே பார்க்கக்கூடிய எவ்விதமாற்றமும் நிகழவில்லை. அமிலங்களுக்கூடாக மின்னைச் செலுத்தும்போது மின்வாய்களில் வாயுக்களின் வெளியேற்றம் காணப்படுகின்றது. மின்வாய்களில் இரசாயன மாற்றம் நிகழ்கின்றது என்பதனை இது காட்டுகின்றது. மின்வாய்களுக்கப்புறம் எவ்வித குறிப்பிடத்தக்க மாற்றமும் தெரியவில்லை.

மூலங்களினதும் உப்புக்களினதும் கரைசல்களில் இது போன்றவை அவதானிக்கப்பட்டுள்ளன. இங்கும் குமிழ் ஒளிரல் அம்பியர்மானியில் திரும்பல் ஏற்படல் ஆகியன சீராகவில்லை. அமோனியமைதரொட் சைட்டு கல்சியமைதரொட்சைட்டு போன்ற மூலகங்கள் அரிதில் மின் கடத்திகளாகவும், சோடியமைதரொட்சைட்டு, பொற்ருசியமைதரொட் சைட்டு, ஆகியன நன்மின் கடத்திகளாகவுமுள்ளன. ஆனால் உப்புக் கரைசல்களில் குமிழ் ஒளிர்வதும், அம்பியர் மானியில் திரும்பல் ஏற்படுவதும், செறிவுக்கு விகிதசமமாகவுள்ளது. ஆகவே, மின்



படம் இல. 65. நீரின் மின்பகுப்பு

கடத்திகள் இருவகைப்படும் (1) மின்னை அவற்றினூடாகச் செலுத்தும் போது இரசாயனத்தாக்கத்திற்குள்ளாக்கப்படாது, மின்னல் சிறிதளவு வெப்பமேற்றப்படுவனவும், சில பௌதிக மாற்றங்களுக்குள்ளாக்கப் படும் உலோகங்கள் போன்றனவும் **உலோகக் கடத்திகள்** எனப்படும். (2) மின்னைச் செலுத்தும் போது இரசாயன மாற்றத்திற்குள்ளாக்கப் படும் ஐதான அமிலங்கள், மூலங்கள், உப்புக்கள் போன்றவை **மின்பகுபொருள்** எனவும், இவ்விரசாயனமுறை **மின்பகுப்பு** எனவும் வழங்கப்படும்.

நீரின் மின்பகுப்பு :

நீர் ஒரு மின் பகாப் பொருள். ஆனால் சிறிதளவு ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தைச் சேர்த்ததும், நீர் (அமிலந்துமிக்கப்பட்ட) ஒரு மின்பகு பொருளாகத் தொழிற்படுகின்றது. பிளாற்றினம் அல்லது காபன் மின்வாய்களைக் கொண்ட உவோற்ரு மானியில் நீரை மின் பகுக்கும் போது ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் மின்வாய்களில் வெளிவிடப் படுகின்றன. (கதோட்டில் ஐதரசனும் அனோட்டில் ஒட்சிசனும்). மின்னோட்டத்தைக் கரைசலுக்குள் எடுத்துச் செல்லும் மின்வாய் அனோட்டு (நேர்மின்வாய்) எனவும், மின்னோட்டத்தைக் கரைசலிலிருந்து வெளியே எடுத்துச்செல்லும் மின்வாய் கதோட்டு (எதிர்மின்வாய்) எனவும் வழங்கப்படும். நீரின் மின் பகுப்பின் போது ஐதரசனதும் ஒட்சிசனதும் கனவளவு எப்போதும் 2:1 என்ற விகிதத்தில் காணப் படும். மின்னோட்டத்தை நிறுத்தியதும் வாயு வெளியேற்றமும் நின்று விடும்

சிங்கு குளோரைட்டின் மின்பகுப்பு :

சிங்கு குளோரைட்டுக் கரைசலை ஒரு முகவையினுள் காபன் மின்வாய்களை உபயோகித்து மின்பகுக்கும்போது வெண்ணிற சிங்குப் படிவு கதோட்டிலும் குளோரீன் வெளியேற்றம் அனோட்டிலும் காணப்படுகின்றன. மின்னோட்டத்தை நிறுத்தியதும், தெரியக்கூடிய எவ்வித மாற்றமும் காணப்படாதிருக்கின்றது. மின்னோட்டத்தின் திசையை மாற்றியதும், எதிர்மின்வாயில் வெண்ணிறப் படிவாகக் காணப்பட்ட சிங்கு விரைவாகக் கரைந்து நேர்மின்வாய் ஆகின்றது. வெண்ணிற சிங்குப்படிவு முன்னைய நேர்மின்வாயில் உண்டாக, அது எதிர்மின்வாய் ஆகின்றது. குளோரீன்வாயு முன்னைய எதிர்மின்வாயில் வெளியேற அது நேர்மின்வாய் ஆகின்றது. எனவே, மின்பகுப்பின் போது எப்போதும் சிங்கு படிவு கதோட்டிலும், குளோரீன் வெளி



யேற்றம் அனோட்டிலும் காணப்படுகின்றன. சிங்கு படிவு கதோட்டில் காணப்படுவதால் அது நேர்மின்னேற்றம் உள்ளதாகவும், குளோரீன் வெளியேற்றம் அனோட்டில் காணப்படுவதால் அது எதிர்மின்னேற்றம் உள்ளதாகவும் இருக்கின்றன.

அயன் கொள்கை

பௌதிகவியலில் மின்னோட்டத்திற்குக் காரணம் இலத்திரன்கள் எனப்படும் மின்துணிக்கைகளின் இயக்கம் எனப் படித்திருப்பீர்கள். இவை உலோகங்களிலும் மின்பகுபொருட்களிலும் மின்னைக் கடத்துவதற்கு சுயாதீனமானவை. ஆனால், கண்டிகளில் (காப்புகள்) இவை சுயாதீனமாக இயங்க முடியாது. கலங்களில் உண்டாக்கப்படும் இலத்திரன் அமுக்கத்தின்கீழ் (மி. இ. வி.) மூனைகளுக்கிடையே இணைக்கப்பட்ட கம்பியில் இலத்திரன்கள் பாயும்.

1806-ம் ஆண்டில் குரொத்தசு என்னும் விஞ்ஞானி கரைந்திருக்கும் பொருள் நேரேற்றமுடையதும் எதிரேற்றமுடையதுமான துணிக்கைகளைக் கொண்டது எனக்கூறினர். ஒரு அழுத்தத்தைப் பிரயோகிக்கும் போது, மின்னேற்றப்பட்ட துணிக்கைகளின் நேர்மூனை எதிர்மின்வாயையும், எதிர்மூனை நேர்மின்வாயையும் நோக்கியிருக்கும் வண்ணம் ஒரு சங்கிலி வடிவத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. கரைசலுக்கூடாக மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தும் போது மூலக்கூறுகள் பிளக்கப்பட்டு நேர்மூனை கவரப்பட்டு கதோட்டிலும், எதிர்மூனை கவரப்பட்டு அனோட்டிலும் வெளியேற்றப் படுகின்றது. இவ்வபிப்பிராயம் சரியாக விருப்பின் உயர்ந்த அழுத்தமும் அதிகளவு சக்தியும் இம்முறைக்குத் தேவைப்படும். ஆனால் மின்பகுப்புக்கு மிகக் குறைந்த அழுத்தமே தேவைப்படுகின்றது. எனவே, குரொத்தசின் கொள்கை தோல்வியடைந்தது.

1833-ம் ஆண்டில் பாடே ஒரு புதிய அபிப்பிராயத்தைத் தெரிவித்தார். இதில் மின்னோட்டத்திற்குக் காரணம் ஏற்பட்ட துணிக்கைகளின் இயக்கமெனவும் இவற்றை அயன்எனவும் அவர் அழைத்தார். 1857-ம் ஆண்டில் கிளொசியசு என்பவர் திண்ம மூலக்கூறுகளின் நேர்ப்பகுதிகளும் எதிர்ப்பகுதிசளும் இணைக்கப்பட்டிருக்கவில்லை; ஆனால் ஒவ்வொரு சோடியும் அதிர்வு நிலையில் இருக்கின்றன எனக் கூறினர். அதிர்வினளவு அதிகமாக இருக்கும்போது, துணிக்கைகள் அயன்கள் எனப்படும் நேர்ப்பகுதிகளாகவும் எதிர்ப்பகுதிசளாகவும் பிரிக்கக்கூடியதாக இருந்தது. இவ்வயன்கள் மின்னோட்டத்தைக்

கொண்டு செல்லும் குறுகிய நேரம் வரையுமே காணப்படும் எனவும், பின் நடுநிலையாக்கப்பட்டதும் வெளியேற்றப்பட்டுவிடும் எனவும் கூறினர்.

1883-ம் ஆண்டில் **ஆரினியசு** மின் கடத்தலுக்குக் காரணம் மின்பகுபொருளிலுள்ள தாக்கமுள்ள மூலக்கூறுகள் எனக்கூறினர். ஒரு வன் மின் பகு பொருளை நீரிற் கரைத்ததும் அதிகளவு தாக்கமுள்ள மூலக்கூறுகள் சுயாதீனமாக இயங்கக்கூடிய நேர் அயன்களாகவும் எதிர் அயன்களாகவும் பிளவுபடுகின்றன. இவற்றுக்கு அழுத்தத்தைப் பிரயோகித்ததும் அயன்கள் அவற்றுக்குரிய மின்வாய்களை நோக்கிச் செல்லுகின்றன. சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைசல், நேரேற்றமுடைய Na^{+} எனக்குறிக்கப்படும் சோடியம் அயன்களையும் எதிரேற்றமுடைய Cl^{-} எனக் குறிக்கப்படும் குளோரைட்டு அயன்களையும், கொண்டது. அதேபோல, ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் H^{+} அயன்களையும் Cl^{-} அயன் களையும், சல்பூரிக்கமிலம் H^{+} அயன்களையும் So_4^{--} அயன்களையும், சிங்கு குளோரைட்டுக் கரைசல் Zn^{++} அயன்களையும் Cl^{-} அயன் களையும், செம்புசல்பேற்றுக் கரைசல் Cu^{++} அயன்களையும் SO_4^{--} அயன்களையும், நீர் மிகமிகக் குறைந்தளவில் கூட்டற்பிரிகையடைந்து. H^{+} அயன்களையும் OH^{-} அயன்களையும் கொண்டதாகவும் காணப் படுகின்றன.

அயன்கள் எனப்படும் மூலகங்கள் கரைசல்களில் ஏற்கனவே வேறுக விருப்பதற்கு இரட்டைப் பிரிகைத் தாக்கங்களில் உடனடியான மாற்றங்கள் சான்றுகவுள்ளன. உதாரணமாக (1) வெள்ளி நைத்தி ரேற்றிலிருந்து ஐதரோ குளோரிக்கமிலத்தினுல் வெள்ளிக்குளோரைட்டு வீழ்படிவதால்,

$$Ag^{+}NO_3^{-} + H^{+}Cl^{-} = Ag^{+}Cl^{-} \downarrow + H^{+}NO_3^{-}$$

(2) செம்புச்சல்பேற்றிலிருந்து சோடியமைதரோட்சினுல் செம்பு ஐதரொட்சைட்டு வீழ்படிவதால்

$$Cu^{++}SO_4^{--} + 2Na^{+}OH^{-} = Cu^{++}(OH)_2^{--} \downarrow + Na_2^{++}SO_4^{--}$$

(3) சிங்குக்குளோரைட்டிலிருந்து, சோடியங்காபனேற்றினுல் சிங்குக்காபனேற்று வீழ்படிவதால்,

$$Zn^{++}Cl_2^{--} + Na^{++}CO_3^{--} = Zn^{++}CO_3^{--} \downarrow + Na^{+}Cl^{-}$$

எதிரேற்றமுடைய அயன்கள் திண்மத்திலும் அல்லது கரைசலிலும் கூட கவர்ச்சி விசையினால் இணைந்து காணப்படுகின்றன. மேலுள்ள நோக்கல்களிலிருந்து கீழ்வரும் கோட்பாடுகளை உய்த்தறியலாம்.

1. அயன்கள் மின்னேற்றமுடைய துணிக்கைகளாகும் (அணுக்கள் அல்லது மூலிகங்கள்).

2. ஐதரசன், அமோனியம் என்பவைகளினதும் உலோகங்களினதும் அயன்கள் நேரேற்றமுடையனவாகவும் உலோகமல்லாதவைகளின் அயன்களும் அமில மூலிகங்களும் எதிரேற்றமுடையனவாகவும் உள்ளன.

3. ஒரு அயன் கொண்டுள்ள ஏற்றத்தின் எண்ணிக்கை அம்மூலகத்தின் அல்லது மூலிகத்தின் வலுவளவுக்குச் சமமாகவிருக்கும்.

4. நேரேற்றமுடைய அயன்களை கதோட்டு கவருவதற்கும் எதிரேற்றமுடைய அயன்களை அனோட்டு கவருவதற்கும் மின்னோட்டம் காரணமாகவுள்ளது.

5. மின்பகுப்பின்போது காணப்படும் அயன்களின் இயக்கம் மின்னோட்டம் காரணமாகவுள்ளது.

1. **அமிலந் துமிக்கப்பட்ட நீரின் மின்பகுப்பு :**

H_2O - - - - > $H^+ + OH^-$ (- - - - > மிகக் குறைந்தளவு கூட்டப் பிரிகையைக் குறிக்கின்றது.)

H_2SO_4 — — > $2H^+ + SO_4^{--}$

கதோட்டில் (பிளாற்றினம் அல்லது காபன்)

ஐதரசன் அயன்கள் கதோட்டுக்குச் சென்று எதிரேற்றத்தை ஏற்று ஐதரசன் அணுக்களாக மாறுகின்றன. ஐதரசன் அணுக்கள் சுயாதீன நிலையில் இருக்கமுடியாததினால், அவை சோடியாக இணைந்து ஐதரசன் மூலக்கூறுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

அனோட்டில் (பிளாற்றினம் அல்லது காபன்)

சல்பேற்று அயன்களும் ஐதரொட்சில் அயன்களும் அனோட்டுக்குச் செல்கின்றன. சல்பேற்று அயன்களைத் தவிர்த்து ஐதரொட்சில் அயன்கள் தமது எதிரேற்றத்தை இழந்து ஐதரொட்சில் கூட்டங்களாக மாறுகின்றன. இவை தனித்தியங்க முடியாத

$$H^+ + e = H$$

$$H + H = H_2 \uparrow$$

எனவே, சல்பூரிக்கமிலத்தின் செறிவு கதோட்டைச் சுற்றிக் குறைகின்றது.

தனல் தாக்கம் புரிந்து நீரையும் ஒட்சிசனையும் தோற்றுவிக்கின்றன.

$$OH^- - e = OH$$

$$2(OH + OH) = 2H_2O + O_2 \uparrow$$

எனவே, சல்பூரிக்கமிலத்தின் செறிவு அனோட்டைச் சுற்றி அதிகரிக்கின்றது.

பேறு : நீர் மின்பகுக்கப்படும்போது 2 கனவளவு ஐதரசனும் 1 கனவளவு ஒட்சிசனும் வெளியேற்றப்படுகின்றது. சல்பூரிக்கமிலத்தின் கணியம் மாறுமலிருக்கின்றது.

செறிந்த ஐதரோ குளோரிக்கமிலத்தின் மின்பகுப்பு :

$$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$$

$$H_2O \dashrightarrow H^+ + OH^-$$

கதோட்டில் (பிளாற்றினம் அல்லது காபன்)

ஐதரசன் அயன்கள் கதோட்டுக்குச் சென்று எதிரேற்றத்தை ஏற்று ஐதரசன் அணுக்களாக மாறுகின்றன. ஐதரசன் அணுக்கள் சுயாதீன நிலையில் இருக்க முடியாததால் அவை சோடியாக இணைந்து ஐதரசன் மூலக்கூறுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

$$2H^+ + 2e = H_2 \uparrow$$

அனோட்டில் (காபன்)

குளோரைட்டு அயன்களும் ஐதரொட்சில் அயன்களும் அனோட்டுக்குச் செல்கின்றன. குளோரைட்டு அயன்களின் செறிவு ஐதரொட்சில் அயன்களின் செறிவிலும் மிகக் கூடியதாகவிருப்பதால், குளோரைட்டு அயன்கள் தமது எதிரேற்றத்தை இழந்து குளோரீன் அணுக்களாகின்றன. குளோரீன் அணுக்கள் சுயாதீன நிலையில் இருக்க முடி

யாததால் அவை சோடியாக இணைந்து குளோரீன் வாயுவைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

$$2Cl^- - 2e = Cl_2\uparrow$$

[ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் ஐதானதாகவிருப்பின், நீரிலிருக்கும் ஐதரொட்சில் அயன்கள் எதிரேற்றத்தை இழந்து, நீர்ன் மின் பகுப்பின்போது எங்ங்னம் ஒட்சிசன் வாயு வெளிவிடப்படுகின்றதோ அதுபோல் இங்கும் ஒட்சிசன் வாயு வெளிவிடப்படும்.]

பேறு : செறிந்த ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை மின்பகுக்கும்போது 1 கனவளவு ஐதரசனும் 1 கனவளவு குளோரீனும் வெளியேற்றப்படுகின்றன. எனவே, ஐதரோ குளோரிக்கமிலத்தின் செறிவு குறைகின்றது. ஆனல், ஐதான ஐதரோ குளோரிக்கமிலத்தை மின்பகுக்கும் போது 2 கனவளவு ஐதரசனும் 1 கனவளவு ஒட்சிசனும் வெளியேற்றப்படுகின்றன. எனவே, ஐதரோ குளோரிக்கமிலத்தின் செறிவு அதிகரிக்கும். அ-து. அதன் கணியம் மாறுதிருக்கும்.

3. செம்புச்சல்பேற்றின் மின்பகுப்பு :

$$CuSO_4 \longrightarrow Cu^{++} + SO_4^{--}$$

$$H_2O \longrightarrow H^+ + OH^-$$

கதோட்டில் (பிளாற்றினம் அல்லது செம்பு)

செம்பு அயன்களும் ஐதரசன் அயன்களும் கதோட்டுக்குச் செல்கின்றன. ஐதரசன்அயன்களைத் தவிர்த்து செம்பு அயன்கள் எதிரேற்றத்தை ஏற்று செம்பாக மாறுகின்றது. இது கதோட்டின் மேல் படிகின்றது.

$$Cu^{++} + 2e = Cu$$

அனோட்டில் (பிளாற்றினம்)

சல்பேற்று அயன்களும் ஐதரொட்சில் அயன்களும் அனோட்டுக்குச் செல்கின்றன. சல்பேற்று அயன்களைத் தவிர்த்து ஐதரொட்சில் அயன்கள் எதிரேற்றத்தை இழந்து ஐதரொட்சில் கூட்டங்களாக மாறுகின்றன. இவை தனித்தியங்க முடியாததனல் தாக்கம் புரிந்து நீரையும் ஒட்சிசனையும் தோற்றுவிக்கின்றன.

பேறு : செம்புச்சல்பேற்று மின்பகுக்கப்படும்போது செம்பும் ஒட்சிசனும் உண்டாகின்றன. கரைசலின் நீலநிறம் படிப்படியாக மங்கி, எல்லாச்செம்பு அயன்களும் இறக்கப்பட்டதும், முடிவில் ஒரே யடியாக நிறம் மறைந்துவிடுகின்றது. அனோட்டைச் சுற்றி சல்பூரிக் கமிலம் ஆக்கப்படுவதனால் கரைசலில் அமிலத்தன்மை அதிகரிக் கின்றது.

வழித்தாக்கம் :

கரைசலில் ஆரம்பத்தில் அனோட்டைச் சுற்றிக் காணப்படும் Cu^{++}-ம் SO_4^{--}-ம் விடுவிக்கப்படவில்லை. ஆனால், ஏனையவை இரசாயன இடப்பெயர்ச்சியைப் போன்ற ஒரு முறையினால் விடுவிக்கப் படுகின்றது. இது வழித்தாக்கம் எனப்படும்.

குறிப்பு : அனோட்டு செம்பினாலாக்கப்பட்டிருப்பின், இச்செம்பு எதிரேற்றத்தை இழந்து செம்பு அயன்களாக கரைசலுக்குட் செல் கின்றது. எனவே, அனோட்டில் ஒரு வாயுவும் வெளியேற்றப்பட மாட்டாது. அனோட்டு இழக்கும் நிறை கதோட்டு பெறும் நிறைக்குச் சமமாக இருக்கும். அதாவது, செம்பு அனோட்டிலிருந்து கதோட்டுக்கு அளவாக மாற்றப்படும். எனவே, செம்புச்சல்பேற்றின் செறிவும் அதன் நீலநிறமும் மாறுதிருக்கும்.

4. சிங்குக்குளோரைட்டின் மின்பகுப்பு :

$$ZnCl_2 \longrightarrow Zn^{++} + 2Cl^-$$
$$H_2O \longrightarrow H^+ + OH^-$$

கதோட்டில் (பிளாற்றினம் அல்லது காபன்)

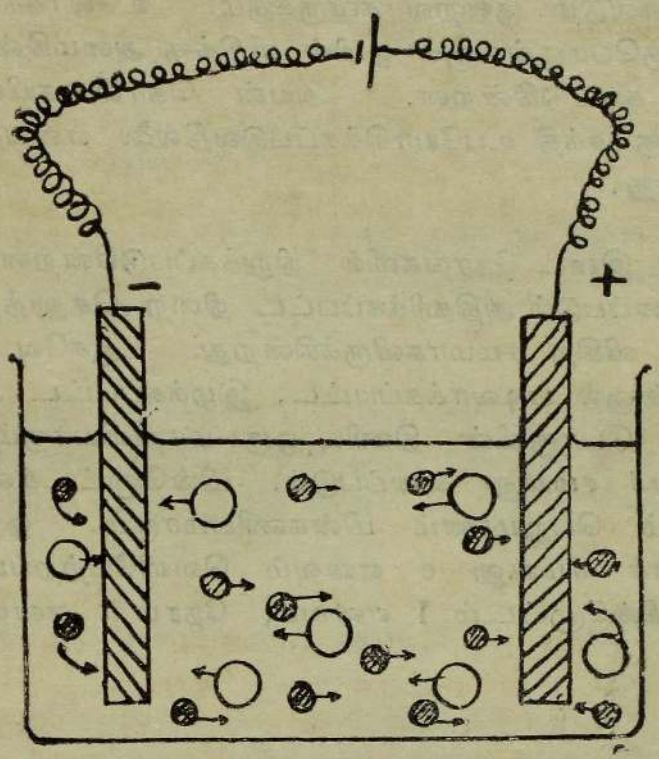
சிங்கு அயன்களும் ஐதரசன் அயன்களும் கதோட்டுக்குச் செல் கின்றன. சிங்கு அயன்களின் செறிவு ஐதரசன் அயன்களின் செறிவிலும் கூடியதாகவிருப்ப தால், சிங்கு அயன்கள் எதிரேற் றத்தை ஏற்று சிங்காக மாறுகின் றது. இது கதோட்டின் மேல் படிகின்றது.

$$Zn^{++} + 2e = Zn$$

அனோட்டில் (காபன்)

குளோரைட்டு அயன்களும் ஐதரொட்சில் அயன்களும் அனோட்டுக்குச் செல்கின்றன. குளோரைட்டு அயன்களின் செறிவு ஐதரொட்சில்அயன்களின் செறிவிலும் கூடியதாகவிருப்ப தால் குளோரைட்டு அயன்கள் எதிரேற்றத்தை இழந்து குளோ ரீன் அணுக்களாகின்றன. இவ் வணுக்கள் சோடியாக இணைந்து குளோரீன் வாயுவைத் தோற்று விக்கின்றன.

$$2Cl^- - 2e = Cl_2$$



படம் இல. 66. சிங்கு குளோரைட்டுக் கரைசலின் மின்பகுப்பு

பேறு ; சிங்குக் குளோரைட்டை மின்பகுக்கும்போது சிங்கும் குளோரீனும் உண்டாகின்றன. கரைசலின் செறிவு குறைகின்றது.

குறிப்பு :

கரைசலுக்குப் பதிலாக உருகிய நிலையிலிருக்கும் சிங்குக்குளோரைட்டை மின்பகுத்தாலும் இதே மாற்றம்தான் நிகழும். செம்புச் சல்பேற்றிலுள்ளது போல் இங்கு வழித்தாக்கம் நிகழ்வதில்லை.

செம்புத் தகடாலான மின்வாய்கள் அமிழ்த்தப்பட்டிருக்கும் செம்புச்சல்பேற்றுக் கரைசலைக் கொண்ட உபகரணத்தின் வழியாக அம்பியர்மானி, உவோற்றுமானி, மின்கலவடுக்கு என்பனவற்றைத் தொடர்பாக இணைத்து அம்பியர்மானியினதும், உவோற்றுமானியினதும் அளவீடுகளை இடை நேரங்களில் குறிக்கவும். அம்பியர்மானியின் அளவீடு அதிகரிக்கப்படின் உவோற்றுமானியின் அளவீடும் அதிகரிக்கப்

படும். அம்பியர்மானியின் அளவீடு குறையும்போது உவோற்று மானியின் அளவீடும் குறைவாகவிருக்கும். உலோகக் கடத்திகளைப் போல் மின்பகுபொருள்களும் ஓமின் விதிக்கு அமைகின்றன என்பதை இப்பேறுகள் காட்டுகின்றன. அயன் கொள்கையில் அயன்களை வேறுக்குவதற்கு சக்தி உபயோகிக்கப்படுவதில்லை என்பதற்கு இது ஒரு சான்றுகவுள்ளது.

கதோட்டு இடை நேரங்களில் நிறுக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு முறையும் காணப்படும் அதிகரிக்கப்பட்ட நிறை செலுத்தப்பட்ட மின் கணியத்திற்கு விகித சமமாகவிருக்கின்றது. ஆகவே, ஒரு குறிக்கப் பட்டளவு மின்னல் படிவாக்கப்பட்ட, இழக்கப்பட்ட அல்லது வெளி யேற்றப்பட்ட பொருளின் திணிவு ஒரு மாறிலியாகும். இம்மாறிலி **மின்னிரசாயனச் சமவலு** எனப்படும். மின்னோட்டத்தை நேரத்தாற் பெருக்கி வரும் பெறுமானம் மின்கணியமாகும். ஒரு பொருளின் மின்னிரசாயனச் சமவலு e எனவும் வெளியேற்றப்பட்ட திணிவு m எனவும், மின்னோட்டம் I எனவும், நேரம் t எனவும் இருப்பின்,

$$e = \frac{m}{It}.$$

96,500 கூலோம் மின்கணியத்தை ஒரு மின்பகுபொருளுக்கூடாகச் செலுத்தும்போது, மின்வாயில் ஒவ்வொரு பொருட்களினதும் 1 கிராம் சமவலு வெளியேற்றப்படுகிறது. ஆனல், 1 கூலோம் மின்கணியம் ஒரு பொருளின் 1 மின்னிரசாயனச் சமவலுவை வெளியேற்றுகின்றது. ஆகவே, ஒரு கிராம் இரசாயனச் சமவலு, அதன் மின்னிரசாயனச் சமவலுவின் 96,500 மடங்குக்கு சமமாகவிருக்கின்றது.

மேலுள்ள பரிசோதனையில் $\frac{63}{2}$ கிராம் செம்பு 96,500 கூலோம் மின்கணியம் அல்லது 6×0^{23} இலத்திரன்களுடன் தொடர்பாயிருப் பதை நாம் காண்கிறோம். ஆனல், $\frac{63}{2}$ கிராம் செம்பு $\frac{6 \times 10^{23}}{2}$ செம்பு அணுக்களைக் கொண்டதாகவிருக்கின்றது. ஒவ்வொரு செம்பு அணுவும் தொடர்பாக இருக்கும் ஏற்றம்

$$= (6 \times 10^{23}) \div \frac{(6 \times 10^{23})}{2} = 2.$$

எனவே, செம்பு அயன் Cu^{++} எனக் குறிக்கப்படுகின்றது. அதே போல் ஐதரசன் அயன் H^+ ஆகவும் ஐதரொட்சில் அயன் OH^- ஆகவும் உள்ளது.

பரடேயின் மின்பகுப்பு விதிகள் :

1833-ம் ஆண்டில் பரடே அநேக மின்பகுத்தல்களில் அளவறிவதற்குரிய பரிசோதனைகளை நிகழ்த்தி கீழ்வரும் உண்மைகளைக் கண்டு பிடித்தார்.

1. மின்னோட்டத்தினால் உண்டாக்கப்படும் இரசாயன மாற்றத்தின் அளவு (எப்பொருளினுவது படியும், கரையும் அல்லது வெளியேற்றப்படும் அளவு) செலுத்தப்படும் மின்கணியத்திற்கு விகித சமமானது.

$$m \propto Q,\ Q = It \text{ என்பதனால் } m \propto It \quad \therefore m = eIt$$

இங்கு **m** வெளியேற்றப்பட்ட, கரைந்த அல்லது படிந்த பொருளின் திணிவாகவும் (கிராமில்) e மின்னிரசாயனச் சமவலுவாகவும், I மின்னோட்டமாகவும் (அம்பியரில்), t நேரமாகவும் (செக்கனில்) உள்ளது.

2. ஒரேயளவு மின்கணியம் வெவ்வேறு மின்பகுபொருட்களினூடாகச் செலுத்தப்படும்போது, வெளியேற்றப்படும் கரையும் அல்லது படியும் பொருளின் அளவு, அவற்றின் இரசாயனச் சமவலுவுக்கு விகித சமமானது.

$$m \propto E.\ \frac{m_1}{E_1} = \frac{m_2}{E_2} = \ldots\ \ldots\ \ldots\ldots\ \ldots\ldots$$

$$m = eIt \text{ என்பதனால் } \frac{e_1 It}{E_1} = \frac{e_2 It}{E_2} = \ldots\ \ldots\ldots\ \ldots$$

$$\text{அ-து. } \frac{e_1}{E_1} = \frac{e_2}{E_2} = \ldots\ \ldots\ \ldots\ldots\ = \frac{1}{96500}$$

ஒரு பொருளின் இரசாயனச் சமவலு 96500 மடங்கு அப்பொருளின் மின்னிரசாயனச் சமவலுக்குச் சமமானது.

மின்முலாமிடுதலும் மின்முறைத் தூய்தாக்கலும்

நாம் வீடுகளில் உபயோகிக்கும் கத்தி வகைகள், ஆபரணங்கள் போன்ற அலங்காரப் பொருட்கள் மலிவான உலோகங்களினால் ஆக்கப்பட்டவையாகும். ஆனால், இவை குரோமியம், நிக்கல், வெள்ளி, பொன் போன்ற உலோகங்களினால் முலாமிடப்படுகின்றன. இம்முலாமிடுதலுக்குக் காரணம், பொருளினது அரிப்பைத் தடுப்பதற்கும் விலையுயர்ந்த பொருட்களின் தோற்றத்தைக் கொடுப்பதற்குமாகும். மின்முலாமிடுதலினால் இதுபோன்ற மென்படலப்படிவை உண்டாக்கலாம்.

இம்முறையில் முலாமிடப்பட வேண்டிய பொருளைக் கதோட்டாகவும், முலாமிட உபயோகிக்கும் பொருளை அனோட்டாகவும், முலாமிட உபயோகிக்கும் பொருளின் அயன்களைக் கொண்ட உப்புக்கரசலில் அமிழ்த்தி, அதை மின்பகுபொருளாகவும் உபயோகித்து மின்பகுக்கப்படுகின்றது. பொதுவாக, மின்னைச் செலுத்தியதும் முலாமிடப் பயன் படுத்தும் பொருள் அனோட்டிலிருந்து கரைந்து முலாமிடப்படவேண்டிய பொருளைக் கொண்டுள்ள கதோட்டில் படியும். இங்கு கதோட்டில் நிகழும் மின்னிரசாயனத் தாக்கம் அனோட்டில் நிகழும் மின்னிரசாயனத் தாக்கத்திற்கு மாறுகவிருக்கின்றது.

எப்போதும் மின்முலாமிட வேண்டிய உலோகம் அனோட்டாக இருக்க வேண்டியதில்லை. சிலவேளைகளில் உலோகத்துக்குப் பதிலாக தாக்கப்படாத காபன்போன்ற பொருட்கள் அனோட்டாகவும், மின்பகுபொருள் முலாமிடவேண்டிய உலோகத்தின் அயன்களைக்கொண்ட உப்புக்கரைசலுமாக இருக்கலாம்.

அழுத்தமான மேற்பரப்பையுடைய பொருட்களில் மாத்திரம், அழுத்தமான மென்படலத்தைப் படியச் செய்யலாம். எனவே, முலாமிடுதலுக்கு முன்னர், முலாமிடப்பட வேண்டிய பொருட்களை வெட்டுதல், கரடு முரடான மேற்பரப்பைச் சுத்தமாக்கல், அழுக்குகள், கொழுப்புக்கள், பூச்சுமைகள் என்பனவற்றை நீக்கல் போன்ற செய்முறைகளுக்குட்படுத்த வேண்டும். வெள்ளி அல்லது பொன் முலாமிடலில் பொருட்களைக் கவனமாக சவர்க்காரத்தினாலே அல்லது துப்பரவாக்கியினாலோ சுத்தம் செய்வதை நாம் கண்டிருக்கிறோம்.

தொழில்முறை முலாமிடலில் முலாமிடுதலுக்குப் பொருட்களைத் தயார் படுத்துதலும் முலாமிடல் போன்று மிகப்பிரதானமாகும். தொழிற்சாலைகளில் முலாந்தொட்டிகள் கீழ்வரும் கலவைகளைக் கொண்டனவாகும் :-

குரோமியம் தொட்டி :- குரோமிக்கமிலமும் சல்பூரிக்கமிலமும்

நிக்கல் தொட்டி :- நிக்கல் சல்பேற்று, நிக்கல் குளோரைட்டு, போரிக்கமிலம்

பித்தளைத் தொட்டி :- செம்புச்சயனைட்டு, சிங்குச்சயனைட்டு சோடியம் சயனைட்டு, சோடியம் காபனேற்று

சிங்குத் தொட்டி :- சிங்குச்சயனைட்டு, சோடியம் சயனைட்டு, சோடியமைதரொட்சைட்டு, அல்லது சிங் கொட்சைட்டு, சோடியம் சயனைட்டு, சோடியமைதரொட்சைட்டு.

கடமியம் தொட்டி :- கடமியமொட்சைட்டு, சோடியம்சயனைட்டு, சோடியமைதரொட்சைட்டு,நிக்கல் சல்பேற்று பிசின்.

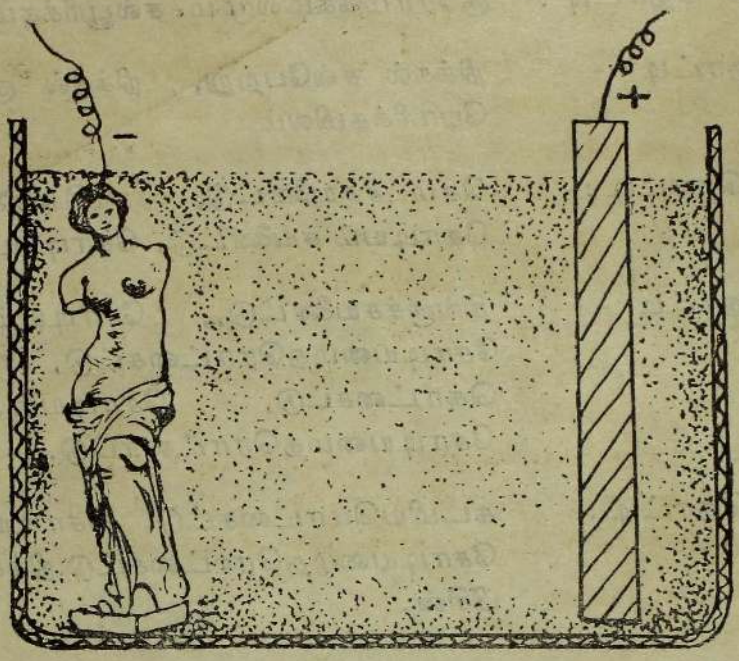
ஈயத்தொட்டி :- மூல ஈயக்காபனேற்று, ஐதரோ புளோரிக் கமிலம் (50%) போரிக்கமிலம், பிசின்.

வெள்ளீயத் தொட்டி :- சோடியம் இசுத்தானேற்று, சோடியமைத ரொட்சைட்டு, சோடியம் அசற்றேற்று.

முலாமிடுதலில் வழக்கமான வர்த்தகத் தடிப்பு :-

நிக்கல்	0·0005 அங்.	குரோமியம்	0·00003 அங்.
சிங்கு	0·0008 அங்.	கடமியம்	0·0002 அங்.
வெள்ளி	0·00005 அங்.	பொன்	0 00005 அங்.

மின்முறைத் தூய்தாக்கல் : மின் தேவைகளுக்கும், இரசாயனத் தேவைகளுக்கும் செம்பு மிகத்தூயநிலையில் தேவைப்படுகின்றது. இதை மின்முறைத் தூய்தாக்கலினூல் செய்யலாம். மின்முறைத் தூய்தாக்க வேண்டிய உலோகங்களில் முதன்மையாகவுள்ளது செம்பாகும். வழக்கமாக கொப்புளச்செம்பு (Blister Copper) எனப்படும் தூய செம்பு 98% மாத்திரம் தூயதாகும். எனவே இறுதியாகவிருக்கும் மாசுக்களின் சுவடுகளை நீக்குவதற்கு, இச்செம்பு மின்முறைத்தூய்தாக் கலுக்குள்ளாக்கப்படுகின்றது. மின்முறைத் தூய்தாக்கல் அதிக செலவாகவிருப்பினும் செம்பில் காணப்படும் கழிவுப் பொருட்களாகிய பொன், வெள்ளி என்பன பெறுமதிவாய்ந்தனவாக இருப்பதால் அதன் தூய்தாக்கலின் உயர்ந்த செலவை ஈடுசெய்கின்றது.



படம் இல. 67. மின்முலாமிடுதல்

(1) முலாமிடப்பட வேண்டிய உலோகத்தின் உப்பு.

(2) தொட்டியின் கடத்துத்திறனை அதிகரிக்கவல்ல ஏனைய உப்புக்கள்.

(3) அனோட்டை இலகுவில் கரைக்கவும், அதன் தாக்கப்படா மையைத் தடுக்கவும் கூடிய உப்புக்கள்.

(4) படிவின் தன்மையைக் கட்டுப்படுத்தக்கூடிய பொருட்கள்.

உதாரணமாக, பொன் முலாமிடும் போது பொன் தொட்டி, பொன் பல்மினேற்று, சோடியம் சயனேட்டு, இரு சோடியம் ஐதரசன் பொசுபேற்று என்பனவற்றை கொண்டதாக விருக்கின்றது. அதேபோல, வெள்ளி முலாமிடுதலில் வெள்ளித்தொட்டி, வெள்ளி சயனேட்டு சோடியம்சயனேட்டு என்பனவற்றை கொண்டதாகவிருக் கின்றது. செம்பு முலாமிடுதலில் இருவிதமான தொட்டிகளை உப யோகிக்கலாம். (i) செம்புச் சயனேட்டு, சோடியம்சயனேட்டு, சோடியங் காபனேற்று, சோடியஞ்சல்பேற்று என்பனவற்றைக் கொண்டுள்ள சயனேட்டுத் தொட்டி (ii) செம்புச்சல்பேற்று, சல்பூரிக்கமிலம் பிசின் முதலியவற்றைக் கொண்டுள்ள அமிலத் தொட்டி.

சிறிதளவு தூயதல்லாத செம்பு அனோட்டாக்கப்படுகின்றது. மின் பகுபொருள் தொட்டி சல்பூரிக்கமிலத்தினால் அமிலமாக்கப்பட்ட செம்புச்சல்பேற்றாகும். சிறுகணுக்கள் பளிங்குகள் என்பனவற்றின் ஆக்கத்தைத் தடுப்பதற்காகவும் மாசுக்களை மின்பகுபொருள் திரும்ப உறிஞ்சாமலிருப்பதற்காகவும் பிசின் சேர்க்கப்படுகின்றது. மின்னைச் செலுத்தியதும் அனோட்டிலிருக்கும் செம்பு கரைந்து தூயசெம்பாகக் கதோட்டில் படிகின்றது. இம்முறையில் பெறப்பட்ட செம்பு 99·96% தூயதாகும். மாசுக்கள் கரையாது தொட்டியினடிப்பகுதியில் கழிவுப்பொருளாகப்படியும் அல்லது கதோட்டில் படியாமல் மின் பகுபொருளில் காணப்படும். ஏறக்குறைய உலகில் பெறப்படும் வெள்ளியில் 75% செம்பு, ஈயம், சிங்கு, நிக்கல் என்பவைகளின் மின்முறைத் தூய்தாக்கலின்போது பெறப்படுகின்றது. அதேபோல் அதிகளவு பிளாற்றினம் நிக்கலின் தூய்தாக்கலின்போது பெறப்படுகின்றது. பலடியமும் நிக்கல் செம்பு என்பனவற்றின் தூய்தாக்கலின்போது பெறப்படுகின்றது.

15 நடுநிலையாக்கம்

நடுநிலையாக்கமும் காட்டிகளும்

சேர்வைகளின் இரசாயனச் சமவலுக்கள்

கனமானத்துக்குரிய பகுப்பு

நடுநிலையாக்கத்தினுல் உப்புக்களைத் தயாரித்தல்

அமில மூல எதிரிகள்.

நடு நிலையாக்கமும் காட்டிகளும்

அமிலங்கள் நீலப்பாசிச்சாயத்தை சிவப்பாகவும், மூலங்கள் செம் பாசிச் சாயத்தை நீலமாகவும் மாற்றுகின்றன என்பதை நாம் படித் துள்ளோம். இவ்வுண்மைகள், அமிலத்தையும் மூலத்தையும் ஒரு குறிக் கப்பட்டளவு விகிதத்தில் ஈடு செய்யத்தகுந்த விதத்தில் கலந்து, சாயத்தாளில் எவ்வித தாக்கத்தையும் தோற்றுவிக்காத ஓர் நடுநிலைக் கரைசலை ஆக்கலாமெனக் காட்டுகின்றன. ஒரு அமிலத்திலுள்ள ஐதர சன், அயன்களாகவே காணப்படுகின்றன. அதேபோல, ஒரு மூலக் கரைசலும் ஐதரொட்சில் அயன்களைக்கொண்டதாக இருக்கின்றது. எனவே, ஒரு அமிலத்தையும் ஒரு மூலத்தையும் கலந்ததும் **ஐதரசன** யனும் ஐதரொட்சிலயனும் இணைந்து நீரையுண்டாக்குவதால் தாக்

கம் முற்றுப்பெறுகின்றது. **ஆகவே, அமிலத்தின் ஐதரசனயன்கள் மூலத்தின் ஐதரொட்சிலயன்களுடன் இணைந்து நீரையுண்டாக்குவது நடுநிலையாக்கம்** எனப்படும்.

$$H^+ + OH^- = H_{\frac{1}{2}}O$$

ஒரு வெப்பமானியைக் கொண்டுள்ள வெப்பக்குடுவையினுள், ஒரு மூலர்க் கரைசல் சோடியமைதரொட்சைட்டு, ஐதான ஐதரோகுளோரிக் கமிலக் கரைசலினுல் நடுநிலையாக்கப்படும்போது, வெப்பநிலை உயர்வு குறிக்கப்படுகின்றது. இப்பரிசோதனையை திரும்பவும் அதே சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலை (i) ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தினுல் (ii) ஐதான நைத்திரிக்கமிலத்தினுல் நடுநிலையாக்கப்பட்டால், ஒரேயளவு வெப்பநிலை உயர்வு குறிக்கப்படும். இந்நோக்கல்கள் நடுநிலையாக்கத்தின் அடிப்படை ஒரு மூலக்கூறு நீர் உண்டாக்கப்படல் என்னும் கருத்தை ஆதரிக்கின்றன. சோடியமைதரொட்சைட்டை ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தினுலும், சல்பூரிக்கமிலத்தினுலும் நைத்திரிக்கமிலத்தினுலும் நடுநிலையாக்கும்போது ஒவ்வொரு மூலக்கூறு நீர் ஆக்கலுக்கும் வெளிவிடப்படும் வெப்பம் முறையே 13,680, 13,760, 13.860 கலோரிகளாகும். மென்னமிலங்களில் அவை அயன்களாகப் பிரிகையடைவதற்குச் சக்தியைப் பயன்படுத்துவதால், அவற்றின் நடுநிலையாக்கலின்போது வெளிவிடப்படும் வெப்பம், மேற்கூறியவற்றினும் குறைவாகக் காணப்படுகின்றன.

ஒரு மூலத்தை ஒரு அமிலத்தினுல் நடுநிலையாக்கும்போது நடுநிலையாக்கத்தின் சரியான நிலை சாயத்தானினுற் காட்டப்படுகின்றது. ஆனுல், நடுநிலையாக்கத்தின் சரியான நிலையைக் காட்டுவதற்கு வேறு காட்டிகளுமுள. வன்மூலத்தை வன்னமிலத்திற்கெதிராக நடுநிலையாக்குவதற்கு பினேத்தலீன், மெதயிற் செம்மஞ்சள் பாசிச்சாயம் என்பனவற்றை உபயோகிக்கலாம். ஒரு காபனேற்றை ஒரு அமிலத்தினுல் முற்றுகத் தாக்குவதற்கு, கரைசலை வெப்பப்படுத்தினுலன்றி, பாசிச்சாயமும் பினேத்தலீனும் சரியான முடிவு நிலையைக் காட்டமாட்டாது. இதுபோன்ற தாக்கத்திற்கு உபயோகப்படுத்தக்கூடிய ஒரேயொரு காட்டி மெதயிற் செம்மஞ்சளாகும். இது காபனேரொட்சைட்டினுல் தாக்கப்படாது.

காட்டிகள்	அமிலக் கரைசலின் நிறம்	நிறம் மாறும் போதுள்ள அண்ணளவான pH எண்	காரக்கரைசலின் நிறம்
பாசிச்சாயம்	சிவப்பு	7	நீலம்
பினேத்தலீன்	நிறமற்றது	9	மென் சிவப்பு
மெதயிற் செம்மஞ்சள்	மென் சிவப்பு	4	மஞ்சள்

அமில மூல நியமிப்புகளுக்குத் தகுதியுள்ள காட்டிகள் :

அமிலங்கள்	மூலங்கள்	காட்டிகள்
வன்மையான	வன்மையான	மூன்று பொதுவான காட்டிகளும்
வன்மையான	மென்மையான	மெதயிற் செம்மஞ்சள்
மென்மையான	வன்மையான	பினேத்தலீன்
மென்மையான	மென்மையான	ஒரு பொருத்தமான காட்டியுமில்லை

சேர்வைகளின் இரசாயனச் சமவலுக்கள்

(1) அமிலத்தின் இரசாயனச் சமவலு:

அமிலத்தின் மூலக்கூற்று நிறைக்கும் அம்மூலக்கூறிலுள்ள மாற்றீடு செய்யத்தக்க ஐதரசனணுக்களின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள விகிதம் அமிலத்தின் **இரசாயனச் சமவலுவாகும்.** ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திலுள்ள மாற்றீடு செய்யக்கூடிய ஐதரசனணுக்களின் எண்ணிக்கை அமில மூலத்திறன் எனப்படும்.

$$\text{எனவே, அமிலத்தின் இரசாயனச் சமவலு} = \frac{\text{மூலக்கூற்று நிறை}}{\text{மூலத்திறன்}}$$

$$\text{ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் இரசாயனச் சமவலு} = \frac{(1 + 35{\cdot}5)}{1} = 36{\cdot}5$$

$$\text{சல்பூரிக்கமிலத்தின் இரசாயனச் சமவலு} = \frac{(2 + 32 + 64)}{2} = 49$$

$$\text{நைத்திரிக்கமிலத்தின் இரசாயனச் சமவலு} = \frac{(1 + 14 + 48)}{1} = 63$$

(2) மூலத்தின் இரசாயனச் சமவலு:

ஒரு அமிலத்தின் இரசாயனச் சமவலுவினால் நடுநிலையாக்கத்தக்க மூலத்தின் நிறைப் பங்குகளின் எண்ணிக்கை அம்மூலத்தின் இரசாயனச் சமவலுவாகும்.

சோடியமைதரொட்சைட்டை ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தினால் நடுநிலையாக்கும்போது, நிறைப்படி 40 பங்கு சோடியமைதரொட்சைட்டை 36·5 பங்கு ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் நடுநிலையாக்குகின்றது. ஆகவே சோடியமைதரொட்சைட்டின் இரசாயனச் சமவலு = 40
அதேபோல, பொற்றாசியமைதரொட்சைட்டின்

$$\text{இரசாயனச் சமவலு} = 39 + 16 + 1 = 56$$

$$\text{கல்சியமைதரொட்சைட்டின் இரசாயனச் சமவலு} = \frac{40 + 32 + 2}{2} = 37$$

$$\text{அமோனியமைதரொட்சைட்டின் இரசாயனச் சமவலு} = 14 + 5 + 16 = 35$$

(3) உப்பின் இரசாயனச் சமவலு:

ஒரு இரசாயனச் சமவலு மூலத்திலுல் ஒரு இரசாயனச் சமவலு அமிலம் நடுநிலையாக்கப்பட்டு உண்டாகும் உப்பின் நிறைப்பங்கு அவ்வுப்பின் இரசாயனச் சமவலுவாகும்.

நிறைப்படி, 40 பங்கு சோடியமைதரொட்சைட்டை 36·5 பங்கு ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை நடுநிலையாக்கி 58·5 பங்கு சோடியங் குளோரைட்டைக் கொடுக்கின்றது.

ஆகவே, சோடியங் குளோரைட்டின் இரசாயனச் சமவலு = 58·5

அதேபோல, பொற்றூசியங் குளோரைட்டின் இரசாயனச் சமவலு = 39 + 35·5 = 74·5

கல்சியங் குளோரைட்டின் இரசாயனச் சமவலு = $\frac{40 + 71}{2}$ = 55·5

அமோனியங்குளோரைட்டின் இரசாயனச் சமவலு = 14 + 4 + 35·5 = 53·5

சோடியஞ் சல்பேற்றின் இரசாயனச் சமவலு = $\frac{46 + 32 + 64}{2}$ = 71

சோடியம் நைத்திரேற்றின் இரசாயனச் சமவலு = 23 + 14 + 48 = 85

சோடியங் காபனேற்றின் இரசாயனச் சமவலு = $\frac{46 + 12 + 48}{2}$ = 53

ஒரு பொருளின் இரசாயனச் சமவலுவை கிராமில் குறிக்கும்போது அது **கிராம் சமவலு** எனப்படும்.

எனவே, ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் கிராம் சமவலு = 36·5 கிராம்

சல்பூரிக்கமிலத்தின் ,, ,, = 49 கிராம்

நைத்திரிக் கமிலத்தின் ,, ,, = 63 கிராம்

சோடியமைதரொட்சைட்டின் ,, ,, = 40 கிராம்

கல்சியமைதரொட்சைட்டின் ,, ,, = 37 கிராம்

சமவலு விதி:

மூலகங்களும் சேர்வைகளும் அல்லது மூலிகங்களும் அவற்றின் இரசாயனச்சமவலுவுக்கு விகிதசமமான நிறைப்படி தாக்கம் புரிகின்றன.

நியமக் கரைசல்:

அறிந்த நிறையுள்ள கரையத்தை குறிக்கப்பட்ட ஓர் கனவளவு கரைசல் கொண்டிருப்பின், அக்கரைசல் நியமக்கரைசல் எனப்படும்.

நேர்க்கரைசல்:

ஒரு இலீற்றர் கரைசல் கரையத்தின் 1 கிராம் சமவலுவைக் கொண்டிருப்பின் அது நேர்க்கரைசல் (IN கரைசல்) எனப்படும்.

மூலர்க் கரைசல்:

ஒரு இலீற்றர் கரைசல் கரையத்தின் 1 கிராம் மூலக்கூற்றைக் கொண்டிருப்பின் அது மூலர்க்கரைசல் (IM கரைசல்) எனப்படும்.

நேரெண் (அல்லது நேர்த்திறன்):

ஒரு இலீற்றர் கரைசலிற் காணப்படும் கரையத்தின் கிராம் சமவலுவின் எண்ணிக்கை நேரெண் எனப்படும்.

மூலரெண் (அல்லது மூலற்றிறன்) இரு இலீற்றர் கரைசலிற் காணப்படும் கரையத்தின் கிராம் மூலக்கூற்றின் எண்ணிக்கை மூலரெண் எனப்படும்.

ஒரு இலீற்றர் கரைசல் 2 கிராம் சமவலுவைக் கொண்டிருப் பின் அது இரண்டு நேர்க்கரைசல் (2 N கரைசல்) எனப்படும்.

ஒரு இலீற்றர் கரைசல் 5 கிராம் சமவலுவைக் கொண்டிருப் பின் அது ஐந்து நேர்க்கரைசல் (5 N கரைசல்) எனப்படும்.

ஒரு இலீற்றர் கரைசல் $\frac{1}{2}$ கிராம் சமவலுவைக்கொண்டிருப்பின் அது அரை நேர்க்கரைசல் $\frac{N}{2}$ (கரைசல்) எனப்படும்.

ஒரு இலீற்றர் கரைசல் $\frac{1}{10}$ கிராம் சமவலுவைக் கொண்டிருப் பின் அது தசம நேர்க்கரைசல்) $\left(\frac{N}{10}\text{ கரைசல்}\right)$ எனப்படும்.

ஒரு இலீற்றர் கரைசல் 1/100 சிராம் சமவலுவைக் கொண்டிருப்பின் அது சதம நேர்க்கரைசல் $\frac{N}{100}$ கரைசல் எனப்படும்.

(இதே போல மூலர்க் கரைசல்களும் குறிக்கப்படும்).

கனமானத்துக்குரிய பகுப்பு

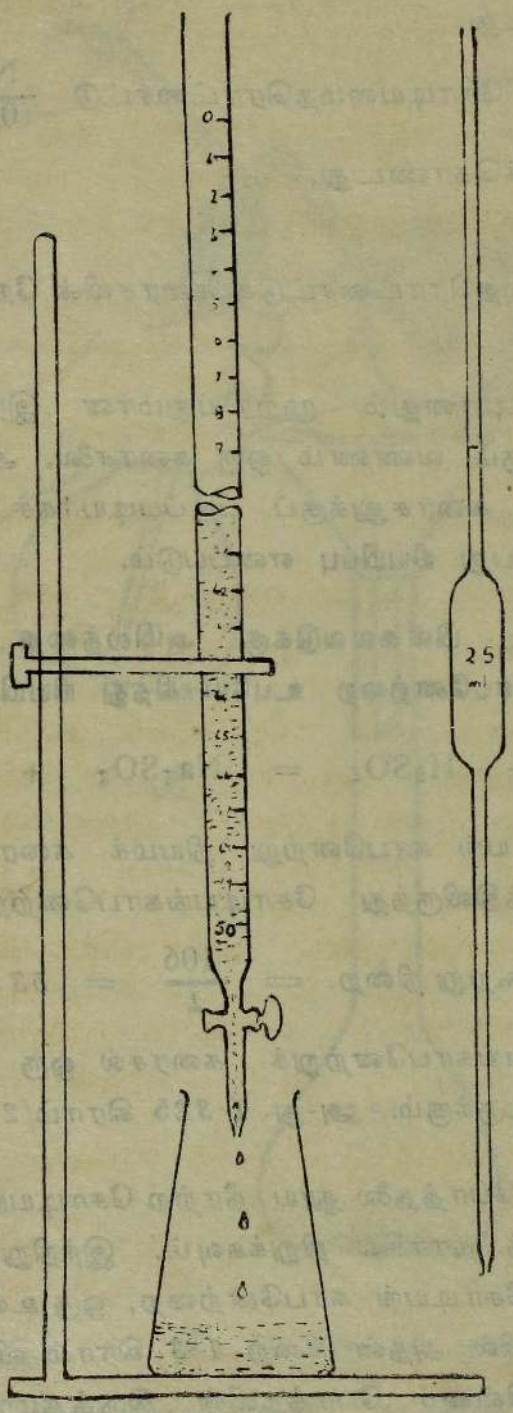
1. ஐதரோகுளோரிக்கமில நியமக்கரைசலை உபயோகித்து சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலின் வலிமையைத் துணிதல்.

25·0 மி.இலீ. சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலை ஒரு குழாயினுல் அளந்து அவதானமாக ஒரு நியமிப்புக்குப்பியினுள் இடமாற்றஞ் செய்யவும். இதற்கு இரண்டு துளிகள் பினேத்தலீன் காட்டியைச் சேர்க்வும். அளவியை ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் நியமக்கரைசலினுல் நிரப்பி அதன் மட்டத்தைக் குறிக்கவும். சோடியமைதரொட்சைட்டைக் கொண்டுள்ள நியமிப்புக் குப்பியினுள் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை முதலில் சிறிதளவாகவும், பின்னர் துளிகளாகவும், கரைசலின் நிறம் மறையும்வரை சேர்க்கவும். குப்பியிலிருக்கும் கரைசலை ஏகவினமாக்குவதற்கு, குப்பியை இடையிடையே சுழற்றவும். கரைசலின் நிறம் மறைந்தவுடன் அளவியிலுள்ள அமில மட்டத்தைக் குறிக்கவும். அளவியில் முதலிலும் இறுதியிலுமிருந்த அமில மட்டங்களின் வித்தியாசம், 25·0 மி. இலீ. சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலை நடுநிலையாக்கிய அமிலத்தின் கனவளவாகும். ஒரே பெறுமானத்தை இருமுறை பெறும்வரை நியமிப்பை திரும்பத் திரும்பச் செய்யவும்.

$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$$

கணித்தல்: நியம ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் நேரெண்ணை N எனவும், 25·0 மி. இலீ. சோடியமைதரொட்சைட்டை நடுநிலையாக்கிய ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் கனவளவு V மி. இலீ. எனவும் கொள்க.

தாக்கத்திலீடுபட்ட ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் கிராம் சமவலுவின் எண்ணிக்கை $= \frac{NV}{1000}$



படம் இல. 68. நியமிப்புச் செய்தல்

∴ 25·0 மி. இலீ. சோடியமைதரொட்சைட்டு $\frac{NV}{1000}$ கிராம் சம வலுவைக் கொண்டது.

∴ 1000 மி. இலீ. சோடியமைதரொட்சைட்டு $\frac{NV}{1000} \times \frac{1000}{25}$ கிராம் சமவலுவைக்கொண்டது.

எனவே, சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலின் நேரெண் $= \frac{VN}{25}$

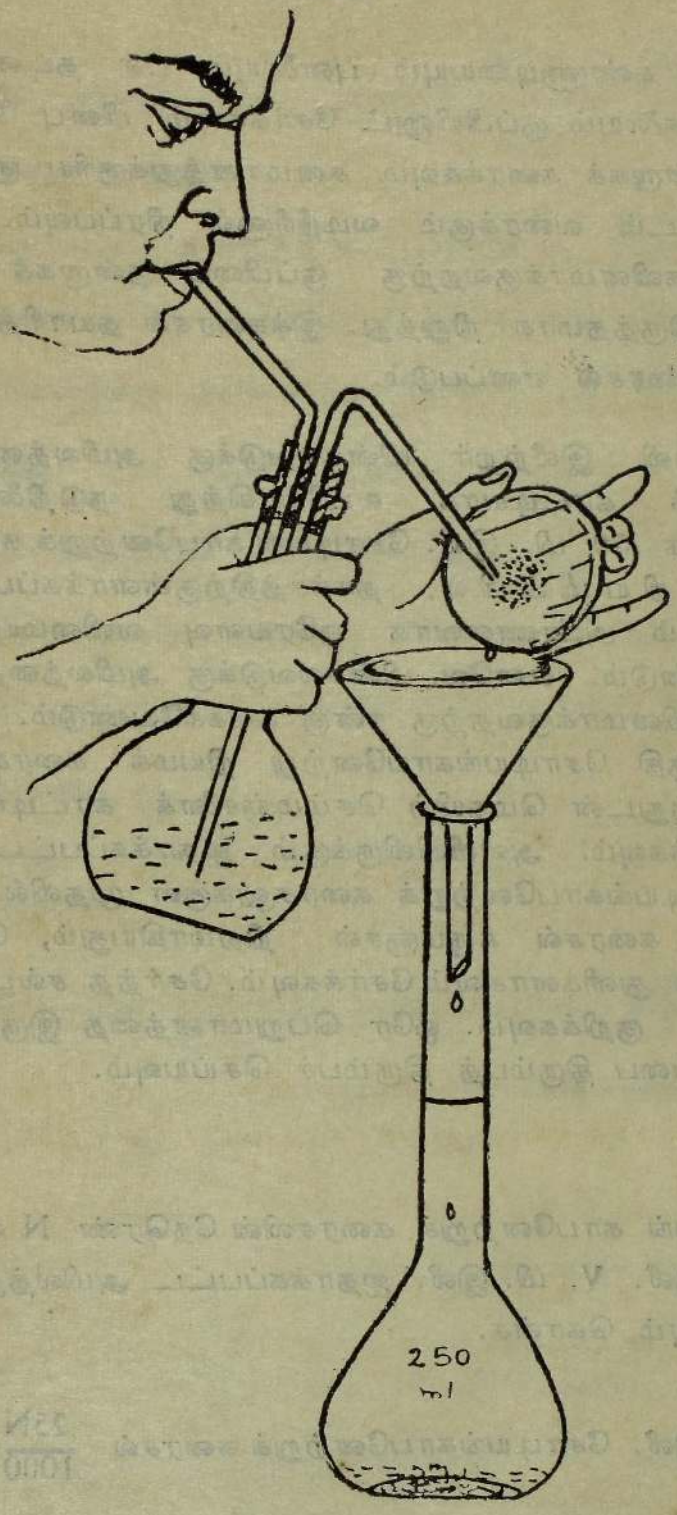
குறிப்பு: திட்டமானதும் முற்றியதுமான இரசாயன மாற்றத்தைத் தோற்றுவிக்கும் வண்ணம் ஒரு கரைசலை, அறிந்த கனவளவு கொண்ட வேறொரு கரைசலுக்குப் படிப்படியாகச் சேர்த்து அதன் கனவளவைக் குறிப்பது நியமிப்பு எனப்படும்.

(2) **கொடுக்கப்பட்ட மின்கலவடுக்கு அமிலத்தை (சல்பூரிக்கமிலம்) நீரற்ற சோடியங் காபனேற்றை உபயோகித்து நியமித்தல்.**

$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2CO_3$$

முதலில் சோடியங் காபனேற்று நியமக் கரைசலைத் தயாரிக்க வேண்டும். தாக்கத்திலிருந்து சோடியங்காபனேற்றின் இரசாயனச் சமவலு $= \frac{1}{2}$ மூலக்கூற்று நிறை. $= \frac{106}{2} = 53$ ஆகும். ஆகவே, தசம நேர் சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசல் ஒரு இலீற்றருக்கு 5·3 கிராமைக் கொண்டிருக்கும். அ-து 1·325 கிராம்/250 மி. இலீ.

ஒரு நிறுவைப் போத்தலை தூய நீரற்ற சோடியங் காபனேற்றினால் நிரப்பி, இரசாயனத் தராசில் நிறுக்கவும். இந்நிறுவைப் போத்தலிலிருந்து சிறிதளவு சோடியங் காபனேற்றை, ஒரு உலர்ந்த சுத்தமான கடிகாரக் கண்ணாடியில் அதன் நிறை 1·3 கிராம் வித்தியாசமிருக்கும் வரை எடுக்கவும். பின்னர் போத்தலின் திருத்தமான நிறையையும் குறிக்கவும். முதலிலும் இறுதியிலுமுள்ள நிறைகளின் வித்தியாசம் எடுக்கப்பட்ட சோடியங் காபனேற்றின் நிறையைக் குறிக்கும்.



படம் இல. 69. நியமக் கரைசல் தயாரித்தல்

250 மி. இலீ. கனமானத்துக்குரிய குப்பியில் வைக்கப்பட்டுள்ள புனலின் மேல் கடிகாரக் கண்ணுடியைப் படத்திற் காட்டியவாறு பிடித்த வண்ணம், ஒரு கழுவற் போத்தலிலுள்ள தாரை வடிநீரிஞல் சோடியங்காபனேற்றை குப்பியினுட் செலுத்தவும்.

கடிகாரக் கண்ணுடியையும் புனலையும் பல தடவைகள் கழுவி கழுவற் கரைசலையும் குப்பியினுட் சேர்க்கவும். பின்பு சோடியங் காபனேற்றை நன்றாகக் கரைக்கவும். கனமானத்துக்குரிய குப்பியில் குறிக்கப்பட்ட மட்டம் வரைக்கும் வடிநீரினால் நிரப்பவும். அதன் பின் கரைசலை ஏகவினமாக்குவதற்கு குப்பியை நன்றாகக் குலுக்கவும். பொருளைத் திருத்தமாக நிறுத்து இக்கரைசல் தயாரித்ததனால் அது **முதனியமக் கரைசல்** எனப்படும்.

ஒரு மில்லி இலீற்றர் மின்கலவடுக்கு அமிலத்தை, மெதயிற் செம்மஞ்சளைக் காட்டியாக உபயோகித்து நடுநிலையாக்குவதற்கு அண்ணளவாக 50 மி. இலீ. சோடியங் காபனேற்றுக் கரைசல் வேண்டப்பட்டது. நியமிப்பில், தாக்கத்திற்குள்ளாக்கப்படும் கரைசல் ஐதானதாகவும் அண்ணளவாக ஒரேயளவு வலிமையுடையதாகவும் இருத்தல்வேண்டும். எனவே, மின்கலவடுக்கு அமிலத்தை 50 மடங்கு ஐதாக்கி ஏகவினமாக்குவதற்கு நன்கு கலக்கவேண்டும். பின்பு 25·0 மி. இலீ. பகுதி சோடியங்காபனேற்று நியமக் கரைசலை ஐதாக்கப்பட்ட அமிலத்துடன் மெதயிற் செம்மஞ்சளைக் காட்டியாக உபயோகித்து நியமிக்கவும். அளவியிலிருக்கும் ஐதாக்கப்பட்ட சல்பூரிக்கமிலத்தை சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசலுக்குள் முதலில் சிறிதளவாகவும் பின்னர் கரைசல் கருமஞ்சள் நிறமாகியதும், மென்சிவப்பாக மாறும் வரை துளிகளாகவும் சேர்க்கவும். சேர்த்த சல்பூரிக்கமிலத்தின் கனவளவைக் குறிக்கவும். ஒரே பெறுமானத்தை இருமுறை பெறும் வரை நியமிப்பை திரும்பத் திரும்பச் செய்யவும்.

கணித்தல் :

சோடியங் காபனேற்றுக் கரைசலின் நேரெண் N எனவும், அதன் 25·0 மி. இலீ. V. மி. இலீ. ஐதாக்கப்பட்ட அமிலத்துடன் தாக்கம் புரிந்ததெனவும் கொள்க.

25·0 மி. இலீ. சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசல் $\frac{25N}{1000}$ சமவலுவைக் கொண்டது.

∴ V மி. இலீ. ஐதாக்கப்பட்ட அமிலம் $\frac{25\,N}{1000}$ கிராம் சமவலுவைத் தொண்டிருக்கும்.

∴ 1000 மி. இலீ. ஐதாக்கப்பட்ட அமிலம் $\frac{25\,N}{1000} \times \frac{1000}{V}$ கிராம் சமவலுவைக் கொண்டிருக்கும்.

எனவே, ஐதாக்கப்பட்ட அமிலத்தின் நேரெண் $= \frac{25\,N}{V}$

இவ்வமிலம், மின்கலவடுக்கு அமிலத்தை 50 மடங்கு நீரினால் ஐதாக்கியதால், மின்கலவடுக்கு அமிலத்தின் நேரெண் $= \frac{50 \times 25N}{V}$

உதாரணக் கணக்கு: (1) கொடுக்கப்பட்ட செம்மையான 4 N அமோனியங் குளோரைட்டுக் கரைசலிருந்து $\frac{N}{10}$ செம்மையான அமோனியங் குளோரைட்டுக் கரைசலை எவ்வாறு தயாரிக்கலாம்.

ஒரு இலீற்றர் $\frac{N}{10}$ அமோனியங்குளோரைட்டுக் கரைசல் $\frac{1}{10}$ கிராம் சமவலுவைக் கொண்டது.

4 கிராம் சமவலு அமோனியங்குளோரைட்டு 1 இலீற்றர் 4 N கரைசலிலிருக்கின்றது.

∴ $\frac{N}{10}$ கிராம் சமவலு அமோனியங்குளோரைட்டு $\frac{1000}{4} \times \frac{1}{10}$ மி. இலீ. 4 N கரைசலிலிருக்கின்றது

$=$ 25 மி. இலீ. 4N கரைசல்.

எனவே, ஒரு இலீற்றர் $\frac{N}{10}$ அமோனியங்குளோரைட்டு கரைசலைத் தயாரிப்பதற்கு, 25 மி. இலீ. 4N அமோனியங் குளோரைட்டுக் கரைசலுக்கு 975 மி. இலீ. வடிநீரைச் சேர்க்கவேண்டும்.

(2) 4 கிராம் மாதிரிச் சுண்ணாம்புக்கல்லை 25 மி. இலீ. 5N ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்திற் கரைத்தபோது பெறப்பட்ட கரைசல் அமிலத்தன்மை வாய்ந்ததாகக் காணப்பட்டது. இக்கரைசலை நடுநிலையாக்குவதற்கு 26·5 மி. இலீ. 2N சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசல் வேண்டப்பட்டது. மாதிரிச் சுண்ணாம்புக் கல்லிலுள்ள கல்சியங் காபனேற்றின் சத வீதத்தைக் கணிக்க. [சுண்ணாம்புக் கல்லில் கல்சி

யங் காபனேற்று மாத்திரம் அமிலத்துடன் தாக்கம் புரிந்ததெனக் கொள்க.]

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

26·5 மி. இலீ. 2N சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலில்

$\frac{26 \cdot 5 \times 2}{1000}$ கிராம் சமவலு உள்ளது.

∴ அமிலம் சேர்த்தபோது $\frac{26 \cdot 5 \times 2}{1000}$ கிராம் சமவலு ஐதரசன் குளோரைட்டு மேலதிகமாக இருந்தது.

சேர்க்கப்பட்ட ஐதரசன் குளோரைட்டின் கிராம் சமவலு

$$= \frac{25 \times 5}{1000} = \frac{125}{1000}$$

∴ கல்சியங்காபனேற்றுடன் தாக்கம் புரிந்த ஐதரசன் குளோரைட்டின் கிராம் சமவலு $= \frac{125}{1000} - \frac{26.5 \times 2}{1000} = \frac{72}{1000}$

4 கிராம் மாதிரிச் சுண்ணும்புக்கல் $\frac{72}{1000}$ கிராம் சமவலு கல்சியங் காபனேற்றைக் கொண்டுள்ளது.

∴ 100 கிராம் மாதிரிச் சுண்ணும்புக்கல் $\frac{72}{1000} \times \frac{100}{4}$ கிராம் சமவலு கல்சியங் காபனேற்றைக் கொண்டுள்ளது.

கல்சியங் காபனேற்றின் கிராம் சமவலு = 50 கிராம்.

∴ 100 கிராம் மாதிரிச் சுண்ணும்புக்கல் $\frac{72 \times 100}{1000 \times 4} \times 50$ கிராம் கல்சியங்காபனேற்றைக் கொண்டுள்ளது.

= 90 கிராம் கல்சியங் காபனேற்று.

எனவே, மாதிரிச் சுண்ணும்புக்கல்லிலுள்ள கல்சியங் காபனேற்றின் சத வீதம் = 90.

நடுநிலையாக்கத்தினுல் உப்புக்களைத் தயாரித்தல்

சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலை பாசிச்சாயம், பினேத் தலீன் அல்லது மெதயிற் செம்மஞ்சள் போன்ற காட்டிகளை உப யோகித்து ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தினுல் நடுநிலையாக்கி முடிவிற் பெறும் கரைசலை உலரும்வரை ஆவியாக்கப்படும்போது மென்சிவப்பு நிறமுள்ள கனவடிவான பளிங்குகள் உண்டாகின்றன. கரைசலும் பளிங்குகளும் கறியுப்புச்சுவையுள்ளனவாகக் காணப்படுகின்றன. ஆகவே, நிறமற்ற பளிங்குகளை ஆக்குவதற்கு இரண்டு நடுநிலையாக் கங்கள் வேண்டப்படுகின்றன.

(i) காட்டியை உபயோகித்து நடுநிலையாக்குகையில் அமிலத் தினதும் காரத்தினதும் கனவளவுகள் குறிக்கப்படுகின்றன.

(ii) இக்கனவளவுகளை காட்டியில்லாமல் இரண்டாவது நடுநிலை யாக்கத்தில் பயன்படுத்தி முடிவிற் பெறப்படும் கரைசலை ஆவியாக்கி நிறமற்ற பளிங்குகள் பெறப்படுகின்றன.

அதேபோல, சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலை, சல்பூரிக்கமி லத்தினுல், காட்டியை உபயோகித்து நடுநிலையாக்கும்போது, பயன் படுத்தப்பட்ட அமிலத்தினதும் காரத்தினதும் கனவளவுகள் குறிக்கப் படுகின்றன. இக்கனவளவுகளைப் பின் இரண்டாவது நடுநிலையாக்கத் தில் காட்டியில்லாமல் உபயோகித்து முடிவிற் பெறப்படும் கரைசலை ஆவியாக்கி, நிறமற்ற பளிங்குகள் பெறப்படுகின்றன. முன்னிருந்த சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கனவளவின் அரைப்பகுதியை, முன்னி ருந்த கனவளவு கொண்ட சல்பூரிக்கமிலத்திற்குச் சேர்த்து, முடிவிற் பெறும் கரைசலை ஆவியாக்கும்போது சோடியமிருசல்பேற்று எனப் படும் நிறமற்ற பளிங்குகள் ஆக்கப்படுகின்றன.

$$2\,NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$NaOH + H_2SO_4 = NaHSO_4 + H_2O$$

இவ்விரண்டு உப்புக்களையும் ஒரு நுணுக்குக்காட்டியினூடாகப் பார்க்கும்போது, அவை வெவ்வேறு வடிவங்களைக்கொண்டனவாக இருக்கும். இவ்விரண்டு உப்புக்களின் கரைசல்களுக்கு சிறு மகனீசியத் துண்டுகளைச் சேர்த்து இவ்வுப்புக்களின் வேறுபாட்டைக் காட்டலாம். சோடியஞ் சல்பேற்றில் ஒரு வாயுவும் வெளிவிடப்படாது. ஆனல்,

சோடியமிருசல்பேற்றில் ஐதரசன் வாயு வெளிவிடப்படும். அப்போது மகனீசியமும் கரைசலிற் கரையும். இதற்குக் காரணம் சோடியமிருசல்பேற்றிலுள்ள ஐதரசனை மகனீசியம் இடப்பெயர்ச்சி செய்ததே வாகும்.

$$2\,NaHSO_4 + Mg = Na_2SO_4 + MgSO_4 + H_2 \uparrow$$ (A)

இவ்விரண்டு உப்புக்கரைசல்களையும் pH தாளினால் சோதிக்கும் போது, சோடியஞ் சல்பேற்று pH எண் 7ஐயும், சோடியமிருசல் பேற்று pH எண் 2 ஐயும் கொடுக்கின்றன. அதேபோல, சோடியங் காபனேற்றை சோடியஞ்சல்பேற்றுக்குச் சேர்க்கும்போது, பார்க்கக் கூடிய எவ்வித மாற்றமும் நிகழ்வதில்லை. ஆனால் சோடியங்காப னேற்றை சோடியமிருசல்பேற்றுக்குச் சேர்க்கும்போது காபனீரொட் சைட்டு வாயு வெளிவிடப்படுகின்றது.

$$2\,NaHSO_4 + Na_2CO_3 = 2\,Na_2SO_4 + H_2O + CO_2 \uparrow$$ (A)

சோடியஞ்சல்பேற்றுக்கு சோடியஞ்சல்பைட்டைச் சேர்க்கும்போது பார்க்கக்கூடிய எவ்விதமாற்றமும் நிகழ்வதில்லை. ஆனால் சோடியமிரு சல்பேற்றுக்கு சோடியஞ்சல்பைட்டைச் சேர்க்கும்போது ஐதரசன் சல்பைட்டு வெளிவிடப்படுகின்றது.

$$2\,NaHSO_4 + Na_2S = 2Na_2SO_4 + H_2S \uparrow$$ (A)

இங்கு சோடியமிருசல்பேற்று அமிலம்போல் தொழிற்படுவ தனால் இது ஒரு **அமில** உப்பு எனவும், சோடியஞ்சல்பேற்று முற் றான நடுநிலையாக்கத்தில் ஆக்கப்பட்டதனால் இது **நேரப்பு** எனவும் வழங்கப்படுகிறது.

சல்பூரிக்கமிலம் இரு மூல அமிலமானகையால் இரண்டு விதமான உப்புக்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன இதேபோல, காபனிக்கமிலம் இரு மூல அமிலமானகையால் இரண்டு விதமான உப்புக்கள் உண்டாக்கப்படு கின்றன. ஒன்று சோடியங்காபனேற்று 10க்குக் கூடிய pH எண்ணை யும், மற்றது சோடியமிருகாபனேற்று அண்ணளவாக pH எண் 8ஐயும் கொண்டதாகவிருக்கின்றது. ஆகவே, சோடியங்காபனேற்றுக் கரைசல் பினைத்தலீனுக்கு மென்சிவப்பு நிறத்தைக் கொடுக்கும்; ஆனால், சோடியமிருகாபனேற்று எந்நிறத்தையும் கொடுக்காது.

பொசுபோரிக்கமிலம் மும்மூலவமிலமாகையால் மூன்று விதமான உப்புக்களைக் கொடுக்கின்றது. அவையாவன: நேர் சோடியம் பொசுபேற்று Na_3PO_4 இரு சோடியம் ஐதரசன் பொசுபேற்று Na_2HPO_4 சோடியம் இரு ஐதரசன் பொசுபேற்று NaH_2PO_4.

எனவே, ஒரு அமிலத்தினதும் மூலத்தினதும் முற்றான நடுநிலையாக்கத்தினால் நேருப்பும், ஒரு மூலத்தின் பகுதியான நடுநிலையாக்கத்தினால் அமிலவுப்பும் (அமிலத்தின் மூல ஐதரசனணுக்களின் பகுதியான இடப்பெயர்ச்சி) ஆக்கப்படுகின்றது.

பொருத்தமான காட்டியை உபயோகித்து புதிதாகத் தயாரிக்கப்பட்ட செம்பு ஐதரொட்சைட்டு வீழ்படிவை ஐதரோகுளோரிக் கமிலத்தினால் நடுநிலையாக்கும்போது, செம்புக்குளோரைட்டு உண்டாகின்றது.

$$Cu(OH)_2 + 2HCl = CuCl_2 + 2H_2O.$$

ஆனால் அதேயளவு செம்பு ஐதரொட்சைட்டுக்கு நடுநிலையாக்கிய ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் கனவளவில் அரைப்பகுதியைச் சேர்த்து உலரும் வரை ஆவியாக்கினால் மூலச் செம்புக்குளோரைட்டு எனப்படும் வித்தியாசமான உப்பு உண்டாகும்.

$$Cu(OH)_2 + HCl = Cu(OH)Cl + H_2O.$$

இவ்வுப்பு நடுநிலையாக்கப்படக்கூடிய ஐதரொட்சில் அயன்களைக் கொண்டுள்ளது. எனவே, இவ்வுப்பு மூலமாகத் தொழிற்படுவதனால் **மூலஉப்பு** எனப்படும். இதற்கு நடுநிலையாக்கிய ஐதரோகுளோரிக் கமிலத்தின் கனவளவில் அரைப்பகுதியை மேலும் சேர்த்து முற்றாக நடுநிலையாக்கி நேருப்பைப் பெறலாம்.

எனவே, ஒரு மூலத்தை அமிலத்தினால் பகுதியாக நடுநிலையாக்கி உண்டாக்கப்படும் உப்பு **மூலஉப்பு** எனப்படும். இது உலோக மூலிகத்தையும், அமில மூலிகத்தையும் ஐதரொட்சில் அல்லது ஒட்சைட்டு மூலிகத்தையும் கொண்டதாகும். மூல உப்புக்கு ஏனைய உதாரணங்கள்:

(1) பிசுமது ஒட்சிநைத்திரேற்று $BiONO_3$

(2) அந்திமணி ஒட்சிக்குளோரைட்டு $SbOCl$

(3) மூல மகனீசியங்குளோரைட்டு $Mg(OH)Cl$.

(4) மூல சிங்குக் குளோரைட்டு $Zn(OH)Cl$.

(5) மூல ஈயக்காபனேற்று (வெள்ளை ஈயம்) $Pb_3(OH)_2(CO_3)_2$.

அமில மூல எதிரிகள்

எமது அன்றாட வாழ்க்கையில், வயிற்றிலுள்ள அமிலத்தன்மையிலிருந்து நிவாரணம் பெறுவதற்கு சோடாநீர் போன்ற பொருட்களைப் பயன்படுத்துகிறோம்; எறும்பு கடிக்கு சுண்ணும்பையும், குளவி கொட்டுக்கு புளியையும் நாம் உபயோகிக்கிறோம். சோடாநீர் காரத்தன்மை பொருந்தியதாகவிருப்பதால், வயிற்றிலுள்ள அமிலத்தன்மையை நடுநிலையாக்குகிறது. எறும்பு கடிக்கும்போது போமிக் அமிலத்தைச் செலுத்துவதனால், சுண்ணும்பு (காரப் பொருள்) அமிலத்தை நடுநிலையாக்கக்கூடியதாகவிருக்கிறது. குளவி கொட்டும்போது நச்சுத்தன்மையான மூலப்பொருள் செலுத்தப்படுகிறது. ஆகவே, புளி (அமிலப்பொருள்) மூலத்தை நடுநிலையாக்கக் கூடியதாகவிருக்கிறது. எனவே, நஞ்சின் விளைவுகளை குணப்படுத்துவதற்கு நடுநிலையாக்கல் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

ஒருவர் அமில நஞ்சினை உட்கொண்டுள்ளாரெனின், தேங்காய்ப் பாலைக் கொடுத்து அமிலத்தை வாந்தி மூலம் வெளியேற்ற முயல்வது நல்லதன்று. ஏனெனில், அமிலம் வெளிவருகையில் திரும்பவும் வயிற்றிலுள்ள திசுக்களையும் உணவுச் சமிபாட்டுத் தொகுதியின் சுவர்களையும் எரித்துவிடும். ஆகவே, அமில நஞ்சின் விளைவுகளைத் தடுப்பதற்கு மகனீசியப்பால் (காரப்பொருள்) கொடுக்கலாம். ஆனால், சோடியங் காபனேற்று அல்லது சோடியமிருகாபனேற்று (இரண்டும் மூலப் பொருட்கள்) கொடுக்கப்படின், இப்பொருட்களின் மேல் அமிலத்தின் தாக்குதலினால் வெளியேற்றப்பட்ட காபனீரொட்சைட்டின் அமுக்கம் அரித்தலினால் பலவீனமடைந்திருக்கும் வயிற்றுச் சுவர்களை பொத்த லீட்டிவிடும். நிவாரணியை நோயாளிக்குக் கொடுப்பதற்கு முன் அமில அல்லது மூல நஞ்சுப் பொருளை ஐதாக்குவதற்கு அதிகளவு நீரைச் கொடுத்தல் வேண்டும். மென்னமிலங்கள் திசுக்களில் அரித்தலை ஏற்படுத்தாது, சோடியமைதரொட்சைட்டுப் போன்ற வன்மூலங்களை நடுநிலையாக்கும். அதேபோல, மென்மூலங்களும் திசுக்களின் அரித்தலை ஏற்படுத்தாது, ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் போன்ற வன்னமிலங்களை நடுநிலையாக்கும்.

கார நஞ்சுகளுக்குப் பொருத்தமான நிவாரணிகள் தோடம்பழச் சாறு வினைக்கிரி அல்லது புளித்த பாலாகும். இவை முறையே, சிற்றி

ரிக்கமிலம், அசற்றிக்கமிலம் இலற்றிக்கமிலம் என்பவைகளைக் கொண்டுள்ளதால் கார நஞ்சுகளை நடுநிலையாக்கும். அமில நஞ்சுகளுக்குப் பொருத்தமான நிவாரணிகள் மகனீசியப்பால் அல்லது சுண்ணும்பு நீராகும் மகனீசியப்பால் அல்லது சுண்ணும்பு நீர் கிடைக்காவிடின் மென் சவர்க்காரக் கரைசல் அல்லது நன்றாக அடிக்கப்பட்ட முட்டை வெண் கரு அல்லது ஒலிவ் (இலுப்பை) எண்ணெய் உபயோகிக்கலாம். மயிர்கொட்டி படுதலினால் உண்டாகும் நஞ்சுக்கு விளக்கி அல்லது ஒலிவ் எண்ணெய் உபயோகிக்கலாம் பொதுவாக பூச்சிக் கடிக்கு அமோனியா, சோடியமிருகாபனேற்று அல்லது அப்பத் தூள் கரைசல்களை உபயோகிக்கலாம்.

16 அயன் சமநிலை

அயன் சமநிலை.

சமநிலையின்மேல் செறிவின் விளைவு

உப்புக்களின் நீர்ப்பகுப்பு

தாங்கற் தாக்கம்

அமிலமும் அதன் இணைமூலமும்

அயன் சமநிலை

மிகையான நிரம்பிய சோடியங் குளோரைட்டுக் கரைசலை ஈய நைத்திரேற்றுக் கரைசலுக்குச் சேர்க்கும்போது வெண்ணிற ஈயக்குளோரைட்டு வீழ்படிவாவதை நாம் கண்டிருக்கிறோம்.

$$Pb^{++}(No_3)_2^{--} + 2Na^+Cl^- = \underset{\downarrow V}{Pb^{++}Cl_2^{--}} + 2Na^+NO_3^-$$

வீழ்படிவை வடிகட்டியதும், வடிதிரவம் Na^+, Pb^{++}, NO_3^-, Cl^- என்பவைகளைக் கொண்டதாக இருக்கிறது. வடிதிரவத்திலுள்ள ஈய அயன்களை, சல்பூரிக்கமிலம் சேர்க்கும்போது தோன்றும் வெண்ணிற ஈயச்சல்பேற்று வீழ்படிவுமூலம் காட்டலாம்.

$$Pb^{++} + H_2^{++}SO_4^{--} \rightleftharpoons \underset{\downarrow V}{Pb^{++}SO_4^{--}} + 2H^+$$

ஈயச்சல்பேற்று ஈயக்குளோரைட்டினும் மிகக்குறைந்தளவே கரையுந் தகவுடையது. அதேபோல் வடிதிரவத்திலுள்ள குளோரைட்டு அயன்களை வெள்ளிநைத்திரேற்றுடன் சேர்க்கும்போது தோன்றும் தயிர் போன்ற வெண்ணிற வெள்ளிக்குளோரைட்டு வீழ்படிவுமூலம் காட்டலாம்.

$$Cl^- + Ag^+NO_3^- = Ag^+ Cl^- \downarrow + NO_3^-$$

மேலுள்ள நோக்கல்கள் ஈயக்குளோரைட்டின் வீழ்படிவாக்கம் முற்றுப் பெறுதது என்பதைக் காட்டுகின்றன. ஈயக்குளோரைட்டின் வீழ்படிவு சில ஈய அயன்களுடனும், குளோரைட்டு அயன்களுடனும் தொடுகையுள்ளதாக இருக்கின்றது. ஆகவே, இக்கரைசல் ஈயக்குளோரைட்டின் நிரம்பிய கரைசல் எனக் கொள்ளப்படுகிறது. எனவே, ஈயக் குளோரைட்டு, ஈயஅயன்கள், குளோரைட்டு அயன்கள், என்பன சமநிலையில் இருக்கின்றன.

$$Pb^{++}Cl_2^- \rightleftharpoons Pb^{++} + 2Cl^-$$

வீழ்படிவைக் கொண்டுள்ள கரைசலைக் கொதிக்க வைக்கும்போது, வீழ்படிவு முற்றுகக் கரைகின்றது. பின் குளிரவைத்ததும் திரும்பவும் வீழ்படிவு தோன்றுகின்றது. ஆகவே, ஈயக்குளோரைட்டின் சமநிலை வெப்பநிலையிலும், அயன்களின் கரைதிறனிலும் தங்கியுள்ளது. குளிர்ந்த நிலையில் ஈயக்குளோரைட்டு, நீரிற் கரையுந்தகவற்றதாக விருப்பதால் நிரம்பற்கரைசலைக் கொடுப்பதற்கு சிறிதளவு ஈயக் குளோரைட்டு போதுமானதாகும். மேலுள்ள நோக்கல்கள் ஈய அயன்களினதும் குளோரைட்டு அயன்களினதும் செறிவு, ஒரு குறிக்கப் பட்ட பெறுமானத்தைக் கடந்ததும், ஈயக்குளோரைட்டு வீழ்படிவு தோன்றுகின்றது என்பதைக் காட்டுகின்றன. ஈயக்குளோரைட்டின் வீழ்படிவாக்கத்தின் பின்னர், ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தைச் சேர்த்ததும் ஈயச்சல்பேற்று வீழ்படிவு தோன்றுவதற்குக் காரணம், சிறிதளவு ஈய அயன்கள் இவ்வீழ்படிவாவதற்கு போதுமானதேயாகும். ஈயச் சல்பேற்று வீழ்படிவாக்கத்தின் பின்னர், வடிதிரவத்தை மிகவும் நுட்பமான கருவிகளினுல் சோதிக்கும்போது, மிகச்சிறிதளவே ஈய அயன்கள் தென்படும். ஆகவே இங்கும், ஈயச்சல்பேற்று ஈய அயன் களுடனும் சல்பேற்று அயன்களுடனும் சமநிலையிலிருக்கின்றது.

$$Pb^{++} SO_4^- \rightleftharpoons Pb^{++} + SO_4^-$$

இங்கு அயன் திண்மங்கள் நீரில் தொடர்பாகவிருப்பின், நீரில் அவற்றின் கரைதிறன் எப்படியிருப்பினும் அவை திண்மத்துடன் சமநிலையிலிருக்கும். செய்முறையில் தூயநீர், கடத்துத்திறனற்றதாக விருப்பதால், நீரினும் இது போன்ற கரைசல்கள் மின்னைக் கூடுதலாகக் கடத்துகின்றன, எனக் காட்டுவதன் மூலம் இதை உறுதிப்படுத்தலாம். ஈயக்குளோரைட்டுக் கரைசல் ஈயச்சல்பேற்றுக் கரைசலிலும் பார்க்க கூடுதலாக மின்னைக்கடத்துகின்றன. ஏனெனில் ஈயக்குளோரைட்டுக் கரைசலிலுள்ள அயன்களின் செறிவு ஈயச்சல்பேற்றுக் கரைசலிலுள்ள அயன்களின் செறிவினும் கூடுதலாக இருப்பதேயாகும்.

கண்ணுடி போன்ற சிக்கலான உப்புக்களைக் கொண்ட பொருட் களை நீருடன் சேர்த்துக் குலுக்கும்போது, அவை மின்னை மிகக் குறைந் தளவில் கடத்துகின்றன. இதை மிகத்திருத்தமான கருவிகளினால் மாத்திரமே அளக்கலாம். எனவே, கண்ணுடி போன்ற பொருட்களும் நீரில் மிகச்சிறிதளவிற்கு கரைகின்றன. ஆகவே, இவை தவிர்க்கத் தக்க கரைதிறனைக் கொண்டன எனக் கூறப்படுகின்றது.

