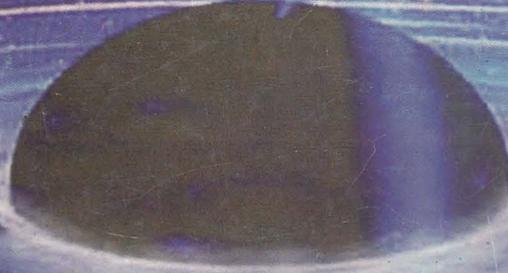
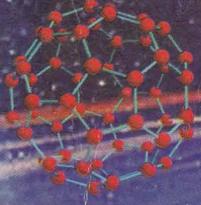
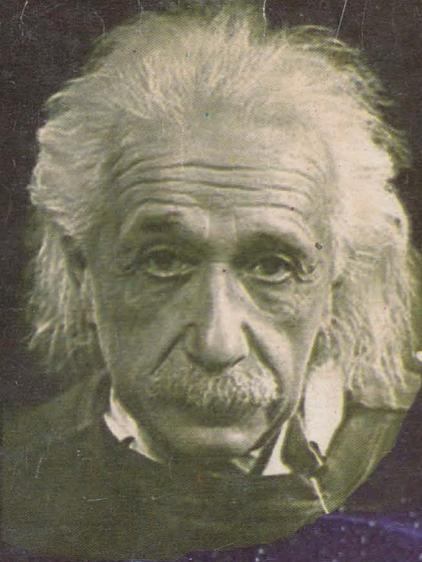


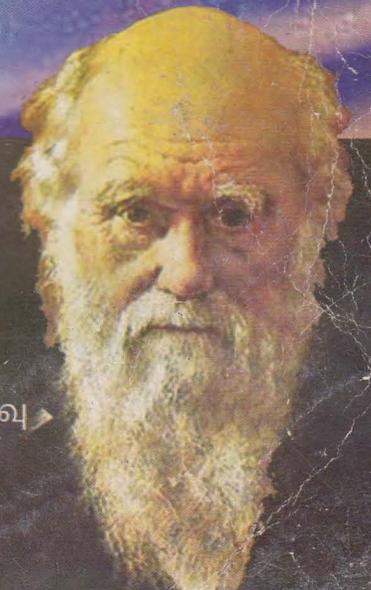
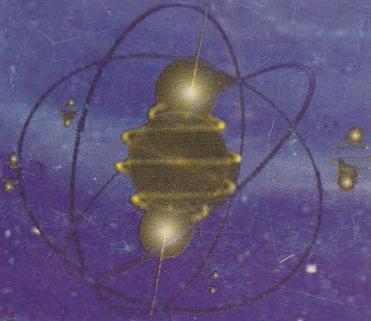
விஞ்ஞானம்

தரம் 10

ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி



பகுதி - 2



விஞ்ஞான, சுகாதார, உடற்கல்விக்குமான பிரிவு

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

மகரகம்

2007



# விஞ்ஞானம்

தரம் 10

பகுதி -2

ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி



விஞ்ஞான, சுகாதார உடற்கல்வித் திணைக்களம்  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்  
2007

விஞ்ஞானம்  
ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி  
தரம் 10

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்

ISBN -

விஞ்ஞான, சுகாதார உடற்கல்வித் திணைக்களம்  
விஞ்ஞான, தொழிநுட்ப பீடம்  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பதிப்பு  
பதிப்பகம்  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்  
மகரகம்.

## பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

புதிய சகாப்தத்தின் முதலாவது கலைத்திட்டச் சீர்திருத்தம் இன்றைய பாடசாலைக் கல்வி முறையிலுள்ள சில பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காணும் நோக்கில் நடைமுறைப்படுத்தப் படுகிறது. சமூகக் கற்றல்களும் தனியாள் கற்றல்களும் நலிவடைவதால் இன்றைய இளைஞர்கள் எதிர்நோக்கும் பிரச்சினைகளை இனங்கண்டும், அதற்கான காரணங்களை ஆராய்ந்தும், அவ்வாறான நிலைமைகளை வெற்றி கொள்ளத் தேவையான பின்னணிகளை உருவாக்கியும் இக்கலைத் திட்டச் சீர்திருத்தம் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது.

ஆசிய வலய நாடுகளுடன் ஒப்பிடும்போது இதற்கு முன்னர் எமது நாடு கல்வியில் முன்னணி வகித்தது. ஆனால் இன்று இவ் வலயத்தின் அநேக நாடுகள் இலங்கையை விட கல்வியில் முன்னேற்றமடைந்துள்ளன. தெரிந்த விடயங்களை மெருகூட்டுவதிலும், ஏற்கனவே முடிவு செய்தவற்றைக் கற்பதிலும் இருக்கும் விடயங்களை மீண்டும் அதே அடிப்படையில் கட்டியெழுப்புவதிலும் கல்வியியலாளர்கள் அண்மைக்காலமாக ஈடுபட்டமை இதில் செல்வாக்குச் செய்திய காரணிகளில் சிலவாகும்.

இவ்விடயங்களை சீர்தூக்கிப் பார்த்து ஒரு தெளிவான கோட்பாட்டின் கீழ் புதிய கலைத்திட்டத்தை உருவாக்குவதில் தேசிய கல்வி நிறுவகம் முயற்சித்துள்ளது. தெரிந்தவற்றை மாற்றியமைத்தும், புதியவற்றைக் கண்டறிந்தும், எதிர்காலத்துக்குத் தேவையான வற்றை உருவாக்கியும் நாளைய வெற்றிக்காக தயார் நிலையில் இருக்கக்கூடிய மாணவர் குழுவை உருவாக்குவது இதன் அடிப்படை நோக்கமாகும். இன்றைய நிலையை வெற்றி கொள்ள ஆசிரியர் வகிபாகத்தில் ஒரு பாரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்த வேண்டும் என்பதைப் புதியதாகக் கூறவேண்டியதில்லை. இதுகாலவரை எமது வகுப்பறைகளில் நிலவி வந்த அறிவைக் கடத்தல் வகிபாகம், பரிமாற்ற வகிபாகம் என்பவற்றுக்குப் பதிலாக மாணவர் மைய, தேர்ச்சிமைய, செயற்பாடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட நிலைமாற்று ஆசிரியர் வகிபாகத்தின் நிலைமைகளை நன்கு விளங்கி புதிய ஆசிரியர் வகிபாகத்தில் பயிற்சி பெறவேண்டிய நிலை இன்றைய ஆசிரியர் சமூகத்துக்கு ஏற்பட்டுள்ளது.

புதிய நிலைமைகளுக்கு இசைவாக்கம் அடைவதற்கான பல அறிவுறுத்தல்களும் அடங்கிய இந்த ஆசிரியர் வழிகாட்டி புதிய சகாப்தத்தின் விளைதிறன்மிக்க ஆசிரியராக வருவதற்கு உதவும் என நாம் நம்புகிறோம். இந்த அறிவுறுத்தல்களைப் பரிசீலிப்பதன் மூலம் அன்றாடக் கற்பித்தல் செயற்பாடுகளைப் போன்றே மதிப்பீட்டுச் செயற்பாடுகளையும் இலகுவாக்கிக் கொள்ளும் வாய்ப்புக் கிடைக்கும். மாணவர்களுக்கெனத் தரப்பட்டுள்ள தேடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள், தரஉள்ளீடுகள், ஆசிரியர் செயற்பாடுகளை இலகுவாக்கும் என்பது திண்ணம். அத்துடன் நேர் ஒதுக்கீட்டின்போதும் வளப்பங்கீட்டின்போதும், உள்ளக மேற்பார்வையின்போதும் பயன்படக்கூடிய பெறுமதிமிக்க பல தகவல்களை அதிபர்களிடம் கொண்டு செல்வதற்கு இவ்வழிகாட்டி உதவும்.

பாடசாலை மட்டத்திலான மேற்படி விடயங்களுக்கு மேலதிகமாக கல்வி நடவடிக்கைகளில் ஈடுபடும் ஆசிரியர்கள், ஆசிரிய ஆலோசகர்களுக்கு மட்டுமின்றி வெளியக மேற்பார்வையாளர் மற்றும் கண்காணிப்பு நிகழ்ச்சித் திட்டத்தில் ஈடுபடும் பல்வேறு தரத்திலான அதிகாரிகளுக்கும் பயன்படக்கூடிய வகையில் இவ்வழிகாட்டியைத் தயாரிப்பதில் நேரடி யாகப் பங்களிப்புச் செய்த விஞ்ஞான தொழினுட்ப பீடத்தின் உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம் கலாநிதி (திருமதி) ஐ. எல். கினிசே அவர்கள் உட்பட நிறுவன உத்தியோகத் தர்களுக்கும், பல்வேறு வழிகளில் சேவை செய்த வளவாளர்களுக்கும் எனது நன்றி உரித்தாகட்டும்.

பேராசிரியர் ஜே. டபிள்யூ. விக்கிரமசிவஹ  
பணிப்பாளர் நாயகம்  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

வழிகாட்டல் : பேராசிரியர் ஜே.டப்ளியு. விக்ரமசிங்க (பணிப்பாளர் நாயகம்)

ஆலோசனை : கலாநிதி. திருமதி. ஐ.எல். கினிகே  
(உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம்)

மேற்பார்வை : திரு. சி.எம்.ஆர். அந்தனி (பணிப்பாளர்)

பாடத் தலைமையும் தொடர்பாடல் நெறியாள்கையும்:

திரு. சி.எம்.ஆர். அந்தனி	(பணிப்பாளர்)
திரு. ஜீ.எச். கௌதமதாச	(பிரதான செயற்றிட்ட அதிகாரி)
திரு. டப்ளியு.ஏ.ஐ. இரத்தனசூரிய	(பிரதான செயற்றிட்ட அதிகாரி)
ஹாஜிமா ஜெஸ்மா ஆதம்லெவ்வை	(பிரதான செயற்றிட்ட அதிகாரி)
திரு. டப்ளியு.ஏ. சுமதிபால	(செயற்றிட்ட அதிகாரி)
திரு. ஏ.ஐ.ஏ. த சில்வா	(செயற்றிட்ட அதிகாரி)
திரு. திரு. எல்.கே. வடுகே	(செயற்றிட்ட அதிகாரி)
திருமதி. நதி அமா. ஐயசேகர	(செயற்றிட்ட அதிகாரி)
திரு. மலவி பதிரன	(செயற்றிட்ட அதிகாரி)
செல்வி எச்.எம். மாபா குணரத்ன	(உதவி செயற்றிட்ட அதிகாரி)

மொழிபெயர்ப்பு : ஜனாப். எம்.எச்.எம். யாக்கூத்  
ஜனாப். எஸ்.ஏ.சீ.எம். கராமத்  
ஜனாப். ஏ.ஆர்.எம்.எம். நாஸிம்

தொகுப்பு : ஹாஜிமா ஜெஸ்மா ஆதம்லெவ்வை (பிரதான செயற்றிட்ட அதிகாரி)

கணினி கோர்ப்பும் வடிவமைப்பும் : ஏ.கே.எம். முஸ்னி  
என். எஸ். நிகானா  
எம். எஸ். எம். சஜீதா

தங்களது விசேட கவனத்துக்கு ...

பத்தாந்தர விஞ்ஞான பாடத்தில் முதலாந்தவணையில் நடைமுறைப்படுத்துவதற்குரிய உயிரியல் செயற்பாடுகள் தொடரகத்தை உள்ளடக்கிய ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி ஏற்கனவே தங்களுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ளது.

பத்தாந்தர இரண்டாம், மூன்றாம் தவணைகளில் நடைமுறைப்படுத்த வேண்டிய, இரசாயனவியல், பௌதிகவியல் செயற்பாட்டுத் தொடரகங்கள் அந்நூலில் அடங்கியுள்ளன.

அத்தோடு, இரண்டாம் மூன்றாம் தவணைகளுக்குரிய தரவிருத்தி உள்ளீட்டுப் பட்டியல்களும், கற்றலை விரிவுபடுத்தும் உபகரணங்களும் இதில் தரப்பட்டுள்ளன.

முதலாந் தவணைக்கென வழங்கப்பட்டுள்ள ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியில், விரிவான பாடத்திட்டம், கற்றல் - கற்பித்தல் முறையியல், கணிப்பீடும், மதிப்பீடும் ஆகிய பகுதிகளும் தரப்பட்டுள்ளன. அச்சகல பகுதிகளும் இந்நூலுக்குப் பொதுவானவையாகும் என்பதைக் கவனத்திற் கொள்ளுங்கள்.

ஆசிரியர் அறிவுறுத்தற் வழிகாட்டியில் தரப்பட்டுள்ள செயற்பாட்டுத் தொடரகத்தில் அடங்கியுள்ள ஒவ்வொரு செயற்பாடும் மாதிரிச் செயற்பாடுகளாகும். உங்களது பிரதேசத்தில் உள்ள வளங்கள், பண்பாட்டுத் தேவைகள், உங்களது ஆக்கத்திறன் ஆகியவற்றுக்கு அமைய, உத்தேச விடய உள்ளடக்கத்தில் பெற்றுள்ள தேர்ச்சிகளின் அடைவை உறுதிப்படுத்தத்தக்கவையாக செயற்பாடுகளைத் திட்டமிட்டுக் கொள்ளலாம். அத்தோடு அவ்வாறாக நீங்கள் தயாரிக்கும் செயற்பாடுகளை எமக்கு அனுப்பி வைத்தலானது ஒரு தேசிய பணிக்குக் கைகொடுப்பதாக அமையும் என்பதையும் குறிப்பிடுகின்றோம்.