ஒரு தசம மூலரிலும் கூடுதலான செறிவுக்குக் கரையக்கூடிய கரையத்தை இரசாயன அறிஞர்கள் வழக்கமாக **'கரையக்கூடியது'** என்றும், ஒரு மில்லி மூலரிலும் குறைவான செறிவிற்குக் கரையக் கூடிய கரையத்தை **'அரிதாய்க்கரையக்கூடியது'** என்றும் வழங்குவர். கனிப்பொருளமிலங்கள், வன்காரங்கள், கரையும் உப்புக்கள் போன்றன அதிக அயன்களைக் கொண்டனவாதலால், எளிதாக மின்னைக்கடத்துவன வாகவும், யூரியா, வெல்லம், மண்ணெண்ணெய், அற்கோல் போன்றன அயன்களைக் கொண்டிராதபடியால், மின்கடத்தாதனவாக வும் உள்ளன. ஈயக்குளோரைட்டு, ஈயச்சல்பேற்று, கல்சியமைத ரொட்சைட்டு, மகனீசியா போன்ற அரிதிற் கரையும் பொருட்கள் மந்த மின்கடத்திகளாகக் காணப்படுகின்றன. ஏனெனில் இவற்றின் கரைசல்களில் மின்கடத்துவதற்கு சிறிதளவு அயன்களே காணப் படுகின்றன. அசற்றிக்கமிலம், அமோனியமைதரொட்சைட்டு போன்ற பொருட்கள், நீரில் நன்கு கரையுந் தகவுடையனவாக இருப்பினும், அவை குறிப்பிடத்தக்களவு மின்கடத்துவதில்லை. ஏனெனில், கரைசலில் அவை சிறிதளவு அயன்களாகவும், அதிகளவு மூலக் கூறுகளாகவும் இருக்கின்றன.

உடற் திசுக்களில் நிகழும் இரசாயனத் தாக்கங்களிலும் கூட, அயன்கள் பிரதான பங்கெடுக்கின்றன. இத்தாக்கங்களில் அநேக மானவை, நீரில் நிகழ்வனவாக இருப்பதால், அயனுக்குரிய இயல்புடை

யனவாகக் காணப்படுகின்றன. சாதாரண சமிபாட்டிற்கு சில சிறப்பான அயன்கள் அவசியமாகும். உதாரணமாக (1) உமிழ் நீரிலுள்ள ஊக்குவிக்கும் நொதியங்கள், இரைப்பைச் சுரப்பிகளில் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை உண்டாக்க குளோரைட்டு அயன்கள் அவசியம் (2) குருதியில் அமில மூலச் சமநிலையைக் காப்பதற்கும் அகத்துறிஞ்சலுக்கும் குளோரைட்டு அயன்கள் அவசியமாகும். (3) நரம்பு, தசைநார்த் தொகுதி என்பவற்றின் கட்டுப்பாட்டுக்கும், என்பாக்கத்திற்கும், அனுசேபத்திற்கும் கல்சியமயன், மகனீசியமயன், பொற்றூசியமயன் என்பன அவசியமாகும்.

சமநிலையின்மேல் செறிவின் விளைவு

செறிந்த அமோனியங் கந்தகச்சயனேற்றுக் கரைசலை செறிந்த பெரிக்குக் குளோரைட்டுக் கரைசலுக்குச் சேர்க்கும்போது கருஞ் சிவப்பு நிறம் தோன்றுகின்றது. இக்கரைசலை ஐதாக்கியதும் மென் சிவப்பு நிறமாக மங்குகிறது. பெரிக்கு, குளோரைட்டு, அமோனியம், கந்தகச்சயனேற்று என்னும் அயன்களை இக்கரைசல் கொண்டுள்ளது. இவ்வயன்களுக்கிடையில் அநேக சேர்க்கைகள் நிகழலாம். அமோனியமும் குளோரைட்டும் இணைந்து அமோனியம் குளோரைட்டு ஆக்கப்பட்டிருப்பின் சிவப்பு நிறம் தோன்றியிருக்காது. ஏனெனில், அமோனியங் குளோரைட்டு நிறமற்றதாகும். ஆகவே, பெரிக்கும் கந்தகச் சயனேற்றும் இணைந்து, ஒரு சேர்வையைத் தோற்றுவித்திருக்க வேண்டும். இச்சேர்வை சிவப்பு நிறத்தைக் கொடுத்திருக்கலாம். சிவப்பு நிறத்திற்குக் காரணம் பெரசுக் கந்தகச்சயனேற்று அயன்களாகும்.

$$Fe^{+++} + CNS^{-} = [Fe(CNS)]^{++}$$

மிகையான பெரிக்கு அல்லது கந்தச்சயனேற்றைச் சேர்க்கும் போது, கருஞ்சிவப்பு நிறம் அவதானிக்கப்படுகிறது. ஆகவே சிவப்பு நிறக்கரைசல், சுயாதீனமான பெரிக்கு அயன்களையும், கந்தகச்சயனேற்று அயன்களையும், சிவப்புநிற பெரசுக் கந்தகச்சயனேற்று அயன்களுடன் சமநிலையில் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.

$$Fe^{+++} + CNS^{-} \rightleftharpoons [Fe(CNS)]^{++}$$

சமநிலையிலிருக்கும் இத்தொகுதிக்கு மிகையான பெரிக்கு அல்லது கந்தகச்சயனேற்று அயன்களைச் சேர்த்ததும், அதிகளவு சிவப்பு நிற பெரசுக் கந்தகச் சயனேற்று உண்டாகின்றது. இங்கு சமநிலை வலப்

பக்கமாக தள்ளப்படுகின்றது. இம்மாற்றம் கரைசலிலுள்ள ஏனைய அயன்களுடன் தொடர்பில்லாதிருக்கின்றது. ஒன்று அல்லது இரண்டு தாக்குப் பொருட்களும் முடியும்வரை சமநிலை மேலும் மேலும் வலப்பக்கமாகத் தள்ளப்படும். இத்தொகுதிக்கு சிறிதளவு அமோனிய மைதரொட்சைட்டை சேர்ப்பின் செங்கபில நிற பெரிக்கு ஐதரொட் சைட்டு வீழ்படிவு தோன்றும். அதே நேரத்தில் கரைசலின் சிவப்பு நிறமும் மங்கும்.

$$Fe^{+++} + 3NH_4OH = Fe(OH)_3 \downarrow + 3NH_4^+$$

சிவப்பு நிற மங்குதலுக்குக் காரணம் பெரசுக் கந்தகச்சயனேற்று அயன்களின் செறிவு குறைக்கப்படுவதேயாகும். பெரிக்கு அயன்களை அகற்றியதும் சமநிலை இடப்பக்கத்திற்கு தள்ளப்படுகிறதென்பதனை இது காட்டுகிறது.

அதே போல (1) பிசுமதுக் குளோரைட்டுக் கரைசலுக்கு அதிகளவு நீரைச் சேர்த்ததும் வெண்ணிற பிசுமது ஒட்சிக் குளோரைட்டு வீழ்படிவாகின்றது. மிகையான ஐதரோகுளோரிக் கமிலத்தைச் சேர்த்ததும் வீழ்படிவு மறைந்துவிடும்.

$$BiCl_3 + H_2O \rightleftharpoons BiOCl \downarrow + 2HCl$$

(2) அமோனியாக் கரைசலுக்கு பினேத்தலீனைச் சேர்த்ததும் மென் சிவப்பு நிறம் தோற்றுகின்றது. இதற்கு அமோனியங் குளோரைட்டுக் கரைசலைச் சேர்த்ததும், மென் சிவப்பு நிறம் மங்கி மறைகிறது. அமோனியாக் கரைசலில் அமோனியமைதரொட்சைட்டு அமோனிய மயனுடனும் ஐதரொட்சிலயனுடனும் சமநிலையிலுள்ளது

$$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

சேர்க்கப்பட்ட அமோனியங் குளோரைட்டு, அமோனியமயன்களின் செறிவை அதிகரிப்பதனால், சமநிலையை இடப் பக்கமாகத் தள்ளு கின்றது. அமோனியமயன் ஐதரொட்சிலயனுடன் தாக்கம் புரிந்து அமோனிய மைதரொட்சைட்டை உண்டாக்குகிறது. எனவே, அமோனியங் குளோரைட்டைச் சேர்த்தபின் ஐதரொட்சிலயனின் செறிவு குறைந்துவிடுகிறது. அதே போல, ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் சில துளிகளை மென்சிவப்பு நிற அமோனியாக் கரைசலுக்குச் சேர்த்ததும்

நிறம் மங்குகிறது. இங்கு அமிலத்திலுள்ள ஐதரசனயன்கள் அமோனியாக் கரைசலிலுள்ள ஐதரொட்சிலயன்களுடன் தாக்கம் புரிந்து, நீர் மூலக்கூறுகளை ஆக்குகின்றது. ஐதரொட்சிலயன்களின் செறிவை ஐதரசனயன்கள் குறைக்கின்றது.

சோடியமைதரொட்சைட்டு அல்லது பொற்ருசியமைதரொட்சைட்டுப் போன்ற வன்காரக் கரைசலுக்கு பினோத்தலீனைச் சேர்த்ததும் அது கரும் மென் சிவப்பு நிறமாகிறது இந்நிறத்திற்குக் காரணம் அதிகளவு ஐதரொட்சிலயன்களாகும். ஐதரொட்சிலயன்களின் செறிவு கூடும்போது கரும் மென் சிவப்பாகவும், அதன் செறிவு குறையும்போது மென் சிவப்பாகவும் மாறும். எனவே, சமநிலையிலுள்ள ஒரு தொகுதியின் தாக்குப் பொருட்களின் அல்லது விளைவுப் பொருட்களின் செறிவு மாற்றப்பட்டால், அம்மாற்றத்தை ஈடு செய்யும் முறையில் தாக்கம் நிகழும் (அல்லது நிகழ எத்தனிக்கும்).

உப்புக்களின் நீர்ப்பகுப்பு

சோடியங் குளோரைட்டுக் கரைசல், சோடியமயன்கள், குளோரைட்டயன்கள் சிறிதளவு ஐதரசனயன்கள், சிறிதளவு ஐதரொட்சிலயன்கள் என்பனவற்றைக் கொண்டிருக்கும்.

$$Na^+ Cl^- \longrightarrow Na^+ + Cl^-$$

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

ஐதரசனயன்களும் ஐதரொட்சிலயன்களும் நீர் மூலக்கூறுகளுடன் இரசாயனச் சமநிலையிலிருக்கின்றன. சோடியமயனும் ஐதரொட்சிலயனும் இணைந்து சோடியமைதரொட்சைட்டு மூலக்கூற்றை ஆக்காமல் வெவ்வேறான அயன்களாகவேயிருக்கும். அதேபோல, ஐதரசனயனும் குளோரைட்டயனும் இணைந்து ஐதரசன் குளோரைட்டு மூலக்கூறாகாமல் வெவ்வேறான அயன்களாகவேயிருக்கும். ஆகவே சோடியங் குளோரைட்டுக்கும் நீருக்குமிடையே எவ்வித தாக்கமும் இல்லை.

சோடியங் காபனேற்றுக் கரைசல் சோடியமயன்கள், காபனேற்றயன்கள் சிறிதளவு ஐதரசனயன்கள், சிறிதளவு ஐதரொட்சிலயங்கள் என்பனவற்றைக் கொண்டிருக்கும்.

$$Na_2^{++}CO_3^{--} \longrightarrow 2Na^+ + CO_3^{--}$$

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

சோடியங் குளோரைட்டுக் கரைசலிலுள்ளதைப்போல், இங்குள்ள சோடியமயன்களும் ஐதரொட்சிலயன்களும் வெவ்வேறான அயன்களாகவே இருக்கும். ஆனால், ஐதரசனயன்களும் காபனேற்றயன்களும் இணைந்து காபனிக்கமிலத்தைத் தோற்றுவிக்கும். இது ஒரு மென்னமிலமாதலால் அதிகளவு மூலக்கூறுகளாகவும் சிறிதளவு அயன்களாகவும் காணப்படும்.

$$2H^+ + CO_3^{--} \rightleftharpoons H_2CO_3$$

எனவே, ஐதரசனயனின் செறிவு குறைக்கப்படுவதால் ஐதரொட்சிலயனின் செறிவு அதிகரிக்கப்படுகின்றது. ஆகவே, கரைசல் காரத்தன்மை பொருந்தியதாக இருக்கின்றது. இக்கரைசல் செம்பாசிச் சாயத்தாளை நீலமாக மாற்றுகின்றது. இதுபோன்ற தாக்கம் நீர்ப்பகுப்புத் தாக்கம் எனப்படும்.

ஒரு உப்பின் அயன்களுக்கிடையிலும் நீரின் அயன்களுக்கிடையிலும் தாக்கம் நிகழ்ந்து, ஓரளவு அமிலத்தன்மையோ மூலத்தன்மையோ பொருந்திய கரைசல் முடிவிற் பெறப்படுகின்றது. இத்தோற்றப்பாடு **உப்பின் நீர்ப்பகுப்பு** எனப்படும்.

அமோனியங் குளோரைட்டுக் கரைசல் அமோனியமயன்களையும் குளோரைட்டயன்களையும் சிறிதளவு ஐதரசனயன்களையும் சிறிதளவு ஐதரொட்சிலயன்களையும் கொண்டிருக்கும்.

$$NH_4^+Cl^- \longrightarrow NH_4^+ + Cl^-$$

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைசலிலுள்ளதைப் போல் இங்கும் ஐதரசனயன்களும் குளோரைட்டயன்களும் வெவ்வேறான அயன்களாகவேயிருக்கும். ஆனால், அமோனியமயன்களும் ஐதரொட்சிலயன்

களும் இணைந்து அமோனியமைதரொட்சைட்டைத் தோற்றுவிக்கும். இது ஒரு மென்காரமானதால் அதிகளவு மூலக்கூறுகளாகவும் சிறிதளவு அயன்களாகவும் காணப்படும்.

$$NH_4^+ + OH^- \rightleftharpoons NH_4OH$$

எனவே, ஐதரொட்சிலயனின் செறிவு குறைக்கப்படுவதனால் ஐதரசனயனின் செறிவு அதிகரிக்கப்படுகின்றது. ஆகவே, கரைசல் அமிலத்தன்மை பொருந்தியதாக இருக்கின்றது. இக்கரைசல் நீலப்பாசிச்சாயத்தை சிவப்பாக மாற்றுகின்றது.

சோடியம் அசற்றேற்றுக் கரைசல், சோடியமயன்களையும் அசற்றேற்றயன்களையும் சிறிதளவு ஐதரசனயன்களையும் சிறிதளவு ஐதரொட்சிலயன்களையும் கொண்டிருக்கும்.

$$Na^+Ac^- \longrightarrow Na^+ + Ac^-$$

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைசலிலுள்ளதைப் போல் சோடிய மயன்களும் ஐதரொட்சிலயன்களும் வெவ்வேறான அயன்களாகவே யிருக்கும். ஆனால், ஐதரசனயன்களும் அசற்றேற்றயன்களும் இணைந்து அசற்றிக்கமிலத்தைத் தோற்றுவிக்கும். இது ஒரு மென்னமிலமாதலால் அதிகளவு மூலக்கூறுகளாகவும் சிறிதளவு அயன்களாகவும் காணப்படும்.

$$H^+ + Ac^- \rightleftharpoons HAc$$

எனவே, ஐதரசனயனின் செறிவு குறைக்கப்படுவதனால் ஐதரொட்சிலயனின் செறிவு அதிகரிக்கப்படுகின்றது. ஆகவே, கரைசல் காரத்தன்மை பொருந்தியதாக இருக்கின்றது. இக்கரைசல் செம்பாசிச்சாயத்தாளை நீலமாக மாற்றுகின்றது.

பெரிக்குக் குளோரைட்டுக் கரைசல் பெரிக்கயன்களையும் குளோரைட்டயன்களையும் சிறிதளவு ஐதரசனயன்களையும் கொண்டிருக்கும்.

$$Fe^{+++}Cl_3^- \longrightarrow Fe^{+++} + 3Cl^-$$

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

சோடியங் குளோரைட்டிலுள்ளதைப் போல் ஐதரசனயன்களும் குளோரைட்டயன்களும் வெவ்வேருன அயன்களாகவே யிருக்கும். ஆனல், பெரிக்கயன்களும் ஐதரொட்சிலயன்களும் இணைந்து பெரிக்கு ஐதரொட்சைட்டைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இது ஒரு மென்மூல மானதால் அதிகளவு மூலக்கூறுகளாகவும் சிறிதளவு அயன்களாகவும் காணப்படும்.

$$Fe^{+++} + 3OH^{-} \rightleftharpoons Fe(OH)_3$$

எனவே, ஐதரொட்சிலயனின் செறிவு குறைக்கப்படுவதனல் ஐதரசனயனின் செறிவு அதிகரிக்கப்படுகின்றது. ஆகவே, கரைசல் அமிலத்தன்மை பொருந்தியதாகவிருக்கின்றது. இக்கரைசல் நீலப் பாசிச்சாயத்தாலே சிவப்பாக மாற்றுகின்றது.

எனவே, வன்னமிலங்களிலிருந்தும் மென்மூலங்களிலிருந்தும் பெறப்பட்ட உப்புக்கள் நீர்ப்பகுப்பின்போது அமிலக்கரைசல்களையும், மென்னமிலங்களிலிருந்தும் வன்மூலங்களிலிருந்தும் பெறப்பட்ட உப் புக்கள் காரக்கரைசல்களையும் கொடுக்கின்றன. வன்னமிலங்களிலிருந்தும் வன்மூலங்களிலிருந்தும் பெறப்பட்ட உப்புக்களே நீர்ப்பகுக்க முடியாது. ஆகவே, இதுபோன்ற உப்புக்களின் கரைசல்கள் நடுநிலைக்கரைசல்கள் எனப்படும். சோடியங் குளோரைட்டு, பொற்ருசியங் குளோரைட்டு, சோடியம் நைத்திரேற்று, பொற்ருசியம் நைத்திரேற்று, சோடியஞ் சல்பேற்று, பொற்ருசியஞ் சல்பேற்று என்பனவற்றின் கரைசல்கள் நடு நிலையியல்பு பொருந்தியனவாகும். மென்னமிலங்களிலிருந்தும் மென் மூலங்களிலிருந்தும் பெறப்பட்ட அமோனியம் அசற்றேற்று போன்ற உப்புக்கள் நீர்ப்பகுப்படையினும் அவற்றின் கரைசல்கள் பொதுவாக நடுநிலையியல்பு பொருந்தியனவாக இருக்கின்றன. இதற்குக் காரணம் சம அளவான ஐதரசனயன்களும் ஐதரொட்சிலயன்களும் உப்பின் அயன்களுடன் தாக்கம் புரிந்து, மென்னமிலத்தையும் மென்மூலத்தையும் தோற்றுவிப்பதேயாகும்.

மைக்கிரோகிளின் $KAlSi_3O_8$ என்னும் உப்பு நீர்ப்பகுப்படைந்து காரக்கரைசலைக் கொடுக்கும். இத்தாக்கம் கமத்தொழிலில் பயன் படுத்தப்படுகின்றது.

$$KAlSi_3O_8 + HOH = HAlSi_3O_8 + KOH$$

$$2HAlSi_3O_8 + 8HOH = Al_2O_3 + 3H_2O + 6H_2SiO_3$$

சலவைச்சோடாவினதும் வெண்காரத்தினதும் அழுக்கு நீக்குந் தன்மைக்குக் காரணம், நீர்ப்பகுப்பின்போது தோற்றுவிக்கப்படும் காரக்கரைசலாகும். செம்புச்சல்பேற்று பழுதடைந்த இழையங்களை எரிப்பதற்கும், கல்சியங்குளோரைட்டு கலங்கொல்லியாகவும் பயன் படுவது, நீர்ப்பகுப்பின்போது அமிலக்கரைசல் உண்டாவதனாலாகும்.

காட்டிகளின் தாக்கம் :

கரைசல்	பாசிச்சாயத்தாளின் நிறமாற்றம்	pH எண்
ஐதரோகுளோரிக்கமிலம்	நீலம் — சிவப்பு	1
அமோனியங்குளோரைட்டு அமோனியஞ்சல்பேற்று அமோனியம் நைத்திரேற்று	நீலம் — சிவப்பு	5
செம்புச்சல்பேற்று செம்பு நைத்திரேற்று	நீலம் சிவப்பு	3
சிங்குச்சல்பேற்று சிங்குநைத்திரேற்று	நீலம் — சிவப்பு	3
நீர்	நடுநிலை	7
சோடியமைதரொட்சைட்டு	சிவப்பு — நீலம்	14
சோடியமசற்றேற்று சோடியங்காபனேற்று	சிவப்பு — நீலம்	11
சோடியமிருகாபனேற்று	சிவப்பு — நீலம்	8

கரைசல்	மகனீசியம்	சிங்கு
ஐதரோகுளோரிக்கமிலம்	குளிர்ந்த நிலையில் ஐதரசன்குமிழிகள் உக்கிரமாகத் தோன்றும்.	குளிர்ந்த நிலையில் ஐதரசன்குமிழிகள் உக்கிரமாகத் தோன்றும்.
அமோனியங்குளோரைட்டு அமோனியஞ்சல்பேற்று அமோனியம் நைத்திரேற்று	சிறிது வெப்பமேற்றியதும் ஐதரசன் குமிழிகள் உக்கிரமாகத் தோன்றும்.	சிறிது வெப்பமேற்றியதும் ஐதரசன் குமிழிகள் மந்தகெதியில் தோன்றும்.
செம்புச்சல்பேற்று செம்பு நைத்திரேற்று	ஐதரசன் குமிழிகளும் செந்நிற செம்புப்படிவுகளும் தோன்றும்.	ஐதரசன் குமிழிகள் மந்தகெதியில் தோன்றும், அத்துடன் செந்நிற செம்புப்படிவுகளும் தோன்றும்.
சிங்குச்சல்பேற்று சிங்கு நைத்திரேற்று	ஐதரசன் குமிழிகள் மிக மந்த கெதியில் தோன்றும். அத்துடன் வெண்ணிற சிங்குப்படிவுகளும் தோன்றும்.	பார்க்கக்கூடிய எவ்வித மாற்றமும் நிகழாது.
நீர்	வெப்பமேற்றினால் மிகச்சிறிதளவு ஐதரசன் குமிழிகள் தோன்றும்.	பார்க்கக்கூடிய எவ்வித மாற்றமும் நிகழாது.
சோடியமைதரொட்சைட்டு	பார்க்கக்கூடிய எவ்வித மாற்றமும் நிகழாது.	சிறிது வெப்பமேற்றினால் ஐதரசன் குமிழிகள் தோன்றும்.
சோடியமசற்றேற்று சோடியங்காபனேற்று	பார்க்கக்கூடிய எவ்வித மாற்றமும் நிகழாது.	கொதிக்க வைத்தால் ஐதரசன் மிக மந்தகெதியில் தோன்றும்.

கரைசல்களின் மேல் சோடியங்காபனேற்றின் தாக்கங்கள் :

கரைசல்கள்	நோக்கல்கள்
அமோனியங்குளோரைட்டு அமோனியஞ்சல்பேற்று அமோனியம் நைத்திரேற்று	கரைவதைத் தவிர, பார்க்கக் கூடிய வேறு எவ்வித மாற்றமும் இராது.
செம்புச்சல்பேற்று செம்புநைத்திரேற்று	காபனீரொட்சைட்டு வெளியேற்றத்துடன் வெண்ணீல வீழ்படிவு தோன்றும்.
சோடியமைதரொட்சைட்டு	கரைவதைத்தவிர பார்க்கக்கூடிய வேறு எவ்வித மாற்றமுமில்லை.
நீர்	கரைவதைத்தவிர பார்க்கக்கூடிய வேறு எவ்வித மாற்றமுமில்லை.
சல்பூரிக்கமிலம் ஐதரோகுளோரிக்கமிலம்	அதிகளவு காபனீரொட்சைட்டுக் குமிழிகள் தோன்றும்.

தாங்கற் தாக்கம்

பரிசோதனை (1) சோடியமசற்றேற்றும் அசற்றிக்கமிலமும் கொண்ட ஒரு கரைசலுக்கு ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைச் சேர்த்து அதன் விளைவுகளை நோக்கல் :

அசற்றிக்கமிலக் கரைசலை சோடியமசற்றேற்றுக் கரைசலுடன் சேர்க்கவும் முடிவிற்பெறும் கரைசலுக்கு, ஒரு துளி ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைச் சேர்த்து pH தாளினால் சோதிக்கவும். பின்னர், இன்னுமொரு துளி ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைச் சேர்த்து pH தாளினால் சோதிக்கவும். pH தாளின் நிறம் மாறுதிருக்கும். பல தடவைகள் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை ஒவ்வொரு துளியாகச் சேர்த்து pH தாளினால் சோதிக்கவும். எப்போதும் pH தாளின் நிறம் மாறுதிருக்கும். அதாவது, தயாரித்த கரைசலின் pH எண் மாறுதிருக்கும். ஆகவே, சோடியமசற்றேற்றும் அசற்றிக்கமிலமும் கொண்ட கரைசல், ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைச் சேர்க்கும்போது, pH எண்ணின் மாற்றத்தை

உண்டுபண்ணுதவாறு தம்மைச் சரிப்படுத்திக்கொண்டுள்ளது. இவ் விரண்டு பொருட்களினதும் கலவை அமிலப் பக்கத்திற்கு pH எண் மாற்றத்தை எதிர்க்கக்கூடியதாகவிருக்கின்றது.

பரிசோதனை (2) சோடியமசற்றேற்றும் அசற்றிக்கமிலமும் கொண்ட ஒரு கரைசலுக்கு ஐதான சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலைச் சேர்த்து அதன் விளைவுகளை நோக்கல் :

இரண்டு பொருட்களினதும் கலவையின் கரைசலுக்கு, ஒரு துளி ஐதான சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலைச் சேர்த்து pH தாளினால் சோதிக்கவும். pH எண் மாறுதிருக்கும் பல தடவைகள் சோடிய மைதரொட்சைட்டுக் கரைசலை ஒவ்வொரு துளியாகச் சேர்த்து pH தாளினால் சோதிக்கவும். எப்போதும் pH எண் மாறுதிருக்கும். ஆகவே, சோடியமசற்றேற்றும் அசற்றிக்கமிலமும் கொண்ட கரைசல் மூலப்பக்கத்திற்கு pH எண் மாற்றத்தை எதிர்க்கக்கூடியதாக விருக்கின்றது.

எனவே, சோடியமசற்றேற்றும் அசற்றிக்கமிலமும் கொண்ட கரை சல், அமிலப்பக்கத்திற்கும் மூலப்பக்கத்திற்கும் pH எண் மாற்றத்தைத் தடுக்கக்கூடியதாகவிருக்கிறது. இதுபோன்ற தாக்கத்தை **'' தாங்கற் தாக்கம் ''** எனவும், இத்தகைய கலவைகளை **'' தாங்கல்கள் ''** எனவும் அழைக்கப்படும். தாங்கல்களைக் கொண்டுள்ள கரைசல் **'' தாங்கற் கரைசல் ''** எனப்படும்.

ஒரு சோடி பொருட்களைக் கொண்டுள்ள கரைசல், கரைசலின் pH எண் மாற்றத்தைத் தடுக்கக்கூடிய இயல்பைப் பொருந்தியிருப்பின், அது தாங்கற் கரைசல் எனப்படும்.

மனித குருதியில், காபனிக்கமிலமும் சோடியமிருகாபனேற்றும் தாங்கற் கரைசலாகத் தொழிற்படுகின்றது. குருதியின் pH எண்ணில் ஏற்படும் சிறு மாற்றமும் மரணத்தை விளைவிக்கக்கூடியதாகும். ஆகவே, காபனிக்கமிலத்தையும் சோடியமிருகாபனேற்றையும் கொண் டுள்ள தொகுதி குருதியின் pH எண்ணை மாறுமல் வைத்திருக்கின்றது. இத்தொகுதிக்கு ஐதரசனயன்களைச் சேர்க்கும்போது (pH குறைகிறது) pH எண்ணை மாறுது வைத்திருப்பதற்காக கீழ்வரும் மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன.

$$H^+ + HCO_3^- \rightleftharpoons H_2CO_3$$

$$H_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} H_2O + CO_2\uparrow \quad \text{(நுரையீரலுக்கு)}$$

எனவே, pH எண் குறைவது தடுக்கப்படுகின்றது.

அதேபோல, இத்தொகுதிக்கு ஐதரொட்சிலயன்களைச் சேர்க்கும் போது (pH அதிகரிக்கிறது). pH எண்ணை மாறாது வைத்திருப்பதற்காக கீழ்வரும் மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன.

$$OH^- + H_2CO_3 \rightleftharpoons HCO_3^- + H_2O$$

$$HCO_3^- + Na^+ \rightleftharpoons Na^+HCO_3^-$$

எனவே, pH எண் அதிகரிப்பது தடுக்கப்படுகின்றது.

குறிப்பு : pH எண்ணை இதுகாறும் என்னவென்று விளக்காது அநேகமாக உபயோகித்துள்ளோம். கரைசலிலுள்ள ஐதரசனயனின் செறிவின் அளவைக் குறிப்பதே pH எண்ணாகும். இது, மட $\frac{1}{[H^+]}$ ஐக் குறிக்கும். இதில் $[H^+]$ என்பது ஐதரசனயனின் செறிவை கிராம் அயன்கள் / இலீற்றரில் குறிக்கும்.

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

25° ச. வில் நீரின் ஐதரசனயனின் செறிவு = 10^{-7} கிராம் அயன்/இலீ. ஆகும். ஆனால் நீரில் $[H^+] = [OH^-]$. ஆகவே, ஐதரொட்சிலயனின் செறிவு = 10^{-7} கிராம் அயன் / இலீ. எனவே, 25° ச. வில் நீரின் pH எண் 7 ஆகும்.

பொருட்கள்	செறிவு கிராம் அயன் / இலீ.	pH எண்
மின்கலவடுக்கமிலம்	10^{-1}	1
எலுமிச்சம் பழச்சாறு, வினாக்கிரி	10^{-2}	2
செம்புச்சல்பேற்று	10^{-3}	3
வெண்காயம், தக்காளி, தேங்காயெண்ணை	10^{-4}	4
பாண்	10^{-5}	5
பசுப்பால், பச்சைமிளகாய்	10^{-6}	6
நீர்	10^{-7}	7
குருதி, முட்டை, சோக்கு	10^{-8}	8
கடல் நீர்	10^{-9}	9
மகனீசியாப்பால் நீறிய சுண்ணாம்பு	10^{-10}	10
அமோனியா	10^{-11}	11
சலவைச் சோடா	10^{-12}	12
சோடியஞ்சல்பைட்டு	10^{-13}	13
எரிசோடா	10^{-14}	14

குருதியின் pH எண் 7·4 ஆகவிருப்பதால், அங்குள்ள சோடிய மிருகாபனேற்று நீர்ப்பகுப்பினுல் காரத்தன்மையை மாறாது வைத்துக் கொள்கிறது. சமிபாட்டுச்சாறுகள் நொதியங்கள் போன்ற ஊக்கியைக் கொண்டுள்ளன. ஒரு குறிக்கப்பட்ட pH எண்ணில் ஒரு ஊக்கி அதனது உயர்ந்த தொழிற்பாட்டைச் செய்கின்றது. அக்குறிக்கப்பட்ட pH எண்ணின் கீழ் அல்லது மேல் அவை தொழிற்பட மாட்டாதனவாகும். சில வேளைகளில் அது மரணத்தையும் விளைவிக்கும். உதாரணமாக, வாய்க்குள்ளிருக்கும் தயலின் போன்ற நொதியங்கள் pH எண் 6·6—7·2 ஆக இருக்கையில் (சிறிதளவு அமிலத்தன்மை - சிறிதளவு காரத் தன்மை) திறம்படத் தொழிற்படுகிறது. இந்நொதியங்கள் pH எண் 1·2 — 2·5 ஆக இருக்கும் (ஐதரோகுளோரிக்கமிலமிருப்பதனுல் மிகுந்த அமிலத்தன்மை) வயிற்றினுள் தொழிற்படமாட்டாதன. அதே போல், வயிற்றிலுள்ள இரெனின், பெச்சின் போன்ற நொதியங்கள் pH எண் 1·2 — 2·5 ஆக இருக்கையில் திறம்படத் தொழிற்படுகின்றன. ஆனுல், pH எண் 6·6 — 7·2 ஆகவுள்ள வாய்க்குள் அவை தொழிற்பட மாட்டாதன. ஊக்கிகள் தொழிற்படும் மிகச் சிறந்த pH எண்ணின் அளவுகள் பின்வருமாறு :

உமிழ் நீர்	6·6 — 7·2
இரைப்பைச்சாறு	1·2 — 2·5
சிறுகுடற்சாறு	7·1 — 7·9

குருதியில் ஏற்படும் pH எண்ணின் சிறு மாற்றமே வாழ்க்கைக்கு முற்றுப்புள்ளி வைக்கக்கூடியதால், சமன்படுத்தப்பட்ட உணவு உட் கொள்ளல் அவசியமாகும். அவ்வுணவு போதுமான கலோரிகள், கனியுப்புக்கள் விற்றமின்கள் என்பனவற்றை மாத்திரம் கொண்டிராது, சமன்படுத்தப்பட்ட விகித சமமான அமிலத்தையுண்டாக்கும் பொருட் களையும் கொண்டிருத்தல் வேண்டும். அநேக தொற்றுநோய் பற்றீரி யாக்கள், அமிலத்தன்மை அல்லது காரத்தன்மைக்கு (pH மாற்றம்) உணர்ச்சியுள்ளன. ஆனுலும், அவை அநேகமாக சிறிதளவு காரத் தன்மையையே விரும்புகின்றன.

அமிலத்தைத் தோற்றுவிக்கும் உணவுப் பொருட்கள்	மூலத்தைத் தோற்றுவிக்கும் உணவுப் பொருட்கள்
முட்டை	அவரை
சிப்பி	கரட்டு
மீன்	சிற்றிரசு வகை
கோழிக்குஞ்சு	வாழைப்பழம்
இறைச்சி	உருளைக்கிழங்கு
அரிசி	இலை வகை
பாண்	கோவாப்பூ
நிலக்கடலை	கோவா
முந்திரி வற்றல்	பால்
	அப்பிள்

நடுநிலையான உணவுப் பொருட்கள் :

நெய்	மாப்பொருள்
வெல்லம்	கிரீம் (சாரம்)

அமிலமும் அதன் இணைமூலமும் :

அமிலங்கள் புளிப்புச்சுவை பொருந்தியதும், உலோகங்களுடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசனையும் (தாக்கத் தொடரில் ஐதரசனுக்கு மேலுள்ள உலோகங்கள்), காபனேற்றுக்களுடன் தாக்கம் புரிந்து காபனீரொட்சைட்டையும், மூலங்களை நடுநிலையாக்கி உப்புக்களையும், காட்டிகளின் நிறங்களில் மாற்றத்தையும், ஏற்படுத்தும் சேர்வையென நாம் ஏற்கனவே அறிந்துள்ளோம். மூலங்கள் கசப்புச்சுவை பொருந்தியதும், தொடுவதற்கு சவர்க்காரத்தன்மையும், காட்டிகளுக்கு அமிலங்களினால் உண்டாக்கப்பட்ட நிறங்களை மாற்றும் தன்மையும், அமிலங்களை நடுநிலையாக்கி உப்புக்களையும் கொடுக்கும் சேர்வைகளாகும்.

அமிலத்தைத் தவிர்ந்த வேறு சேர்வைகளும் உலோகங்களுடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசன வெளியேற்றுகின்றன என்பதையும் நாம்

அறிந்துள்ளோம். உதாரணமாக, மகனீசியம், அமோனியம் சல்பேற்றுக் கரைசலுடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசனை வெளியேற்றுகின்றது. சிங்கு, சோடியமைதரொட்சைட்டுடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசனை வெளியேற்றுகின்றது.

$$Mg + (NH_4)_2SO_4 = MgSO_4 + 2NH_3 + H_2 \uparrow$$

$$Zn + 2NaOH = Na_2ZnO_2 + H_2 \uparrow$$

இப்போது, இரசாயனத் தாக்கங்களில், ஐதரசனயன்களை வழங்கும் அல்லது அளிக்கும் அனயன்களும் கற்றயன்களும் அமிலங்களென அழைக்கப்படுகின்றன. இரசாயனத் தாக்கங்களில், ஐதரசனயன்களை ஏற்கும் அனயன்களையும் கற்றயன்களையும், மூலங்கள் என அழைக்கப் படுகின்றன.

குறிப்பு :

இவைகளின் வரைவிலக்கணம் புரோத்தன் என்னும் உறுப்பினால் விளக்கப்பட்டிருப்பினும் ஐதரசனயன் நீரேற்றிய H_3O^+ (ஒட்சோனிய அயன்) என்னும் வடிவிலல்லாது வேறுவிதமாகக் காணப்படும் எனக் கருதப்படவில்லை. எனவே, நவீன வரைவிலக்கணத்தின்படி, HSO_4^-, $H_2PO_4^-$, HPO_4^{--}, HCO_3^-, HS^- போன்ற அனயன்களும NH_4^+ போன்ற கற்றயனும் அமிலங்களாகும்.

$$HSO_4^- \rightleftharpoons H^+ + SO_4^{--}$$

$$H_2PO_4^- \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^{--}$$

$$HPO_4^{--} \rightleftharpoons H^+ + PO_4^{---}$$

$$HCO_3^- \rightleftharpoons H^+ + CO_3^{--}$$

$$HS^- \rightleftharpoons H^+ + S^{--}$$

$$NH_4^+ \rightleftharpoons H^+ + NH_3$$

மேலுள்ளவற்றிலிருந்து ஐதரசனயன் வழங்கல் ஒரு மீன்தாக்கம் என்பதை நாம் காண்கிறோம். ஆகவே, ஒவ்வொரு அமிலமும் அதன் ஐதரசனை வழங்கியதும் மூலமாகிவிடும். இது போன்ற மூலம் **இணைமூலம்** எனப்படும்.

$$HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$$

மேலுள்ள வரைவிலக்கணத்தின்படி குளோரைட்டயன் ஒரு இணை மூலமாகும். அதேபோல, அமோனியா போன்ற நடுநிலை மூலக்கூறு ஒரு இணைமூலமாகும். ஏனெனில், அது ஐதரசனயனை ஏற்று அமோனியமயனை ஆக்கும். நீர் ஐதரசனயனுகவும் ஐதரொட்சிலயனுகவும் அயனுக்கமடையிலும் நடுநிலையான நீரின் மூலக்கூற்றை ஒரு இணை மூலம் எனக் கொள்ளலாம். ஏனெனில், இது ஐதரசனயனுடன் இணைந்து ஒட்சோனியமயனை ஆக்கும்.

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

$$H^+ + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+$$

வன்மையாக ஐதரசனை இழக்குந்தன்மை கொண்ட அமிலம் **வன்னமிலம்** எனவும், அரிதாக ஐதரசனயனை இழக்குந்தன்மைகொண்ட அமிலம் **மென்னமிலம்** எனவும் வழங்கப்படுகிறது. வன்மையாக ஐதரசனயனை ஏற்குத்தன்மை கொண்ட மூலம் **வன்மூலம்** எனவும், அரிதாக ஐதரசனயனை ஏற்குந்தன்மை கொண்ட மூலம் **மென்மூலம்** எனவும் வழங்கப்படுகிறது.

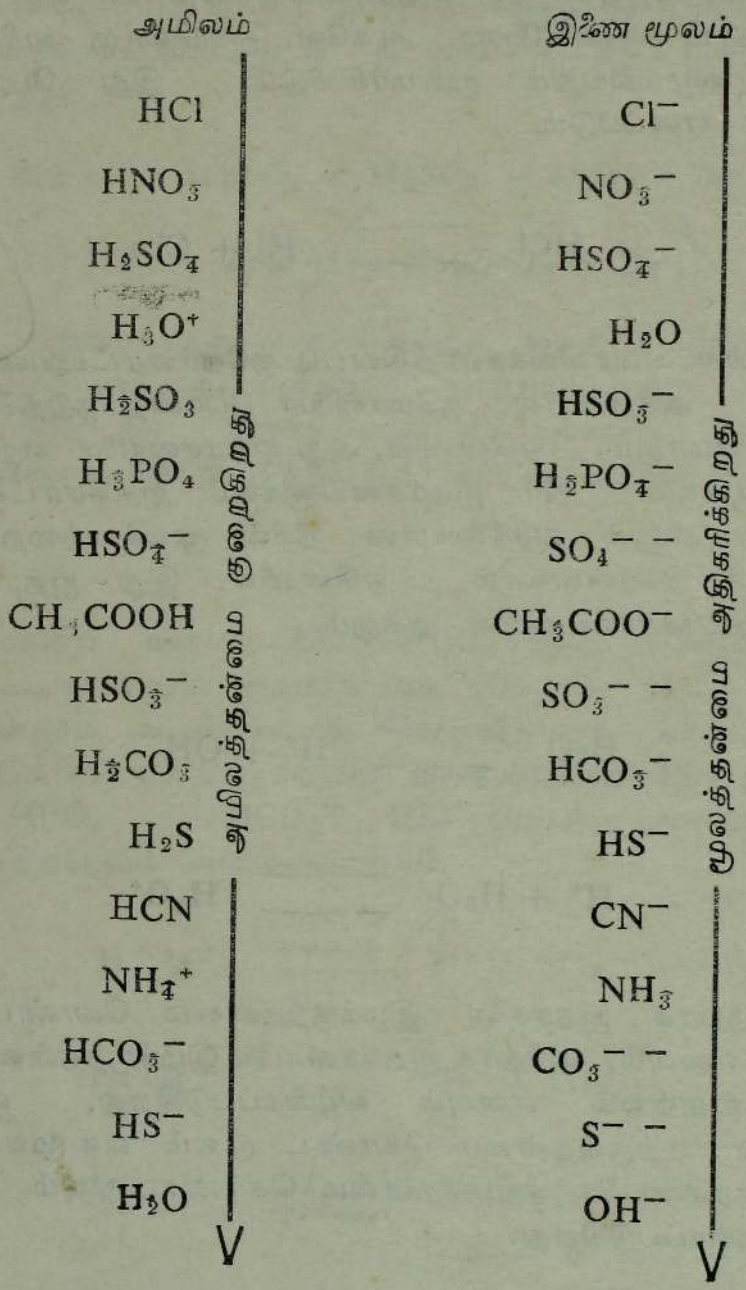
வன்னமிலம் எப்போதும் ஒரு மென்இணை மூலத்தைத் **தோற்றுவிக்கிறது.**

மென்னமிலம் எப்போதும் ஒரு வன்இணைமூலத்தைத் **தோற்றுவிக்கிறது.**

வன்மூலம் எப்போதும் ஒரு மென்இணை அமிலத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது.

மென்மூலம் எப்போதும் ஒரு வன்இணை அமிலத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது.

அமிலங்களினதும் மூலங்களினதும் சார்பு வலிமை :



17 அணுவமைப்பு

மூலகங்களின் உறுதிநிலை
இரதபோட்டின் அணுவமைப்பு
ஆவர்த்தனப் பாகுபாடு, வலுவளவு
கார உலோகக் குடும்பம், அலசன் குடும்பம்
வெவ்வேறு கூட்டங்களிலுள்ள மூலகங்கள்
நீரின் இயல்புகளும் இலத்திரனமைப்பும்.

மூலகங்களின் உறுதிநிலை

இதுவரை அறியப்பட்ட நூற்றுக்கு மேலான மூலகங்களிலும் மிகக் குறைந்தளவு மூலகங்கள் மாத்திரமே சுயாதீன நிலையிற் காணப் படுகின்றன. தாக்கத் தொடரில் மேலுள்ள மூலகங்கள் மிகவும் தாக்க முள்ளவை. உதாரணமாக சோடியம், பொற்றாசியம், மகனீசியம் போன்ற மூலகங்களைக் காற்றில் விட்டதும் மங்குகின்றன. இரும்பு துருப்பிடிக்கிறது, பொசுபரசு தகனத்திற்குள்ளாகிறது. பொன், பிளாற் றினம் போன்ற மூலகங்கள் தாக்கத்தில் ஈடுபடாதனவாகும். நேயன், ஈலியம் போன்ற வாயுக்கள் தாக்கம் புரியாதனவாகும். எனவே, புவி யிற் காணப்படும் பலவிதமான பொருட்கள், அநேகமாக இரசாய னத் தாக்கங்களின் விளைவு பொருட்களாகும். இச்சேர்வைகள் தனித் திருக்கும் மூலகங்களினும் அதிகளவு உறுதியானவையாகும். ஆகவே, சோடியம், பொற்றாசியம், மகனீசியம் என்பவைகளின் அணுக்கள் சிறிது

உறுதி குறைந்தனவாகவும், பொன், பிளாற்றினம். நேயன், ஈலியம் என்பவைகளின் அணுக்கள் முற்றுகத் தாக்கமற்றவையாகவும் இருக்கின்றன. எல்லா மூலகங்களிலும் ஆறு மூலகங்கள் தாக்கமற்ற மூலகங்களின் கூட்டத்தைச் சேர்ந்தனவாகவுள்ளன. அவையாவன, ஈலியம், நேயன், ஆகன், கிரித்தன், செனன், இரேடன், இவைகள் சடத்துவ வாயுக்கள் எனப்படும். ஏனெனில், இவை ஏனைய மூலகங்களுடன் உறுதியான சேர்வைகளை ஆக்குவதில்லையாதலினாலாகும்.

இயல்பு	He	Ne	A	Kr.	Li	Na	K	C
உருகுநிலை °ச.	-271	-248	-189	-157	186	98	63	3700
கொதிநிலை °ச.	-269	-246	-186	-153	1400	883	770	4727
உருகல் வெப்பம் கலோரிகள்/மூலக் கூறு	5	280	280	391	1100	630	570	11000
ஆவியாதல்வெப்பம் கலோரி/மூலக்கூறுகள்)	20	405	1590	2160	32300	23100	18900	?

உருகுநிலை கொதிநிலை என்பனபற்றிய குறிப்புக்கள் இரசாயன உறுதியுள்ள வாயுக்கள் உருகலுக்கு (பனிங்குகளை பிளப்பதற்கு) அல்லது ஆவியாகலுக்கு (மூலக்கூறுகளை ஒரு குறிப்பிட்டளவு தூரத்திற் கப்பால் வேறுக்குவதற்கு) மிகச் சிறிதளவு வெப்பத்தையும் குறைந்தளவு வெப்பநிலையையுமே வேண்டப்படுகிறது. எனவே, இம்மூலகங்களின் மூலக்கூறுகள் பலவீனமான விசைகளினாலேயே ஒன்றுக வைத்திருக்கப்படுகின்றன. ஆகவே, இம்மூலகங்கள் இரசாயன உறுதிகொண்டனவாக இருக்கையில், பௌதிக முறையில் உறுதியற்றனவாகும், சோடியம், பொற்றுசியம் போன்றவை இரசாயன முறையில் உறுதியற்றனவாகவும் உள்ளன. ஐதரசன், ஒட்சிசன் போன்றவை இரசாயன உறுதிகொண்டனவாகவும் பௌதிக உறுதியற்றனவாகவுமுள்ளன. எனவே. இரசாயன உறுதிகொண்ட மூலகங்கள் தம்மூலக்கூறுகட்குள் பலமான விசையைக் கொண்டிருக்கின்றன என்பதை நாம் காண்கிறோம். இரசாயன உறுதிகொண்டதும் பௌதிக உறுதியற்றதுமான மூலகங்கள், மூலக்கூறுகளினுள் பலமான விசையையும், மூலக்கூறுகட்கிடையே பலவீனமான விசையையும் கொண்டிருத்தல்வேண்டும்.

இரதபோட்டின் அணுவமைப்பு

உலோகங்களைப்பற்றியும், அவை ஒன்றையொன்று தாக்குவதை அறிவதற்கும் ஜான் தாற்றனின் அணுக்கொள்கை ஒரு நூற்றாண்டுக்கு மேலாக உயர்ந்த திருப்தியையளிக்கும் அடிப்படைக்கொள்கையாக உதவியது. பொருட்கள் உராய்வின் பின்னர், சிறுதாள் போன்ற இலேசான பொருட்களைக் கவரக்கூடியனவாகவுள்ளன. ஆகவே, இப் பொருட்களுக்கு மின்னேற்றம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது அல்லது மின் னேற்றப்பட்டுள்ளது என நாம் கூறுகிறோம். ஒரு கடினமான இறப் பர் துண்டை உரோமத்துடன் உராய்ந்து மின்னேற்றலாம். ஒரு கண்ணாடித் துண்டு பட்டுடன் உராயப்படும்போது மின்னேற்றத்தைப் பெறுகிறது. துண்டின் ஒரு முனையிலுள்ள ஏற்றத்தினியல்பு மறுமுனை யிலுள்ள ஏற்றத்திலும் வித்தியாசமானதாகக் காணப்படுகிறது. ஏற் றப்பட்ட இறப்பர் துண்டு வேறொரு ஏற்றப்பட்ட இறப்பர் துண்டை எதிர்க்கும்; ஆனால், ஏற்றப்பட்ட ஒரு கண்ணாடித் துண்டைக் கவ ரும். ஆகவே, இரண்டு விதமான மின்னேற்றங்கள் உள்ளன என்பது தெளிவாகின்றது. 1919ம் ஆண்டு முதல் விஞ்ஞானிகள் பல நூற்றுக் கணக்கான பரிசோதனைகளைச் செய்து, தாற்றன் என்றுவது கற்பனை செய்திராதபடி, அணுவானது அதிக சிக்கலான அமைப்பைக் கொண்டிருக்கிறது எனக் கண்டுபிடித்தார்கள்.

1897ம் ஆண்டில் ஆங்கில விஞ்ஞானியான J. J. தொமுசன் என்பவர் இலத்திரனைக் கண்டுபிடித்தார். 1919ம் ஆண்டில் இன்னொரு ஆங்கில விஞ்ஞானியான பிரபு ஏர்ணசுற்று இரதபோட்டு என்பவர் புரோத்தன்களைக் கண்டுபிடித்தார். 1932ம் ஆண்டில் வேறொரு ஆங் கில விஞ்ஞானியான யேமிசு சட்விக்கு என்பவர் நியூத்திரன்களைக் கண்டுபிடித்தார். இக் கண்டுபிடிப்புக்களின் முடிவுகள், இலத்திரன், புரோத்தன், நியூத்திரன் என்பனவற்றை ஒரு அணு கொண்டுள்ள தெனக் காட்டுவதற்கு சான்றுகவுள்ளது.

இலத்திரன் இது e அல்லது —வால் குறிக்கப்படும் எதிர்மின்ன லகாகும் இது ஐதரசனணுவின் நிறையில் $\frac{1}{1840}$ பங்கைக் கொண்டதாகும்.

புரோத்தன்: இது p அல்லது + வால் குறிக்கப்படும் நேர்மின் னலகாகும். இவ்வேற்றம் இலத்திரனின் ஏற்றத்திற்குச் சமமாகவும் எதிராகவுமிருக்கும். புரோத்தனின் திணிவு அண்ணளவாக ஒரு ஐதரசனணுவின் திணிவிற்குச் சமமாகவிருக்கும்.

நியூத்திரன்: இது n ஆல் குறிக்கப்படும் பூச்சிய ஏற்றமுடைய நடுநிலையான துணிக்கையாகும். நியூத்திரனின் திணிவு அண்ணளவாக ஒரு ஐதரசனணுவின் திணிவிற்குச் சமமாகவிருக்கும்.

தற்போதைய நோக்குகளுக்கொப்ப, அணு ஒரு மிகச் சிறிய 'ஞாயிற்றுத் தொகுதி' போன்றதாகும். ஒரு அணுவின் கரு எனப் படும் மையம் மிக மிகச் சிறியதாகும். ஆனால், மிகவும் பாரமாக எல்லா புரோத்தன்களையும் எல்லா நியூத்திரன்களையும் கொண்டதாக விருக்கும். அறியப்பட்ட எல்லாச் சடப்பொருட்களிலும் இக்கருவே மிகவும் அடர்த்தி கூடியதாகும். [1க.ச.மீ. கரு 10^{14} கிராம் திணிவுடையது.] இலத்திரன்களின் இயக்கம் கருவிலிருந்து சிறிதளவு தூரத்திலுள்ள ஒழுக்கு அல்லது ஓடுகளில் நடைபெறும். ஆனால், அவற்றின் நிலையை நிரந்தரமாகக் குறிக்கமுடியாது.

நவீன உபகரணங்களினால், விஞ்ஞானிகள் ஐதரசனணுவின் விட்டத்தைக் கூட அளக்கக்கூடியதாகவிருந்தது. மிகச் சிறிய அணுவான ஐதரசனின் விட்டம் அண்ணவளவாக 5×10^{-9} ச.மீ. ஆகும். உரேனியம் போன்ற பெரிய அணுவின விட்டம் அண்ணளவாக 5×10^{-8} ச.மீ. ஆகும். இது போன்ற மிகச்சிறிய தூரங்களை அளப்பதற்கு, விஞ்ஞானிகள் **அங்குசுதிறமலகை** A° (Angstrom units) உபயோகிக்கின்றனர். ஒரு அங்குசுதிறமலகு $1\ A° = 1X10^{-8}$ ச.மீ. எனவே, ஐதரசனணுவின் விட்டம் 0·5 (A°) எனவும் உரேனியவணுவின் விட்டம் 5 (A°) எனவும் கொள்ளப்படுகிறது. 1 கிராம் ஐதரசன் $6 \cdot 025 \times 10^{23}$ ஐதரசனணுக்களைக் கொண்டதாக இருக்கிறது. ஆகவே, ஒரு ஐதரசனணுவின் திணிவு $= 1 \cdot 67 \times 10^{22}$ கிராம்.

ஒரு மூலகத்தினணு மின் நடுநிலையுடையதால் இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாகவுள்ளது. நேர் எதிர் ஏற்றங்களுக்கிடையேயுள்ள கவர்ச்சி விசைகளினால் இலத்திரன்கள் அவற்றின் பாதையில் கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. ஓரணுவின் அதிகமான பகுதி வெறுமையாக உள்ளது. இலத்திரன்கள் அவற்றின் எண்ணிக்கைக் கேற்ப வேறுபட்ட ஒழுக்குகளை நிரப்புகின்றன. முதலாவது ஒழுக்கு (K ஓடு எனப்படும்) 2 இலத்திரன்களை மாத்திரம் உள்ளடக்கும். இரண்டாவது ஒழுக்கு (L ஓடு எனப்படும்) முதலாவது ஒழுக்குக்கு மேலுள்ளது. இது 8 இலத்திரன்களை மாத்திரம் உள்ளடக்கும். இவைகளும் மற்றும் ஒழுக்குகளும் பின்வருமாறு:-

முதலாவது ஒழுக்கு (K ஓடு) இலத்திரன்களின்
அதியுயர்ந்த எண்ணிக்கை = 2

இரண்டாவது ஒழுக்கு (L ஓடு) இலத்திரன்களின்
அதியுயர்ந்த எண்ணிக்கை = 8

மூன்றுவது ஒழுக்கு (M ஓடு) இலத்திரன்களின்
அதியுயர்ந்த எண்ணிக்கை = 18

நான்காவது ஒழுக்கு (N ஓடு) இலத்திரன்களின்
அதியுயர்ந்த எண்ணிக்கை = 32

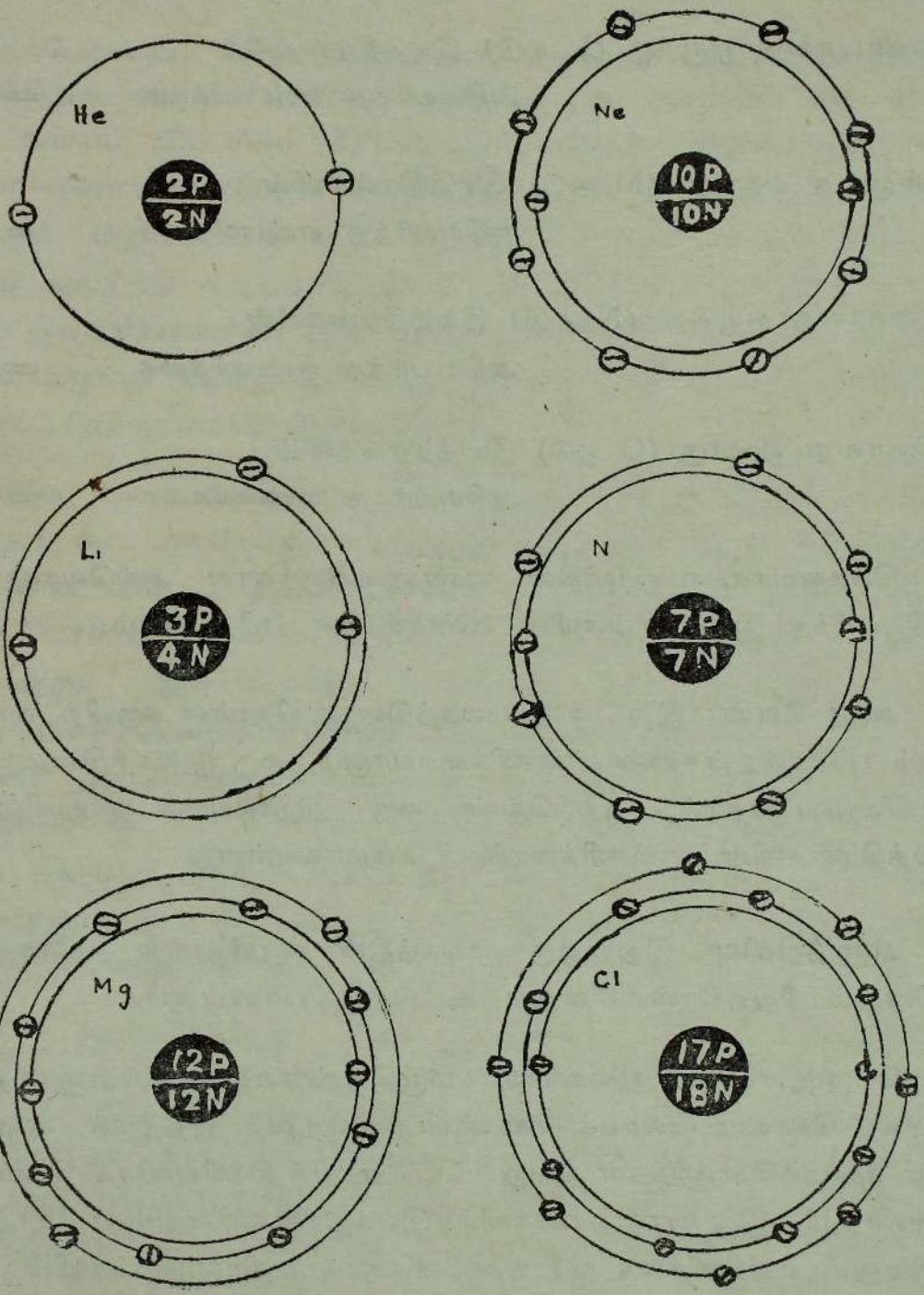
ஐந்தாவது ஒழுக்கு (O ஓடு) இலத்திரன்களின்
அதியுயர்ந்த எண்ணிச்கை = 50

பொதுவாக, n ஒழுக்கின் எண்ணுகவிருந்தால அவ்வொழுக்கின் அதியுயர்ந்த இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை $2n^2$ ஆகும்.

அணு வெண்: இது, ஒரு மூலகத்தினணுவிலுள்ள கருவிற் காணப் படும் புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கையாகும். ஒரு மூலகத்தினணு மின் நடுநிலையுடையதால், அணுவெண், ஒரு நடுநிலையான அணுவிலுள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாகவுள்ளது.

அணுத்திணிவு: இது, ஒரு மூலகத்தின் கருவிலுள்ள புரோத்தன் களினதும் நியூத்திரன்களினதும் கூட்டுத்தொகையாகும்.

பெரும்பாலான மூலகங்கள் முழுவெண்களல்லாத அணு நிறை களைக் கொண்டனவாகக் காணப்படுகின்றன. இதற்குக் காரணம் ஒரே மூலகத்தினணுக்கள் வேறுபட்ட அணுத் திணிவுகளைக் கொண்ட தனலாகும். இதுபோன்றவைகளில் இலத்திரன்களினதும் புரோத்தன் களினதும் எண்ணிக்கை ஒரேயளவினதாகவும் நியூத்திரன்களின் எண் ணிக்கை வேறுபட்டும் காணப்படுகின்றன. இதுபோன்ற ஒரு மூல கத்தின் வித்தியாசமான அணுத்திணிவுகளைக்கொண்ட அணுக்கள் **சமதானிகள்** எனப்படும்.



படம் இல. 70. சில மூலகங்களின் அணுவமைப்பு

ஆவர்த்தனப் பாகுபாடு

நூறு வருடங்களுக்கு மேலாக இரசாயன மூலகங்களைப் பகுத்து, ஒப்பிட்டு அவற்றின் இயல்புகளை அறிவதற்காக பல இரசாயனவறிஞர் கள் முயன்றிருக்கின்றனர். 1817ம் ஆண்டில் தொபரைனர், 1864ம் ஆண்டில் நியூலந்து, 1870ம் ஆண்டில் உலோதர் மேயர், மெண்டலீவு போன்ற இரசாயனவறிஞர்கள் அவற்றைப் பகுப்பதற்கு வேறுபட்ட முறைகளைக் கையாண்டார்கள். இவற்றில், மூலகங்களை அணுநிறை வரிசைப்படி ஒழுங்கு படுத்தி மெண்டலீவு வெற்றிபெற்றார்.

எல்லா மூலகங்களும், அவற்றின் அணுவெண் ஏறு வரிசையில் பிரத்தியேகமாக அடுக்கியிருக்கும் முறை ஆவர்த்தன அட்டவணை எனப் படும். மெண்டலீவு இதில் வெற்றி பெற்றதற்குக் காரணம் அணுவெண் அதிகரிப்புடன் அநேகமாக அணுநிறையும் அதிகரிக்கின்றமையாலாகும். அணுவெண்களின் ஏறு வரிசையில் மூலகங்களை அடுக்கும்போது அநேக இயல்புகள், ஒழுங்கான இடைவெளிகளில் படிப்படியாக ஏறி இறங்கு கின்றன. ஆகவே, மூலகங்கள் தொடர்களிலும் கூட்டங்கள் எனப் படும் செங்குத்தான பிரிவுகளிலும் அடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒத்த இரசாயன இயல்புகளையுடைய மூலகங்கள் ஒரே கூட்டத்தில் காணப் படுகின்றன. தொடரில் மிகக்கூடிய மின்னேரான இலிதியம் போன்ற மூலகங்கள் முதலிலும், மின் நடுநிலையான காபன் போன்றவை நடு விலும், மிகக்கூடிய மின்னெதிரான புளோரீன் போன்ற மூலகங்கள் இறுதியிலுமாக இயல்புகள் படிப்படியாக வேறுபடுகின்றன.

இவ்வாவர்த்தன அட்டவணையில், ஆறு சடத்துவ வாயுக்களைத் தொடர்ந்து வரும் ஆறு மூலகங்கள் இலிதியம், சோடியம், பொற்ரு சியம், உருபிடியம், சீசியம், பிராஞ்சியம் என்பனவாகும். சோடியம் உலோகத்துலக்கமும் வெப்பம், மின் என்பனவற்றை நன்கு கடத்து மியல்பும் கொண்டவொரு மூலகமாகும். இது ஈற்ரெழுக்கில் ஓர் இலத்திரனை மாத்திரம் கொண்டுள்ளது. எனவே, இது மின்னேரும் ஓர் வலுவளவும் கொண்ட மூலகமாகும். குளோரீன், ஒட்சிசன், நீர் ஐதான அமிலங்கள் என்பவைகளுடன் இது உக்கிரமாகத் தாக்கம் புரிகின்றது. இதனுடன் கூடிய மற்றைய மூலகங்களும் ஒத்த இயல் புகள் உடையதாகும். இம் மூலகங்கள் **கார உலோகங்கள்** எனப்படும். இவை ஆவர்த்தன அட்டவணையில் **கூட்டம் 1 இல்** அடுக்கப் பட்டிருக்கின்றன.

கூட்டம் 2 இலுள்ள உலோகங்கள் ஒரே மாதிரியான இயல்புகளை யும் ஈற்ரெழுக்கில் இரண்டு இலத்திரன்களையும் கொண்டனவாகும், எனவே, இவை மின்னேரும் ஈர்வலுவளவும் உள்ளனவாகும்.

கூட்டம் 3 இலுள்ள உலோகங்கள் ஒரே மாதிரியான இயல்புகளை மிக நெருங்கிய முறையில் கொண்டிராவிடினும், ஈற்றொழுக்கில் மூன்று இலத்திரன்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. எனவே, இவற்றினுடைய வலுவளவு மூன்றாகும். இம்மூலகங்களினது அணுக்கள் பெரிதாகவும் சிக்கலாகவுமிருக்கும்போது அவற்றின் இயல்புகள் உலோகமல்லாததிலிருந்து உலோகமாக வேறுபடுகின்றன.

கூட்டம் 4 இலுள்ள மூலகங்கள் ஈற்றொழுக்கில் நான்கு இலத்திரன்களைக் கொண்டுள்ளதனால் அவற்றின் வலுவளவு நாலாகும். சிறிய அணுக்கள் உலோகமல்லாதனவாகவும், பெரியதும் அதிக சிக்கலானதுமாகவுள்ள அணுக்கள் உலோகங்களாகவுமுள்ளன.

கூட்டம் 5 இலுள்ள மூலகங்கள் ஈற்றொழுக்கில் ஐந்து இலத்திரன்களையும் வலுவளவு ஐந்து அல்லது மூன்றையும் கொண்டிருக்கின்றன. சிறிய அணுக்கள் உலோகமல்லாதனவாகவும், பெரியதும் அதிக சிக்கலானதுமான அணுக்கள் உலோகங்களுமாகவுள்ளன.

கூட்டம் 6 இலுள்ள மூலகங்கள் ஈற்றொழுக்கில் ஆறு இலத்திரன்களையும் வலுவளவு ஆறு அல்லது இரண்டையும் கொண்டிருக்கின்றன. சிறிய அணுக்கள் உலோகமல்லாதனவாகவும், பெரியதும் அதிக சிக்கலானதுமான அணுக்கள் உலோகங்களுமாகவுள்ளன.

கூட்டம் 7 இலுள்ள மூலகங்கள் ஈற்றொழுக்கில் ஏழு இலத்திரன்களையும், வலுவளவு ஏழு அல்லது ஒன்றையும் கொண்டிருக்கின்றன. இவற்றின் இயல்புகள் மிகத்தாக்கமுள்ள உலோகமல்லாதன முதல், அணுக்கள் பெரிதாகவும் சிக்கலாகவுமிருக்கும்போது உலோகங்களாகவும் மாறுபடுகின்றன.

கூட்டம் 8 இலுள்ள மூலகங்களில் ஈலியத்தைத் தவிர்ந்த ஏனையவை ஈற்றொழுக்கில் எட்டு இலத்திரன்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. ஈலியத்தின் ஈற்றொழுக்கு முதலாவதாக இருப்பதால் அதில் இரண்டு இலத்திரன்கள் மாத்திரமுண்டு. இவையெல்லாம் இரசாயனச் சடத்துவம் பொருந்தியதனால் சடத்துவ வாயுக்கள் எனப்படும். இவற்றின் வலுவளவு 0 என்பதால் இக்கூட்டம், கூட்டம் 0 எனவும் வழங்கப்படும்.

வலுவளவு

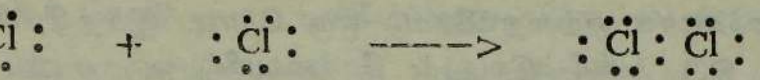
ஐதரசனுக்குச் சார்பாக் மூலகங்களின் வலுவளவைப் பற்றி நாம் ஏற்கனவே அறிந்துள்ளோம். ஆனால், இலத்திரன் கொள்கையின்படி சேருங்கொள்ளளவு அல்லது வலுவளவு, அணுக்களின் இணைப்பினால் சேர்வைகளை ஆக்கும்போது நிகழும் இலத்திரன்களின் பங்கீடு அல்லது மாற்றத்தை விவரிக்கிறது.

சோடியம் குளோரீனுடன் இணையும்போது சோடியவணுவின் ஈற்றொழுக்கிலுள்ள ஓர் இலத்திரன் குளோரீனணுவுக்கு மாற்றப்படுகிறது. நடுநிலையான குளோரீனணு ஈற்றொழுக்கில் ஏழு இலத்திரன்களைக் கொண்டுள்ளது. ஆகவே, சோடியத்திலுள்ள இலத்திரன்கள் குளோரீனால் அகற்றப்பட்டதும், குளோரீன் எதிரேற்றமுடையதாகவும், சோடியம் நேரேற்றமுடையதாகவும் மாறுகின்றது. இலத்திரன் கட்டமைப்பில் சோடியமயன் நேயனையும், குளோரைட்டயன் ஆகனையும் ஒத்திருக்கின்றது. எனவே, சோடியமயனும் குளோரைட்டயனும் உறுதியான கட்டமைப்பை அடைகின்றன. இரண்டு அயன்களும் கவர்ச்சிவிசையினால் ஒன்றாக வைக்கப்பட்டுள்ளன. நேரேற்றமுடைய சோடியமயனுக்கும் எதிரேற்றமுடைய குளோரைட்டயனுக்கும் இடையிலுள்ள பிணைப்பு **அயன் பிணைப்பு** எனப்படும். இதுபோன்ற சேர்வைகளின் ஆக்கத்தின்போது மூலகத்தின் சேருங்கொள்ளளவு அல்லது வலுவளவு, ஏற்ற அல்லது இழந்த இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கையினால் குறிக்கப்படுகின்றது. சேர்வையின் ஆக்கத்தின்போது, ஒவ்வொரு ஏற்ற அல்லது இழந்த இலத்திரனும் இரண்டு அயன்களுக்குமிடையேயுள்ள பிணைப்பைக் குறிப்பதனால், சேருந்திறன் அல்லது வலுவளவு ஒரு அணு இன்னொரு அணுவுடன் இணையும்போது தோன்றும் பிணைப்புக்களின் எண்ணிக்கை எனக் கருதக்கூடியதாக இருக்கின்றது. இவ்வெண் சில வேளைகளில் அயன் வலுவளவு என வழங்கப்படுகிறது. சோடியம் ஒரு இலத்திரனை இழந்து நேரயனாவதால், அது நேர்வலுவளவு கொண்டதெனவும் குளோரீன் ஒரு இலத்திரனை ஏற்று எதிரயனாவதால் எதிர்வலுவளவு கொண்டதெனவும் வழங்கப்படுகின்றது. குறிப்பிட்ட அயன்களிலுள்ள ஏற்றங்களைக் காட்டுவதற்கு அயன் வலுவளவு + அல்லது — குறியுடன் எழுதப்படுகிறது. எனவே, ஒரு அணு n இலத்திரன்களை இழந்து நேரயனாகும்போது அது n நேர்வலுவளவுள்ளது எனப்படுகிறது. அதேபோல, ஒரு அணு n இலத்திரன்களை ஏற்று எதிரயனாகும்போது அது n எதிர்வலுவளவுள்ளதெனப்படுகிறது.

மூலகம்	அயன்	வலுவளவு	மூலிகம்	அயன்	வலுவளவு
H	H^+	+1	NH_4	NH_4^+	+1
Na	Na^+	+1	OH	OH^-	−1
Cl	Cl^-	−1	NO_3	NO_3^-	−1
O	O^{--}	−2	CO_3	CO_3^{--}	−2
Ca	Ca^{++}	+2	SO_4	SO_4^{--}	−2
Mg	Mg^{++}	+2	ClO_3	ClO_3^-	−1
S	S^{--}	−2	SO_3	SO_3^{--}	−2
Al	Al^{+++}	+3	PO_4	PO_4^{---}	−3
Cr	Cr^{+++}	+3	Cr_2O_7	$Cr_2O_7^{--}$	−2

அயனாகும்போது ஒரு இலத்திரனை ஏற்கும் அல்லது இழக்கும் மூலகம் ஒரு வலுவளவுள்ள அயன் என வழங்கப்படுகிறது. அயனாகும்போது இரண்டு இலத்திரன்களை ஏற்கும் அல்லது இழக்கும் மூலகம் இரு வலுவளவுள்ள அயன் என வழங்கப்படுகிறது. அயனாகும் போது மூன்று இலத்திரன்களை ஏற்கும் அல்லது இழக்கும் மூலகம் மூவ்வலுவளவுள்ள அயன் என வழங்கப்படுகிறது. மூலகங்களின் ஈற் றெழுக்குகளிலுள்ள இலத்திரன்கள் சேர்வைகளினாக்கத்தில் பங்கெடுப் பதால் அவை **வலுவளவு இலத்திரன்கள்** என வழங்கப்படுகிறது.

குளோரீன், ஒட்சிசன், ஐதரசன் முதலியவற்றின் மூலக்கூறுகள் ஈரணுக்கொண்டதாகும். ஏறத்தாழ 6000° ச.வில் மாத்தில் ஈரணு வுள்ள குளோரீன் மூலக்கூற்றை வெப்பத்தினால் குளோரீனணுக்களா கப் பிளக்கலாம். ஈரணுவுள்ள குளோரீன் மூலக்கூறுகள் குளோரீன ணுக்களிலும் தாக்கம் குறைந்தவையாகக் காணப்படுகின்றன. இதற் குக் காரணம், குளோரீன் மூலக்கூறுகள் உறுதியான கட்டமைப்பை அடைவதாலாக இருக்கலாம். இரண்டு குளோரீனணுக்களில் ஒவ் வொரு அணுவும் ஒவ்வொரு இலத்திரனை உதவி, ஒருசோடி இலத் திரன்களைப் பங்கீடுசெய்கின்றன என ஒப்புக்கோள்படுத்தப்பட்டுள்ளது.



இரண்டு அணுக்களும் தமக்கிடையேயுள்ள பங்கீடுசெய்யும் இலத்திரன்களுடன் நெருக்கமாக இணைந்தால், ஒவ்வொரு அணுவும் ஆக எனது இலத்திரனமைப்பையும் அதன் பிரத்தியேகமான உறுதிநிலையையும் கொண்டிப்பதுபோல் தொழிற்படும். இது உறுதியான அணுக்கூட்டங்களின் (மூலக்கூறு) ஆக்கத்திற்குக் காரணமாக விருக்கிறது. கீழ் வரும் உதாரணங்களும் இலத்திரன்களின் பங்கீட்டை விளக்குகின்றன.



$H\cdot + .H \longrightarrow H:H$ (ஈலியத்தின் இலத்திரன் கட்டமைப்பு)

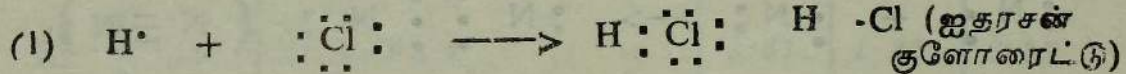
இலத்திரன் பங்கீட்டினால் ஆக்கப்படும் பிணைப்புகள் **பங்கீட்டுவலுப் பிணைப்பு** எனப்படும்.

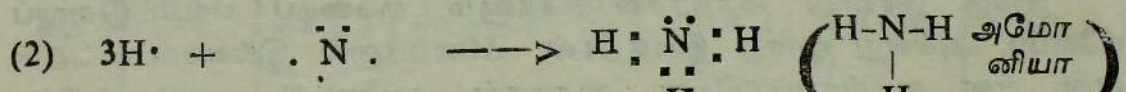
வேறுபட்ட அணுக்களிடையே இலத்திரன் பங்கீடு நிகழ்ந்து பங்கீட்டுவலுப் பிணைப்புகளின் ஆக்கலினால், சுயாதீன அணுக்களிலும் அதிகளவு உறுதிவாய்ந்த சேர்வைகளாகும். இச்சேர்வைகள் பங்கீட்டுவலுச் சேர்வைகளெனப்படும்.

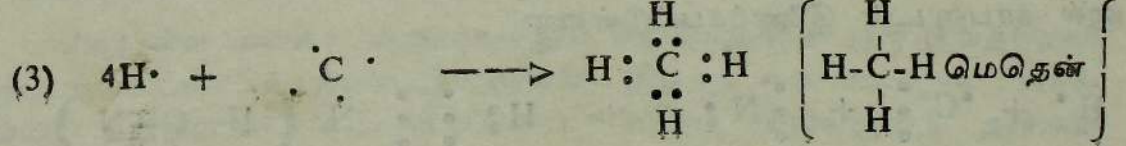


இங்கு ஐதரசனணுக்கள் ஈலியத்தின் இலத்திரன் கட்டமைப்பையும், ஒட்சிசனணு நேயனின் இலத்திரன் கட்டமைப்பையும் பெறுகின்றது.

ஏனைய உதாரணங்கள்: –

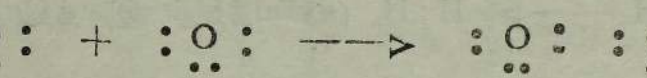
(1) 

(2) 

(3) 

வழக்கமாக ஒற்றைக்கோடு ஒரு சோடி இலத்திரன்களைக் குறிக்கின்றது. ஒரு பங்கீட்டுவலுச் சேர்வையில் ஒரு அணு உண்டாக்கும் பிணைப்புகளின் எண்ணிக்கை பங்கீட்டிலீடுபடும் இலத்திரன் சோடிகளின் எண்ணிக்கையாகும். இவ்வெண்ணிக்கை பங்கீட்டுவலுச் சேர்வையை ஒரு மூலகம் ஆக்கும்போது அதன் சேருங்கொள்ளளவு (வலுவளவு) ஆகும். இச்சேருங் கொள்ளளவு அம்மூலகத்தின் பங்கீட்டு எண் எனப்படும். இப்படியாக்கப்பட்ட சேர்வைகள் பங்கீட்டுவலுச் சேர்வைகள் எனப்படும்.

ஈரணுக்கொண்ட ஒட்சிசன் மூலக்கூற்றில் ஒவ்வொரு அணுவும் ஒரு சோடி இலத்திரன்களை உதவி இரண்டு சோடி இலத்திரன்களினால் அணுக்கள் ஒன்றுக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.

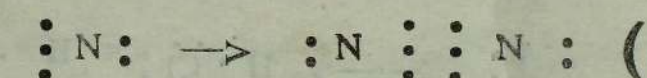


இங்கு இரண்டு ஒட்சிசனணுக்களும் இரட்டைப் பங்கீட்டுவலுப் பிணைப்பு அல்லது இரண்டு இலத்திரன் பிணைப்பினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது என வழங்கப்படுகிறது. காபனீரொட்சைட்டு மூலக்கூற்றில் இரண்டு ஒட்சிசனணுக்களும் காபனணுவுடன் இரட்டைப் பிணைப்புக்களினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

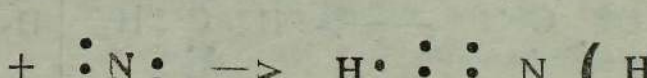


(O=C=O)

ஈரணுக்கொண்ட நைதரசன் மூலக்கூற்றில் ஒவ்வொரு அணுவும் மூன்று இலத்திரன்களை உதவி மூன்று சோடி இலத்திரன்களினால் அணுக்கள் ஒன்றுக இணைக்கப்பட்டுள்ளன.



இங்கு இரண்டு நைதரசனணுக்களும் மும்மைப் பங்கீட்டுவலுப் பிணைப்பு அல்லது மூன்று இலத்திரன் பிணைப்பினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது என வழங்கப்படுகிறது. ஐதரசன் சயனைட்டு மூலக்கூற்றில், ஐதரசனும் நைதரசனும் முறையே ஒற்றை, மும்மைப் பிணைப்புக்களினால் காபனுடன் இணைக்கபட்டுள்ளன.



குறிப்பு: ஒற்றைக் கோடு — ஒரு பங்கீட்டுவலுப்பிணைப்பைக்குறிக்கிறது.
இரட்டைக்கோடு = இரு பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்பைக் குறிக்கிறது.
மும்மைக்கோடு ≡ மும்மை பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்பைக்குறிக்கிறது.

ஐதரசனின்	பங்கீட்டு	வலுவளவு	1
குளோரீனின்	,,	,,	1
ஒட்சிசனின்	,,	,,	2
நைதரசனின்	,,	,,	3
காபனீன்	,,	,,	4

பங்கீட்டுவலுச் சேர்வையின் கூறுகளுக்கிடையே மின் கவர்ச்சிப் பிணைப்புக்கள் காணப்படாமையால் (அயன் சேர்வையிலிருப்பது போலல்லாது) உறுதியாக விருப்பினும், மூலக்கூறுகளிடையேயுள்ள விசைகள் உறுதியற்றவையாக இருக்கின்றன. எனவே, பங்கீட்டுவலுச் சேர்வைகள் இலகுவாக உருகக்கூடியதாகவும் ஆவியாகக்கூடியதுமாகவும் இருக்கின்றன.

கார உலோகக் குடும்பம்

மூலகம்	அணு வெண்	இலத்திரன் கட்டமைப்பு	அணு வாரை	அய னாரை	அயனாக்கும் சக்தி
		K L M N O P	A°	(A°)	(eV)
Li	3	2+1	1·52	0·60	5·37
Na	11	2+8+1	1·86	0·95	5·12
K	19	2+8+8+1	2·31	1·33	6·32
Rb	37	2+8+18+8+1	2 44	1·48	4·16
Cs	55	2+8+18+18+8+1	2·62	1·69	3·88

மேலுள்ள எல்லா அணுக்களிலும் ஈற்றொழுக்கில் ஒரு இலத்திரனிருப்பதால் அவ்வொற்றை இலத்திரனை இழந்து ஒரு சடத்துவ வாயுவின் உறுதியான கட்டமைப்பைப் பெறும் நேரயனாகுந் தன்மை

பொருந்தியதாக அவை காணப்படுகிறது. ஒழுக்குகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்க அணுவின் பருமனும் அதிகரிக்கின்றது. ஒரு அணுவின் கருவிற்கும் அதனீற்றொழுக்குமிடையேயுள்ள தூரம் அணுவாரை எனவும், ஒரு அயனின் கருவிற்கும் அதனீற்றொழுக்குக்குமிடையேயுள்ள தூரம் அயனாரை எனவும் வழங்கப்படுகின்றது. நேர்மாறு சதுரவிதிப்படி, கருவிற்கும் இலத்திரன்களுக்குமிடையேயுள்ள கவர்ச்சிவிசை, இடைத்தூரம் அதிகரிக்கக் குறைகின்றது. இலிதியம் முதல் சீசியம்வரை கருவிலுள்ள ஏற்றம் அதிகரிக்கின்றது. ஆனால், கருவிலுள்ள அதிகரிக்கப்பட்ட நேரேற்றத்தினால் உண்டாக்கப்பட்ட இலத்திரன்களினது அதிகரிக்கப்பட்ட கவர்ச்சிவிசை, அதிக எண்ணிக்கையான ஒழுக்குகளினால் அநேகமாக ஈடுசெய்யப்படுகின்றது. எனவே, சிறிய அணுக்களின் வலுவளவு இலத்திரன்கள், பெரிய அணுக்களிலுள்ளதிலும் அதிகளவு விசையினால் கருவுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இக்குடும்பத்தின் மேற்பகுதியிலுள்ள இலேசான மூலகங்களினணுக்கள், கீழ்ப்பகுதியிலுள்ள பாரமான மூலகங்களினணுக்களிலும் சிறிது குறைவாகவே இலத்திரன்களை இழக்குந்தன்மை பொருந்தியதாக இருக்கின்றது. எனவே, இக்குடும்பத்தில் காணப்படும் இயல்புகளின் படிப்படியான மாற்றங்களை இலத்திரன் கட்டமைப்பிலிருந்து விளக்கலாம்.

ஒரு அணுவின் வலுவளவு ஒழுக்கிலிருந்து இலத்திரன்களை நீக்கி அயனுவதற்குத் தேவையான சக்தியினளவே அயனாகும் சக்தியாகும். இலத்திரன்களை இழக்குந்தன்மையின் அளவே அயனாக்க அளவாகும். கார உலோகக் குடும்பத்தின் பெரிய அணுக்களின் அயனாகும் சக்தி சிறிய அணுக்களிலும் குறைவாகும். எனவே, சிறிய அணுக்களிலும் பார்க்கப் பெரிய அணுக்கள் மிக விரைவாக இலத்திரன்களை இழப்பதனால். பெரிய அணுக்கள் சிறிய அணுக்களிலும் பார்க்க மிக விரைவாக அயனாகின்றன.

அலசல் குடும்பம்

மூலகம்	அணு வெண்	இலத்திரன் கட்டமைப்பு	அணு வாரை	அய னாரை	அயனாகும் சக்தி
		K L M N O	(A°)	(A°)	(eV)
F	9	2 + 7		0·72	18·6
Cl	17	2 + 8 + 7	0·99	1·81	12·95
Br	35	2 + 8 + 18 + 7	1·14	1.95	11·80
I	53	2 + 8 + 18 + 18 + 7	1·33	2·16	10·60

குளோரீன் ஒரு இலத்திரனை ஏற்று ஆகனின் உறுதியான கட்டமைப்புடன் எதிரயனை ஆக்குகின்றது. இலத்திரன்களை இழப்பதிலும் ஏற்பதற்கு மிகக் குறைந்தளவு சக்தியே தேவைப்படுகிறது. அலசன் குடும்பத்தில் பெரிய அணுவிலும் சிறிய அணுவுக்கு இலத்திரனைச் சேர்ப்பது இலகுவானது என யூகித்தறியலாம். ஆகவே, சிறிய அணுக்கள் பெரிய அணுக்களில் இலத்திரன் நாட்டம் அதிகமாக இருக்கிறது. ஏனெனில்,

(i) சிறிய அணுக்களில் இடைத்தூரம் குறைவானதால் இலத்திரனிடத்து புரோத்தனின் கவர்ச்சி அதிகமாகவிருக்கிறது.

(ii) பெரிய அணுக்களில் உள்ளொழுக்குகளிலுள்ள இலத்திரன்களின் மறைப்பு விளைவு (Shielding-effect) புரோத்தன்களின் அதிகரிப்பு இருப்பினும் இலத்திரன் நாட்டத்தைக் குறைக்கின்றது. கீழ்வரும் பரிசோதனைகளால் அவற்றின் தாக்கு திறனை உறுதிப்படுத்தலாம்.

(1) குளோரீனின் தாக்கம்:- குளோரைட்டு, புரோமைட்டு அயடைட்டு என்பவைகளின் கரைசல்களுக்கூடாக குளோரீனைச் செலுத்தும்போது பின்வரும் மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன.

குளோரைட்டு — ஒரு மாற்றமுமில்லை.

புரோமைட்டு புரோமீன் வெளிவிடப்படுகிறது. கரைசல் கருங்கபில நிறமாக மாறுகின்றது. அயடைட்டு—அயடீன் வெளிவிடப்படுகிறது. கரைசல் கருங்கபில நிறமாக மாறுகின்றது. மேலுள்ள கரைகல்களை காபன் நாற்குளோரைட்டு, குளோரபோம், அல்லது காபனிரு சல்பைட்டில் சில துளிகளுடன் சேர்த்துக் குலுக்கும்போது, சேதனவுறுப்புப் படலம் வாயுக்களை உறிஞ்சி, கீழ்வரும் நிறங்களைக் கொடுக்கின்றது.

குளோரைட்டு — ஒரு நிறமுமில்லை $Cl_2 + 2Cl^- \xrightarrow{X}$

புரோமைட்டு — செம்மஞ்சள் நிறம் $Cl_2 + 2Br^- \longrightarrow Br_2 + 2Cl^-$

அயடைட்டு — மென்சிவப்பு அல்லது ஊதாநிறம் $Cl_2 + 2I^- \longrightarrow I_2 + 2Cl^-$

(2) புரோமீனின் தாக்கம்:- குளோரைட்டு, புரோமைட்டு, அயடைட்டு என்பவைகளின் கரைசல்களுக்கூடாக புரோமீனைச் செலுத்தும் போது கீழ்வரும் மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன.

குளோரைட்டு — ஒரு மாற்றமுமில்லை $Br_2 + 2Cl^- \xrightarrow{X}$

புரோமைட்டு — ஒரு மாற்றமுமில்லை $Br_2 + 2Br^- \xrightarrow{X}$

அயடைட்டு — அயடீன் வெளிவிடப்படுகிறது, கரைசல் கருங் கபில நிறமாக மாறுகின்றது.

$$Br_2 + 2I^- \longrightarrow I_2 + 2Br^-$$

(3) அயடீனின் தாக்கம்: குளோரைட்டு, புரோமைட்டு அயடைட்டு என்பவைகளின் கரைசல்களுக் கூடாக அயடீன் ஆவியைச் செலுத்தும்போது ஒன்றிலும் ஒரு விதமாற்றமும் நிகழவில்லை.

இந்நோக்கல்கள் குளோரீன் புரோமீனிலும் அயடீனிலும் கூடிய யளவு தாக்கமுள்ளதென்றும், புரோமீன் குளோரீனிலும் குறைந் தளவு தாக்கமும் அயடீனிலும் கூடியளவு தாக்கமுள்ளதென்றும், அயடீன் குளோரீனிலும் புரோமீனிலும் குறைந்தளவு தாக்கமுள்ள தென்றும் காட்டுகின்றன.

(4) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தின் தாக்கம்:- குளோரைட்டு, புரோமைட்டு அயடைட்டு என்பவைகளை செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துடன் வெப்பமாக்கும்போது கீழ்வரும் நோக்கல்களை அவதானிக்கலாம். குளோரைட்டு—ஐதரசன் குளோரைட்டு வெண்தூமங்கள் வெளிவிடப் படும்.

$$Cl^- + H_2SO_4 = HSO_4^- + HCl \uparrow^{\Lambda}$$

புரோமைட்டு—செங்கபில நிற புரோமீன் தூமங்கள் வெளிவிடப்படும்.

$$Br^- + H_2SO_4 = HSO_4^- + HBr \uparrow^{\Lambda}$$

$$2HBr + 2H_2SO_4 = 2H_2O + SO_2 + Br_2 \uparrow^{\Lambda}$$

அயடைட்டு—ஊதா நிற அயடீன் தூமங்கள் வெளிவிடப்படும்.

$$I^- + H_2SO_4 = HSO_4^- + HI$$

$$2HI + H_2OS_4 = 2H_2O + SO_2 + I_2 \uparrow$$

$$8HI + H_2SO_4 = 4H_2O + H_2S + 4I_2 \uparrow$$

புரோமீனையும் அயடீனையும் மாப்பொருட் கரைசலினுல் அல்லது தாளினுல் சோதிக்கலாம். புரோமீன் கபில நிறத்தையும் அயடீன் நீல நிறத்தையும் கொடுக்கும் ஆனுல், குளோரீன் ஒரு நிறத்தையும் கொடுக்காது.

வெவ்வேறு கூட்டங்களிலுள்ள மூலகங்கள்

கூட்ட எண்	மூலகம்	அணு வெண்	இலத்திர னமைப்பு K. L.	அணு வாரை (A°)	அய னரை (A°)	அயனாகும் சக்தி (eV)
1	Li	3	2 + 1	1·52	0·60	5·37
2	Be	4	2 + 2	1·12	0·31	9·28
3	B	5	2 + 3	0·88	0·20	8·33
4	C	6	2 + 4	0·77	(0.15)	11·22
5	N	7	2 + 5	0·70	(0·11)	14·48
6	O	8	2 + 6	0·66	(0·09)	13·55
7	F	9	2 + 7	0·64	(0·07)	18·60
8	Ne	10	2 + 8	1·31	—	21·47

இம்மூலகங்கள் யாவும் இரண்டு ஒழுக்குகளைக் கொண்டிருக்கின் றனவாகும். ஆகவே, ஒவ்வொன்றுக்கும் மறைப்பு விளைவு (Shielding effect) ஏறத்தாழ ஒரேயளவாக இருக்கும். அணுவாரை (அணுக்கன

வளவு) குறைய கருவிலுள்ள ஏற்றம் அதிகரிக்கின்றது. எனவே, இலி தியம் முதல் நேயன் வரை, புரோத்தன்களுக்கும் இலத்திரன்களுக்கு மிடையேயுள்ள கவர்ச்சி அதிகரிக்கின்றது. அதனால் இலிதியம் முதல் நேயன் வரை இலத்திரன்களை இழக்குந்தன்மை குறைகின்றது. நைத ரசன் முதல் புளோரீன் வரை அணுக்கள் இலத்திரன்களை ஏற்குந் தன்மை அதிகரிக்கின்றது. அ-து. நைதரசன் முதல் புளோரீன் வரை மின்னெதிரான இயல்பு அதிகரிக்கின்றது. இலிதியம் முதல் போரன் வரை மின்னேரான இயல்பு குறைகின்றது.- எனவே இலிதியம் புளோரீன் வரை மின்னேரான இயல்பு குறைகின்றது.

ஆவர்த்தன அட்டவணையின் ஒரு பகுதி:

	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	—	—	—	—	—	—	He
	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
	Na	Mg	Al	Si	P	S	C	Ar
	K	Ca		—	As	—	Br	Kr
	Rb	Sr		Sn	Sb	—	I	Xe
	Cs	Ba		Pb	Bi	—		Rn

இலத்திரன்களுக்குள்ள நாட்டம் குறைகிறது. ↓ உலோகவியல்பு அதிகரிக்கின்றது.

உலோகமல்லாத இயல்பு குறைகின்றது ↓ இலத்திரன்களுக்குள்ள நாட்டம் அதிகரிக்கின்றது.

உலோகவியல்பு குறைகின்றது.

இலத்திரன்களுக்குள்ள நாட்டம் அதிகரிக்கின்றது. →

அட்டவணையின் இடப்பக்கத்திலுள்ள மூலகங்கள் இலத்திரன்களை இலகுவில் இழந்து நேரயன்களாகுந் தன்மையுடையன. வலப்பக்கதி லுள்ள மூலகங்கள் இலத்திரன்களை உறுதியாக வைத்திருந்து, மேலும் இலத்திரன்களை ஏற்று எதிரயன்களாகுந் தன்மையுடையன. அணுக் களின் ஈற்றொழுக்கில் அசையுந்தகவுடைய இலத்திரன்களைக் கொண் டவை சாதாரண உலோக மூலகங்களாகும். இவை இவ்விலத்திரன் களை இழந்து நேரயன்களை ஆக்குகின்றன. அணுக்களின், இலத்திரன்

கள் மிகவுறுதியாகக் கருவினுல் கவரப்பட்டுக் காணப்படுபவை, சாதாரண உலோகமல்லாத மூலகங்களாகும் இவைகள் இலத்திரன்களை ஏற்று எதிரயன்களை ஆக்குகின்றன. ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உலோக மூலகங்கள் அட்டவணையின் இடப்பக்கத்திலும், உலோகமல்லாதவை வலப்பக்கத்திலும் கூட்டமாகக் காணப்படுகின்றன. ஆனல், உலோக மூலகங்கள் உலோகமல்லாத மூலகங்களிலும் அதிகளவில் காணப்படுகின்றன. மேலிருந்து கீழ் நோக்கி வர, இலத்திரன்களை வைத்திருக்கும் சக்தி குறைந்து போகின்றது (அ-து. சிறியது முதல்பெரிய அணுக்கள் வரை). மேலிருந்து கீழ் நோக்கி வர, இலத்திரன்களை விடுவிக்கும் சக்தி அதிகரிக்கின்றது. (அ-து சிறியது முதல் பெரிய அணுக்கள் வரை). இடப்பக்கத்திலிருந்து வலப்பக்கம் நோக்கி வர, உலோகமல்லாத இயல்பு அதிகரிக்கின்றது. உலோகவியல்பு இடப்பக்கத்திலிருந்து வலப்பக்கம் நோக்கி வரக் குறைகின்றது. மின்னெதிரியல்பு இடப்பக்கத்திலிருந்து வலப்பக்கம் நோக்கி வர அதிகரிக்கின்றது. மின்னேரியல்பு இடப்பக்கத்திருருந்து வலப்பக்கம் நோக்கி வர குறைகின்றது. எனவே, புளோரீன் மிகக்கூடிய மின்னெதிர் மூலமாகவும், சீசியம் (ஆனல் தற்போது, புதிதாய்க் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பிராஞ்சியம்) மிகக்கூடியமின்னேர் மூலமாகவும் காணப்படுகின்றது.

நீரின் இயல்புகளும் இலத்திரனமைப்பும்

(1) சில ஐதரைட்டுக்களின் உருகுநிலையும் கொதி நிலையும்

பொருள்	சூத்திரம்	உருகு நிலை (°ச.)	கொதி நிலை (°ச.)
ஐதரசன் குளோரைட்டு	HCl	—85·1	—114·3
ஐதரசன் புரோமைட்டு	HBr	—67·8	—87·9
ஐதரசன் அயடைட்டு	HI	—35·4	—50·8
ஐதரசன் சல்பைட்டு	H_2S	—59·5	—85·6
நீர்	H_2O	O	100

(2) சில பெருட்களின் உருகல் மறைவெப்பமும் ஆவியாகலின் மறைவெப்பமும் :

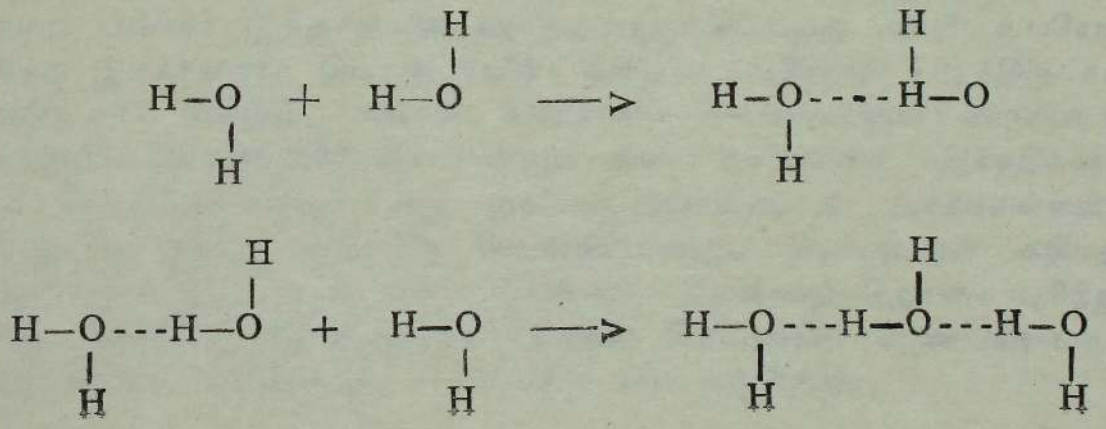
பொருள்	சூத்திரம்	உருகல் மறைவெப்பம் (கலோரி/கிராம்)	ஆவியாகல் மறைவெப்பம் (கலோரி/கிராம)
இரசம்	Hg	2·8	67·8
ஒட்சிசன்	O_2	3·3	50·9
எதயில் அற்கஹோல்	C_2H_5OH	24·9	204·0
பென்சீன்	C_6H_6	0·3	94·3
காபனீரொட்சைட்டு	CO_2	45·3	87·2
அமோனியா	NH_3	108·1	327·1
நீர்	H_2O	79·7	539·6

(3) சில பொருட்களின் தன் வெப்பம்:

மணல்	0.188	பொன்	0.031
பனிக்கட்டி	0·478	இரும்பு	0·108
எதயில் அற்கஹோல்	0·581	காபன்	0·127
நீர்	1·000	அலுமினியம்	0·212

அநேகமாக நீரின் உருகுநிலையும் கொதிநிலையும் ஏனைய ஐதரைட்டுக்களுடன் ஒப்பிடுகையில் உயர்ந்ததாகக் காணப்படுகின்றது. நீரின் உருகல் மறைவெப்பமும் ஆவியாகல் மறைவெப்பமும், உயர்ந்ததாகக் காணப்படுகின்றன. வெப்பநிலை, 4°ச. முதல் O°ச. வரை குறையும் போது, வழக்கமாகச் சுருங்குவதற்குப் பதிலாக நீர் விரிவடைகின்றது. நீரைத் தவிர்ந்த ஏனைய திரவங்களின் மிக உயர்ந்த அடர்த்தி O°ச. விலல்லாது 4°ச.வில் காணப்படுகின்றது. நீர் பனிக்கட்டியாக உறையும்போது மேலும் 10% விரிவடைகின்றது. நீரின் தன்வெப்பத்தை ஏனையவற்றுடன் ஒப்பிடுகையில் மிக உயர்ந்ததாகக் காணப்படுகின்றது. நீரின் அசாதாரணவியல்புகளின் காரணத்தை, அதன் இலத்திரன் கட்டமைப்பால் விளக்கலாம்.

நீர் மூலக்கூற்றின் கட்டமைப்பைப்பற்றிய ஆராய்ச்சிகள், ஒட்சிசனணுவின் ஒரு பக்கத்தில் ஐதரசனணுக்கள் அடுக்கப்படுகின்றன என்றும், அப்போது அவற்றினிடையேயுள்ள பிணைப்புக்கள் 105° என்னும் கோணத்தை ஆக்குகின்றதென்றும் வெளிப்படுத்துகின்றன. ஐதரசனுமையத்தில் புரோத்தனையும் ஒழுக்கில் இலத்திரனையும் கொண்டுள்ள ஒரு மிகச் சிறிய அணுவாகும். இவ்வைதரசனணு ஒட்சிசன் போன்ற வன் மின்னெதிரான அணுவுடன் பிணைக்கப்படும்போது, பங்கீட்டு இலத்திரன் சோடி, மின்னெதிரான அணுவினால் வலிமையாகக் கவரவும், புரோத்தன் ஒட்சிசன் கருவினால் எதிர்க்கவும்படுகின்றது. எனவே மூலக்கூற்றில் ஏற்றம் சீராக பங்கீடு செய்யப்படவில்லை. ஆதலால் நீர்மூலக்கூறு, ஒட்சிசனை நேரேற்றமுள்ள முனையாகவும் ஐதரசனை எதிரேற்றமுள்ள முனையாகவும் கொண்ட அயனுக்குரிய இயல்பை (முனைவியல்பு) அடைகின்றது. நேரேற்றமுள்ள முனை (ஐதரசன் முனை)ஏனைய மூலக்கூறுகளிடத்து எதிரேற்றக் கவர்ச்சி பொருந்தியதாகவிருக்கின்றது. எனவே, ஒரு நீர் மூலக்கூற்றின் நேர்முனையை இன்னொரு நீர்மூலக்கூற்றின் எதிர்முனை அணுகும்போது ஒட்சிசனதும் ஐதரசனனும் கவர்ச்சிகளினால் இரண்டு மூலக்கூறுகளும் ஒன்றாக இணைக்கப்படுகின்றன. ஒரு மின்னெதிர் மூலாத்திற்கும் ஐதரசனுனவுக்குமிடையே கவர்ச்சி விசையினாலாக்கப்பட்ட பிணைப்பு **ஐதரசன் பிணைப்பு** அல்லது **ஐதரசன் பாலம்** என வழங்கப்படும். ஐதரசன் பிணைப்பு, அயன் பிணைப்பு அல்லது பங்கீட்டு வலுப் பிணைப்பைப்போல் உறுதிவாய்ந்ததாக இல்லாததால், அது வழக்கமாக புள்ளியிடப்பட்ட கோட்டினால் குறிக்கப்படுகின்றது. (அ-து. O - - - - H) பெரிய திரளல் கூட்டங்கள் (aggregates) ஆக்கப்படும் வரை ஐதரசன் பிணைப்பு தொடர்ந்து நிகழும்.



பனிக்கட்டிப் பளிங்குகளில், ஐதரசன் பிணைப்புக்களினூல், நீர்மூலக் கூறுகள் ஒன்றுக பளிங்கு சாலகத்தில் (Crystal lattice) வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இம்மூலக்கூறுகள் நெருக்கமாக அடைக்கப்பட்டிராததால், பனிக்கட்டிப் பளிங்குகளில் அதிகளவு இடைவெளி காணப்படுகின்றது. எனவே, பனிக்கட்டி நீரினும் அடர்த்தி குறைவானதாக இருக்கின்றது. பனிக்கட்டி உருகும்போது ஐதரசன் பிணைப்புக்களில் ஒரு பகுதி பிளவுபட்டு, மூலக்கூறுகளை நெருக்கமாக்குவதனால் அடர்த்தி அதிகரிக்கின்றது. பனிகட்டி உருகிய பின்னரும் சில ஐதரசன் பிணைப்புக்கள் எஞ்சியிருந்து, பின் மேலும் வெப்பநிலை உயர அவை பிளவுபடுகின்றன. 4°ச.வின் மேல், சாதாரண விரிவுக்குக் காரணமாகிய மூலக் கூறுகளின் இயக்கச் சக்தி, பிளவை உண்டாக்கும் சக்தியை வெல்வதனால், மீண்டும் அடர்த்தி குறைகின்றது. ஆகவே, 4°ச.வில் மூலக் கூறுகள் மிகவும் நெருக்கமாக அடைக்கப்பட்டிருத்தலால், நீரின் அடர்த்தி 4°ச.வில் உயர் நிலையிலுள்ளது.

நீரிலுள்ள ஐதரசன் பிணைப்புக்களே, அசாதாரணமான உயர்ந்த உருகல், ஆவியாகல் மறைவெப்பங்கள் முதலியவற்றுக்குக் காரணமாகும். இப்பிணைப்புக்களைப் பிளப்பதற்கு சாதாரண மூலக்கூறுகளுக்கிடையேயுள்ள கவர்ச்சி விசைகளை வெல்வதற்குத் தேவைப்படும் சக்தியிலும் அதிகளவு சக்தி தேவைப்படுகிறது.

18 அணுச்சக்தி

கதிர் வீசல்

கதிர்த்தொழிற்பாட்டுத் தொகை பிரிவு

கருத்தாக்கங்கள், அணுக்குவியல்

அணுக்குண்டு, ஐதரசன் குண்டு.

கதிர் வீசல்

1895ம் ஆண்டில் ஜேர்மானிய விஞ்ஞானியாகிய **உரோஞ்சன்** X-கதிர்களைக் கண்டுபிடித்தார். ஒரு வித சேர்வையால் பூசப்பட்ட தாள் மட்டையானது, அதிக உவோற்றளவு உடைய மின்னிறக்கம் செல்லுமொரு வெற்றிடக் குழாயினருகாமையில் வைக்கப்பட்டபோது, பிரகாசித்ததை அவர் அவதானித்தார். ஒரு வருடத்திற்குப் பின் பிரான்சு தேச பௌதிக அறிஞரான **என்றி பெக்கரல்** மீட்சித் தத்துவத்தை ஒரு சிறந்த உதாரணத்தினூல் விளக்கினர். இவர் ஒளிப் படத் தகடுகளை, வேறுபட்ட பருமனையுடைய கரிய தாள்களினூல் சுற்றி பொசுபரொளிர்வுள்ள இரசாயனப் பொருட்களுடன் வைத் தார். பின்னர் இத்தகடுகளை உருத்துலக்கும்பொழுது அவர் உபயோ கித்த இரசாயனப் பொருட்களில் ஒளிப்படப்பதிவுகள் படிந்திருக்கக் கண்டார். மேலும், எல்லா உரேனியம் சேர்வைகளும் ஊடுருவும் கதிர்களை வெளிவிடுகின்றன என்றும் அவர் காட்டினர். இக்கதிர்கள் X-கதிர்களைப்போன்று ஒரு ஒளிப்படத்தகட்டைத் தாக்கவல்லன. இந்த ஊடுருவும் கதிர்களை வெளிவிடக்கூடிய பொருட்கள் கதிர்த் தொழிற்பாடுடையவை எனப்படுகின்றன. சுயமாகத் தொகை புரிந்து (Sponanteous disintegration) கதிர்களை வெளிவிடும் கருவையுடைய ஒரு மூலகம் **கதிர்தொழிற்பாடுடையது** எனப்படுகிறது.

பெக்கரல் ஆரம்பித்த வேலையை, மேரி கியூரி தொடர்ந்து நடத்தி, X-கதிர்களின் விளைவுகளைக் கொடுக்கக்கூடியவை தோரியம் உரேனியம் ஆகியவற்றின் சேர்வைகளேயாகுமெனக் கண்டார். இவர் கரிப்பிசின் மயக்கி (Pitch blende) எனப்படும், உரேனியக் கனிப்பொருளின் தொழிற்பாடு அதிலுள்ள உரேனியத்திலிருந்து எதிர்பார்ப்பதை விட நாலு அல்லது ஐந்து மடங்குகள் அதிகமானதெனக் கண்டார். எனவே, இத்தாது உரேனியத்துடன் மற்றுமொரு கதிர்த் தொழிற்பாடுடைய மூலகத்தைக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும் என்னும் முடிவிற்கு வந்தார். அத்துடன் அத்தொழிற்படும் மூலகம் மிகக் குறைந்தளவில் இருக்கவேண்டும் என்றும் கருதினர். எனவே, இம்மூலகத்தைப் பெறுவதற்கு அதிகளவு கரிப்பிசின் மயக்கி தேவைப்பட்டது. கியூரி ஒரு தொன் நிறையுடைய இத்தாதுவை சாதாரண ஆய்வுகூட உபகரணங்கள் பொருந்திய ஒரு பழைய கொட்டகையுள் இரசாயனப் பாகுப்பாட்டு முறையினால் ஆராய்ந்தார். முடிவில் இரேடியம் உப்பால் மாசுபடுத்தப்பட்ட பேரியம் உப்பைப்பெற்றார். இவரின் இவ்விடாமுயற்சியைப் பாராட்டி நோபல் பரிசு அளிக்கப்பட்டது. நோபல் பரிசைப் பெற்ற முதல் பெண்மணி இவரே.

இரேடியம் உப்பு இருட்டில் பிரகாசிக்கும் தன்மையுடையது. எனவே, ''கதிர்கள் தருவது'' என்னும் பொருள்படவே இம்மூலகத்திற்கு இரேடியம் எனப் பெயரிடப்பட்டது. இரதபோட்டு என்னும் விஞ்ஞானி, கதிர்த்தொழிற்பாடுடைய பொருட்கள் மூன்று வகையான வெளிப்பாய்கைகளைக் (emanation) கொடுக்கின்றனவெனக் கண்டு பிடித்தார். இவ் வெளிப்பாய்கைகள் வேறுபட்ட இருவகையான ஏற்றப்பட்ட துணிக்கைகளையும், ஒரு வகைக் கதிரையுங் கொண்டுள்ளன. அவையாவன: (1) அல்பாக் கதிர். (2) பீற்றுக்கதிர். (3)காமாக்கதிர். இம்மூவகை வெளிப்பாய்கைகளும் திணிவு, ஏற்றம். ஊடுருவும் வலு, அயனாக்கும் வலு ஆகியவற்றில் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபடுகின்றன.

1. அல்பாக் கதிர்கள் (α Rays): (i) இவை ஈலிய அணுக்களின் ஏற்றப்பட்ட கருக்களாகும். இவை $_2^4He$ என்னுங் குறியீட்டால் வழங்கப்படுகின்றன. (ii) ஒவ்வொரு அல்பாத் துணிக்கையும் இரு புரோத்தன்களையும் இரு நியூத்திரன்களையும் கொண்டுள்ளது. எனவே இதன் ஏற்றம் +2; அணுநிறை 4. (iii) இவற்றின் கதி செக்கனுக்கு 10,000 முதல் 20,000 மைல்களாகும். (iv) இவை பார மானவையாகையால் அதிக தூரம் செல்வதில்லை. இவற்றை ஒரு மெல்லிய அலுமினியத் தகட்டினுல் அல்லது தாளினுல் தடுத்து நிறுத்தலாம். காந்தத்தால் இவற்றைத் திரும்பச் செய்வது கடினம்.

(2) பீற்றுக்கதிர்கள் (B-Rays)

(i) இவை எதிரேற்றமுடைய இலத்திரன்களாகும். எனவே, இவை – ie என்னுங் குறியீட்டால் வழங்கப்படுகின்றன.

(ii) இவற்றின் கதி செக்கனுக்கு 60,000 முதல் 100,000 மைல்களாகும்.

(iii) இவை அல்பாத் துணிக்கைகளைவிட ஊடுருவும் வலிமையுள்ளவை. ஆனாலும் இவற்றை ஒரு மெல்லிய அலுமினியத் தகட்டினால் தடுத்து நிறுத்தலாம். காந்தத்தால் இவற்றை இலேசாகத் திரும்பச் செய்யலாம்.

(3) காமாக் கதிர்கள் (γ-Rays): (i) அல்பாக் கதிர்களும் பீற்றுக் கதிர்களும் வெளிவரும்போது இவையும் வெளிவரும். இவை குறுகிய அலை நீளமுடையவை. (ii) இவற்றின் கதி செக்கனுக்கு, 186,000 மைல்களாகும். (அ-து ஒளியின் கதிக்குச் சமன்) (iii) இவை அல்பா அல்லது பீற்றுத் துணிக்கைகளைவிட அதிகளவு ஊடுருவும் வலிமையுள்ளவை. இவை X-கதிர்களைப் போன்று அதிக சக்தியுடையவை. (iv) இவற்றை மெல்லிய அலுமினியத் தகட்டினால் தடுத்து நிறுத்த முடியாது. பருமனான ஈயத் தகடுகளால் அல்லது பருமனான கொங்கிறீற்று அடுக்குகளால் மட்டுமே தடுத்து நிறுத்தலாம்.

கதிர்த் தொழிற்பாட்டுத் தொகை பிரிவு

கதிர்த் தொழிற்பாடுடைய அணுக்களின் கருக்கள் உறுதியற்றவை. இவை உடனடியாகவோ பின்னரோ தொகை பிரிகின்றன. அப்போது கதிர் வீச்சுடன் சக்தியையும் வெளிவிடுகின்றன. கதிர் வீசலின்போது, இம்மூலகங்களின் கருக்கள் எளிய பாரம் குறைந்த கருக்களாகப் பிரிகின்றன. இம்முறையில் திணிவுக் குறைவு ஏற்படுகின்றது. இத்திணிவுக் குறைவு சமவளவான சக்தியாக மாற்றப்படுகின்றது. இதை, $E = mC^2$ என்னும் அயின் சுதையின் (Einstein) சமன்பாட்டினால் விளக்கலாம். இதில் E சக்தியையும், m திணிவுக் குறைவையும், C ஒளியின் வேகத்தையும் குறிக்கின்றது.

ஒவ்வொரு கதிர்த்தொழிற்பாடுடைய மூலக அணுக்களின் கருக்களிலும், சிறு பகுதியாவது ஒவ்வொரு செக்கனிலும் தொகை பிரிகிறது. சில கதிர்த் தொழிற்பாடுடைய அணுக்கள், தொகை பிரிந்து வேறு அணுக்களாக சில செக்கன்களிலோ, நிமிடங்களிலோ அல்லது மணித்தியாலங்களிலோ மாறக்கூடும். மற்றையவற்றின் தொகை பிரிதல், வருடக் கணக்கிலோ அல்லது பல நூற்றாண்டுகளிலோ நடைபெறக்கூடும். மூலகங்களின் உறுதியின்மையினளவே கருத்தொழிற் பாட்டின் அளவாகும். ஒரு மூலகத்தின் குறிப்பிட்டளவு, அரைப்பங்காகத் தாழ்த்தப்படுவதற்கு எடுக்கப்படும் நேரமே, அம்மூலகத்தின் உறுதியின்மையினளவாகும், இதுவே அம்மூலத்தின் அரை வாழ்க்கை எனப்படுகிறது. உதாரணமாக ஒரு கிராம் இரேடியம் அரைக் கிராமாக 1590 வருடங்களில் தாழ்த்தப்படுகிறது. எனவே இரேடியத்தின் அரை வாழ்க்கை 1590 வருடங்களாகும். உரேனியத்தின் அரை வாழ்ச்சை 4,000 கோடி வருடங்களாகும். ஆனல், பொலோனியத்தின் அரை ஊழ்க்கை 136 நாட்களேயாகும்.

ஒரு கருவிலிருந்து அல்பாத்துணிக்கையோ அல்லது பீற்றூத் துணிக்கையோ விடுபட்டால் அதன் ஏற்றத்தில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. இம்மாற்றம் அணுவின இரசாயன வியல்புகளே மாற்றிவிடுகிறது' இவ்வண்ணம் எல்லாக் கதிர்த் தொழிற்பாடுடைய மூலகங்களும் தொடர்ந்து பல மூலகங்களாகத் தொகைபிரிகின்றன. இம்மூலகங்களும் கதிர்த்தொழிற்பாடுடையவை யாதலால் நிலையற்றவை. உரேனியம், தோரியம் ஆகிய மிகப் பாரமான அணுக்களிலேயே கதிர்த் தொழிற் பாடு நடைபெறுகிறது. அல்பாத் துணிக்கைகளைத் தொடர்ந்து இழப்பதனல், இவை இறுதியாக ஈயமாக மாறுகின்றன. ஈயம் உறுதியானது. ஈயத்தைவிட இலேசான அணுக்களில் இயற்கையான கதிர்த்தொழிற்பாடு நடைபெறுவதில்லை.

கருத்தொகை பிரிதல் இருவகைப்படும். அவையாவன:- (1) அல் பாத் தொகை பிரிதல். (2) பீற்றூத் தொகை பிரிதல்.

(1) **அல்பாத்தொகை பிரிதல்:** ஒரு கதிர்த் தொழிற்பாடுடைய மூல கத்தின் கரு அல்பாத் துணிக்கையை வெளிவிடுவது அல்பாத் தொகை பிரிதல் எனப்படும். ஒரு அல்பாத் துணிக்கையின் அணுத்திணிவு 4 என்றும் அணுவெண் 2 என்றும் முன்னர் அறிந்துள்ளோம். எனவே கதிர்தொழிற்பாட்டினல் உண்டாகும் புதுமூலகத்தின் அணுவெண் இரண்டாலும் அணுத்திணிவு நான்காலும் குறைகின்றது. பின்வரும் சமன்பாடுகள் மூலகங்களின் கதிர்த்தொழிற்பாட்டுத் தொகை பிரிதலை விளக்கும்.

$$^{228}_{86}\mathrm{Re} \longrightarrow {}^{224}_{84}\mathrm{Rn} + {}^{4}_{2}\mathrm{He}$$

இரேடியம் இரேடன் அல்பாத்துணிக்கை

$$^{218}_{84}\mathrm{Po} \longrightarrow {}^{214}_{82}\mathrm{Pb} + {}^{4}_{2}\mathrm{He}$$

பொலோனியம் ஈயம் அல்பாத்துணிக்கை

(2) பீற்றுத்தொகை பிரிதல்: ஒரு கதிர்த் தொழிற்பாடுடைய மூல கத்தின் கரு பீற்றுத் துணிக்கையை வெளிவிடுவது பீற்றுத் தொகை பிரிதல் எனப்படும். பீற்றுத் துணிக்கையை இழந்ததும் அணுவெண் ஒன்றினால் அதிகரிக்கிறது; ஆனால் அணுத்திணிவு மாறாது.

$$^{210}_{83}\mathrm{Bi} \longrightarrow {}^{210}_{84}\mathrm{Po} + {}^{0}_{-1}\mathrm{e}$$

பிசுமது பொலோனியம் பீற்றுத்துணிக்கை.

$$^{210}_{90}\mathrm{Th} \longrightarrow {}^{214}_{91}\mathrm{Pa} + {}^{0}_{-1}\mathrm{e}$$

தோரியம் புரோதோவத்தினியம் பீற்றுத்துணிக்கை

அணுக்களின் கதிர்த் தொழிற்பாட்டைப் பற்றிய ஆராய்ச்சி அவற்றைப் பற்றிய பல உண்மைகளை வெளிப்படுத்தியுள்ளது. அவற்றுட் சில பின்வருமாறு.

(1) ஒரு அணுவின் கருவுடன் பல சிக்கலான விசைகள் சம்பந்தப் பட்டிருக்கின்றன. இவற்றில் இரண்டு மிக முக்கியமானவை. (i) புரோத்தன்களையும் நியூத்திரன்களையும் ஒருங்கே வைத்திருக்கும் ஈர்ப்புவிசை. இவ்வீர்ப்பு விசைக்கு துணிக்கைகளின் மிகக்கூடிய அடர்த்தியும் (நீரினடர்த்தியை விட 100 முதல் 1000 மடங்குகள்) அவற்றின் அண்மையுமே காரணமாயுள்ளன. (ii) ஒத்த ஏற்றங்களையுடைய புரோத்தன்களின் தள்ளுவிசை நியூத்திரன்கள் இப்புரோத்தன்களிடையே, ஒரு வெளியை நிலை நிறுத்தி தள்ளு விசையின் விளைவைத் தடுக்கின்றது.

(2) கவர்ச்சியான ஈர்ப்பு விசை கருத்துணிக்கைகளைச் சேர்க்க முயல்கிறது. எனவே, அவை பெரிய கருக்களை உருவாக்க முயல்கின்றன. ஆனால் தள்ளு மின்விசை கருக்களைச் சிறியவைகளாகத் தெறிக்கச் செய்ய முற்படுகின்றது. இவ்விரண்டு விசைகளுக்குமிடையே ஒரு சமநிலை உண்டெனக் கருதப்படுகிறது. வெள்ளி சிறந்த சமநிலை உடையதாக விருக்கிறது. இது உறுதியான கருவைக்கொண்டது. ஆகவே, வெள்ளியிலும் பாரமான மூலகங்கள் பிளவுபட்டு வெள்ளியை உண்டாக்கவேண்டும். வெள்ளியைவிட இலேசான மூலகங்கள் சேர்க்கையினால் வெள்ளியையே உண்டாக்கவேண்டும்.

(3) கருக்களின் உறுதியைப்பாதிக்கும் இன்னுமோர் காரணி அவற்றிலுள்ள நியூத்திரன்களுக்கும் (n) புரோத்தன்களுக்கும் (p) உள்ள விகிதமாகும். இவ்விகிதம் மிக இலேசான அணுக்களுக்கு ஒன்றாக இருக்கும். இவ்விகிதம் ஒன்றுக்கு மேலிருந்தால் அணுக்கள் கதிர்த் தொழிற்பாடுடையவையாக இருக்கும். எனவே, இது உறுதி விகிதம் எனப்படுகிறது. உதாரணமாக சாதாரண காபன் 6 புரோத்தன்களையும் 6 நியூத்திரன்களையும் கொண்டது. இதன் $\frac{n}{p}$ விகிதம் ஒன்று. எனவே, இது கதிர்த் தொழிற்பாடுடையதல்ல. ஆனால், 6 புரோத்தன்களையும் 8 நியூத்திரன்களையும் கொண்ட $\left\{{}^{14}_{6}C\right\}$ காபனின் $\frac{n}{p}$ விகிதம் 1:3 ஆகும். எனவே, இக்காபன் சுயமான கதிர்த் தொழிற்பாடுடையது. இது வெப்பநிலை அமுக்கம் ஊக்கி அல்லது வேறு ஏதாவது வெளி நிபந்தனைகளில் தங்கியதன்று.

(4) பாரமான கருக்கள் பிரிந்து ஏறக்குறைய ஒரேயளவான சிறு பகுதிகளை உண்டாக்குவது பிளவு எனப்படுகிறது. இலேசான கருக்களை ஒன்று சேர்த்து பாரமான கருக்களை உண்டாக்குவது சேர்க்கை எனப்படுகிறது. இவ்விரண்டு முறைகளுக்கும் ஏவற் சக்தி தேவைப்படுகிறது. சேர்க்கைக்குத் தேவையான ஏவற்சக்தியை சூரியன் அல்லது நட்சத்திரங்களிலுள்ள வெப்பநிலைகளை ஒத்த மிக உயர்ந்த வெப்ப நிலைகளினாலும் கொடுக்கலாம். பிளவின்போது அநேகமான கருக்களுக்கு மிகக்கூடிய ஏவற்சக்தி தேவைப்படுகிறது. எனினும், உரேனியம் புளுத்தோனியம் ஆகியவற்றின் கருக்களை அசையும் நியூத்திரன்களுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ள சக்தியினாலும் ஏற்றலாம்.

செயற்கைக் கதிர்த் தொழிற்பாடு:

செயற்கைத் தொகை பிரிதல் முதலில் இரதபோட்டினால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இவர் நைதரசனை அல்பாத் துணிக்கைகளினால் மோதியடித்து புரோத்தன்களையும் ஒட்சிசனின் சமதானிகளையும் உண்டாக்கினர்.

$$^{14}_{7}N + ^{4}_{2}He \longrightarrow ^{1}_{1}H + ^{17}_{8}O$$

நைதரசன் அல்பாத்துணிக்கை புரோத்தன் ஒட்சிசன் சமதானி

கருவினமைப்பில் இத்தகைய மாற்றத்தை உண்டுபண்ணுந் தாக்கம் மாறுகை எனப்படும், ஒரு மாறுகைத் தாக்கம் ஒரு மூலகத்தை இன்னொரு மூலகமாக மாற்றுகிறது. செயற்கைக் கதிர்த் தொழிற் பாடு சமதானிகள் ஐரீன் கியூரியாலும் அவரது கணவன் போலியட்டு என்பவராலும் 1934ம் ஆண்டில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. பின்வரும் சமன்பாடு இத்தகைய முறையைக் காட்டுகிறது.

$$^{10}_{5}B + ^{4}_{2}He \longrightarrow ^{13}_{7}N + ^{1}_{0}n$$

போரன் அல்பாத்துணிக்கை கதிர்த்தொழிற்பாடுடைய நியூத்திரன்
நைதரசன் (சமதானி)

கதிர்த் தொழிற்பாடுடைய நைதரசன் பின்வரும் சமன்பாட்டிற் கேற்ப தொகை பிரிகிறது.

$$^{13}_{7}N \longrightarrow ^{13}_{6}C + ^{0}_{+}e$$

கதிர்த்தொழிற்பாடுடைய நைதரசன் (சமதானி) கதிர்த்தொழிற்பாடுடைய காபன் (சமதானி) பொசித்திரன்

பொசித்திரன் கதிர்த்தொழிற்பாட்டின்போது அநேகமாகத் தோன்றுகிறது. இதை p என்னும் குறியீட்டினாலும் குறிக்கலாம்.

கருத்தாக்கங்கள்

கருத்தாக்கங்களில் அணுக்களின் கருக்களே ஈடுபடுகின்றன. எனவே, கருத்தாக்கங்களை விளக்கும் சமன்பாடுகளில் கருக்களே குறிக்கப்படு கின்றன. ஒரு கருவுக்குரிய குறியீட்டில் மேலெண் அணுத்திணிவையும் கீழெண் அணுவெண்ணையும் குறிக்கின்றன. கருச் சமான்பாடுகள் சாதாரண இரசாயனச் சமன்பாடுகளைப்போன்று சமன்படுத்தப்படல் வேண்டும். எனவே, இத்தகைய சமன்பாட்டில் அம்புக்குறிக்கு

இடது பக்கத்திலுள்ள அணுத்திணிவுகளின் கூட்டுத்தொகை வலது பக்கத்திலுள்ள அணுத்திணிவுகளின் கூட்டுத் தொகைக்குச் சமமாக இருத்தல்வேண்டும். அதேபோல் இடது பக்கத்திலுள்ள அணுவெண்களின்கூட்டுத் தொகை வலது பக்கத்திலுள்ள அணுவெண்களின் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமமாக இருத்தல் வேண்டும்.

கருத்தாக்கங்களில் ஐந்து வகைகள் உண்டு. அவையாவன:— (1) நியூத்திரன் தூண்டுந்தாக்கங்கள் (2) துத்தரன் தூண்டுந் தாக்கங்கள் (3) புரோத்தன் தூண்டுந் தாக்கங்கள் (4) அல்பாத்துணிக்கைகள் தூண்டுந் தாக்கங்கள். (5) காமாக்கதிர்கள் தூண்டுந் தாக்கங்கள்.

(1) நியூத்திரன் தூண்டுந் தாக்கங்கள்: இவற்றின்போது பாரமான சமதானிகள் அல்லது புரோத்தன், அல்பாத் துணிக்கைகள் போன்றவை தோற்றுவிக்கப்படும்.

$$^{107}_{47}\mathrm{Ag} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \longrightarrow {}^{108}_{47}\mathrm{Ag}$$

$$^{10}_{5}\mathrm{B} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \longrightarrow {}^{7}_{3}\mathrm{Li} + {}^{4}_{2}\mathrm{He}$$

$$^{14}_{7}\mathrm{N} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \longrightarrow {}^{14}_{6}\mathrm{C} + {}^{1}_{1}\mathrm{H}$$

(2) துத்தரன் தூண்டுந் தாக்கங்கள்: இவற்றின்போது புரோத்தன்கள், நியூத்திரன்கள் அல்லது அல்பாத் துணிக்கைகள் தோற்றுவிக்கப்படும். இம்முறை செயற்கைக் கதிர்த் தொழிற்பாடுள்ள மூலகங்களைத் தயாரிப்பதற்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது.

$$^{9}_{4}\mathrm{Be} + {}^{2}_{1}\mathrm{H} \longrightarrow {}^{10}_{5}\mathrm{B} + {}^{1}_{0}\mathrm{n}$$

$$^{23}_{11}\mathrm{Na} + {}^{2}_{1}\mathrm{H} \longrightarrow {}^{24}_{11}\mathrm{Na} + {}^{1}_{1}\mathrm{H}$$

(3) **புரோத்தன் தூண்டுந் தாக்கள்** : இவற்றின்போது தாக்கத்திலீடு படும் மூலகத்திற்கு அடுத்துள்ள உயர்ந்த மூலகம் தோன்றுகிறது. நியூத்திரன்களும் தோன்றக்கூடும்.

$$^{12}_{6}C + ^{1}_{1}H \longrightarrow ^{13}_{7}N$$

$$^{18}_{8}O + ^{1}_{1}H \longrightarrow ^{18}_{9}F + ^{1}_{0}n$$

(4) **அல்பாத் துணிக்கைகள் தூண்டுந் தாக்கங்கள்:** இவற்றின்போது புரோத்தன்கள் அல்லது நியூத்திரன்கள் தோற்றுவிக்கப்படும்.

$$^{14}_{7}N + ^{4}_{2}He \longrightarrow ^{17}_{8}O + ^{1}_{1}H$$

$$^{10}_{5}B + ^{4}_{2}He \longrightarrow ^{13}_{7}N + ^{1}_{0}n$$

$$^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \longrightarrow ^{12}_{6}C + ^{1}_{0}n$$

(5) **காமாக்கதிர்கள் தூண்டுந் தாக்கங்கள்** : இவற்றின்போது புரோத்தன்கள் அல்லது நியூத்திரன்கள் தோற்றுவிக்கப்படும்.

$$^{26}_{12}Mg + \text{காமாக்கதிர்கள்} \longrightarrow ^{25}_{11}Na + ^{1}_{1}H$$

$$^{9}_{4}Be + \text{காமாக்கதிர்கள்} \longrightarrow ^{8}_{4}Be + ^{1}_{0}n$$

கருப்பிளவு:

1939ம் ஆண்டு ஜனவரி மாதத்தில் உரேனியத்தை அல்பாத் துணிக்கைளால் அல்லாது வேகமாக இயங்கும் நியூத்திரன்களால் மோதியடித்தபோது பேரியத்தின் சமதானி தோற்றுவிக்கப்பட்டதை அவதானித்தனர். உரேனியத்தின் அணுத்திணிவு 238, ஆனால் பேரியத்தின் அணுத்திணிவு 137. எனவே, உரேனியம் ஏறக்குறைய இரு சம கூறுகளாகப் பிளவு பட்டிருக்கவேண்டும்.

பெரிய அணுக்கருக்களுடைந்து ஏறக்குறைய ஓரளவான இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சிறிய கருக்களை உண்டாக்குதல் **கருப் பிளவு** எனப்படுகிறது. கருப்பிளவின்போது பிரமாண்டமான அளவு வெப்ப இயக்கச் சக்தி வெளிப்படுகிறது. அத்துடன் தனி நியூத்திரன் களும் வெளிப்படுகின்றன.

தோன்றிய துணிக்கைகளிரண்டினதும் கூட்டுத்திணிவு பிளக்கப் பட்ட அணுவின் திணிவிலும் குறைவாகவிருக்கும். இத்திணிவுக் குறைவே $E = mC^2$ என்னும் சூத்திரத்தின்படி வெப்பச்சக்தியாக வும் இயக்கச் சக்தியாகவும் மாற்றப்படுகிறது.

சங்கிலித் தாக்கம்: உரேனியத்தின் சமதானியை (அணுத் திணிவு 235) மெதுவாக இயங்கும் நியூத்திரன்களின் மோதுகையால் பிளக்கச் செய்தால், அதிலுள்ள ஒவ்வொரு அணுவின் கருவும் இரண்டு அல்லது மூன்று நியூத்திரன்களை வெளிவிடும். இவை ஒவ் வொன்றும் வேகமாக இயங்கும். எரிபொருளாகப் பயன் படுத்து வதற்காக இந்நியூத்திரன்களின் வேகத்தைக் குறைக்கப்படுகின்றது. பின் இவை ஒவ்வொன்றும் மேலும் உரேனியம் 235 அணுக்களைப் பிளப்பதற்குப் பயன்படுகின்றது. புதுப்பிளவுகள் தொடர்ந்து நடை பெறுவதற்காக, எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படும் நியூத்திரன்கள் உண்டாதல் **சங்கிலித் தாக்கம்** எனப்படுகிறது. சங்கிலித்தாக்கம் நடைபெறுவதற்குக் கருவுக்குரிய எரிபொருட்கள் சிறிதளவு தேவைப் படும். இந்த எளிய அளவு **மாறுங்கிலத்திணிவு** எனப்படுகிறது.

அணுக்குவியல் (Atomic Pile)

அணுப்பிளவின் நிபந்தனைகள் கட்டுப்படுத்தப்பட்டு சங்கிலித்தாக் கம் நடைபெறப் பயன்படும் உபகரணம் அணுக்குவியல் எனப்படும். இவ்வுபகரணம் இயற்கை உரேனியம் கோல்கள் பொருத்தப்பட்ட கனவடிவப் பென்சிற் கரித்துண்டாகும். பென்சிற்கரி நியூத்திரன்களை மந்தகதிக்குக் குறைப்பதனால், அதேகமானவை உரேனியம் (235) அணுக்களினால் உள்ளெடுத்துக்கொள்ள ஏதுவாகும்.

கடமியம் கோல்களை அணுக்குவியலில் பொருத்தப்படுவதனால் இச்சங்கிலித்தாக்கம் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. மந்த கதியில் வெளிவரும் நியூத்நிரன்களை சிறப்பாக கடமியம் உள்ளுறிஞ்சுவதனால் சங்கிலித்தாக்கம் குலைக்கப்படுகிறது.

அணுப்பிளவின்போது வெளியேற்றப்படும் சக்தி அணுக்குவியலில் வெப்பச் சக்தியாகக் காணப்படும். காற்றின் உதவியினால் அதன் வெப்பநிலை 300°ச.வுக்குக் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. (கடமியம் உ. நி. = 321°ச.). எதிர்காலத்தில் பொறியியல் நிபுணர்கள் 1000° ச.வுக்கு மேலான வெப்பநிலையில் தொழிற்படக்கூடிய ஒரு அணுக்குவியலை அமைக்கக்கூடும். இதனால் அணுச்சக்தி தொழில் முறைக்குதவும் சக்தியாகப் பயன் படுத்த முடியும்.

அணுக்குண்டு

நியூத்திரன்களின் பெருக்கத்தை விரைவாக்கலாம் அல்லது மந்தமாக்கலாம். இது உபயோகிக்கப்படும் உரேனியத்தின் அளவிலேயே தங்கியுள்ளது. இதனால் ஒரு நலிந்த சங்கிலித் தாக்கத்தையோ அல்லது அபாயகரமாக வெடிக்கும் தன்மையுள்ள சங்கிலித் தாக்கத்தையோ ஏற்படுத்தச் சாத்தியமாகின்றது. இதற்காகத் தாக்கத்தின்போது உண்டாகும் நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கை 2க்கும் 3க்குமிடையே உள்ள வீச்சில் (Range) இருக்கவேண்டும். இவ்வெண்ணிக்கை மீட்டற் காரணி ஒன்றைவிடச் சிறிதுகூட இருந்தால் சங்கிலித்தாக்கம் நடைபெறும். இதை இலகுவில் கட்டுப்படுத்தலாம். மீட்டற்காரணி 2ஆகவிருக்கும் வண்ணம் உரேனியத்தினளவு இருந்தால் பெருக்கம் மிக விரைவாக விருக்கும். இதன் விளைவாக வெடித்தல் நடைபெறும். நடைமுறையில் இது சுலபமன்று. ஏனெனில், சில உரேனியம் அணுக்கள் சுயமாகவே பிளவுபட்டு நியூத்திரன்களைக் கொடுக்கின்றது. இந்நியூத்திரன்கள் சங்கிலித் தாக்கத்தைத் தூண்டுவதனால் வெடித்தல் நடைபெறும். உரேனியம் துண்டுகளை வெடித்தல் நடைபெறுமுன்னரே ஒன்று சேர்த்தல் இதற்கேற்ற ஒரு வழியாகும். இம்முறையினாலேயே அணுக்குண்டு வெடிக்கப்படுகின்றது. அணுக்குண்டை வெடிக்க வைக்க விரும்பும்போது உரேனியம் அல்லது புளுத்தோனியம் துண்டுகள் மிகவும் துரிதமாக ஒன்று சேர்க்கப்படவேண்டும். இத்தகைய ஒன்று சேர்த்தல் வெடிபொருட்களின் விசையாலேயே செயற்படும். அணுக்குண்டு வெடிப்பின் வினைத்திறன் வெடித்தலுக்கு முன் பிளவுபடும் உரேனியத்தினளவாகும். இது இரு நிபந்தனைகளில் தங்கியுள்ளது:

(i) உரேனியத்துண்டுகளை ஒன்று சேர்க்கும் முறை.

(ii) ஒன்று சேர்த்தபின் விளைவின் அடர்த்தி. சிறந்த நிபந்தனைகள் இருப்பினும் அணுக்குண்டிலுள்ள எல்லா உரேனிய அணுக்களும் பிளவு படுவதில்லை.

ஐதரசன் குண்டு

சேர்க்கையின்போது இலேசான மூலகங்களைத் தாக்கம் புரிய வைத்தல் மிகக்கடினமானதாகும். ஒன்றையொன்று தாக்கும் கருக்கள் ஒத்த மின்னேற்றங்களையுடையவை. எனவே, ஒன்றையொன்று தள்ளுகின்றன. துரத்தரன் $^{2}_{1}H$ திரித்தன் $^{3}_{1}H$ ஆகிய ஐதரசன் கருக்கள் ஒன்றையொன்று மிகத்தள்ளுகின்றன. சேர்க்கை நிகழ்ந்து சக்தி வெளிவருவதற்கு இத்தள்ளுவிசையை வெல்லல் வேண்டும். துத்தரன் அல்லது திரித்தனின் வேகத்தை அதிகரிக்கச் செய்தபின் தள்ளு விசையை வெல்லலாம். இது வெப்பநிலையை பத்துக்கோடிப் பாகைகளுக்கு ஏற்றுவதால் சாத்தியமாகிறது. வெப்பநிலைகளின் காரணமாக வேகமாகச் செல்லும் கருக்களின் விளைவால் ஏற்படும் சேர்க்கை வெப்பக் கருத்தாக்கங்கள் எனப்படும். இத்தாக்கங்களின்போது உண்டாகும் சக்தி மற்ற அணுக்களுக்கு வெப்பமேற்றுகிறது. பின் இவ்வணுக்கள் வேகமாக இயங்கத் தொடங்க சக்தி வெளிவிடப்படும் வீதமும் அதிகரிக்கின்றது. இம்முறையே ஐதரசன் குண்டில் நடைபெறுகிறது.

ஐதரசன் குண்டிலுள்ள இலேசான மூலகங்கள் ஒரு கோடி பாகைகளுக்கு மேலான வெப்பநிலைக்கு வெப்பமேற்றப்பட்ட வேண்டும். இதற்காக ஒரு அணுக்குண்டு பயன்படுகிறது. அணுக்குண்டிலுள்ள இலேசான மூலகங்களை ஒரு ஐதரசன் கூண்டிற் சேர்த்து, அம்மூலகங்களின் வெடித்தலினால் ஏற்படும் வெப்பக் கருத்தாக்கங்களைத் தொடக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. எனவே, ஐதரசன் குண்டு அணுக்குண்டைவிடப் பயங்கரமானதும் அபாயகரமானதுமாகும்.

அணுக்குண்டு, ஐதரசன் குண்டு ஆகியவற்றைப் பரிசோதிக்கும் போது உண்டாகும் விளைவு பொருட்கள் கதிர் வீசக்கூடியனவாகும். எனவே, இக்கதிர் வீசலால் உண்டாகும் தீய விளைவுகளுக்கு இப்போது முக்கியத்துவம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. குண்டுகள் வெடிக்கும்போது கதிர்த்தொழிற்பாடுடைய சமதானிகள் வளிமண்டலத்தினுள் எறியப்படுகின்றன. அதனால் இவை புவியில் விழுந்து கதிர்களை வெளிப்படுத்துகின்றன. பொதுவாக, இது **வெளி விழுகை** எனப்படுகின்றது. வெளி விழுகையினால் ஏற்படும் அபாயங்கள் பின்வருமாறு:—

(1) கலங்களை அழிக்க வல்லது. (2) புற்றுநோய் தோற்றுவிப்பன. (3) வெகுகாலம் நீடித்திருக்கக்கூடிய பிறப்பியல்புக்குரிய விளைவுகளைக் கொடுக்கக் கூடியன.

19 மின்னிரசாயன அரிப்பு

இரட்டையுலோக அரிப்பு
அரித்தலின் மின்னியல்பு
மின்னிரசாயனத் தொடர், தானியல் கலம்
ஒட்சியேற்றத்தினதும் தாழ்த்தலினதும்
இலத்திரன் கொள்கை
கதோட்டுப்பாதுகாப்பும் அனோட்டுப்பாதுகாப்பும்.

இரட்டையுலோக அரிப்பு

இரும்பு துருப்பிடித்தலுக்கு ஒட்சிசனும் நீரும் அவசியமென நாம் அறிந்துள்ளோம். அமில, உப்புத்தன்மைகள் இரும்பு துருப்பிடித்தலுக் குத் துணைபுரிகின்றன. காரத்தன்மைகள் இரும்பு துருப்பிடித்தலை நிரோ திக்கின்றன. இரும்புத்துரு இரும்பொட்சைட்டைக் கொண்டுள்ள தாகும். இரும்பு மாத்திரமன்று, மறு உலோகங்களும் அரிப்புக் குள்ளாகின்றன. வெள்ளிப் பொருட்களைக் காற்றில் விட்டதும் அவை வெள்ளிச் சல்பைட்டின் ஆக்கத்தினால் கருமையடைகின்றன. செம்பை வெளியில் விட்டதும் பச்சை நிற மூலச் செம்புக் காபனேற்று அல்லது செம்புச் சல்பேற்று ஆக்கப்படுகின்றது. அரிக்கப்பட்ட விளைவு பொருட்கள் பொதுவாக உலோகங்களின் ஒட்சைட்டுக்கள், ஐதரொட் சைட்டுக்கள், காபனேற்றுக்கள், சல்பைட்டுக்கள், சல்பேற்றுக்கள் என்பவைகளைக் கொண்டனவாக இருக்கின்றன. எனவே, அரிப்புக்குக் காரணமான பொருட்கள் ஒட்சிசன், நீர், காபனீரொட்சைட்டு, ஐதரசன் சல்பைட்டு, கந்தக வீரொட்சைட்டு என்பனவாகும். இவற் றுள், நீர் அடிப்படையானதாக இருப்பதுபோல் தோன்றுகின்றது.

பொதுவாக, தூய உலோகங்கள் தூயதல்லாதவைகளிலும் சிறிது மந்தமாகவே அரிக்கப்படுகின்றன. சிங்கு மேற்படலமாக பதிக்கப்பட்ட சாதாரண இரும்பு, **கல்வனைசுப்படுத்திய இரும்பு** எனப்படும். கல்வனை சுப்படுத்திய இரும்பின் ஒரு பகுதியை நன்றாக மினுக்கி, நுணுக்குக் காட்டியினூடாகப் பார்க்கும்போது, இரும்பிலுள்ள சிங்குப்படலம் நன்றாகத் தெரியக்கூடியதாகவுள்ளது. அன்றாட வாழ்க்கையில் கல்வனைசுப்படுத்திய இரும்பினாலாக்கப்பட்ட தொட்டிகள், வாளிகள், முள்ளுக் கம்பி முதலியன இரும்புப் பொருட்களிலும் மிகக் குறைந்தளவிலேயே துருப்பிடிக்கின்றன. சிகரட்டு பேணிகள், புட்டிப்பால் பேணிகள் மற்றும் பலவிதமான பொருட்களையடைக்கும் வேறுபட்ட பேணிகள், இரும்புப் பொருட்களிலும் பார்க்க அதிகளவில் துருப்பிடிக்கின்றன. இங்கு உபயோகிக்கப்படும் தகரம், வெள்ளீயப்படலமிடப்பட்ட இரும்பால் ஆக்கப்பட்டவை. ஆகவே, இரும்பின் மேலுள்ள படலம், அரிப்பின் வேகத்தில், ஒரு வினைவை உண்டுபண்ணுவதாக இருக்கின்றது.

சுரண்டப்படாத பேணிகள் அரிப்புக்குட்படாமல் இருக்கின்றன. ஆனால், சுரண்டப்பட்ட பேணிகள் அதிகளவில் துருப்பிடிக்கின்றன. ஆகவே, சுரண்டப்பட்ட பேணிகள், காற்றும் ஈரப்பற்றும் தாக்குவதனால் துருப்பிடித்தலுக்குள்ளாகின்றன. சுரண்டப்படாத பேணிகளில் இரும்பின் மேற்படலமாக இருக்கும் வெள்ளீயம், காற்றிலிருந்தும் ஈரப்பற்றிலிருந்தும் இரும்பைப்பாதுகாத்து, துருப்பிடித்தலைத் தடுக்கின்றது. ஆனால், கல்வனைசுப்படுத்திய இரும்பில் சுரண்டப்பட்டோ அல்லது சுரண்டப்படாமலோ இருப்பினும் துருப்பிடிக்கவில்லை. இங்கு இரும்பு காற்றிலும் ஈரப்பற்றிலும் விடப்பட்டபோதிலும் சுரண்டப்பட்ட பகுதிகளில் துருப்பிடிக்கவில்லை. மினுக்கப்பட்ட இரும்பாணிகளை அலுமினியம், சிங்கு, மகனீசியம் வெள்ளீயம், ஈயம், செம்பு, வெள்ளி என்பவைகளின் தகடுகளினால் தனித்தனியே சுற்றவும். இவைகளையும் இவைகளாற் சுற்றப்படாத ஒரு இரும்பாணியையும் ஆறு கிழமைகட்கு காற்றில் விடவும். அலுமினியம், சிங்கு, மகனீசியம் என்பவைகளால் சுற்றப்பட்ட இரும்பாணிகள் மிகச் சிறிதளவு கபில நிறத்துருவைக் காட்டும். ஆனால், சிறிதளவு வெண் துரு அலுமினியத்திலும் சிங்கிலும் மகனீசியத்திலும் காணப்படும். வெள்ளீயம், ஈயம், செம்பு, வெள்ளி என்பவைகளால் சுற்றப்பட்ட இரும்பாணிகள் அதிகளவு கபில நிறத் துருவைக் காட்டும். ஆனால், வெள்ளீயம், ஈயம், செம்பு, வெள்ளி என்பவைகளில் ஒரு துருவும் காணப்படாது. எனவே, துருப்பிடிக்குமியல்பு, தாக்கத்தொடரில் உலோகத்தின் நிலையில் தங்கியிருக்கிறது

போல் தோன்றுகிறது. ஏனெனில், அலுமினியம், சிங்கு, மகனீசியம் என்பவை தாக்கத்தொடரில் இரும்புக்கு மேலாகவும், வெள்ளீயம், ஈயம், செம்பு, வெள்ளி என்பவை இரும்புக்குக் கீழாகவும் காணப் படுகின்றன.

அரைப்பகுதிக்கு வாயுவேற்றிய சோடா நீரிலுல் நிரப்பிய ஒரு சோதனைக் குழாய்க்குள், ஒரு மினுக்கப்பட்ட இரும்பாணியை எடுக்கவும் சில நிமிடங்களின் பின்னர், பொற்ருசியம் பெரிசயனேட்டுத் துளிகள் சிலவற்றைச் சேர்க்கவும். அது உடனடியாக நீலநிறமாக மாறி பெரசு அயனிருப்பதைக் காட்டும். இதை அசையாது இருக்கவிட்டதும். நீல நிறம் கருநீல நிறமாக மாறி மேலும் மேலும் பெரசு அயன்கள் உண் டாக்கப்படுகின்றன என்பதைக் காட்டும். இரும்பாணி மிக வீரைவில் துருப் பிடித்தும் காணப்படும். மகனீசியம், அலுமினியம், சிங்கு, வெள்ளீயம், ஈயம், செம்பு என்பவைகளின் உலோகத் துண்டுகளை மினுக்கப்பட்ட இரும்பாணிகளுடன் சேர்த்து இப்பரிசோதனையை மீண்டும் செய்யவும். மகனீசியமும், இரும்பும் நீல நிறத்தைக் கொடுக்க மாட்டாது; சிங்கும் இரும்பும் சிறிதளவு நீல நிறத்தைக் கொடுக்கும்; அலுமினியமும் இரும்பும் சிறிதளவு நீலநிறத்தைக் கொடுக்கும்; வெள்ளீ யமும் இரும்பும் அதிகளவு நீல நிறத்தைக் கொடுக்கும்; ஈயமும் இரும்பும் அதிகளவு நீல நிறத்தைக் கொடுக்கும்; செம்பும் இரும்பும் மிக அதிகளவு நீல நிறத்தைக் கொடுக்கும். அலுமினியம், சிங்கு, மகனீசியம் என்பவைகளுடன் இரும்பாணி சிறிதளவு துருப்பிடித்தோ அல்லது முற்ருகத் துருப்பிடிக்காமலோ காணப்படும்; வெள்ளீயம், ஈயம், செம்பு என்பவைகளுடன் மிக அதிகளவு துரு காணப்படும். நீல நிறத்தன்மை அதிகரிப்பதும் துருப்பிடிக்குமியல்பு அதிகரிப்பதும் தாக்கத் தொடரின் உலோகங்களின் ஒழுங்கு நிலைக்கேற்றவாறு இருக்கும்.

கபில நிறத்துரு மூலவொட்சைட்டாகிய பெரிக்கு ஒட்சைட்டாகும். காபனீரொட்சைட்டு ஒரு அமில வொட்சைட்டு. அமில வொட்சைட் டும் காரவொட்சைட்டும் இணைந்து ஒரு உப்பையாக்கும். உப்பு நீரிற் கரையுமாகின் அதனயன்கள் கரைசலிற் காணப்படும். இரும்பு பெரசு உப்பைக் கொடுக்குமாயின், கரைசலில் பெரசு அயன்கள் காணப் படும். பொற்ருசியம் பெரிசயனேட்டுடன், பெரசு அயன் மாத்திரமே நீல நிறத்தையுண்டாக்கும். ஆகவே, இரும்பு துருப்பிடித்தலில் பெரசு அயன் ஆக்கப்படுகின்றது.

ஒரு மினுக்கப்பட்ட இரும்பாணியை ஒரு சிறு துண்டு மகனீசியம் அல்லது சிங்குடனும் ஒரு பெரிய துண்டு மகனீசியம் அல்லது சிங்குடனும் வெவ்வேறுக முன்போல எடுக்கும்போது, பொற்றுசியம் பெரிசயனைட்டுடன் நீல நிறம் உண்டாகாது. ஆனல், சிறிது நேரத்தின் பின்னர் மகனீசியம் அல்லது சிங்கு கரைந்ததும், நீல நிறம் தோன்ற ஆரம்பிக்கும். மகனீசியம் அல்லது சிங்கு இருக்கும்வரை இரும்பு துருப்பிடிக்காது. ஆனல், அவையில்லாதபோது இரும்பு துருப்பிடிக்கும்.

தாக்கத் தொடரில் இரும்புக்கு மேலுள்ள ஒரு உலோகத்தினுல் இரும்பின் மேல் படலமிட்டு, மேற் கூறியபடி தாக்கவிடின் துருப்பிடித்தல் நிகழாது. ஆனல், அவ்வுலோகப்படலம் கரையும். இங்கு தாக்கத்தொடரில் இரும்புக்கு மேலுள்ள உலோகங்கள் இரும்பைப் பாதுகாப்பதற்காக தம்மை அர்ப்பணிக்கின்றன. ஆனல், தாக்கத்தொடரில் இரும்புக்குக் கீழுள்ள ஒரு உலோகத்தினுல், இரும்பின் மேல் படலமிட்டு மேற் கூறியபடி தாக்கவிடின், துருப்பிடித்தல் அதிகளவில் நிகழும்.

இரும்பின் மேலுள்ள உலோகப்படலம், தாக்கத் தொடரில் இரும்புக்கு மேலாகவோ அல்லது கீழாகவோ இருப்பினும், இரும்பு வெளிக்காட்டப்படும்வரை துருப்பிடித்தலிலிருந்து பாதுகாக்கப்படும். வெள்ளீயம், வெள்ளி, செம்பு போன்ற உலோகங்கள் தாக்கத் தொடரில் இரும்புக்குக் கீழிருந்தாலும், அவை இரும்பிலும் அதிகளவில் அரிப்பை எதிர்க்கின்றன. சிங்கு, அலுமினியம் போன்ற உலோகங்கள் தாக்கத் தொடரில் இரும்புக்கு மேலாக இருந்தாலும் பாதுகாப்பான மெல்லிய படலமாகிய ஒட்சைட்டை உண்டாக்குவதனுல், அரித்தலை மேலும் நிகழாது சிறப்பாகத் தடுக்கின்றன. இரும்பிலும் குறைந்தளவு தாக்க முடைய வெள்ளீயத்திற்கு மூன், இரும்பு துருப்பிடிக்குமாதலால் வெள்ளீயப்படலமுடைய இரும்பைச் சுரண்டினுல், அது அதிகளவு துருப்பிடிக்கும், கல்வனேசுப்படுத்திய இரும்பில் ஒரு சுரண்டலை ஏற்படுத்தும்போது, இரும்பிலும் அதிகளவு தாக்கமுடைய சிங்கு, இரும்புக்கு முன் துருப்பிடிக்கும். எனவே, துருப்பிடித்தலிலிருந்து இரும்பு பாதுகாக்கப்படுகின்றது.

அரித்தலின் மின்னியல்பு

ஒரு மினுக்கப்பட்ட இரும்பாணியை ஒரு மினுக்கப்பட்ட சிங்கு அல்லது மகனீசியத் துண்டிற் கருகில் வைத்து காற்றில் விட்டால், தனியாகவிருக்கும் இரும்பாணியிலிருப்பதுபோல் அதிகளவு கபில நிறத்துரு காணப்படும். ஆனல் மினுக்கப்பட்ட இரும்பாணியை மினுக்கப்பட்ட மகனீசியம் அல்லது சிங்குத் துண்டுடன் தொடுமாறு வைத்தால்

குறைந்தளவு கபில நிறத் துரு காணப்படும். அதே வேளையில் இரும்பாணியுடன் தொடுமாறிருக்கும் மகனீசியம் அல்லது சிங்குத் துண்டில், அவை தனித்திருக்கும்போது இருப்பதிலும் அதிகளவு வெண் துரு காணப்படும். இப்பரிசோதனையை மினுக்கப்பட்ட வெள்ளீயம், ஈயம் அல்லது செம்புத் துண்டுகளுடன் நிகழ்த்திஞல் நோக்கல்கள் எதிர் மாருக இருக்கும். மினுக்கப்பட்ட வெள்ளீயம், ஈயம் அல்லது செம்பு என்பனவற்றின் துண்டுகளை மினுக்கப்பட்ட இரும்பாணிகளுடன் தொடுமாறு வைப்பின், தனித்திருக்கும் இரும்பாணிகளிலும் பார்க்க அதிகளவில் கபில நிறத் துரு காணப்படும். இந்நோக்கல்கள் யாவும் இரும்பாணிகளுக்கும் ஏனைய உலோகங்களுக்குமிடையேயுள்ள தொடுகை, துருப்பிடித்தலில் ஏதாவதொரு விளைவை ஏற்படுத்துகிறது என்பதைக் காட்டுகிறது.

பெரசு அயன் பொற்ருசியம் பெரிசயனைட்டுடன் தாக்கம் புரிந்து நீல வீழ்படிவை உண்டாக்குகிறது. பெரசு அயன் இரும்பிலிருந்து இரண்டு இலத்திரன்களை இழப்பதனல் உண்டாகின்றது.

$$Fe - 2e = Fe^{++}$$

இது சரியாகவிருப்பின் இரண்டு இலத்திரன்களும், எங்கு செல்கின்றன என்பதை நாம் காணமுடியும். மின் வாய்களான Zn/Fe, Fe/Cu, Fe/Pb, Zn/Cu, Pb/Cu, ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தை மின்பகுபொருளாகக் கொண்டுள்ள கலங்களை வெவ்வேறு முகவைகளுள் எடுக்கவும். ஒவ்வொரு கலங்களுடனும் ஒரு மையப் பூச்சிய உவோற்றுமானியுடன் இணைக்கவும். இரும்பை மின்வாயாகக் கொண்டுள்ள ஒவ்வொன்றிலும், இரும்பு மின்வாயை உவோற்றுமானியின் அதே முனையுடன் இணைக்கவும். ஏனைய இரண்டிலும் செம்பு மின்வாயை மற்ற முனையுடன் இணைக்கவும். உயர்ந்த உவோற்றளவு Zn/Cu கலத்திலும், குறைந்தளவு Pb/Cu கலத்திலும் குறிக்கப்படுகின்றன. Fe/Pb கலத்தின் உவோற்றளவு Fe/Cu கலத்தினதிலும் குறைவானதாக இருக்கும். உவோற்றளவின் பருமன் தாக்கத்தொடரில் உலோகங்களின் சார்பு நிலையில் தங்கியுள்ளதாக காணப்படுகிறது. தாக்கத்தொடரில் இரண்டு உலோகங்கள் அதிகளவு இடைத்தூரத்தில் காணப்பட்டால் அவற்றின் உவோற்றளவு உயர்ந்ததாகவும், அவை சிறிதளவு இடைத் தூரத்தில் இருந்தால் அவற்றின் உவோற்றளவு மிகக் குறைந்ததாகவும் உள்ளது. இரண்டு மின் வாய்களும் கலத்தின் உவோற்றளவில் பங்குகொள்கின்றன என்பதற்கு இது ஒரு சான்ருகும்.

கலங்களின் உலோற்றளவுகள்:-

உலோகம்	Mg கலத்துடன்	Al கலத்துடன்	Zn கலத்துடன்	Fe கலத்துடன்	Pb கலத்துடன்	Cu கலத்துடன்	Hg கலத்துடன்
Mg	0·00	0·71	1·61	1·93	2·24	2·71	3·15
Al	0·71	0·00	0·90	1·22	1·53	2·00	2·44
Zn	1·61	0·90	0·00	0·32	0·63	1·10	1·54
Cr	1·63	1·00	0·02	0·30	0·61	1·08	1·52
Fe	1·93	1·22	0·32	0·00	0·31	0·78	1·22
Sn	2·23	1·52	0·62	0·30	0·01	0·48	0·92
Pb	2·24	1·53	0·63	0·31	0·00	0·47	0·91
Cu	2·71	2·00	1·10	0·78	0·47	0·00	0·44
Hg	3·15	2·44	1·54	1·22	0·91	0·44	0·00
Ag	3·17	2·46	1·56	1·24	0·93	0·46	0·02
Au	3·87	3·16	2.26	1·94	1·63	1·16	0·72

குறிப்பு :- அம்புக்குறி உலோற்றுமானியிலுள்ள முள்ளின் திரும்பல் திசையைக் காட்டுகின்றது. மின்வாய்களை எதிர் முனைகளுக்கு இணைப்பின் உலோற்றுமானியின் திரும்பல் எதிர்ப்பக்கமாக இருக்கும். Zn/Fe, Zn/Cu, Pb/Cu கலங்களில் திரும்பல் ஒரு திசையிலும், Fe/Pb, Fe/Cu கலங்களின் திரும்பல் எதிர்த்திசையிலுமிருக்கும். ஆகவே, Zn/Fe, Zn/Cu, Pb/Cu கலங்களில் இலத்திரன் பாய்ச்சல், Fe/Pb, Fe/Cu கலங்களில் இலத்திரன் பாய்ச்சலுக்கு எதிர்த்திசையிலிருக்கும்.

இரும்பு மின்வாயைக் கொண்ட கலங்களில் ஐதரசன் வாயு இரும்பு மின்வாயில் வெளியேற்றப்படும். செம்பு மின்வாய் கொண்ட கலங்களில் ஐதரசன் வாயு செம்பு மின்வாயில் வெளியேற்றப்படும். ஐதரசனயன் இலத்திரனை ஏற்று ஐதரசனணுவாக மாற்றமடைந்தால் தான் ஐதரசன் வெளியேற்றம் நிகழும்.

$$2H^+ + 2e = H_2$$

ஆகவே, கலங்களிலுள்ள உலோகங்கள் இலத்திரன்களை இழக்க அவற்றை ஐதரசனயன்கள் ஏற்பதை நாம் காண்கிறோம். Zn/Fe கலத்தில் உலோற்றளவைப் பாதிக்கும் தாக்கங்களாவன.

$$Fe \rightleftharpoons Fe^{++} + 2e$$

$$Zn \rightleftharpoons Zn^{++} + 2e$$

இரும்பு மின்வாயில் ஐதரசன் வெளியேற்றப்படுவதால், இரும்பு மின்வாயில் ஐதரசனயன்களுக்கு இலத்திரன்கள் கொடுக்கப்படுகின்றன. ஆகவே, இலத்திரன்களின் பாய்ச்சல் சிங்கிலிருந்து இரும்புக்கு கம்பியியூடாக (wire) நிகழ்கின்றது. சிங்கு இரண்டு இலத்திரன்களை இழந்து சிங்கயனாக மாற்றமடைந்தால் மட்டும் இது நிகழக்கூடியதாக இருக்கிறது

$$Zn \longrightarrow Zn^{++} + 2e$$

இதேபோல, Fe/Cu கலத்தில் உலோற்றளவைப் பாதிக்கும் தாக்கங்களாவன.

$$Fe \rightleftharpoons Fe^{++} + 2e$$

$$Cu \rightleftharpoons Cu^{++} + 2e$$

செம்பு மின்வாயில் ஐதரசன் வெளியேற்றப்படுவதால் இலத்திரன்களின் பாய்ச்சல், இரும்பிலிருந்து செம்புக்கு கம்பியினூடாக நிகழ்கின்றது. இரும்பு இரண்டு இலத்திரன்களை இழந்து, பெரசு அயனாக மாற்றமடைந்தால் மட்டும், இது நிகழக்கூடியதாகவிருக்கிறது.

$$Fe \longrightarrow Fe^{++} + 2e$$

சில பொற்ருசியம் பெரிசயனேட்டுத்துளிகளைச் சேர்ப்பதன் மூலம் பெரசு அயன்களிருப்பதை உறுதிப்படுத்தலாம். வெவ்வேறு இரும்புக் கலங்களினது பெரசு அயன்களின் செறிவு, குறிக்கப்பட்ட உவோற்றளவுக்கு விகித சமமாகவிருப்பதை, அவற்றின் நீல நிறச் செறிவிலிருந்து காணலாம்.

இரண்டு உலோக மின்வாய்களினாலாக்கப்பட்ட ஒரு கலத்தில், வெளிச்சுற்றிலுள்ள (கம்பியினூடாக) அதிக தாக்கமுள்ள உலோகத்திலிருந்து இலத்திரன்கள் குறைந்த தாக்கமுள்ள உலோகத்திற்குப் பாயும். உவோற்றளவை அளக்கும் உவோற்றுமானியின் முள் அசையுந் திசையிலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட உலோகம் இன்னென்றைப் பார்க்கிலும் அதிகளவு தாக்கமுடையதாவென அறிவதற்கு உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது.

ஒரு கலத்தைப் பெயரிடுகையில் எதிரான (அ-து. அதிகளவு தாக்கமுள்ள அயனாக்கப்படும் உலோகம்) மின்வாயை முதலாவதாகவும் குறைந்த தாக்கமுடையதை இரண்டாவதாகவும் குறிக்கப்படுகின்றது. உதாரணமாக சிங்கு-இரும்புக் கலத்தில், சிங்கு அயனாவதால் சிங்கு முதலாவதாகவும் இரும்பு இரண்டாவதாகவும் எழுதப்படுகின்றது. அ-து. Zn/Fe. இரும்பு-செம்புக்கலத்தில் இரும்பு அயனாவதால், இரும்பு முதலாவதாக எழுதப்படுகின்றது. அ-து. Fe/Cu.

இவைகள் யாவும் சில மின்னுக்குரிய முக்கியத்துவத்தை தாக்கத் தொடர் கொண்டுள்ளது என்பதைத் தெரிவிக்கின்றன. அவையாவன, இலத்திரன்களின் இழப்பும் உவோற்றளவுமாகும். தாக்கத் தொடர் மின்னியல்புகளையும் இரசாயன இயல்புகளையும் கொண்டிருப்பதால் இத்தொடர் மின்னிரசாயனத் தொடர் எனப்படுகின்றது.

மின்னிரசாயனத் தொடர்

Zn/Fe, Zn/Cu கலங்களில் இலத்திரன்கள் முறையே சிங்கிலிருந்து இரும்பிற்கும், சிங்கிலிருந்து செம்பிற்கும் கம்பியினூடாகப்பாய்கின்றன. ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தைக் கொண்ட Zn/Fe கலத்தின் உவோற்றளவு 0·6 உவோற்றாகும். ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தைக் கொண்ட Zn/Cu கலத்தின் உவோற்றளவு 1·0 உவோற்றாகும். இரண்டு கலங்களிலும் இரும்பும் செம்பும் இணைக்கப்படுகின்றன. சிங்கு மின்வாய்கள் உவோற்றுமானியுடன் இணைக்கப்படுகின்றன. அப்போது அதனுடைய உவோற்றளவு 0·4 உவோற்றாகும். இது தனித்துள்ள Zn/Fe, Zn/Cu கலங்களினது உவோற்றளவுகளின் வித்தியாசமாகும்.

இறுதி உவோற்றளவு = Zn/Cu உவோற்றளவு − Zn/Fe உவோற்றளவு

= 1·0 உவோற்று − 0·6 உவோற்று

= 0·4 உவோற்று

ஏனைய கலங்களிலும் இது போன்ற முடிவுகளை அவதானிக்கலாம். கலங்கள் ஒன்றையொன்று எதிர் ஒத்திருக்கும்போது உயர்ந்த உவோற்றளவை ஆக்குந் தாக்கம் தொடர்ந்து நிகழ்வதற்குரிய தன்மைகளைக் கொண்டதாகவிருக்கும்.

Zn/Cu கலத்தின் தாக்கங்கள்:–

$$Zn \longrightarrow Zn^{++} + 2e$$

$$Cu^{++} + 2e \longrightarrow Cu$$

$$Zn + Cu^{++} \longrightarrow Zn^{++} + Cn$$

Zn/Fe கலத்தின் தாக்கங்கள்:–

$$Fe \longrightarrow Fe^{++} + 2e$$

$$Zn^{++} + 2e \longrightarrow Zn$$

$$Fe + Zn^{++} \longrightarrow Fe^{++} + Zn$$

இரண்டு கலங்களினது இறுதித் தாக்கம்:-

$$Zn + Cu^{++} \longrightarrow Zn^{++} + Cu$$

$$Fe + Zn^{++} \longrightarrow Fe^{++} + Zn$$

$$Fe + Cu^{++} \longrightarrow Cu + Fe^{++}$$

இவ்விறுதித் தாக்கம் Fe/Cu கலத்தின் தாக்கமாகும்.

$$Fe \longrightarrow Fe^{++} + 2e$$

$$Cu^{++} + 2e \longrightarrow Cu$$

$$Fe + Cu^{++} \longrightarrow Cu + Fe^{++}$$

Fe/Cu கலத்தின் உவோற்றளவு 0·4 உவோற்றாகும். எதிர்த்திசையில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் Zn/Fe, Zn/Cu இரட்டைக் கலங்களின் உவோற்றளவும் ஒரேயளவாக இருக்கும்.

எதிரில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் இரு கலங்களிலும், சிங்கு இலத்திரன்களை இழக்குந்தன்மைகள் ஒன்றையொன்று இல்லாமல் செய்கின்றது. ஆகவே, ஒரு கலத்தின் உவோற்றளவு இரண்டு பகுதிகளால் ஆக்கப்பட்டதென எண்ணக் கூடியதாகவுள்ளது. தாக்கங்களில் ஒரு பகுதி ஒன்றைச் சிறப்புப்படுத்துவதாகவும் (அரைக்கலத்தாக்கம்) ஏனையது மற்றதைச் சிறப்புப்படுத்துவதாகவும் இருக்கிறது. இரசாயனவறிஞர்கள் இக்கற்பனைப்பகுதி உவோற்றளவை அரைக்கல அழுத்தம் என அழைத்தனர். ஒவ்வொரு கலமும் இரண்டு பிரிக்கமுடியாத அரைத் தாக்கங்களைக் கொண்டிருப்பதனால், இத்தனித்த அரைக்கல அழுத்தத்தை அளக்க முடியாது. ஆகவே இரசாயனவறிஞர்கள்,

$$2H \longrightarrow 2H^{+} + 2e$$

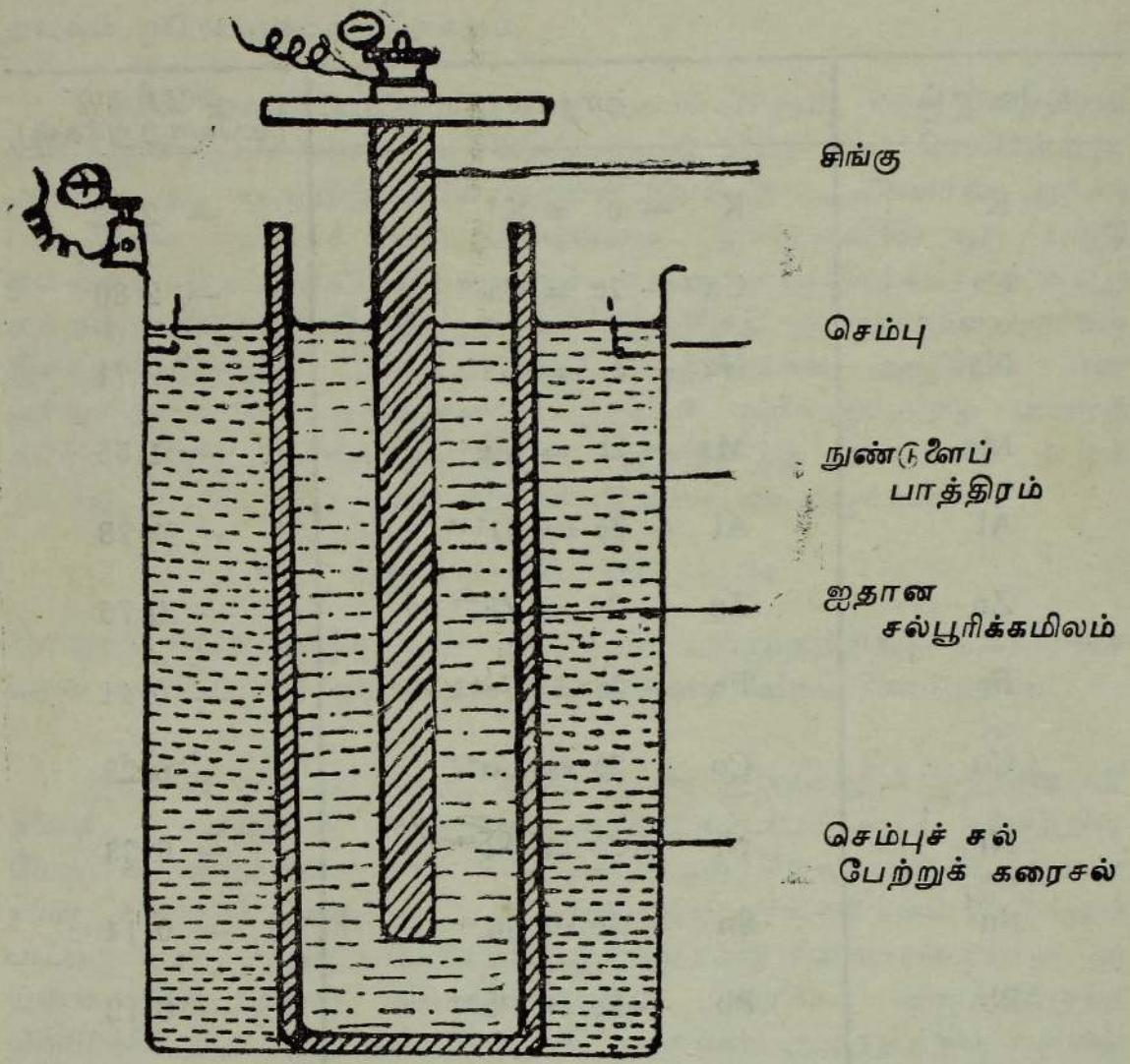
என்னும் அரைத்தாக்கத்தின் அரைக்கல அழுத்தத்திற்கு தன்னிச்சையான பூச்சியப் பெறுமானத்தை (Arbitrary Value) கொடுத்தனர்.

ஐதரசன் மின்வாய் ஒரு வளிமண்டல அமுக்கத்தில் ஐதரசனயன்களைக் கொண்டுள்ள கரைசலில் அமிழ்த்தப்பட்டிருக்கும் பிளற்றினமேற்றிய பிளாற்றினத் தகட்டைக் கொண்டிருக்கிறது. எனவே, ஐதரசனின் அரைக்கல அழுத்தம் தன்னிச்சையாக பூச்சியமெனக் கொள்ளப்பட்டிருப்பதனால், ஒரு உலோகத்திற்கும் ஐதரசன் மின்வாய்க்குமிடையுள்ள உவோற்றளவு அவ்வுலோகத்தின் அரைக்கல அழுத்தத்தைக் கொடுக்கின்றது. ஒரு உலோகத்தின் அரைக்கல அழுத்தத்தின் பருமன் ஐதரசன் அரைக்கலத் தாக்கத்துடன் ஒப்பிடுகையில், அது இலத்திரன்களை இழக்கும் அரைக்கலத் தாக்கத்தினது தன்மையின் அளவறிதற்குரிய பெறுமானமாகும். குறி எதிராகவிருப்பின் அரைக்கலத் தாக்கத்தில் இலத்திரன்களை இழக்கும் தன்மை ஐதரசன் அரைக்கலத் தாக்கத்தினதிலும் கூடியதாகவிருக்கும். குறி நேராக விருப்பின் அரைக்கலத் தாக்கத்தில் இலத்திரன்களை இழக்கும் தன்மை ஐதரசன் அரைக்கலத் தாக்கத்தினதிலும் குறைவானதாகவிருக்கும். தாக்கத்தொடரில் உலோகங்களின் ஒழுங்கு அரைக்கல அழுத்தத் தொடரிலுள்ளதை ஒத்திருக்கிறது. இது மின்னிரசாயனத் தொடர் அல்லது மின்னியக்கத் தொடர் எனப்படும்.

மின்னிரசாயனத் தொடர்

உலோகம்	தாக்கம்	அழுத்தம் (உவோற்றுக்கள்)
K	$K - e = K^{+}$	— 2·92
Ca	$Ca - 2e = Ca^{++}$	— 2·80
Na	$Na - e = Na^{+}$	— 2·71
Mg	$Mg - 2e = Mg^{++}$	— 1·55
Al	$Al - 3e = Al^{+++}$	— 1·28
Zn	$Zn - 2e = Zn^{++}$	— 0·76
Fe	$Fe - 2e = Fe^{++}$	— 0·44
Co	$Co - 2e = Co^{++}$	— 0·29
Ni	$Ni - 2e = Ni^{++}$	— 0·23
Sn	$Sn - 2e = Sn^{++}$	— 0·14
Pb	$Pb - 2e = Pb^{++}$	— 0·12
H	$2H - 2e = 2H^{+}$	[0]
Cu	$Cu - 2e = Cu^{++}$	+ 0·34
Hg	$Hg - 2e = Hg^{++}$	+ 0·78
Ag	$Ag - e = Ag^{+}$	+ 0·80
Pt	$Pt - 2e = Pt^{++}$	+ 1·20
Au	$Au - 3e = Au^{+++}$	+ 1·40

தானியல் கலம்



படம் இல. 71. தானியல் கலம்

இது செம்புப் பாத்திரத்தை அனோட்டாகவும் அமல்கமாக்கிய சிங்குத் தகட்டை கதோட்டாகவும் கொண்டது. மின்பகுபொருளாகிய செம்புச் சல்பேற்றுக் கரைசலை செம்புப் பாத்திரத்தினுள்ளும் ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தை நுண்டுளைப் பாத்திரத்தினுள்ளும் எடுத்து அதனுள் படத்திற் காட்டியவாறு கதோட்டை அமிழ்த்தவும். மூலைகளை இணைக்கும்போது நிகழும் இரசாயனத் தாக்கங்கள் பின்வருமாறு:-

அனோட்டில் $Zn - 2e = Zn^{++}$

கதோட்டில் $Cu^{++} + 2e = Cu$

சிங்கு ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தில் கரைவதனாலும், செம்புப்பாத்திரத்தில் (கதோட்டு) செம்பு படிவதனாலும், செம்பு மின்வாய்களை உபயோகித்து செம்புச்சல்பேற்றை மின்பகுக்கும்போது இருப்பதுபோல், சிங்கின் இழந்த நிறை செம்புப்படிவுக்கு விகித சமமாகவுள்ளது. (மின்பகுப்பில் பரடேயின் இரண்டாம் விதி.)

சிங்கு தூயதல்லாதிருக்கையில், அதிலுள்ள மாசுக்கள் அநேகமாக இரும்பும் ஈயமும் சிங்குத் துணிக்கைகளுடனும் அமிலத்துடனும் சிறு கலங்களைப் பிரதான கலத்தினுள்ளே ஆக்கும். மின்னோட்டம் மாசுக்களுக்கும் சிங்குக்குமிடையே நிகழும். பிரதான கலத்திலிருந்து மின்னோட்டம் நிகழாவிட்டாலும் சிங்கு கரைந்து ஐதரசன் வெளியேற்றப்படும். இம்மாற்றம் **இடத்தாக்கம்** எனப்படும். சிங்கு அமல்கமாக்கப்படுவதனால் இது தடுக்கப்படுகின்றது.

புறச்சுற்றில் ஒரு அம்பியர்மானியைச் சேர்ப்பின், மின்னோட்டம் படிப்படியாகக் குறைவதை அவதானிக்கலாம். அதேவேளையில் ஐதரசன் குமிழிகள் செம்புத் தகட்டில் சேகரிக்கப்படும். செம்புத் தகட்டை தூரிகையாக்கினால் (brushed) மின்னோட்டம் ஆரம்பத்திலிருந்த பெறுமானத்தையடையும். ஆனால், விரைவில் திரும்பவும் குறைந்துவிடும். கலத்தின் இக்குறைபாடு **முனைவாக்கம்** எனப்படும். அமிலத்திற்கு பொற்றாசியமிருகுரோமேற்று அல்லது வேறு ஒட்சியேற்றுங்கருவிகளின் கரைசலிற் சில துளிகளைச் சேர்த்து மின்னோட்டத்தை மறுபடியும் அதிகரிக்கச் செய்யலாம். இந்நோக்கல்கள் யாவும் செம்புத் தகட்டின் மேலுள்ள ஐதரசன் படலந்தான் முனைவாக்கத்திற்குக் காரணமெனக் காட்டுகின்றன. ஐதரசன் படலம் மின்னோட்டத்தைக் குறையச் செய்கின்றது. ஏனெனில் (i) இது செம்புத் தகட்டில் விளைவை ஏற்படுத்தக் கூடிய பரப்பைக் குறைக்கின்றது. அதனால் கலத்தின் தடை அதிகரிக்கின்றது. (ii) சிங்குத் தகட்டுடன் பிரதான கலத்தினுள் இது ஒரு கலத்தை ஆக்குகின்றது. H/Zn கலம் ஒரு முனைவாக்க உவோற்றளவை ஆக்குகின்றது. அ-து. பிரதான கல உவோற்றளவுக்கு எதிரான பின் உவோற்றளவினால் இது குறைக்கப்படுகின்றது. எனவே, மாரு மின்னோட்டத்தைக் கொடுப்பதற்கு, சிங்குத்தகடு அமல்கமாக்கப்பட்டும், மின்பகுபொருள் பொற்றாசிய மிருகுரோமேற்று போன்றதொரு முனைவகற்றியையும் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

ஒட்சியேற்றத்தினதும் தாழ்த்தலினதும் இலத்திரன் கொள்கை

ஒரு இரும்பாணியை செம்புச் சல்பேற்றுக் கரைசலுக்குள் வைக்கும் போது ஒற்றை மாற்றீடினால் செம்பு படிகின்றது.

$$Fe + Cu^{++} SO_4^{--} = Fe^{++} SO_4^{--} + Cu$$

அ-து. $Fe + Cu^{++} = Fe^{++} + Cu$

Fe/Cu கலத்தில் நிகழுந் தாக்கம் $Fe + Cu^{++} = Fe^{++} + Cu$ ஆல் குறிக்கப்படுகின்றது, என்பதை நாம் முன்னரே அறிந்துள்ளோம். கலத்தில் இலத்திரன்கள் கம்பியினூடாக இயங்குகின்றது. ஆனால் ஒற்றை மாற்றீடுத் தாக்கத்தில் இலத்திரன்கள் இரும்புக்கும் குப்பிரிக் கயனுக்குமிடையில் மாற்றப்படுகின்றன.

சோடியம் ஒட்சிசனுடன் இணைந்து சோடியமொட்சைட்டை ஆக்கும்போது சோடியத்திலிருந்து இலத்திரன்கள் ஒட்சிசனுக்கு மாற்றப் படுகின்றன.

$$2Na - 2e = 2Na^{+}$$

$$O + 2e = O^{--}$$

சோடியமொட்சைட்டு மூலக்கூற்றில் இரண்டு அயன்களும் (Na^{+} , O^{--}) நிலை மின் கவர்ச்சியினால் ஒன்றுக வைக்கப்பட்டுள்ளன.