பணிப்பாளர்,

விஞ்ஞான, சுகாதார உடற்கல்வித் துறை,

தேசிய கல்வி நிறுவகம்,

## உள்ளடக்கம்

### பக்கம்

- கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகள்
  - இரசாயனவியல் 1-120
  - கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகளை விரிவுபடுத்தும் உபகரணங்கள் 121-130
  - இரசாயனவியல் முதன் மாதிரி வினாக்கள் 131-133
  - பெளதிக கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகள் 134-233
  - பெளதிக கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகளை விரிவுபடுத்தும் உபகரணங்கள் 134-233
  - பெளதிகவியல் முதன்மாதிரி வினாக்கள் 240-243
  - தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் - இரசாயனவியல் 244
  - தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் - பெளதிகவியல் 295

**கற்றல் - கற்பித்தல்  
முறைகள்**

# விஞ்ஞானம்

ஆசிரிய உபதேச வழிகாட்டி

இரசாயனவியல்

தரம் - 10



விஞ்ஞான, சுகாதார உடற் கல்வித் திணைக்களம்  
விஞ்ஞான தொழினுட்ப பீடம்  
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

தேர்ச்சி 1.0

சடப் பொருளின் கட்டமைப்பு தொடர்பான விஞ்ஞான பூர்வமான கண்டறிகைகளை நுணுகியாராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.1

அணுக கட்டமைப்பு தொடர்பான விஞ்ஞான பூர்வமான கண்டறிகைகளை ஆராய்வார்.

நேரம்

120 நிமிடங்கள்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்

- இணைப்பு 1.1.1 இல் அடங்கும் கரு - “அணு சக்தி உற்பத்தி நிலையம்” நிழற்படம்.
- இணைப்பு 1.1.2 இல் உள்ளடங்கும் கண்டாய்வு அறிவுறுத்தற் படிவத்தின் மூன்று பிரதிகள்.
- இணைப்பு 1.1.3 இல் அடங்கும் “அணுவினுள் நுழைவோம்” கட்டுரையின் மூன்று பிரதிகள்.
- டிமை கடதாசி, பெல்ட் பேனா.

கற்றல் கற்பித்தல் செயன் முறை :

படி 1.1.1.

- படத்தை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துங்கள்.
- படத்தில் உள்ளவை தொடர்பாக மாணவர் அறிந்தவற்றை கேட்டறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடலை நடத்துங்கள்.

- அணுசக்தி நிலையத்தில் அணுவின் சக்தி மனிதனுக்கு பயனுள்ள சக்தியாக மாற்றப்படும் என.
- அணு என்பது சடப்பொருளின் கட்டமைப்பு அலகு என.
- அணு பற்றிய கண்டறிகைகளை மனித நலனுக்கு பயன்படுத்த முடியுமென.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 1.1.2.

- வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- கண்டறிகைக்கான அறிவுறுத்தல்கள், கட்டுரையின் பிரதிகள், டிமை தாள், பெல்ட் பேனா போன்றவற்றை குழுக்களுக்கு பெற்றுக் கொடுக்கவும்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்த பின்னர் குழுக்களை கண்டாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- குழுக்களின் கண்டறிக்கைகளை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்க தயார்ப்படுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

- குழுக்களின் கண்டறிகைகளை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் முன்வைத்த குழுவினர்கே முதல் விரிவுபடுத்தலுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களையும் ஆலோசனைகளையும் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்தும் வகையில் மீட்டாய்வு நடத்துங்கள்.

- அணு மிகச் சிறிய திணிவுடன் கூடிய துணிக்கை என.
- அணுவில் அடங்கும் அடிப்படை உப அணுத் துணிக்கை வகைகள், புரோத்தன், இலத்திரன்கள், நியூத்திரன்கள் என.
- அணுவிலுள்ள துணிக்கைகளுள் மிகவும் பாரமற்ற துணிக்கை இலத்திரன் என.
- இலத்திரனின் திணிவு  $9.1095 \times 10^{-31}$  kg என.
- இலத்திரன் மறை ஏற்றமுடைய துணிக்கை என.
- இலத்திரனின் குறியீடு  ${}^0_1e$  என.
- ஜே. ஜே. தொம்சன் மிலிக்கன் ஆகிய விஞ்ஞானிகள் இலத்திரனை கண்டறிவதில் பங்குபற்றினர் என.
- புரோத்தன் இலத்திரனைப் போன்று 1840 மடங்கு திணிவு கூடிய துணிக்கை என.
- புரோத்தனின் திணிவு  $1.6725 \times 10^{-27}$  kg என.
- அர்னஸ்ட் ரெதபர்ட் புரோத்தன் பற்றிய அடிப்படை ஆய்வுகளில் ஈடுபட்டார் என.
- புரோத்தனின் குறியீடு  ${}^1_1p$  என.
- புரோத்தன் நேர் ஏற்றமுடைய துணிக்கை என.
- நியூத்திரன் ஏற்றம் அற்ற அதாவது நடு நிலையான துணிக்கை என.
- நியூத்திரனின் திணிவு  $1.6750 \times 10^{-27}$  kg என.
- நியூத்திரன் புரோத்தனின் திணிவிற்குச் சமமான திணிவுடைய துணிக்கை என.
- நியூத்திரனின் குறியீடு  ${}^0_1n$  என.
- அணுவில் அடங்கும் இலத்திரன்களில் எண்ணிக்கை அல்லது புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை மூலகத்தின் அணுவிற்கு தனித்துவமானது என.
- அதனை மூலகத்தின் அணு எண் என அழைக்கப்படும் என.
- சில மூலகங்களில் வித்தியாசமான நியூத்திரன் எண்ணிக்கையுடைய அணுக்கள் உள்ளன என.
- ஜே. ஜே. தொம்சனின் மாதிரியுருவின் படி அணு நேர் ஏற்றமுடைய கோளமெனவும், மறை ஏற்றமுடைய இலத்திரன்கள் அங்கு இடைக்கிடையே அமிழ்ந்துள்ளதாகக் கூறப்பட்டது என.
- இரதபோர்டின் கோள்மண்டல மாதிரியுருவிற்கேற்ப புரோத்தன்களும் நியூத்திரன்களும் ஒன்று குவிந்துள்ள கரு எனும் மையப் பகுதியைச் சுற்றி அமைந்துள்ள சக்திமட்டங்களில் இலத்திரன்கள் இயங்கிக் கொண்டுள்ளன என.

- மையத்திலிருந்து தூரச் செல்லும் போது மேற்படி சக்தி மட்டங்கள் K, L, M, N என்றவாறு பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

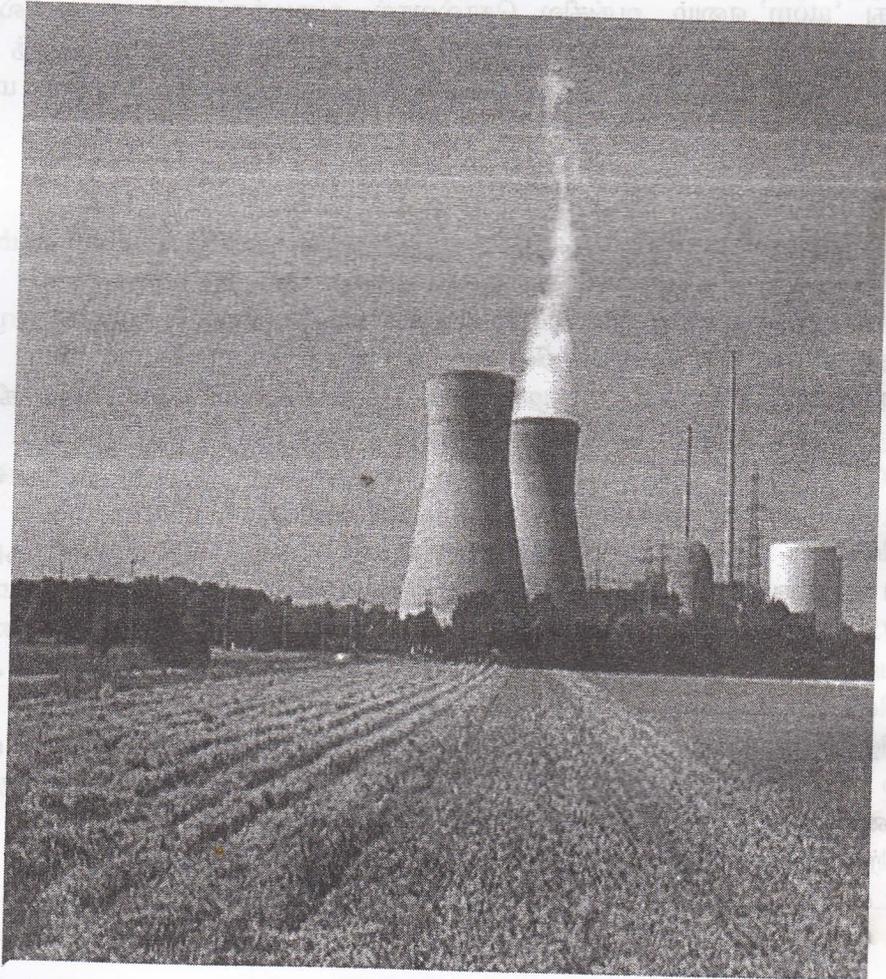
(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டு நியதிகள்.

- அடிப்படை உப அணுத் துணிக்கைகளைப் பெயரிட்டு விபரிப்பார்.
- அணுவின் கட்டமைப்பு பற்றி கண்டறிவதில் பல்வேறு விஞ்ஞானிகள் பங்களித்துள்ளனர் என ஏற்றுக்கொள்வார்.
- பல்வேறு அணுக்களின் மாதிரியுருக்களை ஒப்பிடுவார்.
- கட்டுரைகள், ஆவணங்கள் போன்றவற்றை பரிசீலிப்பதன் மூலம் விஞ்ஞான ரீதியிலான கண்டறிகைகள் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிப்பார்.
- தகவல்களை கவர்ச்சிகரமான விதத்தில் சமர்ப்பிப்பார்.

இணைப்பு 1.1.1.

அணுவின் உற்பத்தி நிலையத்தின் படம் - ஜேர்மனி



## குழுத் தேடியாய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- அணுவில் அடங்கும் உப அணுத் துணிக்கை வகைகள் மூன்றும் பின்வருமாறு.
  - இலத்திரன்கள்.
  - புரோத்தன்கள்.
  - நியூத்திரன்கள்.
- உங்களுக்கான உப அணுத்துணிக்கை பற்றி கவனம் செலுத்துங்கள்.
- தரப்பட்டுள்ள வாசிப்புப் பொருள்களை பரிசீலித்து உங்களுக்கான உப அணு துணிக்கை பற்றி பின்வருவன பற்றி கலந்துரையாடுங்கள்.
  - கண்டறிதல்.
  - பண்புகள்.
  - வெவ்வேறு அணு மாதிரியுருக்களில் அணுக்களினுள் அவை அமைந்துள்ள வீதம் பற்றி விவரிக்கப்பட்டுள்ள விதம்.
- உங்கள் கண்டறிகைகளை வகுப்பில் முன் வைக்கத் தயாராகுங்கள்.

## இணைப்பு 1.1.3.

## அணுவினாள் நுழைவோம்.

“மேலும் பிரிக்க முடியாத” எனும் கருத்தைத் தரும் ‘atoms’ என்ற கிரேக்க சொல்லில் இருந்து திரிந்து ‘atom’ எனும் ஆங்கில சொல்லால் அழைக்கப்படும் அணுவில் உப அணுத் துணிக்கைகள் பல அடங்கும் என பிற்காலத்தில் கண்டறியப்பட்டது. உப அணுத் துணிக்கைகள் பல உள்ளனவாயினும் அவற்றுள் முக்கிய துணிக்கைகள் மூன்றைப் பற்றி மாத்திரம் கீழே விவரிக்கப்படுகின்றது.

## 1) இலத்திரன்கள்.

வாயுக்களினூடாக மின்னைக் கடத்த முடியுமா எனக் கண்டறிவதில் 19 ஆம் நூற்றாண்டின் நடுப்பகுதியில் வாழ்ந்த விஞ்ஞானிகள் தமது கவனத்தை செலுத்தினர்.

சாதாரண அமுக்கங்களின் கீழ் வாயுக்கள் மின்னைக் கடத்தாத போதிலும், தாழ் அமுக்கத்தில் முடிய குழாயினுள் வாயுவை வைத்து மின் வாய்கள் இரண்டுக்குமிடையே மிகக் கூடிய அழுத்த வித்தியாசத்தை ஏற்படுத்தும் போது, குழாயினுள் ஒருவகை ஒளி ஏற்படுமென கி.பி. 1853 இல் வாழ்ந்த விஞ்ஞானிகள் அறிந்து கொண்டனர். ஜே. புளுக்கர் (J. Plucker), டப்ளியூ. ஹிரோப் (W. Hihrof), டப்ளியூ. குரூக்ஸ் (W. Crooks) ஆகிய விஞ்ஞானிகள் மேற்படி அவதானிப்பை 1858 - 1885 க்கும் இடைப்பட்ட காலங்களில் விரிவாக கற்றாய்ந்தனர்.

குழாயின் இரு அந்தங்களுக்கிடையேயும் உயர் அழுத்தத்தை வழங்கி குழாயினுள் வளி அமுக்கத்தைப் படிப்படியாக குறைக்கும் போது கதோட்டுக்கு அருகே பிரகாசமொன்று ஏற்படும் என கி.பி. 1875 இல் குரூக்ஸ் அவதானித்தார். வளி அமுக்கத்தை மேலும் குறைக்கும் போது பிரகாசம் படிப்படியாக கதோட்டிலிருந்து அனோட்டு வரை பயணம் செய்யும் எனவும், அனோட்டுக்கும் கதோட்டுக்குமிடையே இருண்ட பகுதியொன்று ஏற்படும் எனவும் அவர் கண்டார்.

குழாயினுள் அமுக்கம் (1Pa) 1 பஸ்கல் ஆகும் போது இருண்ட பிரதேசம் குழாய் எங்கும் பரவும் எனவும் கதோட்டிலிருந்து அனோட்டை நோக்கி கதிர் கற்றையொன்று கவரப்படுவதாகவும் அவர் அவதானித்தார்.