தாக்கத்தொடரில், ஒட்சிசனிடத்திலுள்ள நாட்டத்திற்கேற்றவாறு உலோகங்கள் ஒழுங்காக வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளதை நாம் அறிந் திருக்கிறோம். ஆனால் ஒரு உலோகம் ஒட்சிசனுடன் இணையுமியல்பு அது இலத்திரன்களை இழக்குந் தன்மையோடு தொடர்புள்ளதை நாம் காண்கிறோம். உலோகங்களுக்கு ஒட்சிசனிடத்திலுள்ள நாட்டம் அவற் றின் இலத்திரன்கள் இழக்குந்தன்மை கூடுவதற்கேற்ப அதிகரிக்கிறது. மின்னிரசாயனத் தொடரில் கல உலோற்றளவும் இலத்திரன்கள் இழக் குந் தன்மையுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ளது. ஆகவே, ஒட்சியேற்றத்தின் ஒழுங்கு கல உலோற்றளவின் ஒழுங்காகவுள்ளது.

ஒட்சிசனைச் சேர்ப்பதனால் நிகழும் ஒரு உலோகத்தின் ஒட்சியேற் றம், அவ்வுலோகத்திலிருந்து இலத்திரன்கள் அகற்றப்படுவதை கொண் டுள்ளது. ஐதரசனை அகற்றலின் மூலம் நிகழும் ஒட்சியேற்றம், ஒட்சி யேற்றத்திற்குள்ளாக்கப்படும் பொருளின் இலத்திரன் அகற்றலை

கொண்டதாகும். ஆகவே, ஒட்சியேற்றம் எனப்படுவது, ஒரு பொருளி லிருந்து இலத்திரன்களை இழப்பது அல்லது அகற்றுவதாகும்.

செம்பொட்சைட்டு செப்பாகத் தாழ்த்தப்படுவது குப்பிரிக்கயன் செம்பாக மாற்றப்படுவதுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ளது. குப்பிரிக்கயன் இரண்டு இலத்திரன்களை ஏற்று செம்பணுவாகின்றது.

$$Cu^{++} + 2e = Cu$$

செம்பொட்சைட்டு செம்பாகத் தாழ்த்தப்படுவது குப்பிரிக்கயனுக்கு இலத்திரன்கள் சேர்க்கப்படுவதுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ளது. எல்லாத் தாழ்த்தல் தாக்கங்களிலும் ஒரு பொருளினுல் இலத்திரன்கள் சேர்க் கவோ அல்லது ஏற்கவோ படுகின்றது.

பெரிக்குக் குளோரைட்டு பெரசுக் குளோரைட்டாக மாறும்போது பெரிக்கயன்கள் இலத்நிரகளை ஏற்று பெரசயன்களாகின்றன.

$$Fe^{+++} + e = Fe^{++}$$

பெரிக்கயனுக்கு இலத்திரன் சேர்க்கப்படுவதனுல், இது ஒரு தாழ்த்த லாகும். இசுத்தானசுக்குளோரைட்டு மேக்கூரிக்குக்குளோரைட்டின் மேல் தாக்கும்போது மேக்கூரிக்குக்குளோரைட்டு தாழ்த்தப்படுகின்ற தெனப்படுகிறது. ஏனெனில், மேக்கூரிக்கயன் இலத்திரன்களை ஏற்று மேக்கூரசயனுகின்றது. இசுத்தானசுக் குளோரைட்டு ஒட்சியேற்றப்படு கிறதெனப்படுகிறது. ஏனெனில் இசுத்தானசயன் இலத்திரன்களை இழந்து இசுதானிக் கயனுகின்றது.

$$Sn\,Cl_2 + 2\,Hg\,Cl_2 = Sn\,Cl_4 + Hg_2\,Cl_2$$

அ-து

$$Sn^{++} + 2\,Hg^{++} = Sn^{++++} + 2\,Hg^{+}$$

$$Sn^{++} - 2e = Sn^{++++} \quad \text{(ஒட்சியேற்றம்)}$$

$$Hg^{++} + e = Hg^{+} \quad \text{(தாழ்த்தல்)}$$

மேலும் இசுத்தானசுக் குளோரைட்டைத் தாக்கவிட்டால் மேக்கூரசுக் குளோரைட்டு தாழ்த்தப்பட்டு இரசத்தைக் கொடுக்கும்.

$$Sn\,Cl_2 + Hg_2\,Cl_2 = Sn\,Cl_4 + 2\,Hg$$

அ-து

$$Sn^{++} + 2\,Hg^{+} = Sn^{++++} + 2\,Hg$$

$$Hg^{+} + e = Hg \quad \text{(தாழ்த்தல்)}$$

தானியல் கலத்தில் சிங்கயன் உண்டாவதற்கு சிங்கு உலோகம் இலத்திரன்களை இழப்பதையும், குப்பிரிக்கயன் இலத்திரன்களை ஏற்று செம்பு உலோகமாவதையும் நாம் அறிந்தோம். ஆகவே, சிங்கு ஒட்சியேற்றப்படுகிறதெனவும் செம்பு தாழ்த்தப்படுகிறதெனவும் கூறப்படுகிறது. இவைகள் எல்லாவற்றிலும், தாக்கம் குறைந்த உலோகங்கள் இலத்திரன்களை ஏற்க அதிகளவு தாக்கமுள்ள உலோகங்கள் இலத்திரன்களை இழக்கின்றன. ஆகவே, ஒட்சியேற்றம் நிகழும் மின்வாய் அனோட்டு எனவும், தாழ்த்தல் நிகழும் மின்வாய் கதோட்டு எனவும் கூறப்படுகிறது.

கதோட்டுப் பாதுகாப்பும் அனோட்டுப் பாதுகாப்பும்

குறைந்தளவு தாக்கமுடைய செம்பு, வெள்ளீயம் முதலிய உலோகங்களினால் ஏற்படுத்தப்படும் இரும்பின் அதிகளவு துருப்பிடித்தலின் போது, இரும்புக்கும் தாக்கம் குறைந்த உலோகங்களுக்குமிடையே ஒரு கலம் ஆக்கப்படுகிறதென நாம் கொள்ளலாம். இக்கலம் அரிப்புக் கலம் எனப்படும். இரும்பு ஏனையவைகளிலும் அதிகளவு தாக்கமுடைய தால் இலத்திரன்களை இழந்து பெரசயனை ஆக்குகின்றது.

$$Fe - 2e = Fe^{++}$$

இரும்பு ஒட்சியேற்றத்திற்குள்ளாக்கப்படுகிறது. ஆகவே, இது அரிப்புக் கலத்தின் அனோட்டு என அழைக்கப்படுகிறது. குறைந்தளவு தாக்கமுடைய உலோகத்தில் சமன்பாட்டின்படி தாழ்த்தல் நிகழ்கின்றது.

$$X^{++} + 2e = X$$

குறைந்தளவு தாக்கமுடைய உலோகத்தில் தாழ்த்தல் நிகழ்வதால் இது அரிப்புக்கலத்தின் கதோட்டு என அழைக்கப்படுகிறது.

அதிகளவு தாக்கமுள்ள மகனீசியம், சிங்கு அல்லது அலுமினியம் போன்ற உலோகங்களின் படலப்படிவினால் இரும்பு பாதுகாக்கப்படுகையில், அதிகளவு தாக்கமுள்ள உலோகங்கள் இலத்திரன்களை இழந்து அயன்களை ஆக்குகின்றன. எனவே, அதிகளவு தாக்கமுள்ள உலோகங்கள் ஒட்சியேற்றத்திற்குள்ளாக்கப்படுகின்றன.

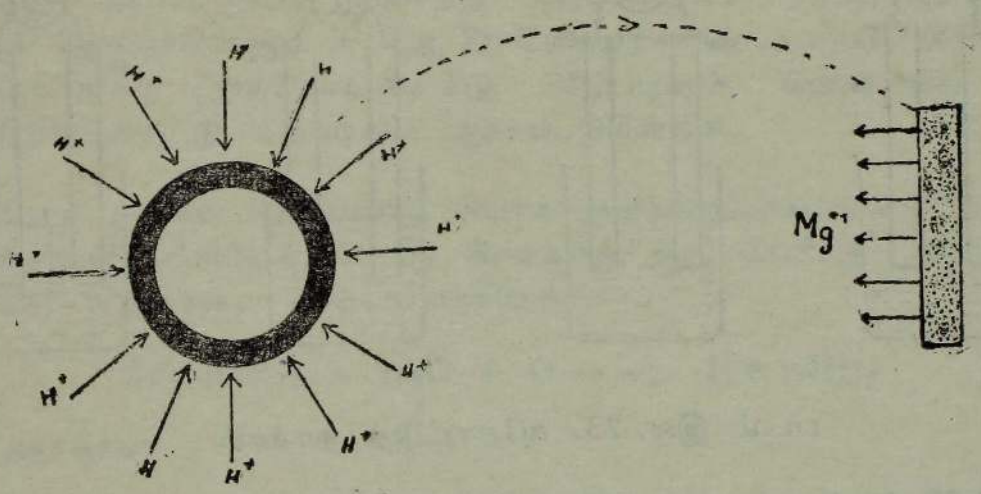
$$Y - 2e = Y^{++}$$

ஆகவே, இது அரிப்புக்கலத்தின் அனோட்டு என அழைக்கப்படுகிறது. குறைந்தளவு தாக்கமுள்ள உலோகமாகிய இரும்பில் நிகழுந்தாக்கம்

$$Fe^{++} + 2e = Fe$$

ஆல் குறிக்கப்படுகின்றது. தாழ்த்தல் குறைந்தளவு தாக்கமுடைய இரும்பில் நிகழ்வதால் இது அரிப்புக்கலத்தின் கதோட்டு என அழைக்கப்படுகிறது.

இரும்பை அதனிலும் அதிகளவு தாக்கமுள்ள ஒரு உலோகத்துடன் மின்னல் இணைத்து கதோட்டாக்கும்போது இரும்பு அரிப்பிலிருந்து பாதுகாக்கப்படுகிறது. ஒரு உலோகத்தை அரிப்பிலிருந்து பாதுகாக்கும் இம்முறை கதோட்டுப் பாதுகாப்பு எனப்படும். குளாய்களிலிருந்து 10 அடி தூரத்தில் மகனீசியக் கலப்பு உலோகத்தை வைத்து குளாய்களைப் பாதுகாப்பதற்கு இத்தத்துவம் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது.

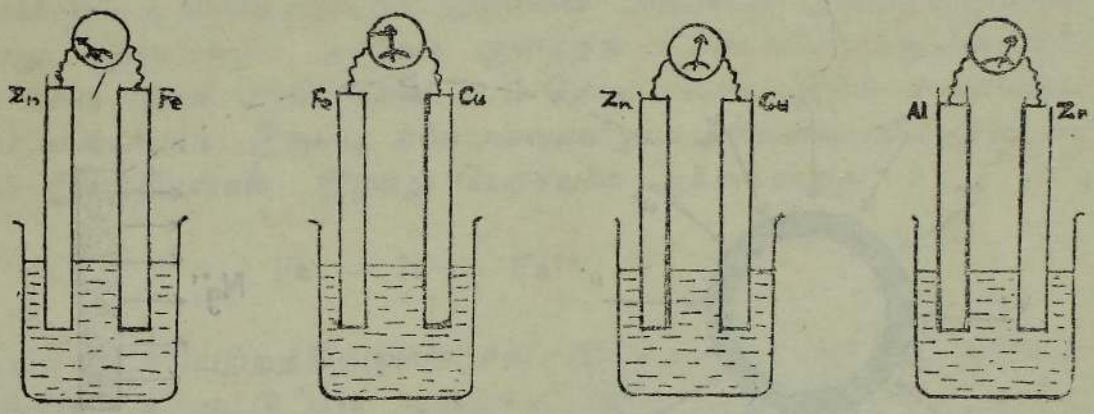


படம் இல. 72. கதோட்டுத் தாக்கம்

கதோட்டில் மூனையாக்கம் நிகழின் கலத்தின் தொழிற்பாடு தடைப்படுகின்றது. ஆகவே, கதோட்டின் மூனையாக்கத்தை ஊக்குவிப்பதனால் அனோட்டு பாதுகாக்கப்படுகின்றது. சாதாரணமாக, அனோட்டு அதிகளவு தாக்கமுள்ள மின்வாயாக விருப்பதால் தாக்கங்கள் அங்கு நிகழ்கின்றன. ஆகவே, அனோட்டுப் பாதுகாப்பு கடினமானதாகும். செறிந்த நைத்திரிக்கமிலம் போன்ற ஒட்சியேற்றுங்கருவிகளினால் உண்டாக்கப்பட்ட நீருட்புகவிடாத ஒட்சைட்டால் மேற்பரப்பை மூடுதல் போன்ற பௌதிக முறைகளினால் மாத்திரம் இதைப் பாதுகாக்கலாம்.

கதோட்டுத் தாக்கங்கள் :-

அரிப்புக்கலங்களில் மின்பகுபொருள் தகனத்திலிருந்து ஆக்கப்பட்ட காபனிக்கமிலம் சல்பூரசமிலம் முதல் கடற்கரைக் கருகாமையிலுள்ள கடற்சிவிறலிலுள்ள சோடியங் குளோரைட்டு ஈருக மாறுபடுகின்றது. சோடியங் குளோரைட்டுக் கரைசலே (நடுநிலையான) மின்பகுபொருளாகக் கொண்ட கலங்களைத் தொழிற்படச் செய்து உவோற்றளவை அளக்கையில் Zn/Fe கலத்தின் உவோற்றளவு 0·3 உவோற்றாகவும், Fe/Cu கலத்தின் 0·5 உவோற்றாகவும், Zn/Cu கலத்தின் உவோற்றளவு 0·8 உவோற்றாகவும் காணப்படுகிறது. இவ்வெல்லாக் கலங்களிலும் மின்வாய்களில் ஒரு வாயுக்குமிழிகளும் காணப்படவில்லை. அத்துடன் இவைகளில் முள்ளின் திரும்பல்கள் முன்னிருந்த திசையிலேயே காணப்படுகிறது.



படம் இல. 73. கதோட்டுத் தாக்கம்

நடுநிலைத்தன்மையான நிலைமைகளின் கீழ், அ-து. ஐதரசனையன்கள் இலத்திரன்கள் அகற்றலில் பங்கு கொள்ளாதிருக்கும்போது, கீழ்வரும் தாக்கங்கள் கதோட்டில் நிகழக்கூடியதாகவுள்ளன:-

(கரைந்துள்ள காற்று) $O_2 + 2H_2O + 2e \longrightarrow H_2O_2 + 2OH^-$

இதில் ஒட்சிசன் தாழ்த்தப்பட்டு ஐதரசன் பேரொட்சைட்டும் ஐதரொட்சிலையனும் ஆக்கப்படுகின்றது.

(கரைந்துள்ள காற்று) $O_2 + 2H_2O + 4e \longrightarrow 4OH^-$

இதில் ஒட்சிசன் தாழ்த்தப்பட்டு ஐதரொட்சிலையன் ஆக்கப்படுகின்றது.

ஆனால், ஐதரசனையன் மின்பகுபொருளில் (காபனிக்கமிலம், சல்பூரசமிலம்) இருந்தால் கதோட்டில் நிகழக்கூடிய தாக்கங்களாவன:-

$2H^+ + 2e \longrightarrow H_2$

இதில் ஐதரசனயன் தாழ்த்தப்பட்டு ஐதரசன் உண்டாக்கப்படுகிறது.

(கரைந்துள்ள காற்று) $O_2 + 4H^+ + 4e \longrightarrow 2H_2O$

இதில் ஐதரசனயன் தாழ்த்தப்பட்டு ஒட்சிசனும் நீரும் உண்டாக்கப் படுகின்றன.

மேலுள்ள நான்கு தாக்கங்களில் இலத்திரன் நீக்கப்படும்

$$O_2 + 2H_2O + 4e \longrightarrow 4OH^-$$

$$2H^+ + 2e \longrightarrow H_2$$

ஆகிய இரண்டு தாக்கங்களும் மிகப்பிரதானமானவை.

கதோட்டில் ஐதரொட்சிலயன்களிருப்பதை pH தாள், பாசிச் சாயத்தாள் அல்லது பினோத்தலீன் போன்ற காட்டியை உபயோகித்து சோதித்துப் பார்க்கலாம். ஆனால், அநேகமாக ஐதரொட்சிலயன்கள் உலோக அயன்களுடன் இணைந்து ஐதரொட்சைட்டுக்களின் வீழ்படி வைக் கொடுக்கின்றன. Fe/Cu, Zn/Cu கலங்களின் முறையே செங்கபில நிற பெரிக்கு ஐதரொட்சைட்டு வீழ்படிவும் வெண்ணிற சிங்கு ஐதரொட்சைட்டு வீழ்படிவும் ஆக்கப்படுகின்றன.

குறிப்பு : மங்கிய வெண்ணிற பெரசு ஐதரொட்சைட்டு கரைந்துள்ள ஒட்சிசனால் ஒட்சியேற்றப்பட்டு செங்கபில நிற பெரிக்கு ஐதரொட்சைட்டு வீழ்படிவை உண்டாக்குகிறது.

$$2Fe(OH)_2 + H_2O + O \longrightarrow 2Fe(OH)_3$$

இடத்தாக்கம்:

அண்ணளவாக 7·5 கிராம் சோடியங் குளோரைட்டை 250 மி.இலி. நீரிற் கரைக்கவும். இக்கரைசலுக்கு 5 கிராம் அகார் அகார் பாகைச் (Jelly) சேர்த்து முழுவதும் நன்றாகக் கரையும் வரை கொதிக்க வைக்கவும். இக்கரைசல சில நிமிடங்களுக்கு அப்படியே இருக்க விடப்பட்டபின் 5 மி. இலீ. பொற்றாசியம் பெரிசயனைட்டுக் கரைசலைச் சேர்த்து மெதுவாகக் கலக்கவும். பின்னர் 1 மி. இலீ. பினோத்தலீனைச் சேர்த்து மெதுவாகக் கலக்கவும். இக்கரைசலினால் நான்கு கட்டியாக்கும் கிண்ணங்களின் (petridish) அரைப்பகுதிவரை நிரப்பவும். (1) மினுக்கப் பட்ட இரும்பாணி (2) மினுக்கப்பட்ட சிறு செம்புத்துண்டுடனுள்ள மினுக்கப்பட்ட இரும்பாணி (3) மினுக்கப்பட்ட சிறு சிங்குத்துண்டுட னுள்ள மினுக்கப்பட்ட இரும்பாணி (4) வசலின் அல்லது பூச்சைப்

படலமாகக் கொண்ட மினுக்கப்பட்ட இரும்பாணி என்பனவற்றை ஒவ்வொன்றுக ஒவ்வொரு கிண்ணங்களுக்குள்ளும் வைத்து இரண்டு நாட்களுக்கு கட்டியாகும் வரை விடவும்.

இரும்பாணியை மாத்திரம் கொண்டுள்ள கிண்ணத்தில் ஆணியின் ஒரு பகுதியில் கருநீலமும் நீளப்பக்கமாக மறுபகுதியில் மென் சிவப்பு நிறமும் காணப்படும். இவ்விரண்டு மாற்றங்களும் முறையே பெரச யனும் ஐதரொட்சிலயனும் இருப்பதைக் காட்டுகின்றது. பெரசயன் அனேட்டிலும் ஐதரொட்சிலயன் கதோட்டிலும் இருக்கவேண்டுமாத லால், ஒரே உலோகத்துண்டில் அனேட்டும் கதோட்டும் காணப்படுகின் றன. எனவே, இவைகள் இட அனேட்டும் கதோட்டும் எனப்படும்.

இரும்பு மாத்திரம் உள்ளதிலும் பார்க்க இரும்பாணியும் செம்பு முள்ளதில் அதிகளவு கரு நீலநிறம் காணப்படும். இங்கு, இரும்பு அனேட் டாகவும் செம்பு கதோட்டாகவும் தொழிற்படுகின்றன. அதிக தாக்க முள்ள உலோகமாகிய இரும்பு, குறைந்த தாக்கமுள்ள செம்பைப் பாதுகாப்பதற்காகத் தன்னை அற்பணஞ் செய்கிறது. இரும்பாணியும் சிங்குமுள்ளதில் நீல நிறம் மிகச் சிறிதளவோ அல்லது இல்லாமலோ இருக்கும். இங்கு அதிகளவு தாக்கமுள்ள சிங்கு அனேட்டாகவும் இரும்பு கதோட்டாகவும் தொழிற்படுகின்றன. அதிக தாக்கமுள்ள சிங்கு குறைந்த தாக்கமுள்ள இரும்பைப் பாதுகாக்கத் தன்னை அர்ப் பணஞ் செய்கிறது. வசலின் அல்லது பூச்சைப் படலமாகக் கொண் டுள்ள இரும்பாணியில் ஒரு நிறமாற்றமும் தோற்றுது. எனவே இங்கு, அனேட்டு கதோட்டுப் பகுதிகள் இருக்கவில்லை என்பதைக் காட்டுகிறது. ஆகவே, வசலின் அல்லது பூச்சைப் படலமாக்கி இரும்பை அரிப்பிலிருந்து பாதுகாக்கலாம்.

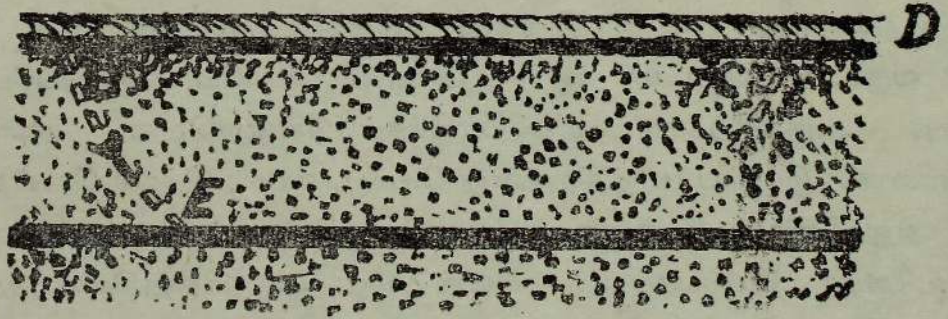
இறுக்கு விசை அரிப்பு: (stress corrosion)

பொதுவாக, தூயஇரும்பு தூயதல்லாத இரும்பிலும் மந்தமாகவே துருப்பிடிப்பதை நாம் காண்கிறோம். அரிப்பு ஒருமுறை ஆரம்பித்தால் உலோகத்தின் மேற்பரப்பில் சமமாக நிகழ்வது அரிது. வெவ்வேறு புள்ளிகளில் குழிகள் (pitting) உண்டாகி அவற்றுக்கருகாமையில் அரிப்பிற்குரிய எவ்வித குறிகளும் தோன்றுவ தற்கு முன்னரே உலோகம் முற்றுகத் துளைக்கப்பட்டு விடுகின்றது. இறுக்கு விசைக்குள்ளாக்கப்பட்டிருக்கும் உலோகங்களின் பகுதி இவ் விசைக்குட்படாத பகுதிகளிலும் விரைவாக அரிக்கப்படுகின்றது. அடிக் கடி மடிப்புக்களிலும், இணைப்புக்களிலும், வளைவுகளிலும் முதலாவ தாகத் துருப்பிடிப்பதிலிருந்து இதைத் தெளிவாக அறிந்துகொள்ளலாம்.

இரும்புத்திருகாணிகள், வளைந்த இரும்பாணிகள், இணைக்கப்பட்ட இரும்பாணிகள் என்பனவற்றை அகார் அகார் பாகில் வைத்து முன் கூறியபடி பரிசோதனையைச் செய்யும்போது, வளைவுகளிலும்; இணைப் புக்களிலும் இழுப்பு விசை அல்லது இறுக்கு விசை விகாரத்திற்குள் ளாக்கப்படும் பகுதியில் காணப்படும் நீல நிறம் கருமையாகவிருக்கும். இழுப்பு விசை அல்லது இறுக்கு விசை விகாரத்திற்குள்ளாக்கப்படும் இரும்பின் பகுதிகளாகிய இணைப்புக்களும் வளைவுகளும் அனேட்டாக மாறி அதிகளவு அரிப்புக்குள்ளாக்கப்படுகின்றன என்பதை இது காட்டு கிறது. இழுப்புவிசை அல்லது இறுக்குவிசை விகாரத்திற்குள்ளாக்கப் பட்ட சில புள்ளிகளில் காணப்படும் இவ்விதமான அதிகளவு அரிப்பு இறுக்குவிசை அரிப்பு எனப்படும்.

விலகிய மின்னோட்ட அரிப்பு :

ஒரு சிறு துண்டு செம்புடன் இணைக்கப்பட்ட ஒரு சிறு துண்டு இரும்பை வெளியில் விட்டால் அது இலகுவில் துருப்பிடிக்கின்றது. ஆனால், ஒரு உலர் கலத்தை (torch cell) உபயோகித்து இரும்புத் துண்டை கதோட்டாகவும் செம்புத் துண்டை அனேட்டாகவும் வைத்து மின்னைச் செலுத்தும்போது, மின் செலுத் தப்படும்வரை இரும்பு துருப்பிடிக்காமலிருக்கின்றது. எனவே, வெளியி லிருந்து பிறப்பிக்கப்படும் நேரோட்டத்தைச் செலுத்தி இரும்பைக் கதோட்டாக்குவதன் மூலம் துருப்பிடித்தலிலிருந்து இரும்பைப் பாதுகாக் கலாம். ஆனால், வெளியிலிருந்து நேரோட்டத்தைச் செலுத்தும்போது இரும்பு அனேட்டாகவிருப்பின் அதிகளவு அரிப்பு நிகழும். அநேகமாக, பொசிவிலிருந்து விலகிய மின்னோட்டம் நிலத்தின் கீழ் உள்ள குளாய் களைத் துருப்பிடிக்கச் செய்வது பொதுவான ஒரு நிகழ்ச்சியாகும்.



படம் இல. 74. விலகிய மின்னோட்ட அரிப்பு

ஒட்சிசன் செறிவு - கல அரிப்பு:

பிரத்தியேகமாகத் தயாரிக்கப்பட்ட பாகுக் கரைசலில் (முன் போல்) ஒரு துளியை குருந்தக்கல் தாளினுல் நன்கு சுத்திகரிக்கப்பட்ட இரும்பு அல்லது உருக்குத் துண்டுக்குமேல் சேர்க்கவும். சில மணித்தியாலங்களின் பின்னர் துளியின் மையம் நீல நிறமாகவும் சுற்றுப்புறம் மென் சிவப்பு நிறமாகவும் காணப்படும். ஆகவே, துளியின் மையம் அனேட்டாகவும் சுற்றுப்புறம் கதோட்டா கவும் இருக்கின்றது. காற்றிலுள்ள ஒட்சிசன், துளியின் மையத்துடன் தாக்கம் புரிவதிலும் சுற்றுப்புறத்துடன் அதிகளவில் தாக்கம் புரிவதே இதற்குக் காரணமாகும். இங்கு மையத்திற்கும் சுற்றுப்புறத்திற்கு மிடையில் ஒரு அரிக்குங் கலம் ஆக்கப்படுகின்றது. எனவே, ஒரே உலோக மேற்பரப்பின் இரு பகுதிகட்கிடையில் ஒட்சிசன் செறிவில் வித்தியாசமிருப்பின், அதிகளவு ஒட்சிசனுள்ள பகுதியை கதோட்டா கவும், குறைந்தளவு ஒட்சிசனுள்ள பகுதியை அனேட்டாகவும் கொண்ட ஒரு அரிப்புக் கலம் தோன்றலாம். குறை நுண்துளைப் பொருட்களான துரு, செதில் அல்லது ஒரு பகுதி காற்றில் சுயாதீனமாக விடப்பட்ட பொருட்களின் பரப்பில் இதைப் பொதுவாகக் காணலாம். படிவுக்கு வெளியே இருக்கும் உலோகம் ஒட்சிசனை ஏற்பதற்குத் தயாராகவும், படிவுக்கு கீழிருக்கும் பகுதி அதிலிருந்து மறைபட்டும் பாதுகாக்கப்படும்.

அரிப்பைத் தடுத்தல்:

ஏறக்குறைய 25% இரும்பு, உருக்கு என்பனவற்றின் தயாரிப்பு, வருடா வருடம் அரிப்பினுல் உபயோகமற்றுப்போகும் இரும்பு, உருக்கிற்காக உபயோகிக்கப்படுகின்றவென அளவிடப் பட்டுள்ளன. இரும்பு மாத்திரமன்று செம்பு, ஈயம், நிக்கல் வெள்ளீயம், சிங்கு அலுமினியம் போன்ற உலோகங்களும் அரிப்புக்குள்ளாகின்றன. ஒரு உலோக மேற்பரப்பின் வெவ்வேறு பகுதிகளுக்கிடையே மின் னழுத்தத்தில் வித்தியாச மேற்படின் இயற்கை முறையிலான அரிப்பு நிகழும். அரிப்பின் வீதம் உலோகத்திலும் அதனுடைய சூழ்நிலையிலும் தங்கியுள்ளது.

உலோகம்	சூழ்நிலைகள்			
	ஈரப்பதனுள்ள	கடலுள்ள	தொழிற்சாலையுள்ள	கிராமிய
வார்ப்பிரும்பு	நடுத்தரமான	நடுத்தரமான	கடுமையான	அரிதான
தேனிரும்பு	நடுத்தரமான	அரிதான	நடுத்தரமான	மிகவரிதான
தூய இரும்பு	கடுமையான	கடுமையான	கடுமையான	கடுமையான
உருக்கு	நடுத்தரமான	நடுத்தரமான	நடுத்தரமான	நடுத்தரமான
அலுமினியம்	மிகவரிதான	மிகவரிதான	மிகவரிதான	மிகவரிதான
சிங்கு	நடுத்தரமான	நடுத்தரமான	அரிதான	அரிதான
வெள்ளீயம்	நடுத்தரமான	நடுத்தரமான	நடுத்தரமான	நடுத்தரமான
செம்பு	அரிதான	அரிதான	அரிதான	அரிதான
நிக்கல்	மிகவரிதான	அரிதான	மிகவரிதான	மிகவரிதாண
மகனீசியம்	அரிதான	கடுமையான	மிகவரிதான	அரிதான
கறையில்லுருக்கு	மிகவரிதான	நடுத்தரமான	மிகவரிதான	மிகவரிதான

உலோகம்	நீர்			
	வடி நீர்	தூய நீர்	ஆற்று நீர்	கடல் நீர்
வார்ப்பிரும்பு	அரிதான	அரிதான	மிகவரிதான	அரிதான
தேனிரும்பு	நடுத்தரமான	நடுத்தரமான	நடுத்தரமான	நடுத்தரமான
தூய இரும்பு	நடுத்தரமான	நடுத்தரமான	நடுத்தரமான	கடுமையான
உருக்கு	நடுத்தரமான	அரிதான	நடுத்தரமான	அரிதான
அலுமினீயம்	மிகவரிதான	அரிதான	நடுத்தரமான	அரிதான
சிங்கு	அரிதான	அரிதான	அரிதான	அரிதான
வெள்ளீயம்	மிகவரிதான	அரிதான	அரிதான	அரிதான
செம்பு	நடுத்தரமான	மிகவரிதான	அரிதான	அரிதான
நிக்கல்	மிகவரிதான	மிகவரிதான	அரிதான	அரிதான
மகனீசியம்	அரிதான	மிகவரிதான	கடுமையான	கடுமையான
கறையில்லுருக்கு	மிகவரிதான	மிகவரிதான	அரிதான	நடுத்தரமான

அரிப்போட்டங்கள் நிகழக் காரணமான நிபந்தனைகளை விளங்கின் அரிப்பினைக் கட்டுப்படுத்தித் தடுக்கலாம். இப்பிரச்சினையில் விவேவ மாகப் பங்கெடுப்பதற்கு சாதாரண மனிதன் அரிப்பின் இயல்புகளையும் அதன் காரணங்களையும் அறிந்திருத்தல் அவசியமாகும். குறிப்பிட்ட சூழ்நிலைக் கேற்ற பொருளைத் தெரிவு செய்ய அவன் அறிந்திருத்தல் அவசியமாகும். ஆனல் சில வேளைகளில், பொருட்களின் காலத்தை நீடிப்பதற்கு சூழ்நிலையைச் சரிப்படுத்தலாம்.

(1) தூய உலோகங்களினுலாக்கப்பட்ட பொருட்களை உபயோ கித்து அரிப்பைக் குறைக்கலாம். ஏனெனில், சிரற்ற மேற்பரப்புகளை யுடைய வர்த்தக இரும்புகளும் உருக்குகளும் எண்ணற்ற சிறு மின் கலன்களை ஆக்குகின்றன.

(2) பொருளுக்கு பூச்சு, வசலின், இறப்பர் அல்லது வேறுசில அரிப்புத்தடையுள்ள உலோகங்களினுல் பாதுகாப்பான படலமிடலாம். உலோகப்படலமிட உபயோகிக்கப்படும் சில உலோகங்கள் சிங்கு, வெள்ளீயம், செம்பு, நிக்கல், குரோமியம் என்பனவாகும். வெள்ளீயம், செம்பு, நிக்கல், குரோமியம் போன்ற உலோகங்கள் மின்பகுப்பு முறையினுல் முலாமிடப்படுகின்றன. பித்தளைக் குண்டூசிகள் இசுத்தா னசுக் குளோரைட்டுக் கரைசலில் அமிழ்த்தப்பட்டு வெள்ளீய முலா மிடப்படுகின்றன. இரும்பை உருகிய சிங்கினுள் அமிழ்த்துவதன் மூலம் கல்வனைசுப்படுத்திய இரும்பு பெறப்படுகின்றது. உருக்கினுலாக்கப்பட்ட துவிச்சக்கரப்பிடிகளை குரோமிய உப்புக் கரைசலில் கதோட்டாகத் தொங்கவிட்ட மின்னைச் செலுத்தும்போது குரோமிய முலாமிடப்படு கின்றது.

(3) இயற்கை அரிப்போட்டத்தை ஈடு செய்வதற்கு மின்னேட் டத்தைப் பிரயோகிக்கலாம்.

(4) உலோகத்தின் மேற்பரப்பு செயற்கையாகவோ இயற்கை யாகவோ ஒட்சியேற்றப்பட்டு அதனுலுண்டாகும் மெல்லிய உலோக ஒட்சைட்டுப் படலம் ஒரு பாதுகாப்பான படலத்தை ஆக்குகின்றது. அலுமினியத்தைக் காற்றில் விடும்போது மேற்பரப்பில் அலுமினிய மொட்சைட்டு ஆக்கப்படுவதனுல் அது மேற்கொண்ட ஒட்சியேற்றத் தைத் தடுக்கின்றது. இரும்புப்பொருளை வாலையினுள் வைத்து காற் றுடனும் நீராவியுடனும் வெப்பப்படுத்தவேண்டும். அப்போது மெல் லிய படலமாக உண்டாகும் இரும்பினது ஒட்சைட்டு மேற்கொண்ட அரிப்பைத் தடுக்கும்.

(5) கறையில்லுருக்கு (stainless steel) போன்ற புதிதாக ஆக்கப் பட்ட கலப்புலோகங்களை எவ்வித உபயோகத்திற்கும் பயன்படுத்தினும், அது மங்கவோ அல்லது அரிக்கப்படவோ மாட்டாது.

இலங்கையில் கடல் சமீபமாக இருப்பதால், அரிப்பிற்கேற்ற அதி களவு ஈரப்பதன் உயர்ந்த வெப்பநிலை போன்ற நிபந்தனைகள் அநேக மாகச் சிறப்பு நிலையிலிருப்பதால் உபயோகத்திலிருக்கும் உலோகங்களை அரிப்பிலிருந்து பாதுகாப்பதற்கு எல்லாவித முயற்சிகளையும் எடுக்க வேண்டும்.

20 காற்றிலிருந்து பெறப்படும் இரசாயனப் பொருட்கள்

காற்று, நைதரசன் சக்கரம்

அமோனியாவின் தொழில்முறைத் தயாரிப்பு

நைத்திரிக் கமிலத்தின் தொழில்முறைத் தயாரிப்பு

சல்பூரிக் கமிலத்தின் தொழில்முறைத் தயாரிப்பு.

காற்று

அநேக வாயுக்களைக்கொண்ட காற்று, நைதரசன் பெருமளவு கூருகவுள்ள, ஓர் கலவையாகும். பூமியின் ஒவ்வொரு சதுர யார் மேற்பரப்பிலும் 7 தொன்னளவிற்கு நைதரசன் காணப்படுகிறது. காற்றின் ஒரே முக்கிய கூறுன ஒட்சிசனை ஐதாக்குவதைவிட நைதர சனுக்கு வேறெருரு தொழிற்பாடுமில்லை எனவும் எண்ணப்பட்டது. ஆனுல், வாழ்க்கை முறையைப்பற்றிய இராசயன அறிவு (உயிரிர சாயனம்) எல்லா உயிருள்ள பொருட்களுக்கும் நைதரசன் அத்தியா வசியம் என்பதைக் காட்டுகிறது. புரதங்கள், நைதரசன், காபன், ஐதரசன், ஒட்சிசன் என்பனவற்றையும் வேறு சில மூலகங்களையும் கொண்ட நிலையற்ற சேதனவுறுப்புச் சேர்வைகளாகும். வாழ்க்கையின் உற்பத்திப் பொருளான முதலுருவின் பிரதான சேர்வைகள் புரதங் களாகும். எனவே, நைதரசன் இல்லாமல் வாழவியலாது. எல்லா உயிருள்ள பொருட்களினதும் வளர்ச்சிக்கும் வாழ்க்கைக்கும் நைதரசன் அத்தியாவசியமாகும்.

இடிமுழக்கங்களின்போது வளிமண்டலத்திலுள்ள நைதரசனும் ஒட்சிசனும் நைத்திரிக்கொட்சைட்டாக மாற்றப்படுகின்றது. இது மழையிற் கரைந்து நைத்திரிக்கமிலத்தையும் நைதரசமிலத்தையும் ஆக்குகிறது.

$$N_2 + O_2 = 2NO$$

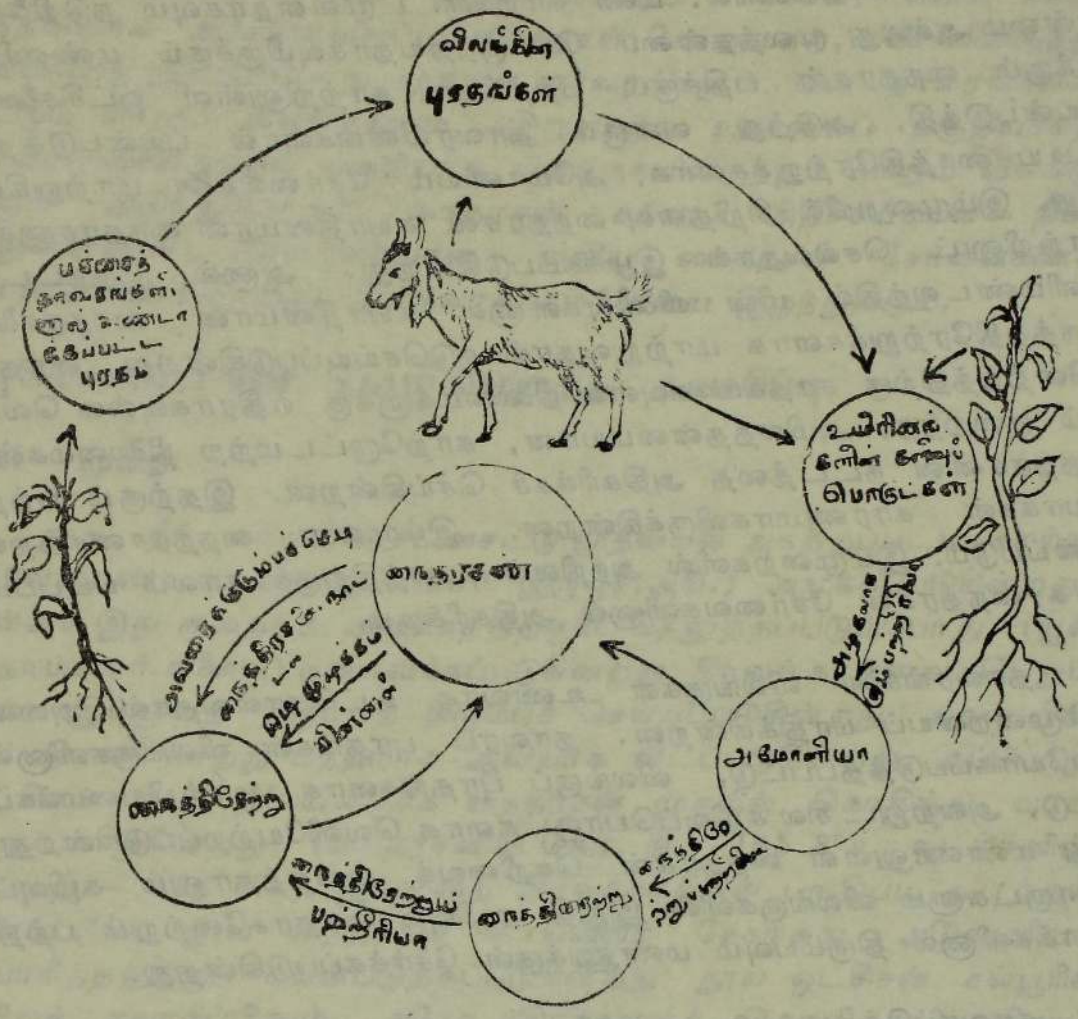
$$2NO + O_2 = 2NO_2$$

$$2NO_2 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$$

நைதரசனீரொட்சைட்டு நீரிற் கரைந்து நைத்திரிக்கமிலம் உண்டாவதைக் கீழ் வரும் முறையால் சோதிக்கலாம்:- ஈயநைத்திரேற்றுப் பளிங்குகளை வன்மையாக வெப்பமாக்கும்போது எரிச்சலூட்டும் மணம் பொருந்திய கருங்கபில நிற நைதரசனீரொட்சைட்டு வாயு வெளியேற்றப்படுகின்றது. இதை நீரினூடாகச் செலுத்தும்போது, ஒரு பகுதி கரைந்தும் மறுபகுதி கரையாமலும் வெளிவருகின்றது. இவ்வாயு நீரில் ஓரளவு கரைகின்றது என்பதை இது காட்டுகின்றது. இதன் மென் கபில நிறக்கரைசல் நீலப்பாசிச் சாயத்தைச் சிவப்பாக மாற்றுவதுடன் pH தாளுக்கு 2 இன் நிறத்தைக் கொடுக்கின்றது. எனவே, இது வன்னமிலத் தன்மை பொருந்தியது என்பதனைக் காட்டுகின்றது. இக்கரைசலுடன் கபிலவளையச் சோதனையைச் செய்தால் கபிலவளையத்தைத் தோற்றுவித்து அதனிடத்தில் நைத்திரேற்று அயன் உண்டு என்பதனைக் காட்டுகின்றது.

வருடந்தோறும் 16 கோடி இடிமுழக்கங்கள் நிகழ்கின்றன எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. அ-து ஒரு செக்கனின் நிகழும் 100 மின்னல் ஒளி, ஒரு மணித்தியாலத்தில் 10,000 தொன் நைத்திரிக்கமிலத்தை ஆக்குகிறது. ஆனால், இதில் ஒரு சிறு பகுதி மட்டுமே செழிப்பான மண்ணில் விழுந்து தாவரங்களினால் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

நைதரசன் சக்கரம்



படம் இல. 75. நைதரசன் சக்கரம்

அவரையினத் தாவரங்களில் (அவரை, கடலை) வாழும் நைதரசன் பதிக்கும் (நைத்திரேற்றாக்குகின்ற) பற்றீரியா வேர் மயிரினுட் சென்று சிறுகணு அல்லது முடிச்சுகளை (tubercles) உண்டாக்குகின்றது. அத்துடன் காற்றிலுள்ள நைதரசனை உறிஞ்சி சேதனவுறுப்பு நைதரசன் சேர்வைகளாக மாற்றுகின்றது. இவற்றைத் தாவரங்கள் பயன்படுத்துகின்றன.

மனிதர்களாலோ அல்லது விலங்குகளாலோ பாதிக்கப்படாத தாவரங்கள் வளரும் ஒரு சிறு துண்டு நிலத்தை எடுத்துக்கொள்வோம். இங்கு வளருகின்ற தாவரங்கள் மண்ணிலிருக்கும் நைதரசனை நைத்திரேற்றாக உள்ளெடுத்து அவற்றின் திசுக்களினுல் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. காலப்போக்கில் அவை அழிந்து உக்குகின்றன. அமோனியாவாக்குகின்ற பற்றீரியா நைதரசனை அமோனியம் சேர்

வைகளாக மாற்றுகின்றது. இவை மண்ணுடன் சேர்கின்றன அதிக வெப்பமான காலங்களில், மண் காற்றோட்டமுள்ளதாகவும் நடுநிலைத் தன்மை அல்லது மூலத்தன்மை பொருந்தியதாகவுமிருக்கும். மண்ணிலிருக்கும் நைதரசன் பதிக்கும் பற்றீரியா, காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனைப் பயன்படுத்தி, அடுத்து வளரும் தாவரவினங்களால் பயன்படுத்தக் கூடிய நைத்திரேற்றுக்களாக, அமோனியம் சேர்வைகளை மாற்றுகின்றது. இம்முறையில் சிறிதளவு நைதரசன் சுயாதீனமான நைதரசனுகக் காற்றினுட் செல்வதால் இழக்கப்படுகின்றது. ஆனால், இந்நட்டம் வளிமண்டலத்தில் மின் விளைவுகளினுல் சுயாதீனமான நைதரசனை நைத்திரேற்றுக்களாக மாற்றுவதால் ஈடுசெய்யப்படுகின்றது. நைதரசனேற்றத்திற்கு சாதகமாகவுள்ள நிலைமைகளுக்கு எதிராகவுள்ள வெப்பம் குறைந்த, அமிலத்தன்மையான, காற்றோட்டமற்ற நிலைமைகள், நைதரசனின் நட்டத்தை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன. இதற்கும் பற்றீரியாக்கள் காரணமாகவிருக்கின்றன. இம்முறை நைதரசனகற்றல் எனப்படும். இம்முறைகளில் அந்நிலம் காலத்திற்குக் காலம் படிப்படியாக நைதரசன் சேர்வைகளினுல் அதிகரிக்கும்.

தாவரங்களை விலங்குகள் உணவாக உட்கொள்வதால் அவை இம்முறையைப் பாதிக்கின்றன. தாவரப் புரதங்கள் விலங்குகளினுல் உபயோகப்படுத்தப்பட்டு, விலங்குப் புரதங்களாக மாற்றியமைக்கப் பட்டு, அவற்றுட் சில கழிவுப்பொருட்களாக வெளியேற்றப்படுகின்றது. இது மண்ணிலுள்ள நைதரசன் செறிவைக் குறைத்தாலும் கழிவுப் பொருட்களும் விலங்குகளின் இறுதி அழிவும் நைதரசனேற்றும் பற்றீரியாக்களினுல் திரும்பவும் மண்ணுக்குள் சேர்க்கப்படுகின்றது.

தாவரப்பொருட்களை உட்கொள்வதால், மனிதன் மிக நெருங்கிய முறையில் நைதரசன் சக்கரத்தைப் பாதிக்கிறான். மனிதனின் கழிவுப்பொருட்கள் சுகாதாரமுறைப்படி வெளியேற்றப்படுவதனுல், சிறிதளவு நைதரசனே மண்ணுக்குள் செல்கின்றது. சராசரியாக ஒரு மனிதன் நாளொன்றுக்கு ஒரு அவுன்சு யூரியாவையே வெளியேற்றுவதால் நைதரசன் நட்டம் அதிகளவாகும். இந்நைதரசன் ஈடுசெய்யப்படாவிட்டால் மண் நிலவளத்தை இழந்து குறைந்த பயனைத் தரும் பயிர்களைக் கொடுக்கும்.

விலங்குகளல்லாத, குறைந்தளவிலுள்ள தாழ் வகைத் தாவரங்கள் மாத்திரமே நைதரசனை நேரடியாகப் பயன்படுத்துகின்றன. தாவரங்கள் கரையுந்தகவுள்ள எளிய நைதரசன் சேர்வைகளைக் கொண்டனவாகவும், விலங்குகள் தாவர அல்லது விலங்குப் புரதங்

களைக் கொண்டனவாகவும் இருக்கவேண்டும். எனவே, எளிய கரையுந்தகவுள்ள அசேதனவுறுப்பு நைதரசன் சேர்வைகள், மண்ணிலிருந்து வெளியேற்றப்படும்போது முதலில் தாவரங்களும், பின் தாவரங்களில் மட்டும் வாழும் விலங்குகளும், இறுதியாக உணவைப் பகுதியாகத் தாவரங்களிலிருந்தும் பகுதியாக விலங்குகளிலிருந்தும் பெறும் விலங்குகளும் அழிந்துபோகும். நைதரசன் சக்கரம் அநிச்சயமான நிலையிலுள்ளதால், செயற்கையான எளிய நைதரசன் சேர்வைகளைக் கொடுக்காவிடில், அது இலகுவாக சமநிலையை இழந்துவிடும்.

அமோனியாவின் தொழில்முறைத் தயாரிப்பு

எபர் முறை:

தூசு, நீர், காபனீரொட்சைட்டு முதலியன அகற்றப்பட்ட காற்று 200வளிமண்டலங்களுக்கு (3000 இரு./ச.அங்.) அமுக்கப்படுகின்றது. பின்னர் இது குறைந்த அமுக்கத்திற்குள் செலுத்தப்படும்போது (யூல் தொம்சனர் விளைவு) குளிர்விக்கப்படுகின்றது. திரவக் காற்றைப் பெறும் வரை இம்முறை திரும்பத் திரும்பச் செய்யப்படுகின்றது. அதன் பின்னர் திரவக் காற்று மந்தமாக ஆவியாக விடப்படுகின்றது. அப்போது ஒட்சிசன் திரவ நிலையிலிருக்க நைதரசன் முதலில் கொதித்து வாயுவாக மாறுகின்றது. (நைதரசனின் கொ. நி. — 195.8°ச.; ஒட்சிசனின் கொ.நி. — 182.8°ச). இம்முறை திரவக்காற்றின் பகுதிபட வடித்தல் எனப்படும். தூய நைதரசன் வாயுவைச் சேகரித்து, அமோனியா தயாரித்தலுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. தூய ஒட்சிசன் சல்பூரிக் கமிலத் தயாரிப்பிலும், அநேக இரசாயனத் தொழிற்சாலைகளிலும் வைத்தியசாலைகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

1913ம் ஆண்டில் ஜேர்மானிய இரசாயனவறிஞரான **பிறிற்சு எபர்** என்பவர் ஐதரசனையும் நைதரசனையும் சேர்த்து அமோனியாவைத் தயாரிக்கும் முறையைக் கண்டுபிடித்தார். கவனமாகக் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட வெப்பநிலையிலும் அமுக்கத்திலும், தகுந்த ஊக்கியைப் பயன்படுத்தி இத்தாக்கதை நடைபெறச் செய்யலாம் என அவர் கண்டறிந்தார்.

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + 22,000 \text{ கலோரிகள்}$$

நைதரசனும் ஐதரசனும் மிக மிக மந்தகெதியில் தாக்கம் புரிவதால் சமநிலையடைய அதிக நாட்கள் எடுக்கும். சிக்கனமாக்குவதற்கு தாக்

கத்தின் வேகக்தை அதிகரிக்கவும், சமநிலையடைய எடுக்கும் நேரத்தை மிகவும் குறைக்கவும் வேண்டும். எனவே, இரும்பு போன்ற ஊக்கியையும் அலுமினியத்தினதும் பொற்றாசியத்தினதும் ஒட்சைட்டுக்களை தூண்டியாகவும் உபயோகித்து, இவ்விளைவுகளை ஏற்படுத்தலாம். உயர்ந்த வெப்பநிலையில் இரும்பு நைதரசனுடன் இணைந்து இரும்பு நைத்திரட்டாகி, பின்னர் ஐதரசனுடன் தாக்கம் புரிந்து ஊக்கியாகத் தொழிற்படுகிறது என நம்பப்படுகிறது. பொகபரசு, ஆசனிக்கு, கந்தகம், காபனேரொட்சைட்டு போன்ற மாசுக்கள் ஊக்கியைப் பழுதுபடுத்துவதினால், இம்முறையில் தூய நைதரசனும் ஐதரசனும் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. ஊக்கியின் மேல் நைதரசனையும் ஐதரசனையும் பாயச்செய்து, ஆக்கப்பட்ட அமோனியா வெளியேற்றப்படும் வாயுக்களுடன் அகற்றப்படுவதனால், சமநிலை குழப்பப்படுகின்றது. இக் குழப்பம் தாக்கத்தை வலப்பக்கத்திற்கு நடைபெறச் செய்கிறது.

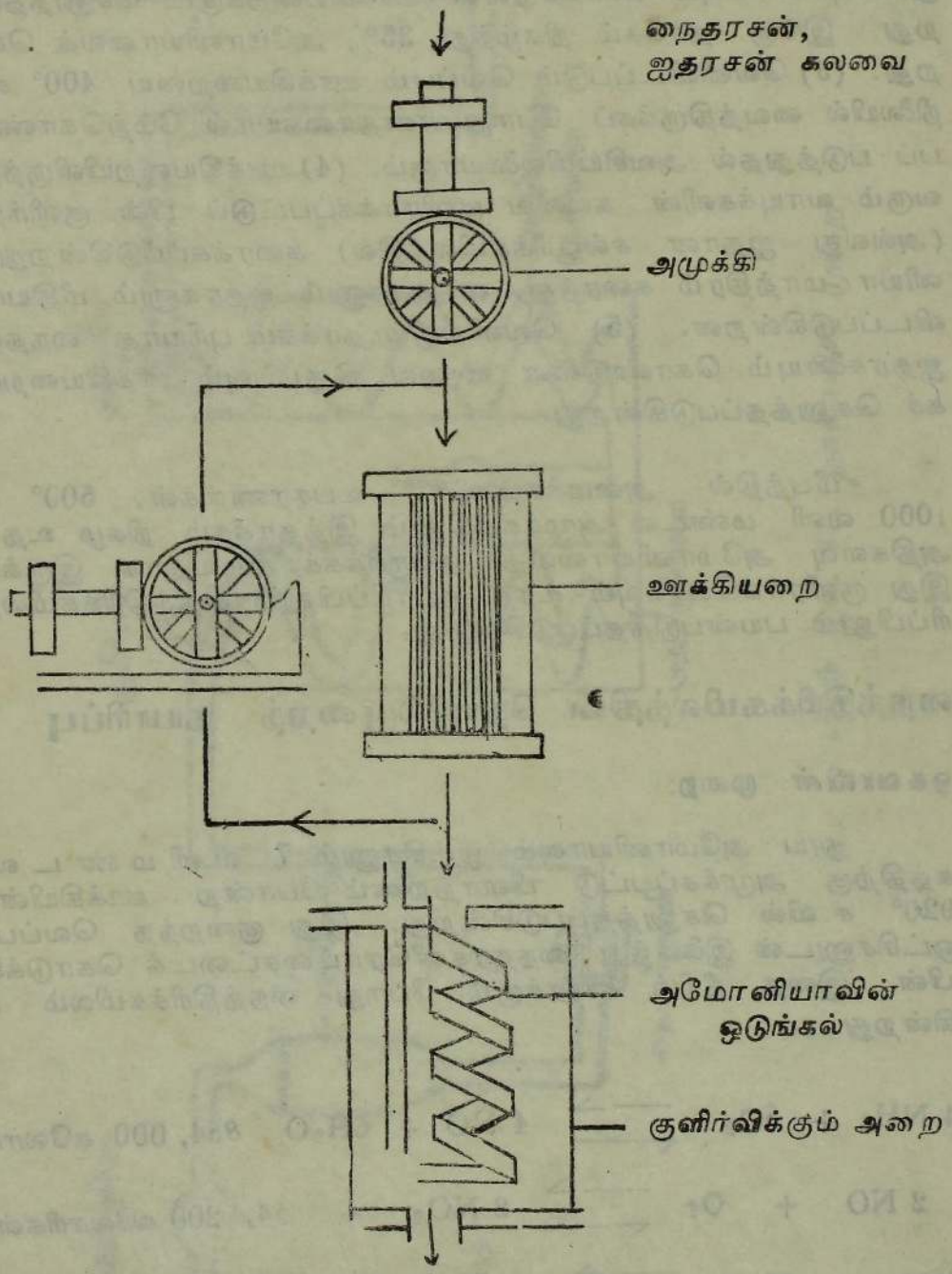
இத்தாக்கத்தில், தாக்கும் வாயுக்களின் நான்கு மூலக்கூறுகள், விளைவு வாயுப்பொருளின் இரண்டு மூலக்கூறுகளை ஆக்குகின்றது. அதாவது முன்முகத் தாக்கத்தில் அமுக்கம் குறைகின்றது. (அமுக்கம் மூலக் கூறுகளின் எண்ணிக்கைக்கு விகிதசமமானது). ஆகவே அமுக்க அதிகரிப்பு தாக்கத்தை வலப்பக்கத்திற்கு நிகழத் துணைபுரிகின்றது.

இத்தாக்கத்தில், வெப்பம் வெளிவிடப்படுகிறது. ஆகவே, வெப்ப நிலைக்குறைப்பு (வெப்பளவு) தாக்கம் வலப்பக்கத்திற்கு நிகழத் துணை புரிகின்றது. ஆனால், ஊக்கி 400° ச.விற்கு குறைந்த வெப்பநிலையில் தொழிற்படாது. எனவே, மிகக் குறைந்த சிறப்பான வெப்பநிலையையே இத்தாக்கத்தில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

பிரஞ்சு இரசாயனவறிஞரான **இலச்சற்றலியே** அதிகமான மீள் தாக்கங்களில் வெப்பநிலை, அமுக்கம், செறிவு என்பவைகளின் விளைவுகளை ஆராய்ந்து இரசாயனச் சமநிலையை விளக்கும் ஒரு தத்துவத்தை எடுத்துரைத்தார். அஃதாவது சமநிலையிலிருக்கும் தொகுதியை நெருக்கத்துக்கு (constraint) உள்ளாக்கப்பட்டால் அதை எதிர்த்து சமநிலையை மீண்டும் பெறும் பொருட்டு தொகுதி தன்னை ஒழுங்கு படுத்திக் கொள்ளும். (நெருக்கம் எனப்படுவது தொகுதியின் வெப்பநிலை, அமுக்கம், செறிவு என்பனவாகும்).

எனவே, இலச்சற்றலியேயின் விதியின்படி குறைந்த வெப்பநிலையும் அதிக அமுக்கமும் அமோனியாவின் ஆக்கத்திற்கு அனுகூலமாகின்றன. பெறப்படும் அமோனியாவின் வீதம் இரசாயனவறிஞர்களினால் வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளிலும் அமுக்கங்களிலும் அளவிடப்பட்டுள்ளது. அவையாவன:-

	வெப்பநிலை	200°ச.	300°ச.	400°ச.	500°ச.	600°ச.	700ச.
20	வ. ம. அமுக்கத்தில்	50	37	20	10	1	0
100	,, ,,	82	53	25	12	4	2
200	,, ,,	85	60	35	18	10	5
300	,, ,,	90	70	47	26	14	8
1000	,, ,,	99	93	80	59	32	14



படம் இல. 76. எபர் முறை

எபர் முறையின் சுருக்கம்:

(1) தூய உலர்ந்த நைதரசனும் ஐதரசனும் கனவளவுப்படி 1 : 3 என்ற விகிதத்திலுள்ள கலவையை 200 வளிமண்டல அமுக்கத்திற்கு அமுக்கப்படுகின்றது. (2) அமுக்கப்பட்ட கலவை, 400° ச. வுக்கு மின்னல் வெப்பப்படுத்தப்பட்ட இரும்பை ஊக்கியாகவும் அலுமினாவையும் பொற்றாசியமொட்சைட்டையும் தூண்டிகளாகவும் கொண்டுள்ள ஊக்கியறைக்குட் செலுத்தப் படுகின்றது. இங்கு தாக்கம் நிகழ்ந்து 35% அமோனியாவைக் கொடுக்கின்றது. (3) வெளிவிடப்படும் வெப்பம் ஊக்கியறையை 400° ச. வெப்ப நிலையில் வைத்திருக்கப் போதுமானதாகையால் மேற்கொண்டு வெப்பப் படுத்துதல் அவசியமில்லையாகும். (4) ஊக்கியறையிலிருந்து வெளிவரும் வாயுக்களின் கலவை குளிராக்கப்பட்டுப் பின் குளிர்ந்த நீரில் (அல்லது ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்தில்) கரைக்கப்படுகின்றது. அமோனியா மாத்திரம் கரைந்து, நைதரசனும் ஐதரசனும் மீதியாக வெளிவிடப்படுகின்றன. (5) வெளிவரும் தாக்கம் புரியாத நைதரசனையும் ஐதரசனையும் கொண்டுள்ள கலவை திரும்பவும் ஊக்கியறையினூடாகச் செலுத்தப்படுகின்றது.

சமீபத்தில் அமைக்கப்பட்ட உபகரணங்கள், 500° ச.விலும் 1000 வளிமண்டல அமுக்கத்திலும் இத்தாக்கம் நிகழ உதவுவதால் அதிகளவு அமோனியாவைத் தயாரிக்கக் கூடியதாக இருக்கின்றது. இது குளிராக்கியாகவும் உரத் தயாரிப்பிலும் நைத்திரிக்கமிலத் தயாரிப்பிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

நைத்திரிக்கமிலத்தின் தொழில்முறைத் தயாரிப்பு

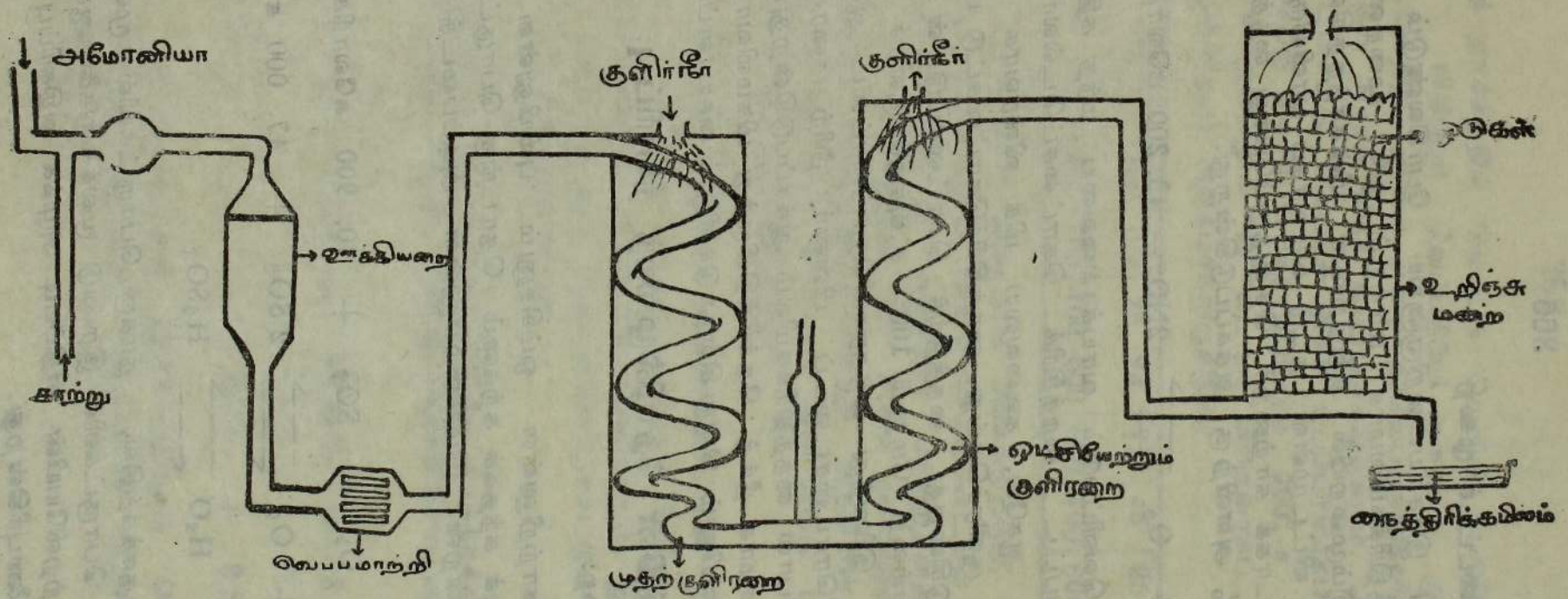
ஒசுவால்ன் முறை:

தூய அமோனியாவும் ஒட்சிசனும் 7 வளிமண்டல அமுக்கத்திற்கு அமுக்கப்பட்டு பிளாற்றினம் போன்ற ஊக்கியின் மேல் 920° ச.வில் செலுத்தப்படுகின்றது. இது குறைந்த வெப்பநிலையில் ஒட்சிசனுடன் இணைந்து நைதரசனீரொட்சைட்டைக் கொடுக்கின்றது. பின் இதை நீரிற் கரைக்கும் போது நைத்திரிக்கமிலம் உண்டாகின்றது.

$$4\,NH_3 + 5O_2 \rightleftharpoons 4\,NO + 6H_2O \quad 864,000 \text{ கலோரிகள்}$$

$$2\,NO + O_2 \rightleftharpoons 2\,NO_2 + 54,200 \text{ கலோரிகள்}$$

$$3NO_2 + H_2O \rightleftharpoons 2\,HNO_3 + NO + 96,600 \text{ கலோரிகள்}$$



படம் இல. 77. ஒசுவாலின் முறை

(2) பேர்க்கிலண்டைட்டர் முறை

:நோர்வே இரசாயனவறிஞரகிய பேர்கிலண்டும் ஐட்டரும் காற்றை நைத்திரிக்கமிலமாக மாற்றும் ஒரு முறையைக் கண்டு பிடித்தனர். இம்முறையில் அதிதிறனை மின்காந்தத்தின் உதவியி னல் 6 அங்குல விட்டமுள்ள தட்டு வடிவாகப் பரவியிருக்கும் ஒரு மின் வில்லினூடாகக் காற்றைச் செலுத்தும்போது நைத்திரிக்கொட் சைட்டு 3 — 4% அளவிற்கு ஆக்கப்படுகின்றது.

$$N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO - 43,200 \text{ கலோரிகள்}$$

வில்லிலிருந்து வெளிப்படும் வாயுக்கலவையை மந்த கதியில் குளிர விடின் ஆக்கப்பட்ட நைத்திரிக் கொட்சைட்டெல்லாம் பிரிகை யடைந்துவிடும். ஆகவே, கலவையை மிக விரைவாக (சடுதியாக) 1000° ச. வுக்கு குளிரச்செய்து, நைத்திரிக்கொட்சைட்டு பிரிகையடை வது தடுக்கப்படுகின்றது. நைத்திரிக் கொட்சைட்டுடன் ஒட்சிசனுமி ருப்பதால், அவற்றை மேலும் 100° ச.வுக்குக் குளிரச் செய்ததும் அவையிரண்டும் இணைந்து நைதரசனீரொட்சைட்டை ஆக்குகின்றன. இந் நைதரசனீரொட்சைட்டைப் பின்னர் நீரிற் கரைக்கும்போது, முன்னையதிற் போல நைத்திரிக்கமிலம் ஆக்கப்படுகின்றது. இவ் வில் முறை, பிரதானமாக நீர்த் தேக்கத்திலிருந்து மிகமலிவாக மின்னைப் பெறும், நோர்வேயிலும் வெறு சில நாடுகளிலும் கையாளப்படுகின்றது.

சல்பூரிக்கமிலத்தின் தொழில்முறைத் தயாரிப்பு.

தொடுகை முறை:

இதில் காற்றிலுள்ள ஒட்சிசனும் புவியிலுள்ள கந்தகமும் அல்லது இரும்புக் கந்தகக் கற்களும் தொடங்கு பொருட்களாக உப யோகிக்கப்படுகின்றன. இம்முறையிலுள்ள அடிப்படைத் தாக்கங்கள் பின்வருமாறு:-

$$S + O_2 = SO_2 + 70,900 \text{ கலோரிகள்}$$

$$2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3 + 47,000 \text{ கலோரிகள்}$$

$$SO_3 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_4$$

இரண்டாவது தாக்கத்தில், தாக்கு பொருட்களில் மூன்று மூலக் கூறுகள் வினைவு பொருட்களில் இரண்டு மூலக்கூறுகளை ஆக்குகின்றன. ஆகவே, இலச்சற்றலியேயின் விதிப்படி அமுக்க அதிகரிப்பு முன்முகத் தாக்கத்திற்கு துணைபுரிகின்றது.

முன்முகத் தாக்கத்தில் வெப்பம் வெளிவிடப்படுகின்றது. இலச் சற்றலியேயின் விதிப்படி வெப்பநிலைக் குறைப்பு முன்முகத் தாக்கத்தை ஊக்குகின்றது. ஆனால் குறைந்த வெப்பநிலைகளில் சமநிலையை அடைய எடுக்கும் நேரம் மிகக் கூடியதாகவிருக்கும். ஆகவே, வனேதியம் ஐயொட்சைட்டு போன்ற ஊக்கி உபயோகிக்கப் படுகின்றது. இது 400° ச.விற்கு மேலேயே தொழிற்படும். 500° ச. வில், சமநிலை 400° ச.வில் பெறுவதிலும் 40 மடங்கு வீரைவாகப் பெறப்படும். 550° ச.வில் இதனிலும் அதிகமாகவிருக்கும்.

வெப்பநிலை °ச.வில்	100	100	100	98	92	75	45	25	12	7
வீத மாற்றம்	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000

எனவே, சமநிலையை அடையும் வேகத்திற்கும், சமநிலையைத் திரும்பச் செய்யும் வெப்பநிலை விளைவுகளுக்குமிடையில் ஒரு ஈடுபாடு செய்ய வேண்டியிருக்கின்றது. அதிகளவு மாற்றத்தை விரைவாக நிகழ்த்துவதற்காக ஆரம்பத்தில், 550° ச.வில் ஊக்கியின் ஒரு பகுதியின் மேல் வாயுக்கள் செலுத்தப்படுகின்றது. அதன்பின் ஒரு வெப்ப மாற்றியில் வாயுக்களை 450° ச.விற்குக் குளிரவிட்டு மீதியாகவுள்ள ஊக்கியின் மேல் செலுத்தப்படுகின்றது.

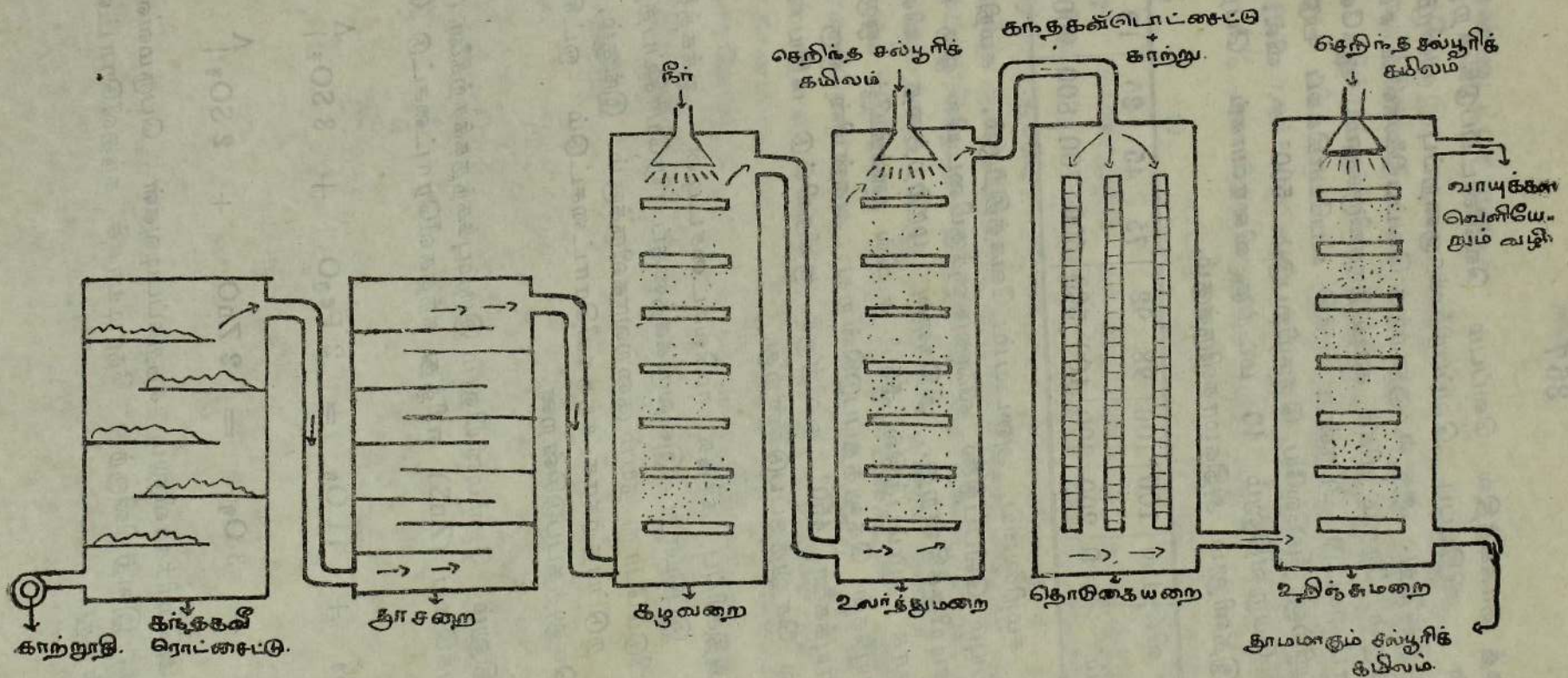
அமுக்க அதிகரிப்பு கந்தக மூவொட்சைட்டின் ஆக்கத்திற்குத் துணைபுரியினும், இப்போது இவ்வமுக்கத்தைப் பிரயோகிப்பதற்கான செலவுடன் ஒப்பிடும்போது நயம் குறைவாகவிருக்கும். இங்கும், ஊக்கி நஞ்சடையாமல் தடுப்பதற்காக கந்தகவீரொட்சைட்டும் ஒட்சிசனும் தூய நிலையில் செலுத்தப்படுகின்றன.

இங்கிலாந்திலும் ஜேர்மனியிலும் இரும்புக்கந்தகக்கற்களை (FeS_2) அல்லது நாகமயக்கியை (ZnS) எரித்து கந்தகவீரொட்சைட்டு பெறப்படுகின்றது.

$$4\,FeS_2 + 11\,O_2 = 2\,Fe_2O_3 + 8\,SO_2 \uparrow \Delta$$

$$2\,ZnS + 3\,O_2 = 2\,ZnO + 2\,SO_2 \uparrow \Delta$$

இத்தாலியிலும் அமெரிக்காவிலும் கந்தகப்படிவுகள் பெருமளவாகக் காணப்படுகின்றன, இவற்றிலிருந்து நேரடியாகக் கந்தவீரொட்சைட்டுப் பெறப்படுகின்றது.



படம் இல. 78. தொடுகை முறை

தொடுமுறையின் சுருக்கம் :

(1) புவியீர்ப்பினுலும், மின்னினுலும் நீரினுலும் வாயுக்களைத் தூசியிலிருந்து தூய்தாக்கப்பட்டு, செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினுல் உலர்த்தப்படுகின்றது. *(2)* தூய கந்தகவீராட்சைட்டையும் ஒட்சிசனையும் கொண்ட கலவையைப் பின்னர் ஒரு மாற்றியினூடாக (வனேதியம் ஐயொட்சைட்டையும் துளைகளையுடைய தட்டுக்களையும் கொண்ட ஊக்கியறை) 550° ச.வில் செலுத்தப்படுகின்றது. இங்கு தாக்க வெப்பத்தினுல் அவற்றின் வெப்பநிலை 600°ச.விற்கு உயர்த்தப்படுகின்றது. *(3)* பின்னர் ஒரு வெப்பமாற்றியினூடாக இவ்வாயுக்களைச் செலுத்தி 450° ச.விற்கு வெப்பநிலை குறைக்கப்பட்டபின், திரும்பவும் இரண்டாவது மாற்றியினூடாக 98% கந்தகமூவொட்சைட்டுப் பெறும் வரை செலுத்தப்படுகின்றது. *(4)* கந்தகமூவொட்சைட்டும் நீரும் நேரடியாக இணையச்செய்து சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பெறுவது நடைமுறையில் சாத்தியமானதன்று. ஏனெனில் ஆக்கப்படும் ஐதான சல்பூரிக்கமிலச் சிவிறல் துணிக்கைகள் வெளியேறிவிடும். எனவே, 98% குளிர்ந்த சல்பூரிக்கமிலத்தினுள் கந்தகமூவொட்சைட்டு உறிஞ்சப்படுகின்றது. அப்போது, அவையிணைந்து புகைசல்பூரிக்கமிலத்தை உண்டாக்குகின்றன.

$$H_2SO_4 + SO_3 = H_2S_2O_7$$

இவ்விளைவு பொருள் சேதனவுறுப்புச் சேர்வைகளின் ஒட்சியேற்றுங் கருவியாகவும் சல்போனேற்றுங் கருவியாகவும் தொழில்முறையில் பயன்படுகின்றது. இதனுடன் கணிக்கப்பட்டளவு நீரைச்சேர்த்து அது சல்பூரிக்கமிலமாக மாற்றப்படுகின்றது.

$$H_2S_2O_7 + H_2O = 2\,H_2SO_4$$

குறிப்பு: இம்முறைகளினுல் ஆக்கப்படும் அமோனியா, நைத்திரிக்கமிலம், சல்பூரிக்கமிலம் என்பவைகளின் அளவுகளைக் கணிக்கையில், தாக்கங்கள் முற்றுப்பெறுமலிருப்பதால், பெறப்படும் விளைவு பொருட்களின் சதவீதத்தை நாம் அறியலாம்.

21 கடலிலிருந்து பெறப்படும் இரசாயனப் பொருட்கள்

கடல் நீர்
கறியுப்பு, புரோமீன்
சோடியமைதரொட்சைட்டு
சோடியங்காபனேற்று
நீருத சுண்ணும்பு.

கடல் நீர்

உலகின் ஆரம்பத்திலிருந்து பாறைகள் வானிலையால் அழிதலினாலும், மழையினால் பூமி கழுவப்படுவதினாலும், பெருமளவு பொருட்கள் அருவிகளினாலும் ஆறுகளினாலும் கடலினுட் கொண்டுசெல்லப் படுகிறது. வருடந்தோறும் ஏறக்குறைய 160 கோடி தொன் உப்புக்கள் அருவிகளினாலும் ஆறுகளினாலும், கடலினுட் சேர்க்கப் படுகின்றன. அத்துடன் கடலின் அடிப்பாகத்திலிருக்கும் எரிமலைகளின் தாக்கங்களினால் புவியிலிருக்கும் இரசாயனப் பொருட்கள் பெருமளவில் வீசப்படுகின்றன. ஆறுகள் கடலுடன் சங்கமமாகும் போது உப்புக்கள் மாற்றீடு முறையினாலும், வீழ்படிவு முறையினாலும், களிமண்ணின் அயன் தேர்வு முறையினாலும் கடலுடன் சேர்க்கப் படுகின்றன. ஆற்று நீர் அண்ணளவாக 80% காபனேற்றையும், 13% சல்பேற்றையும், 7% குளோரைட்டையும், அதிகளவு Ca^{++}, Mg^{++}, Na^{+}, என்பவைகளையும் கொண்டதாகவிருக்கின்றது. ஆனால், கடல் நீர் 89% குளோரைட்டையும், 10% சல்பேற்றையும், 2% காபனேற்றையும், பெருமளவில் Na^{+}, Mg^{++}, Ca^{++} ஆகியனவற்றையும் கொண்டதாகவிருக்கிறது.

பரிசோதனை : **கடல் நீரிலுள்ள திண்மங்களின் சதவீதத்தைத் துணிதல்.**

ஒரு நிறுக்கப்பட்ட கொதிகுழாயில் 25 க.ச.மீ. பகுதி கடல்நீரை நிறுக்கவும். இதை ஒரு போக்குக்குழாயுடன் இணைத்து வெப்பப் படுத்தவும். கொதிக்கும்போது கரைசல் உக்கிரமாகக் குமிழிகளை வெளியேற்றும். போக்குக்குழாயின் குளிர்ந்த பகுதியில் நிறமற்ற துளிகள் உண்டாகும். இத்துளிகள் நீரற்ற செம்புச்சல்பேற்றை நீலநிறமாக மாற்றும். ஒரு வெண்ணிறப் பளிங்கு மீதியாக விடப் படும். இதைக் கொதி குழாயுடன் நிறுக்கவும். இம்மீதியைச் சோதித்துப் பார்த்தால் அதிகளவு சோடியங்குளோரைட்டைக் கொண்டதாகவிருக்கும். நிறைப்படி திண்மத்தின் சதவீதம் 3 — 4 வரை இருக்கும்.

பொருள்	1000 கிராம் நீரிலுள்ள பொருளின் நிறை கிராமில்	1000 கிராம் நீரில் பொருளின் கரைதிறன் கிராமில்
NaCl	26·8	363
$MgCl_2$($CaCl_2$)	3·2	550
$MgSO_4$	2·2	453
$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	1·5	2·1
KCl(K_2SO_4)	0·1	370
$CaCO_3$	0·1	0·01
NaBr($MgBr_2$)	0·01	974

எனவே, கடல் பெருமளவு இரசாயனப் பொருட்களின் இருப் பிடமாகக் காணப்படுகின்றது. கரைசலைச் செறிந்ததாக்கும் போது முதல் வீழ்படிவாக எதிர்பார்ப்பது முதல் நிரம்பலையடையும் பொருளாகும். எனவே, கல்சியமிருகாபனேற்று பிரிகையடையும் போது, கல்சியங்காபனேற்று முதல் வீழ்படிவாக்கப்படுகின்றது.

$$Ca(HCO_3)_2 \underset{\text{வெப்பம்}}{\rightleftharpoons} CaCO_3\downarrow + CO_2\uparrow + 2H_2O$$

இரண்டாவது வீழ்படிவாக கல்சியஞ்சல்பேற்றையும் மூன்றுவது வீழ்படிவாக சோடியங்குளோரைட்டையும் எதிர்பார்க்கலாம்.

கறியுப்பு

கடல் நீரை பாத்திகளில் இறைத்து சூரிய ஒளியில் விடும்போது நீர் ஆவியாகி வெளியேற, சில கிழமைகளுக்குப்பின் உப்பு பளிங் காகும். இம்முறையால் பயனடைவதற்கு உலர்ந்த காற்றையுடைய வெப்பமான காலநிலையும் நீருட்புகவிடாத மண்ணும் மிக அவசிய மாகும். இதே முறையைப் பெருமளவில் சூரியனின்றி சுடரடுப்பைப் பயன்படுத்திச் செய்யலாம்.

இவ்விரண்டு முறைகளினாலும் பெறப்பட்ட கறியுப்பை காற்றில் விட்டதும் அது நீர்மயமாகிவிடும். இதற்குக் காரணம், அதிலுள்ள மகனீசியங் குளோரைட்டு போன்ற மாசுக்களேயாகும். தூய சோடியங் குளோரைட்டு நீர் மயமாகின்ற பொருளல்ல. ஆனால், அதிலுள்ள நீர் மயமாகின்ற மகனீசியங் குளோரைட்டினால், கறியுப்பு நீர் மயமாகின்ற இயல்பைப் பெறுகின்றது. வீழ்படிவாக்கும் முறை யினால் கறியுப்பை தூய்தாக்கும்போது, எஞ்சும் உப்பு மேசையுப்பு எனப்படும். இது நீர்மயமாகாதது ஆகும்.

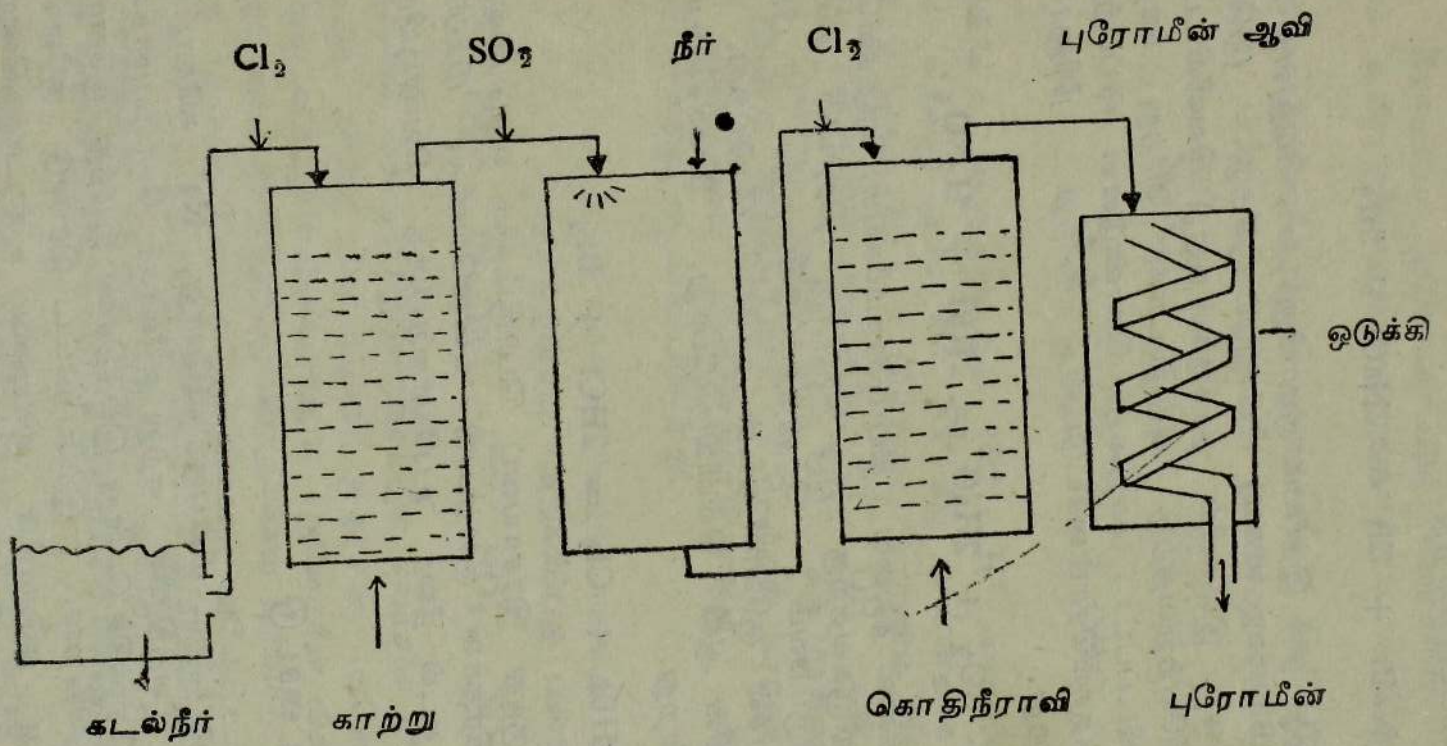
புரோமீன்

கடல் நீரிலிருந்து, சோடியங் குளோரைட்டை வீழ்படிவாக்கும் போது, எஞ்சியிருக்கும் தாய்த்திராவகம் Na^{+}, Mg^{++}, Br^{-}, Cl^{-}, SO_4^{--} என்பவைகளைக் கொண்டிருக்கும். இம்மீதித் தாய்த் திராவகம், கசப்புச்சுவை பொருந்தியதால் ''பிற்றேண்'' (Bittern) என அழைக்கப்படும்.

1. பிற்றேணுடன் சுண்ணும்பு நீரைச் சேர்ப்பதன் மூலம் மகனீசியம் வேறுக்கப்படுகின்றது.

$$MgSO_4 + Ca(OH)_2 = Mg(OH)_2\downarrow + CaSO_4$$

மகனீசியமைதரொட்சைட்டை வேறுக்கி, மகனீசியங் குளோ ரைட்டாக்கி, மின்பகுத்து, உலோக மகனீசியம் பெறப்படுகின்றது.



படம் இல. 79. புரோமீனைப் பிரித்தெடுத்தல்

2. பிற்றேணுக் கூடாக குளோரீன் வாயுவைச் செலுத்தி புரோமீன் வேருக்கப்படுகின்றது.

$$2NaBr + Cl_2 = 2NaCl + Br_2$$

பின்னர் இது ஒரு இறப்பர் குழாயினூடாக மேலுள்ள ஊதுங் கோபுரத்துக்கு (Blowing tower) மாற்றப்படுகிறது. (ஏனெனில் குளோரீன் இரும்பை இலகுவில் தாக்குகின்றது.) வெளிவிடப்பட்ட புரோமீனை வெளியேற்றுவதற்கு அதனூடாகக் காற்று ஊதப்படுகின்றது. வெளிவிடப்பட்ட காற்றைக் கொண்டுள்ள ஈரப்பற்றுள்ள புரோமீனை, கந்தகவீரொட்சைட்டுடன் கலந்து நீரினூடாகச் செலுத்தப்படுகின்றது.

$$Br_2 + SO_2 + 2H_2O = 2HBr + H_2SO_4$$

இப்பொருட்களின் கலவை புதிய புரோமீனையும், கந்தகவீரொட்சைட்டையும் உறிஞ்சுவதற்கு ஒரு செறிந்த புரோமீன் கரைசலை பெறும்வரை திரும்பவும் செலுத்தப்படுகின்றது. பின்னர் இச் செறிந்த கரைசல் குளோரீனுடன் தாக்கவிடப்படுகிறது. சுயாதீனமான புரோமீன் ஆவி வெளிவரும்போது, சேகரிக்கப்பட்டுத் திரவமாக்கப்படுகின்றது.

$$2HBr + Cl_2 = 2HCl + Br_2$$

குறிப்பு : கடலிலிருந்து இரசாயனப் பொருட்களை எடுப்பதிலுள்ள ஒரு பிரதான குறைபாடு என்னவெனில், மிகப்பெருமளவு கடல் நீரை உபயோகப்படுத்த வேண்டியிருப்பதாகும்.

சோடியமைதரொட்சைட்டு

சோடியங்குளோரைட்டை மின்பகுக்கும்போது, Na^+ கதோட்டை நோக்கிச் சென்று இலத்திரனை ஏற்று உலோகச் சோடியமாகவும், Cl^- அனோட்டை நோக்கிச் சென்று இலத்திரனை இழந்து குளோரீன் அணுவாகவும் மாறுகின்றன. இப்பேற்பட்ட இரண்டு குளோரீன் அணுக்கள் இணைந்து குளோரீன் வாயுவை உண்டாக்குகின்றன. ஆனால், மின்பகுபொருளாகிய சோடியங்குளோரைட்டில் நீர் இருப்பின், ஆக்கப்பட்ட உலோகச் சோடியம், நீருடன் தாக்கம் புரிந்து சோடியமைதரொட்சைட்டையும் ஐதரசனையும் ஆக்கும். சோடியங்

குளோரைட்டுக் கரைசலில் உண்மையாக இதுபோன்று நடைபெறுவ தில்லை. சோடியங் குளோரைட்டுக் கரைசலில் இடைநிலையான சோடியம் உண்டாகின்றது என்பதற்குக்கூட சான்று இல்லை.

சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைசலில் Na^+, Cl^-, H^+, OH^- என்பனவும், பிரிகையடையாத நீர் மூலக்கூறுகளும் உள்ளன.

$$Na^+Cl^- \longrightarrow Na^+ + Cl^-$$

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

மின்னைச் செலுத்தியதும் Na^+, H^+ என்பன கதோட்டை நோக்கிச் சென்று அங்கு H^+, Na^+ க்கு முன்னதாக ஐதரசன் வாயு நிலையில் இறக்கப்படும். இதற்குக் காரணம் Na^+, H^+ இலும் கூடியளவு மின்னேருடையதாகும். Cl^-, OH^- என்பன அனோட்டை நோக்கிச் சென்று, அங்கு Cl^-, OH^- க்கு முன்னதாக குளோரீன் வாயு நிலையில் இறக்கப்படும். இதற்குக் காரணம் OH^-, Cl^- இலும் குறைந்தளவு மின்னெதிரானதாகும். ஆகவே, மின்பகு பொருள் காரத்தன்மையடைகின்றது.

குறிப்பு : *(1)* அனயன்களின் மின்னிரசாயனத் தொடரில் மின் னெதிர்த்தன்மை அதிகரிப்பது பின்வருமாறு :

$$OH^-,\ I^-,\ Br^-,\ Cl^-,\ NO_3^-,\ SO_4^{--}$$

எனவே, சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைசலை மின்பகுக்கும்போது பெறப்படும் விளைவு பொருட்கள், ஐதரசன், குளோரீன், சோடிய மைதரொட்சைட்டு என்பனவாகும். குளோரீன் மிகவும் தாக்கமுள்ள பொருளாகையால் அனோட்டுடன் தாக்கம் புரியும். ஆகவே தாக்கம் புரியாத காபன் போன்ற மின்வாயை அனோட்டாக உபயோகிக்க வேண்டும். சோடியமைதரொட்சைட்டு அலுமினியம், சிங்கு போன்ற உலோகங்களுடன் தாக்கம் புரியும். ஆகவே, தாக்கமற்ற உலோகம் அல்லது காபனை கதோட்டாக உபயோகிக்க வேண்டும்.

OH^- அயன்கள் கதோட்டைச்சுற்றிக் காணப்படும். ஆனால், அவை கதோட்டிலிருந்து விலகி அனோட்டை நோக்கி நகரும் தன்மை யுடையன. OH^- அயனின் இந்நகர்வை, கதோட்டுக்கும் அனோட்டுக்கு மிடையில் ஒரு நுண்டுளையுள்ள மென்றகடை வைத்துக் குறைக்கலாம்.

கதோட்டு அறையிலுள்ள கரைசல், செம்பாசிச்சாயத்தை நீலமாக மாற்றுவதுடன் pH தாளுக்கு 14 இன் நிறத்தைக் காட்டும். இது செம்புச்ச்சல்பேற்றுடன் தாக்கம் புரிந்து நீலநிற செலற்றின் தன்மையான செம்பு ஐதரொட்சைட்டு வீழ்படிவைக் கொடுக்கின்றது.

$$Cu^{++}SO_4^{--} + 2OH^- = Cu(OH)_2 \downarrow + SO_4^{--}$$

அதேபோல சிங்குக் குளோரைட்டுக் கரைசலுடன் இது வெண்ணிற சிங்கு ஐதரொட்சைட்டு வீழ்படிவைக் கொடுக்கின்றது இவ்வீழ்படிவு மிகையான அளவில் கரைகின்றது.

$$Zn^{++}\ 2Cl^- + 2OH^- = Zn(OH)_2 \downarrow + 2Cl^-$$

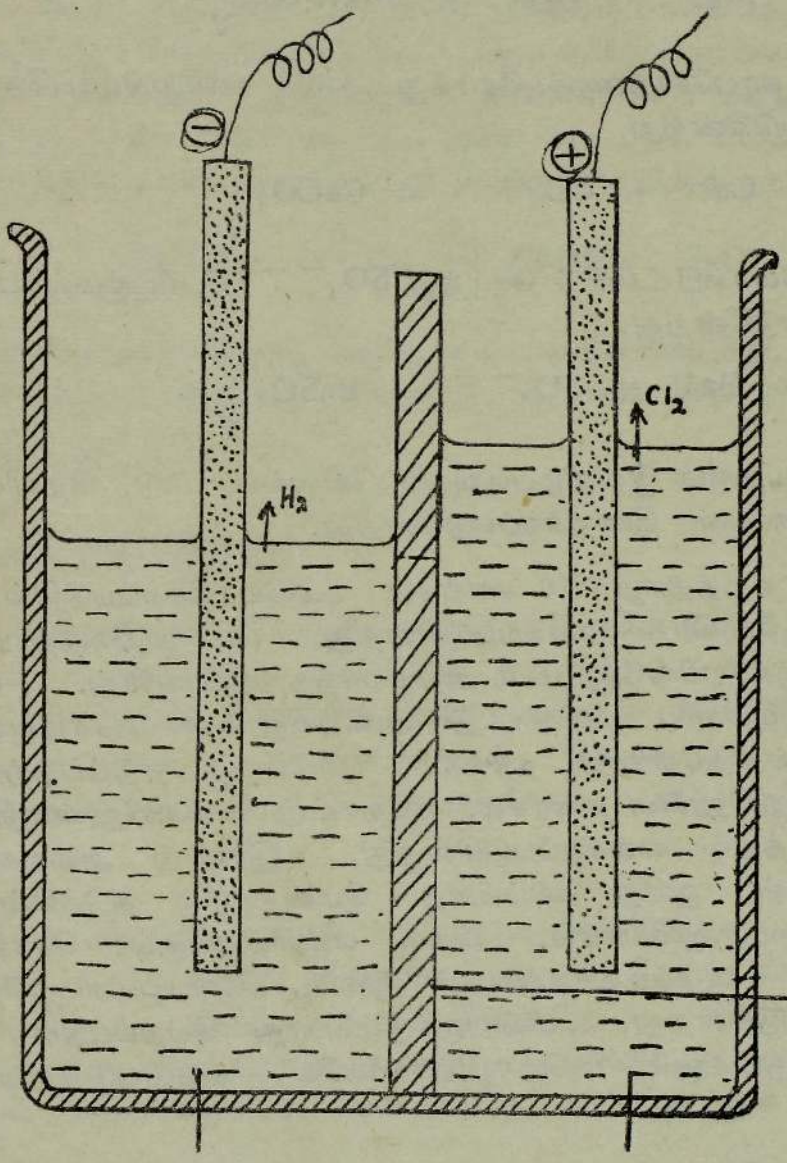
$$Zn(OH)_2 + 2OH^- = ZnO_2^{--} + 2H_2O$$

அமோனியம் உப்புடன் இது அமோனியா வாயுவை கொடுக்கின்றது.

$$NH_4^+ NO_3^- + OH^- = NH_3 \uparrow + H_2O + NO_3^-$$

கதோட்டில் வெளிவிடப்படும் வாயு 'பொப்' என்னும் சத்தத்துடன் எரிந்து, அது ஐதரசன் வாயுவெனக் காட்டுகின்றது. அனோட்டில் வெளிவிடப்படும் வாயு மஞ்சட் பச்சை நிறமுடையதாகவும், எரிச்சலூட்டுவதாகவும், நிறமுள்ள பொருட்களை வெளிற்றும் இயல்புடையதாகவுமிருப்பதால், அது குளோரின் வாயுவெனக் காட்டுகின்றது.

பரந்தன் இரசாயனத் தொழிற்சாலையில் பெருமளவில் சோடியங் குளோரைட்டுக் கரைசல் மின்பகுக்கப்படுகின்றது. அசுபெத்தோசினால் வேறுக்கப்படும் மென்றகட்டை, துளைகளுடைய இரும்புக் கதோட்டுடனும் காபன் அனோட்டுகளுடனும் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. ஒரு நிரம்பிய உப்புக்கரைசல் முதலில் Mg^{++}, Ca^{++}, SO_4^{--} என்பவைகளிலிருந்து வேறுக்கப்படுகின்றது. Mg^{++} இருப்பின், அது கதோட்டுக்குச் சென்று, OH^- உடன் தாக்கம் புரிந்து, மகனீசியமைதரொட்சைட்டு வீழ்படிவாவதனால் மென்றகட்டை அடைத்துவிடும். SO_4^{--} இருப்பின் இரும்புக் கதோட்டைத் தாக்கும்.



படம் இல. 80. மென்றகட்டுக் கலம்

எனயே, சிறிதளவு சோடியமைதரொட்சைட்டை கறியுப்புக் கரைச லுக்குச் சேர்த்து Mg^{++} மகனீசியமைதரொட்சைட்டாக வீழ்படி வாக்கப்படுகின்றது.

$$Mg^{++} + 2OH^{-} = Mg(OH)_2 \downarrow$$

சோடியங் காபனேற்றைச் சேர்த்து, Ca^{++} கல்சியங்காபனேற்றாக வீழ்படிவாக்கப்படுகின்றது.

$$Ca^{++} + CO_3^{--} = CaCO_3 \downarrow$$

பேரியங்குளோரைட்டைச் சேர்த்து SO_4^{--} பேரியஞ்சல்பேற்றாக வீழ்படிவாக்கப்படுகின்றது.

$$Ba^{++} + SO_4^{--} = BaSO_4 \downarrow$$

அடையவிடுவதனல் இவ்வீழ்படிவுகள் வேறாக்கப்பட்டு, தெளிவான திரவம் கலங்களுக்குள் இறைக்கப்படுகின்றது.

தற்போது ஏறத்தாழ 50 கலங்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. உவோற்றளவு குறைவாக வைக்கப்படுகின்றது. (3·5 உவோற்றுக்கள் மாத்திரம்) ஆனல், மின்னோட்டம் அதியுயர்ந்ததாகவுள்ளது. (ஏறத்தாழ 2500 அம்பியர்) கதோட்டு அறையிலுள்ள சோடியமைத ரொட்சைட்டுடன் குளோரீன் தாக்கம் புரிவதைத் தடுப்பதற்காக, அனோட்டு அறையிலுள்ள கரைசல், கதோட்டு அறையிலுள்ளதிலும் உயர்ந்த மட்டத்தில் வைக்கப்படுகின்றது. இரண்டு அறைகளிலு முள்ள அயன்கள் ஒன்று கலப்பதை மென்றகடும் தடுக்கின்றது. நீராவியினல் நீரை ஆவியாக்கி, பின் எஞ்சியிருக்கும் சோடியங் குளோரைட்டை வீழ்படிவாக்குவதன் மூலம், சோடியமைதரொட் சைட்டு பெறப்படுகின்றது. மின்பகுக்கும்போது பெறப்படும் பக்க விளைவுப் பொருட்களும், தொழிற்சாலையில் பயன்படுத்தப்படக் கூடியனவாகும்.

(1) சோடியமைதரொட்சைட்டின் உபயோகங்கள் :

சவர்க்காரம், தாள், செயற்கைத் துணி வகைகள், வெடி மருந்துகள் முதலியவற்றின் தயாரிப்பில் உபயோகப்படுத்தப்படு கின்றது.

(2) ஐதரசனின் உபயோகங்கள் :

கொழுப்புகளின் ஐதரசனேற்றம், அமோனியா: ஐதரசன் குளோரைட்டு என்பவைகளைத் தயாரித்தல்.

(3) குளோரீனின் உபயோகங்கள் :

நீரைத் தூய்தாக்கல், D. D. T., வெளிற்றுந் தூள், ஐதரசன் குளோரைட்டு என்பவைகளைத் தயாரித்தல். பிரத்தியேகமான சுடரடுப்புகளில் ஐதரசனையும் குளோரீனையும் எரிப்பதால் ஐதரசன் குளோரைட்டு பெறப்படுகின்றது. அறை வெப்பநிலையில், கல்சிய மைதரொட்சைட்டுத் தூளுக்குள் குளோரீனைச் செலுத்துவதனால், வெளிற்றுந் தூள் (கல்சியம் உப குளோரைற்று) பெறப்படுகின்றது. இத்தாக்கத்தின் எளிய சுருக்கமான சமன்பாடு பின்வருமாறு :

$$Ca(OH)_2 + Cl_2 = CaOCl_2 . H_2O$$

ஆனால் உண்மையாக, கல்சியம் உப குளோரைற்று, கல்சியமைத ரொட்சைட்டு, கல்சியங்குளோரைட்டு, நீர் என்பவைகளின் கலவையே வெளிற்றுந் தூளாகும்.

சோடியங் காபனேற்று

1861-ம் ஆண்டு பெல்ஜிய விஞ்ஞானியாகிய **ஏர்னசுட்டு சொல்வே** சோடியங் காபனேற்றை மலிவாகத் தயாரிக்கும் முறையைக் கண்டு பிடித்தார். இது **சொல்வே முறை** அல்லது **அமோனியாச் சோடா முறை** எனப்படும். இம்முறைக்குத் தேவையான பொருட்கள் சோடியங்குளோரைட்டு, சுண்ணும்புக்கல், அமோனியா என்பன வாகும்.

சோடியங்குளோரைட்டு, நிரம்பற் கரைசலாக உபயோகிக்கப் படுகின்றது. (கடல் நீர் தூய்மையற்றதனால் நேரடியாக அதை உப யோகிப்பதில்லை) சோடியங் காபனேற்றிலும் பார்க்க சோடியமிரு காபனேற்று குறைந்தளவு கரையுந் தகவுடையதால், முதலில் சோடியங் குளோரைட்டு, சோடியமிரு காபனேற்றாக மாற்றப்படு கின்றது.

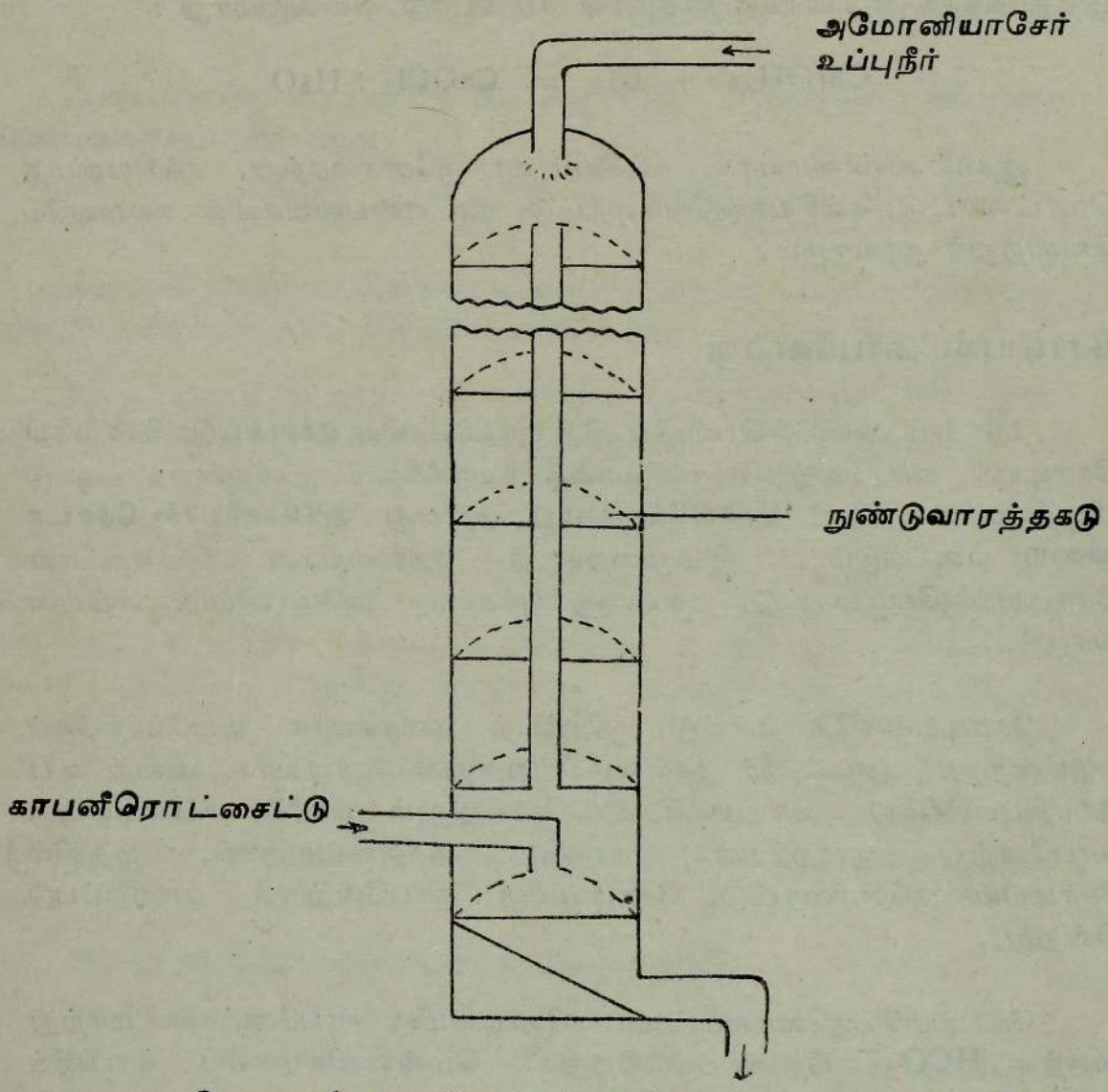
சோடியங் குளோரைட்டை சோடியமிரு காபனேற்றாக மாற்று வதற்கு HCO_3^- தேவைப்படுகிறது. மென்னமிலமாகிய காபனிக் கமிலத்திலிருந்து இதைப் பெறமுடியாது.

$$* H_2O + CO_2 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$$

HCO_3^- இனது செறிவை அதிகரிப்பதற்கு H^+ காபனிக்கமிலத்தின் சமநிலைக் கலவையிலிருந்து நீக்கப்படுகின்றது. H^+ ஐ நீக்குவதற்கு, அமோனியா உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

$$NH_3 + H^+ \rightleftharpoons NH_4^+$$

அதாவது $NH_3 + H_2O + CO_2 \rightleftharpoons NH_4^+ + HCO_3^-$



படம் இல. 81. சொல்வே முறை

நிரம்பிய சோடியங் குளோரைட்டுக கரைசலை, அமோனியாவை உறிஞ்சச் செய்வதன் மூலம், அமோனியா ஏற்றப்பட்ட உப்பு நீரைப் பெறலாம். அமோனியா நீரிற் கனரயும்போது அதிகளவு வெப்பம் வெளிப்விடப்படும். ஆகவே, உறிஞ்சும் தாங்கிகள் குளிர விடப்பட்டு, அதிகளவு அமோனியாவைக் கரைப்பதற்கு, 25°ச. வுக்குத் தாழ்த்தப்பட்டுள்ளது.

அமோனியா ஏற்றப்பட்ட உப்பு நீர், சொல்வே தாங்கியினடியிலிருந்து வரும் அமுக்கப்பட்ட காபனீரொட்சைட்டைச் சந்திக்கும் வண்ணம், தாங்கியின் மேலிருந்து அனுப்பப்படுகின்றது. இவை தாக்கம் புரிந்து சோடியமிரு காபனேற்றையும் அமோனியங் குளோரைட்டையும் ஆக்குகின்றன. சோடியமிருகாபனேற்று நீரினும், அமோனியங் குளோரைட்டில் கூடியளவு கரையுந் தகவற்றதாக இருப்பதால், இலகுவில் வீழ்படிவாக்கப்படுகின்றது. இது தாங்கியினடியிலிருந்து சேகரிக்கப்படுகின்றது.

$$NH_3 + H_2O + CO_2 \rightleftharpoons NH_4^+ + HCO_3^-$$

$$Na^+Cl^- + HCO_3^- \rightleftharpoons NaHCO_3 + NH_4^+Cl^-$$

$$Na^+Cl^- + NH_3 + H_2O + CO_2 \rightleftharpoons NaHCO_3 + NH_4^+Cl^-$$

இலச்சற்றலியேயின் விதிப்படி மிகையான அளவு அமோனியாவும் காபனீரொட்சைட்டும் முன்முகத் தாக்கத்திற்கு உதவிபுரிகின்றன. சோடியமிரு காபனேற்று நீக்கப்படுதலும் முன்முகத் தாக்கத்திற்கு உதவிபுரிகின்றது. செய்முறையில் மிகையான அளவு அமோனியாவை, அமோனியா ஏற்றப்பட்ட உப்பு நீராகவும், அதிகளவு காபனீரொட்சைட்டை அமுக்கப்பட்ட நிலையிலும் அடியிலிருந்து செலுத்தப்படுகின்றது. முடிவில் பெறப்படும் விளைவு பொருட்களில் சோடியமிரு காபனேற்று கரையுந் தகவற்றதாயிருப்பதால் இலகுவில் வீழ்படிவாகின்றது. இது சமநிலைக் கலவையிலிருந்து வெற்றிட வடிகட்டலினால் வேருக்கப்படுகின்றது. அவதானமாக வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்தும், ஈடு செய்யும் மின்னோட்ட முறையினால் தாக்கு பொருட்களை மிதமிஞ்சிய அளவில் உபயோகித்து வீணாக்காது தாக்கத்திற்குத் தேவையான நிலைமைகளை ஏற்படுத்தலாம்.

வீழ்படிவாக்கப்பட்ட சோடியமிரு காபனேற்றை வெளியேற்றுவ தற்கு முன்னர், தாங்கிக்குள்ளேயே பிரிகையடைவதைத் தடுப்பதற்கு, குளிர வைத்தல் வேண்டும். பின்னர் உறிஞ்சல் வடிகட்டலினுல் மற்றவைகளிலிருந்து இது வேருக்கப்படுகின்றது. இந்நிலையிலுள்ள தூய சோடியமிரு காபனேற்று அப்பத்தூள் தயாரிப்பில் பெருமளவில் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. எஞ்சியுள்ள சோடியமிரு காபனேற்று வன்மையாக வெப்பப்படுத்தப்படுகின்றது.

$$2NaHCO_3 \xrightleftharpoons{\text{வெப்பம்}} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2\uparrow$$

உண்டாக்கப்பட்ட காபனீரொட்சைட்டு திரும்பவும் சொல்வேத் தாங்கியில் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. தாய்த்திராவகம் பெறப்பட்ட அமோனியங் குளோரைட்டை நீறிய சுண்ணும்புடன் (காபனீரொட் சைட்டை ஆக்கும்போது சுண்ணும்புக் கல்லிலிருந்து பெறப்பட்டது). தாக்கவிட்டு, அமோனியாவைப் பெற்று, அதைத் திரும்பவும் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

$$*CaCO_3 \xrightleftharpoons{\text{வெப்பம்}} CaO + CO_2\uparrow$$

$$CaO + H_2O \xrightleftharpoons{\text{குளிர்}} Ca(OH)_2$$

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + H_2O + 2NH_3\uparrow$$

உண்டாக்கப்பட்ட கல்சியங்குளோரைட்டு கூளகொல்லியாகவும், பனிக்கட்டியை உருவாக்குவதற்கும் தூசியை அடக்குவதற்கும் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

இம்முறையில் ஒரு பொருளாவது வீணுக்கப்படுவதில்லை. எனவே, சோடியங் காபனேற்றின் மலிவுக்குக் காரணம் அதன் ஆரம்பப் பொருட்களின் மலிவும் தாக்கத்தின்போது பெறப்படும் விளைவு பொருட்களின் உபயோகமுமாகும்.

குறிப்பு : பொற்ருசியமிருகாபனேறறு, பொற்ருகிய குளோரைட்டுக் கரைகலில் கரையுந் தகவுடையதால், பொற்ருசியங் காபனேற்றை இம்முறையால் தயாரிக்க இயலாது.

சோடியங் காபனேற்றின் உபயோகங்கள் :

1. கொசேச்சின் முறையினுல் சோடியமைதரொட்சைட்டு தயாரித்தல்.

2. கண்ணுடி தயாரித்தல்.

3. நீரின் மென்மையாக்கல்.

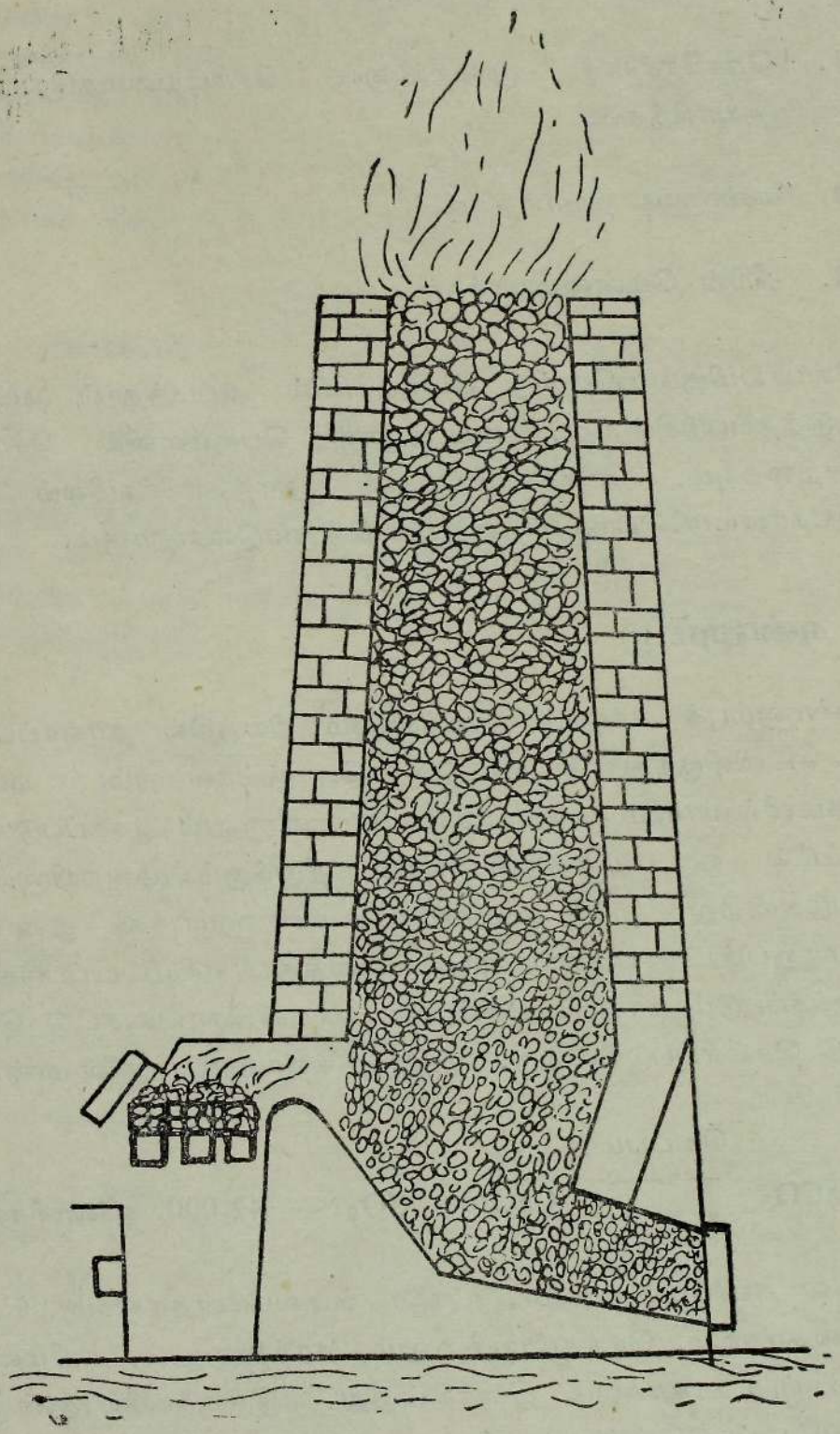
சோடியமிருகாபனேற்று பெருமளவில் அப்பத்தூள் தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அப்பத்தூள், பெருமளவில் சோடியமிரு காபனேற்றையும், மிகச் சிறிதளவு தாத்தாரிக்கமிலம் அல்லது அமில சோடியம் பொசுபேற்றையும் கொண்டுள்ளதாகும்.

நீரூத சுண்ணும்பு.

சுண்ணும்புக் கல்லும், நிலக்கரியும் நிலத்தில் காணப்படினும், அவை கடலிலிருந்து பெறப்படும் பொருட்களாகும். ஏனெனில் அவை கடலில் வாழும் முருகைக்கல் வகைகளினுலும் ஆக்கப்படுகின்றன. உள்நாட்டில் ஒரு பிரத்தியேகமான நீருக்கும் முறையினுல் இது பெறப்படுகின்றது. இங்கு விறகுகளையும் சுண்ணும்புக்கல் துண்டங்களை யும் மாறுபட்ட படலங்களாக வைத்து எரியூட்டப்படுகின்றது, உண்டாக்கப்படும் காற்றினசைவினுல், காபனீரொட்சைட்டு வெளியே கொண்டு செல்லப்படுகின்றது. இதைச் சுண்ணும்புச்சூளை என்பர்.

$$CaCO_3 \underset{\text{வெப்பம்}}{\rightleftharpoons} CaO + CO_2 - 42{,}000 \text{ கலோரிகள்}$$

நவீன சுண்ணும்புச்சூளை, உருளை வடிவமானதாகவும் 6' — 8' உயரமானதாகவும், செங்கட்டியினுலும், சாந்தினுலும், களிமண்ணினு லும் ஆக்கப்பட்டதாகவும் இருக்கின்றது. இச்சூளையில் சுண்ணும்புக் கல் எரியூட்டப்படுகின்றது.



படம் இல. 82. சுண்ணாம்புச் சூளை

கல்சியங் காபனேற்றைப் பிரிகையடையச் செய்வது மிகக் கடின மாகும். பிரிகைக்குத் துணை புரிய (முன்முகத் தாக்கத்திற்கு), காபனீரொட்சைட்டு ஆக்கப்பட்டதும், உடனடியாகச் சூளையினூடாக மேலெழுச்சியை ஏற்படுத்தி, அது வெளியேற்றப்படுகின்றது. இலச் சற்றலியேயின் விதிப்படி, உயர்ந்த வெப்பநிலை முன்முகத் தாக்கத்தை ஊக்குகின்றது. வெப்பநிலை வழக்கமாக 800° ச. வுக்கும் 1000° ச. வுக்கு மிடையில் வைத்திருக்கப்படுகின்றது. சுண்ணும்புக்கல் பிரிகை யடைந்ததும் நீரூத சுண்ணும்பு, சூளையினுள்ளேயே குளிரவிடப் படுகின்றது. பின்னரே அது நீக்கப்படுகின்றது.

உள்நாட்டில் ஆக்கப்படும் நீரூத சுண்ணும்பில், விறகு கரியிலுள்ள சாம்பர் ஒரு மாசாகவுள்ளது. இதை இலகுவில் அகற்ற முடியாது. காபனீரொட்சைட்டு வீணுக்கப்படுகின்றது. எனவே, நவீன முறை களில் காபனீரொட்சைட்டை காற்றூட்டற் தொழிற்சாலைகளிலும் (Aerated soda factory) சொல்வே முறையிலும் உபயோகிக்கப்படு கின்றது. வாயு அல்லது எண்ணெய்ச் சுடரடுப்பினால் பிரத்தியேகமாக ஆக்கப்பட்ட சூளையில் வெப்பமேற்றுவதனால், வெப்பம் வீணுக்கப் படுவதில்லை.

22 புவியிலிருந்து பெறப்படும் இரசாயனப் பொருட்கள்

மண்ணின் இயல்புகள்

நீரை மென்மையாக்கல்

சீமெந்து, கண்ணாடி.

மண்ணின் இயல்புகள்

புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 20 மைல்கள்வரை பொருக்கு எனப்படும் படலமும், மேற்பரப்பிலிருந்து 20 மைல்கள் தொடக்கம் 1800 மைல்கள் வரை வெளி ஓடு (Mantle) எனப்படும் படலமும், மேற் பரப்பிலிருந்து 1800 மைல்கள் தொடக்கம் 3960 மைல்கள் வரை அகணி (உள்ளகம்) எனப்படும் படலமும் புவி கொண்டுள்ளதாகக் கருதப்படுகிறது. பொருக்கு மிகப் பெருமளவு இரசாயனச் சேர்வைகளை யும் சிறிதளவு மூலகங்களையும் கொண்டிருப்பதுடன் மிகப் பிரதான மான தொடங்கு பொருட்களின் தோற்றுவாயாகவும் இருக்கிறது. வெளி ஓட்டைப் பற்றியும் அகணியைப்பற்றியும் தற்போது சிறிதளவே அறியக்கூடியதாக இருக்கிறது. வெளி ஓடு உலோகச் சிலிக்கேற்று களாலும், அகணி உருகு நிலையிலுள்ள இரும்பு, நிக்கல் போன்ற பார உலோகங்களினாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளதெனச் சொல்லப்படுகிறது. பொருக்கின் மேற்பரப்பிலுள்ள மிக மெல்லிய படலத்திலேயே தாவரங் கள் வளர்ந்து அதிலுள்ள இரசாயன உணவுப் பொருட்களைப் பெறு கின்றன. மண் எனப்படும் இம்மெல்லிய படலத்திலேயே மனிதனின் வாழ்க்கை தங்கியுள்ளது. உயர்ந்த நாகரீக வளர்ச்சியுள்ள தேசங்கள்

முக்கிய இயற்கைத் தோற்றுவாய்களை உடைய மண் வளத்தைக் கொண்டனவாக இருக்கின்றன. இந்நாகரீகம் மண் வளம் பாது காக்கப்படும் வரையே காணப்படுகிறது. தைகிரிசு, இயூபிரட்டிசு, நைல் என்பவைகளைப் பயன்படுத்தும் பெரிய தேசங்களின் வீழ்ச்சிக்குக் காரணம் மண் வளம், நீர் வளம் என்பவற்றின் சீரழிதலாகும்.

காற்று, நீர், கனியுப்புக்கள், உக்கிய வேர்களிலும் இலைகளிலு முள்ள சேதனவுறுப்புப் பொருட்கள் என்பனவற்றை மண் கொண் டுள்ளது. எனவே திண்மம், திரவம், வாயு என்னும் மூன்று நிலை களிலுமுள்ள பல பொருட்களின் மிகச் சிக்கலான கலவையே மண்ணு கும். இக்கூறுகளின் அளவு இடத்திற்கு இடமும் காலத்திற்குக் காலமும் மாறுபடும். வேறுபட்ட மாதிரிகளை ஒரு சாதாரண நுணுக்குக் காட்டியினுல் அவதானிப்பதன் மூலம் இதை உறுதிப் படுத்தலாம்.

பரிசோதனை : மண்ணின்மேல் நீரின் தாக்கத்தை ஆராய்தல்.

நீரினுல் நிரப்பப்பட்ட ஒரு பெரிய போத்தலினுள் சிறிதளவு மண்ணை எடுக்கவும். இதை நன்முகக் குலுக்கிய பின்னர் அடைய விடவும். அடைந்த பின்பு மூன்று படலங்கள் தோன்றும். அவற் றுள் கீழ்படலம் சிலிக்காவை மாத்திரம் கொண்டுள்ள மணல் படல மாகும். பாலைவனம், கடற்கரை, ஆற்றுப்படுக்கை முதலியவற்றி லுள்ள மணல் படலம், ஏனைய இரு படலங்களும் ஊதப்படுவதனுலோ அல்லது கழுவப்படுவதனுலோ ஆக்கப்படுகின்றது. மத்தியிலுள்ள களிமண் படலம் அடைவதற்கு நீண்ட நேரம் எடுத்திருக்கும். இது அலுமினியம் சிலிக்கேற்றுப் போன்ற சிக்கலான சேர்வைகளைக் கொண் டிருக்கும். மேற்படலத்தைச் சோதனைக்குழாயில் வெப்பமேற்றும் போது ஒரு வெண்ணிறக் கறையை மீதியாக விடுகின்றது. மண்ணி லுள்ள சில பொருட்கள் நீரிற் கரைந்துள்ளன என்பதை இது காட்டு கின்றது. கனியுப்புக்கள் மண்ணில் காணப்படுவதால் தாவர வளர்ச்சிக்குரிய உணவுப் பொருட்களின் தோற்றுவாயாக இது இருக் கின்றது.

மண்ணிலுள்ள துணிக்கைகளின் பரிமாணம் :

பரல் (மக்கி)	2 மி. மீ. இலும் பெரியது.	
பெருமணல்	2 — 0·2	மி. மீ.
சிறுமணல்	0·2 — 0·02	,,
அடையல்	0·02 — 0·002	,,

பரிசோதனை : வேறுபட்ட மண்களின் pH ஐக் காணல்.

காய்கறித் தோட்டப் பகுதி, வயல் வெளி, பூந்தோட்டப் பகுதி, நடைபாதைப் பகுதி போன்ற பல இடத்து மண்களைத் தூய கிண்ணங்களில் எடுத்து நீரினுல் ஈரப்படுத்தவும். இவைகளை அரைமணி நேரத்துக்கு இருக்கவிட்டு, பின் ஒவ்வொன்றையும் pH தாள்களினுல் சோதித்து pH எண்களைக் குறிக்கவும். சில பகுதி மண் அமிலத் தன்மை வாய்ந்தனவாகவும் சில மூலத்தன்மை வாய்ந்தனவாகவும் காணப்படும்.

பரிசோதனை : மண்ணில் pH க்கும் இரும்பின் கரைத்திறனுக்குமுள்ள தொடர்பைக் காணல்.

மாதிரி மண்களில் ஒவ்வொன்றிலும் 2 கிராமை தூய சோதனைக் குழாய்களில் எடுத்து 1 க. ச. மீ. நீருடன் குலுக்கவும். சிறிது நேரத்தின் பின் ஒவ்வொன்றையும் pH தாளினுல் சோதித்து அவற்றின் pH எண்களைக் குறிக்கவும். ஒவ்வொன்றுக்கும் 5 க. ச. மீ. அமோனியம் கந்தகச் சயனேற்றைச் சேர்த்து ஒரு நிமிடத்துக்குக் குலுக்கிய பின் 5 நிமிடங்களுக்கு அசையாமல் இருக்க விடவும். பின் சில செக்கன்களுக்குக் குலுக்கி ஒவ்வொன்றிலும் சிவப்பு நிறம் உண்டாக 10 நிமிடங்கள் வரை விடவும்.

செந்நிறச் செறிவு மண்ணின் pH எண்ணுக்கு நேர்மாறு விகித சமமாகவிருக்கும். pH 1 — 3 உள்ள மாதிரிகள் பிரகாசமான செந்நிறத்தைக் கொடுக்கும். pH 3 — 5 உள்ள மாதிரிகள் ஓரளவு செந்நிறத்தையும், pH 5 — 6 உள்ள மாதிரிகள் மென்செந்நிறத்தை

யும் கொடுக்கும். pH 6 — 7·5 உள்ள மாதிரிகள் செந்நிறத்தைக் கொடுக்காது. எனவே, pH குறைந்து போக, இரும்பு பெரிக்கு அயனாக Fe^{+++} வெளிவிடப்படுகின்றது. ஆகவே, மண்ணின் அமிலத் தன்மைக்குக் காரணம் மண்ணிலுள்ள பெரிக்கு அயன் Fe^{+++} நிலையிலுள்ள இரும்பேயாகும்.

அயன் மாற்றம் :

பரிசோதனை : மண்ணிலுள்ள பொதுவான இரசாயனப் பொருட்களின் தாக்கத்தை ஆராய்தல்.

ஒரு கண்ணுடிக் குழாயின் ($\frac{1}{2}$ அங்குல விட்டமும் 6 அடி நீளமும்) அடியில் பருத்திப் பஞ்சை வைக்கவும். குழாயின் அரைப் பகுதியை மண்ணினால் நிரப்பிப் பின்னர் தெளிந்த நீரினால் அதை ஈரப்படுத்தவும். 25 க. ச. மீ. சுண்ணும்பு நீரை சிறிது சிறிதாக மண்ணின் மேல் ஊற்றி, குழாயின் அடியில் வெளியேறும் ஒழுக்கை ஒரு முகவையினுள் சேகரிக்கவும். ஒழுக்கின் முதல் 5 க. ச. மீ. ஐத் தவிர்த்து அடுத்த 5 க.ச.மீ. க்கு அமோனியமைதரொட்சைட்டும் அமோனியமொட்சலேற்றும் சேர்க்கவும். வெண்ணிற கல்சியமொட்சலேற்று வீழ்படிவாகாது. ஒழுக்கில் கல்சியமயன் இல்லை என்பதை இது காட்டுகிறது. எனவே, சேர்க்கப்பட்ட கல்சியமயனை மண் நிறுத்தி வைத்துக்கொண்டது. பின்பு 25 க. ச. மீ. பொற்றுசியங்குளோரைட்டுக் கரைசலை மண்ணின் மேல் ஊற்றி முன்பு போல ஒழுக்கின் 5 க. ச. மீ. க்கு அமோனியமைதரொட்சைட்டும் அமோனியமொட்சலேற்றும் சேர்க்கவும். வெண்ணிற கல்சியமொட்சலேற்று வீழ்படிவாகும். ஒழுக்கின் இன்னொரு 5 க. ச. மீ. க்கு அசற்றிக்கமிலமும் சோடியங் கோபாற்றி நைத்திரைற்றும் சேர்க்கவும். மஞ்சள் நிற பொற்றுசியங் கோபாற்றி நைத்திரைற்று வீழ்படிவாகும். இவ்விரண்டு நோக்கல்களும் ஒழுக்கில் கல்சியமயனும் பொற்றுசியமயனும் இருக்கின்றன என்பதைக் காட்டுகின்றன. இன்னொரு பகுதி ஒழுக்கின் 5 க. ச. மீ. க்கு வெள்ளி நைத்திரேற்றுக் கரைசலைச் சேர்க்கவும். தயிர் போன்ற வெண்ணிற வெள்ளிக்குளோரைட்டு வீழ்படிவாகும். ஒழுக்கில் குளோரைட்டயன் இருக்கிறதென்பதை இது காட்டுகின்றது.

பொதுவாக, மண் கற்றயன்களையே தன்னிடத்து நிறுத்தி வைத்துக் கொள்ளுவதாகவும் மாற்றுவதாகவும் இருக்கின்றதே தவிர அனயன்களை அல்ல. மண்ணிலுள்ள களிமண் பகுதியே கற்றயன்களைக்

கொண்டதாக இருக்கின்றது. ஆனால், இது அனயன்களைக் கொண்டிருக்கவில்லை. மண்ணிலுள்ள களிமண் பகுதி கற்றயன் மாற்றத்திற்கு முக்கிய காரணமாக இருக்கின்றது. ஏனெனில் களிமண் துணிக்கைகள் எதிரேற்றமுடையனவாக இருப்பதால், நேரேற்றங்கள் நிலை மின் கவர்ச்சியினால் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன.

$$Ca^{++}\ (\text{களிமண்}) + 2K^{+}Cl^{-} \rightleftharpoons 2K^{+}(\text{களிமண்}) + Ca^{++}2Cl^{-}$$

பரிசோதனை : மண்ணில் எதிரேற்றம் இருக்கின்ற தென்பதைக் காட்டல்.

சோதனைக்குழாயிலுள்ள 1 க. ச. மீ. மண்ணுக்கு 20 க. ச. மீ. கெந்தியொன் ஊதாச் சாயமும் வேறொரு சோதனைக் குழாயிலுள்ள 1 க. ச. மீ. அதே மண்ணுக்கு இயோசின் சிவப்புச் சாயமும் சேர்த்து பின்னர் ஒவ்வொன்றையும் வடிகட்டவும். கெந்தியொன் ஊதாச் சாயம் உறிஞ்சப்படும், இயோசின் சிவப்புச் சாயம் உறிஞ்சப்படாது.

கெந்தியொன் ஊதாச் சாயத்தின் நிறத்திற்குக் காரணம் சேதனவுறுப்புக் கற்றயனும், இயோசின் சிவப்புக்குக் காரணம் சேதனவுறுப்பு அனயனும் ஆகும். கெந்தியொன் ஊதா மண் துணிக்கைகளினால் எடுக்கப்பட்டால், மண் துணிக்கைகள் நேரேற்றமுடையன எனவும், இயோசின் சிவப்பு மண் துணிக்கைகளினால் எடுக்கப்பட்டால், மண் துணிக்கைகள் நேரேற்றமுடையன எனவும் கொள்ளப்படும். இங்கு கெந்தியொன் ஊதா நிறம் மண்ணினால் எடுக்கப்பட்டதனால் மண் துணிக்கைகள் அநேகமாக எதிரேற்றம் உடையனவாக இருக்கின்றன.

நீரை மென்மையாக்கல்

அநேக மண்கள் சுண்ணாம்புக்கற்படிவிலுள்ள கல்சியம் உப்புக்களைக் கொண்டனவாக இருக்கின்றன. கல்சியமயன், மகனீசியமயன் அல்லது பெரசயன் என்பவைகளைக் கொண்டுள்ள நீர் வன்னீர் எனப்படுகிறது. கல்சியமயன், மகனீசியமயன் அல்லது பெரசயன் என்பவைகளின் இருகாபனேற்று காணப்படின் அந்நீரை **நிலையில் வன்மை** பொருந்தியதெனவும், கல்சியமயன், மகனீசியமயன் அல்லது பெரசயன் என்பவைகளின் குளோரைட்டுக்கள் அல்லது சல்பேற்றுக்கள் காணப்படின் அந்நீரை **நிலையுள்ள வன்மை** பொருந்தியதெனவும் கூறப்படுகின்றது. இவ்வன்னீர்கள் சவர்க்காரத்துடன் உடனடியான நுரையைக் கொடுக்காது.

இலகுவில் நுரையைக் கொடுக்காத வன்னீரை பலவித வேறு பட்ட முறைகளினுல் சுலபமாக நுரையைக் கொடுக்கச் செய்யலாம். அவையாவன :

(1) நிலையில் வன்னீருக்கு மாத்திரம் கொதிக்க வைத்தல் போது மானது.

$$Ca(HCO_3)_2 \underset{\text{கொதித்தல்}}{\rightleftharpoons} CaCO_3 \downarrow + H_2O + CO_2 \uparrow$$

(2) நிலையில் வன்னீருக்கு மாத்திரம் தேவையான அளவு கல்சியமைதரொட்சைட்டைச் சேர்த்தல்.

$$Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 = 2CaCO_3 \downarrow + 2H_2O$$

(3) நிலையில் வன்னீருக்கும் நிலையுள்ள வன்னீருக்கும் சவர்க் காரத்தைச் சேர்த்தல்.

$$Ca^{++} + 2Na\bar{P} = Ca\bar{P}_2 + 2Na^{+}$$

(4) நிலையில் வன்னீருக்கும் நிலையுள்ள வன்னீருக்கும் சோடியங் காபனேற்றைச் சேர்த்தல்.

$$Ca^{++} + Na_2CO_3 = CaCO_3 \downarrow + 2Na^{+}$$

இம்முறைகள் நீரை மென்மையாக்கல் அல்லது வன்மையை நீக்கல் என வழங்கப்படும்.

பெருமளவில் பயன்படுத்துவதற்கு இம்முறைகள் யாவும் எளிதில் கையாள முடியாத திறமையற்றனவாகும். எனவே, விஞ்ஞானிகள் அயன் மாற்றிகள் எனப்படும் களிமண் போன்ற பொருட்களை அயன் மாற்றத்திற்காக ஆக்கியுள்ளார்கள். இவ்வயன் மாற்றிகள், முப் பரிமாண இராட்சத மூலக்கூறுகளாகும். இவை எதிரேற்றமுடைய மூலக்கூறுகளை குறுக்கு நெடுக்காக பின்னிய வலை போன்ற அமைப்பை உடையவை.

சவர்க்காரத்துடன் நுரை உண்டாவதைப் பாதிக்காதவாறு நீரிலுள்ள கல்சியமயன்களையும் மகனீசியமயன்களையும் வேறு அயன்களினால் மாற்றீடு செய்யலாம். கல்கொண் (Calgon) எனப்படும் சோடியம் அறுமெற்ரு பொசுபேற்றை உபயோகித்து, நீரிலுள்ள கல்சியமயனையும் மகனீசியமயனையும் பலனற்ற பலித்காத தன்மையடையச் செய்யலாம். பாவித்த அயன் மாற்றியை செறிந்த சோடியங்குளோரைட்டுக் கரைசலுடன் ஊடுபுகச் செய்து திரும்பவும் பயன்படுத்தலாம்.

மென்மையாக்கல்

$[2Na^{+}]$ அயன் மாற்றி + Ca^{++} ——> $2Na^{+}$ + $[Ca^{++}]$ அயன் மாற்றி

மீண்டும் தொழிற்படச் செய்தல்

$[Ca^{++}]$ அயன் மாற்றி + $2Na^{+}$ ——> Ca^{++} + $[2Na^{+}]$ அயன் மாற்றி

நீரிலிருந்து அனயன்களை நீக்கக்கூடிய முறையில் நேரேற்றமுடைய இராட்சத மூலக்கூறுகளையும் விஞ்ஞானிகள் ஆக்கியுள்ளனர். கற்றயன் மாற்றியையும் பின்பு அனயன் மாற்றியையும் பாவித்து, நீரிலுள்ள எல்லா புற அயன்களையும் நீக்கி, அவதானமாக வடித்த நீரிலும் தூய நீராக்கலாம். இவ்வாறு மிகவும் தூய்தாக்கப்பட்ட நீர் நுண்மையான மின் கடத்தி அளவைகளில் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. இப்போது கடல் நீரின் உப்புத் தன்மையை நீக்குவதற்கு அயன் மாற்றிகளைப் பயன்படுத்துவதற்கான முயற்சிகள் எடுக்கப்படுகின்றன.

சீமெந்து (போத்துலாந்து)

போத்துலாந்து சீமெந்துத் தயாரிப்பில் உபயோகிக்கப்படும் தொடங்கு பொருட்கள் சுண்ணும்புக்கல், களிமண், உறைகளிக்கல் என்பனவாகும். இத்தயாரிப்பை நான்கு படிகளில் வகுக்கலாம்.

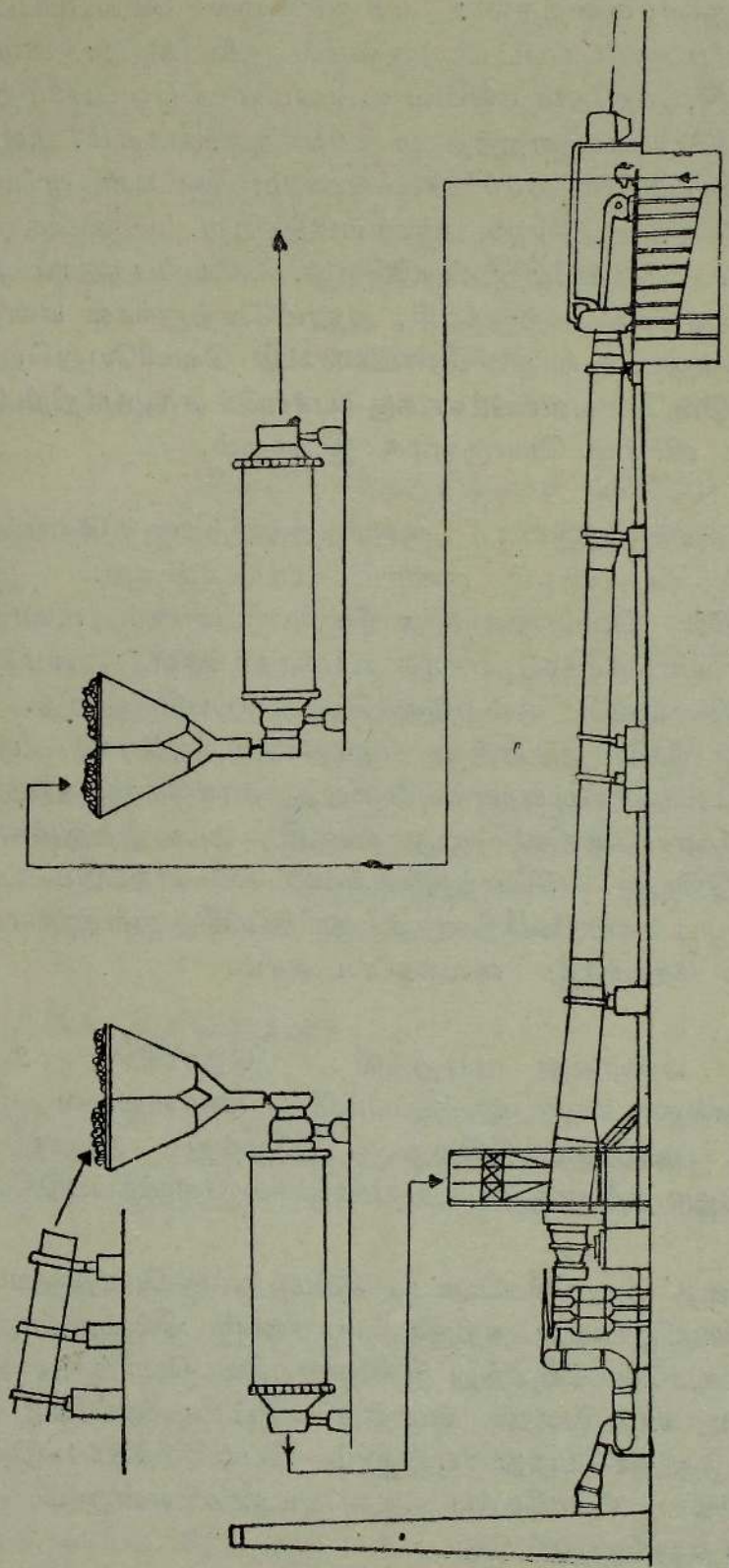
(1) அரைத்தல் : சுண்ணும்புக்கல்லிலும் களிமண்ணிலும் திருத்தமாக எவ்வளவு இரசாயனப் பொருட்கள் இருக்கின்றன எனத் துணிவதற்காக, இரசாயனவறிஞர்கள் அவற்றைப் பகுத்து கலக்கப்பட வேண்டிய சுண்ணும்புக்கல்லினதும் களிமண்ணினதும் நிறையின் விகிதத்தைக் கணிக்கின்றனர். இரு பொருட்களும் முதலில் வெவ்வேருக அனரக்கப்படுகின்றன. அவதானமாகக் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிலைமைகளின் கீழ், ஒரு பங்கு களிமண்ணுடன் நான்கு முதல் ஐந்து பங்குகள்வரை சுண்ணும்புக்கல் கலக்கப்படுகின்றது.

(2) சூளை வைத்தல் : உருக்கினுல் செய்யப்பட்டு தீக்கட்டியினுல் மேற்படலமிடப்பட்ட ஒரு சுழல் சூளை சிறிது சாய்ந்த நிலையில் வைக்கப்பட்டு, அதனுள் கலவை வன்மையாக வெப்பமேற்றப்படுகிறது. சூளைக்குழாயின் நீளம் ஏறத்தாழ 300 அடிகளாகும். அதன் குளிர்ந்த முனையின் வெப்பநிலை 600° ச. ஆகவும், சூடான முனையின் வெப்ப நிலை 1400° ச. ஆகவும் காணப்படுகிறது. இங்கு எண்ணெய்த் தீயினுலேயே வெப்பமேற்றப்படுகிறது. வெப்பத்தால் நீற்றும்போது கல்சியத்தினது சிலிக்கேற்றுக்கள், அலுமினேற்றுக்கள் என்னும் சேர்வைகளின் ஆக்கத்துடன் காபனீரொட்சைட்டு வெளியேறுகிறது. தொனிகல் எனப்படும் பளபளப்பான கரும்பச்சைச் சாம்பர்நிற கோளவடிவத் திண்மங்கள் விளைவு பொருளாக இருக்கும்.

(3) குளிர்வித்தல் : குளிர்ந்த காற்றைக் கொண்டுள்ள சுழல் உருளையினுல் தொனிகல் குளிர்விக்கப்படுகின்றது. இம்முறையால் தொனிகல்வின் வெப்பத்தை உறிஞ்சிப் பின்னர் மீண்டும் இவ்வெப்பத்தை உபயோகிக்கக்கூடியதாக உபகரணங்கள் அமைக்கப்பட்டு எரி பொருட் செலவைக் குறைத்துக்கொள்ளப்படுகின்றது. குளிர்விக்கப்பட்ட தொனிகல் அரைத்து முடிக்க முன், பல மாதங்களுக்குச் சேகரித்து வைக்கக்கூடியதாகவுள்ளது. காங்கேசன்துறையில் தயாரிக்கப்படும் தொனிகல்லின் ஒரு பகுதி அரைத்தலுக்காக காலிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. சீமெந்துக்குக் கிராக்கி ஏற்படும்போது சீமெந்து தயாரித்து முடிக்கும் வேகத்தைத் துரிதப்படுத்துவதற்காக பெருமளவு தொனிகல் சேகரித்து வைக்கப்படலாம்.

(4) அரைத்து முடித்தல் : தொனிகல் 2 — 3 சதவீத உறைகளிக்கல்லுடன் கலக்கப்பட்டு கோளவடிவ இயந்திரத்தில் (Ball mill) அரைக்கப்படுகிறது. சீமெந்து இறுகல் நேரத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காகவே உறைகளிக்கல் சேர்க்கப்படுகின்றது.

இப்படித் தயாரிக்கப்பட்ட சீமெந்துக்கு போத்துலாந்து சீமெந்து எனப் பெயரிடப்பட்டதற்குக் காரணம் பின்வருமாறு: இதனுல் செய்யப்பட்ட கொங்கிறீற்று இங்கிலாந்தின் போத்துலாந்து தீவிலுள்ள சுரங்கத்தில் எடுக்கபடும் அழகிய கட்டடக்கல்லை ஒத்திருந்தது. போத்துலாந்து சீமெந்து என்னும் பெயர் 1824-இல் தனக்கென உரிமையாக்கிய யோசேப்பு ஆசுப்புடீன் என்னும் ஒரு ஆங்கில மேசனினுல் வழங்கப்பட்டது.



படம் இல. 83. போத்துலாத்து சீமெந்தின் தொழில் முறைத் தயாரிப்பு

பரிசோதனை : *சிமெந்தும் சாந்தும் இறுகும் விதத்தை ஆராய்தல்.*

சிறிதளவு நீரூத சுண்ணும்புக் கட்டிகளை ஒரு கிண்ணத்தில் எடுத்து அதற்கு சிறிது சிறிதாக நீரைச் சேர்க்கவும். கிண்ணம் வெப்பமேற்றப்பட்டு சிறிதளவு நீராவி வெளியேறுவது காணப்படும். அதன் பின்னர் மேலும் சிறிதளவு நீரைச் சேர்த்துக் கலக்கி அதை ஒரு பாகுபோல மாற்றவும். இதற்கு தூய மணல் சிறிதளவு சேர்த்து நன்றாகக் கலக்கி ஒரு பகுதியை ஒரு தாளிலிட்டு அதனுல் சுற்றி நன்கு அடைக்கப்பட்ட ஒரு போத்தலினுள் வைக்கவும். மற்றப் பகுதியை ஒரு தாளில் பரப்பி பல நாட்களுக்குக் காற்றில் விடவும்.

சில கிழமைகளின் பின்னர் இரு பகுதிகளையும் பரிசோதித்துப் பார்க்கவும். வெளியில் விடப்பட்ட பகுதி, காற்றுப்படாத பகுதி யிலும் விறைப்பானதாகக் காணப்படும். ஒவ்வொன்றுக்கும் ஐதான ஐதரோகுளோரிக் கமிலத்தைச் சேர்த்தால், வெளியில் விடப்பட்ட பகுதி காபனீரொட்சைட்டை வெளியேற்றுவதையும், வெளியில் விடாத பகுதி ஒரு வாயுவையும் வெளியேற்றுமல் இருப்பதையும் காணலாம். வெளியில் விடப்பட்ட பகுதி இரசாயன மாற்றத்திற்குள்ளாகி இருப் பதையும், வெளியில் விடாத பகுதி இரசாயன மாற்றத்திற்குள்ளாகா மல் இருப்பதையும் இது காட்டுகின்றது.

இதே போன்ற ஒரு பரிசோதனையை, போத்துலாந்து சீமெந்து, தூய மணல், நீர் என்பவைகளைக் கொண்டு ஆக்கப்பட்ட ஒரு கலவை யுடன் செய்யவும். அப்போது வெளியில் விடப்பட்டதும் வெளியில் விடப்படாததுமான இரு பகுதிகளும் மிக விறைப்பானதாகக் காணப் படும். அத்துடன் இரு பகுதிகளும் அமிலத்துடன் காபனீரொட் சைட்டை வெளியேற்றுமல் இருக்கும். எனவே, சீமெந்து விறைப்பாக மாறுவது காபனீரொட்சைட்டின் வெளியேற்றத்தில் தங்கியிராது, அலுமினே சிலிக்கேற்றுக்களின் நீரேற்றத்தில் தங்கியுள்ளது. ஆனல், சாந்து எனப்படும் சுண்ணும்பு, மணல், நீர் என்பனவற்றின் கலவை இரு படிகளில் விறைப்பாகின்றது. (1) நீரகற்றலால், (2) காற்றி லுள்ள காபனீரொட்சைட்டுடன் இணைந்து விறைப்பான கல்சியங் காபனேற்று ஆக்கப்படுவதனல். சாந்தை மணல் நுண்டுளையுள்ள தாக்கி காபனீரொட்சைட்டு உட்சென்று சுண்ணும்புடன் தாக்கத் துணைபுரிகின்றது. இச்சூழ்நிலையில் மணல் சுண்ணும்புடன் தாக்கம் புரிவதில்லை.

$$Ca(OH)_2 = CaO + H_2O$$

$$CaO + CO_2 \underset{\text{குளிர்}}{\rightleftharpoons} CaCO_3$$

$$CaO + SiO_2 \xrightarrow{\times} CaSiO_3 \text{ (குளிரில்)}$$

கொங்கிறீற்று எனப்படுவது சீமெந்து, மணல், உலோகம் எனப் படும் உடைக்கப்பட்ட கல், நீர் என்பவைகளின் கலவையாகும்.

இழுவை வலுவும் அமுக்க வலுவும் (இரு, நிறை / சதுர அங். இல்)

[காற்றில் விடப்பட்டு நான்கு கிழமைகளின் பின்னர்]

	சுண்ணும்பு / மணல் (1 : 3)	சீமெந்து / மணல் (1 : 3)	சீமெந்து / மணல் / உலோகம் (1 : 2 : 4)
அமுக்கவலு	50	400	400
இழுவைவலு	500	3000	4000

இப்பொருட்கள் யாவற்றினதும் இழுவை வலு அவற்றின் அமுக்க வலுவுடன் ஒப்பிடும்போது குறைவாக இருக்கின்றது. சீமெந்தினதும் கொங்கிறீற்றினதும் குறைந்த இழுவை வலுவை ஈடு செய்து, இழுவைப் பாரங்களைத் தாங்குவதற்காக இரும்புக் கம்பிகள் உட்செலுத்தப்படுகின்றன. இரும்புக் கம்பிகள் இழுவைப் பாரங்களைத் தாங்க, சீமெந்து அல்லது கொங்கிறீற்று அமுக்க வலுவை எடுக்கின்றது. இதுபோன்ற இணைப்பு வலிதாக்கிய கொங்கிறீற்று (Reinforced concrete) எனப்படும்.

கண்ணாடி.

மனிதனின் புராதன வர்த்தகத் தொழிலாக கண்ணாடித் தயாரிப்பு 5000 ஆண்டுகளுக்கு மேலாக இருந்து வருகிறது. கண்ணாடியின் பிரதான கூறு மணல் (சிலிக்கா SiO_2) ஆகும். சுண்ணும்பு, சோடியமொட்சைட்டு, பொற்றாசியமொட்சைட்டு, போரன் ஒட்சைட்டு இலிதாச்சு என்பன கண்ணாடியின் ஏனைய கூறுகளாகும். சிறிதளவு மகனீசியம், அலுமினியம் என்பனவற்றின் ஒட்சைட்டுக்களும் கண்ணாடியில் காணப்படும்.

கண்ணுடி சாதாரண வெப்பநிலையில் உருவற்ற அல்லது பளிங் கற்ற விறைப்பான பொருளாகும். திட்டமான உருகு நிலையைக் கொண்டிராததால் உயர் வெப்பநிலைகளில் மென்மையாகி ஓரளவுக்குத் திரவமாக மாற்றமடையும். இவ்வியல்பில் இது முத்திரை அரக்கை (Sealing wax) ஒத்திருக்கிறது.

பலவிதமான கண்ணுடிகளில் பொதுவாகக் காணப்படுபவை சோடாச் சுண்ணும்புக் கண்ணுடி, ஈயக்கண்ணுடி, போரோ சிலிக் கேற்றுக் கண்ணுடி (Pyrex — பைரெட்சு) என்பவைகளாகும்.

சோடாச் சுண்ணும்புக் கண்ணுடி கீழ்வரும் கூறுகளின் அண்ணள வான சத வீதத்தைக் கொண்டிருக்கிறது.

சிலிக்கா	72
சோடியமொட்சைட்டு	15
கல்சியமொட்சைட்டு	9
மகனீசியமொட்சைட்டு	3
அலுமினியமொட்சைட்டு	1

சோடாச் சுண்ணும்புக் கண்ணுடிகள் மலிவானவையாகும். இலகுவாக வெப்பமேற்றவும், வெப்பத்தடை, இரசாயன உறுதிநிலை வேண்டப்படாத இடங்களிலும் இக்கண்ணுடிகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

ஈயக்கண்ணுடி கீழ்வரும் கூறுகளின் அண்ணளவான சதவீதத்தைக் கொண்டுள்ளது.

சிலிக்கா	68
ஈயவோரொட்சைட்டு	15
சோடியமொட்சைட்டு	10
பொற்றூசியமொட்சைட்டு	6
கல்சியமொட்சைட்டு	1

ஈயக்கண்ணுடி, மின்குமிழ்கள் நேயன் விளக்குக் குழாய்கள் (Neon sign tubes) என்பனவற்றின் தயாரிப்பில் மிகப் பிரதான

மாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அணுத் தாக்கிகளிலிருந்து வெளி வரும் அபாயகரமான கதிர் வீச்சையும் X கதிர்வீச்சையும் தடுப்பதற்கு அடர்ந்த ஈயக்கண்ணுடிக் கேடயங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

போரோ சிலிக்கேற்றுக் கண்ணுடி (பைரெட்சு) கீழ்வரும் கூறு களின் அண்ணளவான சத வீதத்தைக் கொண்டுள்ளது.

சிலிக்கா	80
போரன் ஒட்சைட்டு	14
சோடியமொட்சைட்டு	4
அலுமினியமொட்சைட்டு	2

இக்கண்ணுடி அதிக இரசாயன உறுதியையும், குறைந்த வெப்ப விரிவுக் குணகத்தையும், உயர்ந்த வெப்ப, அதிர்ச்சி தடையையும் அதியுயர்ந்த மின்தடையையும் கொண்டது. எனவே, இரசாயன ஆய்வுகூட உபகரணங்கள், அப்பக் கிண்ணங்கள் (Baking dishes), கொதிகலமானிகள், கண்ணுடிக்குழாய்கள் என்பனவற்றின் தயாரிப்பில் இக்கண்ணுடி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

சரியான விகிதத்தில் கலக்கப்பட்டுள்ள கூறுகளின் கலவை தீக்களி மண் பாத்திரங்களில் உருக்கப்படுகின்றது. வேறுபட்ட உலோக சிலிக்கேற்றுக்களின் உருகலை குளிர்விக்கும் போது வேண்டிய வடிவத் திற்கு அச்சில் உருவாக்கப்படுகிறது அல்லது ஊதப்படுகின்றது. கண்ணுடியை மெதுவாகக் குளிர்விக்க வேண்டும். அல்லாவிடில் விரை வாகக் குளிர்விக்கப்படும் கண்ணுடி, இலகுவாக உடையத் தக்கதாகவே இருக்கும். காய்ச்சிப் பதனிடப்பட்ட சூளையில் உருகிய கண்ணுடி குளிர்விக்கப்படுகின்றது. பலவித வேறுபட்ட கண்ணுடிகள் தற்போது நாத்தாண்டியாவில் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

*கண்ணுடி வேலை

(1) கண்ணுடிக்குழாய்களை வெட்டல் :

வெட்டப்பட வேண்டிய இடத்தில், கண்ணுடி வெட்டும் கத்தி யினால் அல்லது முக்கோணி வடிவான அரத்தினால் ஒரு சுரண்டல் அடையாளம் இடவும். சுரண்டலை ஒரே கீரலினால் குழாயின்

அச்சுக்குச் செங்குத்தாகச் செய்யவும். குழாயை அரிய முயற்சிக்கக் கூடாது. ஏனெனில் இது சுரண்டலை விசாலிக்கும். சுரண்டல் அடையாளத்தை நீரினுல் ஈரப்படுத்திக் கொள்வது நல்லது. சுரண்டல் அடையாளம் கைகளுக்கு நடுவே இருக்கும் வண்ணமும் பெருவிரல் நகங்கள் அடையாளத்திற்கு நேரெதிராக இருக்கும்படியும் குழாயை இரு கைகளாலும் உறுதியாகப் பிடிக்க வேண்டும். பின்பு அடையாளத்திலிருந்து வெளியே நோக்கும் இழுவிசையினுலும் அதே நேரத்தில் வளைவிசையினுலும் தாக்கி குழாயை உடைக்கவும். அல்லாவிடில், மெல்லிய கண்ணுடிக்கோலின் முனையை வெண்சூடடையும் வரை வெப்பமேற்றி அம்முனையை சுரண்டல் அடையாளத்தில் தொடவும். உடனே ஒரு வெடிப்பு சுரண்டல் அடையாளத்தைச் சுற்றி உண்டாகி விடும். அப்படி முற்றுக வெடிப்பு உண்டாகாவிடில், மீண்டும் கண்ணுடிக்கோலின் முனையை வெப்பமேற்றி குழாயிலுள்ள வெடிப்பின் தொடக்கத்தில் தொட்டு, அவ்வெடிப்பைப் பூரணமாக்கல் வேண்டும்.

(2) **தீ மினுக்கல்** : புதிதாய் வெட்டப்பட்ட கண்ணுடி கூரிய விளிம்புகளை உடையதாய் இருக்கும். அதனுல் இதை உபயோகிக்கும் போது கெடுதி விளைவிக்கக்கூடியதாய் இருக்கும். ஆகவே கூரிய விளிம்புகளை சுடரின் மிக வெப்பமான பகுதியில் வைத்து அவை உருகி அழுத்தமாகும் வரை வெப்பமேற்றவும். இம்முறையை அதிக நேரத்துக்கு நிகழ்த்தினுல் குழாயின் துவாரம் முனையில் சிறிதாகும் அல்லது முற்றுக மூடப்பட்டும் விடும்.

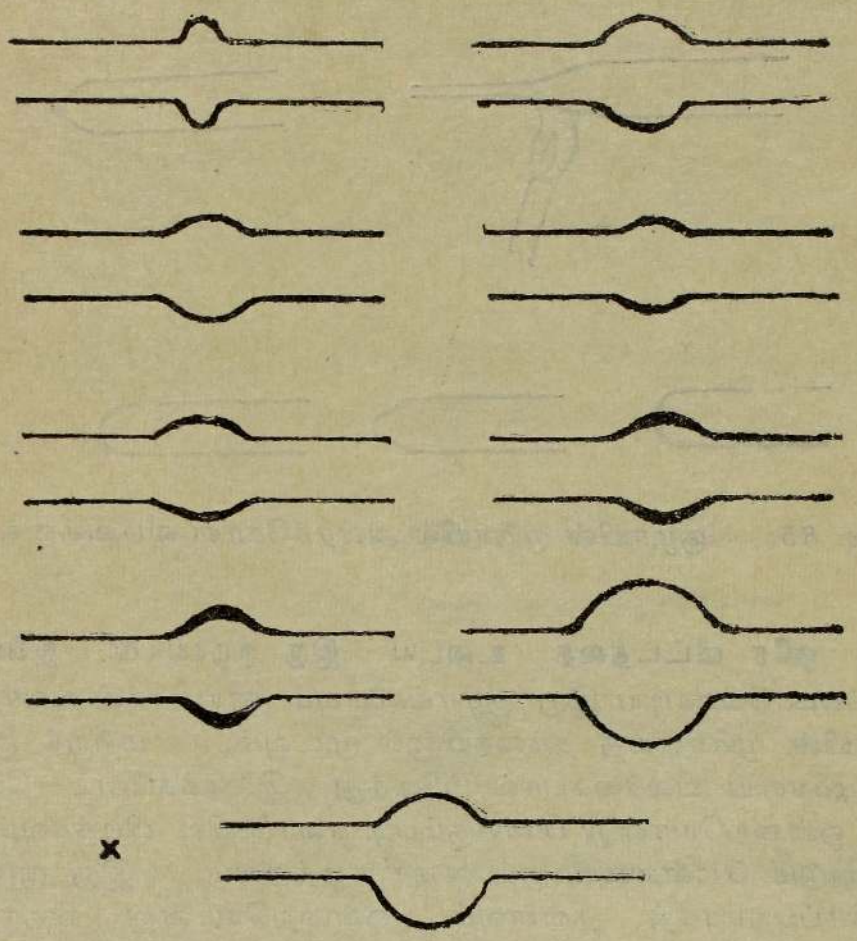
(3) **குழாய் வளைத்தல்** : குழாயை வளைக்குமிடத்தைச் சுற்றி 5 ச. மீ. நீளத்துக்கு விசிறி வடிவச் சுவாலையில் வெப்பமேற்றவும். அப்போது குழாயை சீராகச் சுழற்றுதல் அவசியமானது. இதைச் சுலபமாக்குவதற்கு இடக்கையின் கடைசி மூன்று விரல்களினுல் பிடித்துக்கொண்டு பெருவிரலையும் சுட்டுவிரலையும் பாவித்து சுழற்றல் வேண்டும். வலக்கையின் உள்ளங்கையை உயரத்தில் வைத்துக் கொள்ளவும். எப்போதும் கண்ணுடிக்குழாயின் பாரமான பகுதியை இடக்கையினுல் பிடிக்க வேண்டும். வெப்பத்தால் மென்மையாக்கப் பட்ட பகுதிக்கு மேலுள்ள பகுதியை வலக்கையினுல் உறுதியாகப்

பிடிக்க வேண்டும். அப்போது இப்பகுதி பிரதான பகுதியுடன் பின்னுப்படாமலும், இழுபடாமலும், அமுக்கப்படாமலும் இருக்க வேண்டும். குழாய் வளையத்தக்கதாக மென்மையாக்கப்பட்டதும் சுடரிலிருந்து நீக்கி நிலைக்குத்தாக இருக்கும்படி குழாயின் முனையை வலக்கையால் பிடித்திருக்க வேண்டும். மற்ற முனையை மெதுவாக அசைத்து காற்றை அமுக்கி ஊதவேண்டும். வளைவு முற்றுக்கப் பட்டதும் காற்று ஊதுவதை நிறுத்த வேண்டும். ஊதுவதை நிறுத்தாவிடில் குழாய் வீங்கிவிடும்.

குறிப்பு : இடக்கை வழக்கமுள்ள ஒருவர் குறிப்பிடப்பட்ட வழத்துக்கு எதிரான வழத்தில் செய்யவேண்டும்.

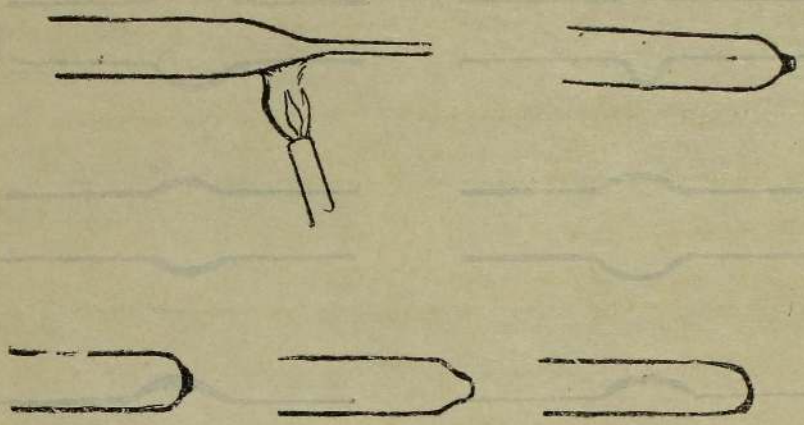
(4) குழாயின் முனையில் குமிழை ஊதுதல் : கண்ணுடி உருகி முனையில் சேர்ந்து குழாய் அடைக்கப்படும்வரை, மாறுச் சுழற்சி யுடன் கண்ணுடிக் குழாயின் முனையை வெப்பமேற்றவும். குமிழுக்குத் தேவையான அளவு கண்ணுடி சேரும்வரை, அது சீராகப் பரவப்படுவ தற்காக, ஊதுவதும் சுருங்கவிடுதலும் மாறிமாறி நிகழ வேண்டும். சேகரிக்கப்பட்ட கண்ணுடி ஒரு சீரான வெப்பநிலையை அடையும் வரை குழாயின் முனையைத் தொடர்ச்சியான சுழற்சியுடன் வெப்ப மேற்றவேண்டும். சேகரிக்கப்பட்ட கண்ணுடி சீராக உருகி மென்மை யாகியதும், சுடரிலிருந்து நீக்கி கிடையான நிலையில் வைத்து சில செக்கன்களுக்கு சுழற்றவும். பின்னர் குழாயை நிலைக்குத்தாகப் பிடித்துக்கொண்டு மேலேயுள்ள திறந்த முனையினூடாக ஊதவும். முதலில் மெதுவாகவும் பின்னர் பலமாகவும் ஊதுதல் வேண்டும்.

(5) குழாயின் நடுவே குமிழை ஊதுதல் : நீண்ட குழாயின் ஒரு முனையை தக்கையினுல் மூடி இம்முனையை இடக்கையினுல் பிடித்துக் கொண்டு, குழாயைச் சுழற்றிய வண்ணம் மத்திய பகுதியை வெப்ப மேற்றவும். கண்ணுடி மென்மையாகியதும் இரு முனைகளையும் நசுக்கி, சுடரிலிருந்து நீக்கி, சிறிய குமிழ் ஆக்கப்படும் வண்ணம் திறந்த முனை யினூடாக ஊதவேண்டும். நாம் விரும்பும் அளவுடைய குமிழ் ஆக்கப் படும்வரை இம்முறையைத் திரும்பத் திரும்பச் செய்யவும். பின்னர் குழாயை நிலைக்குத்தாகப் பிடித்துக்கொண்டு, குமிழை வெப்பமேற்றி, அது கோள வடிவத்தை அடையும்வரை மேலிருந்து கீழ்முகமாக ஊதவும்.



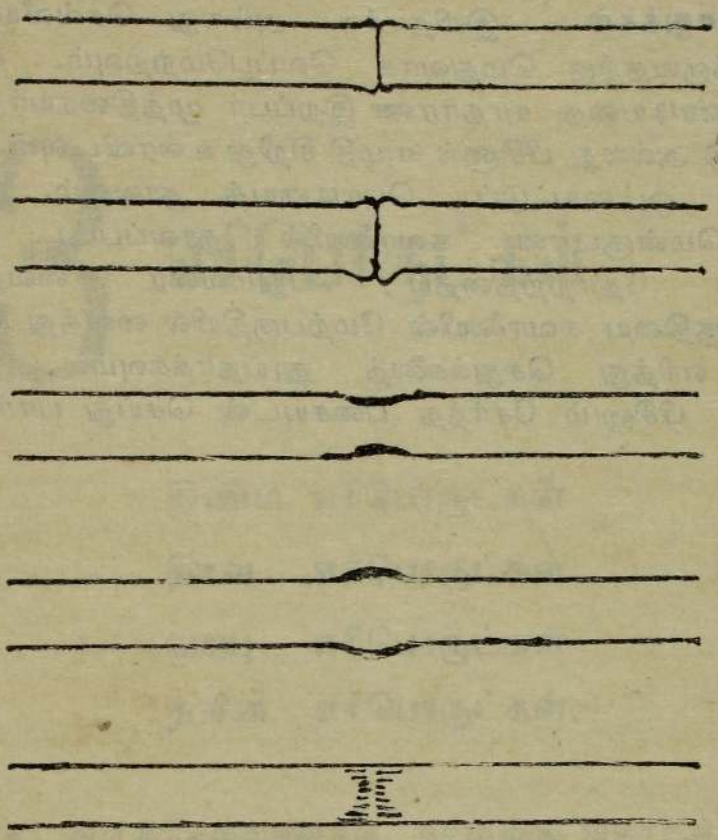
படம் இல. 84. குழாயின் நடுவே குமிழை ஊதுதல்

(6) கண்ணுடிக் குழாய்களை இழுத்தல்: நீண்ட கண்ணுடிக் குழாயின் மத்திய பகுதியை மென்மையாகும்வரை வெப்பமேற்றவும். சுடரிலிருந்து இதை நீக்கி, சிறிய விட்டத்தை உடையதாக இருக்கும் வண்ணம் முனைகளைச் சீராக இழுக்கவும். பின்னர் இக்குழாயை தேவையான இடத்தில் வெட்டிக்கொள்ளவும், துண்டுகளை தாரை களாகவோ, துளிக்கும் குழாய்களாகவோ அல்லது தாரை முனையை மூடும்வரை உருக்கி சிறு சோதனைக் குழாயாகவோ உபயோகிக்கலாம். திறந்த முனையினூடாக வெப்பமேற்றப்பட்ட மறு முனைக்கு மெதுவான காற்று வீச்சைக் கொடுத்தால், சிறிய துணைக்குமிழ் ஆக்கப்படும். அடுக்கடுக்கான காற்று வீச்சைக் கொடுப்பதனால் தேவையான அரைக் கோள வடிவத்தைப் பெறலாம்.



படம் இல. 85. குழாயின் முனையில் அரைக்கோள வடிவத்தை ஆக்கல்

(7) ஒரே விட்டத்தை உடைய இரு குழாய்களை இணைத்தல் : இணைக்கப்பட வேண்டிய இரு குழாய்களையும் தூய்தாக்கி உலர்த்தவும். ஒரு குழாயின் முனையைத் தக்கையினுல் மூடவும். மற்றக் குழாயின் திறந்த முனையை வலக்கையால் பிடித்து இணைக்கப்பட வேண்டிய முனைகளை ஒன்றையொன்று பார்க்கும்படி சுவாலையில் பிடிக்கவும் முனைகள் இரண்டும் மென்மையாகும் வரை சுழற்றவும். இரு குழாய்களையும் எதிர்ப்புறமாகத் தள்ளவும். ஒன்றையொன்று தொட்டதும் குழாய்களை மெதுவாக சில செக்கன்களுக்கு இழுக்கவும். ஒரே அச்சில் எல்லாப் பகுதியையும் தொடும்படி செய்யவும். இவற்றையெல்லாம் சுவாலையில் இரு முனைகளையும் வைத்துக்கொண்டே செய்யவும். இரு குழாய்களும் இணையும் சந்தியில் விட்டம் குறைந்து சுவர்த்தடிப்பு அதிகரிக்கப்படும்வரை வெப்பமேற்றலையும் சுழற்றலையும் தொடர்ச்சியாகச் செய்யவும். பின்னர் சுவாலையிலிருந்து அகற்றி குழாயின் ஆரம்ப விட்டத்திலும் சிறிது பெரிதான விட்டத்தைப் பெறுமளவுக்கு திறந்த முனையிலிருந்து ஊதவும், ஊதும்போது குழாய்களை இழுக்கப்படாது. இழுத்தால் சுவர்த்தடிப்பு குறைந்து விடும். பெரிதாயுள்ள பகுதியின் விட்டம் குறையும்வரை வெப்பமேற்றவும். மீண்டும் வெப்பமேற்றி விட்டத்தைக் குறைத்து காற்றை ஊதி விட்டத்தைக் கூட்டவும். நன்முகக் குளிர முன்னர் இணைக்கப்பட்ட பகுதியின் விட்டம் சீராகும் வண்ணம் குழாய்களைப் போதுமான அளவு இழுக்கவும்.



படம் இல. 86. ஒரே விட்டத்தை உடைய இரு குழாய்களை இணைத்தல்

(8) **காய்ச்சிப் பதனிடல்** : நீண்ட காலம் உபயோகிக்கக் கூடிய சாதனங்களாக இருப்பின் மாற்றங்களை உண்டாக்கிய கண்ணாடிகளை காய்ச்சிப் பதனிடல் மிக அவசியமாகும். கண்ணாடி வேலை செய்யும் போதுள்ள வெப்பநிலையிலிருந்து அறை வெப்பநிலைக்கு மிகக் குறைந்தளவு விகாரத்துடன் மாற்ற வேண்டும், வேலை செய்யப் பட்ட பகுதியை சீராக மென்மையாக்கப்படும் வரை பிரகாசமான சுவாலையில் வெப்பமேற்றவும். பின்னர் அப்பகுதியை குறைந்த வெப்பநிலையுள்ள சுவாலையின் பகுதியில் வைத்து படிப்படியாக சுடரடுப்பின் துவாரத்தை மூடி வெப்பநிலையைக் குறைக்கவும். இறுதியில் புகையுள்ள சுவாலையிலிருந்து ஒரு புகைக்கரிப்படலம் படியும்வரை சுவாலையில் பிடிக்கவும். (ஊது விளக்கைப் பாவித்தால் மெழுகுதிரிச் சுவாலையினுல் புகைக்கரியைப் படிய வைக்சுலாம்.) கண்ணாடியின் சூடான பகுதி மேசை போன்ற குளிர்ந்த மேற்பரப்பைத் தொடாதவாறு வைக்கவும்.

(9) **செதுக்கல்** : இலிதாச்சு அல்லது செவ்வீயத்தை, ஈரப் பற்றை நீக்குவதற்கு மெதுவாக வெப்பமேற்றவும். கண்ணுடியில் செதுக்க வேண்டியதை சாதாரண இறப்பர் முத்திரையாலும் மையாலும் அச்சிட்டு அல்லது பிசினுல் எழுதி சிறிது உலரவிடவும். எழுத்துக்களின் மேல் ஒட்சைட்டுப் பொடியைத் தூவவும். தூவப்பட்ட பகுதியை மென்சூடான சுவாலையில் தூவப்பட்ட ஒட்சைட்டு பழபழப்பான தோற்றத்தைப் பெறும்வரை வைத்திருக்கவும். பின்பு இப்பகுதியை சுவாலையின் மேற்பகுதியில் வைத்து ஒட்சைட்டுப் படலத்தை எரித்து செதுக்கலைத் தூய்தாக்கவும். இம்முறையை செவ்வீயமும் பிசினும் சேர்ந்த பசையுடன் செய்து பார்க்கவும்.

23 எரிபொருட்கள்

திண்ம எரிபொருட்கள்

திரவ எரிபொருட்கள்

வாயு எரிபொருட்கள்

நவீன எரிபொருட்கள்.

எமது உடனடித்தேவைகளுக்கு, நாம் ஒரு தொடர்ச்சியான சக்தி விநியோகத்தில் தங்கியிருக்கிறோமென, நாம் அன்றாட வாழ்க்கை நிகழ்ச்சிகள் எடுத்துக்காட்டுகின்றன. குளிர் காலங்களில் வீட்டை வெப்பமாக வைத்திருப்பதற்கும், உணவு வகைகள் சமைப்பதற்கும், இருளையகற்றி ஒளியேற்றவும், தொழிற்சாலையில் இயந்திரங்களை இயங்கச் செய்யவும், இது போன்ற இன்னும் பல வேலைகளுக்கும் எமக்கு சக்தி தேவைப்படுகிறது. எமது உடம்புக்குத் தேவையான சக்தியை உணவிலிருந்து நாம் பெறுவதுபோன்று வெளிவேலைகளுக்கு உதவும் சக்தியை எரிபொருட்களிலிருந்து நாம் பெற்றுக்கொள்கிறோம். இவ்வெரிபொருட்கள் யாவும் காபனால் அல்லது காபன் சேர்வைகளாலானவை. காபன் பெருமளவு சக்தியைத் தாங்கி நிற்கும் ஒரு பொருளாகும். மரம், பெற்றோலியம், இயற்கை வாயு, பலவகைக் கரிகள் முதலிய இயற்கையிலுள்ள எரிபொருட்களை நாம் உபயோகிக்கிறோம். இவ்வெரிபொருட்களின் விநியோகங்களைப் பிரமிக்கத்தக்க பல வழிகளில் நாம் மாற்றியமைத்திருக்கிறோம். அத்துடன், குறிப்பிட்ட சில வேலைகளுக்கேற்ற சில விசேட எரிபொருட்களையும் கண்டுபிடித்துள்ளோம். மேலும், இயற்கையிலுள்ள எரிபொருட்களை விவேகமாகச் சிறந்த முறையில் உபயோகித்து மிகச்சிறந்த பயனையும் பெறக்கூடியவர்களாகி விட்டோம்.

எரிந்து வெப்பச்சக்தியைக் கொடுக்கும் பொருள் எரிபொருள் எனப்படும். இது திண்மமாகவோ, திரவமாகவோ அல்லது வாயுவாகவோ இருக்கலாம். எவ்வகையான எரிபொருளாயினும், அவை காபனல் அல்லது ஐதரசனல் அல்லது அவையிரண்டினாலும் ஆனவை.

எரிபொருட்கள் பின்வரும் அடிப்படையிலேயே தேர்ந்தெடுக்கப் படுகின்றன: —

(i) அவை அதிகளவு வெப்பத்தைப் பிறப்பித்தல் வேண்டும். ஒரு எரிபொருள் உள்ளடக்கியிருக்கும் வெப்பத்தினளவு, நிறுக்கப்பட்ட ஓரளவு எரிபொருளை எரித்து, நிறுக்கப்பட்ட ஓரளவு நீருக்கு அது எவ்வளவு வெப்பமேற்றுகிறது என்று கணிப்பதன் மூலம் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது, ஒரு எரிபொருளின் கணிக்கப்பட்ட வெப்ப அளவு அப்பொருளின் **கலோரிபெறுமானம்** எனப்படுகிறது.

(ii) அவை எரியும்போது குறைந்தளவு புகையை உண்டாக்க வேண்டும்.

(iii) அவை எரியும்போது சிறிதளவு சாம்பலையே உண்டாக்க வேண்டும்.

(iv) அவை இலகுவில் இடத்திற்கிடம் எடுத்துச்செல்லப்படக் கூடிய தாகவும் சேகரித்து வைக்கப்படக்கூடியதாகவும், அவற்றின் விநி யோகம் கட்டுப்படுத்தப்படக்கூடியதாகவும் இருத்தல் வேண்டும்.

(v) தோற்றுவிக்கும் ஒவ்வொரு வெப்ப அலகினதும் விலை ஒரு குறித்த எல்லைக்குட்பட்டதாக இருத்தல் வேண்டும்.

மேற்கூறிய காரணங்களுக்காகத் திண்ம எரிபொருட்களுக்குப் பதிலாக அநேகமாக திரவ எரிபொருட்களும் விரும்பப்படுகின்றன.

திண்ம எரிபொருட்கள்

1. மரம் :

எரிபொருட்களில் அதிகமாகப் பரந்து காணப்படுவது மரமாகும். மரம் செலுலோசினாலானது $(C_6H_{10}O_5)n$ மரம் எரிகையில் காபனீ ரொட்சைட்டும் நீரும் தோன்றுகின்றன.

$$(C_6H_{10}O_5)n + 6nO_2 = 6nCO_2 \uparrow + 5nH_2O + \text{வெப்பம்}.$$

பின்வரும் இரண்டு காரணங்களுக்காகவும் மரத்தை எரிபொருளாக உபயோகித்தல் குறைந்து வருகிறது.