இக்கதிர்கள் கதோட்டிலிருந்து வெளியாகிய படியால் அவை கதோட்டுக் கதிர்கள் என அழைக்கப்பட்டன. ஜே. ஜே. தொம்சன் (J.J. Thomson கி.பி. 1858 - கி.பி. 1940) இக் கதிர்கள் பற்றி மேலும் ஈரிசோதனைகளிலீடுபட்டார்.

இப்பரிசோதனைகளின் படி கதோட்டுக் கதிர்களின் பண்புகள் பற்றி பின்வரும் முடிவுகளுக்கு வர முடிந்தது.

1. கதோட்டுக் கதிர்கள் நேர் கோட்டுப் பாதையில் பயணம் செய்கின்றன.
2. அவற்றுக்கு மறை ஏற்றம் உண்டு.
3. அவை திணிவுடன் கூடிய துணிக்கைகளால் ஆனவை.
4. கதோட்டின் தளத்திற்கு செவ்வனாக கதோட்டுக் கதிர்கள் வெளியாகின்றன.

கதோட்டுக் கதிர் துணிக்கைகள் ஏற்றம் (e)யிற்கும் அதன் திணிவு (m) இற்கும் இடையிலான விகிதம் (e/m) தீர்மானிப்பதற்காக ஜே. ஜே. தொம்சனினால் பரிசோதனை ஒன்று நடாத்தப்பட்டது. இப்பரிசோதனையின் போது அவர் பெற்ற e/m திணிவின் பெறுமானம் மிகப் பெரிய எண்ணாக இருந்தது.

$$e / m = 1.7 \times 10^{11} \text{ C kg}^{-1}$$

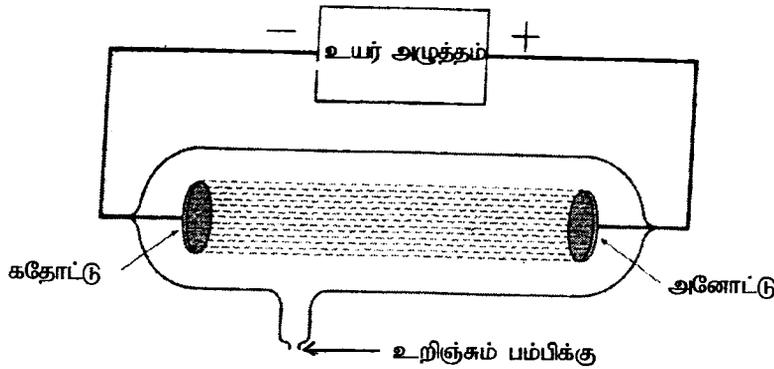
கதோட்டுக் கதிர்க் குழாயினுள் வெவ்வேறு வாயுக்களையும் வெவ்வேறு கதோட்டுக்களையும் பயன்படுத்தி கதோட்டுக் கதிர்களைப் பெற்று அவற்றின் e/m பெறுமானத்தை அவர் நிர்ணயித்தார். அவ்வெல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் அவர் மேற்படி ஒரே பெறுமானத்தையே பெற்றார். ஆகவே, மேற்படி எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் கதோட்டுக் கதிர்களில் ஒரே வகையான துணிக்கைகளே அடங்கியிருந்தன என தொம்சன் தீர்மானித்தார்.

மேலும், கதோட்டுக் கதிர்கள் ஆக்கும் மறை ஏற்றமுடைய துணிக்கை . ஸ்ரோனியினால் அறிமுகம் செய்யப்பட்ட மின்னின் அடிப்படை அலகான இலத்திரனே என ஜே. ஜே தொம்சன் அணுகுகளினதும் உப துணிக்கை இலத்திரன் எனவும் எடுத்துக் காட்டினார்.

$$\text{இலத்திரனின் ஏற்றம்} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\text{இலத்திரனின் திணிவு} = 9.107 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

தற்காலத்தில் கதோட்டுக் கதிர் குழாயின் பல்வேறு வடிவங்களை மின்னுபகரணங்களுக்காக பயன்படுத்துகின்றனர். தொலைக்காட்சி படக் குழாய், கணனி மொனிட்டர், கதோட்டுக் கதிர் அலைவு காட்டி (Oscilloscope), புளோரொளிரவு குழாய் (Fluorescent tube) ஆகியன இவற்றுள் சிலவாகும்.



## புரோத்தன் (Proton)

நுண்டுளையிலுள்ள கதோட்டுக் கதிர்க் குழாயொன்றில் தாழ் அழுக்கத்திலுள்ள வாயுவை 20,000 V இலிருந்து 50,000 V வரை அழுத்த வித்தியாசத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள கதோட்டின் துளையினூடாக கதோட்டுக் கதிர்கள் பயணம் செய்யும் திசைக்கு எதிர்த்திசையை நோக்கி கதிர் வகையொன்று பயணிக்கின்றது என கி.மு. 1886 இல் ஈ. கோல்ட்ஸ்ரைன் (E. Goldstien) அவதானித்தார். அவர் இவற்றைக் கால்வாய்க் கதிர்கள் எனப் பெயரிட்டார். இக்கதிர்களை மின், காந்தப் புலங்களினூடாகச் செலுத்தி செய்யப்பட்ட பரிசோதனைகளின் மூலம், இவை நேர் ஏற்றமுடையவை என தொம்சன் கண்டு பிடித்தார். ஆகவே, அவற்றை நேர்க் கதிர்கள் எனப் பெயரிட்டார்.

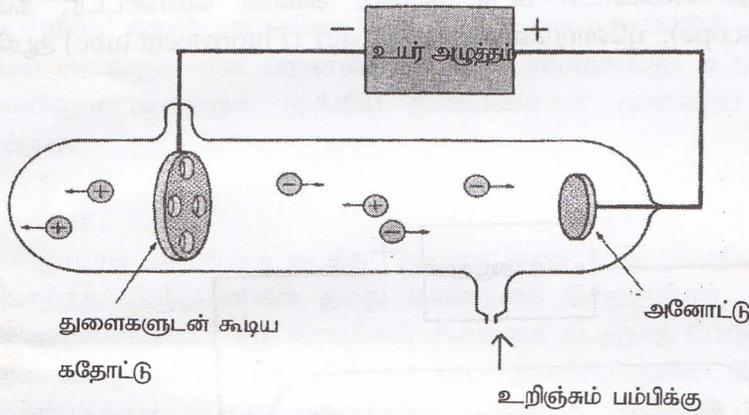
நேர்க் கதிர்களின் ஏற்றத்துக்கும் திணிவுக்குமிடையிலான விகிதத்தைக் கணக்கிட்ட போது அது ( $e/m$ ) எப்போதும் கதோட்டுக்கதிர்களின்  $e/m$  பெறுமானத்திலும் குறைந்த பெறுமானத்தைக் கொண்டதாக காணப்பட்டது. வேறு வாயுக்களை குழாய்களில் நிரப்பியுள்ள போது பெற்ற  $e/m$  பெறுமானம் ஐதரசன் வாயுக் குழாயில் நிரப்பப்பட்டுள்ள போது பெறப்படும் பெறுமானத்தின் பூரண எண்ணிக்கையான மடங்குகள் எனக் காணப்பட்டது. அதாவது, ஐதரசனிலிருந்து மிகவும் பாரமற்ற நேர்க் கதிர்கள் கிடைப்பதாக அறிய முடிகின்றது. இரதபோர்ட் (Rutherford கி.பி. 1871 - கி.பி. 1937) மேற்படி கதிர்கள் புரோத்தன் எனப் பெயரிடப்பட்டது.

இது எல்லா சட்பொருளுக்கும் பொதுவான அடிப்படை நேர் துணிக்கைகளாக இருக்க வேண்டுமென கருத்தறிவிக்கப்பட்டது.

$$\text{புரோத்தனின் ஏற்றம்} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\text{புரோத்தனின் திணிவு} = 1.6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

புரோத்தன் ஒன்றின் திணிவு இலத்திரன் ஒன்றின் திணிவைப் போல் 1840 மடங்கு கூடிய பெறுமானத்தைக் கொண்டது.



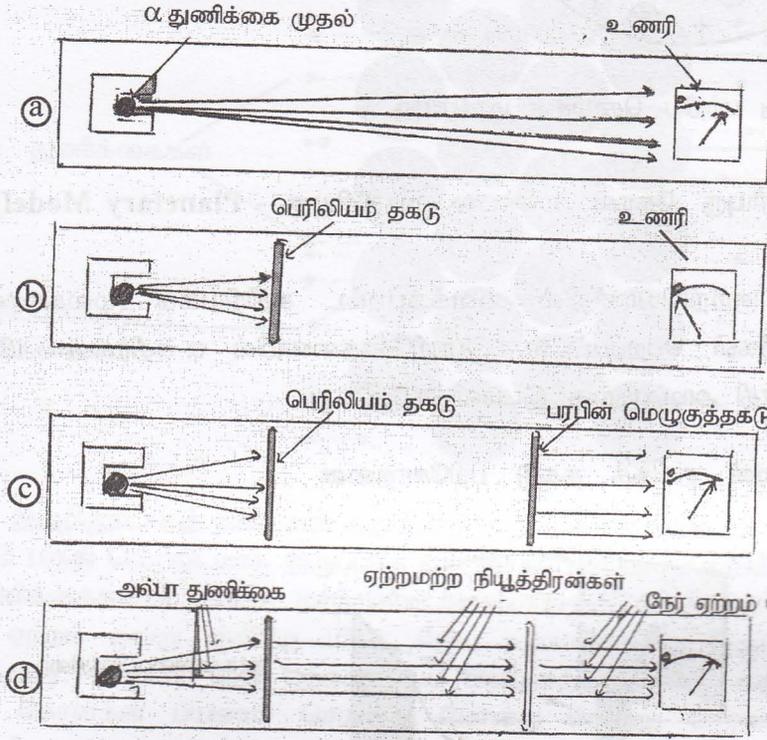
நேர்க் கதிர்களை உற்பத்தி செய்தல்.

## நியூத்திரன்கள் (Neutron)

கதிர் இயக்குதல் மூலம் வெளியாகும் அல்பா ( $\alpha$ ) துணிக்கை எனப்படும். நேர் ஏற்றங் கொண்ட ஒரு வகைத் துணிக்கைகள் காணப்படுகின்றன. ஏற்றங் கொண்ட துணிக்கைகளை இனங்காணக் கூடிய உபகரணம் உணரி (detector) எனப்படும். ஏற்றங் கொண்ட துணிக்கை உணரி ஒன்றில் மோதி அடிக்கும் போது அங்கு விலகல் உண்டாகும். (படம் a)

1932 இல் ஜேம்ஸ் சர்விக் (James Chadwick) இனால் செய்யப்பட்ட பரிசோதனையின் மூலம் கதிரியக்க முதல் ஒன்றிற்கும் உணரிக்கும் (detector) இடையில் பெரிலியம் தகடொன்றை வைத்த போது விலகல் காணப்படவில்லை. (படம் b)

பெரிலியம் தகட்டிற்கும் உணரிக்கும் (Detector) இடையில் மெழுகுத் தகடொன்றை வைத்த போது மீண்டும் விலகல் காணப்பட்டது. (படம் c)



ஏற்றமுடைய துணிக்கைகள் உணரியின் மேல் விழுந்தன. திரும்பல் காட்டும்.

திரும்பல் காட்டவில்லை. (ஏற்றமுடைய துணிக்கைகள் உணரியின் மேல் விழவில்லை)

திரும்பல் காட்டும். (ஏற்றமுடைய துணிக்கைகள் உணரியின் மேல் விழுந்தன.)

நேர் ஏற்றம் கொண்ட துணிக்கைகள் உணரியின் மேல் விழுந்தன. இதனால் திரும்பல் ஏற்பட்டது

இங்கு  $\alpha$  துணிக்கைகள் பெரிலியம் தகட்டின் மீது மோதி அடிக்கும் போது ஏற்றமற்ற துணிக்கைகள் வெளியேற்றப்படுவதையும் அத்துணிக்கைகள் பரபின் மெழுகில் பட்டு ஏற்றங் கொண்ட துணிக்கை வெளிப்படுவதாகவும், இதனால் ஏற்றங் கொண்ட துணிக்கைகளால் உணரியில் விலகல் உண்டானதாகவும் சர்விக் காட்டினார். (படம் d)

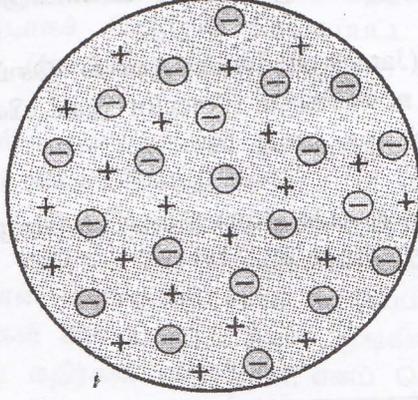
இங்கு பெரிலியம் தகட்டின் மீது  $\alpha$  துணிக்கை மோதும் போது ஏற்றம் இல்லாத துணிக்கை வகையொன்று அங்கிருந்து வெளியானதெனவும், அத்துணிக்கை பரபின் மெழுகின் மீது பட்டு அதிலிருந்து ஏற்றமுள்ள துணிக்கை வெளியானது எனவும், அதனால் ஏற்றமுள்ள துணிக்கைகளால் உணர் கருவியில் திரும்பல் ஏற்பட்டதெனவும் சர்விக் விளக்கமளித்தார். மேலும்,  $\alpha$  துணிக்கைகள் பெரிலியம் மீது படுவதனால் அதிலிருந்து வெளியாகிய ஏற்றமற்ற துணிக்கை வகையின் திணிவு ஐதரசன் அணுவின் திணிவை ஒத்தது எனவும், அவர் கண்டறிந்தார். அவர் இதனை அணுவின் மற்றுமொரு துணிக்கை வகை எனக் கூறி அதனை நியூத்திரன் எனப் பெயரிட்டார்.

$$\text{நியூத்திரனின் திணிவு} = 1.6750 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

அணு பற்றிய தொம்சன் மாதிரியுரு (பிளம் - புடிங் மாதிரியுரு)

அணுவானது நேர் ஏற்றங் கொண்ட திண்மக் கோளமாகும். அதனுள்ளே மறை ஏற்றங் கொண்ட இலத்திரன்கள் அழிந்து காணப்படும்.