(i) மற்ற எரிபொருட்களுடன் ஒப்பிடுகையில் மரத்தின் கலோரிப் பெறுமானம் குறைவானது.

(ii) மரத்தின் பற்றுக்குறை.

2. **நிலக்கரி:**

நிலக்கரி ஒரு முக்கிய திண்ம எரிபொருளாகும். இது நிலத்திற்குக் கீழே காணப்படுகிறது. முன்னொரு காலத்தில் தாவரங்கள் வாழ்ந்து இறந்ததும் அவை மற்றைய தாவரங்களினால் மூடப்பட்டன. நீர், மண் அல்லது வேறு அடையல்கள் இவற்றின் மேல் படிந்தன. பல கோடி வருடங்களாக இவை பூமியிலுள்ள பொருட்களாலும் நீரினாலும் மூடப்பட்டுக் கீழே அழுத்தப்பட்டன. அப்போது இவை பூமிக்கடியில் மாறுபட்டு திண்ம நிலக்கரியாகும்வரை கடினமாகின. எனவே, நிலக்கரி மரத்திலிருந்தே தோன்றியது.

நிலக்கரியில் இரண்டு முக்கிய வகைகள் உள. அவையாவன:- (i) பிற்றுமன் நிலக்கரி அலலது மென் நிலக்கரி. (ii) அந்திரசைற்று அல்லது வன் நிலக்கரி.

பிற்றுமன் நிலக்கரி அல்லது மென் நிலக்கரி: வன் நிலக்கரியைவிட இது மிகப் பரந்துள்ளது. அதனாலேயே மென் நிலக்கரி அதிகமாக உபயோகிக்கப்படுகிறது. வன் நிலக்கரியின் கலோரிப் பெறுமானத்தை விட மென் நிலக்கரியின் கலோரிப்பெறுமானம் கூடியது. தகனத்தின் பின் எஞ்சியிருக்கும் சாம்பலினளவுங் கூடியது. வெப்பமேற்றப்படும் போது இது அதிகளவு வாயுவைக் கொடுத்து நீண்ட மஞ்சள் நிற ஒளி ரும் சுவாலையுடன் எரியும். முற்றான தகனத்தைப்பெறும் பொருட்டு மென் நிலக்கரியை பயனளிக்கக்கூடிய முறையில் எரிப்பது கடின மாகும். முற்றுத தகனத்தின்போது சக்தி அதிகளவில் இழக்கப்பட்டு, புகைத்தலும் அதிகளவில் நிகழும். ஏனெனில், பல வகையான வாயுக் கள் காற்றினுள் வெளியேற்றப்படும். இப்புகை உடல் நலத்திற்கு ஊறுவிளைவிப்பதனால் விரும்பத்தக்கதல்ல.

அந்திரசைற்று அல்லது வன் நிலக்கரி: இது மிகவும் வன்மையானதும் அற்புதமான துலக்கமும் உடையது. இதில் 85% தனிக்காபன் உள்ளது. இதன் கலோரிப் பெறுமானம் அதிகமாயிருப்பதனால் இது அதிகமாக

விரும்பப்படுகிறது. இது புகையில்லாமல் எரிந்து அதிகளவு வெப்பத்தையும் சிறிதளவு சாம்பலையும் உண்டாக்குகிறது.

3. **கற்கரி :**

மென்கரியின் வடிப்பின்போது எஞ்சியிருப்பது கற்கரியாகும்.

4. **கரி :**

இது ஒரு புகையற்ற எரிபொருளாகப்பயன்படுகிறது. இது மரத்திலிருந்தே தோன்றியது. மரத்தின் அழிய வடிப்பினால் கரி பெறப்படுகிறது. மரக்கரியில் மூன்று முக்கிய வகைகள் உண்டு. அவையாவன:- மரக்கரி, விலங்குக்கரி, வெல்லக்கரி இம்மூன்றிலும் மரக்கரியே முக்கியமான எரிபொருளாகும்.

திரவ எரிபொருட்கள்

இவை பெற்ரோலியத்திலிருந்து பெறப்படும் ஐதரோகாபன் கலவைகளாகும். இவை சுத்தமானதும் சுலபமாகக் கையாளப்படக்கூடியனவுமாகும். இவற்றை எரித்து அதிக வெப்பமான சுவாலையை அதிக செலவின்றிப் பெற்றுக்கொள்ளலாம். மெதயில் அற்கஹோல் எதயில் அற்கஹோல், பெற்ரோலியம், மண்ணெண்ணெய், பெற்ரோல் முதலியவை திரவ எரிபொருட்களுக்கு உதாரணங்களாகும். இத்திரவ எரிபொருட்களில் நாம் அதிகம் உபயோகிப்பது பெற்ரோலியமே.

பெற்ரோலியம்: இது கடந்தகாலத்து தாவர விலங்கினங்களின் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. இது கருமை நிறமுள்ள ஒரு திரவமாகும். ஐதரோகாபன்கள் சேர்ந்த ஒரு கலவையே பெற்ரோலியமாகும். பெற்ரோலியத்திலுள்ள முக்கியமான வாயுக் கரைசல்கள் மெதேனும் எதேனும் ஆகும்.

பெற்ரோலியப் படிவுகள் உலகமெங்கிலும் காணப்படுகின்றன. இது பெறப்படும் இடத்திற்கேற்ப நிறம், மணம். அமைப்பு போன்ற இயல்புகள் மாறுபடுகின்றன, எரிபொருட்கள் மற்றும் விலைமதிப்புள்ள விளைவுகள் போன்றவற்றை பெற்ரோலியத்திலிருந்து பெறும் முறைகளிம்பகற்றல் எனப்படும். பொதுவாகப் பெற்ரோலியத்தின் விளைவுகளை நத்தா, பெற்ரோல், மண்ணெண்ணெய், எரிபொருளெண்ணெய், உராய்வு நீக்கி வசலின், பரவின் என வகுக்கலாம். பெற்ரோலியத்தின் விளைவுகள் **பகுதிபட வடித்தல்** முறையினால் வேறுக்கப்படுகின்றன.

பெற்ரோலியத்திலிருந்து பெறப்படும் விளைவுகளில் பெற்ரோல் முக்கியமானது. பெற்ரோலில் ஒரு குறிப்பிட்டளவு ஐதரோகாபன்களே உண்டு. பெற்ரோலின் தேவைகள் நாளுக்கு நாள் அதிகரித்துக் கொண்டு போவதால் பெற்ரோலியத்திலிருந்து பெறப்படும் பெற்ரோலினளவை அதிகரிப்பதற்காக, வேறு முறைகள் கையாள வேண்டியதாகிறது. உடைதல், ஐதரசனேற்றம், பல்பகுதிச் சேர்க்கை முதலியன அவ்வாறு கையாளப்படும் முறைகளிற் சிலவாகும். ஒரு சிக்கலான ஐதரோகாபன் மூலக்கூறு பிரிந்து பெற்ரோலிலுள்ள அதிக ஆவிப்பறப்புள்ள எளிய மூலக்கூறுகளைக் கொடுத்தல் உடைதல் எனப்படும்.

பின் வரும் காரணங்களுக்காக பெற்ரோல் அகத்தகன இயந்திரங்களின் எரிபொருளாக விரும்பப்படுகிறது: (i) இது அதிக ஆவிப்பறப்புள்ளது. (ii) இதனுடைய ஆவி காற்றுடன் தகுந்த ஒரு விகிதத்தில் கலக்கப்பட்டால் வெடித்து மிக உக்கிரமாக எரிகிறது.

வாயு எரிபொருட்கள்

ஆக்கி வாயு, நீர் வாயு, நிலக்கரி வாயு, இயற்கை வாயு அசற்றலீன் என்பன வாயு எரி பொருட்களாகும். ஆக்கி வாயு, நீர் வாயு, நிலக்கரி வாயு, இயற்கை வாயு முதலியன கலவைகளாகும். அசற்றலீன் போன்றவை சேர்வைகளாகும். பொதுவான எரிபொருட்களில் சிறந்ததான இயற்கை வாயு 95% மெதேனைக் கொண்டது.

1. ஆக்கி வாயு:

காபனோரொட்சைட்டு, ஐதரசன், எரியாத நைதரசன் ஆகியவை சேர்ந்த ஒரு கலவையே ஆக்கி வாயு எனப்படுகிறது. இது ஒரு மலிவான வாயு எரிபொருளாகும். எரியும் நிலக்கரி அல்லது கற்கரி கொண்ட படுக்கையினூடாக, குறிக்கப்பட்டளவு காற்றையும் நீராவியையும் செலுத்தி இவ்வாயு பெறப்படுகிறது. மேலுள்ள காபனுடன் ஒட்சிசன் சேர்ந்து காபனோரோட்சைட்டைத் தோற்றுவிக்கிறது. ஆனால், படுக்கையினடியே ஒட்சிசன் காபனுடன் சேர்ந்து காபனீரொட்சைட்டைத் தோற்றுவிக்கிறது. மேலெழும் காபனீரொட்சைட்டு சூடான கரியினால் தாழ்த்தப்பட்டு, காபனோரொட்சைட்டாக மாறுகிறது. காற்றிலுள்ள நைதரசன் வாயு மாற்றமடையாது வெளியேறுகிறது. அநேகமாக, இவ்வாயு 29% காபனோரொட்சைட்டையும் 62% நைதரசனையும் சிறிதளவு ஐதரசன், மெதேன், நீராவி போன்றவற்றினையும் கொண்டுள்ளது. எனவே, இது ஒரு நச்சுத்தன்மையான வாயுவான

தால் வீட்டுப் பாவனைக்கு உபயோகப்படுவதில்லை. அத்துடன் இவ் வாயுவின் கலோரிப் பெறுமானம் மற்றைய வாயுக்களிலும் குறைவான தாகும்.

2. நிலக்கரி வாயு:

ஐதரசன், ஐதரோகாபன்கள் கொண்ட ஒரு கலவையே நிலக்கரி வாயுவாகும். வாயு எரிபொருட்களிலே இது மிகவும் பழமையானது. மென் நிலக்கரியின் அழிய வடிப்பினால் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. கற் கரியின் தொழில்முறைத் தயாரிப்பில் விலைமதிப்புள்ள பக்க விளைவாக நிலக்கரி வாயு தோன்றுகிறது. இது அநேகமாக, 48% ஐதரசனையும், 32% மெதேனையும் சிறிதளவு எதிலீன், காபனேரொட்சைட்டு, காபனீ ரொட்சைட்டு, நைதரசன் போன்றவற்றையும் கொண்டுள்ளது. இதில் எதிலீனிருப்பதனாலேயே சுவாலை பிரகாசமாக ஒளிர்கின்றது. இவ்வாயு வின் கலோரிப் பெறுமானம் அதிகமானதால் பொதுவாக விரும்பப் படுகிறது.

3. நீர் வாயு:

ஐதரசனையும் காபனேரொட்சைட்டையும் கொண்ட கலவையே நீர் வாயுவாகும். உயர்ந்த வெப்பநிலையிலுள்ள (100° ச. விற்கு மேல்) நீராவியை வெள்ளொளிர்வுள்ள கற் கரி அல்லது நிலக்கரியின் மேலாகச் செலுத்துவதன் மூலம் நீர் வாயு தயாரிக்கப்படுகிறது. அப்போது நீராவி தாழ்த்தப்பட்டு ஐதரசனும், காபன் ஒட்சியேற்றப் பட்டு காபனேரொட்சைட்டும் உண்டாகிறது.

$$C + H_2O = CO + H_2 - 29{,}000 \text{ கலோரிகள்.}$$

சிறிதளவு காபனேரொட்சைட்டு நீராவியினால் ஒட்சியேற்றப்பட்டு காபனீரொட்சைட்டாக மாறுகிறது.

$$CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2 + 10{,}200 \text{ கலோரிகள்.}$$

எரிந்து கொண்டிருக்கும் எரி பொருளினூடாகச் செல்லும் நீராவி அதிகம் குளிர்விப்பதால், அதன் வெப்பநிலை குறைகிறது. அப்பொழுது நீராவி செலுத்துதல் நிறுத்தப்பட்டு, வெப்பநிலை மீண்டும் உயரும் வரை காற்று ஊதப்படுகிறது.

$$C + O_2 = CO_2 + 97{,}000 \text{ கலோரிகள்}$$

நீர் வாயு அநேகமாக, 49% ஐதரசனையும், 42% காபனேரொட்சைட்டையும் 4% காபனீரொட்சைட்டையும் 5% நைதரசனையும் கொண்டுள்ளது. இது மிகவும் மலிவான வாயு எரி பொருளாகும். அத்துடன் இவ்வாயுவின் கலோரிப்பெறுமானம் மிகவும் அதிகமானது. எனவே, இது அதிகமாக விரும்பப்படுகிறது.

நவீன எரிபொருட்கள்.

மின், அணுசக்தி போன்ற கண்ணுக்குப் புலப்படாதவைகளை எரி பொருட்களாக உபயோகிக்க இப்போதைய அறிவு உதவியிருக்கிறது.

மின்சக்தி :

மின் புகையற்ற எரிபொருள் என்பது எல்லோரும் அறிந்ததே அநேகமாக மின்சக்தி பொறிமுறைச்சக்தியிலிருந்தும், பொறிமுறைச் சக்தி வெப்பச்சக்தியிலிருந்தும், வெப்பச்சக்தி இரசாயனச்சக்தியிலிருந்தும் பெறப்படுகின்றன. இதைப் பின்வருமாறு குறித்துக் காட்டலாம்:

இரசாயனச்சக்தி —> வெப்பச்சக்தி —> பொறிமுறைச்சக்தி —> மின்சக்தி.

மின்னை எரிபொருளாக உபயோகித்தலில் இரண்டு பிரச்சினைகள் உள்ளன (i) இன்றுவரை மின்சக்தியை நேரடியாக இரசாயனச்சக்தியிலிருந்து பெறும் ஒரு முறையாவது கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. (ii) பெருமளவு மின்னைச் சேமித்துவைக்கமுடியாது.

அணுச்சக்தி :

அணுக்களைப் பிரிக்கமுடியாது என்னும் கொள்கை வெகு காலத்துக்கு முன்னரேயே கைவிடப்பட்டது. இன்று விஞ்ஞானிகள் அணுவைப் பிளந்து அது உள்ளடக்கியிருக்கும் சக்தியை வெளியேற்றுவதில் வெற்றி கண்டுவிட்டனர். இச்சக்தியே அணுச்சக்தி எனப்படுகிறது. அணுச்சக்தி சாதாரண இரசாயனச் சக்தியினின்றும் மிகவும் வேறுபட்டது. ஒருவகை அணுக்கள் வேறொரு வகை அணுக்களாக மாற்றமடைகையில் அதிகளவு சக்தி வெளிப்படுதலே இதன் முக்கிய வேறுபாடாகும். இச்சக்தி இரசாயனச் சக்தியைக்காட்டிலும் பல இலட்சம் மடங்கு அதிகமானது என நாம் கண்டோம்.

அன்றாட வாழ்க்கையில் அணுச்சக்தியை எரிபொருளாக உபயோகித்தல் இலகுவான செயலன்று. அதில் பல பிரச்சினைகள் உள்ளன:

(i) அணுச்சக்தியை வெளியேற்றுவதற்குத் தேவையான தொடங்கு பொருட்கள் எங்கிருந்து கிடைக்கின்றன?

(ii) இத்தொடங்கு பொருட்கள் இயற்கையில் எவ்வளவு இருக்கின்றன?

(iii) இத்தொடங்கு பொருட்களை பயன்படுத்தும்போது உண்டாகும் பக்க விளைவுகளை உபயோகமானவையா அல்லது அபாயமானவையா?

(iv) அணுச்சக்தியை தகுந்த வடிவத்தில், தகுந்த நேரத்தில், தகுந்த அளவில் கிடைக்கச் செய்யமுடியுமா?

நாம் அறிந்த 100க்கு மேற்பட்ட மூலகங்களுள் உரேனியம், தோரியம், ஐதரசன் முதலியவற்றை மட்டுமே தொடங்கு பொருட்களாகப் பயன்படுத்த முடியும். உரேனியம் அரிதானது (0·001%), அத்துடன் சேர்வைகளாகச் செறிந்திராமல் அது பரந்துள்ளது. தோரியம் உரேனியத்தைவிட ஐந்து மடங்கு அதிகமானது. அத்துடன் அது அதிக செறிவுற்றதெனினும், இற்றைவரை அணுச்சக்தியை வெளியேற்ற தோரியம் உபயோகிக்கப்படவில்லை. ஐதரசனின் அளவு 10% மாகும். அணுசக்தியின் பக்க விளைவுகள் கதிர்த்தொழிற்பாடுடையவை ஆனதினால் அபாயகரமானவை. எனினும் பாதகமான பக்க விளைவுகளை வெற்றிகரமாக அப்புறப்படுத்த வழிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

கட்டுப்படுத்தாத அணுச்சக்தியின் வெளியீடு ஒரு கோடி பாகை வெப்பநிலையை அல்லது அதனிலும் கூடிய வெப்பத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இதன் காரணமாக அணுச்சக்தியை ஆக்க வழிகளில் அதிகம் பயன்பபடுத்துவது கடினம். கட்டுப்படுத்தப்பட்ட தாக்கத்தின் வெப்பச் சக்தி பொறிமுறைச்சக்தியாக மாற்றப்பட்டு, பின்னரே மின் சக்தியாக மாற்றப்பட வேண்டியதாக இருக்கிறது.

24 சக்தி

சக்தி மாற்றங்கள்

ஏவற் சக்தி, பிணைப்புச் சக்தி

ஒளித்தொகுப்பும் சுவாசித்தலும்

ஒளியிரசாயனத் தாக்கங்கள்.

சக்தி மாற்றங்கள்

பெரும்பாலான இரசாயனத் தாக்கங்களில் புறமூலம் இல்லாம லேயே வெப்பம் வெளிவிடப்படுவதை நாம் கண்டிருக்கிறோம். உதாரணமாக (1) நீரூத சுண்ணாம்புக் கட்டியின் மேல் நீரைத் தெளிக்கும்போது நீராவி உண்டாகின்றது. (2) முகவையிலுள்ள சிறிதளவு நீருக்குச் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தைச் சேர்க்கும்போது அது கொதிக்கின்றது. (3) சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலை சல்பூரிக்கமிலக் கரைசலினுல் நடுநிலையாக்கும் போது, கரைசல் வெப்ப மாகின்றது. (4) மகனீசியத்தை வெப்பமேற்றும்போது கண்ணைப் பறிக்கும் ஒளியுடன் எரிந்து, வெளிவிடப்படும் வெப்பத்தினுல் ஆக்கப்படும் மகனீசியமொட்சைட்டு ஒளிர்கின்றது.

திண்ம ஈயநைத்திரேற்றுக்கு வெப்பமேற்றும்போது அது பிரிகை யடைந்து கபில நிறத் தூமங்களைக் கொடுக்கின்றது. வெப்பமேற்றலை நிறுத்தியதும், தாக்கம் தடைப்படுகின்றது. திரும்ப வெப்பமேற்றல் நிகழ்ந்தால் மாத்திரமே, தாக்கம் தொடர்ச்சியாக நிகழ்கிறது. ஐதான

சல்பூரிக்கமிலத்தினுள் செம்பு, இரும்புக் கம்பிகளை அமிழ்த்திய பின், அவற்றை 1·5 உவோற்று மின்குமிழுடன் இணைக்கும்போது, அது ஒளிர் கின்றது. சில நிமிடங்களின் பின்னர் கரைசல் வெப்பமடைகின்றது.

இந்நோக்கல்கள் யாவும், இரசாயன மாற்றங்கள் பொருட்களின் மாற்றங்களுடன், வெப்ப மாற்றங்கள் போன்ற ஏனைய மாற்றங்களை யும் தோற்றுவிக்கின்றதெனக் காட்டுகின்றன. வெப்ப மாற்றங்கள் யாவும் ஒளிச்சக்தி அல்லது பொறியியற் சக்தியாக மாற்றப்படலாம். எனவே, இரசாயன மாற்றங்களில் சக்தி மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. இச்சக்தியானது வழக்கமாக வெப்பத்திலும் சில வேளைகளில் ஒளி, ஒலி, மின் முதலியவற்றின் நிலைகளிலும் காணப்படுகிறது.

பரிசோதனை : சோடியமைதரொட்சைட்டை சல்பூரிக்கமிலத்தினுல் நடுநிலையாக்கும்போது வேறுபட்ட நிலைமைகளின்கீழ் வெளிவிடப்படும் வெப்பத்தை அளத்தல்.

200 க. ச. மீ. வடிநீரை ஒரு வெப்பக்குடுவையினுள் எடுத்து அதன் மாரு வெப்பநிலையைக் குறிக்கவும். 0·2 கிராம் சோடியமைதரொட்சைட்டை விரைவாக நிறுத்து, வடிநீரைக்கொண் டுள்ள வெப்பக்குடுவையினுள் இட்டு விரைவாகக் கரைக்கவும். அப் போது இக்கரைசலின் உயர்ந்த வெப்பநிலையைக் குறிக்கவும். இப் பரிசோதனையை வடிநீருக்குப் பதிலாக 200 க ச. மீ., 0·25 நேர் சல்பூரிக்கமிலத்தை உபயோகித்து திரும்பச் செய்யவும். திரும்பவும் 100 க. ச. மீ., 0·5 நேர் சல்பூரிக்கமிலத்தை வெப்பக்குடுவையினுள் அதனுடன் எடுத்து 100 க.சு.மீ., 0·5 நேர் சோடியமைதரொட் சைட்டுக் கரைசலைச் சேர்க்கும்போது அது அடையும் உயர்ந்த வெப்பநிலையைக் குறிக்கவும்.

நோக்கல்கள் : திண்ம சோடியமைதரொட்சைட்டை நீருக்குச் சேர்த்ததும் கரைசல் சூடாகின்றது. ஆகவே, கரைசல் திண்மத் தினும் குறைந்தளவு சக்தி உள்ளதாகக் காணப்படுகிறது.

திண்ம சோடியமைதரொட்சைட்டை நீரிற் கரைத்து கரைசலை ஆக்கும்போது வெளிவிடப்படும் வெப்பம் Q_1 கலோரிகள் எனக் கொள்க. திண்ம சோடியமைதரொட்சைட்டுடன் ஐதான சல்பூரிக் கமிலம் தாக்கம் புரியும்போது வெளிவிடப்படும் வெப்பம் Q_2 கலோரி கள் எனக் கொள்க. சோடியமைதரொட்சைட்டுக் கரைசலும், ஐதான சல்பூரிக்கமிலமும், வெவ்வேறு செறிவு நிலையில் தாக்கம் புரியும்போது வெளிவிடப்படும் வெப்பம் Q_3 கலோரிகள் எனக் கொள்க. சோடியஞ்

சல்பேற்றும் நீரும், ஐதான சல்பூரிக்கமிலமும் சோடியமைதரொட் சைட்டையும் (திண்மம் அல்லது கரைசல்) பார்க்கக் குறைந்தளவு சக்தியைக் கொண்டதாக இருக்கின்றது.

$$2NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O + Q_3$$

$Q_1 + Q_3$ ஏறத்தாழ Q_2 க்குச் சமமாகக் காணப்படுகிறது.

கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிலைமைகளின் கீழ், ஐதரசனையும் ஒட்சிசனையும் எரித்து, வெளிவிடப்பட்ட வெப்பம் அளக்கப்படுகிறது. இப் பரிசோதனையை வேறுபட்ட அளவுகளையுடைய ஐதரசனுடனும் ஒட்சிசனுடனும் செய்யப்படுகின்றது. வெளிவிடப்பட்ட வெப்பம், ஆக்கப் பட்ட நீருக்கு விகித சமமாகக் காணப்படுகிறது.

நீரை மின்பகுக்கும்போது ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் உண்டாக்கப் படுகின்றது. இதற்குத் தேவைப்படும் மின், பகுக்கப்படும் நீருக்கு விகித சமமாக இருக்கின்றது. மின்னுக்குச் சமமான வெப்பத்தைக் கணிக்கும்போது, ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் இணைந்து நீரை ஆக்குகை யில் வெளிவிடப்படும் சக்திக்குச் சமமாக இருக்கின்றது. ஆகவே, ஒரு கிராம் மூலக்கூறு நீர், ஐதரசனுகவும் ஒட்சிசனுகவும் பிரிகையடை யும்போது உறிஞ்சப்படும் வெப்பம், ஒரு கிராம் மூலக்கூறு நீர் ஆக்கப் படுகையில் வெளிவிடப்படும் வெப்பத்திற்குச் சமமாக இருக்கின்றது.

இதேபோல நூற்றுக்கணக்கான வேறுபட்ட தாக்கங்களில் கலோரிமானி முறையால், வெப்ப மாற்றங்கள் துணியப்பட்டுள்ளன. இவை எல்லாவற்றினும் தாக்கங்களை எதிர்த்திசையில் நிகழச் செய்து, ஒவ்வொரு தாக்கத்திலும் வெளிவிடப்படும் / உறிஞ்சப்படும் வெப்பம், வெளிவிடப்படும் / உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்திற்குச் சமமாக இருக்கிறது. (ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகளில் அளவிடப்படும் சக்தியில் வேறுபாடு காணப்படலாம். இவை மிகச் சிறியனவாக இருப்பதால் இவற்றைப் பரிசோதனை வழு எனக் கொள்ளலாம்.)

எனவே, சக்தியை ஆக்கவோ அழிக்கவோ இயலாது என்பது புலனுகிறது. இது **சக்திக் காப்பு விதி** எனப்படும். பௌதிகத்தில் வெப்பம், மின், பொறியியல் சக்திகளின் காப்பு விதியை ஏற்று, ஒவ்வொரு வடிவச் சக்திகளின் சமவலு காணப்பட்டுள்ளன. ஒரு இரசாயன மாற்றத்தின்போது மறையும் அல்லது தோன்றும் பௌதிக

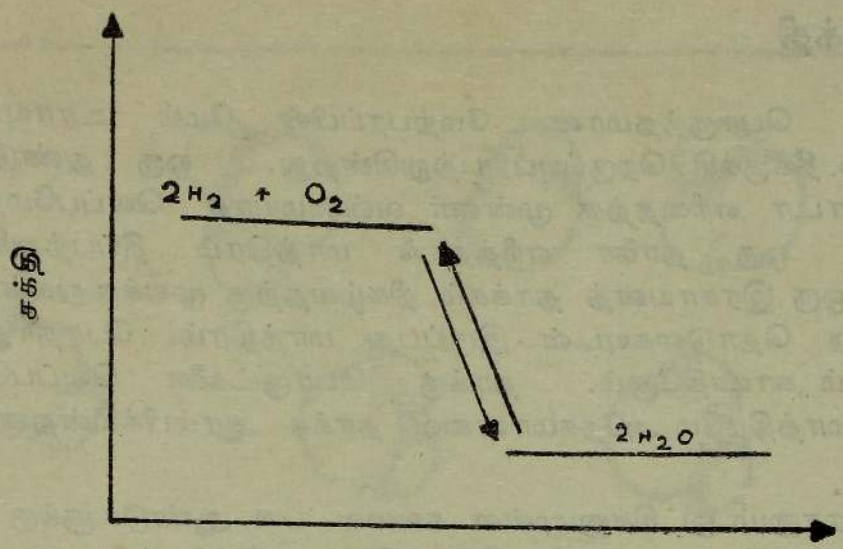
வடிவங்களின்சக்தி, இரசாயனப் பொருட்களில் அடைக்கப்பட்டிருக் கும் சக்தி எனக் கொள்ளலாம். இது வழக்கமாக கலோரியில் அளக்கப்படுகின்றது.

வேறுபட்ட இரசாயனப் பொருட்கள் தாக்கம் புரிகையில் சக்தி வெளிவிடப்படின், சக்திக் காப்பு விதிப்படி, ஆரம்பத்திலுள்ள தாக்கு பொருட்கள், விளைவு பொருட்களினும் கூடியளவு சக்தியைக் கொண்ட னவாக இருத்தல் வேண்டும். வேறுபட்ட இரசாயனப் பொருட்கள் தாக்கம் புரிகையில் சக்தி உள்ளெடுக்கப்பட்டால், தாக்கு பொருட்கள் விளைவு பொருட்களினும் குறைந்தளவு சக்தியைக் கொண்டனவாக இருத்தல் வேண்டும்.

வேறுபட்ட உயரங்களில் நீரைக் கொண்டிருக்கும் கடலும், குளங்களும், தடாகங்களும் வித்தியாசமான நிலைச் சக்திகளைக்கொண் டிருப்பினும், உறுதியான நிலையில் காணப்படுகின்றன. அதேபோல உயர்ந்த சக்தி மட்டத்தில் பல உறுதியான பொருட்கள் உள்ளன. உதாரணமாக ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் உயர்ந்த சக்தி மட்டத்திலிருந் தாலும் அவை உறுதியானவை. ஆனல் சில நிலைமைகளின் கீழ், நீர் ஆக்கத்தில் இருப்பதுபோல் குறைந்த சக்தி மட்டத்துக்கு வருகின்றன. இதை வேறுவிதமாகக்கூறின், ஐதரசன் ஒட்சிசனில் எரியும்போது, சக்தி, குறைக்கப்பட்டு வெப்பம் வெளியேற்றப்படுகிறது.

நிலைச்சக்தியைப் போல், ஒரு பொருளில் அடைக்கப்பட்டிருக்கும் உண்மையான சக்தியை நாம் அளக்கமுடியாது. ஆனல் சக்தி வித்தியாசத்தை நாம் துணியலாம். ஒரு பொருள் இன்னென்றுக மாறும்போது நிகழும் சக்தி வெளியேற்றத்தை / உட்கிரகித்தலை அளத் தலினல், சக்தி வித்தியாசத்தைத் துணியலாம். ஒரு பொருளில் அடைக்கப்பட்டிருக்கும் இரசாயனச் சக்தி, சில வேளைகளில் அப்பொருளின் **உள்ளீட்டுச் சக்தி** எனப்படுகிறது. ஆகவே, ஒரு இரசாயனத் தாக்கத்தின் வெப்ப மாற்றம், தாக்கு பொருட்களினதும் விளைவுபொருட்களினதும் உள்ளீட்டுச் சக்தியின் வித்தியாசத்தை அளக்கிறது.

ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் இணைந்து ஒரு கிராம் மூலக்கூறு நீரை ஆக்கும்போது 68,000 கலோரி வெப்பம் உள்ளெடுக்கப்படுகின்றது. ஒரு கிராம் மூலக்கூறு நீர் பிரிகையடைந்து ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் ஆக்கப்படும்போது 68,000 கலோரி வெப்பம் வெளியேற்றப்படுகின்றது.



படம் இல. 87. சக்தியும் தாக்க வளர்ச்சியும்

22,000 கலோரி வெப்ப வெளியேற்றத்துடன் ஐதரசனும் குளோரீனும் இணைந்து, ஒரு கிராம் மூலக்கூறு ஐதரசன் குளோரைட்டை ஆக்குகின்றது. ஒரு கிராம் மூலக்கூறு ஐதரசன் குளோரைட்டு, ஐதரசனுகவும் ஒட்சிசனுகவும் பிரிகையடையும்போது 22,000 கலோரி வெப்பத்தை உள்ளெடுக்கின்றது. கல்சியமொட்சைட்டும் காபனீரொட்சைட்டும் இணைந்து 42,000 கலோரி வெப்ப வெளியேற்றத்துடன், ஒரு கிராம் மூலக்கூறு கல்சியங்காபனேற்றை ஆக்குகின்றது. ஒரு கிராம் மூலக்கூறு கல்சியங்காபனேற்று, கல்சியமொட்சைட்டாகவும், காபனீரொட்சைட்டாகவும் பிரிகையடையும்போது 42,000 கலோரி வெப்பம் உள்ளெடுக்கப்படுகின்றது.

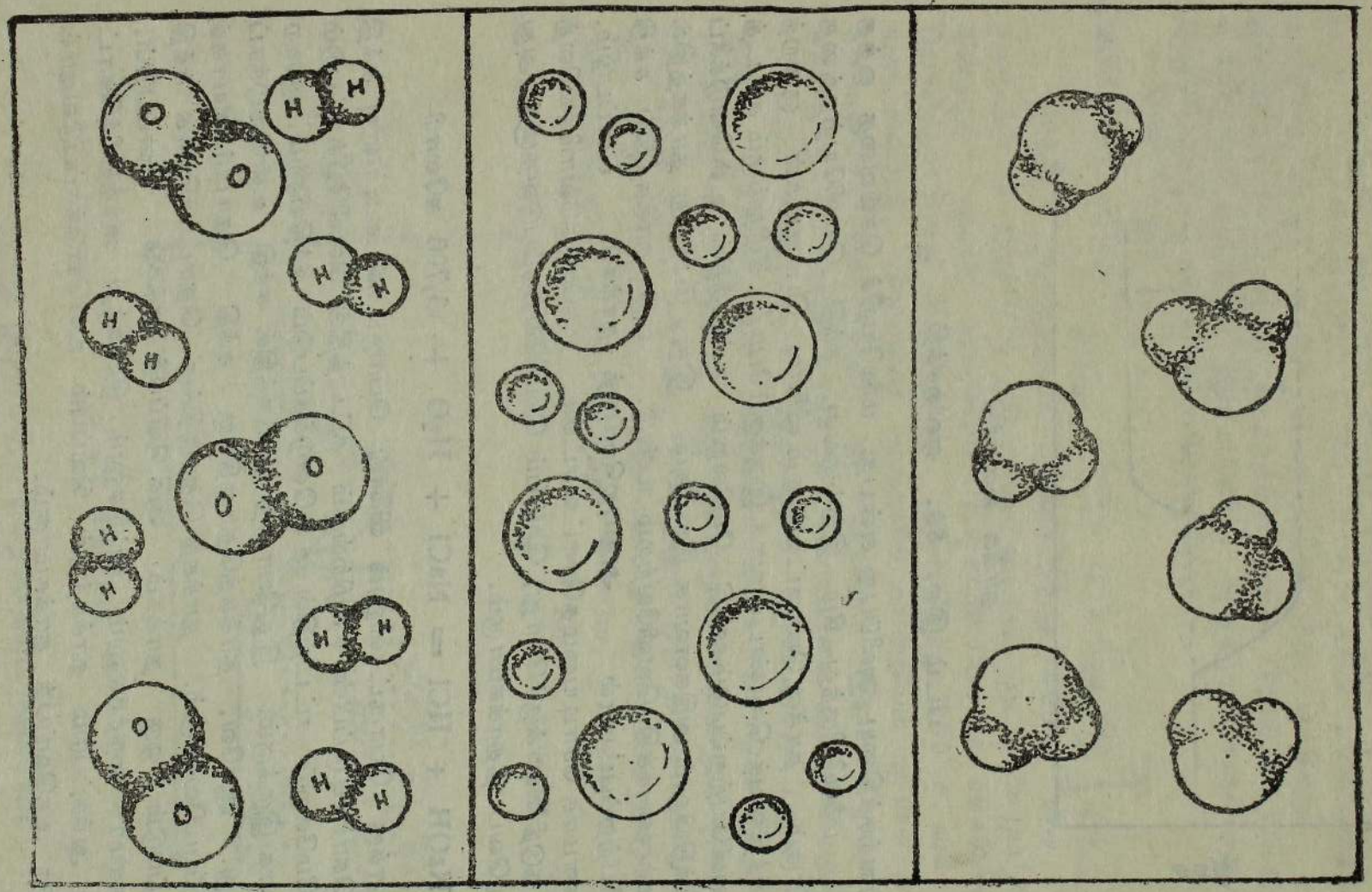
ஒரு இரசாயனத் தாக்கத்தின் வெப்ப மாற்றங்கள், தாக்கு பொருட்களுக்கும் விளைவு பொருட்களுக்கும் இடையேயுள்ள உள்ளீட்டுச் சக்திகளின் வித்தியாசத்தை அளக்கின்றன. ஆரம்பத்திலும் முடிவிலுமுள்ள இரசாயனப் பொருட்கள், ஒரே வெப்பநிலையிலும் அமுக்கத்திலும் இருக்கும்போது, ஒரு தாக்கத்தில் உள்ளெடுக்கப்படும் அல்லது வெளிவிடப்படும் வெப்பச் சக்தி, தாக்கு பொருட்களினதும் விளைவு பொருட்களினதும் சக்தி வித்தியாசத்தின் அளவையாகும்.

ஏவற் சக்தி

ஒரு பொருத்தமான மேற்பரப்பின் மேல் உராயும்போது மாத்திரம் தீக்குச்சி நெருப்புப் பற்றுகின்றது. ஒரு துண்டு மகனீசியம் நாடா எரிவதற்கு முன்னர் வன்மையாக வெப்பமேற்றப்படுகின்றது. ஒரு தாளை எரித்தால் மாத்திரம் தீப்பற்றுகின்றது. எனவே, ஒரு இரசாயனத் தாக்கம் நிகழ்வதற்கு மூலக்கூறுகள் ஒன்றுடனொன்று தொடுகையுடன் இருப்பது மாத்திரம் போதாது என்பதை நாம் காண்கிறோம். தாக்கு பொருட்களை வெப்பமேற்றிய பின்னர் மாத்திரமே அநேகமானவை தாக்க ஆரம்பிக்கின்றன.

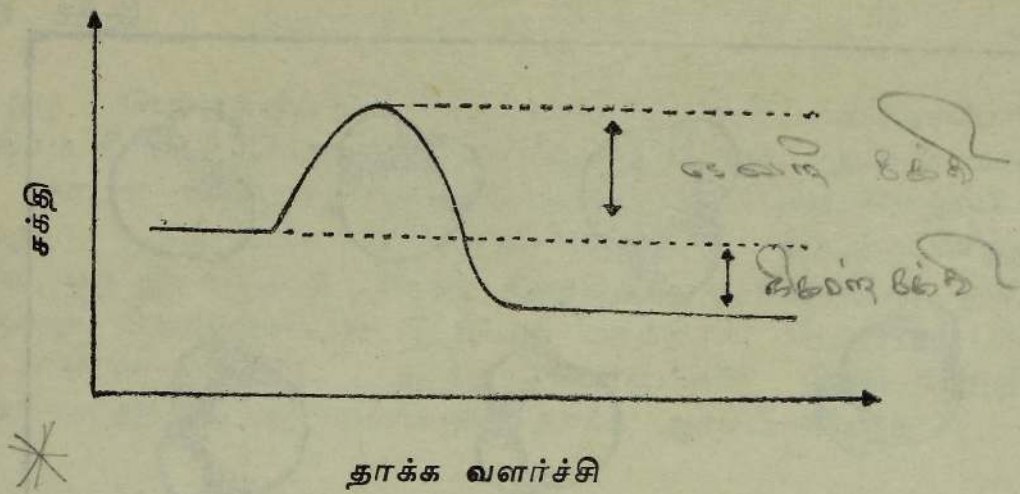
ஐதரசனும் ஒட்சிசனுமுள்ள கலவை, பல ஆண்டுகளுக்கு எவ்வித குறிப்பிடத்தக்க மாற்றமுமின்றி உறுதியாக இருக்கும். ஆனால், ஒரு எரியும் தணற் குச்சியைச் செலுத்தியதும் வெடித்தலுடன் தாக்கம் நிகழ்கின்றது. ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் இணைந்து நீரை ஆக்கு முன்னர் அவற்றின் மூலக்கூறுகள் பிளக்கப்படவேண்டும். ஈரணு மூலக்கூறுகளினது அணுக்களுக்கிடையே உள்ள பிணைப்பு விசைகளை முதலில் தளர்த்த வேண்டும், இதற்கு புற மூலத்திலிருந்து சக்தி ஆரம்பத்தில் அளிக்கப்பட வேண்டும்.

பொதுவாக $AX + BY \longrightarrow AY + BX$ என்னும் ஒரு தாக்கத்தை எடுக்கும்போது, AX உம் BY உம் AX இலும் BY இலும் கூடிய சக்தி மட்டத்தில் இருக்கையில், ஒரு தாக்கம் நிகழ்வதற்கு AX, BY மூலக்கூறுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதுகின்றன. A, X என்பனவற்றுக்கும் B, Y என்பனவற்றுக்கும் இடையேயுள்ள இரசாயனப் பிணைப்புக்கள் முறிந்தே தனி அணுக்கள் ஆக்கப்படுகின்றன. இங்கே அணுக்களுக்கு இடையேயுள்ள பிணைப்புக்கள் முறிவதற்கு கூடுதலான சக்தி தேவைப்படுகின்றது. ஒருமுறை மூலக்கூறுகள் பிளவுபட்டு அணுக்களாகிவிட்டால் அவை இலகுவில் இணைந்து AX இலும் BY இலும் குறைவான சக்தி மட்டத்திலுள்ள AY, BX மூலக்கூறுகளை உண்டாக்குகின்றன. ஆகவே, ஒரு தாக்கம் நிகழ்வதற்கு தாக்கு பொருட்களுக்கும் விளைவு பொருட்களுக்குமிடையே எப்போதும் ஒரு சக்தித்தடை இருப்பதை நாம் காண்கிறோம். தேவையான சக்தியைக்கொண்டுள்ள மூலக்கூறுகள் மாத்திரம் இச்சக்தித் தடையைத் தாண்டக்கூடியதாக இருக்கிறது. தாக்கு பொருட்களை, இச்சக்தித் தடைக்கு மேல் தள்ளுவதற்கு தேவைப்படும் மிகக் குறைந்தளவு சக்தி, தாக்கத்தின் **ஏவற்சக்தி** எனப்படும்.



ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் பிளவுபடுதல் இணைதல்.

படம் இல. 88. ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் நீரையுண்டாக்கல்



படம் இல. 89. ஏவற்சக்தி

ஏவற்சக்தியை அளிப்பது என்பது மலையேறிச் செல்வதை ஒத்த தாகும். மலையிலிருந்து கீழ் இறங்குவது, சக்தி வெளியேற்றத்தை ஒத்ததாகும். தாக்கு பொருட்களினும் விளைவு பொருட்கள் குறைந் தளவு சக்தியைக் கொண்டனவாக இருக்கும்போது, கீழிறங்கும் கட்டத் தில் வெளியேற்றப்படும் சக்தி, மேலேறும் கட்டத்தில் உள்ளெடுக்கப் படும் சக்தியிலும் அதிகளவாக இருக்கும். இது போன்ற தாக்கத்தில் ஒரு முற்றுன சக்தி வெளியேற்றம் உண்டு. ஒரு தாக்கத்தில் சக்தி வெளியேற்றப்பட்டால் **அதுபுறவெப்பத் தாக்கம்** எனப்படும். உதாரணமாக சோடியமைதரொட்சைட்டை ஐதரோகுளோரிக்கமிலத் தினுல் நடுநிலையாக்கும்போது, வெப்பம் வெளியேற்றப்படுவதனுல் அது ஒரு புறவெப்பத்தாக்கமாகும்.

$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O + 13,700 \text{ கலோரி}$$

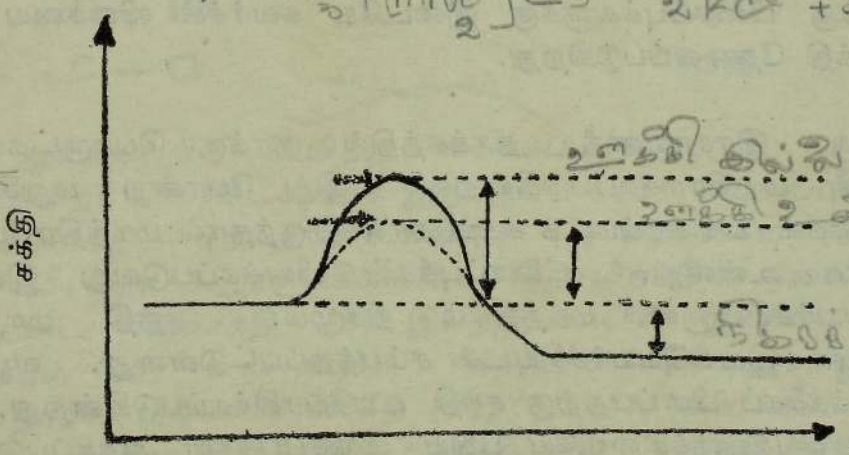
தாக்கு பொருட்களினும் விளைவு பொருட்கள் கூடியளவு சக்தி யைக் கொண்டிருப்பின். கீழிறங்கும் கட்டத்தில் வெளியேற்றப்படும் சக்தி, மேலேறும் கட்டத்தில் உள்ளெடுக்கப்படும் சக்தியினும், குறை வானதாக இருக்கும். இதுபோன்ற தாக்கத்தில் சக்தி உள்ளெடுக்கப் படுகிறது. ஆகவே, தாக்கத்தொகுதிக்கு சக்தி தொடர்ச்சியாகச் சேர்க்கப்படவேண்டும். தாக்கத் தொகுதிக்கு தொடர்ச்சியாக சக்தி சேர்க்கப்படும் ஒரு தாக்கம் **அக வெப்பத் தாக்கம்** எனப்படும். உதாரணமாக நைதரசனும் ஒட்சிசனும் இணைந்து நைத்திரிக்கொட் சைட்டு ஆக்கப்படும் தாக்கத்தில் வெப்பம் உள்ளெடுக்கப்படுவதால் அது ஒரு அகவெப்பத் தாக்கமாகும்.

$$N_2 + O_2 = 2NO - 43,000 \text{ கலோரி}$$

தாக்கு பொருட்களும் விளைவு பொருட்களும் ஒரேயளவு சக்தியைக் கொண்டிருப்பின் மேலேறும் கட்டத்தில் உள்ளெடுக்கப்படும் சக்தி, கீழிறங்கும் படியில் வெளியேற்றப்படும் சக்திக்குச் சமமாக இருக்கும். இதுபோன்ற தாக்கத்தில் சக்தி வெளியேற்றப்படுவதோ உள்ளெடுக்கப்படுவதோ நிகழ்வதில்லை. இந்நிலைமைகளுக்கேற்ப, இது போன்ற தாக்கங்கள் காணப்படுவதில்லை.

ஊக்கிகளின் விளைவு :

திண்ம பொற்றூசியங் குளோரேற்று 400° ச. வில் பிரிகையடைந்து பொற்றூசியங் குளோரைட்டையும் ஒட்சிசனையும் கொடுக்கின்றது. ஆனால் மங்கனீசீரொட்சைட்டு போன்ற ஊக்கியை உபயோகிக்கும்போது பொற்றூசியங் குளோரேற்று 200° ச. வில் பிரிகையடைகின்றது. தொடுகை முறையில் வனேதியம் ஐயொட்சைட்டு, கந்தகவீரொட்சைட்டுக்கும் ஒட்சிசனுக்கும் இடையேயுள்ள தாக்கத்தை துரிதப்படுத்தி, கந்தகமூவொட்சைட்டை ஆக்குகின்றது. எபர் முறையில் நைதரசனும் ஐதரசனும் இணைவதை, பஞ்சு போன்ற இரும்பு துரிதப்படுத்தி, அமோனியாவைக் கொடுக்கின்றது. ஒரு ஊக்கியின் முன்னிலையில், அது இல்லாத நிலைமையிலும் குறைந்தளவு வெப்பநிலையிலும் அதிகளவு வேகத்திலும் ஒரு தாக்கம் நிகழ்கின்றது. ஊக்கியின் முன்னிலையில் ஊக்கியில்லா நிலையிலிருப்பதிலும் ஏவற்சக்தி குறைவானதாகக் காணப்படுகிறது. எனவே, துணிக்கைகள் குறைந்த



படம் இல. 90. ஏவற்சக்தியும் ஊக்கியும்

சக்தித் தடையைக் குறுகிய நேரத்திற் கடந்து, அதன்மூலம் தாக்கத் தின் வேகத்தை அதிகரிக்கின்றது. தாக்கு பொருட்களுக்கும் விளைவு பொருடகளுக்கும் இடையேயுள்ள சக்தித் தடையை ஊக்கி குறைப்ப தாக மட்டும் இருக்கிறது. எனவே, தாக்கத்தின் முடிவில் வெளி விடப்படும் அல்லது உள்ளெடுக்கப்படும் சக்தியை அது எவ்விதத்திலும் பாதிக்கவில்லை.

பிணைப்புச் சக்தி

மெழுகு வெப்பமேற்றப்படும்போது உருகுகிறது. இங்கு மிகக் கூடிய கவர்ச்சி விசைகளினுல் துணிக்கைகளை ஒன்றுகக் கூட்டி வைக் கப்பட்டிருக்கும் சாலகத்தை உடைப்பதற்குச் சக்தி உபயோகப்படு கின்றது. நீரை வெப்பமேற்றும் போது அது ஆவியாகின்றது. இங்கு கவர்ச்சி விசையினுல் ஒன்றுக வைக்கப்பட்டிருக்கும் துணிக்கை களை வேறுக்குவதற்கு சக்தி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. சோடியம் அணுவை, சோடிய மயனுக மாற்றுவதற்கு இலத்திரன் அகற்றப்பட வேண்டும். இங்கு அணுவிலுள்ள புரோத்தன்களுக்கும் இலத்திரன் களுக்கும் இடையேயுள்ள கவர்ச்சி விசையை வெல்வதற்கு சக்தி தேவைப்படுகிறது. சில மூலக்கூறுகளைப் பிளந்து அயன்களாக்கு வதற்கும் சக்தி தேவைப்படுகிறது.

$$H_2O + \text{சக்தி} \longrightarrow H^+ + OH^-$$

இங்கு பிணைப்புக்களுக்கு இடையே கவர்ச்சி விசையை வெல்வ தற்கு சக்தி தேவைப்படுகிறது.

ஒரு இரசாயனத் தாக்கத்தில் தாக்கு பொருட்களிலுள்ள அணுக்கள் மறுசீராக்கப்படுகின்றன. இது போன்ற மறுசீராக்கல், பிணைப்புக்கள் பிளக்கப்படக் கூடியதாக இருந்தால் மாத்திரமே நிகழக் கூடியதாக உள்ளது. பிணைப்புக்கள் பிளக்கப்படுவது இலத்திரன் இடப்பெயர்ச்சியினுல் மாத்திரம் நிகழும். சத்தி மாற்றங்கள் இலத்திரன் இடப்பெயர்ச்சியுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ளது. வழக்கமாக பிணைப்புக்களைப் பிளப்பதற்கு சக்தி உபயோகிக்கப்படுகின்றது. அதே போல அணுக்களுக்கிடையே புதிய பிணைப்புக்கள் ஆக்கப்படும்போது சக்தி வெளியேற்றப்படுகின்றது. புதிய பிணைப்புக்கள் ஆக்கப்படும் போது வெளியேற்றப்படும் சக்தியினளவு, ஏற்கனவே இருக்கும் பிணைப்புக்களைப் பிளப்பதற்குத் தேவையான சக்தியினளவிலும் கூடுதலாக இருப்பின், அத்தாக்கம் **புறவெப்பத் தாக்கமாகும்.** புதிய

பிணைப்புக்கள் ஆக்கப்படும்போது தேவைப்படும் சக்தியினளவு, முதலிலிருந்த பிணைப்புக்களைப் பிளப்பதற்குத் தேவையான சக்தியினளவிலும் குறைவானதாக இருப்பின் அத்தாக்கம் அகவெப்பத் தாக்கமாகும். எனவே, பிணைப்புக்களுக்கு இடையேயுள்ள கவர்ச்சி விசைக்கு எதிராக அணுக்களை வேறுக்குவதற்கு ஒரு தொகுதிக்குச் சேர்க்கப்படும் சக்தி **பிணைப்புச் சக்தி** எனப்படும். ஒவ்வொரு இரசாயனப் பிணைப்பும் ஒரு குறிக்கப்பட்ட சக்தியளவுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ளது. சக்திக்காப்பு விதிப்படி ஒரு பிணைப்பைப் பிளப்பதற்கு உள்ளெடுக்கப்படும் சக்தி, அதே பிணைப்பின் ஆக்கத்தின்போது வெளிவிடப்படும் சக்தியினளவுக்குச் சமமாகவிருக்கும்.

பிணைப்பு	சக்தி / மூலக்கூறு (கலோரியில்)
H — H	104,200
Cl — Cl	58,000
Br — Br	46,100
I — I	51,000
C — C	83,100
H — Cl	103,200
H — Br	87,400
H — I	71,400
C — H	98,800
C — Cl	78,500

ஒரு மூலக்கூற்றில் சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் சக்தி பின் வருவனவற்றைக் கொண்டனவாக இருக்கும். *(1)* பிணைப்புச் சக்தி *(2)* இயக்கச் சக்தி:– *(a)* தாண்டலசைவு *(b)* சுழலசைவு *(c)* அதிர்வசைவு *(3)* மூலக்கூறுகளுக்கிடையே தொழிற்படும் விசைகளுடன் சம்பந்தப்பட்ட நிலைச்சக்தி *(4)* இலத்திரன்களின் இயக்கச் சக்தியும் நிலைச்சக்தியும் *(5)* கருச் சக்தி. பிணைப்புச் சக்தியுடன் ஒப்பிடும் போது சாதாரண நிலைமைகளின்கீழ் *(2)*, *(3)*, *(4)* தவிர்க்கப்படலாம். அத்துடன் சாதாரண இரசாயனத் தாக்கங்களில் கருச்சக்தி மாற்றங்கள் நிகழ்வதில்லை. ஆகவே ஒரு இரசாயனத் தாக்கத்தில் மொத்தச் சக்தி மாற்றத்தை, பிணைப்புச் சக்தி பெறுமானங்களிலிருந்து கணிக்க வேண்டும்.

உதாரணமாக, $H_2 + Cl_2 = 2HCl$ என்னும் தாக்கத்தை எடுத்துக்கொண்டால், இது கீழ்வரும் மூன்று தாக்கங்களின் விளைவு தாக்கமாகும்.

$$H_2 = H + H - 104{,}000 \text{ கலோரி}$$

$$Cl_2 = Cl + Cl - 58{,}000 \text{ ,,}$$

$$2H + 2Cl = 2HCl + 206{,}400 \text{ ,,}$$

இம்மூன்று தாக்கங்களையும் கூட்டினால்,

$$H_2 + Cl_2 = 2HCl + 44{,}200 \text{ கலோரி.}$$

இது ஒரு புறவெப்பத்தாக்கமாகும். இதில் 44,200 கலோரி தாக்க வெப்பம் எனப்படும். இதேபோல முற்றான சக்தி மாற்றத்தை அதாவது, சேர்வைகளுக்கும் தாக்கங்களுக்கும் உரிய தாக்க வெப்பத்தைத் துணியலாம்.

பொதுவான பொறியியற் தொகுதியைப் பற்றிய எமது அறிவைக் கொண்டு, எல்லா இயற்கை முறைகளும், உயர்ந்த சக்தி நிலையிலிருந்து தாழ்ந்த சக்தி நிலைக்கு மாறுகின்றன, என முடிவு செய்யலாம். இரசாயனத் தொகுதியில் இது உண்மையாக இருப்பின், அத்திசையில் இரசாயனத் தாக்கங்கள் நிகழ்ந்து தாழ்ந்த சக்தி நிலையை அடையும். இந்த அடிப்படையில் எல்லாத் தாக்கங்களும் இத்திசையில் நிகழ்ந்து சக்தியை வெளியேற்றுகின்றன. ஆகவே, சக்தி உள்ளெடுக்கப்படுவ துடன் ஒரு தாக்கமும் நிகழாது.

மிக இலகுவாக ஒட்சியேற்றப்படும் உலோகங்கள் (சோடியம், பொற்றாசியம். மகனீசியம், கல்சியம்) மிக உயர்ந்த ஒட்சியேற்ற வெப்பத்தைக் கொண்டனவாக இருக்கின்றன. செம்பு, வெள்ளி, இரசம் போன்ற பார உலோகங்கள் சிறிது கடினமாகவே ஒட்சியேற்றப் படுகின்றன. இவை மிகக் குறைந்த ஒட்சியேற்ற வெப்பத்தை உடை யனவாக உள்ளன. வெப்ப வெளியேற்றத்துடன் நிகழும் தாக்கங் களில் சக்தி அதிகளவு வெளியேற, தாக்கங்களும் உக்கிரமானதாக இருக்கின்றன. இவை புறவெப்பத் தாக்கங்களாகும். திரவம் ஆவி யாக்கப்படல் எப்போதும் குளிராக்கலுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ளது. அமோனியம் உப்புக்கள் இலகுவில் நீரிற் கரைந்து பொதுவாகக் குளிரூட்டுகின்றன. இவை அக வெப்பத் தாக்கங்களாகும். ஆகவே, எல்லா சுயமான மாற்றங்களும் புற வெப்பத் தாக்கங்களல்ல.

நடைமுறையில் அதிகமான இரசாயனத் தாக்கங்கள் வெப்ப வெளியேற்றத்துடன் நிகழினும், வெப்பம் உள்ளெடுக்கப்படுவதுடன் நிகழும் இரசாயனத் தாக்கங்களும் உள்ளன. எனவே, தாக்க வெப்ப மென அளக்கப்படும் சக்தி மாற்றம், இரசாயனத் தாக்கம் நிகழுமா இல்லையா என அறிவதற்கு ஒரு நம்பகமான கணியமல்ல. ஒரு தாக்கம் நிகழுமா இல்லையா எனத் துணிவதற்கு, தாக்க வெப்பத்துடன் பொறி முறைச் சக்திக்கு தேவைப்படும் சுயாதின சக்தி என்பவைகளும் ஆராயப்பட வேண்டும்.

ஒளித் தொகுப்பும் சுவாசித்தலும்

உடல் வெப்பநிலை, சுவாசித்தல், இரத்தோட்டம், வளர்ச்சி, பழுது பார்த்தல், அசைவு என்பனவற்றுக்காக விலங்குகள் சக்தியை தொடர்ச்சியாக செலவு செய்கின்றன. அதேபோல தாவரங்களும் வெப்பநிலையை மாறுமலும், சுவாசித்தல், வளர்ச்சி, பழுது பார்த்தல் முதலிய தொழிற்பாடுகளில் சக்தியைச் செலவழிக்கின்றன. அங்கி களில் எல்லாத் தொழிற்பாட்டுகளுக்கும் தேவையான பொருட்களை அளிக்கும் முறையே போசணை எனப்படும். எனவே, போசணைக்கு எல்லா அங்கிகளும் நேரடியாகவோ எதிர் மறையாகவோ தாவரங் களிலுள்ள பச்சையங்களிலேயே தங்கியிருக்கின்றன,

காபன் சேர்வைகளில் பிணைப்புக்களை ஆக்கலிலும் அழித்தலி லும் நிகழும் பலவித இரசாயனத் தாக்கங்களிலிருந்து உயிர்வாழ் வன சக்தியைப் பெறுகின்றன. சூரிய ஒளியின் முன்னிலையில் பச்சைத் தாவரங்கள் குளோரபில் கொண்டிருப்பதனால், குறைந்த நிலைச்சக்தி யைக் கொண்டுள்ள அசேதனவுறுப்புப் பொருட்களிலிருந்து, கூடிய நிலைச்சக்தியைக் கொண்டுள்ள சிக்கலான சேதனச் சேர்வைகளைத் தயாரிக்கக்கூடியனவாக உள்ளன. பச்சைத் தாவரங்கள் சூரிய ஒளியின் சக்தியைப் பற்றும் இம்முறை **ஒளித் தொகுப்பு** எனப்படும்.

நீரிலுள்ள ஐதரசனுக்கும் ஒட்சிசனுக்கும் இடையேயுள்ள நிட மான பிணைப்புக்களை முறிப்பதற்கு சூரிய ஒளியிலுள்ள சக்தி முக்கிய மாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பிரிக்கப்பட்ட ஒட்சிசனணுக்கள் சோடியாகி ஒட்சிசன் வாயுவை ஆக்குகின்றன. மீதியாகவுள்ள நீர், ஐதரசன், காபனீரொட்சைட்டு என்பவை மறுசீராக்கப்பட்டு, மென்

பிணைப்புகள் உள்ள சேர்வைகளை உண்டாக்குகின்றன. இங்கு நிகழும் மொத்தத் தாக்கம் பின்வருமாறு ;

$$6CO_2 + 12H_2O + \text{சக்தி} \xrightarrow[\text{ஒளி}]{\text{குளோரபில்}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

ஆனால், உண்மையில் இத்தாக்கம் மிகவும் சிக்கலானதும் வேறு பட்ட படிகளில் நிகழ்வதாகவும் உள்ளது. சூரியனிலிருந்து உறிஞ்சப் படும் ஒளிச்சக்தி தாவரக்கலத்தினுள் இரசாயன நிலைச்சக்தியாக மாற் றப்படுகின்றது. இச்சக்தியின் பெரும் பகுதி, நீர் மூலக்கூறுகளை ஐதரசனயன், ஐதரொட்சில் மூலிகம், இலத்திரன் என்பவைகளாகப் பிரிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது,

$$H_2O \xrightarrow{\text{ஒளி}} H^+ + OH + e$$

தாவரத்திலுள்ள நொதியங்களினால் இவ்விலத்திரன்கள் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு காபனீரொட்சைட்டைத் தாழ்த்த துணைபுரிகின்றது. இதில் ஒரு பகுதி சக்தியானது அடினோசைன் இருபொசுபேற்று ADP யினால், போசுபேற்று அயனுடன் எடுக்கப்பட்டு அடினோசைன் மூபொசு பேற்று ATP ஆக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

$$ADP + PO_4^{---} + \text{சக்தி} = ATP$$

இம்மூன்றாவது பொசுபேற்று மூலிகம் ADP யுடன் உறுதியற்ற சக்திப் பிணைப்பினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது

$$A - P - P + P + \text{சக்தி} \longrightarrow A - P - P \sim P$$

இம்முறையில் ஆக்கப்படும் குளுக்கோசு மறுமுறை ஒடுங்கலினால் மாப்பொருளாக மாற்றப்படுகின்றது.

$$nC_6H_{12}O_6 - nH_2O = (C_6H_{10}O_5)n$$

எல்லா உயிருள்ள தொகுதிகட்கும் குளுக்கோசு சக்தியின் மிகப் பிரதானமான ஒரு மூலாதாரமாகும்.

நாம் உட்கொள்ளும் உணவுப் பொருட்கள் எமது தொகுதியினுள் ஒட்சியேற்றப்பட்டு, தொழிற்பாடுகளுக்குத் தேவையான சக்தியை வெளிவிடுகின்றன. உயிருள்ள எல்லாப் பொருட்களிலும் உட்கொள்ளும் உணவு ஒட்சியேற்றப்பட்டு, சக்தி வெளிவிடப்படும் முறை **சுவாசித்தல்** எனப்படும்.

குளுக்கோசு மூலக்கூறு உடைக்கப்படல் பல தொடர்பான படிகளில் நிகழ்கின்றது. இது, நொதியங்கள், அடினோசைன் இருபொசுபேற்று, பொசுபேற்றயன் என்பனவற்றின் துணையினால் நடைபெறுகின்றது. இந்நிகழ்ச்சி ஒட்சிசனின் முன்னிலையிலும், ஒட்சிசன் இல்லாமலும் நிகழலாம். ஒட்சிசன் இருக்கும்போது, இது நிகழின் காற்றிற் சுவாசமெனவும் (Aerobic respiration), ஒட்சிசன் இல்லாத போது நிகழின் காற்றின்றிய சுவாசமெனவும் (Anaerobic respiration) வழங்கப்படும்.

மனிதனில் சுவாசித்தல் கீழ்வரும் தாக்கத்திற்கமைய நிகழ்கின்றது.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O + 673{,}000 \text{ கலோரி}$$

மதுவத்தில் சுவாசித்தல் கீழ்வரும் தாக்கத்திற்கமைய நிகழ்கின்றது.

$$C_6H_{12}O_6 = 2CO_2 + 2C_2H_5OH + 21{,}000 \text{ கலோரி}$$

விலங்குகளிலும் உயர் தாவரங்களிலும் காற்றிற் சுவாசமும், மதுவம், பற்றீரியா போன்ற தாவரங்களில் காற்றின்றிய சுவாசமும் நிகழ்கின்றன. மதுவத்தில் குளுக்கோசு பிளக்கப்படும்போது காற்றிற் சுவாசம் நிகழ்கின்றது. இம்முறை நொதித்தல் எனவும் வழங்கப்படும்.

தாவரங்களிலும் விலங்குகளிலும் குளுக்கோசினது இருவிதமான ஒட்சியேற்றங்களினாலும் சக்தி வெளியேற்றப்படுகின்றது. ADP, ATP யாக மாற்றப்படுவதும், ATP, ADP யாக பிரிகையடைவதும் குளுக்கோசின் ஒட்சியேற்றத்திற்குக் காரணமாக இருக்கின்றது.

ஒளியிரசாயன மாற்றங்கள்

ஒளிப்பதிவு : ஒளித்தொகுப்பைத் தவிர வேறு எத்தனையோ தாக்கங்கள் ஒளிச்சக்தியைப் பயன்படுத்துகின்றன. வெள்ளிநைத்திரேற்றுக் கரைசலைக் கொண்டுள்ள போத்தலின் வாயும் அடைப்பும் கருமையாகின்றன. வெண்ணிற வெள்ளிக் குளோரைட்டு வீழ்படிவு பிரகாசமான சூரிய ஒளியில் விடப்பட்டதும் கருமையாகின்றது. வெள்ளி புரோமைட்டும் வெள்ளி அயடைட்டும் இதேபோல மாற்றமடைகின்றன. ஒளிச் சக்தியானது வெள்ளி உப்புக்களை உலோக வெள்ளியாகத் தாழ்த்துகின்றது.

செலற்றினில் தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும் கூழ்நிலை வெள்ளி புரோமைட்டுக் குழம்பினுல், படலமிடப்பட்ட செலுலோசு அசற்றேற்று (அல்லது நைத்திரேற்று) துண்டு, ஒரு சாதாரண ஒளிப்பதிவுப் பிலிமாகும். ஒரு பொருளிலிருந்து தெறிக்கப்பட்ட ஒளியில் இப் படலத்தை விடும்போது, அவ்வொளி படலத்திலுள்ள வெள்ளி புரோமைட்டைத் தாக்கி ஒரு மறைவான விம்பத்தைக் கொடுக்கின்றது. இதை ஒரு உருத்துலக்கியுடன் (பொற்றாசியம் பெரசு ஒட்சலேற்று போன்ற தாழ்த்துங்கருவி) தாக்கவிடப்படும்போது ஒளியினுல் பாதிக்கப்பட்ட பகுதி ஏனையவற்றிலும் இலகுவாகத் தாழ்த்தப்படுகின்றது. பின்பு இவ்வுருத்துலக்கப்பட்ட படலம் 'ஐப்போ' எனப்படும் சோடியங் கந்தகச் சல்பேற்றுக் கரைசலினுள் பதிக்கப்பட்டு, மாற்றமடையாத வெள்ளி புரோமைட்டு நீக்கப்படுகின்றது. ஒளியினுல் பாதிக்கப்பட்ட பகுதியில் உலோக வெள்ளி மீதியாக விடப்படுகின்றது. இது **எதிர்ப்பிரதி** எனப்படும்.

இவ்வெதிர்ப்பிரதி பின்னர் ஒரு அச்சுத்தாளின் (வெள்ளிக் குளோரைட்டு அல்லது வெள்ளி புரோமைட்டு செலற்றினில் தொங்கவிடப்பட்டுப் படலமிடப்பட்ட தாள்) மேல் வைக்கப்பட்டு ஒளியில் விடப்படுகின்றது. இத்தாள் முன்போல் உருத்துலக்கப்பட்டு பதிக்கப்படுகின்றது. இது **நேர்ப்பிரதி** எனப்படும். **எதிர்ப்பிரதியில்** பொருளின் கருமையான பகுதிகள் பிரகாசமான வெண்ணிறமாகவும், பொருளின் ஒளித் தெறிக்கப்பட்ட பகுதிகள் கருமையாகவும் காணப்படும். ஆனுல் நேர்ப் பிரதியில் கரும் பகுதிகளும் பிரகாசமான வெண்ணிறப் பகுதிகளும் மாற்றி வைக்கப்படிருக்கும். எனவே, நேர்ப்பிரதி பொருளை ஒத்திருக்கும்.

நீல அச்சு :

பெரிக்கு ஒட்சலேற்றுக் கரைசலையும் 20% பொற்ருசியம் பெரிசயனேட்டுக் கரைசலையும் ஒரு இருட்டறையில் கலக்கவும். இக் கரைசலை ஒரு ஆழமில்லாத தட்டில் இட்டு அதனுள் தடிப்பான பிரதித்தாள்களைப் போடவும். பின்னர் இருட்டறையிலேயே அவற்றை உலரவிடவும். இம்முறைக்கு உள்ளாக்கப்பட்ட தாள் ஒளிக்கு உணர்ச்சியுள்ளதாக இருப்பதால், இது நீல அச்சுத்தாள் எனப்படும்.

ஒரு திசுத்தாளில் அல்லது ஒளி கசிகின்ற தாளில் மையினால் வரையப்பட்ட படத்தை நீல அச்சுத்தாளின்மேல் வைத்து சில நிமிடங்களுக்கு சூரிய ஒளியில் விடவும். பின்னர் நீல அச்சுத்தாளை நீக்கி அதை ஓடும் நீரில் நன்ருகக் கழுவவும். ஒளி தாக்கிய பகுதிகள் நீலமாக மாறியிருக்கும்.

நீலத்தாளின்மேல் ஒளி தாக்கியதும், பெரிக்கு அயன்கள் பெரசு அயன்களாகத் தாழ்த்தப்படுகின்றன. பெரசு அயன்கள் பின்னர் பொற்ருசியம் பெரிசயனேட்டுடன், தாக்கப்பட்டு நீரில் அமிழ்த்தும் போது, நீலநிறக் கரையுந் தகவற்ற தேன்புல்லின் நீலம் எனப்படும் பெரசோ பெரிசயனேட்டு வீழ்படிவை ஆக்குகின்றது.

$$Fe^{++} + K_3Fe(CN)_6 = \underset{V}{KFe\,[Fe(CN)_6]} \downarrow + 2K^+$$

25 ஐதரோகாபன்கள்

அற்கேன்கள் (பரவின்கள்)
எதேன்—தயாரிப்பும் இயல்புகளும்
கட்டமைப்பு சமபகுதிச்சேர்வு
எதிலீன்—தயாரிப்பும் இயல்புகளும்
பல்பகுதிச்சேர்க்கை, புரதங்கள்.

அற்கேன்கள் (பரவின்கள்)

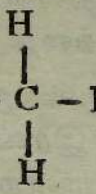
காபன் ஐதரசனுடன் இணைந்து அதிக எண்ணிக்கையான ஐதரோகாபன் எனப்படும் சேர்வைகளை உண்டுபண்ணுகிறது. ஐதரோகாபன்களை இருவகைப்படுத்தலாம். அவையாவன:- (i) நிரம்பிய ஐதரோகாபன்கள் (ii) நிரம்பாத ஐதரோகாபன்கள்.

நிரம்பிய ஐதரோகாபன்கள்: இவை பரவின்கள் எனவும் அழைக்கப்படும். இவற்றில் அநேகமானவை இயற்கையாகக் காணப்படுகின்றன. உலகின் பல பாகங்களிலுள்ள கனிப்பொருளெண்ணெய்கள் அல்லது பெற்ரோலியம் பிரதான பரவின் தோற்றுவாயாக உள்ளன. இவற்றை இலங்கையில் கண்டுபிடிக்க அரசாங்கம் நடவடிக்கை எடுத்துள்ளது.

மிக எளிய பரவின், மெதேன் CH_4 ஆகும். இது இயற்கை வாயுவிலும் எண்ணெய்க் கிணறுகளிலுமுள்ள வாயுக்களிலும் காணப்படும். சதுப்பு நிலங்களிலுள்ள சேதனவுறுப்புகளின் அழுகலினால் உண்டாகும் விளைவு பொருட்களில் பிரதானமானது மெதேன் ஆகும். நிலக்கரி வாயுவில் கனவளவுப்படி 40% மெதேன் இருக்கிறது.

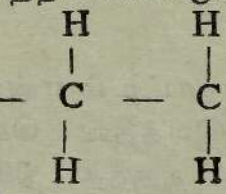
பரவினின் அமைப்பு:

மெதேனின் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் CH_4 ஆகும். காபனை நால் வலுவளவுள்ளதாகவும், ஐதரசனை ஒரு வலுவளவுள்ளதாகவும் எடுத்துக்கொண்டால் மெதேனுக்குரிய ஒரேயொரு



அமைப்பு ஆகும்.

பரவின் தொடரில் அடுத்ததாக இருப்பது எதேன் C_2H_6 ஆகும். இது இயற்கை வாயுவில் மெதேனுடனும் எண்ணெய்க் கிணறுகளில் மற்றைய வாயுக்களுடனும் காணப்படுகிறது. எதேனின் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் மெதேனின் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரத்திலிருந்து CH_2 கூட்டத்தினால் வித்தியாசப்படுகிறது. எனவே எதேனுக்குரிய ஒரேயொரு



அமைப்பு ஆகும்.

பரவின் குடும்பம்:

பெயர்	சூத்திரம்	உறை நிலை °ச.	கொதிநிலை °ச	திரவத்தின் தன்னீர்ப்பு
மெதேன்	CH_4	− 184	- 164	0·415
எதேன்	C_2H_6	- 172	- 90	0·446
புறொப்பேன்	C_3H_8	- 187·1	- 42·2	0·582
பியூற்றேன்	C_4H_{10}	- 135·0	0·5	0·579
பெந்தேன்	C_5H_{12}	- 129·7	36·1	0·626
எட்சேன்	C_6H_{14}	- 94·0	68·7	0·659
எத்தேன்	C_7H_{16}	− 90·0	98·4	0·684
ஒத்தேன்	C_8H_{18}	- 56·8	125·6	0·703
நொனேன்	C_9H_{20}	- 53·7	150·7	0·718
தெக்கேன்	$C_{10}H_{22}$	- 29·7	174·0	0·730

மேலுள்ள அட்டவணையை நாம் அவதானிப்போமானால், மெதேனைத் தொடர்ந்து வரும் ஒவ்வொரு சேர்வையும் அதற்கு முன்னிருக்கும் சேர்வையினும் ஒரு காபன் அணுவையும் இரண்டு ஐதரசன் அணுக்களையும், அதாவது ஒரு CH_2 கூட்டத்தை அதிகமாகக் கொண்டுள்ளது. இதிலிருந்து பரவின் தொடரிலுள்ள எவ்வுறுப்பினாவது C_nH_{2n+2} என்னும் பொதுச் சூத்திரத்தை உடையதாகும். இதில் n காபன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையானால் ஐதரசன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை இருமடங்கு n உடன் இரண்டைக் கூட்டுவதனால் பெற்றுக் கொள்ளலாம். பரவினைப் போன்ற சேர்வைகளைக் கொண்ட கூட்டத்தில் ஒவ்வொன்றும் அதைத் தொடரும் மற்றையதினின்றும் CH_2 வினால் வித்தியாசப்படுகிறது. இக் கூட்டம் **அமைப் பொத்த தொடர்** எனப்படும். இதில் ஒவ்வொன்றும் தனியாக **அமைப் பொப்புளி** எனப்படும்.

பரவினின் பொதுவியல்புகள்:

பரவின் என்னும் பெயர் சிறிதளவு நாட்டம் என்னும் கருத்தைக் கொண்ட **'பர்வும் அவினிக'** என்னும் இலத்தீன் சொற்களின் சுருக்கத்தினாலேயே எழுந்தது. பரவின்கள் தகுந்த நிலைமைகளின் கீழ் தாக்கமுள்ளவையாக இருப்பதனால் வேறு நிலைமைகளின் கீழ் தாக்கமற்றவையாக இருப்பதினாலும் **'தாக்கமுள்ளவை' 'தாக்கமற்றவை'** என்னும் பதங்களை விளக்குவது கடினமாகும்.

1. **பிரதியீட்டுத் தாக்கங்கள்:** குளோரீனேற்றல் ஒளியினாலும், வெப்பத்தினாலும் அல்லது ஊக்கிகளினாலும் நடைபெறலாம். குளோரீனேற்றும் அளவு உபயோகிக்கப்படும் குளோரீனின் அளவிலேயே பெரிதளவும் தங்கியிருக்கிறது. அப்போது குளோரைட்டுக்கள் யாவும் உள்ள ஒரு கலவை ஆக்கப்படுகின்றது. உதாரணமாக அறை வெப்ப நிலையில் சூரிய ஒளியில் குளோரீனை மெதேனுடன் தாக்கவிட்டால் குளோரீனேற்றம் நிகழும்.

$$CH_4 + Cl_2 = CH_3Cl + HCl$$
மெதயில் குளோரைட்டு

$$CH_3Cl + Cl_2 = CH_2Cl_2 + HCl$$
மெதிலீன் இரு குளோரைட்டு

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 = CHCl_3 + HCl$$
குளோரபோம்

$$CHCl_3 + Cl_2 = CCl_4 + HCl$$
காபன் நாற் குளோரைட்டு

எனவே குளோரீனுடன் நிகழும் தாக்கத்தில் ஐதரசன் அணுக்கள் இடம் பெயரப்பட்டு குளோரீன் அணுக்கள் அவற்றின் இடத்தை எடுத்துக் கொள்கின்றன. இப்பேற்பட்ட தாக்கங்கள் பிரதியீட்டுத் தாக்கங்கள் எனப்படும். பிரதியீட்டுத்தாக்கத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் தாக்கத்தை நிறுத்துவது இயலாத காரியமாகும். புரோமீனேற்றம் குளோரீனேற்றத்தை ஒத்தது, ஆனால் வலிமை குறைந்தது. அயடீனேற்றம் மீளத்தக்கது.

2. **நைத்திரேற்றேற்றம்:** சில குறிக்கப்பட்ட நிலைமைகளின் கீழ் பரவின்கள் நைத்திரிக்கமிலத்துடன் தாக்கம் புரிகின்றன. இம்முறை நைத்திரேற்றேற்றம் எனப்படும். 150° ச. வுக்கும் 475° ச. வுக்குமிடையில் நைத்திரிக்கமிலத்தை பரவின்களுடன் தாக்கவிடப்படும்போது நைத்திரோ பரவின்கள் ஆக்கப்படும்.

$$CH_3\ CH_2\ CH_3 \xrightarrow[400^\circ]{HNO_3} CH_3\ CH_2\ CH_2\ NO_2 +$$

$$CH_3\ CH\ NO_2\ CH_3 + C_2H_5\ NO_2 + CH_3\ NO_2$$

3. **ஒட்சியேற்றம்:** எல்லா பரவின்களும் அதிகளவு காற்றில் அல்லது ஒட்சிசனில் எரிந்து காபனீரொட்சைட்டையும் நீரையும் உண்டாக்குகிறது.

$$C_3H_8 + 5O_2 = 3CO_2 + 4H_2O$$

மெதேனின் ஊக்கலொட்சியேற்றம் மெதனோலையும் CH_3OH போம லிடிகைட்டையும் HCHO கொடுக்கிறது.

4 **வெப்பப்பிரிகை:** பரவின்களின் வெப்பப்பிரிகை உடைதல் எனப்படும். 500°ச. - 600°ச. வரை பரவின்களை வெப்பப்படுத்தும் போது அவை சிறிய மூலக்கூறுகளாகப் பிரிகையடையும்.

$$C_5\ H_{12} = C_3H_6 + C_2H_4 + H_2$$

எதேன் - தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

ஆய்வுகூடத்தில் எதேனை கீழ் வரும் முறையினால் தயாரிக்கலாம். ஒரு பகுதி சோடியம் புறோப்பியனேற்றுடன் 4 பகுதி சோடாச்சுண்ணாம்பை நன்றாகக் கலக்கி பைரெட்சு கொதிகுழாயினுள் வைத்து நன்றாக வெப்பப்படுத்தவேண்டும்.

$$C_2H_5\ COONa + NaOH = C_2H_6 + Na_2CO_3$$

வெளிவிடப்படும் வாயுவை நீரின் இடப் பெயர்ச்சியினால் சேகரிக்கலாம்.

எதேனின் பௌதிக இயல்புகள்:

(i) நிறமற்ற, மணமற்ற. சுவையற்ற வாயு. (ii) சாதாரண மாக நீரிற் கரையாதது. ஆனல் அற்கஹோலில் சிறிதளவு கரையும் தன்மை வாய்ந்தது.

எதேனின் இரசாயன இயல்புகள்:

(i) ஒளிராச்சுவாலையுடன் எளிதில் எரிந்து காபனீரொட்சைட் டையும் நீரையும் கொடுக்கும்.

$$C_2H_6 + 7O_2 = 4CO_2 + 6H_2O$$

ஒட்சிசனுடன் அல்லது காற்றுடன் இதை வெடிக்கச் செய்யலாம்.
(2) எதேன் குளோரீனுடன் கலக்கப்பட்டு பரவிய சூரிய ஒளியில் வைத்தால் 6 பிரதியீட்டு விளைவு பொருட்களைக் கொடுக்கும்.
(3) அமிலங்கள், காரங்கள், ஒட்சியேற்றுங்கருவிகள் என்பன சாதா ரண நிலைமைகளின் கீழ் எதேனுடன் தாக்கம் புரிவதில்லை. எதேன் உறுதியானது என்பதை இது காட்டுகிறது.

எதேனின் சோதனைகள்:

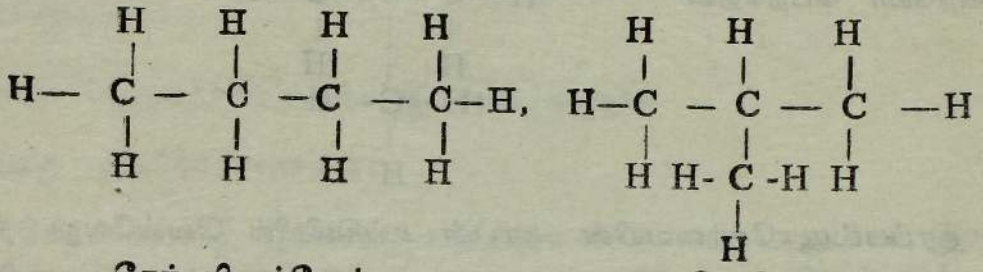
(1) வாயுவை எரித்து, விளைவு பொருட்களை சுண்ணும்பு நீரி னூடாகச் செலுத்தும்போது பால்நிறமாக மாறும்.
(2) வாயுவை பொற்ருசியம் பேர்மெங்கனேற்றுக் கரைசலினூடாகச் செலுத்தும்போது எவ்வித நிறமாற்றமும் ஏற்படாது.
(3) வாயுவை புரோமீன் நீரினூடாகச் செலுத்தும்போது எவ்வித நிறமாற்றமும் ஏற்படாது.
(4) வாயுவை ஐதரசன் குளோரைட்டுடனும், ஐதரசன் முதலிய வற்றுடனும் தாக்கவிடும்போது ஒருவிதமாற்றமும் நிகழாது.

குறிப்பு: எதேன் நிரம்பாத் தன்மைக்குரிய சோதனைகளுக்கு ஏற்ற விதத்தில் தாக்கம் புரியாததால் அது ஒரு நிரம்பிய சேர்வையாகும்.

கட்டமைப்பு சமபகுதிச்சேர்வு

நான்கு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட காபன் அணுக்களைக் கொண்ட ஐதரோகாபன்களில் இரு முறைகளில் காபன் அணுக்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அவைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று நேரான சங்கிலி போன்று இணைக்கப்பட்டிருந்தால் அச்சேர்வை ஒரு நேர் ஐதரோகாபன் எனப்படும். காபன் அணுக்களில் ஒன்று இடைநிலையிலுள்ள ஒரு காபனுடன் சேர்ந்து ஒரு கிளைச்சங்கிலியை உண்டுபண்ணினல் அச்

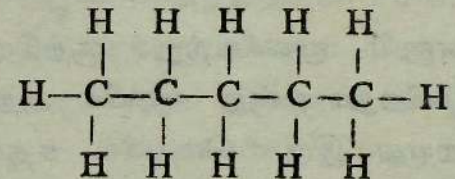
சேர்வை ஒரு சமபகுதியம் எனப்படும். உதாரணமாக பியூற்றேனில் நான்கு காபன் அணுக்கள் தொடரான சங்கிலியிலோ அல்லது கிளைச்சங்கிலியிலோ ஒரு காபன் அணு வேறு மூன்று காபன் அணுக்களுடன் கீழே காட்டியவாறு இலத்திரன்களைப் பங்கீடு செய்கின்றன.



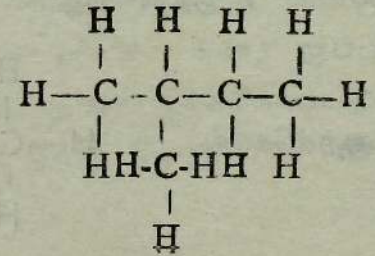
நேர் பியூற்றேன் சமபகுதி பியூற்றேன்

இவ்வேறுபட்ட கட்டமைப்பு, இயல்புகளின் வித்தியாசத்திற்குக் காரணமாகிறது. நேர் பியூற்றேனின் ஒடுங்கு நிலை -0·6° ச. வும் உறை நிலை -136° ச. வுமாகும். ஆனால் சமபகுதி பியூற்றேனின் ஒடுங்குநிலை -10·2° ச.வும் உறை நிலை -145° ச. வுமாகும். இப்பேற்பட்ட ஒரே மூலக்கூற்றுச் சூத்திரத்தைக் கொண்ட, ஆனால் வேறுபட்ட பௌதிக இயல்புகளையுடைய சேர்வைகள் சமபகுதிச்சேர்வு எனப்படும் முறையை எடுத்துக்காட்டுகிறது. காபன் சங்கிலியிலுள்ள காபன் அணுக்கள் வேறுபட்ட முறையில் இணைக்கப்பட்டிருப்பது சேர்வைகளின் வித்தியாசத்திற்குக் காரணமாயிருப்பதால், இத்தன்மையான சமபகுதிச்சேர்வு, கட்டமைப்பு சமபகுதிச்சேர்வு எனப்படும். பரவின்களில் காபன் அணுக்கள் அதிகரிக்க அவற்றின் சமபகுதியங்களும். மிகக் கூடுதலாக அதிகரிக்கும். உதாரணமாக $C_{15}H_{32}$ என்னும் பரவின்கள் 4347 சமபகுதியங்களைக் கொண்டிருக்கும். பெந்தேன் C_5H_{12}, மூன்று சமபகுதியங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

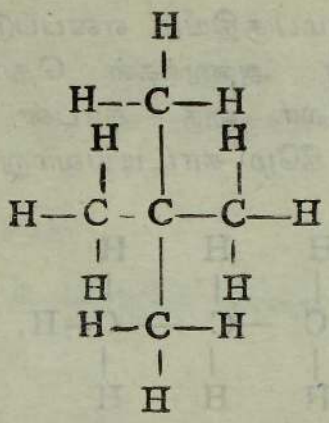
1. நேர் பெந்தேன



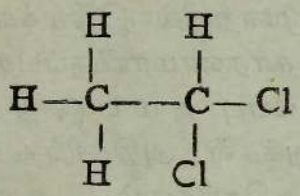
2. சமபகுதி பெந்தேன



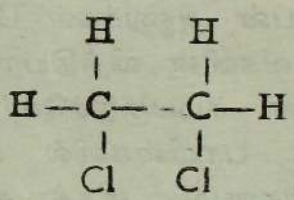
3. நெயோ பெந்தேன்



தரப்பட்ட சேர்வையின் காபன் சங்கிலியில் வெவ்வேறு நிலைகளிலுள்ள ஐதரசன ஏனைய மூலகங்களாலோ அல்லது மூலிகங்களாலோ பிரதியீடு செய்தால் சமபகுதியங்கள் உண்டாக்கப்படும். உதாரணமாக, எதேனில், இரண்டு ஐதரசன் அணுக்களை இரண்டு குளோரீன் அணுக்கள் மாற்றீடு செய்து இருவேறுபட்ட விளைவு பொருட்களை உண்டாக்கும். ஒரு காபன் அணுவுடன் இரு குளோரீன் அணுக்கள் இணைக்கப்பட்டோ அல்லது ஒவ்வொரு காபன் அணுவுடன் ஒவ்வொரு குளோரீன் அணு இணைக்கப்பட்டோ இருக்கும். அவையாவன



எதிலிடீன் இரு குளோரைட்டு

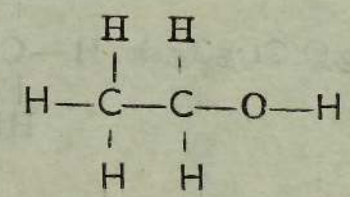


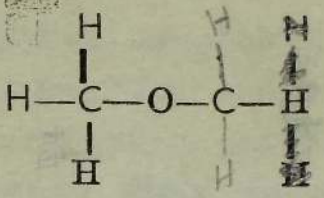
எதிலீன் இரு குளோரைட்டு

இப்படிப்பட்ட பகுதிச்சேர்வு நிலைமைக்குரிய பகுதிச்சேர்வு எனப்படும்.

C_2H_6O எனும் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் இரு வேறுபட்ட சேர்வைகளைக் குறிக்கிறது. ஒன்று எதயில் அற்ககோல் என்னும் திரவத்தையும் மற்றையது இரு மெதயில் ஈதர் என்னும் வாயுவையும் (ஒடுங்குநிலை — 23·65° ச) குறிக்கிறது.

எதயில் அற்ககோல்



இரு மெதயில் ஈதர் 

இப்பேற்பட்ட பகுதிச்சேர்வு தொழிற்பாட்டுக்குரிய பகுதிச்சேர்வு எனப்படும்.

எதிலீன் — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

நிரம்பாத ஐதரோகாபன்கள்:

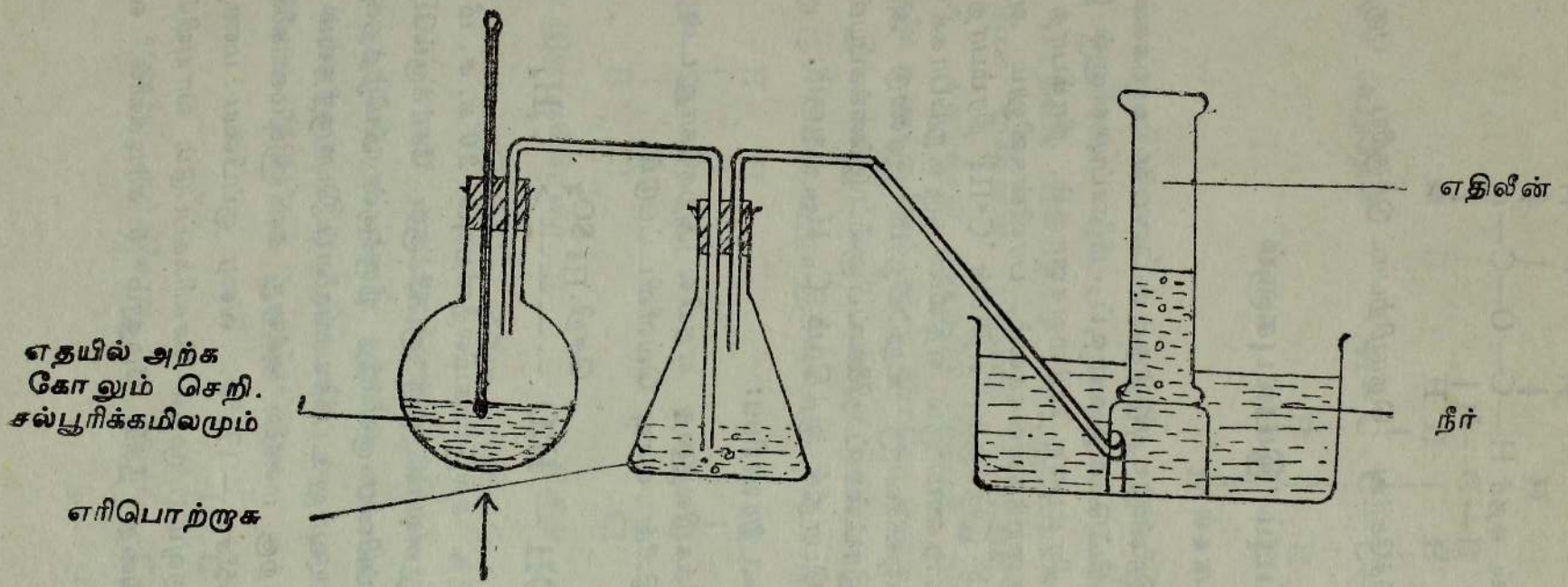
சேர்வைகளில் இரண்டு அடுத்துள்ள காபன் அணுக்கள் இரண்டு அல்லது மூன்று பங்கீட்டு வலுவளவுப் பிணைப்புகளினால் இணைக்கப் பட்டிருப்பின் அவை நிரம்பாத சேர்வைகளாகும். நிரம்பாத ஐதரோ காபன்கள் உறுதி குறைந்தனவாகவும், பரவின்களிலும் அதிக தாக் கம் உடையனவாகவும் இருக்கும். எதிலீன் C^2H_4 நிரம்பாத ஐதரோ காபன்களுக்கு ஒரு உதாரணமாகும். எதிலீன ஒரு உறுப்பாகக் கொண்ட எதிலீன் தொடரில் ஒவ்வொரு உறுப்பிலும் இரண்டு அடுத்துள்ள காபன் அணுக்கள், இரட்டைப் பிணைப்பினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. எதிலீன் தொடரின் பொதுச் சூத்திரம் $C_n H_{2n}$ ஆகும்.