இது உலர் திராட்சை அமிழ்ந்திருக்கும் புடிங்கிற்கு ஒத்ததாகும்.

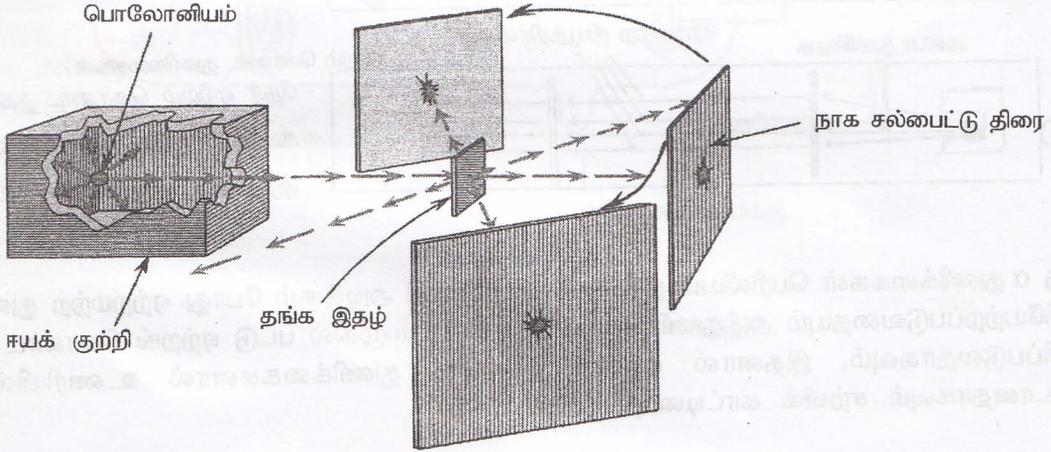


அணு பற்றிய தொம்சன் மாதிரியுரு

அணு பற்றிய இரதபர்டின் மாதிரியுரு :கோள் மண்டல மாதிரியுரு - Planetary Model)

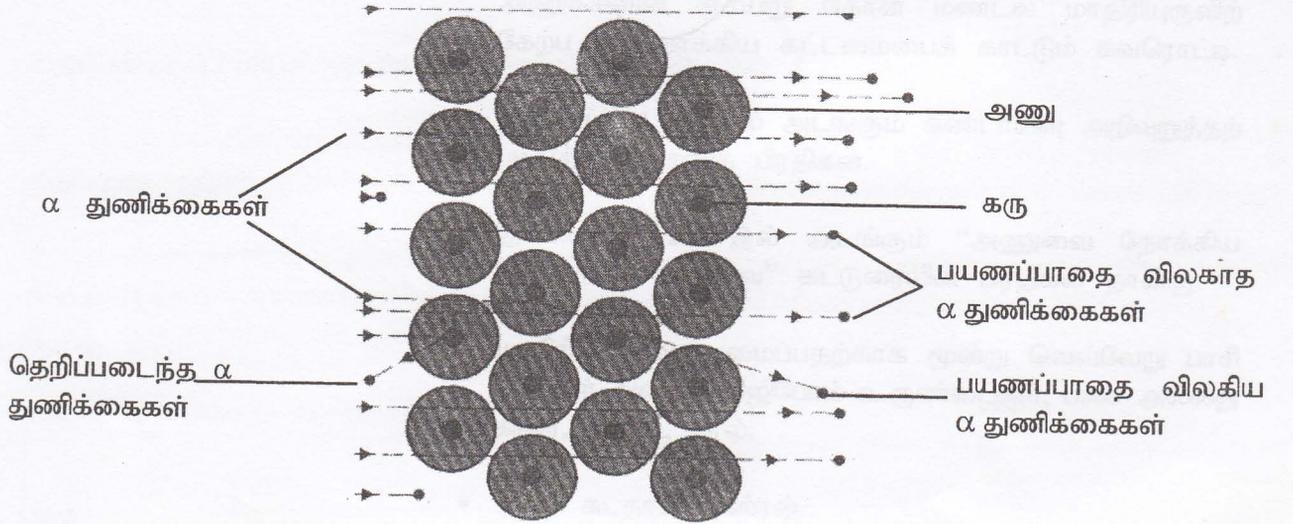
துவாரம் கொண்ட ஈயக் குற்றியொன்றில் வைக்கப்பட்ட கதிரியக்க மூலகமான பொலோனியத்தின் மூலம்  $\alpha$  கதிர்கள் பெறப்பட்டன. இப்பரிசோதனையில்  $\alpha$  கதிர்கள் மிக மெல்லிய தங்க இதழின் மேல் மோதி அடிப்பதற்கு இடமளிக்கப்பட்டது.

இரதபோர்டின் தங்கத் தகடு பரிசோதனை



கதிரியக்க மூலகங்களிலிருந்து வெளிப்படுகின்ற  $\alpha$  கதிர்களைப் பயன்படுத்தி 1911 இல் இரதபர்டின் வழிகாட்டலின் கீழ் கைகர், மான்ஸ்டன் ஆகியோரினால் சடப்பொருளின் கட்டமைப்பைக் கண்டுபிடிப்பதற்கான பரிசோதனையொன்று செய்யப்பட்டது. (அப்பரிசோதனையின் போது தங்கத்தாலான மிக மெல்லிய ( $4 \times 10^{-5}$  cm தடிப்புடைய) உலோக இதழ் ஒன்றின் மீது  $\alpha$  துணிக்கைகளை மோதச் செய்யப்பட்டது. துணிக்கைகளின் பயணப் பாதையைக் கண்டறிய உலோக இதழின் அருகே சிங்கு சல்பேற்று பூசப்பட்ட திரை வைக்கப்பட்டது. நாக சல்பைட்டு (ZnS) பூசப்பட்ட திரை மீது  $\alpha$  துணிக்கைகள் மோதும் போது ஒளிர்வு ஏற்பட்டது.

செலுத்தப்பட்ட  $\alpha$  துணிக்கைகளின் பெரும்பாலானவை தமது பயணப் பாதையில் மாற்றம் ஏதுமின்றி தங்க இதழினூடாகச் சென்றதெனவும், மிகச் சிறு எண்ணிக்கையான  $\alpha$  துணிக்கைகளின் (பருமட்டாக 1/1800 அளவு) பயணப் பாதை விலகலைக் காட்டியதெனவும் மிக மிகச் சிறிய எண்ணிக்கையான  $\alpha$  துணிக்கைகள் (1/200,000 அல்லது 1/1,000,000 அளவு) தெறிப்படைந்து திரும்பி பயணம் செய்தன எனவும் கண்டறியப்பட்டது. இவ் அவதானிப்புக்களின் அடிப்படையில் அணுவின் தன்மையை விளக்குவதற்காக இரதபர்ட் மாதிரியுரு ஒன்றை முன்வைத்தார்.



தங்க இதழினூடாகத் தடைகள் ஏதுமின்றி  $\alpha$  துணிக்கை பயணம் செய்வதற்கு காரணம், அணுவின் பெரும் பகுதி வெற்றிடமாக இருப்பதே என இரதபர்ட் கருத்தறிவித்தார். மேலும், நேர் ஏற்றமுடைய  $\alpha$  துணிக்கைகளின் திசை மாற்றமடையவும், தெறிப்படையவும் காரணம் அணுவின் வலுவான நேர் ஏற்றம் ஒன்று குவிந்த மிகச் சிறிய வலயமொன்று இருப்பது என இரதபர்ட் எடுத்துக் காட்டினார். மேற்படி நேர் ஏற்றமுடைய பிரதேசத்தை அவர் கரு என அழைத்தார். சூரியனைச் சுற்றி கோள்கள் பயணம் செய்வது போன்று மேற்படி கருவைச் சுற்றி வட்டப் பாதைகளில் இலத்திரன்கள் சுழன்று கொண்டுள்ளது எனும் கருத்தை இரதபர்ட் சமர்ப்பித்தார்.

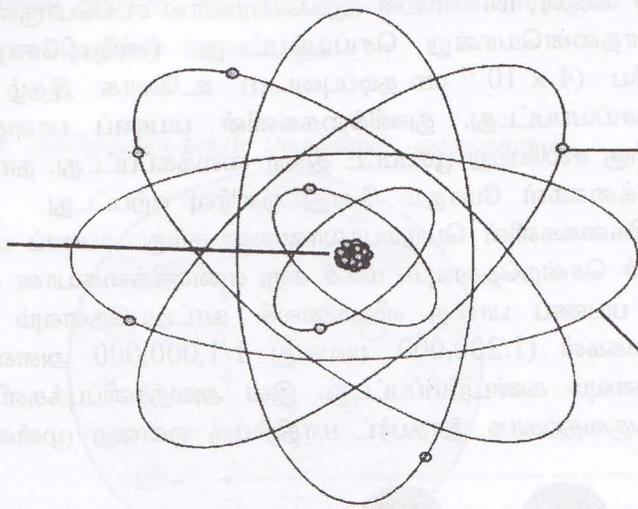
இங்கு கரு இலத்திரன்கள் மீது செலுத்தும் கவர்ச்சி விசை, மைய நீக்கி விசையினால் ஈடுசெய்யப்படுகின்றது. இவ்விசையால் கருவினுள் இலத்திரன்கள் விழாதுள்ளது எனவும் அவர் கூறினார்.

இவ்வாறு கருவின் மிக அண்மிய ஒழுக்கில் இரண்டு இலத்திரன்கள் இருக்க முடியுமென கருத்தறிவித்த இரதபர்ட் அதனை K ஒழுக்கு எனப் பெயரிட்டார். அதனை அடுத்துள்ள ஒழுக்கை L ஒழுக்கு எனப் பெயரிட்டார். அதில் இருக்கும் அதி கூடிய இலத்திரன்கள் எண்ணிக்கை 8 எனக் கருத்தறிவித்தார். அதனை அடுத்த ஒழுக்கை M என அழைத்த அவர் அதில் 18 இலத்திரன்கள் இருக்க முடியும் எனக் கூறினார்.

கரு

இலத்திரன்

ஒழுக்கு



அலை

கும

நகலகைக்கிணறு

(Bohr's Model)

கல்கிணறு



தேர்ச்சி 1.0 : சடப் பொருளின் கட்டமைப்பு தொடர்பான விஞ்ஞான பூர்வமான கண்டறிகைகளை நுணுகியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.2 : அணுவின் பல்வகைமையை வெளிக் கொணர்வதற்கு விஞ்ஞான குறி வழக்குகளை பயன்படுத்துவார்.

செயற்பாடு 1.2 : அணு பற்றி தேடி அறிவோம். மாதிரியுருக்களை அமைப்போம். பல்வகைமையைக் கற்போம்.

நேரம் : 120 நிமிடங்கள்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- இணைப்பு 1.2.1 இல் அடங்கும் ஈலியம், சோடியம் ஆகிய அணுக்களின் ஞாயிறு கோள் மண்டல மாதிரியுருவிற் கேற்ப உருவாக்கிய கட்டமைப்பைக் காட்டும் சுவரொட்டி.
- இணைப்பு 1.2.2 இல் அடங்கும் கண்டாய்வு அறிவுறுத்தற் படிவத்தின் நான்கு பிரதிகள்.
- இணைப்பு 1.2.3 இல் அடங்கும் “அணுவை நோக்கிய தேடியறியும் பார்வை” கட்டுரையின் பிரதிகள் நான்கு.
- மாதிரியுருவை அமைப்பதற்காக மூன்று வெவ்வேறு பாசி மணிகள் அல்லது றிஜிபோம் உருண்டைகள், பசை அல்லது கிளே, ஈர்க்கு, நூல்.

• டிமை கடதாசி, பஸ்ரல்

கற்றல் கற்பித்தல் செயன் முறை :  
படி 1.2.1.

- ஈலியம் சோடியம் அணுக்களின் கட்டமைப்பைக் காட்டும் சுவரொட்டியை வகுப்பில் முன்வைக்கவும்.
- மேற்படி மாதிரியுருவை உபயோகித்து பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.

- அணுவிலுள்ள ஒழுக்குகளை கருவிலிருந்து K,L,M,N எனப் பெயரிடப்படுமென.
- He அணுவின் K ஒழுக்கில் ஒரு சோடி இலத்திரன்கள் உள்ளன என
- Na அணுவின் K,L,M ஒழுக்குகளில் முறையே 2, 8, 1 இலத்திரன்கள் வீதம் அடங்குமென
- K,L,M,N ஒழுக்குகளில் இருக்கக் கூடிய இலத்திரன்களின் உச்ச எண்ணிக்கை முறையே 2, 8, 18, 32 என
- அணுவின் கருவைச் சுற்றி ஒழுக்குகளின் இலத்திரன்கள் நிரம்பியுள்ள விதத்தை இலத்திரன் நிலையமைப்பு என்று அறியப்படுமென
- யாதாயினும் அணுவின் இலத்திரன் நிலையமைப்பு அந்த அணுவின் தனித்துவத்தைக் காட்டக் கூடிய ஒரு நியமமென

(15 நிமிடங்கள்)

படி 1.2.2.

- வகுப்பு மாணவரை நான்கு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- குழுக்களுக்கு தேடியறிவதற்கான அறிவுறுத்தல் படிவம், கட்டுரை, மாதிரியுருக்களை அமைப்பதற்கு தேவையான பொருட்கள், டிமை கடதாசி, பஸ்ரல் ஆகியவற்றை வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து, குழுக்களைத் தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- எல்லாக் குழுக்களையும் சமர்ப்பித்தலுக்கு தயார்ப்படுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 1.2.3.

- குழு நிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதல் விரிவாக்கத்திற்கு முன்வைத்த அந்த குழுவிடமிருந்து வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களை வினவியறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்தும் வகையில் மீட்டாய்வு நடாத்துங்கள்.

- இரசாயனவியலின் படி தற்போது கண்டுபிடிக்கப்பட்ட மூலகங்கள் 110 வரை உள்ளதென.
- எல்லா மூலகங்களுக்கும் ஆங்கில எழுத்துக்களினால் குறிவழக்கிடப்பட்டுள்ளதென
- யாதொரு மூலகத்தினதும் நடுநிலையானதொரு அணுவைக் கருதும் போது அதிலுள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கையும் (- ஏற்றமும்) புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கையும் (+ ஏற்றமும்) சமமென
- அணுவின் கருவில் புரோத்தன்கள், நியூத்திரன்கள் எனப்படும் உப அணுத் துணிக்கைகள் இரண்டு வகையும் உள்ளதென
- யாதொரு மூலகத்தினதும் அணுக்களுக்கிரிய புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை, மாறிலி எனவும், ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட எண்ணிக்கைகளையுடைய நியூத்திரன்களைக் கொண்ட அணுக்களும் உள்ளதென
- அணுவொன்றின் கருவினுள் உள்ள புரோத்தன், நியூத்திரன் எண்ணிக்கைகளின் கூட்டுத்தொகை திணிவெண் அல்லது நியூக்கிளியோன் எண்ணிக்கை என வழங்கப்படுமென
- புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை ஒத்ததாயினும் நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கை வேறுபடுவதால் திணிவில் வேறுபடும் ஒரே மூலகத்தின் அணுக்கள் சமதானிகள் எனப்படுமென

அணுவின் இரசாயன குறியீட்டின் இடப்பக்கமாக மேலே திணிவொன்றையும் கீழே அணு எண்ணையும் காட்டப்படுமென (உதாரணம் -  ${}^6_{12}\text{C}$ )

- அணுவின் திணிவு  ${}^{12}_6\text{C}$  சமதானி அணுவின் திணிவின் 1/12 ஐப் போல் எத்தனை மடங்கு என்பது அந்த அணுவின் சார் அணுத் திணிவு எனப்படுமென

$$\text{சார் அணுத் திணிவு} = \frac{\text{மூலக அணுவொன்றின் திணிவு}}{{}^{12}_6\text{C சமதானியின் திணிவு} \times 1/12}$$

(45 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- மூலகத்தின் அடையாளத்தைக் காட்டும் நியமங்களைப் பெயரிட்டு விவரிப்பார்.
- சடப்பொருட்களின் பல்வகைமை அணுக்களின் பல்வகைமையினால் உருவானதென ஏற்றுக் கொள்வார்.
- அணுக்களின் கட்டமைப்பு வகைமையை குறிப்பதற்காக மாதிரியுருக்களை வடிவமைப்பார்.
- பல்வகைமையை குறியீடுகளின் துணையுடன் முன்வைப்பார்.
- மூலாதாரங்களின் துணையுடன் தகவல்களை வெளியிடுவார்.

இணைப்பு 1.2.1.

### ஈலியம் சோடியம் உப அணுக்களின் துணிக்கை அமைப்பு

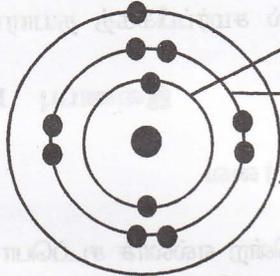
He அணு



K ஒழுக்கு

இலத்திரன் நிலையமைப்பு 2

Na அணு



K ஒழுக்கு

L ஒழுக்கு

M ஒழுக்கு

இலத்திரன் நிலையமைப்பு 2, 8, 1

## குழு தேடியாய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- பின்வரும் அட்டவணையின் படி உங்கள் குழுவிற்கு ஒப்படைக்கப்படும் 6 அணுக்கள் பற்றி கவனம் செலுத்துங்கள்.

## அணுக்கள் சிலவற்றின் தகவல்கள்.

குறியீடு (நியமகுறியீடல்ல)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை	1	4	1	12	17	19	2	6	7	13	6	18	3	8	11	8	15	20	5	9	10	14	10	16
இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை	1	4	1	12	17	19	2	6	7	13	6	18	3	8	11	8	15	20	5	9	10	14	10	16
நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கை	1	5	2	12	18	20	2	6	7	14	7	22	4	8	12	9	16	20	6	10	10	14	12	16
	குழு i						குழு ii						குழு iii						குழு iv					

- அட்டவணையின் தகவல்களையும், “அணுவை நோக்கிய தேடியறியும் பார்வை” எனும் கட்டுரையையும் துணையாகக் கொண்டு, உங்களுக்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ள மூலகங்களின் நியம இரசாயன குறியீடுகளை கண்டுபிடிங்கள்.
- உங்களுக்கென ஒதுக்கப்பட்டுள்ள அணுக்களின் உப அணுத்துணிக்கை வகைகளையும், எண்ணிக்கையையும் இனங்கண்டு அவற்றின் அணு எண், திணிவெண் ஆகியவற்றை நிர்ணயிக்க.
- கருவின் அருகாமையிலிருந்து வெளியே செல்லும் போது ஒழுக்குகளில் காணப்படும் இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை ஒழுங்கு வரிசையில் எழுதிக் காட்டிக் குறித்த மூலகங்களின் இலத்திரன் நிலையமைப்பைக் கட்டியெழுப்பங்கள்.
- கட்டுரையின் உதவியுடன் சமதானிகள், சார் அணுத் திணிவு ஆகியனபற்றி கலந்துரையாடி விடயங்களை தேடியறியுங்கள்.
- பொது மேசையிலிருந்து பொருத்தமான பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுத்து உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ள அணுக்களின் ஞாயிறு கோள் மண்டல மாதிரியுருவை வடிவமைக்கவும்.
- உங்கள் ஆக்கத்தையும் கண்டறிந்தவைகளையும் வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கத் தயாராகுங்கள்.

## இணைப்பு 1.2.3.

## அணுவை நோக்கிய தேடியறியும் பார்வை

திண்மம், திரவம், வாயு என உங்கள் சுற்றாடலில் காணப்படுகின்ற எல்லாச் சடப்பொருட்களும் உருவாகியிருப்பது 110 வரையான மூலகங்கள் பல்வேறு விதமாக ஒன்று சேருவதன் மூலமே என நீங்கள் அறிவீர்கள்! இம் மூலகங்கள் யாவும் அணு எனும் அடிப்படை அலகினால் ஆனவையாகும். அணுவையோ அணுவின் உட்பகுதியையோ வெற்றுக் கண்களினால் காண முடியாததாயினும், பல்வேறு பரிசோதனைகள் மூலம் இவற்றின் கட்டமைப்பைக் கண்டு பிடித்துள்ள முறை ஆச்சரியமானதொன்றாகும். முதலில் அணுவிலுள்ள உப அணுத் துணிக்கைகள் எவ்வாறானவை எனத் தேடிப்பார்ப்போம்.

உப அணுத் துணிக்கைகள்

மூலகம்	குறியீடு	இலத்திரன் எண்ணிக்கை	புரோத்தன் எண்ணிக்கை	நியூத்திரன் எண்ணிக்கை
ஐதரசன்	H	1	1	-
ஈலியம்	He	2	2	2
இலித்தியம்	Li	3	3	4
பெரிலியம்	Be	4	4	5
போரோன்	B	5	5	6
காபன்	C	6	6	6
நைதரசன்	N	7	7	7
ஓட்சிசன்	O	8	8	8
புளோரன்	F	9	9	10
நியோன்	Ne	10	10	10
சோடியம்	Na	11	11	12
மக்னீசியம்	Mg	12	12	12
அலுமினியம்	Al	13	13	14
சிலிக்கன்	Si	14	14	14
பொசுபரசு	P	15	15	16
சல்பர்	S	16	16	16
குளோரின்	Cl	17	17	18
ஆகன்	Ar	18	18	22
பொற்றாசியம்	K	19	19	20
கல்சியம்	Ca	20	20	20

எல்லா மூலகங்களுக்கும் ஆங்கில எழுத்துக்களினால் வகைக்குறிக்கப்படுகின்ற இரசாயன குறியீடுகள் உள்ளன. கற்கும் வசதி கருதி உலகில் உள்ள மூலகங்களின் அணுக் கருவிலுள்ள புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கையை ஏறுவரிசைப்படி நிரற் படுத்த முடியும்.

அடுத்து அணுத் தொடர்பாகவுள்ள நியமங்கள் சில பற்றி இனங் காண்போம்.

**அணு எண் 1 - 20 வரை மூலகங்களின் தகவல்கள் சில**

மூலகத்தின் பெயர்	இரசாயன குறியீடு	அணு எண்	ஒழுக்குகளிலுள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை (இலத்திரன் நிலையமைப்பு)				திணிவு எண்	சார் அணுத் திணிவு
			K	L	M	N		
ஐதரசன்	H	1	1				1	1
ஈலியம்	He	2	2				4	4
இலித்தியம்	Li	3	2	1			7	6.9
பெரிலியம்	Be	4	2	2			9	9
போரோன்	B	5	2	3			11	10.8
காபன்	C	6	2	4			12	12
நைதரசன்	N	7	2	5			14	14
ஓட்சிசன்	O	8	2	6			16	16
புளோரன்	F	9	2	7			19	19
நியோன்	Ne	10	2	8			20	20.2
சோடியம்	Na	11	2	8	1		23	23
மக்னீசியம்	Mg	12	2	8	2		24	24.3
அலுமினியம்	Al	13	2	8	3		27	27
சிலிக்கன்	Si	14	2	8	4		28	28.1
பொசுபரசு	P	15	2	8	5		31	31
சல்பர்	S	16	2	8	6		32	32.1
குளோரின்	Cl	17	2	8	7		35	35.5
ஆகன்	Ar	18	2	8	8		40	40
பொற்றாசியம்	K	19	2	8	8	1	39	39.1
கல்சியம்	Ca	20	2	8	8	2	40	40.1

**அணு எண் (Z)**

மூலக அணுவுக்குரிய புரோத்தன் எண்ணிக்கை அம்மூலகத்தின் அணு எண் என அழைக்கப்படும். (நடு நிலையான அணுவொன்றின் கருவிலுள்ள புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கையும் ஒழுக்குகளில் உள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கையும் எப்போதும் ஒரே பெறுமானத்தைக் கொண்டிருக்கும்.)

**திணிவெண் (A)**

மூலக அணுவொன்றின் கருவில் அடங்கும் புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கையினதும், நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கையினதும் கூட்டுத் தொகை அம்மூலகத்தின் திணிவெண் என அழைக்கப்படும்.

**சார் அணுத் திணிவு**

அணுவானது மிகச் சிறிய திணிவுடைய துணிக்கையாகையால் அதன் பெறுமானத்தை திணிவை அளக்கும் சர்வதேச அலகாகிய கிலோகிராமில் குறிப்பிடுவது பொருத்தமானதல்ல என நீங்கள் விளங்கிக் கொள்வீர்கள். ஆகவே, அணுவின் திணிவைச் சார்பளவில் குறிப்பிடக் கூடிய அலகொன்றை நியம அலகாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது. இதனைச் சார் அணுத் திணிவலகு என்பர்.

$$\text{சார் அணுத் திணிவலகு} = \frac{^{12}\text{C சமதானியின் அணுவின் திணிவு}}{6}$$

அணுவொன்றின் சார் அணுத் திணிவு என்பது அவ்வணுவின் திணிவைச் சார் அணுத் திணிவின் அலகு போன்று எத்தனை மடங்கு எனக் குறிப்பிடுவதாகும். இதனைப் பின்வருமாறு விவரிக்கக் கொள்ளலாம்.

$$\text{சார் அணுத் திணிவு} = \frac{\text{அணுவொன்றின் திணிவு}}{\text{சார் அணுத்திணிவலகு}}$$

$$\text{சார் அணுத் திணிவு} = \frac{\text{மூலக அணுவொன்றின் திணிவு}}{^{12}_6\text{C சமதானி அணுவின் திணிவு } 1/12}$$

ஒரே மூலகத்தின் அணுக்களிலாயினும் அவற்றிடையே வேற்றுமைகள் காணப்படும். ஒரே மூலகத்தின் அணுக்களிலுள்ள புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை சமனாயினும், ஒன்றுக் கொன்று வேறுபட்ட நியூத்திரன் எண்ணிக்கைகளுடைய அணுக்கள் இருத்தல் இதற்கான தெளிவானதொரு உதாரணமாகும். புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை ஒத்ததாயினும் நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கை வேறுபடுவதனால் அணுத் திணிவெண் பெறுமானங்கள் வேறுபடும். ஒரே மூலகத்தின் அத்தகைய அணுக்கள் சமதானிகள் எனப்படும்.

குறிப்பிட்டதொரு மூலகத்தின் அடையாளத்தை வகை குறிப்பதற்காக குறியீடுகள் பயன்படுத்தப்படும். இதன் படி அணுவொன்றின் இரசாயன குறியீட்டின் இடப்பக்க மேன் மூலையில் திணிவெண்ணும், கீழ் மூலையில் அணுவெண்ணும் இவ்வாறு காட்டப்படும். உதாரணம்  $^{12}_6\text{C}$ .