எதிலீனின் ஆய்வு கூடத்தயாரிப்பு:

செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தை எதயில் அற்கஹோலுடன் 165° ச. வில் தாக்கவிடின் எதிலீன் வாயு வெளிவிடப்படும்.

$$C_2H_5OH - H_2O \xrightarrow{\text{செறி.}H_2SO_4} C_2H_4$$

50 க. ச. மீ. செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தையும் 20 க. ச. மீ. எதயில் அற்கஹோலையும், சிறிதளவாக ஒரு குப்பிக்குள் சேர்க்கும்போது ஒவ் வொரு முறையும் குப்பியை குளிர்ந்த நீருக்குள் அமிழ்த்தவும். பின் னர் படத்திற் காட்டியவாறு உபகரணங்களைப் பொருத்தவும். கொதித் தலை இலகுவாக்குவதற்கு மணலை அல்லது கண்ணுடிமணிகளை குப்பிக் குள் சேர்க்கவும். 65°ச. — 175°ச. வரை குப்பியை மணற்றொட்டி யினுல் வெப்பப்படுத்தவும். முதல் சேகரிக்கப்படும் வாயுவில் காற்று இருக்குமாதலால், அதை நீக்கி மேலும் 5 சாடிகளில் வாயுவைச் சேகரிக்கவும்.



படம். இல. 91. எதிலீனின் ஆய்யுகூடத் தயாரிப்பு

குறிப்பு:- தாக்கத்தின்போது செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தின் தாழ்த்தலினால் சிறிதளவு கந்தகவீரொட்சைட்டும் உண்டாகின்றது. எனவே வெளிவிடப்படும் வாயுவை பொற்றாசியம் ஐதரொட்சைட்டுக் கரைசலினூடாகச் செலுத்துவதன் மூலம் இதை நீக்கலாம்.

எதிலீனின் பௌதிக இயல்புகள்:-

நிறமற்ற சுவையான மணத்தை உடையது. காற்றிலும் அடர்த்தி குறைந்தது. நீரிற் கரையாதது.

எதிலீனின் இரசாயன இயல்புகள்:

(1) சிறிதளவு ஒளிர்கின்ற சுவாலையுடன் எரிந்து காபனீரொட்சைட்டையும் நீரையும் கொடுக்கும்.

$$C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$$

எதிலீனும் ஒட்சிசனும் உள்ள கலவை வெடிக்கும் இயல்புடையது.

(2) அமுக்கப்பட்ட எதிலீனும் ஐதரசனும் பலேடியம் அல்லது நிக்கல் போன்ற ஊக்கியின் முன்னிலையில் இணைந்து ஏதேனைக் கொடுக்கும்.

$$C_2H_4 + H_2 = C_2H_6$$

(3) எதிலீனை குளோரீன் அல்லது புரோமீனுடன் வெப்பப்படுத்தினால் எதலீனிரு குளோரைட்டு அல்லது எதிலீனிரு புரோமைட்டு உண்டாகும்.

$$C_2H_4 + Cl_2 = C_2H_4Cl_2$$

(4) எதிலீனை ஐதரசன் குளோரைட்டு அல்லது ஐதரசன் புரோமைட்டுடன் வெப்பப்படுத்தினால் எதயில் குளோரைட்டு அல்லது எத்யில் புரோமைட்டு உண்டாகும்.

$$C_2H_4 + HBr = C_2H_5Br$$

(5) எதிலீனை காரமாக்கப்பட்ட பொற்றாசியம் பேர்மங்கனேற்றுக் கரைசலினூடாக செலுத்தும்போது கிளைக்கோல் உண்டாகும்.

$$C_2H_4 + H_2O + [O] = CH_2OH . CH_2OH$$

(6) திரவ எதிலீன உயர் வெப்பநிலையில் அதிக அமுக்கத்திற்குள் ளாக்கினால், எதிலீன் மூலக்கூறுகள் ஒன்றுடனொன்று இணைந்து, பொலி தீன் எனப்படும் பல்பகுதியம் உண்டாகும்.

$$n \quad C_2H_4 \quad = \quad (-CH_2 \quad CH_2-)_n$$

0·92 தன்னீர்ப்பையுடைய பொலிதீன் 110°ச. இல் மென்மை யாகின்றது. எனவே இது உருகக்கூடியதுடன் உருவாக்கக் கூடியது மாகும். மின்கண்டிகள், நீருட்புகவிடாத பொருட்கள் முதலியன செய்வதற்கு இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

எதிலீனின் சோதனைகள்:

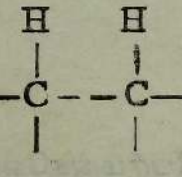
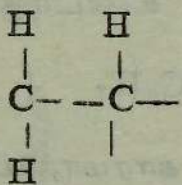
(1) எதிலீன எரித்து உண்டாகும் விளைவு பொருட்களை சுண்ணாம்பு நீரினூடாகச் செலுத்தும்போது அது பால் நிறமாக மாறும்.

(2) எதிலீன புரோமீன் நீருடன் சேர்த்துக் குலுக்கும்போது அதன் நிறம் மறைந்து எண்ணெய்த் துளிகள் தோன்றும்.

(3) எதிலீன அமிலமாக்கப்பட்ட 0·1 நேர் பொற்ருசியம் பேர்மங்க னேற்றுக் கரைசலினூடாகச் செலுத்தும்போது அதன் நிறம் மறைந்து விடும்.

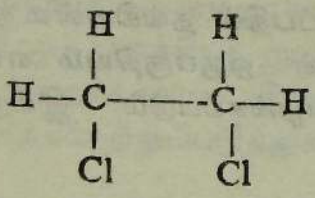
எதிலீனின் கட்டமைப்பு:

எதிலீனின் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் C_2H_4. அற்கோலிலிருந்து நீரை அகற்றி எதிலீனைப் பெறுவதால், அற்கோலில் பிணைக்கப்பட் டுள்ள இரண்டு காபன் அணுக்கள் எதிலீனிலும் ஒன்றுகப் பிணைக்கப் பட்டிருக்க வேண்டும். காபனின் வலுவளவு 4 என்றும் ஐதரசனின் வலுவளவு 1 எனவும் கொண்டால் எதிலீனின் கட்டமைப்பு

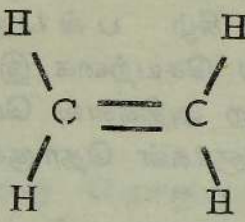
(i)  அல்லது (ii)  எனக் குறிக் கப்படலாம்.

எதிலீன் குளோரீனுடன் தாக்கம்புரிந்து எதிலீன் இரு குளோரைட் டைக் கொடுக்கின்றது.

அதன் கட்டமைப்பு



ஆகவே கட்டமைப்பு (ii) எதிலீனைக் குறிக்க மாட்டாது. சேர்வையின் மூலக்கூற்றில் சுயாதீனமான வலுவளவுகளுக்கு இடமளிக்காததால், கட்டமைப்பு (i) எதிலீனின் தாக்கங்களை விளக்குவதற்கு மாறுபாடடைய வேண்டும். இரண்டு காபன் அணுக்களுக்கிடையில் இரட்டைப் பிணைப்பு இருந்தால் எதிலீனின் தாக்கங்களை விளக்கலாம்.

எனவே எதிலீனின் கட்டமைப்பை  எனக் குறிக்கலாம்.

எதிலீனின் உபயோகங்கள்:

கனிகளை பழுக்க வைப்பதற்கு எதிலீன் வாயு பயன் படுத்தப்படுகின்றது. அத்துடன் உணர்ச்சி நீக்கியாகவும் பயன் படுத்தப்படுகின்றது. தற்காலத்தில் பிளாத்திக்குகளின் தயாரிப்பில் பெருமளவு உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது.

பல்பகுதிச் சேர்க்கை

மரம், இறப்பர், பருத்தி, பட்டு, கம்பளி முதலியவற்றிற்கும் மற்றும் குங்கிலியம் போன்ற பல்வேறு இயற்கை விளைவு பொருட்களுக்கும் நவீன நாகரீகத்தின் வளர்ச்சியில் மிகப்பிரதான பங்குண்டு. இயற்கையில் காணப்படும் இப்பொருட்களைப்போல் அல்லது அவற்றினும் மேலான மாறுந்தகவுடைய பொருட்களைத் தொகுப்பு முறைகளினால் ஆக்குவதில் இரசாயன அறிஞர்கள் வெற்றியீட்டியுள்ளனர். இப்பொருட்கள் யாவும் இராட்சத மூலக் கூறுகளினால் ஆக்கப்பட்டனவாகக் காணப்படுகின்றன. இவ்விராட்சத மூலக்கூறுகளின் மூலக்கூற்று நிறைகள் அணு நிறை அலகின் நூறுயிரம் மடங்கு ஒழுங்கில் உள்ளன. இவ்விராட்சத மூலக்கூறுகளைப்பற்றி பெருமளவில் ஆராய்ச்சி செய்து, இயற்கை விளைவு பொருட்களின் கட்டமைப்பைப் பற்றியும், அம்மூலக் கூறுகளின் ஆக்கல் விதிகளைப்பற்றியும், இரசாயன அறிஞர்கள் விரிவான அறிவைப் பெற்றனர். இப்பேற்பட்ட இராட்சத மூலக் கூறுகளின் தோன்றல்முறை ஒருவித தாக்கத்தினால் சிறு மூலக்கூறுகள் திரும்பத் திரும்ப சேர்வையிலீடுபட்டு தொடர்ச்சியாக பெரிய பெரிய மூலக்

கூறுகளைத் தோற்றுவிப்பதில் தங்கியுள்ளது. இம்முறையில் சேர்வையிலீடுபடும் மூலக்கூறுகள் ஒருபகுதியம் எனவும், விளைவுபொருள் பல் பகுதியம் எனவும் வழங்கப்படும். இம்முறை **பல்பகுதிச் சேர்க்கை** எனப்படும்.

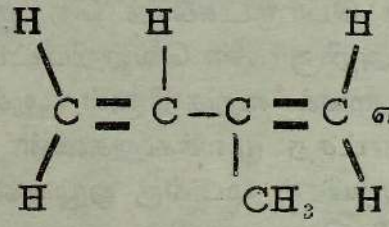
எனவே ஒரு இரசாயனச் சேர்வையின் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மூலக்கூறுகள் மூலக்கூற்று நிறையில் அவற்றிலும் பல மடங்கு அதிகப் படியான ஒரு புதுச் சேர்வையை உண்டாக்கும் தாக்கம் பல்பகுதிச் சேர்க்கை எனப்படும். இரட்டை அல்லது மும்மைப் பிணைப்புள்ள மூலக்கூறுகள் மாத்திரம் வெப்பநிலை, அமுக்கம், ஊக்கி போன்ற தகுந்த நிலைமைகளின் கீழ் பல்பகுதிச்சேர்வை நடைபெறுகிறது. இம்முறையினால் செயற்கை இறப்பர், பிளாத்திக்குகள், புரதங்கள், நார்கள் போன்ற அதிகளவு பொருட்களை எளிய சேர்வையிலிருந்து இரசாயன அறிஞர்கள் தொகுக்கின்றார்கள்.

பிளாத்திக்குகளின் தயாரிப்பு:

10 மி. இலீ. அனிலினுக்கு 20 மி. இலீ. 6 நேர் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தை 400 மி. இலீ. முகவைக்குள் சேர்க்கவும். 30 மி. இலீ. 40% போமலிடிகைட்டுக் கரைசலை (போமலின்) சேர்த்து ஒரு கண்ணாடிக் கோலினால் நன்றாகக் கலக்கவும் அது பாகுத்தன்மை அடைந்ததும் அச்சில் ஊற்றி, இறுகுவதற்காக சில நாட்கள்வரை விடவும். முடிவில் பெறப்படும் பொருள் விறைப்பானதாகவும், சாதாரண கரிய நிற பிளாத்திக்கை ஒத்ததாகவும் காணப்படும்.

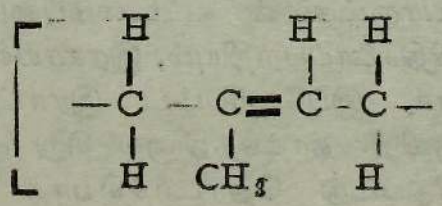
இறப்பர் தயாரித்தல்: இரண்டு இரட்டைப் பிணைப்புகளைக் கொண்ட ஐசோப்பிரீன் பல்பகுதியாகும்போது இறப்பர் உண்டாகும்.

ஐசோப்பிரீன்



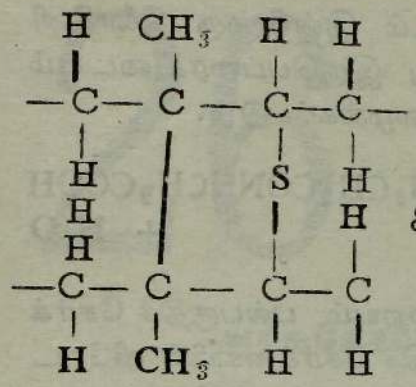
என்னும் சூத்திரத்தை

இது பல்பகுதிச் சேர்க்கையினால்



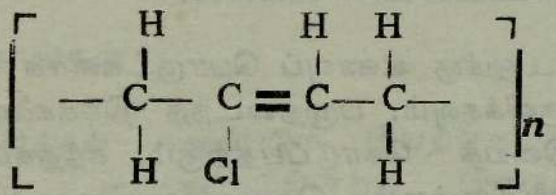
ஐக் கொண்டுள்ள பல்பகுதியத்தைக் கொடுக்கின்றது.

இப்படி ஆக்கப்பட்ட இறப்பர் மிகவும் பசுமையானது. எனவே இப் பல்பகுதியத்தை கந்தகத்துடனும் ஒரு ஊக்கியுடனும் சேர்த்து வெப் பப்படுத்துவதன் மூலம் விறைப்பானதாக்கலாம். இம்முறை வற்கனேற் றுப்படுத்துகை எனப்படும். வற்கனேற்றுப்படுத்துகையின்போது



ஐக் கொண்ட சேர்வையைக் கொடுக்கும்.

எனவே இயற்கை இறப்பரைப்போன்ற தொகுப்புக்குரிய இறப்பர், ஐசோப்பிரீன ஒத்த கட்டமைப்பைக் கொண்ட சேர்வைகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது. உதாரணமாக நியோப்பிரீன்



எனப்படுவது ஒரு தொகுப்புக்குரிய இறப்பர். இவற்றின் கட்டமைப் புகள் இயற்கை இறப்பரினதை ஒத்ததாகவுள்ளன.

புரதங்கள்.

அமைனே அமிலங்கள் பல்பகுதிச் சேர்க்கைக்கு உள்ளாக்கப்பட்டு, ஒரு நீர்மூலக்கூறு நீக்கப்படுவதனால் புரதங்கள் உண்டாகின்றன. உயி ருள்ள பொருட்களுக்கு உடம்பின் திசுக்களை ஆக்குவதற்கும் பழுது பார்ப்பதற்கும் அத்தியாவசியமானவை. உதாரணமாக கிளைசின் — அமைனே அசற்றிக்கமிலம் $CH_2(NH_2)COOH$ ஈரியல்புள்ளதனால் மென்னமிலமாகவும் மென்மூலமாகவும் தொழிற்படுகின்றது. அது சோடியமைதரொட்சைட்டுடன் தாக்கம் புரிந்து சோடிய உப்பைக் கொடுக்கும்.

$$CH_2NH_2.COOH + NaOH = CH_2NH_2.COONa + H_2$$

கிளைசீன் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்துடன் தாக்கம் புரிந்து கிளி சைன் குளோரைட்டைக் கொடுக்கும்.

$$CH_2NH_2.COOH + HCl = CH_2NH_2Cl.COOH$$

எனவே ஒரு கிளைசீனிலுள்ள மூலக்கூட்டம் இன்னொரு கிளைசீனி லுள்ள அமிலக் கூட்டத்துடன் தாக்கம் புரிந்து இருபெப்ரைட்டையும் நீரையும் ஆக்கும். இம்முறை ஒடுக்கம் என வழங்கப்படும்.

$$NH_2CH_2COOH + NH_2CH_2COOH = NH_2CH_2CONHCH_2COOH + H_2O$$

இவ்விதமான பல்பகுதியம் உண்டாகும் முறையும் பல்பகுதிச் சேர்க் கை எனப்படும். அதாவது ஒடுக்கம், பல்பகுதிச் சேர்க்கையின் விசேட முறையாகும். இம்முறையினல் ஆயிரக்கணக்கான அமைனே மூலக் கூறுகள் இணைந்து இராட்சத மூலக்கூறுகள் உண்டாகின்றன. 25—30 அமைனே அமிலங்கள் பல்பகுதியாகி வேறுபட்ட புரதங்களை உண் டாக்குகின்றன. இவற்றில் சில புரதங்கள் கந்தகம், பொசுபரசு போன்ற மூலகங்களைக் கொண்டனவாக உள்ளன.

புரதங்கள் மனித உடலுக்கு உணவுப் பொருட்களாக பயன்படு கின்றன. திசுக்களை ஆக்குவிக்கவும், பழுதடைந்த திசுக்களைப் புதிப் பித்தற்கும், வெப்ப சக்தியைக் கொடுப்பதற்கும், கந்தகம், பொசு பரசு முதலியவற்றை அளிப்பதற்கும், கொழுப்புக்களை உறுதியாக்கி குழம்பு நிலையில் வைத்திருப்பதற்கும், நைதரசனின் அளவு நிலையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கும், குருதியின் அமிலத் தன்மையை மாறுமல் வைத்திருப்பதற்கும் புரதங்கள் அவசியமாகும்.

26 அற்கஹோல்கள்

அற்கஹோல்கள்

எதயில் அற்கஹோல்—தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

மெதயில் அற்கஹோல்—தயாரிப்பும் இயல்புகளும்.

அற்கஹோல்கள்

நொதித்தல் எனப்படும் இயற்கை முறையினல் இலங்கையில் மதுபானம் தயாரிக்கப்படுகின்றது. இம்மதுபானத் தயாரிப்பில் உபயோகிக்கப்படும் மூலப்பொருட்கள் வாற்கோதுமை (barley), உருளைக் கிழங்கு, பீற்றூட்டு, வெல்லம் என்பனவாகும். கல்லோயாவில் வெல்லப் பாகை உபயோகித்தே மதுபானம் தயாரிக்கப்படுகின்றது. நொதித்தலின்போது மூலப்பொருட்களிலுள்ள காபோவைதரேற்றுக்கள் மதுவத்திலுள்ள நொதியங்களினல் ஒட்சியேற்றப்படுகின்றன. இம்முறையினல் எதயில் அற்கஹோல், நீர், காபனீரொட்சைட்டு என்பன உண்டாகின்றன. அதனல் நொதித்தலின்போது நுரைத்தெழல் நிகழ்கின்றது.

அற்கஹோல் குறிக்கப்பட்ட ஒரு சேர்வையின் பெயராகவிராமல் சேர்வைகளின் ஒரு கூட்டத்தைக் குறிக்கும் பொதுப் பெயராகவுள்ளது. அற்கஹோல்களில் எதயில் அற்கஹோல் சாதாரணமானது. ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஐதரொட்சில் கூட்டத்தைக் கொண்டுள்ள சேர்வையே அற்கஹோல் எனப்படும். அதாவது பரவின்களின் ஐதரொட்சி பெறுதிகளே அற்கஹோல்களாகும். உதாரணமாக

எதேன் C_2H_6 எதயில் அற்கஹோல் C_2H_5OH

அற்ககோல்களிலுள்ள ஐதரொட்சில் கூட்டங்களின் எண்ணிக்கைக்கேற்ப அவை வகுக்கப்படுகின்றன. ஒரு ஐதரொட்சில் கூட்டத்தை உடையது ஒரைதரொட்சியற்ககோல் எனவும், இரு ஐதரொட்சில் கூட்டங்களை உடையது ஈரைதரொட்சியற்ககோல் எனவும், மூன்று ஐதரொட்சில் கூட்டங்களை உடையது மூவைதரொட்சியற்ககோல் எனவும், மூன்றுக்கு மேற்பட்ட ஐதரொட்சில் கூட்டங்களை உடையது பல்லைதரொட்சியற்ககோல் எனவும் வழங்கப்படும்.

ஒரைதரொட்சியற்ககோல்கள் $C_nH_{2n+1}OH$ அல்லது ROH என்னும் பொதுச் சூத்திரத்தை உடைய அமைப்பொத்த தொடரை ஆக்குகின்றன.

அற்கேன்		அற்கயில் மூலிகம்		அற்ககோல்	
மெதேன்	CH_4	மெதயில்	CH_3	மெதயில் அற்ககோல்	CH_3OH
எதேன்	C_2H_6	எதயில்	C_2H_5	எதயில் அற்ககோல்	C_2H_5OH
புரோப்பேன்	C_3H_8	புரோப்பயில்	C_3H_7	புரோப்பயில் அற்ககோல்	C_3H_7OH
பியூற்றேன்	C_4H_{10}	பியூற்றயில்	C_4H_9	பியூற்றயில் அற்ககோல்	C_4H_9OH
பெந்தேன்	C_5H_{12}	பெந்தயில்	C_5H_{11}	பெந்தயில் அற்ககோல்	$C_5H_{11}OH$
எட்சேன்	C_6H_{14}	எட்சயில்	C_6H_{13}	எட்சயில் அற்ககோல்	$C_6H_{13}OH$

பெயர்	சூத்திரம்	உ.நி.°ச.	கொ.நி.°ச.	தன்னீர்ப்பு	கரைதிறன்
மெதனேல்	CH_3OH	- 98	65	0·792	கலக்குந்தகவுள்ளது
எதனேல்	C_2H_5OH	-117	78	0·789	,,
புரோப்பனேல்	C_3H_7OH	-127	97	0 804	,,
பியூற்றனேல்	C_4H_9OH	- 89	118	0 810	9·0
பெந்தனேல்	$C_5H_{11}OH$	- 78	138	0·818	2·7
எட்சனேல்	$C_6H_{13}OH$	- 52	156	0 822	0·6

அற்ககோல்களின் சூத்திரங்களை ஆராய்ந்து பார்ப்போமானால் ஒவ்வொரு தனிப்பட்ட அற்ககோலினதும் சூத்திரம் அடுத்துள்ளதிலிருந்து ஒரு CH_2 கூட்டத்தினால் வேறுபடுகின்றது. அற்ககோல் தொடரில் ஒவ்வொரு தனிப்பட்ட CH_2 வினால் அமைப்பில் வித்தியாசப்படின் அது ஒரு அமைப்பொத்த தொடர் எனவும், ஒவ்வொரு தனிப்பட்ட உறுப்பினரும் அமைப்பொப்புளி எனவும் வழங்கப்படும்.

எதயில் அற்ககோல்—தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

தொழில் முறைத் தயாரிப்பு: கோதுமை, வாற்கோதுமை, உருளைக் கிழங்கு போன்ற மலிவான (குறிக்கப்பட்ட நாட்டில் தங்கியுள்ளது) பொருட்களிலிருந்து பெறப்படும் மாப்பொருளை கொதிநீருடன் சேர்த்து பசையாக்க வேண்டும். பின்னர் இதை மோற்றுடன் (முளைக்கின்ற வாற்கோதுமை) சேர்த்து 50°ச. வுக்கு ஒரு மணித்தியாலம் வரை வெப்பமாக்க வேண்டும். மோற்றிலுள்ள தயிற்றேசு என்னும் நொதியம் மாப்பொருளை நீர்ப்பகுப்பினால் மோற்ரோசு எனப்படும் வெல்லமாக்குகின்றது.

$$2(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O = nC_{12}H_{22}O_{11}$$

வெல்லப்பாகு மலிவாகப் பெறக்கூடியதாக இருப்பின் இம்முறை அவசியமற்றதாகும். வெல்லம் அல்லது பாகு 30°ச. வில் வைக்கப்பட்டு மதுவத்துடன் சேர்த்து 3 நாட்களுக்கு நொதிக்கவிடவேண்டும். மதுவத்திலுள்ள வேறுபட்ட நொதியங்கள் மோற்ரோசை குளுக்கோசாக்கி இறுதியில் எதனோல் ஆக்கும்.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow[\text{மதுவம்}]{\text{மோற்ரோசு}} 2C_6H_{12}O_6$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{மதுவம்}]{\text{சைமேசு}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

இறுதியில் பெறப்படும் திராவகம் 6—10% எதனோலைக் கொண்டது. இதை வடிப்பினால் பகுதிபடுத்தி வேறாக்கப்படுகின்றது. அற்ககோல் பகுதி நீரற்ற சுண்ணாம்புடன் மறுமுறையும் பகுதிபட வடிக்கப்பட்டு 99% தூய அற்ககோல் பெறப்படுகின்றது.

எதயில் அற்ககோலின் பௌதிக இயல்புகள் :

(i) நிறமற்ற, விரும்பத்தக்க மணத்தையும் எரிகின்ற சுவையையும் உடைய அடர்த்தி குறைந்த திரவம்.

(ii) இதன் கொதிநிலை 78·1°ச., உறை நிலை –117°ச.

(iii) நீரின் செறிவு 5% ஆகும் வரை இது காற்றிலிருந்து நீராவியை உறிஞ்சுகிறது.

(iv) எல்லா விகிதத்திலும் நீருடன் கலக்குந் தகவுள்ளது.

எதயில் அற்ககோலின் இரசாயன இயல்புகள் :

(1) pH தாளுக்கு 7 இன் நிறத்தைக்காட்டி அது ஒரு நடுநிலைச்சேர்வை என்பதைக் காட்டும்.

(2) அற்கோலின் நீர்க் கரைசல் மின்னைக் கடத்தாது. ஆகவே அற்ககோல் நீரில் அயனாக்கப்படாது.

(3) சோடியம் அற்ககோலுடன் உக்கிரமாகத் தாக்கம்புரிந்து ஐதரசனை வெளியேற்றும்.

$$2C_2H_5OH + 2Na = 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

இத்தாக்கம் நீரிலிருந்து ஐதரசன் வெளியேற்றப்படுவதை ஒத்தது.

$$2HOH + 2Na = 2NaOH + H_2\uparrow$$

எனவே அற்ககோல் ஒரு ஐதரொட்சில் கூட்டத்தைக் கொண்டுள்ளது. எதயில் அற்ககோலிலுள்ள ஒரு ஐதரசன் அணு மாத்திரமே சோடியத்தினால் மாற்றீடு செய்யப்படுகிறது. மற்றைய ஐந்து அணுக்களிலிருந்து ஒரு ஐதரசன் அணு மாறுபட்ட நிலையில் சேர்கையில் உள்ளது.

(4) எதயில் அற்ககோல் பொசுபரசு ஐங்குளோரைட்டுடன் தாக்கம் புரிந்து எதயில் குளோரைட்டைக் கொடுக்கின்றது.

$$C_2H_5OH + PCl_5 = C_2H_5Cl + HCl + POCl_3$$

HCl வெளிவருவது OH கூட்டம் இருக்கின்றதென்பதைக் காட்டுகிறது. பொசுபரசு முக் குளோரைட்டு எதயில் அற்கோலுடன் தாக்கம்புரிந்து எதயில் குளோரைட்டைக் கொடுக்கின்றது.

$$P\boxed{Cl_3 + 3C_2H_5}OH = 3C_2H_5Cl + H_3PO_3$$

(5) இது ஐதரசன் குளோரைட்டு, ஐதரசன் புரோமைட்டுடன் தாக்கம் புரிந்து எதயில் குளோரைட்டு அல்லது புரோமைட்டு ஆக்கப்படுகின்றது.

$$H\boxed{Br + C_2H_5}OH = C_2H_5Br + H_2O$$

(6) (i) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துடன் எதயில் அற்கோல் 100°ச. வில் தாக்கம் புரிந்து எதயில் ஐதரசன் சல்பேற்றைக்கொடுக்கும்.

$$C_2H_5OH + H_2SO_4 = C_2H_5HO_4 + H_2O$$

(ii) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துடன் அதிகளவு எதயில் அற்கோல் 140°ச. வில் தாக்கம்புரிந்து இரு எதயில் ஈதரைக் கொடுக்கும்.

$$C_2H_5HSO_4 + C_2H_5OH = C_2H_5OC_2H_5 + H_2SO_4$$

(iii) அதிகளவு சல்பூரிக்கமிலத்துடன் எதயில் அற்கோல் 170°ச. வில் தாக்கம் புரிந்து எதிலின் வாயுவைக் கொடுக்கும்.

$$C_2H_5HSO_4 + H_2SO_4 = C_2H_4 + 2H_2SO_4$$

(7) அசற்றிக்கமிலம் எதயில் அற்கோலுடன் தாச்கம் புரிந்து எதயில் அசற்றேற்றைக் கொடுக்கும்.

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

(8) (i) எதயில் அற்கோல் இயற்கையில் கள் நொதித்தலினால் உண்டாகும். கள்ளிலிருக்கும் வெல்லம் மதுவத்திலுள்ள சைமேசு சிக்கல் என்னும் நொதியத்தினால் நொதித்தலடைந்து எதயில் அற்கோலாகும். இது காற்றிலுள்ள பற்றீரியாக்களினால் ஒட்சியேற்றப்பட்டு அசற்றிக்கமிலமாக மாறும். காற்று குறைவாகப் பட்டால் அசற்றலிடிகைட்டு உண்டாகும்.

$$C_2H_5OH + O_2 \longrightarrow CH_3COOH + H_2O$$

$$C_2H_5OH + O \longrightarrow CH_3CHO + H_2O$$

(ii) சோடியமிருகுரோமேற்றையும் அற்கஹோலையும் கொண்ட கலவையை துளி துளியாக சூடான ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்துக்குச் சேர்த்தால் அசற்றலிடிகைட்டு உண்டாகும்.

$$C_2H_5OH + [O] \longrightarrow CH_3CHO + H_2O$$

சோடிமிருகுரோமேற்று அதிகளவு இருப்பின் அசற்றிக்கமிலம் உண்டாகும்.

$$C_2H_5OH + 2[O] \longrightarrow CH_3COOH + H_2O$$

எதயில் அற்கஹோலின் சோதனைகள்:

(1) அயடீனும் காரக்கரைசலும் அயடபோமைக் கொடுக்கும்.

(2) பொசுபரசு ஐங்குளோரைட்டுடன் எதயில் குளோரைட்டையும் ஐதரசன் குளோரைட்டைம்யு கொடுக்கும்.

எதயில் அற்கஹோலின் கட்டமைப்பு:

எதயில் அற்கஹோலின் அமைப்பு வீதத்தில் நிறைப்படி காபன் = 52·14, ஐதரசன் = 13·13, ஒட்சிசன் = 34·73. எதயில் அற்கஹோலின் ஆவியடர்த்தி 23.

சேர்வையிலுள்ள ஒவ்வொரு மூலகத்தினது அணு விகிதம் பின்வருமாறு

$$C : H : O = \frac{52\cdot16}{12\cdot01} : \frac{13\cdot13}{1\cdot008} : \frac{34\cdot73}{16\cdot00}$$

$$= 4\cdot3 : 13\cdot03 : 2\cdot17$$

$$= 2 : 6 : 1$$

∴ சேர்வையின் அனுபவ சூத்திரம் C_2H_6O.

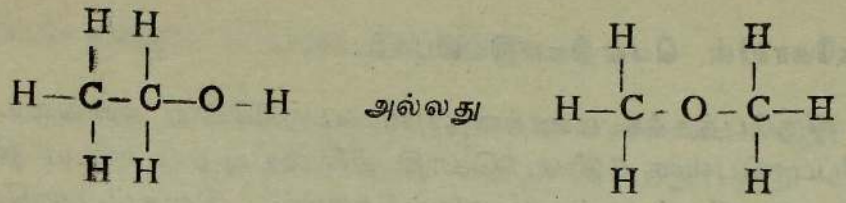
மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் $(C_2H_6O)_n$ ஆகுக.

மூலக்கூற்று நிறை = 2 × 23 = 46

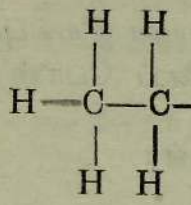
∴ $(24 + 6 + 16)_n = 46$ ∴ $n = 1$

∴ எதயில் அற்கஹோலின் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம் C_2H_6O

ஐதரசன், ஒட்சிசன், காபன் என்பனவற்றின் வலுவளவு முறையே 1,2,4 ஆகும். இம் மூன்று மூலகங்களும் இரண்டு வேறுபட்ட முறைகளினுல் இணைக்கப்பட்டிருக்கலாம்.



அற்கோல் பொசுபரசு ஐங்குளோரைட்டுடன் தாக்கம் புரிந்து எதயில் குளோரைட்டையும் ஐதரசன் குளோரைட்டையும் கொடுப்பதனால், எதயில் அற்கோல் மூலக்கூற்றில் எதயில் கூட்டமும் ஐதரொட்சில் கூட்டமும் இருக்கவேண்டும். எனவே எதயில் அற்கோலின் கட்



டமைப்புச் சூத்திரம் ஆகவே இருக்கவேண்டும்.

எதயில் அற்கோலின் உபயோகங்கள்:

(1) நீரிற் கரையாத கறுவாஎண்ணெய், கராம்பெண்ணெய், புல் லெண்ணெய் மற்றும் சேதனவுறுப்புச் சேர்வைகளைக் கரைப்பதற்கு சிறந்த கரைப்பானாகப் பயன் படுத்தப்படுகின்றது. (2) அத்தியாவசிய எண்ணெய்களினதும் வாசனைத் திரவியங்களினதும் பிரித்தெடுப்பில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மதுசாரத் தயாரிப்பிலும் வைத்தியத்துறை யில் திரவப் பிரித்தெடுப்பிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அற்கோல் கரைசல் குழம்பு என வழங்கப்படும்.

மெதயில் அற்கோல் — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்.

மெதயில் அற்கோல் மெதனோல் அல்லது காபினோல் எனவும் வழங்கப்படும். இது அற்கோல்கள் எல்லாவற்றிலும் எளியது. உலர்ந்த மரத்தை அழிய வடித்தலினால் மெதயில் அற்கோல் தயாரிக்கப்படு வதால் அது 'மர மதுசாரம்' எனவும் வழங்கப்படும். இப்போது அநேக மாக தகுந்த வெப்பநிலை அமுக்கம் முதலிய நிலைமைகளின் கீழ் சிங்கு ஒட்சைட்டை ஊக்கியாகப் பயன்படுத்தி மெதயில் அற்கோல் காபனோ ரொட்சைட்டு, நீர் என்பனவற்றிலிருந்து தொகுக்கப்படுகின்றது.

$$CO + 2H_2O \longrightarrow CH_3OH$$

மெதயில் அற்கஹோலின் பௌதிக இயல்புகள்:

நிறமற்ற விரும்பத்தக்க மணத்தையுடைய ஏரிகின்ற சுவையையும் உயர்ந்த ஆவிப்பறப்புள்ள 65° ச. கொதி நிலையையும் உடைய திரவ மாகும். அதிகளவு நச்சுத் தன்மை வாய்ந்ததால், இதைப் பருகினுல் குருட்டுத்தன்மையையும் அதிகளவில் உள்ளெடுத்தால் மரணத்தையும் உண்டுபண்ணும். நீருடனும் அநேகமாக எல்லா சேதனவுறுப்புத் திர வங்களுடனும் எல்லா விகிதத்திலும் கலக்கும் தகவுள்ளது.

மெதயில் அற்கஹோலின் இரசாயன இயல்புகள்:

மெதயில் அற்கஹோலின் இரசாயன இயல்புகள் அநேகமாக எதயில் அற்கஹோலின் இரசாயன இயல்புகளைப் போன்றது.

மெதயில் அற்கஹோலின் சோதனைகள்:

(1) அயடீனும் காரக்கரைசலும் அயடபோமைக் கொடுக்காது.

(2) பொசுபரசு ஐங்குளோரைட்டுடன் மெதயில் குளோரைட்டையும் ஐதரசன் குளோரைட்டையும் கொடுக்கும்.

மெதயில் அற்கஹோலின் உபயோகங்கள்:

(1) மெதலேசோ் மதுசாரம் அநேகமாக வீடுகளிலும் ஆய்வுகூடங் களிலும் அதிகளவு உபயோகிக்கப்படுகின்றது. இது 90–95% எதயில் அற்கஹோலையும் 5–10% மெதயில் அற்கஹோலையும் கொண்டது. ஊதா நிறச் சாயமும் துர் நாற்றமுள்ள பிரிடீனும் இதற்குச் சோ்க்கப்படுவ தால், பருகுவதற்கு இது ஏற்றதாகவில்லை. எனவே இது இயல்பு மாற்றிய அற்கஹோல் என வழங்கப்படும்.

(2) இது மிகம் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்ததால் அழுகலெதிரியாகப் பயன் படுத்தப்படுகின்றது. வீடுகளிலும், வைத்தியசாலைகளிலும் பொதுவாகக் காணப்படும் டெற்ரூல், சவிலோன் போன்ற கிருமி நாசினிகள் ஐத ரொட்சில் கூட்டங்களைக் கொண்டவையாகும்.

(3) பூச்சுகள், மெருகெண்ணெய், செலுலோயிட்டு, சீமெந்து முதலிய வற்றுக்கு கரைப்பானாக உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

(4) சாயங்கள், வாசனைத் திரவியங்கள், போமலிடிகைட்டு முதலிய வற்றின் தயாரிப்பிலும் குளிர் தேசங்களில் உறைதல் எதிரியாக வாக னங்களில் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

அற்ககோலினால் ஏற்படும் தீய விளைவுகள் :

அற்ககோல் மனிதருக்கு நீமை விளைவிக்கக்கூடியது. மனித உடல் அற்ககோலை வெகு விரைவாக உறிஞ்சுகின்றது. இது பின்னர் அசற்ற லிடிகைட்டாகவும் அசற்றிக் கமிலமாகவும் மாறி பின்னர், மந்தகெதி யில் காபனீரொட்சைட்டும் நீருமாக மாறுகின்றது. சிறிதளவு அற்க கோல் பொதுவாக மூளையின் நரம்பு மையங்களை மந்தமடையச் செய் கின்றது. அற்ககோலின் செறிவு அதிகரிக்க மனித உடலில் ஏற்படும் விளைவுகள் பின்வருமாறு :-

0 05 — 0·10 வீதம் - அநேகமாக பார்வைவையும் நரம்புத் தளர்ச்சி யையும் பாதிக்கின்றது.

0·10 — 0·20 வீதம் - எல்லோரிலும் எல்லா நரம்புகளும் பாதிக்கப் படும்.

0·20 — 0·30 வீதம் - மனக்குழப்பம், நடையில் தடுமாற்றம், ஞாபக மின்மை முதலியன ஏற்படும்.

0·30 — 0·45 வீதம் - அதிக மயக்கம் உண்டாகும்.

0·45 வீதத்துக்குமேல் - இருதயத்தின் தொழிற்பாடு குறைந்து இரத்த அமுக்கத்தை அதிகரித்து மரணம் சம்பவிக்கலாம்.

அதிகளவு அற்ககோலை மனிதன் உள்ளெடுத்தால், மறு நாள் தலையிடி, பலமின்மை முதலியவை காணப்படும். இவையெல்லாவற்றுக்கும் காரணம் நரம்புக் கலங்களில் ஒட்சியேற்றம் தடைபடுவதினாலாகும். குருதியில் ஒட்சிசன், ஒட்சி குருதி நிறச் சத்தாகவே இருக்கின்றது. இவ்வொட்சிசன் உறிஞ்சப்பட்ட அற்ககோலை அசற்றலிடிகைட்டாக்கிப் பின்னர் அசற்றிக்கமிலமாக மாற்றுகின்றது.

$$C_2H_5OH + HBO = CH_3CHO + HB + H_2O + \text{வெப்பம்}$$

$$CH_3CHO + HBO = CH_3COOH + HB + \text{வெப்பம்}$$

இவ்விரு தாக்கங்களும் புறவெப்பத் தாக்கங்களாகையால் இவற்றின் போது வெப்பச் சக்தி வெளியேற்றப்படுகின்றது. இப்படியாக வெளி யேற்றப்படும் வெப்பச்சக்தியே அதிக உற்சாகத்தைக் கொடுக்கின்றது. தாக்கத்தின் விளைவு பொருளான அசற்றிக்கமிலம் உடம்புக்கு தீங்கு விளைவிக்கின்றது.

27 கொழுப்பமிலங்களும் எசுத்தர்களும்

கொழுப்பமிலங்கள்

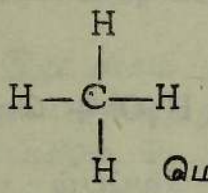
அசற்றிக்கமிலம் — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

போமிக்கமிலம் — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

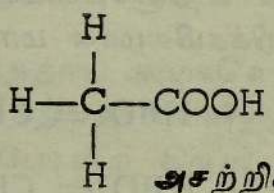
எசுத்தர்கள்.

கொழுப்பமிலங்கள்

நிரம்பிய ஐதரோகாபனிலுள்ள ஒரு ஐதரசனணுவை ஒரு காபொட்சைல் COOH கூட்டத்தினால் மாற்றீடு செய்யும்போது காபொட்சிலிக் கமிலம் உண்டாகின்றது. இவை கொழுப்புக்களில் காணப்படுவதனால் கொழுப்பமிலங்கள் எனவும் வழங்கப்படும்.



மெதேன்



அசற்றிக்கலிலம்

எனவே கொழுப்பமிலங்களின் பொதுச் சூத்திரம்

$C_nH_{2n+1}COOH$ அ-து RCOOH.

இத்தொடரில் முதலாவது உறுப்பினர் போமிக்கமிலம் HCOOH ஆகும்.
இரண்டாவது உறுப்பினர் அசற்றிக்கமிலம் CH_3COOH ஆகும்.
மூன்றாவது உறுப்பினர் புரொப்பியோனிக்கமிலம் C_2H_5COOH ஆகும்.

சேதன உறுப்பமிலங்கள் சிறப்பான காபொட்சைல் கூட்டத்தைக் கொண்டன என்பதை நாம் காண்கிறோம். சேதனவுறுப்பமிலத்திற்கும் அசேதனவுறுப்பமிலத்திற்கும் உள்ள பிரதான வித்தியாசம் என்ன வெனில், அசேதனவுறுப்பமிலங்களில் எல்லா ஐதரசன் அணுக்களையும் உலோகங்களினால் இடப்பெயற்சி செய்யலாம், ஆனால் சேதனவுறுப் பமிலங்களில் காபொட்சைல் கூட்டத்திலுள்ள ஐதரசனை மாத்திரம் உலோகத்தினால் இடப்பெயர்ச்சி செய்யலாம். மேலும் அசேதனவுறுப் பமிலங்கள் அநேகமாக முற்றுக அயனாக்கப்படுகையில், சேதனவுறுப் பமிலங்கள் அரிதாகப் பகுதிபட அயனாக்கப்படுகிறது.

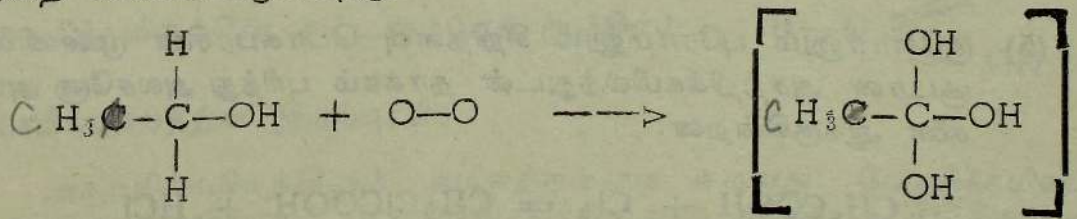
$$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$$

$$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$$

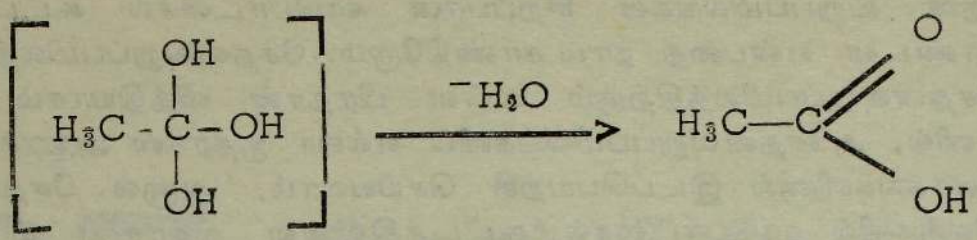
முதல் மூன்று கொழுப்பமிலங்களும் நிறமற்ற புளிப்புச்சுவை பொருந் திய கார மணமுடைய திரவங்களாகும். மற்றையவை திரவங்களாக வும் திண்மங்களாகவும் உள்ளன. அவைகளின் புளிப்புச் சுவையும் அமிலத்தன்மையும் குறைவாக இருக்கும்-

அசற்றிக்கமிலம் — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

வீட்டுப்பாவனையிலுள்ள வினாக்கிரி அசற்றிக்கமிலத்தைக் கொண் டுள்ளது. இலங்கையில் கள்ளிலிருந்து வினாக்கிரி தயாரிக்கப்படுகின்றது. திறந்த பாத்திரத்தில் கள் நொதிக்கவிடப்படும்போது கள்ளிலுள்ள பற்றீரியா அதிலுள்ள எதயில் அற்கோலை அசற்றிக்கமிலமாக மாற்று கின்றது. பழங் கள்ளிலுள்ள புளிச்சுவைக்குக் காரணம் அசற்றிக் கமிலமேயாகும். பற்றீரியாவிலுள்ள நொதியத்தின் தாக்கத்தினால் அற்கோல் அசற்றிக்கமிலமாக மாற்றப்படும் இம்முறை ஒரு உயிரி ரசாயனத் தாக்கமாகும். இங்கு ஒரு எதயில் அற்கோல் மூலக்கூறு ஒரு ஒட்சிசன் மூலக்கூற்றை எடுத்து, உறுதியற்ற இடைநிலை மூலக் கூற்றை உண்டாக்குகின்றது.



உறுதியற்ற மூலக்கூற்றிலிருந்து நீர் மூலக்கூறு ஒன்று அகற்றப்படுவ தனால் அசற்றிக்கமிலம் உண்டாகின்றது.



இதுவே அசற்றிக்கமிலத்தின் கட்டமைப்புச் சூத்திரமாகும்.

அசற்றிக்கமிலத்தின் ஆய்வுகூடத் தயாரிப்பு :

அற்ககோலின் இயல்புகளைப் பார்க்கவும்.

அசற்றிக்கமிலத்தின் இயல்புகள் :

(1) நீரில் நன்றாகக் கலக்குமியல்பு உடையது.

(2) சோடியம் பொற்றாசியம் மகனீசியம் போன்ற வன் மின்னேர் உலோகங்களுடன் தாக்கம்புரிந்து உப்புக்களை ஆக்கி ஐதரசனை வெளியேற்றும்.

$$2CH_3COOH + 2Na = 2CH_3COONa + H_2\uparrow$$

(3) காரங்களுடன் தாக்கம் புரிந்து உப்புக்களையும் நீரையும் கொடுக்கும்.

$$CH_3COOH + KOH = CH_3COOK + H_2O$$

(4) காபனேற்றுக்களுடன் தாக்கம் புரிந்து காபனீரொட்சைட்டை வெளியேற்றும்.

$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 = 2CH_3COONa + CO_2 + H_2O$$

$$2CH_3COOH + PbCO_3 = (CH_3COO)_2Pb + CO_2 + H_2O$$

(5) குளோரினும் புரோமினும் சிறிதளவு பொசுபரசின் முன்னிலையில் சூடான அசற்றிக்கமிலத்துடன் தாக்கம் புரிந்து அலசனை அமிலங்களை ஆக்குகின்றன.

$$CH_3COOH + Cl_2 = CH_2ClCOOH + HCl$$

$$CH_2ClCOOH + Cl_2 = CHCl_2COOH + HCl$$

$$CHCl_2COOH + Cl_2 = CCl_3COOH + HCl$$

(6) நீரற்ற அசற்றிக்கமிலம் பொசுபரசு ஐங்குளோரைட்டுடன் தாக்கம் புரிந்து ஐதரசன் குளோரைட்டை வெளியேற்றுகின்றது.

$$CH_3COOH + PCl_5 = CH_3COCl + POCl_3 + HCl \uparrow$$

(7) அற்கஹோல்களுடன் தாக்கம் புரிந்து ஏசுத்தர்களை ஆக்குகின்றன.

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

அசற்றிக்கமிலத்தின் உபயோகங்கள்:

விஞக்கிரி தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இது 6—10% அசற்றிக்கமிலத்தைக் கொண்டதாகும். செலுலோசு அசற்றேற்று, செலுலோசு, பிளாத்திக்கு, ரேயன் என்பனவற்றின் தயாரிப்புகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

போமிக்கமிலம் — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

இது செந்நிற எறும்புகளில் காணப்படுகிறது. எறும்புக்கடியினால் ஏற்படும் எரிச்சலூட்டும் தன்மை, இவ்வமிலம் உடம்பில் உட்செலுத்தப்படுவதனாலேயே ஏற்படுத்துகிறதாகும்.

சோடியமைதரோட்சைட்டை காபனோரொட்சைட்டுடன் 210°ச. விலும் 6—10 வ. ம. அமுக்கத்திலும் தாக்கவிட்டு தொழில்முறையில் இது தயாரிக்கப்படுகின்றது.

$$NaOH + CO = HCOONa$$

சோடியம் போமேற்று அமிலக்கரைசலில் நீர்ப்பகுப்பு அடையும்போது போமிக்கமிலமாக மாறுகின்றது.

$$HCOONa + H_2O \overset{\text{அமிலம்}}{\rightleftharpoons} HCOOH + NaOH$$

போமிக்கமிலத்தின் கட்டமைப்புச் சூத்திரம் 

போமிக்கமிலத்தின் இயல்புகள்:

அசற்றிக்கமிலத்திலும் அமிலத்தன்மை கூடியது. போமிக்கமிலம் தாழ்த்துங்கருவியாகத் தொழிற்படுகின்றது. அநேக உப்புக்கரைசல்களைத் தாழ்த்தி உலோகத்தைக் கொடுக்கின்றது. செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் போமிக்கமிலத்துடன் தாக்கம் புரிந்து காபனோரொட்சைட்டை வெளியேற்றுகின்றது.

$$HCOOH - H_2O = CO$$

போமிக்கமிலத்தை 160°ச. வுக்கு அமுக்கத்தின் கீழ் வெப்பமேற்றினால் பிரிகையடைந்து ஐதரசனையும் காபனீரொட்சைட்டையும் கொடுக்கும்.

$$HCOOH = H_2O + CO_2$$

ஏனைய இயல்புகளில் அசற்றிக்கமிலத்தை ஒத்திருக்கின்றது.

எசுத்தர்கள்.

எசுத்தர்கள் இயற்கையில் மிகப்பரந்து வியாபித்திருக்கின்றன. இவை தாவரங்களிலும் விலங்குகளிலும் காணப்படுகின்றன. எசுத்தர்களில் அநேகமானவை RCOOR' என்னும் பொதுச் சூத்திரத்தை உடையன. பழங்களினதும் பூக்களினதும், பல்வேறு அத்தியாவசிய எண்ணெய்களினதும் நறுமணத்தை இவை கொடுக்கின்றன.
உதாரணமாக,

ஏமையில் அசற்றேற்று — வாழைப்பழ எண்ணெய்

ஐசோ ஏமையில் அசற்றேற்று — பேரிக்காய் (pears)

ஏமையில் ஐசோ வலேரேற்று — அப்பிள்

மெதயில் சலிசிலேற்று — விந்தக்கிரீன் எண்ணெய்

எதயில் பியூற்றேற்று — அன்னாசி

இவ்வெசுத்தர்கள் தொகுப்பினால் தயாரிக்கப்பட்டு வர்த்தகத்தில் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

அற்கஹோல் அமிலங்களுடன் தாக்கம்புரியும்போது உண்டாகும் விளைவு பொருட்களே எசுத்தர்களாகும். ஒட்சி அமிலங்களிலுள்ள ஐதரொட்சிலிக் ஐதரசன், அற்கையில் கூட்டத்தினால் மாற்றீடு செய்யப்படும்போது உண்டாகும் சேர்வைகளே எசுத்தர்களாகும். அமிலம் சேதனவுறுப்பாகவோ அசேதனவுறுப்பாகவோ இருக்கலாம். மிகப் பிரதான எசுத்தர்கள் காபோட்சிலிக் கமிலங்களிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. காபொட்சிலிக்கு எசுத்தர்களின் பொதுச் சூத்திரம் $C_nH_{2n}O_2$ ஆகும். இது காபொட்சிலிக்கமிலத்தின் அமைப்பை ஒத்ததாகும்.

எசுத்தர்களின் கட்டமைப்புச் சூத்திரம் $RC\begin{matrix}=O\\ -OR^1\end{matrix}$ ஆகும்.

இவை அமிலங்களின் அற்யில் உப்புக்களைப் போன்று பெயரிடப்படுகின்றன.

$CH_3COOC_2H_5$ எதயில் அசற்றேற்று

$C_3H_7COOC_2H_5$ எதயில் பியூற்றேற்று

எசுத்தர் ஆக்கற் தாக்கங்கள் மீழும் இயல்புடையன. முன்முகத் தாக்கம் எசுத்தராக்கல் எனவும், பின்முகத் தாக்கம் நீர்ப்பகுப்பு எனவும் வழங்கப்படும்.

எசுத்தராக்கல்

$$RCOOH + R^1OH \rightleftharpoons RCOOR^1 + H_2O$$

நீர்ப்பகுப்பு

எதயில் அசற்றேற்றின் தயாரிப்பு:

சம மூலக்கூற்று விகிதப்படி அசற்றிக்கமிலத்தையும் எதயில் அற்க கோலையும் சிறிதளவு செறிந்த சல்பூரிக் கமிலத்துடன் சேர்க்கும்போது எதயில் அசற்றேற்று ஆக்கப்படுகின்றது. ஆனல் சம மூலக்கூற்று விகிதப்படி அசற்றிக்கமிலத்தையும் எதயில் அற்கோலையும் ஒரு மூடப் பட்ட பாத்திரத்தில் 100°ச. வுக்கு வெப்ப மேற்றப்பட்டால் 66% எதயில் அசற்றேற்றைக் கொண்டிருக்கும்.

எசுத்தர்களின் உபயோகங்கள்:

புரேப்பயில் அசற்றேற்று, ஏமையில் அசற்றேற்று, மெதயில் அசற்றேற்று, எதயில் பியூற்றேற்று, ஏமையில் பியூற்றேற்று போன்ற அநேக எசுத்தர்கள் பொருட்களுக்கு வாசனையூட்ட உபயோகிக்கப்படுகின்றன. புரேப்பயில் அசற்றேற்று, ஐசோ பியூற்றயில் அசற்றேற்று, எதயில் பியூற்றேற்று முதலியன வாசனைத்திரவியங்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எதயில் அசற்றேற்றும் ஏமையில் அசற்றேற்றும் செலுலோசு போன்றவற்றின் கரைப்பான்களாக உபயோகிக்கப்படுகின்றன. ஏமையில் அசற்றேற்று பிளாத்திக்கு சீமேந்தின் தயாரிப்பில் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. இது தாள், மரம்மற்றும் சீன மட்பொருட்கள் முதலியவற்றின் ஒட்டு பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. பிளாத்திக்கு, ரேயன், செலுலோயிட்டு என்பனவற்றைக் கரைக்க, எசுத்தர் கரைப்பான்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

28 கொழுப்புக்களும் எண்ணெய்களும்

கொழுப்புக்களும் எண்ணெய்களும்

சவர்க்காரம் — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

கிளிசரெல் — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

பாண்டல் தன்மை

சவர்க்காரமற்ற துப்புரவாக்கி.

கொழுப்புக்களும் எண்ணெய்களும்

இலங்கையின் பிரதான ஏற்றுமதிப் பொருட்களில் தேங்காயெண்ணெயும் ஒன்றாகும். இது எமது வீடுகளில் அன்றாட வாழ்க்கையில் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது. தேங்காயெண்ணெயின் அதிக உபயோகத்தினாலேயே அதற்கு முக்கியத்துவம் உண்டு. சமைப்பதற்கும், எரிப்பதற்கும், அலங்காரப் பொருட்கள், மருந்து வகைகள் என்பனவற்றைத் தயாரிப்பதற்கும் நாம் தேங்காயெண்ணெயை உபயோகிக்கிறோம். அநேக எண்ணெய்கள் தாவரங்களிலிருந்து பெறப்பட்டனவாகும். கொப்பரா எனப்படும் உலர்ந்த தேங்காயை நசுக்கி தேங்காயெண்ணெய் பெறப்படுகின்றது. நல்லெண்ணெய், ஆமணக்கம் எண்ணெய், ஒலிவ் எண்ணெய் என்பன முறையே எள்ளு, ஆமணக்கம் வித்து, ஒலிவ் வித்து என்பனவற்றை நசுக்கி பெறப்படுகின்றன.

கொழுப்புக்களும் எண்ணெய்களும் தாவரத்திலிருந்து மாத்திரம் பெறப்படும் பொருட்கள் அன்று. அவை விலங்குகளிலிருந்தும் பெறப் படுகின்றன. விலங்குகளின் திசுக்களிலுள்ள கொழுப்புக்களே எண்ணெ யாக உருக்கலாம். எமது வீடுகளில் உபயோகிக்கப்படும் மிகப் பொது வான கொழுப்புப் பொருள், பாலிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் நெய்யும் வெண்ணெயுமாகும். நாம் உபயோகிக்கும் எண்ணெய்களும் கொழுப் புக்களும் அநேகமாக மாட்டுக் கொழுப்பு, நெய், மீன் எண்ணெய், கரடி எண்ணெய், புலி எண்ணெய், மயில் எண்ணெய் என்பனவாகும்.

கொழுப்புக்களும் எண்ணெய்களும் தாவரங்களிலிருந்தோ, விலங்கு களிலிருந்தோ பெறப்பட்டாலும் அவை ஒரே இரசாயன இயல்பைக் கொண்டனவாக இருக்கின்றன. கொழுப்புக்களும் எண்ணெய்களும் கிளிசரெலினதும் கொழுப்பமிலங்களினதும் எசுத்தர்களாகும். இவை பொதுவாக கிளிசரெல் எசுத்தர்கள் அல்லது கிளிசரைட்டுக்கள் எனப் படும். கொழுப்புக்கள் திண்மங்களாகவும், எண்ணெய்கள் திரவங்க ளாகவும் உள்ளன. எனவே இவை பௌதிக இயல்புகளினால் வித்தி யாசப்படுகின்றன. உதாரணமாக குளிர்ந்த பனிகாலங்களில் தேங்காய் எண்ணெயானது திண்மக் கொழுப்பாகக் காணப்படுகிறது. பசு நெய் வெப்பநிலைக்கேற்ப திண்மமாகவோ திரவமாகவோ காணப்படுகிறது. ஏனைய சேதனவுறுப்புச் சேர்வைகளுடன் ஒப்பிடும்போது எண்ணெய் களும் கொழுப்புக்களும் குறிப்பிடத்தக்களவு காபனைக் கொண்டுள்ளன என்பது புலனாகிறது.

எண்ணெய்களை பொற்றாசியம் போர்மங்கனேற்றுடன் தாக்கவிடப் படும்போது சில எண்ணெய்கள் அதன் நிறத்தை நீக்கவில்லை, ஏனையவை அதன் நிறத்தை நீக்குகின்றன. அதேபோல புரோமீன் நீரை அநேக எண்ணெய்கள் வெளிற்றுகின்றன. சில எண்ணெய்கள் மாற்றத்தை ஏற் படுத்தவில்லை. ஆமணக்கம் எண்ணெய், நல்லெண்ணெய், பட்டுச்சணல் எண்ணெய் (linseed oil), தேங்காய் எண்ணெய் போன்ற நிரம்பாத எண்ணெய்கள், புரோமீன் நீரையும் பொற்றாசியம் போர்மங்கனேற் றையும் வெளிற்றுகின்றன.

குறிப்பு: கொழுப்புக்கள் அல்லது எண்ணெய்களினதும் பௌதிக நிலை கள் அவற்றின் மூலக்கூற்று நிறையில் மாத்திரம் தங்கியிருக்கவில்லை. அவை அவற்றில் இணைந்துள்ள அமிலங்களின் நிரம்பிய, நிரம்பாத இயல்புகளிலும் தங்கியிருக்கின்றன.

சில எண்ணெய்களில் இணைந்துள்ள அமிலங்களின் வீதம்.

அமிலம் —> / எண்ணெய் ↓	கப்ரிலிக்கு	கப்போயிக்கு	லோரிக்கு	மிரிசிற்றிக்கு	பாமிற்றிக்கு	தியரிக்கு	ஒலிக்கு	லினோலிக்கு
தேங்காய்	8·0	7·0	48·0	17·0	8·2	2·0	6·0	2·5
ஒலிவ்					6·0	4·0	83·0	7·0
ஆமணக்கு	(87·8% ரெசினோலிக்கு அமிலம்)					0·3	8·0	3·6
பட்டாணி	(7·0% வேறு அமிலங்கள்)				7·0	5·0	60·0	21·0
மாட்டுக் கொழுப்பு				2·6	32·5	14·5	48·3	2·7
பன்றிக் கொழுப்பு				1·1	30·4	17·9	41·2	5·7

எண்ணெய்களினதும் கொழுப்புக்களினதும் நீர்ப்பகுப்பு :

எண்ணெய்களையும் கொழுப்புக்களையும் கொதிநீராவியுடன் சிறிதளவு சிங்கொட்சைட்டின் முன்னிலையில் 200—500 வ. ம. க்கு அமுக்கும் போது நீர்ப்பகுப்படைந்து கிளிசரெலும் கொழுப்பமிலங்களும் ஆக்கப் படுகின்றன. மீள்பாய்ச்சல் நிலைமைகளின் கீழ் அதிக நேரத்திற்கு எண்ணெய்களையும் கொழுப்புக்களையும் ஐதான ஐதரோகுளோரிக் கமிலத்துடன் வெப்பப்படுத்தியும் இந்நீர்ப்பகுப்பை நிகழ்த்தலாம். எண்ணெய்களிலிருந்தும் கொழுப்புக்களிலிருந்தும் பெறப்படும் பொது வான அமிலங்கள் பின்வருமாறு:-

* லோரிக்கமிலம் $C_{11}H_{23}CQOH$

பாமிற்றிக்கமிலம் $C_{15}H_{31}COOH$

ஒலிக்கமிலம் $C_{17}H_{33}COOH$

தியரிக்கமிலம் $C_{17}H_{35}COOH$

நிரம்பாத எண்ணெய்களின் ஐதரசனேற்றம்:

நிரம்பாத அமிலங்களின் கிளிசரைட்டுக்கள் அறை வெப்பநிலையில் திரவமாக இருப்பதனால் உணவுக் கொழுப்பாகப் பயன்படுத்தத் தகுதியற்றவை. அத்துடன் தூர் நாற்றத்தையும் திண்மமாவதைத் தடுக்கும் உறுதித் தன்மையையும் உடையவை. திண்மமாகச் சமைக்கக்கூடிய மாஜரீன் எனப்படும் கொழுப்பு பருத்தி எண்ணெய், சொய்யவரை எண்ணெய், நிலக்கடலை எண்ணெய் என்பனவற்றை விறைப்பாக்கி பெறப்பட்டது. எண்ணெய்களை ஐதரசனேற்றி விறைப்பாக்குகின்றனர். நிரம்பாத சேர்வையினுள் ஐதரசனைச் செலுத்தி அதனை இணைத்தல் ஐதரசனேற்றம் எனப்படும்.

எண்ணெய்களை மிகையாக வெப்பப்படுத்தப்பட்ட கொதி நீராவியினால் ஆவியாக்கி, இதை ஐதரசன் வாயுவுடன் நிக்கல் போன்ற ஊக்கியின் முன்னிலையில் இணையச் செய்யும்போது விறைப்பான பொருள் பெறப்படும். வருடந்தோறும் கோடிக்கணக்கான இருத்தல் நிறையையுடைய தாவர எண்ணெய்கள் ஐதரசனேற்றத்தினால் உணவுக்கேற்ற கொழுப்பாக மாற்றப்படுகிறது. அதேபோல கோடிக்கணக்கான இருத்தல் நிறையையுடைய விலங்கு எண்ணெய்களும் தாவர எண்ணெய்களும் சவர்க்காரத்தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதும் கவனிக்கப்படவேண்டியது.

எண்ணெய்கள் உலர்தல்: பட்டுச்சணல் எண்ணெய் போன்றவற்றை காற்றில் விட்டதும் அவை திண்மமாக உலர்கின்றன. எல்லா உலரும் எண்ணெய்களும் நிரம்பாத அமிலங்களாகிய லினோலிக்கு அமிலத்தையும் லினோலினிக்கு அமிலத்தையும் அதிகளவில் கொண்டனவாயிருக்கின்றன. உலர்தல் முறை பற்றி இது வரை திருத்தமாக அறியப்படவில்லை. இது ஒட்சியேற்றம், பல்பகுதிச்சேர்க்கை, கூழுக்குரிய செல் ஆக்கம் போன்ற தாக்கங்களையும், ஈயவோரொட்சைட்டு போன்ற உலோகவொட்சைட்டுக்களினால் அவை ஊக்குவிக்கப்படுவனவாகவு முள்ள, சிக்கலான முறை போல் தோற்றுகிறது.

கொழுப்புக்களினதும் எண்ணெய்களினதும் உபயோகங்கள்:

(i) எரிபொருட்களிலும் உணவுகளிலும் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை உடம்பினுள் ஒட்சியேற்றப்படும்போது காபோவைத்திரேற்றிலிருந்து பெறப்படும் சக்தியிலும் இருமடங்கு சக்தியைக் கொடுக்கிறது. உதாரணமாக 1 கிராம் கொழுப்பு உடம்பில் 9 கலோரிகளைக் கொடுக்கும் ஆனால் 1 கிராம் வெல்லம் 4 கலோரிகளை மாத்திரம் கொடுக்கும்.

(2) உறுப்புக்களைச் சுற்றியும் உடம்பிலுள்ள நரம்பின் முனைகளிலும் காணப்படும் அடிப்போசு திசுக்களில் கொழுப்புக்கள் உள்ளன. வெளியிலுள்ள தாக்குதல்களையும் அதிர்ச்சிகளையும் எதிர்க்கும் உறுப்புக்களைச்சுற்றி, சிறுநீரகத்திலிருப்பதுபோல், கொழுப்பு அதிக மாக தடித்த படலமாகக் காணப்படுகிறது.

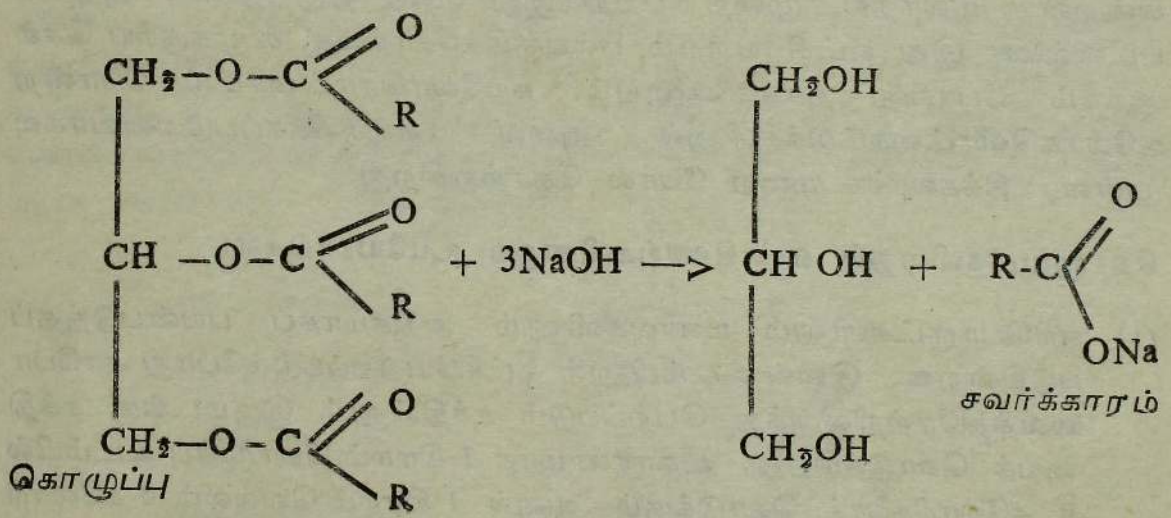
(3) தோலின் கீழ் காணப்படும் அடிப்போசு திசு, குறைந்த வெப்ப நிலையிலிருந்து பாதுகாக்கவும், உள்ளுறுப்புக்களின் வெப்பம் தோலி னூடாக இழக்கப்படுவதையும் தடுக்கின்றது. மாரிகாலங்களில் உறக்கத்தில் வாழும் (hibernation) துருவக் கரடி போன்ற விலங் கினங்களில் இம்முறை காணப்படுகிறது. விலங்குகளுக்கு உணவு கிடைக்காத காலங்களில் அடிப்போசு திசுக்களிலுள்ள கொழுப்பு, சேகரித்து வைக்கப்பட்ட உணவாக உதவுகின்றது.

(4) எண்ணெய்கள் வழுக்குந் தன்மை உடையதால் அவை உராய்வு நீக்கியாக உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

(5) சவர்க்காரத் தயாரிப்பில் அதிகளவு எண்ணெய்களும் கொழுப்புக் களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சவர்க்காரம் — தயாரிப்புகளும் இயல்புகளும்

கொழுப்புக்களையும் எண்ணெய்களையும் சோடியமைதரோட்சைட்டு போன்ற காரக் கரைசல்களுடன் வெப்பமேற்றி நீர்ப்பகுப்படையச் செய்வது, **சவர்க்காரமாக்கல்** எனப்படும். சவர்க்காரமாக்கலில் கிளிச ரெலும் கொளுப்பமிலங்களின் உப்புக்களும் **ஆக்கப்**படுகின்றன.



கொழுப்பமில உப்பு சவர்க்காரம் எனப்படும். சவர்க்காரமாக்கல் என்னும் முறையினுலேயே அநேகமாக சவர்க்காரங்கள் தயாரிக்கப் படுகின்றன.

ஆய்வு கூடத்தில் சூடான தேங்காயெண்ணெயை சோடியமைத ரொட்சைட்டுடன் தாக்கவிட்டு சவர்க்காரத்தைத் தயாரிக்கலாம். ஒரு முகவையினுள் சிறிதளவு தேங்காயெண்ணெயை 50° ச. வுக்கு வெப்பப்படுத்தி, அதற்கு 5 மடங்கு சோடியமைதரொட்சைட்டை கலக்கிய வண்ணம் சேர்க்கவும். தாக்கம் ஆரம்பமாகியதும் நுரைத் தெழல் அவதானிக்கப்படும். அப்போது செலற்றீன் போன்ற திண்மம் உண்டாகும். இவ்வெண்ணிறத் திண்மம் சவர்க்காரமாகும். சவர்க் காரத்தின் கீழ் தெளிந்த கரைசல் விடப்படும். எனவே ஒரு நுண்ணிய துணியினூடாகவோ அல்லது பருத்தி நூலினூடாகவோ திண்மப் பொருளை வடித்தெடுத்து, பலமுறை நீரினுள் அமிழ்த்தி எடுக்கவும்.

சவர்க்காரத்தின் தொழில்முறைத் தயாரிப்பு:

கொழுப்பமிலங்களை நேரடியாக நடுநிலையாக்கி சவர்க்காரம் அதி களவில் தயாரிக்கப்படினும், தொழில் முறையில், பெருமளவு சவர்க் காரம், கொழுப்புக்களை சவர்க்காரமாக்கலினுல் தாயாரிக்கப்படுகின்றது. முதலில் தேவைப்படும் எரிசோடாக் கரைசலில், காற்பகுதியை கொழுப் புடன் கலக்க வேண்டும். இக்கலவையை மூடிய கொதிநீராவிச் சுருள் களையும் குழாய்களையும் கொண்ட பெரிய உருக்குப் பாத்திரங்களில் எடுத்து, கொதிநீராவியைச் செலுத்தி நன்முகக் கலக்கவேண்டும், பாத்திரத்திலுள்ள கலவை கொதிநீராவியினுல் வெப்பப்படுத்தப்பட்டு கலக்கப்பட்டு, சீரான கலவை ஆக்கப்பட்ட பின்னர், மிகுதியாகவுள்ள காரக்கரைசலை படிப்படியாகச் சேர்க்க வேண்டும். தாக்கம் முற்றுப் பெறும்வரை, வெப்பமேற்றலும் கலக்கலும், தொடர்ந்து நடைபெற வேண்டும்.

மேலுள்ள விளைவு பொருட்களுக்கு செறிந்த சோடியங்குளோ ரைட்டுக் கரைசல் சேர்க்கப்படவேண்டும். அப்போது சூழ்நிலையிலுள்ள சவர்க்காரம், முற்முகத் திரண்டு தயிர் போன்ற திண்மப் பொருளாக மிதக்கும். இத்திரளலின் கீழ் தெளிந்த கிளிசரெல் கரைசலாக இருக்கும் இம்முறை உப்பாலகற்றல் எனப்படும். இம்முறையால் வேருக்கப்பட்ட சவர்க்காரம் நசுக்கப்பட்டு, விரும்பிய இயல்புகளையுடைய சவர்க்காரத் தைப் பெறுவதற்கு ஏனைய பொருட்கள் சேர்க்கப்படவேண்டும். பின்னர் வேண்டிய உருவத்தில் நசுக்கப்பட்ட சவர்க்காரத்தை வெட்டி உலர விடவேண்டும்.

தேங்காயெண்ணெய், தாலம் எண்ணெய் (Palm oil), ஒலிவ் எண்ணெய் என்பன சவர்க்காரத் தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படும் மிகப் பிரதான கொழுப்புகளும் எண்ணெய்களுமாகும். பருத்தி எண்ணெயிலிருந்தும் விலங்குகளின் கொழுப்புக்களிலிருந்தும் இப்போது சவர்க்காரம் தயாரிக்கப்படுகின்றது.

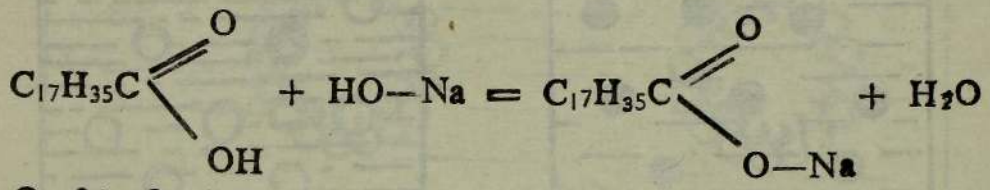
சவர்க்காரங்களின் தரங்கள்:

கொழுப்பமிலங்களினது சோடியம் உப்புக்கள் வன்சவர்க்காரங்களாகவும், அவற்றின் பொற்றூசியம் உப்புக்கள் மென் சவர்க்காரங்களாகவும் உள்ளன. வன் சவர்க்காரங்கள் உடம்பைக் கழுவுவதற்கும், மென் சவர்க்காரங்கள் துணிமணிகளைக் கழுவுவதற்கும் பயன்படுகின்றன. வாசனைச் சவர்க்காரம் அதிகளவு கிளிசரெலைக் கொண்டதாகும். ஷம்புகளிலும் வாசனைத் திரவியங்களிலும் எதனோலமைன் சவர்க்காரம் அதிகளவில் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. சோடியங் காபனேற்று, சோடியம் பொசுபேற்று, வெண்காரம் போன்ற நிரப்பிகளையும் சோடியம் சிலிக்கேற்று போன்ற நிர்மாணிப்பவைகளையும் சேர்ப்பதனால் சவர்க்காரங்களின் தரம் மாறுபடுகின்றது. சவர்க்காரத்தை சோடியங் காபனேற்றுடன் கலந்து பொடியாக்கி சவர்க்காரப் பொடி பெறப்படுகின்றது. சாயங்களும் வாசனைத் திரவியங்களும் சிலவேளைகளில் சவர்க்காரங்களுக்குச் சேர்க்கப்படுகின்றன. சவர்க்காரங்களுடன் காற்றுக் குமிழிகளை வெப்பமாக்கல் மூலம் சேர்த்து மிதக்கும் சவர்க்காரங்கள் பெறப்படுகின்றது. சுத்திகரிப்புக்குத் தேவையான சவர்க்காரத்திற்கு சிறிதளவு மணல் சேர்க்கப்படுகின்றன. பிரத்தியேகமான சுத்திகரிப்புக்கு மேலும் வன்மையான தாக்கம் வேண்டப்படுவதால் நுண்தூளாக்கப்பட்ட படிகம், களிக்கல், நுரைக்கல் அல்லது எரிமலைச் சாம்பல் சேர்க்கப்படுகின்றது.

சவர்க்காரத்தின் இரசாயன இயல்புகள்:

சோடியமைதரொட்சைட்டுடன் எண்ணெய் தாக்கம் புரிவதனால், அது ஒரு அமிலத்தைக் கொண்டுள்ளது என்பது புலனாகிறது. சவர்க்காரத்தை ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்துடன் வெப்பமாக்குகையில் அது படிப்படியாகக் கரைந்து எண்ணெய்ப் படலமாக வேறாகின்றது. இப்படலம் கரைசலின்மேல் மிதக்கிறது. அதைக் குளிரவிடும்போது, வெண்ணிறத் திண்மமாகக் கடினமாகின்றது. இவ்வெண்ணிறத் திண்மம் நீருடன் நுரையைக் கொடுக்கவில்லை. இத்திண்மத்தின் சிறு துண்டை செறிந்த சோடியங்காபனேற்றுக்குச் சேர்க்கும்போது, காபனீரொட்சைட்டு வெளியேறுகின்றது. வெண்ணிறத் திண்மத்தின் நீர்க் கரைசல் pH தாளுடன் 7க்குக் குறைவான நிறத்தைக் காட்டுகின்றது.

மேலுள்ள நோக்கல்கள் அவ்வெண்ணிறத் திண்மம் ஒரு அமிலம் என்பதைக் காட்டுகிறது. சவர்க்காரத்திலிருந்து பெறப்படும் அமிலம் எண்ணெயிலிருந்தே பெறப்பட்டிருக்க வேண்டும். ஐதரோகுளோரிக் கமிலத்தினுல் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படுவதனுல், அது ஒரு மென் னமிலமாக இருக்கவேண்டும். எண்ணெயில் காணப்படும் பொதுவான அமிலம் தியரிக்கமிலம் $C_{17}H_{35}COOH$ ஆகும். எனவே, தியரிக்கமிலத்தின் சோடியம் உப்பு சவர்க்காரமாகும். சவர்க்காரமாக்கல் கீழ் வரும் சமன்பாட்டால் தரப்பட்டுள்ளது.



தியரிக்கமிலம் சவர்க்காரம்

தியரிக்கமிலம் சவரக்கிறீம், குளிர்ந்த மறையும் கிறீம் (cold vanishing cream) என்பனவற்றின் தயாரிப்பிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

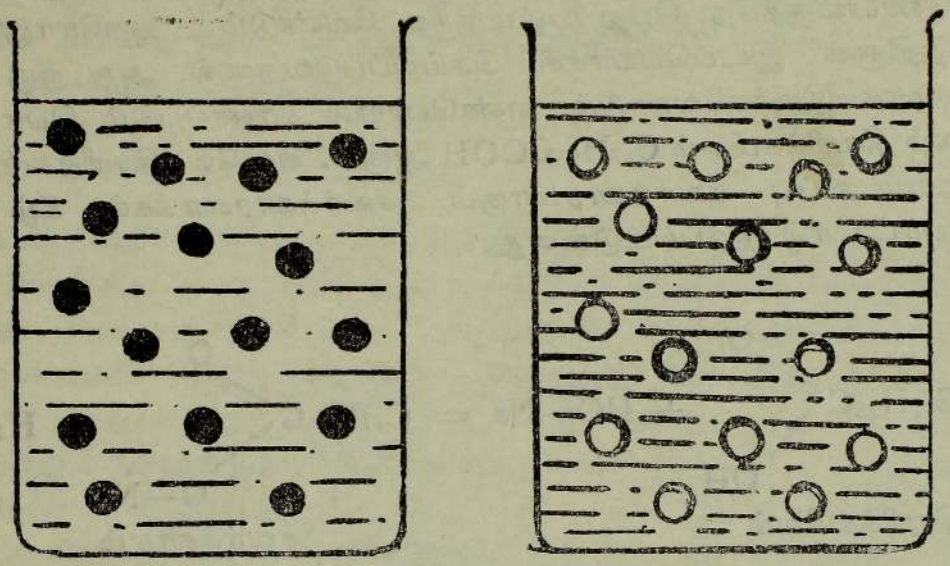
சவர்க்காரத்தின் சுத்திகரிப்புத் தாக்கம்:

எமது உடுப்புக்களிலிருந்து அழுக்கை நீக்குவதற்கு உபயோகிக்கும் பொதுவான துப்புரவாக்கிகளில் சவர்க்காரமும் ஒன்று. சவர்க்காரத் தின் சுத்திகரிப்புத் தாக்கம் சில சிக்கலான முற்றிலும் விளங்கமுடியாத மேற்பரப்புத் தோற்றப்பாடுகளைக் கொண்டதாகும். ஆனல் இவை இரண்டு பிரதான காரணிகளில் தங்கியுள்ளது. அவையாவன

(i) ஈரமாக்குந் தாக்கம். (ii) குழம்பாக்குந் தாக்கம்.

சவர்க்காரக் கரைசல் நீரின் பரப்பிழுவிசையைக் குறைத்து, அதனுல் நாரை ஈரமாக்கி, துணியிலுள்ள அழுக்கையோ எண்ணெய்ப் பசையையோ இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது. இது ஈரமாக்குந் தாக்கம் எனப்படும்.

கீழ்வரும் பரிசோதனையைச் செய்வதன்மூலம் குழம்பாக்கலின் தோற்றப்பாட்டை விளக்கலாம். நீரைக் கொண்டுள்ள ஒரு சோதனைக் குழாய்க்குள் சிறிதளவு மண்ணெண்ணெயைச் சேர்த்துக் குலுக்கும் போது படத்திற் காட்டியவாறு நீரில் எண்ணெய்த்துளிகள் மிதக்கும்.

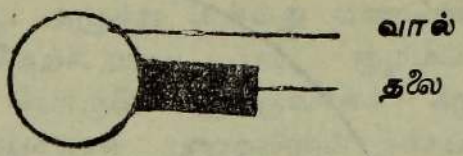


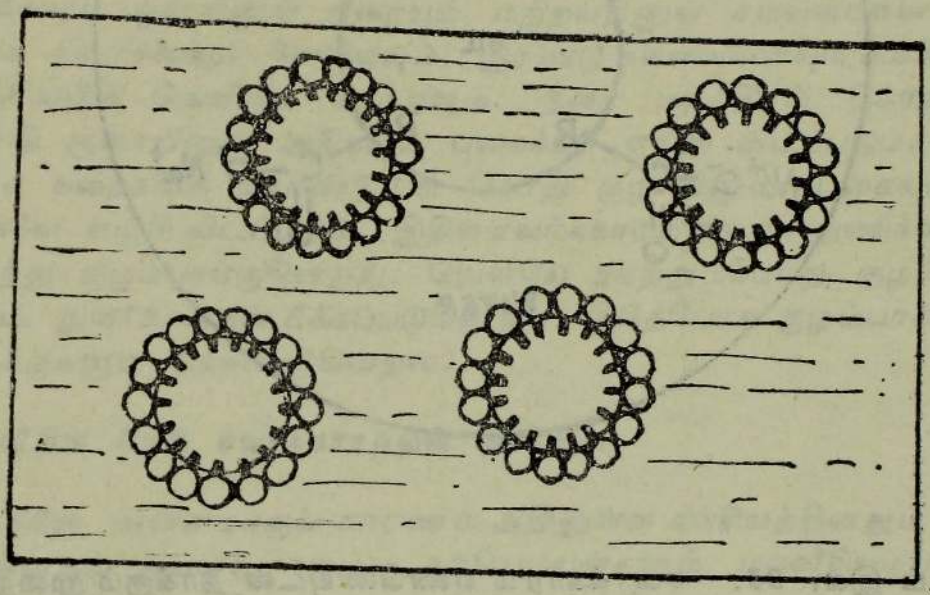
நீரில் எண்ணெய் எண்ணெயில் நீர்

படம் இல. 91. குழம்பாக்கல்

குறுகிய நேரத்தில் புகையாக இருக்கும் இவ்விரண்டு திரவங்களின் எண்ணெய் மணிகள் இணங்கி, ஒரு படலமாவதால் கரைசல் தெளி வாகின்றது. இங்கு எண்ணெய்ப்படலம் அதன் குறைந்த அடர்த்தி காரணமாக நீரின்மேல் மிதக்கின்றது.

மேலுள்ள நீர் எண்ணெய்க் கலவைக்கு சவர்க்காரக் கரைசலைச் சேர்த்துக் குலுக்கினால், முன்போல் எண்ணெய் ஒரு படலமாக வேறு காது. இங்கு எண்ணெய் குழம்பாகின்றது எனப்படும். குழம்பாகுதலில் சவர்க்காரத் துணிக்கைகள் எண்ணெய் மணிகளைச் சுற்றிவளைத்தலால், அவற்றை வேறாக வைத்திருக்கின்றது. இங்கு சவர்க்காரம் ஒரு குழம் பாக்கும் கருவியாகத் தொழிற்படுகின்றது. சவர்க்கார மூலக்கூற்றின் ஒரு முனை நீரிலும், மறுமுனை மண்ணெண்ணெயிலும் கரைகின்றது எனக் கருதப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு சிறிய எண்ணெய்த் துளியையும் இப்படலம் சூழுவதால், அவை ஒன்றாகச் சேர்வதைத் தடுக்கின்றது.





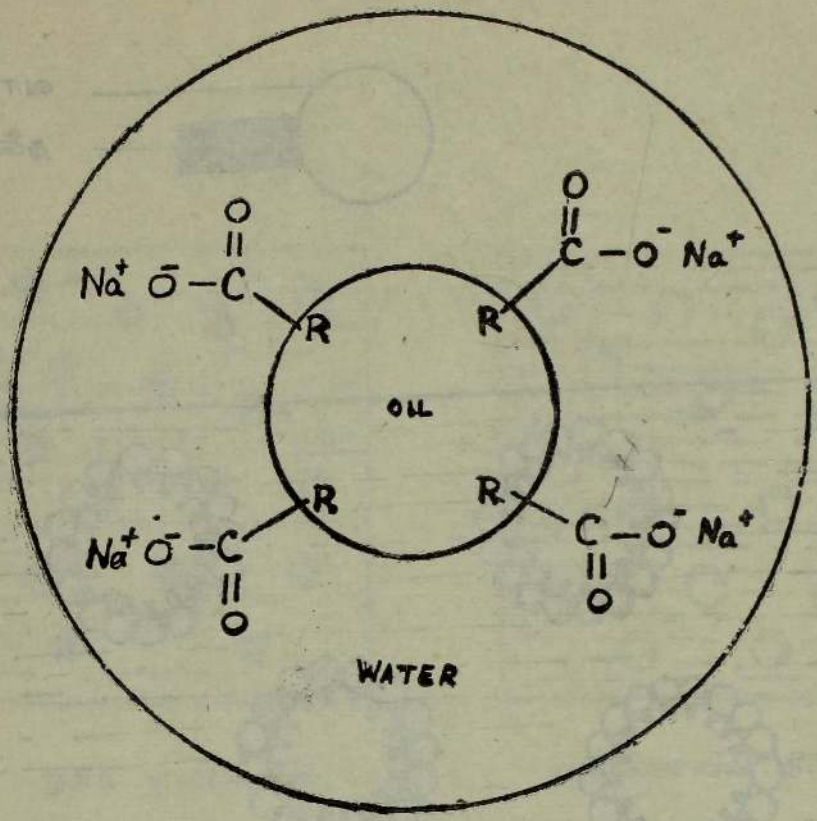
குழம்பில் எண்ணெய்த்துளிகள்

படம் இல. 92. சுவர்காரத்தினல் குழம்பாக்கல்

குழம்பாக்கலின் இரசாயனம் :

நீண்ட சங்கிலியையுடைய கொழுப்பமிலங்களின் கார உலோக உப்புக்கள் சவர்க்காரங்களாகும். இவை நீர்க்கரைசலில் அயனுக்கப் பட்டு, நேரேற்றமுள்ள நீண்ட ஐதரோகாபன் சங்கிலியைக்கொண்ட அயன்களையும் கார உலோக அயன்களையும் ஆக்குகின்றன.

$$RCOONa \rightleftharpoons RCOO^- + Na^+$$



படம் இல. 93. சவர்க்காரம் எண்ணெயுடன் தாக்கும் முறை

எதிரேற்றமுடைய $RCOO^-$ அயன்கள் miscelles எனப்படும் தொகுதியை ஆக்குகின்றன. ஐதரோகாபன் கூட்டங்கள் ''தலைகள்'' எனப்படும் உள் தொகுதியையும், காபொட்சைல் COO^- கூட்டங்கள் ''வால்கள்'' எனப்படும் வெளித் தொகுதியையும் ஆக்கி, நீர் அவத்தையினுள் நீட்டிக் கொண்டிருக்கின்றன. சோடியமயன் காபொட்சைல் அயனின் அருகாமையிலிருந்து முழுவதையும் மின் நடுநிலையாக்குகிறது. இத் தொகுதியானது, எண்ணெய்—நீர் பொது முகத்தைச் சந்திக்கும்போது, ஐதரோகாபன் சங்கிலி எண்ணெயில் கரைகின்றது. ஆனால் காபொட் சையில் கூட்டம் நீர் அவத்தையில் இடக்கின்றது. எனவே, எண் ணெய்த் துளிகள் $RCOO^-$ மூலிகங்களினால் சூழப்படுகையில், நீண்ட ஐதரோகாபன் சங்கிலிகள் R துளிகளினுள் அமிழ்த்தப்பட்டும், COO^- மூனைகள் அருகாமையிலுள்ள நீருடன் இணைக்கப்பட்டும் காணப்படு கின்றன. இது குழம்பாக்கலின் இரசாயன முறையை விளக்குகிறது.