#### இணைப்பு 1.2.6.

மூலகத்தின் பெயர்	அணு எண்	திணிவு எண்	சமதானியின் குறியீடு	கருவிலுள்ள புரோத்தன் எண்ணிக்கை	கருவிலுள்ள நியூத்திரன் எண்ணிக்கை	அணுவிலுள்ள இலத்திரன் எண்ணிக்கை
ஐதரசன்	1	1	$^1_1\text{H}$	1	0	1
	1	2	$^2_1\text{H}$	1	1	1
	1	3	$^3_1\text{H}$	1	2	1
ஈலியம்	2	3	$^3_2\text{He}$	2	1	2
	2	4	$^4_2\text{He}$	2	2	2
இலித்தியம்	3	6	$^6_3\text{Li}$	3	3	3
	3	7	$^7_3\text{Li}$	3	4	3
போரோன்	5	10	$^{10}_5\text{B}$	5	5	5
	5	11	$^{11}_5\text{B}$	5	6	5
			$^{12}_5\text{B}$			
காபன்	6	12	$^{12}_6\text{C}$	6	7	7
	6	13	$^{13}_6\text{C}$	6	8	7
நைட்ரசன்	7	14	$^{14}_7\text{N}$	7	7	7
	7	15	$^{15}_7\text{N}$	7	8	7

மூலக்கத்தின் பெயர்	அணு எண்	திணிவு எண்	சமதானியின் குறியீடு	கருவிலுள்ள புரோத்தன் எண்ணிக்கை	கருவிலுள்ள நியூத்திரன் எண்ணிக்கை	அணுவிலுள்ள இலத்திரன் எண்ணிக்கை
ஓட்சிசன்	8	16	$^{16}_8\text{O}$	8	8	8
	8	17	$^{17}_8\text{O}$	8	9	8
	8	18	$^{18}_8\text{O}$	8	10	8
நியோன்	10	20	$^{20}_{10}\text{Ne}$	10	10	10
	10	22	$^{22}_{10}\text{Ne}$	10	11	10
	10	22	$^{22}_{10}\text{Ne}$	10	12	10
சல்பர்	16	32	$^{32}_{16}\text{S}$	16	16	16
	16	33	$^{33}_{16}\text{S}$	16	17	16
	16	34	$^{34}_{16}\text{S}$	16	18	16
குளோரின்	17	35	$^{35}_{17}\text{Cl}$	17	18	17
	17	37	$^{37}_{17}\text{Cl}$	17	20	17
பொற்றாசியம்	19	39	$^{39}_{19}\text{K}$	19	20	19
	19	40	$^{40}_{19}\text{K}$	19	21	19
	19	41	$^{41}_{19}\text{K}$	19	22	19
கல்சியம்	20	40	$^{40}_{20}\text{Ca}$	20	20	20
	20	42	$^{42}_{20}\text{Ca}$	20	22	20
	20	43	$^{43}_{20}\text{Ca}$	20	23	20
	20	44	$^{44}_{20}\text{Ca}$	20	24	20
	20	46	$^{46}_{20}\text{Ca}$	20	26	20
	20	48	$^{48}_{20}\text{Ca}$	20	28	20

தேர்ச்சி 1.0

: சடப்பொருளின் கட்டமைப்பு பற்றிய விஞ்ஞான  
பூர்வமாக கண்டறிகைகளை நுணுகியாய்வார்

தேர்ச்சி மட்டம் 1.3

: சேர்வையொன்றின் இயல்புகளை அதன் பிணைப்புக்களின்  
மூலம் விளக்குவார்.

செயற்பாடு

: பிணைப்பின் தன்மைக் கேற்ப சேர்வையின் இயல்புகளைக்  
கண்டறிவோம்.

நேரம்

: 120 நிமிடங்கள்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்

- இணைப்பு 1.3.1 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின் படி  
ஆக்கப்பட்ட அணு மாதிரித் தொகுதி.
- இணைப்பு 1.3.2 இல் தரப்பட்டுள்ள குழு தேடியாய்வு  
அறிவுறுத்தற் படிவப் பிரதிகள் - 2
- இணைப்பு 1.3.3 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின் படி  
தயாரிக்கப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் -2
- இணைப்பு 1.3.4 இல் தரப்பட்டுள்ள “இரசாயனப்  
பிணைப்புகள்” கட்டுரைப் பிரதிகள் -2
- டிமை கடதாசி, பஸ்டல் / மார்க்கர் பேனைகள்.

(நகல்பயிற்சி 1)

கற்றல் கற்பித்தல் செயன் முறை :  
படி 1.3.1.

- ஆக்கப்பட்ட அணு மாதிரித் தொகுதியை மாணவர்க்கு  
வழங்கி அதனைப் பொருத்தமானவாறு இணைக்க  
வழிப்படுத்துங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில்  
கலந்துரையாடுங்கள்.

(நகல்பயிற்சி 00)

- இலத்திரன்கள் பங்கு கொள்வதால் அணுக்களுக்கு  
இடையே இரசாயனப் பிணைப்புக்கள் உருவாகும்.
- இரண்டு அணுக்களுக்கு இடையே ஓர் இரசாயனப்  
பங்கீட்டுப் பிணைப்பை உருவாக்குவதில் ஒரு சோடி  
இலத்திரன்கள் பங்கு கொள்ளும்.
- இரசாயன மின் வலுப் பிணைப்பு உருவாகும் போது  
அதில் பங்கு கொள்ளும் அணுக்கள் பின்வருமாறு நடந்து  
கொள்ளும்.

- ஓர் அணு, அதன் இறுதிச் சக்தி மட்டத்தில் உள்ள  
ஓர் இலத்திரனை அடுத்த அணுவுக்கு வழங்குதல்.
- ஓர் அணுவினால் இழக்கப்படும் இலத்திரனை  
அடுத்த அணு பெறல்.
- இலத்திரனை இழப்பதால் உருவாகும் நேர்  
அயனும், இலத்திரனைப் ஏற்பதனால் உருவாகும்  
மறை அயனும் ஒன்றை ஒன்று கவருதல்.
- அயன்கள் தோன்றாத சந்தர்ப்பங்களில் சில  
அணுச்சோடிகள் தமக்கிடையே ஒரு சோடி  
இலத்திரன்களை பங்கிட்டுக் கொள்ளும்.

- பிணைப்புகள் உருவாகும் போது அணுக்கள் பெரும்பாலும் தமது இலத்திரனிலையமைப்பை சடத்துவ வாயு நிலையமைப்பாக ஆக்கிக் கொள்ள முயற்சிக்கும்.
- இரசாயனப் பிணைப்புக்கள் ஒன்றையோ ஒன்றுக்கு மேற்பட்டவற்றையோ உருவாக்குவதால் அணுவானது சடத்துவ வாயு நிலையமைப்பை அடையும்.
- இரசாயனப் பிணைப்புக்களால் அணுக்கள் இணைவதால் மூலக்கூறுகள் உருவாகும்.
- ஏகவின அல்லது பல்லின அணுக்கள் இரண்டினால் அல்லது இரண்டுக்கு மேற்பட்டவற்றினால் மூலக்கூறுகள் ஆக்கப்படும்.
- பல்லின அணுக்கள் இரண்டுக்கு இடையே இரசாயனப் பிணைப்புக்கள் உருவாவதால் சேர்வைகள் தோன்றும்.
- மூலக்கூறுகளின் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி சேர்வை ஒன்றின் மூலக்கூறு ஒன்றில் அடங்கியுள்ள வெவ்வேறு அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் காட்டி, சேர்வை, மூலக்கூறு என்பவற்றின் இரசாயனச் சூத்திரங்களை உருவாக்கலாம்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 1.3.2.

- வகுப்பு மாணவரை இரண்டு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவம், கட்டுரை, டிமை கடதாசி, மார்க்கர் பேனைகள்/ பஸ்டல் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து குழுத் தேடியாய் வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தஞ் செய்து கொள்ளுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 1.3.3.

- குழு நிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் முன்வைத்த குழுவிடமிருந்து முதல் விரிவுபடுத்தலுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்தும் வகையில் மீட்டாய்வு நடத்துங்கள்.

- மூலக அணுக்கள், இலத்திரன்களை வெளியேற்றுவதால் நேர் அயன்களும் இலத்திரன்களைப் பெறுவதால் மறை அயன்களும் தோன்றும் என.
- நேர் அயன்கள் கற்றயன்கள் எனப்படும்; மறை அயன்கள் அனயன்கள் எனப்படும்.
- தனித்தனி அணுவினால் தோற்றுவிக்கப்பட்ட அயன்களும் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அணுக்களால் தோற்றுவிக்கப்பட்ட அயன்களும் உள்ளன.
- ஒவ்வாத ஏற்றமுடைய அயன்களுக்கு இடையிலான கவர்ச்சி காரணமாக அயன் பிணைப்புக்கள் உருவாகும்.
- அயன்கள் சேர்ந்து சேர்வை உருவாகும் போது அவ்வயன்கள் 'வெளி'யில் பரம்பியுள்ள விதம் 'அயன் சாலகம்' எனப்படும்.
- அயன் சேர்வைகள் பின்வரும் சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டிருக்கும்.
  - அயன்களாலான திண்மப் பளிங்குப் பதார்த்தங்களாகும்
  - உயர் உருகு நிலையும் உயர் கொதி நிலையும் உடையவை.
  - முனைவுத் திரவங்களில் கரையும்
  - உருகு நிலையிலும் கரைசல் நிலையிலும் மின்னைக் கடத்தும்.
- மூலக்கூறு என்பது, ஒத்த அல்லது ஒவ்வாத மூலக அணுக்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்டவை சேர்வதால் தோன்றும் அலகு ஆகும்.
- சில மூலகங்களின் அணுக்கள் திண்ம நிலையில் வெளியில் குறித்த கோலத்தில் பொதிந்து காணப்படும்.
- மூலக அணுக்கள் வெளியில் ஒரு குறித்த கோலத்தில் ஒழுங்கமைவதால் உருவாகும் கட்டமைப்பு, அணுச்சாலகம் எனப்படும்.
- சில சேர்வைகளின் மூலக்கூறுகள், திண்ம நிலையில் வெளியில் குறித்த ஒரு கோலத்தில் பொதிந்து காணப்படும்.
- சேர்வைகளில் மூலக்கூறுகள், ஒரு குறித்த கோலத்தில் பொதிவதால் உருவாகும் கட்டமைப்பு மூலக்கூற்றுச் சாலகம் எனப்படும்.
- பிணைப்புகள் உருவாகும் போது இலத்திரன்களின் அமைவு 'புள்ளி - புள்ளடி' மூலம் காட்டப்படும்.
- இரண்டு அணுக்களுக்கு இடையிலான ஒரு பிணைப்பை, அவற்றுக்கிடையே வரையப்படும் ஒரு சிறு கோட்டினால் காட்டலாம்.
- இரண்டு அணுக்களுக்கு இடையிலான பிணைப்புடன் தொடர்புடைய இலத்திரன் சோடிகளின் எண்ணிக்கைக்கு அமைய, பிணைப்புக்களை, ஒற்றைப் பிணைப்பு, இரட்டைப் பிணைப்பு, மும்மைப் பிணைப்பு என அழைக்கப்படும்.
- வலுவளவு ஓட்டில் பிணைப்பில் பங்கு கொள்ளாத இலத்திரன் சோடிகள் இருப்பின் அவை, 'தனி இலத்திரன் சோடிகள்' எனப்படும்.

- பங்கீட்டு வலுப்பினால் தோன்றிய சேர்வைகள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டிருக்கும்.
  - பெரும்பாலும் பல அணுக்களாலான சிறிய, நடுநிலையான மூலக்கூறுகளாகக் காணப்படும்.
  - திண்ம, திரவ, அல்லது வாயு நிலையில் காணப்படும்.
  - பெரும்பாலான சேர்வைகள் தாழ்ந்த உருகு நிலையையும் தாழ்ந்த கொதிநிலையையும் கொண்டவை.
  - சில சேர்வைகள் நீரில் கரையும் தன்மை உடையவை.
  - பெரும்பாலான நீர்க் கரைசல்கள் மின்னைக் கடத்த மாட்டாது.
- மூலகத்தின் சேரும் திறன் அதாவது, சேர்வு வலு அதன் 'வலுவளவு' எனப்படும்.
- மூலகத்தின் அணுவில் பிணைப்பில் பங்குகொள்ளும் இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை அதன் வலுவளவுக்குச் சமமானது.
- அயன்களுக்கு மட்டுமன்றி மூலிகங்களுக்கும் வலுவளவு உண்டு.