ஈரமாக்கலின்போது துணியிலுள்ள அழுக்கு அல்லது எண்ணெய்ப் பசை இடப்பெயற்சி செய்யப்படுகின்றது என்பதை நாம் கண்டோம். இவ்விடப்பெயற்சி செய்யப்பட்ட அழுக்கு அல்லது எண்ணெய்ப்பசை சவர்க்காரதுணிக்கைகளினுல் மேற்கூறப்பட்டபடி குழம்பாக்கப்படு கின்றது. குழம்பாக்கப்பட்ட பொருளை இலகுவாகக் கழுவலாம். அழுக்குத் துணிக்கைகளை குழம்பாக்கல் முறையினுல் நீக்கப்படுவதை கீழ்வரும் பரிசோதனையினுல் விளக்கலாம்.

இரண்டு கொதி குழாய்களினுள் புகைக்கரி மாதிரிகளை சமவளவில் எடுக்கவும். ஒன்றினுள் நீரையும் மற்றயதினுள் சமவளவான சவர்க் காரக் கரைசலையும் சேர்க்கவும். இரண்டு கலவைகளையும் உக்கிரமாகக் கலக்கியபின் வெளியே ஊற்றவும். நீரை மாத்திரம் கொண்டுள்ள கொதி குளாயினுள் அதிகளவு புகைக்கரி எஞ்சி விடப்படும். சவர்க் காரக் கரைசலைக் கொண்டுள்ள கொதி குழாயினுள் புகைக்கரி அரி தாகவே எஞ்சி விடப்படும். இதில் சவர்க்காரம் காபன் துணிக்கைகளைச் சூழ்ந்து குழம்பாக்குகின்றது. வெளியே ஊற்றும்போது குழம்பாக்கப் பட்ட துணிக்கைகள் நீக்கப்படுகின்றன. இதேபோல குழம்பாக்கலினுல் அழுக்குகளும் நீக்கப்படுகின்றன.

வன்னீரின் மேல் சவர்க்காரத்தின் தாக்கம்:

நீரின் வன்மைக்குக் காரணம் அதிலுள்ள கல்சியத்தினதும் மகனீசி யத்தினதும் அயன்களாகும். கல்சியமயன்களும் மகனீசியமயன்களும் சோடியந்தியரேற்றிலுள்ள (சவர்க்காரம்) சோடியமயன்களை மாற்றீடு செய்து, அவற்றுக்குத் தொடர்பான தியரேற்று வீழ்படிவுகளைக் கொடுக்கின்றன.

$$C_{17}H_{35}COONa + Ca^{++} = (C_{17}H_{35}COO)_2Ca \downarrow + 2Na^+$$

$$2C_{17}H_{35}COONa + Mg^{++} = (C_{17}H_{35}COO)Mg \downarrow + 2Na^+$$

கல்சியத்தினதும் மகனீசியத்தினதும் அயன்கள் முற்றுக நீக்கப்படும் வரை, தியரேற்றின் வீழ்படிவாக்கம் தொடர்ந்து நிகழும். அதனுல் அதிகளவு சவர்க்காரம் வீணாக்கப்படும். ஆகவே வன்னீர் சவர்க்காரத் துடன் உடனே நுரையைக் கொடுக்காது. இப்படிப்பட்ட நீரில் சவர்க் காரத்தைப் பாவித்து நீராடும்போது, பசைத்தன்மையான வீழ்படிவு மயிரில் ஒட்டி தோலை அரிக்கும்.

கடல் நீரின்மேல் சவர்க்காரத்தின் தாக்கம் :

கடல் நீர் பிரதானமாக சோடியங்குளோரைட்டைக் கொண்டுள்ளது. அதனால் கடல் நீரிலுள்ள மிகையான சோடியமயன்கள் சவர்க்காரம் அயனாக்கப்படுவதை அதிகளவில் குறைக்கிறது.

$$C_{17}H_{35}COONa \rightleftharpoons C_{17}H_{35}COO^- + Na^+$$

அதாவது மிகையான சோடியமயன்கள் பிற்தாக்கத்தை இடக்குகின்றன. இவ்விளைவு பொது அயன் விளைவு எனப்படும். அதனால் சவர்க்காரம் கடல் நீரில் மிகவும் அரிதாகவே கரைகின்றது.

கிளிசரெல் — தயாரிப்பும் இயல்புகளும்

சவர்க்காரத் தயாரிப்பில் பெருமளவு கிளிசரெல் பக்க விளைவாகப் பெறப்படுகின்றது என்பதை நாம் கண்டுள்ளோம். கிளிசரெலின் பொதுவான பெயர் கிளிசரீன் ஆகும். இது ஒரு மூவைதரொட்சி அற்கோலாகும். கிளிசரெல் பாமிற்றிக்கமிலம், தியரிக்கமிலம், ஒலீக் கமிலம் என்பனவற்றின் எசுத்தர்களாக அநேகமாக எல்லா விலங்குகளினதும் தாவரங்களினதும் கொழுப்புக்களிலும் எண்ணெய்களிலும் காணப்படுகிறது.

இது $CH_2OH-CH\,OH-CH_2OH$ என்னும் அமைப்பைக் கொண்டதாகும்.

கிளிசரெலின் பௌதிக இயல்புகள் :

(1) நிறமற்ற, மணமற்ற, இனிப்பான, நீரிற்கரையுந்தகவுடைய, பாகுத்தன்மையான திரவம்.

(2) இதன் தன்னீர்ப்பு 1·26, உறைநிலை 17°ச., கொதிநிலை 290°ச.

(3) இது நீரை உறிஞ்சுவதால் ஈரங்காட்டுகின்ற இயல்புடையது.

கிளிசரெலின் இரசாயன இயல்புகள்:

(1) கிளிசரெலை பாமிற்றிக்கமிலத்துடனும் சிறிதளவு செறிந்த சல்பூரிக் கமிலத்துடனும் வெப்பமாக்கும்போது ஒரு எண்ணெப்படலம் மேற்பரப்பில் தோன்றும். இது தேங்காயெண்ணெய் போன்றுள்ள மூப்பாமிற்றின் ஆகும்.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CH\ OH \\ | \\ CH_2OH \end{array} + \begin{array}{l} HOOC\cdot C_{15}H_{31} \\ HOOC\cdot C_{15}H_{31} \\ HOOC\cdot C_{15}H_{31} \end{array} \xrightarrow{-3H_2O} \begin{array}{l} CH_2OCOC_{15}H_{31} \\ | \\ CH\ OCOC_{15}H_{31} \\ | \\ CH_2OCOC_{15}H_{31} \end{array}$$

(மூப்பாமிற்றின்)

(2) கிளிசரெலை குளிர்ந்த நிலையில் செறிந்த நைத்திரிக்கமிலத்துடனும் செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்துடனும் தாக்க விடும்போது நைதரோ கிளிசரீன் ஆக்கப்படும்.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CH\ OH \\ | \\ CH_2OH \end{array} + \begin{array}{l} HONO_2 \\ HONO_2 \\ HONO_2 \end{array} \xrightarrow{-3H_2O} \begin{array}{l} CH_2ONO_2 \\ | \\ CH\ ONO_2 \\ | \\ CH_2ONO_2 \end{array}$$

நைதரோகிளிசரின்

கிளிசரெலின் உபயோகங்கள்:

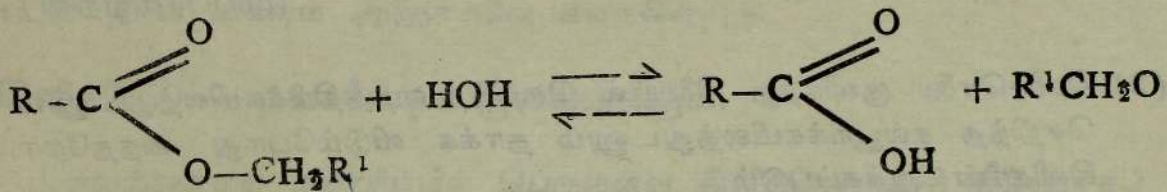
(1) இது நீரை உறிஞ்சுவதனால் வெடி மருந்து, புகையிலை, சவரச் சவர்க்காரம் என்பனவற்றை உலரவிடாமல் வைத்திருப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(2) குளிர்ந்த பிரதேசங்களில் மோட்டார் ரேடியேற்றரில் உறைதலெதிரியாக (நீரை உறைய விடாமல் தடுக்கும் கருவி) பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(3) அதிகளவில் நைதரோ கிளிசரீனின் தயாரிப்பில் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. நைதரோ கிளிசரீன் 25% கீசற்கருடன் (தாக்கமற்ற சிலிக்கேற்று) கலந்து அபாயமற்ற தனமைற்று ஆக்கப்படுகின்றது. தனமைற்றை முடுக்கியுடன் (Detonator) எரியூட்டும்போது மிகவும் ஆபத்தாக வெடிக்கும்.

பாண்டல் தன்மை

எண்ணெய்களை திறந்த பாத்திரங்களில் அதிக நாட்களுக்கு விடும் போது கருமை நிறமாகி, பாண்டலாகி, துர்நாற்றத்தைக் கொடுக்கும். பாண்டல் எண்ணெய்கள் pH தாளுடன் 7க்குக் குறைவான நிறத்தைக் காட்டும். ஆனல் புதிய எண்ணெய்களின் pH = 7 ஆகும். பாண்டல் எண்ணெய்கள் சிறிதளவு நுரைத்தெழலுடன் சோடியங் காபனேற்றி லிருந்து காபனீரொட்சைட்டை வெளியேற்றும். எனவே பாண்டல் தன்மைக்குக் காரணம் அமிலங்களாகும். எண்ணெய்களை காற்றில் விடும்போது அதிலுள்ள நீர், எண்ணெய்களை நீர்ப்பகுத்து மென்னமி லங்களைக் கொடுக்கும்.



இதேபோல மலிவான சவர்க்காரத்திலுள்ள மிகையான எண்ணெயி லிருந்து மென்னமிலம் உண்டாகி பாண்டல் தன்மையைக் கொடுக்கும். எனவே பாண்டல் தன்மைக்குக் காரணம் நீர்ப்பகுப்பினல் உண்டாகும் அமிலங்களாகும்.

பாண்டல் எண்ணெய்களைப் புதுப்பித்தல் :

(i) பழுதடைந்த எண்ணெயிலுள்ள பாண்டல் மணத்தை நடுநிலை யாக்குவதன் மூலம் நீக்கலாம். சோடியங் காபனேற்றை அல்லது கல்சியமைதரொட்சைட்டைச் சேர்த்து அதிலுள்ள அமிலத்தை நடுநிலையாக்கலாம். இவற்றிலொன்றைச் சேர்த்தபின் கலவையை நன்முகக் குலுக்கி நுண்ணிய துணி அல்லது பருத்தி நூலினல் வடிக்கவேண்டும். இவ்விதம் பெறப்பட்ட எண்ணெய் பாண்டல் மணமற்றது.

(ii) பழுதடைந்த எண்ணெயின் நிறத்தை நீக்குவதற்கு எற்புக்கரி அல்லது சிரட்டைக்கரியுடன் கொதிக்கவைக்கவேண்டும். 100 மி. இலீ. பாண்டல் எண்ணெயை 5 கிராம் எற்புக்கரி அல்லது சிரட்டைக்கரியுடன் ஒரு முகவையிலிட்டு கொதிக்கவைக்கவும். பின் இக்கலவையை நுண்ணிய துணி அல்லது பருத்தி நூலினல் வடிக்கவும். வடிதிரவம் நிறம் நீக்கப்பட்ட எண்ணையாக இருக்கும். இங்கு நிறத்தை உறிஞ்சும் பொருளாகக் கரி தொழிற்படும்.

சவர்க்காரமற்ற துப்புரவாக்கி.

உடுப்புக்களிலிருந்தும் தோலிலிருந்தும் அழுக்கை அகற்றும் பொருட்கள் துப்புரவாக்கி எனப்படும். துப்புரவாக்கிக்கு ஒரு சிறந்த உதாரணம் சவர்க்காரமாகும். துணிகளை நன்கு கழுவாவிடில் சவர்க்காரம் அவற்றை நாசப்படுத்திவிடும். இதற்கு காரணம் சவர்க்காரத்தின் நீர்ப்பகுப்பின்போது ஆக்கப்படும் சோடியமைதரொட்சைட்டு தோலின் மீது எரிகின்ற விளைவையும், துணிகளின்மீது நாரைத் தாக்குவதுமாகும். இக்குறைகள் சவர்க்காரமற்ற சவர்க்காரத்தை உபயோகித்தால் இருப்பதில்லை. சவர்க்காரமற்ற சவர்க்காரம் உண்மையான சவர்க்காரமல்ல. இது உயர்ந்த மூலக்கூற்று நிறையுள்ள அற்ககோலிலிருந்து பெறப்படுகின்றது. சாதாரண சவர்க்காரமற்ற சவர்க்காரம் லோரைல் அற்ககோல் $C_{12}H_{25}OH$, சல்பூரிக்கமிலம், சோடியமைதரொட்சைட்டு என்பனவற்றிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது. இம்முறையால் ஆக்கப்படும் சேர்வை சோடியம் லோரையில் சல்பேற்று ஆகும்.

சவர்க்காரமற்ற சவர்க்காரம் சாதாரண சவர்க்காரத்திலும் பார்க்கக்கூடியளவு ஈரமாக்குந் தன்மையுடையது. இதற்குக் காரணம் சவர்க்காரத்திலும் பார்க்க அது கூடியளவு நீரின் பரப்பிழுவிசையைக் குறைப்பதுவேயாகும். சவர்க்காரமற்ற சவர்க்காரம் சவர்க்காரத்தைப் போல் குழம்பாக்கும் தாக்கத்தை நிகழ்த்துவதால் எண்ணெய்ப் பசையுள்ள அழுக்குக்களையும் அது நீக்கும். சாதாரண சவர்க்காரத்தை வன்னீருடன் பயனளிக்கத் தகுந்த முறையில் பயன்படுத்தமுடியாது. ஆனால் சவர்க்காரமற்ற சவர்க்காரத்தை வன்னீருடனும் பயன்படுத்த முடியும். இதற்குக் காரணம் என்னவெனில், அது வன்னீரிலுள்ள கல்சியமயன் மகனீசியமயன் என்பனவற்றுடன் தாக்கம்புரிந்தாலும், ஆக்கப்படும் உப்புக்கள் கரையுந்தகவுடையனவாதலால், நீரிலிருந்து சவர்க்காரத்தை நீக்கக்கூடிய இரட்டைப் பிரிகை நிகழ்வதில்லை. எனவே இப்பேற்பட்ட பொருள் வன்னீரிலும் மென்னீரிலும் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதால் "சவர்க்காரமற்ற சவர்க்காரம்" என இது வழங்கப்படுகிறது. சன்சில்க் (Sunsilk), ரைட் (Tide) என்பன பொதுவான சவர்க்காரமற்ற சவர்க்காரமாகும்.

29 பெற்ரோலியம்

பெற்ரோலியத்தின் தோற்றம்

பெற்ரோலியத்தின் பகுதிகள்

பெற்ரோலியத்தின் உடைதல்

மண்ணெண்ணெய், பெற்ரோல்.

பெற்ரோலியத்தின் தோற்றம்

மண்ணெண்ணெய், பெற்ரோல். உராய்வு நீக்கி, வசலின், பரவின் மெழுகு என்பன எமது வீடுகளிற் காணப்படும் பொதுவான பெற்ரோலியப் பொருட்களாகும். இப்பொருட்கள் பௌதிக இயல்பு களில் வேறுபட்டிருப்பினும் பண்படுத்தாத பெற்ரோலியத்திலிருந்து பெறப்பட்டனவாகும். உலகின் பல பாகங்களிலும் பாறைகளின் கீழ், பெற்ரோலியம் பெரிய படிவாகக் காணப்படுகிறது. அதிகளவு பெற் ரோலியத்தை உற்பத்தி செய்யும் நாடு அமெரிக்காவாகும். அதற் கடுத்தது உருசியாவாகும்.

இயற்கையில் பெற்ரோலியம் ஆக்கப்படுவதை விளக்குவதற்கு பல கொள்கைகள் உள. நவீன நோக்குகளின்படி தாவரங்களும் விலங்கினங்களும் கோடிக்கணக்கான வருடங்களாக தாக்கங்களுக்குள்ளாக்கப்பட்டு, ஐதரசன், காபன் ஆகிய மூலகங்களை அதிகளவில் கொண்ட பெற்ரோலியம் ஆக்கப்படுகிறது. குருதிநிறச் சத்திலிருந்து பெறப்பட்ட சேர்வைகளும் உயிர்ச்சுவடுகளும் பெற்ரோலியம் பகுதிகளில் காணப்படுவது, பெற்ரோலியம் விலங்கினங்களிலிருந்து உற்பத்தியானதிற்கு சாத்தியமான சான்ருகும். **என்கிளர்** என்பவர், இயற்கையான பெற்ரோலியத்தை ஒத்த ஒரு பொருளை மீன் கொழுப்புக்களை அழிய வடித்தலினுல் பெற்ரூர். அழிய வடித்தலைப் போன்ற சில இயற்கையான முறைகளினுல், கடல் விலங்குகளிலிருந்து பெற்ரோலியம் உற்பத்தியானது என்பதற்கு இதுவும் ஒரு சான்ருகவுள்ளது. கடற்கரைப் பகுதிகளில் எரிமலைகள் இருப்பின் இம்மாற்றம் நிகழலாம். கந்தகவீரொட்சைட்டைக் கொண்ட எரிமலை வாயுக்கள் கடல் நீரில் கரையும்போது, அப்பகுதிக்கு வரும் மீன்களும் விலங்கினங்களும் மூச்சடைப்பினுல் இறக்கும். காலப் போக்கில் பெருமளவு மீன்களும் கடல் விலங்கினங்களும் இவ்வாறு இறந்து, அவைகளை பூமியின் மேற்பொருக்கு மூடியிருக்கலாம். கோடிக்கணக்கான வருடங்களில் எரிமலை வெப்பத்தின் விளைவாக உயிர்சுவடுகளில் பிரிகை ஏற்பட்டு முடிவில் பெற்ரோலியப் படிவாகும். கனிப்பொருளெண்ணெய் எப்போதும் கடல் நீரிலிருந்து பெறப்படும் உப்புக்களுடன் காணப்படுவது என்கிளனரின் கொள்கைக்கு இன்னெரு சான்ருகவுள்ளது.

பச்சைத் தாவரங்களிலுள்ள பச்சையத்தில் காணப்படும் சேர்வைகள் பெற்ரோலியத்திலும் காணப்படுவதால், பெற்ரோலியம் தாவரத்திலிருந்து பெறப்பட்டது என்பதற்குச் சான்ருகவுள்ளது. சில மேலெழுச்சிகளினுல் காடுகள் புவியின் மேற்பொருக்கின் கீழ் கொண்டு வரப்பட்டு, அங்கு வெப்பத்தினதும் நீரினதும் தாக்கத்தினுல் தாவரங்கள் பெற்ரோலியமாக மாற்றமடைந்திருக்கலாம். எண்ணெய்ப் படிவுகளின் அருகாமையில் நிலக்கரி காணப்படுவது இந்நோக்குக்குச் சான்ருகவுள்ளது. அதனுல் காபனும் ஐதரசனும் பண்படுத்தாத எண்ணெயில் ஐதரோகாபன்களாகக் காணப்படுகின்றன.

பெற்ரோலியத்தின் பகுதிகள்

பெற்ரோலியம் முக்கியமாக பரவின்களின் கலவையாகும். இவை மெதேன் தொடக்கம் 35 காபனணுக்கள் வரையுள்ள உறுப்பினர் களைக் கொண்டவையாகும். எனவே, இது திண்ம, திரவ, வாயு ஐதரோகாபன்களைக் கொண்டதாகும். இவ் ஐதரோகாபன்கள் ஒன்றினுள் ஒன்று கரைந்து நெருங்கிய சிக்கலான திரவக் கரைசலாக இருக்கின்றன. இது ஐதரோகாபன்களையும் சக்கரப் பரவின்களையும் வேறுபட்ட அளவைகளில் கொண்டதாகும். அத்துடன் நைதரசன், கந்தகம் என்பவைகளின் சில சேர்வைகளையும் சிறிதளவில் கொண் டுள்ளது. அதன் உண்மையான அமைப்பு அது உற்பத்தியாகும் இடத்திற்கேற்றவாறு வேறுபடுகின்றது. அநேக இயற்கை எண்ணெய் கள் ஒளியியற்ருக்கம் உடையனவாகக் காணப்படுகின்றன.

பெற்ரோலியத்தின் களிம்பகற்றல் :

பெற்ரோலியம் புவியிலிருந்து பெறப்படும்போது கருமைநிறப் பாகுத்தன்மையான, விரும்பத் தகாத மணமுடைய எண்ணெயாகும். இது 0° —400° ச. வரை கொதிக்கும் ஐதரோகாபன்களைக்கொண்ட கலவையாகும். இதிலிருந்து பிரதான பொருட்களைப் பெறுவதற்கு இதைக் களிம்பகற்றல் வேண்டும். பெற்ரோலியத்தின் களிம்பகற்றல் அதன் கூறுகளின் ஆவிப்பறப்பில் தங்கியுள்ளது. இக்களிம்பகற்றலில் பண்படுத்தாத எண்ணெய் இரும்புப் பாத்திரங்களில் ஆவியாக்கப்படு கின்றது. காற்றினல் குளிராக்கப்பட்ட அறைகளினூடாக ஆவிகளைச் செலுத்தும் போது, வெவ்வேறு அறைகளினுள் கூறுகளின் ஆவிப் பறப்பு வரிசைப்படி அவை ஒடுங்கும். மிகக் குறைந்த ஆவிப்பறப் புள்ள கூறு முதலில் ஒடுங்கும். வாயு ஐதரோகாபன்கள் ஒடுங்காமல் வெளியேறும். பெற்ரோலியத்தை அதன் கூறுகளாக வேருக்கல், ஆவியாக்கப்பட்ட எண்ணெயின் பகுதிபட ஒடுக்கல் கொள்கையில் தங்கியுள்ளது.

பெற்ரோலியத்திலிருந்து பெறப்படும் ஐதரோகாபன்கள் :

பொருட்கள்	கொதிநிலை °ச.	மூலக்கூற்றிலுள்ள காபனணுக்கள்	உபயோகங்கள்
வாயுக்கள்	-164 — 18	C_1 — C_4	வாயு எரிபொருள், குளிராக்கி
பெற்ரோலியம் ஈதர்	18 — 70	C_5 — C_7	கரைப்பான்
பெற்ரோல்	70 — 200	C_6 — C_{11}	மோட்டார் எரிபொருள், கரைப்பான், உலர்சுத்திகரிப்பு.
மண்ணெண்ணெய்	200 — 300	C_{12} — C_{16}	ஒளிர்விக்கும் பொருள், எரிபொருள்.
டீசல் எண்ணெய்	250 — 400	C_{15} — C_{18}	உலை எரிபொருள், உடைத்த பெற்ரோல்
உராய்வு நீக்கி எண்ணெய், வசலின்	300 — 450	C_{16} — C_{20}	உராய்வுநீக்கல்
பரவின் மெழுகு	உருகுநிலை 52 — 57	C_{20} — C_{30}	மெழுகுதிரி, நீருட்புகவிடாப் பொருள்.
தார், கரிப்பிசின்		மீதி	செயற்கை அசுபாற்று
பெற்ரோலியக்கரி		மீதி	எரிபொருள், மின்வாய்.

பகுதிபட வடித்தல் மூலம் பெறப்படும் பொருட்கள் மாறுக் கொதிநிலைகளையுடைய தூய பொருட்களல்ல. அவை குறிக்கப்பட்ட வெப்பநிலைகளின் எல்லைகட்குள் ஆவியாகும் ஐதரோகாபன்களின் கலவையாகும்.

பெற்ரோலியம் உடைதல்

டீசல், மண்ணெண்ணெய் பகுதிகளிலுள்ள உயர்ந்த மூலக்கூற்று நிறைகளையுடைய ஐதரோகாபன்கள் அவற்றின் உயர்ந்த கொதிநிலை காரணமாக மோட்டார் எரிபொருளாக உபயோகிக்க உகந்தனவல்ல. எனவே, இவற்றை எரிபொருளாக உபயோகிக்க வேண்டுமானால் தாழ்ந்த கொதிநிலையுள்ள ஐதரோகாபன்களாக மாற்றப்பட வேண்டும். திரவ ஐதரோகாபன்களை அமுக்கத்தின் கீழ் வெப்பமாக்கும் போது, அவை பிரிகையடைந்து குறைந்த மூலக்கூற்று நிறையுள்ளதும் அதிக ஆவிப்பறப்புமுள்ள ஐதரோகாபன்களைக் கொடுக்கின்றன. இவ்விளைவு பொருட்கள் பரவின்களையும் எதிலீன்களையும் கொண்டுள்ளன. உயர்ந்த கொதிநிலையுள்ள ஐதரோகாபன்களிலிருந்து, தாழ்ந்த கொதி நிலையுள்ள ஐதரோகாபன்களைப் பெறும் இம்முறை, **உடைதல்** எனப்படும்.

தெக்கேன் உடையும்போது அதனிலும் குறைந்தளவு கொதி நிலையுள்ள எத்தேனும் புரோப்பிலீனும் உண்டாகும்.

$$C_{10}H_{22} \longrightarrow C_7H_{16} + C_3H_6$$

தெக்கேன் (174°) எத்தேன் (98·4°) புரோப்பிலீன் (−98°)

ஒரு மூலக்கூறு ஐதரோகாபனை அமுக்கத்தின்கீழ் உயர்ந்த வெப்பநிலைக்கு வெப்பமேற்றும் போது, உடைதல் என்னும் பதம், என்ன நிகழ்கிறதென்பதை விவரிக்கிறது. மூலக்கூறுகளின் இயக்கச் சக்தி அதிகரிக்கப்பட்டு, முடிவில் அவை அதிவேகமாக அசைக்கப் பட்டும், வன்மையாக உராயப்பட்டும், செறியப்பட்ட உள்ளதிர்வுக்கு உள்ளாக்கப்படுகின்றன. அதிகரிக்கப்பட்ட இயக்கச் சக்திகளில் ஏற் படும் இவ்விளைவுகள், மூலக்கூற்றில் அணுக்களை ஒன்றுக வைத்திருக் கும் காபன் பிணைப்புகளுக்குரிய விசையை வெல்வதனால், அம்மூலக் கூறு சிறு பகுதிகளாக "உடைகின்றது" எனப்படுகிறது, இவ்வாறு மூலக்கூறு உடைந்து தாழ்ந்த கொதிநிலையை உடைய ஐதரோகாபன் களை ஆக்கும்போது வலுவளவின் மறுபங்கீடும், அணுக்களின் மறு சீராக்கலும் நிகழ்கின்றன.

அநேகமாக உயர்ந்த கொதிநிலையையுடைய எல்லா ஐதரோ காபன்களையும் உடைக்கக்கூடியதாக உள்ளது. இம்முறை பொருத்த மான ஊக்கிகளினால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. உடைக்கப்பட்ட பொருட்களை நிர்ணயிப்பதில் ஊக்கி மிகப் பிரதான பங்கு கொள்கின் றது. ஊக்கல் உடைதலில் ஆவியாக்கப்பட்ட எண்ணெயை பிரத்தி யேகமாகத் தயாரிக்கப்பட்ட ஊக்கியின் மேற்பரப்பின்மேல் செலுத் தப்படுகின்றது.

மண்ணெண்ணெய்

நாகரிக வளர்ச்சியடைந்த நாடுகளில் மண்ணெண்ணெய் அதிக மாக உபயோகிக்கப்படாவிடினும் எமது வீடுகளில் இது ஒரு பிரதான ஒளியைக் கொடுக்கும் பொருளாகவும் எரிபொருளாகவும் உள்ளது. நாட்டின் முன்னேற்றம் காரணமாக, அநேக மண்ணெண்ணெயால் இயங்குவன, தற்போது மின் உபகரணங்களால் மாற்றீடு செய்யப் பட்டுவிட்டன. இதனால், வளர்ச்சியடைந்து வரும் இலங்கை போன்ற தேசங்களில் மண்ணெண்ணெய் உபயோகித்தல் ஓரளவிற்குக் குறைக் கப்பட்டுவிட்டது. $C_{12}H_{26}$ தொடக்கம் $C_{16}H_{34}$ வரையுள்ள திரவ ஐதரோகாபன்களை மண்ணெண்ணெய் கொண்டிருக்கிறது. எனவே, இதற்குக் குறிக்கப்பட்ட ஒரு கொதிநிலை இல்லை. மண்ணெண்ணெயின் அமைப்பைப் பொறுத்து அதன் கொதிநிலை 200° ச. தொடக்கம் 300° ச. வரை உள்ளது.

மண்ணெண்ணெயின் இயல்புகள் :

1. சிறப்பான மணமும் சுவையுமுடைய நிறமற்ற திரவமாகும்.

2. நீரிலும் அடர்த்தி குறைந்தது. மண்ணெண்ணெயை நீருடன் சேர்த்துக் குலுக்கியவுடன் இரு திரவங்களும் கலந்தது போலிருக்கும். ஆனால், சிறிது நேரத்துக்கு அதை இருக்கவிட்டதும், இரண்டு படலங்களாக வேறுகிவிடும். இது, நீருடன் மண்ணெண்ணெய் கலக்குமியல்பில்லாததை விளக்குகின்றது. அநேகமாக எல்லா பரவின்களும் இவ் வியல்பை உடையன,

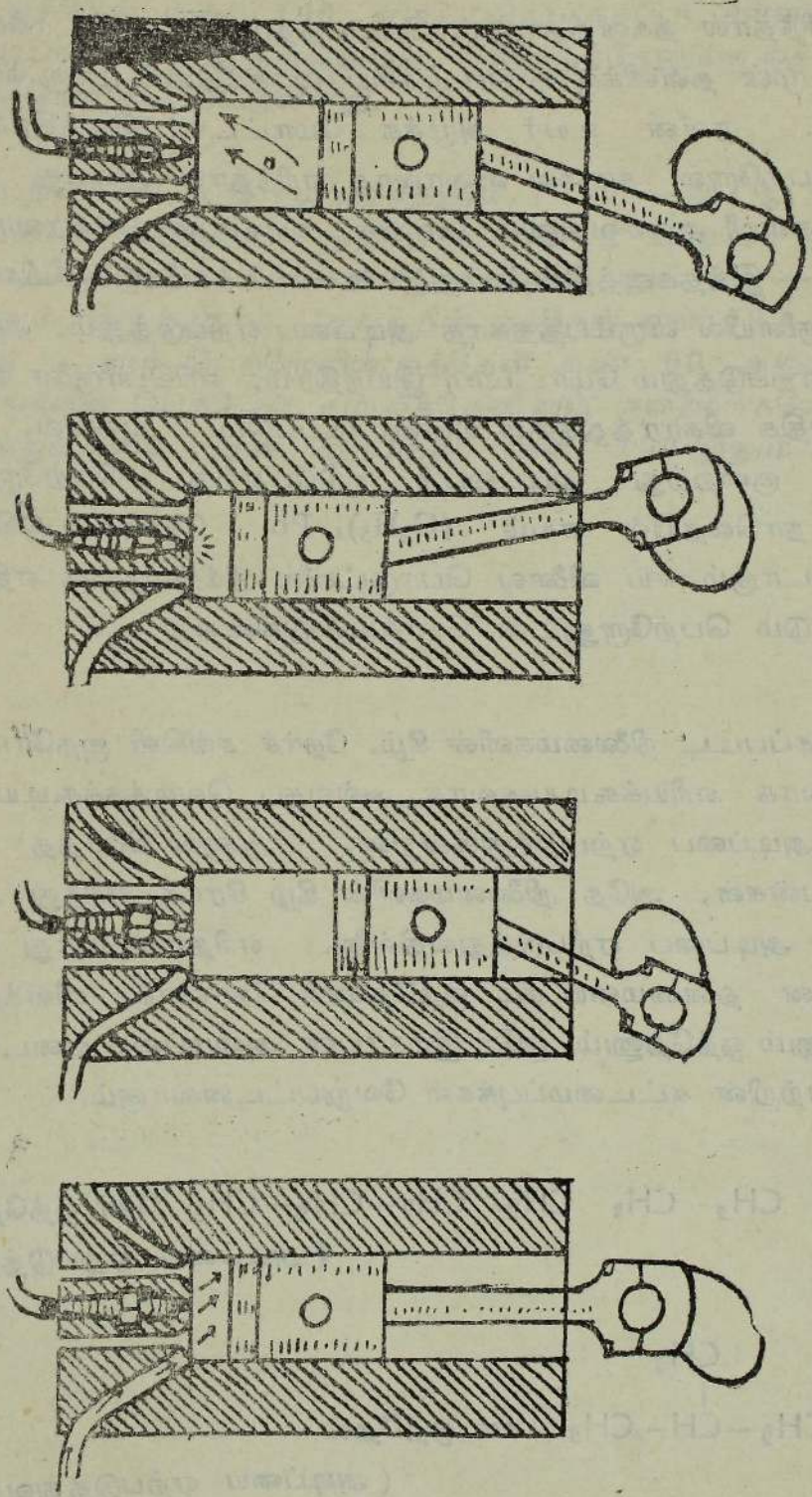
3. கறியுப்பு, செம்புச்சல்பேற்று போன்ற பொருட்கள் மண் ணெண்ணெயில் கரையுந் தகவற்றன. இறப்பர், வசலின், தார் என்பன மண்ணெண்ணெயில் கரையுமியல்புடையன.

4. கனிப்பொருளமிலங்களினுடனே அல்லது காரங்களினுடனே தெரியக்கூடிய மாற்றங்களை ஏற்படுத்தாது. அநேக தாக்கங்களில் ஈடுபடாததினால் மண்ணெண்ணெய் ஒரு உறுதியான பொருளாகும்.

பெற்ரோல்.

பெற்ரோலியத்தின் விளைவு பொருட்களில் இது மிகவும் பிரதானமானது. இது மோட்டார் வாகனங்களில் எரிபொருளாகவும், ஐதரோகாபன்களின் கரைப்பானாகவும் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. C_6H_{14} தொடக்கம் $C_{11}H_{24}$ வரையுள்ள திரவ ஐதரோகாபன்களின் கலவையை பெற்ரோல் கொண்டிருக்கிறது. எனவே, பெற்ரோலின் அமைப்பைப் பொறுத்து அதன் கொதிநிலை 70° ச. தொடக்கம் 200° ச. வரை உள்ளது. பெற்ரோலின் மிகப் பிரதான கூறுகள் எத்தேன் C_7H_{16}, ஒத்தேன் C_8H_{18} என்பனவாகும்.

உட்தகன இயந்திரங்களிற் பெற்ரோலை விரும்புவதற்குக் காரணம், அது மிக விரைவாக ஆவியாகி, காபரேற்றரினால் காற்றுடன் பொருத்தமான விகிதத்தில் கலக்கப்பட்டு எரியூட்டப்படும் போது, வெடித்து அதிகளவு விசையைக் கொடுக்கும். இவ்வெடித்தலின் போது வெளிவிடப்படும் விசைதான் இயந்திரத்தை இயங்கச் செய்வது. வெப்பமான விளைவு வாயுக்களிலிருந்து ஆக்கப்படும் விசை, ஆரம்பத்திலிருந்த காற்று - பெற்ரோல் கலவையின் கனவளவு பல மடங்காக அதிகரிக்கப்பட்டதனால் ஏற்பட்டதாகும், மோட்டார் இயந்திரத்தில் உபயோகிப்பதற்கு காற்று - பெற்ரோல் கலவை எரியூட்டப்படுமுன் அமுக்கப்பட வேண்டும். அமுக்கப்படும் விகிதம் 7 : 1 அல்லது 8 : 1 ஆகும். பொறி அடைப்பில் தோற்றுவிக்கப்படும் பொறியானது, காற்று - பெற்ரோல் கலவையை உருளையின் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் தீப்பற்ற வைக்கும்.

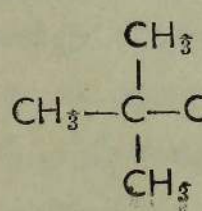


படம் இல. 94. மோட்டார் இயந்திரத்தில் பெற்ரோலின் ஆவம்

பெற்ரேல் ஆவியும் காற்றும் சேர்ந்த கலவை சீராக வெடித்தால் அல்லது எரிந்தால் தகனத்தாலும் வெப்பத்தாலும் உண்டாக்கப்படும் அமுக்கம், முன் தள்ளிக்கு தொடர்ச்சியான சக்தியை மாரு வீதத்தில் கொடுக்கும். நவீன உயர் அமுக்க மோட்டார் இயந்திரங்களில், காற்று – பெற்ரேல் கலவை விரைவாக எரிந்தால் அல்லது வெடித் தால், முன்தள்ளி அசைவதிலும் பார்க்க வாயுக்கள் விரைவாக விரி வடையும். இத்தகனத்தின்போது உண்டாக்கப்படும் மிகையான வேகம், உருளையில் விரும்பத்தகாத அடிப்பை ஏற்படுத்தும். அதிகளவு அடிப்பை ஏற்படுத்தும் மோட்டார் இயந்திரம், எரிபொருளை வீணுக்கு வதுடன் அதிக விகாரத்துக்கும் உள்ளாக்கப்படும். எனவே, எரியும் வீதத்தைக் குறைத்து அடிப்பைத் தடுப்பதற்கு, பெற்ரேலுடன் சிறிதளவு நாலெதயில் ஈயம் $(C_2H_5)_4$ Pb சேர்க்கப்படுகின்றது. அதனாலுண்டாகும் ஈய விளைவு பொருட்களை நீக்குவதற்கு எதிலீனிரு புரோமைட்டும் பெற்ரேலுடன் சேர்க்கப்படுகின்றது.

அமுக்கப்பட்ட நிலைமைகளின் கீழ், நேர்ச் சங்கிலி ஐதரோகாபன் கள் விரைவாக எரியக்கூடியனவாக அல்லது வெடிக்கக்கூடியனவாக இருந்தும் அடிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. ஆனால் கிளைத்த சங்கிலி ஐதரோகாபன்கள், அதே நிலைமைகளின் கீழ் சீராக எரிந்து அல்லது வெடித்து, அடிப்பை ஏற்படுத்துவதில்லை. எரிதலின்போது காணப் படும் சீரான தன்மையை சம ஒத்தேனைக் கொண்டு விளக்கலாம். சம ஒத்தேனும் ஒத்தேனும் ஒரே இரசாயன அமைப்பை உடையனவா யினும் அவற்றின் கட்டமைப்புக்கள் வேறுபட்டனவாகும்.

$CH_3—CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ நேர் ஒத்தேன்
(அடிப்பை ஏற்படுத்துவது)



சம ஒத்தேன்
(அடிப்பை ஏற்படுத்துவதில்லை)

ஒரு குறிப்பிட்ட பெற்ரோலின் அடிப்பெதிரித் திறன் ஒத்தேன் எண்ணால் குறிக்கப்படும். அடிப்பை ஏற்படுத்தாததினால் சம ஒத்தேனுக்கு ஒத்தேன் எண் 100 எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. மோசமாக அடிப்பை ஏற்படுத்துவதனால், நேர் ஒத்தேனுக்கு ஒத்தேன் எண் 0 எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பெற்ரோலில், X % சம ஒத்தேனும், (100 — X) % நேர் எத்தேனுமிருந்தால் அதனுடைய ஒத்தேன் எண் X ஆகும். அதிகமான கார் பெற்ரோல்களில் 79 — 80% சம ஒத்தேனும் 21 — 20% நேர் எத்தேனும் இருப்பதால், அவற்றின் ஒத்தேன் எண் 79 — 80 ஆகும். '' சுப்பர் '' கார் பெற்ரோலின் ஒத்தேன் எண் 90 ஆகும். ஆகாய விமானங்களின் பெற்ரோல், சம ஒத்தேனிலும் குறைவாகவே அடிப்பை ஏற்படுத்துவதனால் அதன் ஒத்தேன் எண் 100 இலும் கூடுதலாக இருக்கும்.

வினாக்கள்

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (சாதாரண)ப் பரீட்சை.

டிசெம்பர் 1965

புதிய பாடத்திட்டம்

1. சாதாரண சீமெந்துக் கலவை (சீமெந்து, மணல், நீர்,) இறுகுவதில் வளி எவ்விதத்திலும் சம்பந்தப்படவில்லை எனக் கூறப்படுகிறது. இக்கூற்றைச் சோதித்தற்கு உதவும் ஒரு பரிசோதனையை (அத்தியாவசியமான பரிசோதனை விவரங்களோடு) விவரிக்க.

2. ஓர் இலங்கை வீட்டிற் காணப்படும் மின்பகுபொருள்கள் அல்லாத இரண்டு திரவங்களின் பெயர்களைத் தருக.

இவற்றில் ஒன்றோடு வீட்டில் நீர் அபாயமின்றிச் செய்யக்கூடிய ஓர் இரசாயன மாற்றத்தைச் சுருக்கமாக விவரிக்க. விவரிக்கப்பட்ட ஓர் மாற்றம் ஓர் இரசாயன மாற்றம் எனக் கொள்வதற்கு ஆதாரமாயுள்ளதையும் உமது பாடசாலை ஆய்கூடத்தில் பெறக்கூடியவையுமான இரு சான்றுகளைத் தருக.

3. மற்றெல்லாவகையிலும், முழுமையுள்ள உபகரணங்களைக் கொண்டுள்ள ஒரு பாடசாலைப் பரிசோதனையில் கிடைக்கக்கூடிய செம்பு, மங்கனீசுச் சேர்வைகள் செப்புச்சல்பேற்றும், பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்றுமேயாம். ஒரு சில பரிசோதனைகளுக்குச் சிறிதளவு குப்பிரிக்குக் குளோரைட்டுக் கரைசலும், சிறிதளவு மங்கனீரொட்சைட்டுத் தூளும் தேவைப்படுகின்றன.

தரப்பட்ட உப்புக்களிலிருந்து இச்சேர்வைகளை எவ்வாறு பெறலாம் என்பதைக் காட்டச் சமன்பாடுகள் மாத்திரம் (விவரியாது) தருக. பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்றில் ஏற்பட்ட நிறமாற்றத்தை விவரிக்க.

4, ஓர் ஆய்கூடத்தில் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் பின்வரும் மாதிரிகள் உள; 12N வலுவுடைய (1 இலீற்றர்) ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும், 3N வலுவுடைய (5 இலீற்றர்) ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும், ஒரு பரிசோதனைக்கு 6N வலுவுடைய 3 இலீற்றர் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைப்பெற, 12N அமிலத்தினதும் 3N அமிலத்தினதும் எக்கன வளவுகள் எடுத்துக் கலக்கப்படல் வேண்டும்?

உமது கணிப்பில் கொள்ளக்கூடிய ஒரு முக்கிய எடுகோளை எழுதுக.

5.

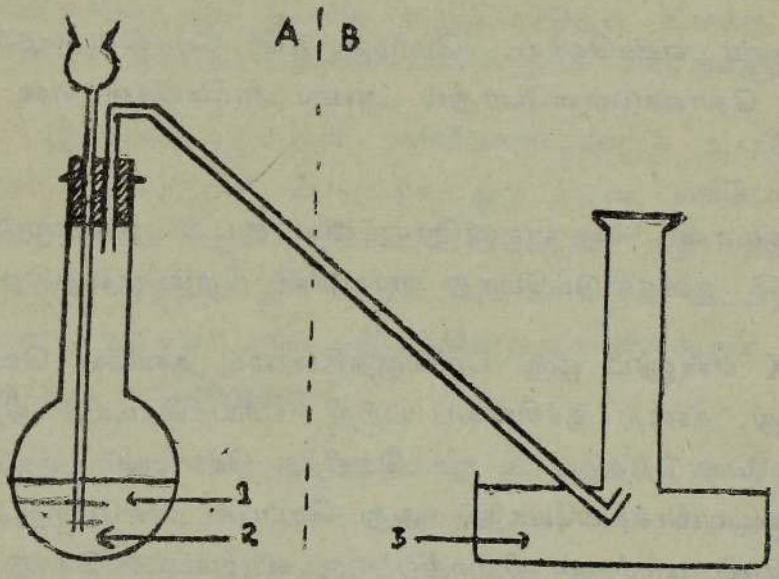
மூலகம்	A	B	C	D	E
அணு எண்	1	2	7	8	11

இம்மூலகங்களுள் எது எச்சேர்க்கையையேனும் உண்டாக்கக் கூடிய தல்ல? உமது காரணங்களைச் சுருக்கமாகக் கூறுக.

E க்கும் குளோரினுக்கும் இடையில் உண்டாகும் சேர்வையின் சூத்திரத்தை எழுதுக.

உமது காரணங்களைச் சுருக்கமாகக் கூறுக.

6. சில வாயுக்களைத் தயாரிக்கவும், சேர்க்கவும் உபயோகிக்கப் படக்கூடிய ஓர் ஆய்கருவியின் படம் தரப்பட்டிருக்கிறது.



A = உற்பத்திப் பகுதி

B = சேகரிக்கும் பகுதி

1. திரவ சோதனைப் பொருள்

2. திண்ம சோதனைப் பொருள்

3. நீர்

இவ் ஆய்கருவியை உபயோகித்துச் சேர்க்கப்படக்கூடிய இரு வாயுக்களின் பெயர்களைத் தருக.

சேர்க்கப்படவேண்டிய வாயு நீரில் கரையக்கூடியதாயின் வாயுவைச் சேர்ப்பதற்கு, ஆய்கருவியின் சேர்க்கும் பகுதியை எவ்வாறு மாற்றி அமைப்பீர் என்பதைக் காட்ட பகுதிகளுக்கு முற்றுகப் பெயரெழுதப் பட்ட படம் ஒன்று வரைக.

போக்குக் குழாய் அடைத்திருப்பின், ஆக்கும் பகுதியில் நீர் அவதானிப்பதென்ன ?

7. பின்வருவனவற்றிற்கான இரசாயனக் காரணங்களைச் சுருக்கமாகத் தருக.

(i) கள்ளு வளிமண்டலத்திற் திறந்து வைக்கப்படின் புளிப்பாகும்.

(ii) மண் எண்ணெய், மெழுகு, சீனி போன்ற பதார்த்தங்கள் ஐதரசனைக் கொண்டுள்ளபோதும் அவை அமிலங்கள் என அழைக்கப் படுவதில்லை.

(iii) சூடான நைதரசனீரொட்சைட்டைக் கொண்டுள்ள ஒரு குடுவையைக் குளிரவிடும்போது வாயுவின் நிறம் குறைகிறது.

8. X என்னும் ஒரு பளிங்குத்திண்மம் தனியே வெப்பமாக்கப் பட்டபோது, தணற் குச்சியைப் பற்றி எரியச்செய்யும் நிறமற்ற ஒரு வாயுவைக் கொடுத்தது, X ஐச் செறிந்த சோடியம் ஐதரொட்சைட் டுடன் வெப்பமாக்கியபோது, அது செப்புச் சல்பேற்றுக் கரைசலைக் கடுநீலநிறமாக மாற்றும் நிறமற்ற ஒரு வாயுவைக் கொடுத்தது. Xஐ இன்னதெனக் காண்க. உமது காரணங்களைச் சுருக்கமாகக் கூறுக. X இல் வெப்பத்தின் தாக்கத்துக்கு ஒரு சமன்பாடு மாத்திரம் எழுதுக. (விவரங்கள் வேண்டியதில்லை)

9. கடல் நீரிலிருந்து சோடியமிருகாபனேற்றைப் பெருமளவில் ஆக்குதலுக்கான முக்கிய படிமுறைகளை மாத்திரம் சுருக்கமாக விவ ரிக்க. (படங்கள் வேண்டியதில்லை)

10. பின்வருவனவற்றில் நடைபெறும் தாக்கங்களுக்கு சமன்பாடு களை மாத்திரம் (விவரங்கள் வேண்டியதில்லை) எழுதுக.

(i) செறிந்த நைத்திரிக்கமிலம் வெள்ளீயத்தைத் (tin) தாக்குதல்.

(ii) சோடியமிரு சல்பேற்றின் நிரம்பிய ஒரு கரைசலை சோடியம் காபனேற்றின் நிரம்பிய ஒரு கரைசலோடு சேர்த்தல்.

(iii) கறி உப்புக் கரைசலோடு வெள்ளி நைத்திரேற்றும் சில துளி களைச் சேர்த்தல்.

ஆகஸ்டு 1966

1. ஐதான சல்பூரிக்கமிலம் நாகத்தைத் தாக்கும்போது ஐதரசன் வெளியேற்றுகின்றது. ஒரு சிறிதளவு செம்புச் சல்பேற்றை ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்துடன் சேர்த்தால் அது ஐதரசனின் வெளியேற்றத்தை விரைவாக்குகின்றது. இதனை உறுதிப்படுத்த உமக்கு உதவும் ஓர் எளிய பரிசோதனையை (முக்கிய பரிசோதனை விவரங்களுடன், விவரிக்க,

2. இலங்கை வீட்டில் எரிபொருட்களாக உபயோகிக்கப்படும் இரு பதார்த்தங்களைப் பெயரிடுக. ஒரு திரவ எரிபொருள் வீட்டில் ஒரு கரைப்பான் ஆக உபயோகிக்கப்படும் ஒரு சந்தர்ப்பம் தருக. உமது உதாரணத்தில் நீர் கூறிய கரைபொருள் பௌதிக மாற்றமா இரசாயன மாற்றமா அடைந்திருக்கின்றது எனக் கூறுக. உமது முடிபை ஆதரிக்க ஒரு காரணந்தருக.

3. பொற்றாசுப் படிகாரத்தை மாத்திரம் உபயோகித்து அலு மினியம் ஒட்சைட்டின் ஒரு மாதிரியை (ii) பொற்றாசியம் குளோ ரேற்று, மங்கனீசீரொட்சைட்டு, செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம் ஆகியவற்றை மாத்திரம் உபயோகித்து குளோரீன் வாயுவின் ஒரு மாதிரியை, எவ்வாறு ஆக்கலாம் என்பதைக் காட்ட சமன்பாடுகள் மாத்திரம் (விவரியாது) தருக.

குளோரீன் வாயு ஒரு ஒட்சியேற்றங் கருவியாக தொழிற்படும் போது, நடைபெறும் இரசாயனத் தாக்கத்திற்கு ஒரு சமன்பாடு மாத்திரம் எழுதுக.

4. 750 மில்மியிலீற்றர் ஐதரோகுளோரிக்கமிலக் கரைசலுடன் காய்ச்சிவடித்த நீரைச்சேர்த்து அதன் கனவளவு 1 இலீற்றர் ஆக்கப் பட்டது. பெறப்பட்ட கரைசலின் வலு 6 N ஆகும். முன்னைய கரை சலின் வலு என்ன ?

ஒரு இலீற்றர் 6 N ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும், 2 இலீற்றர் 3 N ஐதரோகுளோரிக்கமிலமும் உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. இக்கரை சல்களை மாத்திரம் உபயோகித்து 4 N வலுவுடைய 2 இலீற்றர் ஐத ரோகுளோரிக்கமிலத்தை எவ்வாறு தயாரிப்பீர் ?

உமது கணிப்பில் நீர் செய்த முக்கிய எடுகோளைக் கூறுக.

5

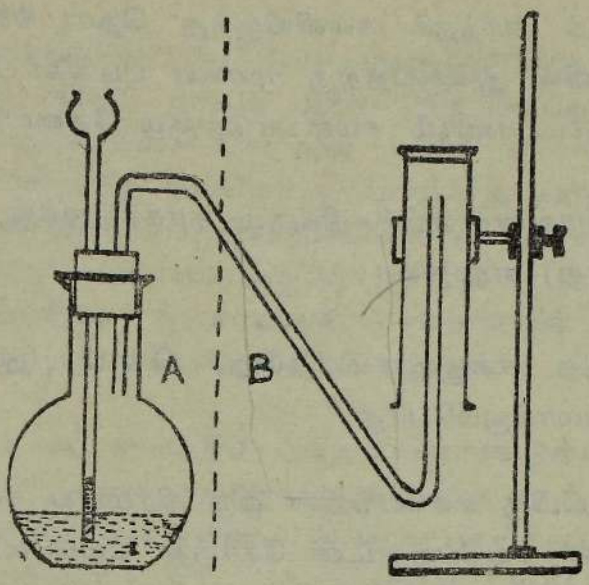
மூலகம்	A	B	C	D	E
அணு எண்	10	11	12	17	19

மேலேயுள்ள மூலகங்களில் எந்த இரண்டு மூலகங்கள் இரசாயன இயல்புகளில் அதிக ஒப்புமையைக் காட்டும் ? உமது நியாயக்கோவை யைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

C, D என்னும் மூலகங்கள் ஒன்றுசேரின் உண்டாகும் சேர்வையின் மிகவும் பொருத்தமான சூத்திரத்தை எழுதுக. உமது நியாயக்கோவை யைச் சுருக்கமாக எழுதுக,

6. கீழே காட்டப்பட்டிருக்கும் உபகரணத்தை உபயோகித்து ஒரு மாணவன் ஐதரசன் வாயுவைத் தயாரித்தான். நீரில் கரையும் ஐதரசன் குளோரைட்டின் சிறிதளவை, அவ்வாயு, மாசுவாகக் கொண் டிருப்பதைக் கண்டான். ஐதரசன் குளோரைட்டைக் கொண்டிராத, உலர்ந்த ஐதரசனை அவன் தயாரிப்பதற்கு அவ் உபகரணத்தின் பகுதி B (கீறிட்ட கோட்டுக்கு வலப்பக்கத்தில்) யை நீர் எவ்வாறு மாற்றி யமைப்பீர் என்பதைக் காட்ட பகுதிகளுக்கு முற்றுகப் பெயரிடப்பட்ட படம் ஒன்று வரைக.

கடுமையாக வெப்பமாக்கப்பட்ட கரிய செம்பு ஒட்சைட்டுக்கு மேலால் ஐதரசனைச் செலுத்தினால் நீர் அவதானிப்பது யாது? இத் தாக்கத்துக்கு சமன்பாடு மாத்திரம் எழுதுக.



7. பின்வருவனவற்றிற்குரிய இரசாயனக் காரணத்தைச் சுருக்கமாகத் தருக ;

(i) சில உலோகங்களிலுற் செய்த கரண்டிகளை ஊறுகாயுடன் அதிக நேரத்துக்கு இருக்க விடலாகாது.

(ii) ஒருவன் கடலில் ஸ்நானம் செய்யும்போது உடம்புக்கு சவர்க்காரத்தை உபயோகிப்பதில்லை.

(iii) காபன் ஈரொட்சைட்டைச் சுண்ணும்பு நீருக்குள் செலுத்தியபோது, சுண்ணும்புநீர் முதலில் பால் நிறமாகிப் பின் நிறமற்றுப் போகின்றது.

8. X என்னும் ஒரு தூய சேர்வையின் நீர்க் கரைசல் ஐதான நைத்திரிக்கமிலத்துடன் அமிலமாக்கப்பட்ட வெள்ளி நைத்திரேற்றுக் கரைசலுடன் தாக்கமுறும்போது ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவைக் கொடுத்தது X இனது கரைசல் ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்துடனும் ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவைக் கொடுத்தது. இவ்வீழ்படிவுக்குச் சூடர்ச் சோதனை செய்யப்பட்டபோது ஒரு பச்சை நிறம் அவதானிக்கப்பட்டது. X ஐ இன்னதென அறிக. உமது நியாயக் கோவையைச் சுருக்கமாக எழுதுக. ஐதான சல்பூரிக்கமிலத்துடன் X இனது தாக்கத்துக்கு இரசாயனச் சமன்பாடு மாத்திரம் எழுதுக.

9. இரும்புக் காந்தக் கல்லிலிருந்து தொடங்கி சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பெருமளவில் ஆக்குவதற்கு முக்கிய படிகளை மாத்திரம் சுருக்கமாகத் தருக. (படங்களும் சமன்பாடுகளும் தேவையில்லை)

10. பின்வருவனவற்றில் நிகரும் தாக்கத்துக்கு சமன்பாடு மாத்திரம் (விவரியாது) எழுதுக :

(i) செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தைச் செம்புத் துருவல்களுடன் சேர்த்து வெப்பமாக்கும்போது

(ii) சோடியமிரு சல்பேற்றின் ஒரு நிரம்பிய கரைசலைத் தூளாக்கப்பட்ட பெரசுச் சல்பேற்றுடன் சேர்த்து வெப்பமாக்கும்போது.

(iii) பொற்குளோரைட்டுக் கரைசலை ஈயநைத்திரேற்றுக் கரைசலுடன் சேர்க்கும்போது.

டிசெம்பர் 1966

1. தேங்காயெண்ணெய்ச் சுவாலையின் ஒரு வலயம் (i) மற்ற வலயங்களோடு ஒப்பிடும்பொழுது குளிர்ந்ததாகவும் (ii) எரிதல் அடையாத வாயுவைக் கொண்டிருப்பதாகவும், ஒரு மாணவன் சந்தேகப்பட்டான். இவைகள் சரியாவென அறிவதற்கு ஒவ்வொன்றுக்கும் அவன் ஆய்வுகூடத்திற் செய்யக்கூடிய ஒரு பரிசோதனையை விவரிக்க.

2. இலங்கை வீடொன்றிற் காணப்படும், முக்கியமாக C, H, O அணுக்களைக் கொண்டுள்ள இரு சேர்வைகளின் பெயரைத் தருக. இச் சேர்வைகளில் ஒன்று, காபனைக் கொண்டிருக்கிறதென்பதை அறிவுறுத்தக்கூடியதும், வீட்டில் நீர் அபாயமின்றி அச்சேர்வையுடன் செய்யக்கூடியதுமான இரசாயனச் சோதனை ஒன்றை விவரிக்க.

3. நுண் தூளாக்கப்பட்ட (i) சோடியங்குளோரைட்டு, அமோனியங் குளோரைட்டு (ii) ஈயம், நாகம் ஆகிய இரு சோடிகளை, ஒவ்வொரு சோடிக்கும் ஒரு இரசாயனச் சோதனை மூலம் எப்படி வேறு பிரித் தறிவீரென்பதை விவரிக்க. ஒவ்வொரு சோடியிலுமுள்ள இரு பதார்த் தங்களுக்கும் என்ன நடைபெறுகின்றனவென்பதைக் கூறுக. சோடியங் குளோரைட்டையும் அமோனியங்குளோரைட்டையும் வேறு பிரித்தறி வதற்கு, நீர் விவரித்த இரசாயனச் சோதனையில் சம்பந்தப்பட்ட சமன்பாட்டை அல்லது சமன்பாடுகளை எழுதுக.

4. 3·31 கிராம் ஈய நைத்திரேற்றைக் கொண்டுள்ள 50 மில்லியி லீற்றர் ஈய நைத்திரேற்று நீர்கரைசலுக்கூடாக மாற்றமேதும் மேலும் நடைபெறுதவரை ஐதரசன் சல்பைட்டு வாயு பாய்ச்சப்பட்டது. என்ன நிறமாற்றம் காணப்பட்டது? மேலதிகமான ஐதரசன் சல்பைட்டு நீக்கப்பட்டபின் மீதியாகவுள்ள கலவை வடிகட்டப்பட்டது. வடிதாளில் விடப்பட்ட திண்ம மீதி 50 மில்லியிலீற்றர் வடித்த நீராற் கழுவப் பட்டு, கழுவிய நீர் ஆரம்ப வடிதிரவத்தோடு சேர்க்கப்பட்டது. வடிதிரவத்தையும் கழுவிய நீரையும் கொண்ட திரவத்தை நடுநிலை யாக்கத் தேவையான 1 மூலர் சோடியமைதரொட்சைட்டின் கனவள வைக் கணிக்க. [H = 1; S = 32; Pb = 207; N = 14; O = 16; Na = 23]

மேற்கூறப்பட்ட பரிசோதனையில், கழுவிய நீரை ஆரம்ப வடிதிரவத் துடன் சேர்க்காவிடின், நடுநிலையாக்குவதற்குத் தேவையான 1 மூலர் சோடியமைதரோட்சைட்டின் கனவளவு, முந்தியதிலும் கூடியதாகவா அல்லது குறைந்ததாகவா இருக்கும்? உமது விடையைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

5.

மூலகம்	a	b	c	d
அணுவின் இறுதி ஓட்டிலுள்ள (Shell) இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை	3	8	1	7

a, b, c, d ஆகிய மூலகங்கள் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் ஒரே வரிசையில் (ஆவர்த்தனம்) உள்ளன.

(i) a, d என்னும் மூலகங்கள் ஒன்று சேரின், உண்டாகும் சேர்வையின் மிகப் பொருத்தமான மூலக்கூற்றுச் சூத்திரத்தை எழுக. உமது நியாயக் கோவையைச் சுருக்கமாக விளக்குக. (ii) எந்த மூலகம் ஒரு வலுவள

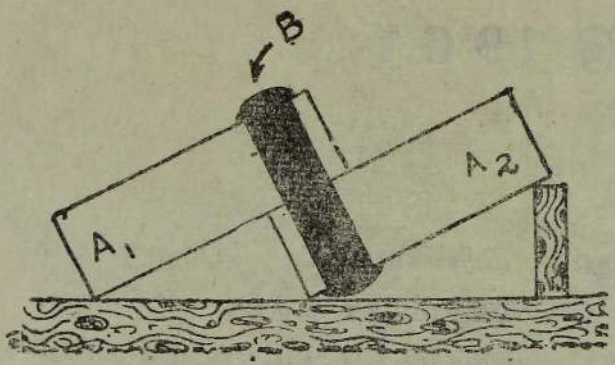
வுள்ள எதிரயனைக் கொடுக்குமென நீர் எதிர்பார்ப்பீர்? உமது நியாயக் கோவையைச் சுருக்கமாச எழுதுக. (iii) எந்த மூலகம் மிகவும் குறைந்த வெப்பநிலைகளில் (< — 200° ச.) வாயுவாக இருக்குமென நீர் எதிர் பார்ப்பீர்? உமது நியாயக் கோவையைச் சுருக்கமாக எழுதுக.

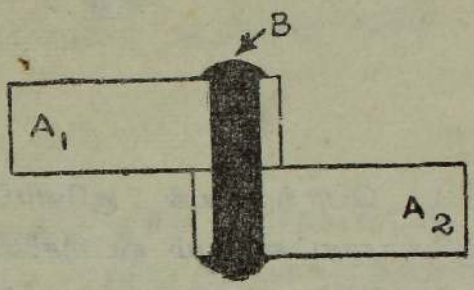
6. இரும்பு, செம்புச்சல்பேற்றுக் கரைசலுடன் புரியும் தாக்கத்தை விளக்கிக் காட்டும் சமன்பாட்டை மாத்திரம் எழுதுக. செம்பு முலா மிடப்பட்ட இரும்புக் கரண்டியிலிருந்து, மின்பகுப்புமுறையில் செம்பை எவ்வாறு நீக்குவீரென்பதைக் காட்ட பெயரிடப்படாத படம் ஒன்றை வரைக. மின்வாய்களில் நடைபெறும் தாக்கங்களைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

7. A என்னும் உலோகத்தின் A_1, A_2 என்னும் இரு தகடுகள் (3 சமீ. × 3 சமீ. × 1 சமீ.) B என்னும் உலோக அச்சாணி (bolt) (விட்டம் 0·5 சமீ.) யால் படம் (1) இற் காட்டியவாறு இணைக்கப் பட்டுள்ளன. இவ்வினைப்பு சூடான ஈரப்பற்றுள்ள ஓர் அறையில் ஏறக்குறைய மூன்று வாரங்களுக்குத் தொங்க விடப்பட்டது. A_1, A_2 ஆகிய தகடுகளில் அரிப்பின் தாக்கச் செறிவு அச்சாணியில் இருப்ப திலும் பார்க்க அதிகமாகக் காணப்பட்டது. மேலே கொடுக்கப்பட்ட அவதானிப்பை, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள உலோகங்களின் எவ்வினைப் புக்கள் கொடுக்குமென நீர் எதிர்பார்ப்பீர்?

A_1, A_2	Sn	Mg	Cu	Zn	Fe	Au	Pb
B	Ag	Zn	Pb	Fe	Cu	Sn	Mg

இவ்வினைப்பு, படம் (2) இற் காட்டப்பட்டிருப்பதைப்போல், A_2 என்னும் தகடு ஒரு மரத் துண்டினூற் தாங்கப்பட்டு, ஒரு மேசையின் மேல் திறந்து வைக்கப்பட்டிருந்தால், A_1 என்னும் தகட்டின் கண் ணுக்குப் புலனாகின்ற எப்பகுதியில் அரிப்பின் தாக்கம் அதிகமாக இருக்கு மென நீர் எதிர்பார்ப்பீர்? உமது விடைக்குரிய காரணம் ஒன்றைத் தருக.



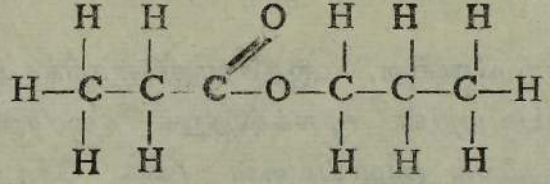


8. $H_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2HCl + 44{\cdot}0$ கிலோ கலோரி.

மேலே கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாடு கொடுக்கும் நான்கு முக்கிய தகவல்களையும், இச்சமன்பாடு கொடுக்காத இரண்டு முக்கிய தகவல் களையும் தருக.

9. ஐதரசனையும், நைதரசனையும் கொண்ட கலவை ஒன்றை ஒரு சாடியில் அநேக நாட்கள் அறை வெப்பநிலையில் வைத்திருக்கும்போது, அக்கலவை குறிப்பிடத்தக்க அளவு அமோனியாவைக் கொண்டிருப்ப தாகக் காணப்படுவதில்லை. ஐதரசன், நைதரசன் ஆகியவைகளிலிருந்து அமோனியா உற்பத்தி செய்யப்படுவதைச் சிக்கனமாக்குவதற்கு, அதன் பெரும்படி தயாரிப்பில் என்ன விசேட தாக்க நிபந்தனைகள் உபயோ கிக்கப்படுகின்றன? வாயுக்களின் கலவை தாக்க அறையில் நிலையாக இருப்பதிலும் பார்க்க, அதை அதனூடாகப் பாயும்படி செய்வதிலுள்ள நயம் ஒன்றைத் தருக.

10. எசுத்தர் ஒன்றின் சூத்திரம் பின்வருமாறு:-



இவ்வெசுத்தரை உருவாக்கக்கூடிய (i) அமிலம் (ii) அற்கஹோல் ஆகியவைகளின் சூத்திரங்களை எழுதுக. இவ்வற்கஹோலுக்கும் சோடியத் திற்குமிடையே ஏற்படலாமென நீர் எதிர்பார்க்கும் தாக்கத்தைக் காட்டுவதற்கு ஒரு சமன்பாட்டை மாத்திரம் எழுதுக.

ஆகஸ்ட்டு 1967

1. பொற்றூசியங் குளோரேற்றுப் பிரிகையுற்றுப் பொற்றூசியம் குளோரைட்டையும் ஒட்சிசனையும் கொடுக்கும் தாக்கத்தில் சிறிதளவு மங்கனீசீரொட்சைட்டுத் தூள், ஓர் ஊக்கியாகத் தொழிற்படுவதாகக் காணப்படுகிறது. இத்தாக்கத்துக்குத் தூளாக்கப்பட்ட மண்ணும் ஓர் ஊக்கியாகத் தொழிற்படும் எனக் கருதப்படுகிறது. ஒவ்வொரு ஊக்கியிலுமிருந்து ஒரே நிறையை எடுத்து, இத்தாக்கத்துக்கு இவ்வூக்கிகளுள் எது மிகத் திறமையுடையதென்பதைத் துணிவதற்கு நீர் செய்யும் ஓர் எளிய பரிசோதனையை விவரிக்க.

2. நீரில் இலகுவாகக் கரைந்து, வன் மின்பகுப்புக் கரைசல்களை உண்டாக்குகின்றனவும், இலங்கை வீடுகளிற் சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றனவுமான இரண்டு நிண்மச் சேர்வைகளின் சூத்திரங்களைத் தருக.

A என்னும் ஒரு மின்பகுப்புக் கரைசல் B என்னும் வேறொரு மின்பகுப்புக் கரைசலுடன் தாக்கம் புரிந்து ஒரு வீழ்படிவையும் நீரையும் மாத்திரம் உண்டாக்கியது. B மிகையாக இருக்கும் வரை A யினுள் B படிப்படியாகச் சேர்க்கப்பட்டது. B யைப் படிப்படியாக A யினுள் விடும்பொழுது கரைசலில் மின்கடத்து திறனில் என்ன மாற்றங்கள் ஏற்படும்? உமது விடைக்குரிய காரணங்களைத் தருக.

3. சோடியங் காபனேற்று, ஐதரோகுளோரிக்கமிலம், கல்சியம் குளோரைட்டு என்பவற்றின் மூலக்கூற்றுக் கரைசல்கள் பெயரிடப் படாத மூன்று சோதனைக் குழாய்களுள் (ஒரு சோதனைக் குழாயுள் ஒரு கரைசல் வீதம்) உள்ளனவெனத் தெரிகிறது. இம்மூன்று கரைசல்களைத் தவிர வேறு சோதனைப் பொருள்களை உபயோகியாது இக்கரைசல்களை இன்ன இன்னவென எவ்வாறு காண்பீர்? உமது காரணங்களைச் சுருக்கமாகத் தருக.

மேலேயுள்ள கரைசல்களில் இரண்டுக்கிடையில் ஏற்படுகின்ற,

(i) ஒரு வீழ்படிவு உண்டாகும் தாக்கத்தையும்,

(ii) ஒரு வாயு உண்டாகும் தாக்கத்தையும் குறிக்கும் சமன் பாடுகளை மாத்திரம் எழுதுக.

4. H=1 ; S=32 ; O=16 ; Na=23 ; C=12.

4.9 கிராம் சல்பூரிக்கமிலம் காய்ச்சி வடித்த நீரிற் கரைக்கப்பட்டு 50 மி.இ. கரைசலாக ஆக்கப்பட்டது. இக் கரைசலில் (i) மூலக்கூற்றுத் திறனையும் (Molarity), (ii) நேர்த்திறனையும் (Normality) கணிக்க. 2.7 கி. சலவைச் சோடா (நீர் சேர்ந்த சோடியம் காபனேற்றுப் பளிங்குகள் மாதிரி ஒன்று 25 மி.இ. ஒரு மூலக் கூற்றுச் சல்பூரிக்கமிலத் துடன் சேர்க்கப்பட்டது. இவ்வமிலக்கரைசலை முற்றாக நடுநிலையாக்கு வதற்கு 20 மி இ. ஒரு நேர்ச் சோடியமைதரொட்சைட்டுத் தேவைப் பட்டது. இம்மாதிரியிலுள்ள சோடியம் காபனேற்றின் (Na_2CO_3) சத வீதத்தைக் காண்க.

5

மூலகம்	இலத்திரன் உருவவமைப்பு				
Cl	2	8	7		
Br	2	8	18	7	
I	2	8	18	18	7
K	2	8	8	1	

மூலகங்களான குளோரீன், புரோமீன், அயடீன், பொற்றாசியம் ஆகிய வற்றின் இலத்திரன் உருவவமைப்புக்களை மேலேயுள்ள அட்டவணை காட்டுகின்றது. குளோரீன் புரோமீனிலும் பார்க்கப் பொற்றாசியத் திற்குக் கூடிய நாட்டத்தையும் அதேபோல் புரோமீன் அயடீனிலும் பார்க்கக் கூடிய நாட்டத்தையும் உடையதெனக் காணப்படுகிறது. மேலே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை உபயோகித்து இந்நடத்தைக் குரிய ஒரு விளக்கத்தைச் சுருக்கமாகத் தருக.

புரோமீன், அயடீன் என்பவற்றிலும் பார்க்க குளோரீன் பொற்ரு சியத்திற்குக் கூடிய நாட்டமுடையது என்பதைக் காட்டுதற்கு ஓர் எளிய பரிசோதனையை விபரிக்க.

6

வாயு	கொதிநிலை சதமவளவையில்	நீரிற் கரைதிறன்	வளியின் சார்பில் அடர்த்தி
A	— 182.8	நன்கு கரையக் கூடியது	வளியிலும் பார்க்க அடர்த்தி குறைவு
B	+ 5.0	அரிதாய்க் கரையக் கூடியது	வளியிலும் பார்க்க அடர்த்தி கூட
C	— 252.0	அரிதாய்க் கரையக் கூடியது	வளியிலும் பார்க்க அடர்த்தி கூட

X என்னும் ஒரு சேர்வை வெப்பமாக்கப்படும்பொழுது A, B, C என்னும் மூன்று வாயுக்களைக் கொண்ட (இவற்றின் இயல்புகளிற் சில மேலே காணப்படுகின்றன) ஒரு கலவை பெறப்படுகிறது. மேலேயுள்ள தரவின் உதவியுடன், A, B என்பவற்றிலிருந்து வேருகப் பிரித்தெடுத்து C என்னும் வாயுவைச் சில சாடிகளில் எவ்வாறு சேகரிப்பீர் என்பதைக் காட்டுதற்குப் பெயரிடப்பட்ட ஒரு விளக்கப்படத்தை மாத்திரம் தருக.

7. நான்கு முகவைகளில் ஐதான சல்பூரிக்கமிலம் உள்ளது. இம் முகவைகளுள் Zn உம், Cu உம், Zn உம், Ag உம், Fe உம், Cu உம், Pb உம், Cu உம் என்னும் உலோகத் தகட்டுச் சோடிகள் (ஒரு முகவைக்குள் ஒரு சோடி வீதம்) சோடி சோடியாக அமிழ்த்தி வைக்கப் பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு சோடியும் செம்புக் கம்பியினுல் ஓர் உவோற்று மானியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

(i) எந்த உலோகச் சோடி மிகவுயர்ந்த உவோற்று அளவீட் டைத் தரும் என எதிர்பார்க்கலாம்?

(ii) எந்த உலோகச் சோடி மிகக் குறைந்த உவோற்று அள வீட்டைத் தரும் என எதிர்பார்க்கலாம்?

(iii) Zn, Cu என்ற சோடியுள்ள முகவையில் நடைபெறுகின்ற மாற்றங்களை உம்மாலியன்ற அளவுக்கு முற்ருக விவரிக்க.

(iv) iii ஆவதிற் குறிப்பிடப்பட்ட இரு தகடுகளில் ஒவ்வொன்றிலும் நிகழும் தாக்கத்தைக் குறிப்பதற்கு அயன் சமன் பாடுகளை மாத்திரம் தருக.

8. X என்னும் ஒரு வெண்ணிறத் தூள் ஒரே அமிலத்திலிருந்து பெற்ற இரண்டு உப்புக்கள் சேர்ந்த ஒரு கலவையைக் கொண்டுள்ளது. இக்கலவையை நீண்ட வன்மையான சோதனைக் குழாயொன்றிலிட்டு நன்கு வெப்பமாக்கியபொழுது, சோதனைக் குழாயின் குளிர்ந்த பகுதிகளில் Y என்னும் ஒரு வெண்ணிறப் படிவு படிந்திருந்தது. பின் எஞ்சிய பொருளாக Z என்னும் வெண்ணிற மீதிப் பொருள் குழாயடியிற் காணப்பட்டது. X என்னும் கலவை பூரணமாக நீரிற் கரையவில்லை. ஆனால் X ஐ நீரிலிட்டுச் சூடாக்கியபொழுது அது முற்றுகக் கரைந்தது. இக்கரைசலைக் குளிரவைத்தபொழுது வெண்ணிறப் பளிங்குகள் தோன்றின. இப்பளிங்குகளை வடித்தெடுத்தபின், வடி திரவத்தை ஐதான நைத்திரிக் கமிலத்தால் அமிலமாக்கப்பட்ட வெள்ளி நைத்திரேற்றுக் கரைசலுடன் தாக்கமுறச் செய்தபோது ஒரு வெண்ணிற வீழ்படிவு உண்டானது.

X என்னும் கலவையை இன்னதெனக் காண்க. நீர் கூறும் முடிவுக்குரிய காரணங்களைத் தருக. மேலே குறிப்பிட்ட Z என்ற மீதிப் பொருளைத் தூளாக்கிய சோடியம் காபனேற்றுடன் சேர்த்து ஒரு காபன் குற்றியிலிட்டு வெப்பமாக்கினால் நீர் அவதானிப்பது யாது என்று கூறுக.

9. கடல் நீரில் இருக்கும் சோடியங் குளோரைட்டு அல்லாத வேறு மூன்று உப்புக்களின் பெயர்களைத் தருக.

ஒரு மூடை தூயதாக்கப்படாத கறி உப்பைக் காற்றுப் படும்படி வைத்தபோது அது ஈரப்பற்றுள்ளதாக மாறியது. இதற்குக் காரணமாக இருக்கும் ஒரு பதார்த்தத்தின் பெயரை எழுதுக. கறி உப்பிலிருந்து இம்மாசை அகற்றும் முறையை விபரிக்கும் ஒரு சமன்பாட்டை எழுதுக.

10. (i) C_2H_6O என்னும் ஒரே மூலக்கூற்றுச் சூத்திரங்களைக் கொண்டிருக்கக்கூடிய இரு சேர்வைகளின் அமைப்புச் சூத்திரங்களைத் தருக.

(ii) இந்த இரு சேர்வைகளின் பெயர்களைத் தருக.

(iii) இவ்விரு சேர்வைகளில் ஒன்று அசெற்றிக் கமிலத்துடன் எவ்வாறு தாக்கம் புரிகிறது என்பதைக் காட்ட ஒரு சமன் பாட்டை எழுதுக.

டிசெம்பர் 1967

1. உமது தாயார் இரண்டு வகை விளக்கிரியை வாங்கினர். அவற்றில் ஒன்று மிகவும் ஐதாக்கப்பட்டதென நீர் சந்தேகித்தீர். உமது வீட்டிற் சலவைச் சோடாவிருக்கிறது. வாழைப் பூவின் செவ்வூதா நிறமுடைய மடலைப் பிழிந்து எடுத்த சாறு ஒரு அமில ஊடகத்திற்கோ அன்றி ஒரு கார ஊடகத்திற்கோ ஏற்றவாறு நிறத்தை மாற்றும். இப்பதார்த்தங்களையும், உமது வீட்டிலிருக்கும் எவையேனும் உபகரணங்களையும் உபயோகித்து

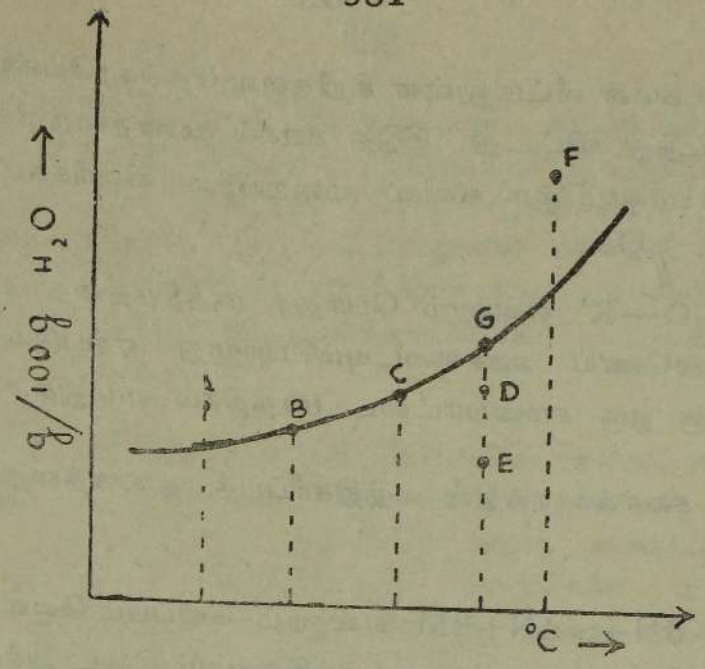
(i) இவ் இருவகை விளக்கிரியிலும் எதிற் கூடிய அமிலமிருக்கிறது எனக் காண்பதற்கு உமது வீட்டில் நீர் உபயோகிக்கும் ஒரு முறையைச் சுருக்கமாக விவரிக்க.

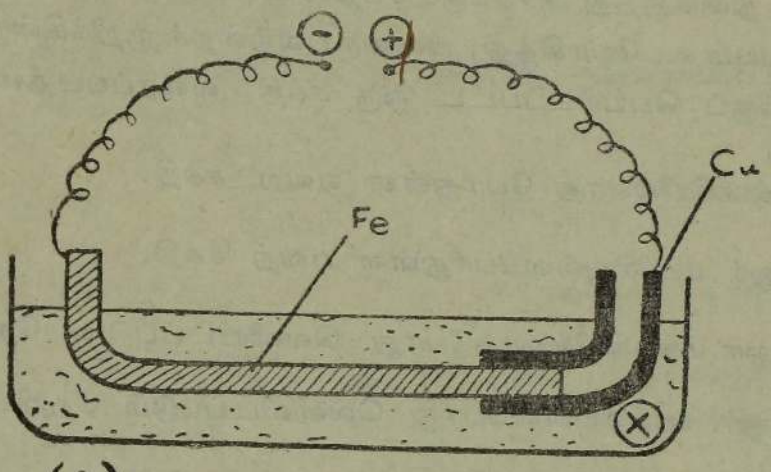
(ii) நீர் உபயோகித்த ஒவ்வொரு உபகரணத்தின் தொழிலையும் சுருக்கமாக விவரிக்க.

2. (அ) வெவ்வேறான வெப்பநிலைகளில் பொற்றாசியம் நைத்திரேற்றின் கரைதிறன் வளைகோடுகள் 501 ஆம் பக்கத்திலுள்ள வரைபடம் காட்டுகிறது. எழுத்துக்களாற் குறிக்கப்பட்டிருக்கும் எந்தப் புள்ளிகள் (i) நிரம்பிய கரைசல்களையும். (ii) நிரம்பாத கரைசல்களையும் காட்டுகின்றன?

E யிலுள்ள கரைசல் G யிலுள்ள ஒன்றாக மாற்றுவதற்கு நீர் யாது செய்வீர்?

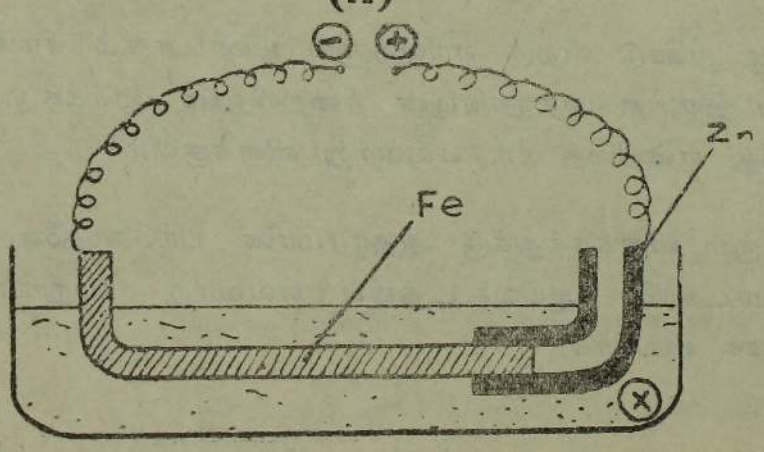
(ஆ) ஒரு நுணுக்குக்காட்டி வழுக்கியில் வைக்கப்பட்ட (i) பொற்றாசியங் குளோரேற்று, (ii) பொற்றாசியங் குளோரைட்டு ஆகியவற்றின் வெப்பமான கரைசற்றுளிகள், நுணுக்குக்காட்டியினூடாகப் பார்க்கும் பொழுது ஒவ்வொன்றிலுந் தோன்றும் பளிங்குருவத்தின் படத்தைப் பெருமட்டமாக வரைக.





(A)

(A)



(B)

(B)

3. (அ) உங்கள் வீட்டிலுள்ள சிறிதளவு தேங்காயெண்ணெய் ஊசல் மணம் அடைந்து விட்டது. இந்த ஊசல் மணத்தை நீக்குவதற்கு நீர் வீட்டில் கையாளும் ஓர் எளிய முறையினை விவரிக்க. எண்ணெய்க் குரிய $RC(=O)-O-R'$ என்னும் பொதுச் சூத்திரத்தை உபயோகித்துத் தேங்காயெண்ணெய் ஊசலடையும்பொழுது ஏற்படும் தாக்கத்தினை விபரிப்பதற்கு ஒரு சமன்பாட்டை மாத்திரம் எழுதுக.

(ஆ) சவர்க்காரத்தின் சுத்திகரிப்புத் தாக்கத்தைச் சுருக்கமாக விவரிக்க.

4. $AM+BN \rightarrow AN+BM$ என்னும் வெப்பம் வெளியேற்றும் தாக்கத்துக்கு, நிலைக்குத்து அச்சுக்குச் சக்தியையும் கிடை அச்சுக்குத் தாக்கப் பாதையையும் உபயோகித்து, பின்வருபவற்றைக் குறிக்கின்ற, சரியாகப் பகுதிகளுக்குப் பெயரிடப்பட்ட ஒரு சக்தி வரைப்படத்தை வரைக.

(i) ஊக்கியில்லாத போதுள்ள ஏவற் சக்தி.

(ii) ஓர் ஊக்கியுள்ளபோதுள்ள ஏவற் சக்தி.

(iii) ஓர் ஊக்கியில்லாதபோது வெளிவிடப்படும் தேறிய சக்தி.

(iv) ஓர் ஊக்கியுள்ளபோது வெளிவிடப்படும் தேறிய சக்தி.

வெப்பம் வெளியேற்றும் தாக்கத்திற்கும் வெப்பம் உறிஞ்சும் தாக்கத்திற்கும் ஒவ்வோர் உதாரணம் தருக.

5. ஒரு துண்டு விறகு எரிவதனால் உண்டாகும் சாம்பரின் நிறை எரியுமுன் இருந்த அத்துண்டின் நிறையிலும் பார்க்க ஏன் குறைவாக இருக்கிறது என்பதை நீர் எவ்வாறு விளக்குவீர்?

நீர் தரும் விளக்கத்துக்கு ஆதாரமான பரிசோதனைச் சான்றுகளை உமது பாடசாலை ஆய்வுகூடத்தில் எவ்வாறு பெறுவீர் என்பதைச் சுருக்கமாக விவரிக்க.

6. கல்சியம் சல்பேற்றைக் கொண்டுள்ள தூய்மையற்ற கல்சியங் காபனேற்று மாதிரி ஒன்று உம்மிடமிருக்கிறது. இம்மாதிரி ஓர் அமிலத்துடன் தாக்கமுறும் பொழுது வெளியேற்றப்படும் காபனீரொட்சைட்டை உபயோகித்து, இம்மாதிரியிலுள்ள கல்சியம் காபனேற்றின் சத வீதத்தை எவ்வாறு மதிப்பிடுவீரென்பதை விபரமாக விவரிக்க. நீர் உபயோகிக்கும் ஆய் கருவியின் பெயரிடப்பட்ட படத்தை வரைக.

7. (a) ஈயம், காபன் என்னும் இரண்டும் தமது ஈற்றொழுக்கில் 4 இலத்திரன்களைக் கொண்டுள்ளன. எனினும், காபன் உண்டாக்கும் சேர்வைகளின் எண்ணிக்கை அளவுக்கு ஈயம் உண்டாக்குவதில்லை. அணுவமைப்பினதும் பிணைப்பினதும் மாதிரிகளை உபயோகித்து, காபனைப்போல் அதிகமான சேர்வைகளை ஈயம் ஏன் உண்டாக்குவதில்லை என்பதற்கு ஒரு காரணம் தருக.

(b) பின்வரும் மூலகங்களின் இலத்திரன் உருவமைப்புக்கள் கீழே தரப்பட்டிருக்கின்றன:—

Li : 2—1 F : 2—7

K : 2—8—8—1 I : 2—8—18—18—7

LiI, KF என்னும் இரண்டு சேர்வைகளில் எது கூடிய இரசாயன உறுதியுடையதாயிருக்குமென நீர் எதிர்பார்ப்பீர்? உமது விடைக்கு ஒரு காரணம் தருக.

8. (a) சோல்வே (அமோனியா சோடா) முறை திறமையாகத் தொழிற்படுவதற்குப் பின்வரும் தொழிற்பாடுகள் அவசியமாகும்:—

(i) செறிந்த உப்புக் கரைசல் (கடனீர்) காபனீரொட்சைட்டைச் சந்திக்குமுன் அமோனியாவால் நிரப்பப்பட்டிருத்தல்.

(ii) கீழ் நோக்கி வடியும் அமோனியா கொண்ட கடனீரைச் சந்திப்பதற்கு அரணின் அடித்தளத்தினூடாக மிக மேலதிகமான காபனீரொட்சைட்டு உட்செலுத்தப்படுதல்.

இத் தொழிற்பாடுகளுக்குரிய இரசாயனக் காரணங்கள் தருக.

(b) சுண்ணும்புக் கல்லிலிருந்து சுண்ணும்பு உற்பத்தியாக்குவதற்கு இலங்கையிற் சாதாரணமாக உபயோகிக்கப்படும்முறையிலுள்ள மூன்று குறைபாடுகளைத் தருக.

9. மின்பகுப்புத் தத்துவங்களை உபயோகித்து, செம்பையும் உலோக மல்லாத ஒரு மாசையும் மாத்திரம் கொண்டுள்ள தூய்மையற்ற ஒரு செப்பு மாதிரியில் உள்ள செப்புச் சத வீதத்தை எவ்வாறு துணிவீர் என்பதைப் பெயரிடப்பட்ட படத்தின் உதவியுடன் விவரிக்க

10. இரும்பின் அரிப்பைக் கற்பதற்கான ஒரு பரிசோதனையில், 501 ம் பக்கத்திலுள்ள ஆய்கருவித் தொகுதி A யும், ஆய்கருவித் தொகுதி B யும் உபயோகிக்கப்பட்டன.

A யில் ஒரு செம்பு உறை இறுக்கமாகப் பொருத்தப்பட்ட ஓர் இரும்புக் கோலும், B யில் ஒரு நாக உறை இறுக்கமாகப் பொருத்தப் பட்ட ஓர் இரும்புக் கோலும் வைக்கப்பட்டுள்ளன. படத்திற் காட்டப் பட்டுள்ளபடி ஒவ்வொன்றினும் இரும்புக் கோலும் அதன் உறையும் இரு மின் சூள் கலங்களைக் கொண்ட ஒரு வெளிப்புற மின் உற்பத்தி யுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் இரும்பும் அதன் உறையும் சோடியம் குளோரைட்டு, பொற்ருசியம் பெரிசையனைட்டு, பினோத்தலீன் என்பவற்றைக் கொண்டுள்ள X என்னும் ஒரு கூழ்ப் பொருளினுள் அமிழ்ந்தியுள்ளன. A யும், B யும் ஒரு வாங்கில் வளி படத்தக்கதாக இரண்டு நாட்களுக்குத் திறந்து வைக்கப்பட்டன.

A யிலும், B யிலும் நீர் என்ன அவதானிப்பீர் என்பதை விவரிக்க. உமது அவதானங்களைச் சுருக்கமாக விளக்குக.