(45 நிமிடங்கள்)

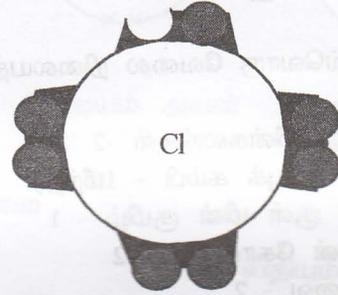
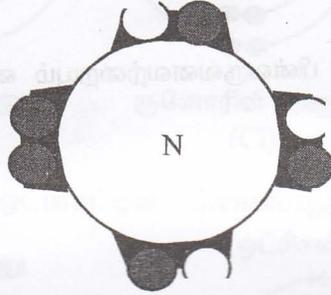
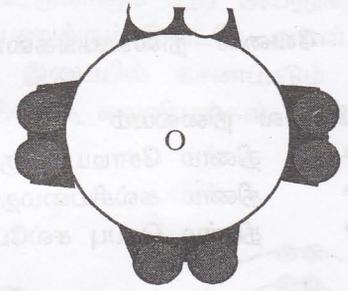
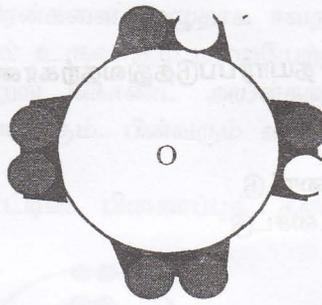
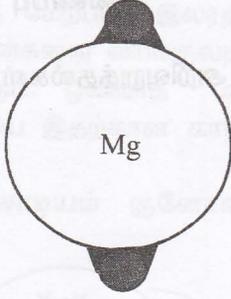
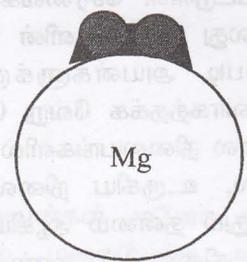
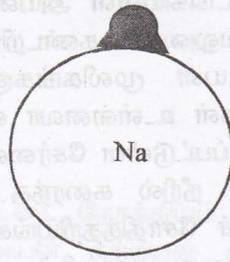
**கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்.**

- அயன் பிணைப்பு, பங்கீட்டு வலுப் பிணைப்பு என்பன உருவாகும் விதத்தை விபரிப்பார்.
- சேர்வையின் இரசாயன இயல்புகளுக்கும் பிணைப்புத் தன்மைக்கும் இடையே தொடர்பு உண்டு என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- அயன் சேர்வைகளதும் பங்கீட்டு வலுச் சேர்வைகளதும் பௌதிக இயல்புகளைச் சோதிப்பார்.
- தகவல்களை முன்வைக்கும் ஒரு முறை என்ற வகையில் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்துவார்.
- எண்ணக்கருக்களை விளக்குவதற்காக மாதிரியுருக்களைப் பயன்படுத்துவார்.

**இணைப்பு 1.3.1.**

**மாதிரியுருக்களை ஆக்குவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்**

படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு மெல்லிய ரெஜிபோம் தகடுகளைக் கொண்டு மாதிரியுருக்களை ஆக்கிக் கொள்ளுங்கள்.



இணைப்பு 1.3.2

### குழுத் தேடியாய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- பிணைப்புகளின் தன்மைக்கு அமைய இரசாயனச் சேர்வைகளை அடக்கத்தக்க இரு வகைகளுள் ஒன்றைப்பற்றி தேடியறிவதே உங்களது குழுவின் பொறுப்பாகும்.
  - பங்கீட்டு வலுச் சேர்வைகள்.
  - அயன் சேர்வைகள்.
- “இரசாயனப் பிணைப்புகள்” எனும் கட்டுரையைப் பயின்று, உங்களது குழுவுக்குரிய சேர்வை வகையின் பிணைப்புத் தன்மை பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- உங்களது குழுவுக்குரிய சேர்வை வகையில் பிணைப்புகள் உருவாகியுள்ள விதத்தைக் காட்டுவதற்காக மூன்று உதாரணங்களை பொருத்தமான குறியீடுகளையும் மாதிரியுக்களையும் பயன்படுத்தி முன்வையுங்கள்.

- சார் அணுத் திணிவுகளைப் பயன்படுத்தி, உங்களது குழுவுக்குரிய சேர்வைகளின் சார் மூலக் கூற்றுத் திணிவுகளைக் கணியுங்கள்.
- தரப்பட்டுள்ள சேர்வைகளில் அடங்கியுள்ள அயன்களின் அல்லது அயன் மூலகங்களின் அல்லது அணுக்களின் சேர்வு வலுவைக் கண்டறியுங்கள்.
- மேற்படி அயன்களுக்கும், அயன் மூலிகங்களுக்கும் அணுக்களுக்கும் இடையே உருவாகத்தக்க வேறு சேர்வைகள் உள்ளனவா எனக் கண்டறியுங்கள்.
- வேலை நிலையங்களில் வைக்கப்பட்டுள்ள சேர்வைகளின், நீரில் கரையுந்திறன், பெளதிக நிலை, உருகிய நிலையிலும் நீரில் கரைந்த நிலையிலும் (கரைசலில்) மின்னைக் கடத்தும் தன்மை ஆகியவற்றைச் சோதித்தறியுங்கள்.
- குழு நிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்காக ஆயத்தஞ் செய்து கொள்ளுங்கள்.

### இணைப்பு 1.3.3.

வேலை நிலையங்களைத் தயார்ப்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

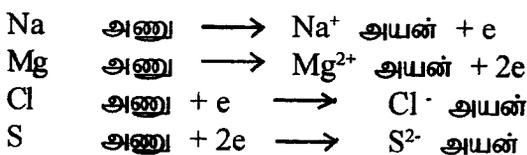
- வேலை நிலையம் - 1
  - திண்ம சோடியம் குளோரைட்டு
  - திண்ம கல்சியமைதரொட்சைட்டு
  - திண்ம செப்பு சல்பேற்று
- வேலை நிலையம் - 2
  - திண்ம குளுக்கோசு
  - எதனோல்
  - திண்ம யூரியா
- மேற்படி ஒவ்வொரு வேலை நிலையத்திலும் பின்வருவனவற்றையும் வைக்கவும்.
  - நீர்
  - உலர் மின்கலங்கள் -2
  - இணைப்புக் கம்பி - 1மீற்றர்
  - மின் சூள் மின் குமிழ் - 1
  - காபன் கோல்கள் - 2
  - முகவை - 2
  - தகர மூடியும் சாவணமும்
  - கொழுத்தப்பட்ட மதுசார விளக்கு - 1

### இணைப்பு 1.3.4.

#### அயன் பிணைப்புகள்

அயன் பிணைப்புகளும் அயன் சேர்வைகளும் அவற்றின் இயல்புகளும்

அயன் என்பது நேர் ஏற்றமுடைய அல்லது மறையேற்றமுடைய அணு அல்லது அணுத்திரள் ஆகும்.



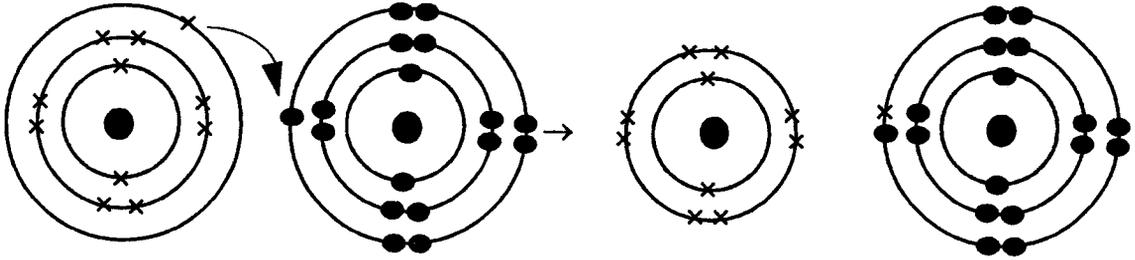
அணுத்திரளினாலான அயன்களுக்கான சில உதாரணங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. இவை “அயன் மூலகங்கள்” எனப்படும்.

அமோனியம் அயன்  $\text{NH}_4^+$   
 நைத்திரேற்று அயன்  $\text{NO}_3^-$   
 சல்பேற்று அயன்  $\text{SO}_4^{2-}$   
 பொசுபேற்று அயன்  $\text{PO}_4^{3-}$

மின்னியலில் நேர் அயன்கள் கதோட்டை நோக்கியும் மறை அயன்கள் அனோட்டை நோக்கியும் ஈர்க்கப்படும். எனவே, நேரேற்ற அயன் கற்றயன் எனப்படும். மறையேற்ற அயன் அனயன் எனப்படும்.

ஓர் அணு மற்றுமொரு அணுவுக்கு அதன் வெளிப்புற ஓட்டில் உள்ள ஓர் இலத்திரனை அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட இலரத்திரன்களை முழுதாக ஈவதால் உருவாகும் நேர் அயனுக்கும் அந்த இலத்திரன்களை வாங்குவதால் உருவாகும் மறையேற்ற அயனுக்கும் இடையே அயன் பிணைப்பு உருவாகும். ஒவ்வாத ஏற்றங் கொண்ட அயன்களுக்கு இடையில் காணப்படும் நிலைமின் கவர்ச்சியே இதற்கான காரணமாகும். பின்வரும் உதாரணத்தைக் கவனியுங்கள்.

1. சோடியம் குளோரைட்டின் பிணைப்புத் தன்மை



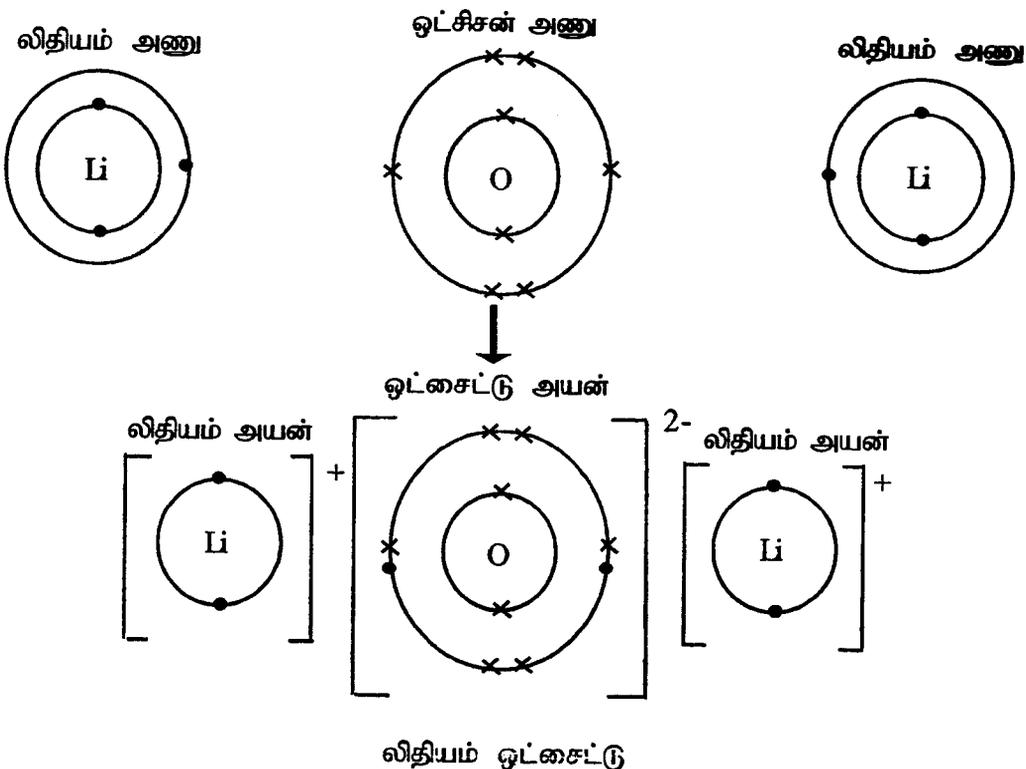
சோடியம் அணு (Na)

குளோரின் அணு (Cl)

சோடியம் அயன் ( $\text{Na}^+$ )

குளோரைட்டு அயன் ( $\text{Cl}^-$ )

2. லிதியம் ஓட்சைட்டின் பிணைப்புத் தன்மை



லிதியம் அணு

ஓட்சிசன் அணு

லிதியம் அணு

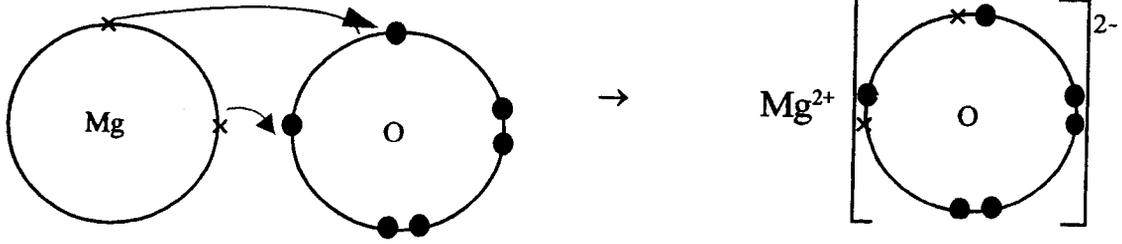
ஓட்சைட்டு அயன்

லிதியம் அயன்

$2^-$  லிதியம் அயன்

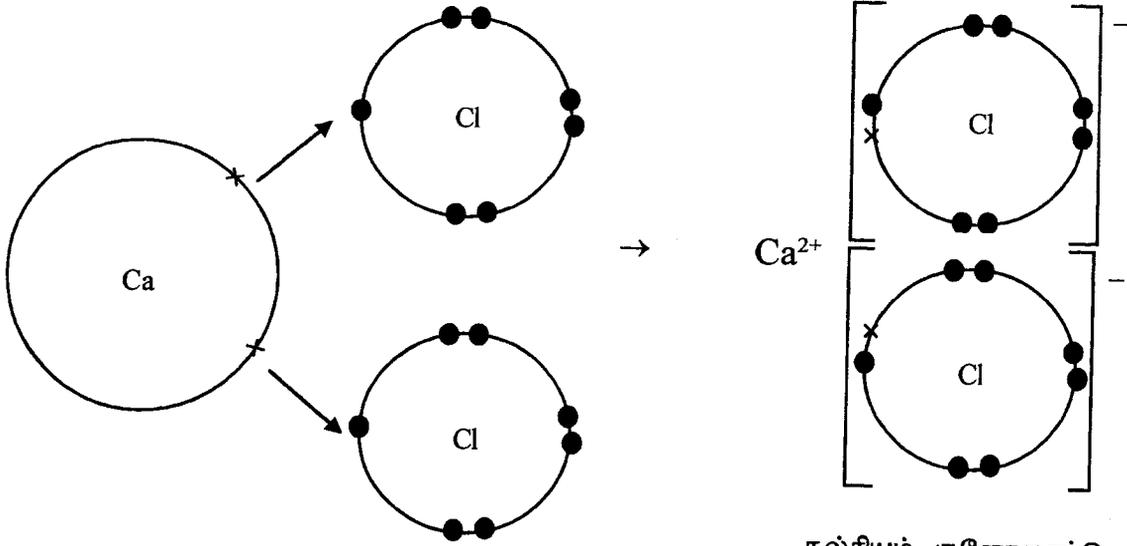
லிதியம் ஓட்சைட்டு

3 மக்னீசியம் ஒட்சைட்டின் பிணைப்புத் தன்மை



மக்னீசியம் ஒட்சைட்டு

4 கல்சியம் குளோரைட்டின் பிணைப்புத் தன்மை



கல்சியம் குளோரைட்டு

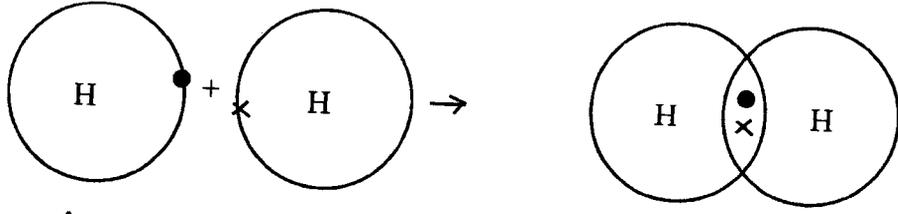
அயன் சேர்வைகள் பின்வரும் சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டவை.

- ஒவ்வாத ஏற்றங்களைக் கொண்ட அயன்களைக் கொண்டவை.
- பெரும்பாலும் பளிங்குரு திண்மப் பதார்த்தங்களாகக் காணப்படும்.
- உயர் உருகு நிலையும் உயர் கொதி நிலையும் உடையவை.
- பெரும்பாலானவை நீரில் கரையும் தன்மையுடையவை.
- உருகிய நிலையிலும் (அதாவது வெப்பமேற்றி, திரவமாக்கப்பட்ட நிலையில்) நீரில் கரைந்த நிலையிலும் மின்னைக் கடத்தும்.

பங்கீட்டு வலுப் பிணைப்புக்களும் பங்கீட்டு வலுச் சேர்வைகளும் அவற்றின் இயல்புகளும்

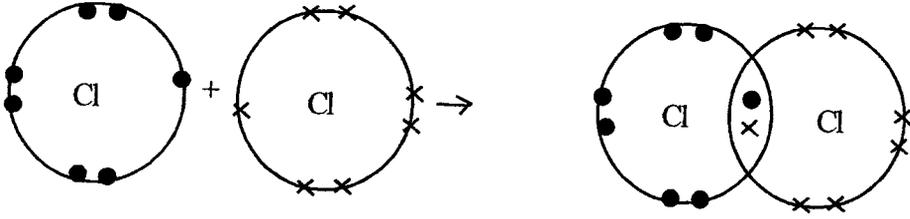
ஒரே மூலகத்தின் அல்லது வெவ்வேறு மூலகங்களின் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அணுக்கள், இலத்திரன்களைப் பங்கிட்டுக் கொள்வதால் தோன்றுகின்ற, மின் - நடுநிலையான, அணுத்திரளே 'மூலக்கூறு' எனப்படுகின்றது.

மூலக் கூற்றில் அடங்கியுள்ள அணுக்கள் பெரும்பாலும் சடத்துவ வாயு இலத்திரனிலையமைப்பை ஏற்படுத்தும் வகையிலேயே இங்கு இலத்திரன்கள் பங்கீடு செய்யப்படும்.



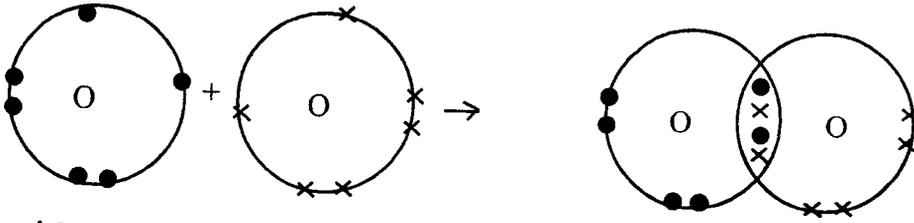
இரண்டு ஐதரசன் அணுக்கள் அவற்றின் வெளிப்புற ஒழுக்கில் ஓர் இலத்திரன் உள்ளது.

ஓர் ஐதரசன் மூலக்கூறு ( $H_2$ ) ஓர் இலத்திரன் சோடி பங்கிட்டுக் கொள்ளப்படுகின்றது. இரண்டு அணுக்களும் தமது வலுவளவு ஓட்டை பூர்த்தி செய்து சடத்துவ வாயுவாகிய ஈலியம் வாயுவின் இலத்திரனிலையமைப்பைப் பெற்றுள்ளன.



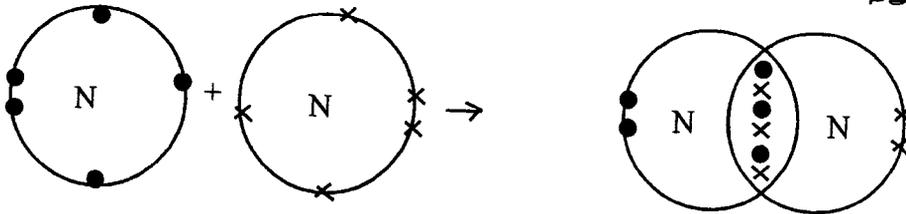
இரண்டு குளோரின் அணுக்கள் வெளிப்புற ஒழுக்கில் ஏழு இலத்திரன்கள் உள்ளன.

குளோரின் மூலக் கூறு ( $Cl_2$ ) ஒரு இலத்திரன் சோடி பங்கிட்டுக் கொள்ளப்படுகின்றது. இரண்டு அணுக்களிலும் வெளிப்புற ஒழுக்கு அட்டக அமைப்பை அடைந்து சடத்துவ வாயுவாகிய ஆகன் வாயுவின் இலத்திரனிலையமைப்பை அடைந்துள்ளன.



இரண்டு ஓட்சிசன் அணுக்கள் வெளிப்புற ஒழுக்கில் ஆறு இலத்திரன்கள் உள்ளன.

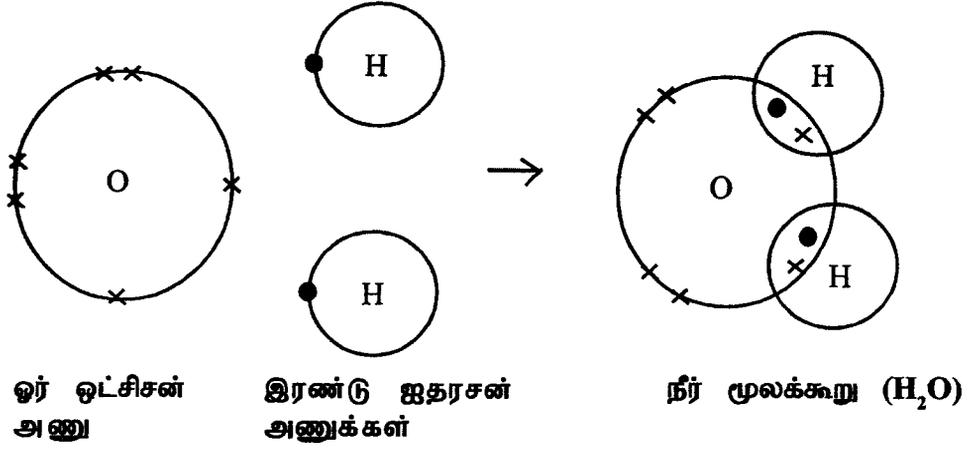
ஓட்சிசன் மூலக்கூறு ( $O_2$ ) இரண்டு இலத்திரன் சோடிகள் பங்கிட்டுக் கொள்ளப்படுகின்றன. இரண்டு அணுக்களும் தமது வெளிப்புற ஒழுக்குகளைப் பூர்த்தி செய்து சடத்துவ வாயுவாகிய நியோன் வாயுவின் இலத்திரன் நிலையமைப்பை அடைந்துள்ளன.



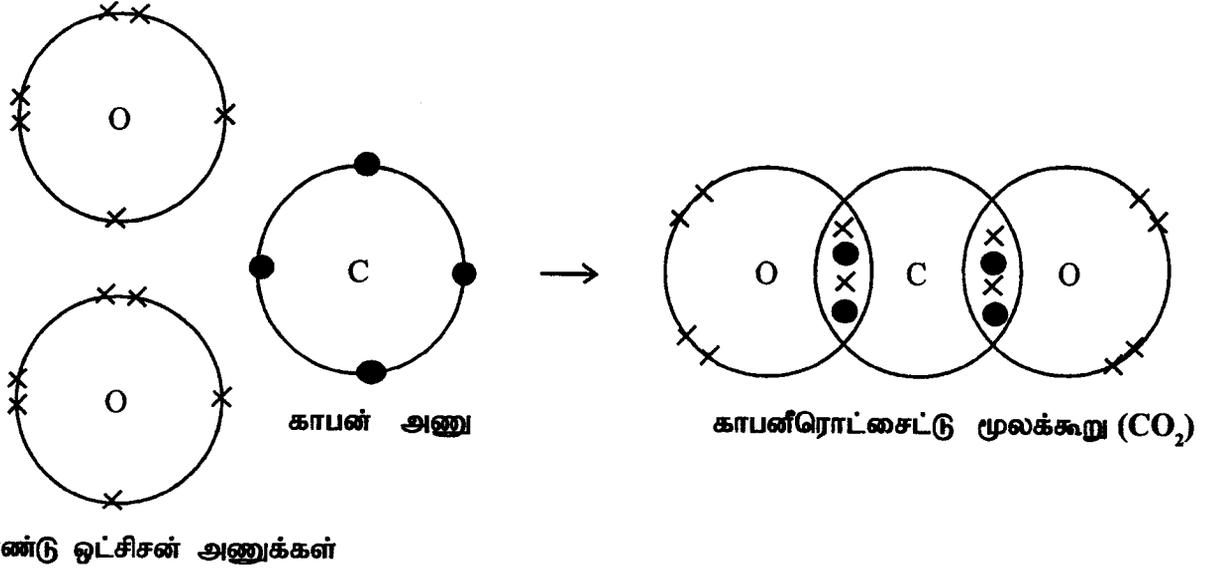
இரண்டு நைதரசன் அணுக்கள் வெளிப்புற ஒழுக்கில் ஐந்து இலத்திரன்கள் உள்ளன.

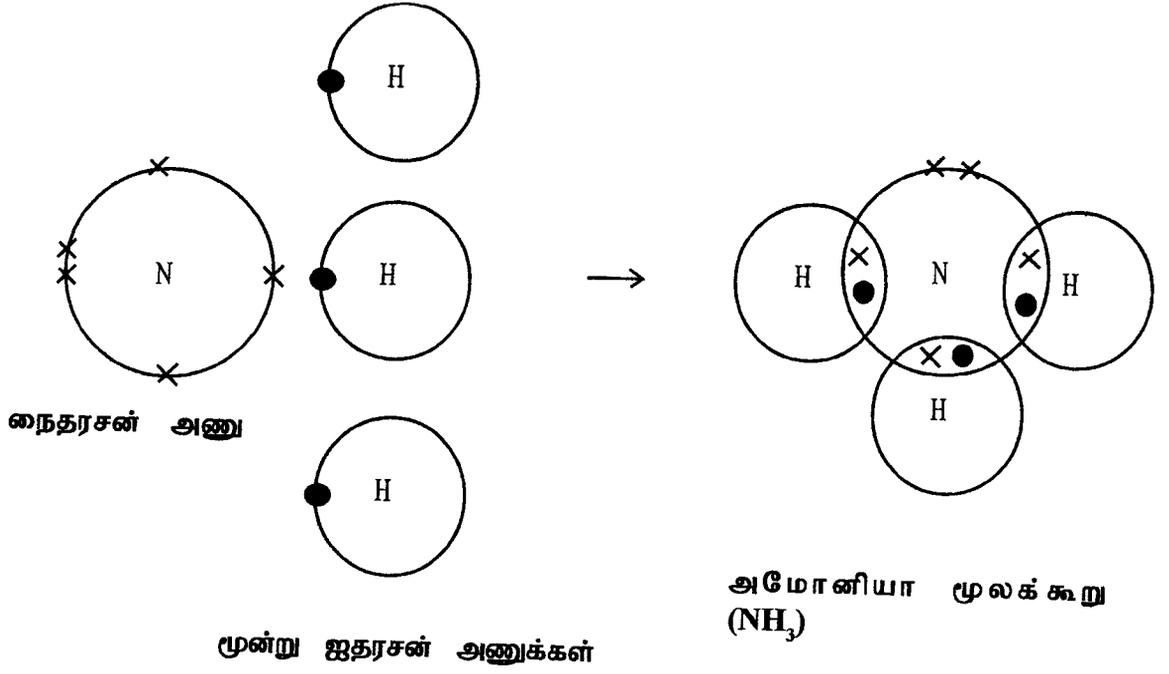
நைதரசன் மூலக் கூறு ( $N_2$ ) மூன்று இலத்திரன் சோடிகள் பங்கிட்டுக் கொள்ளப்படுகின்றன. இரண்டு அணுக்களும் தமது வெளிப்புற ஒழுக்குகளைப் பூர்த்தி செய்து சடத்துவ வாயுவாகிய நியோன் வாயுவின் இலத்திரன் நிலையமைப்பை அடைந்துள்ளன.

நீர் மூலக்கூறின் கட்டமைப்பையும் இவ்வாறாகவே காட்டலாம்.



கீழே காட்டப்பட்டுள்ள காபனீரொட்சைட்டு, அமோனிய மூலக்கூறுகளின் பிணைப்புத் தன்மை பற்றியும் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.





இவ்வாறாக பங்கிட்டுக் கொள்ளும் ஒவ்வொரு இலத்திரன் சோடியும் ஒவ்வொரு இரசாயனப் பிணைப்பாகும். அவ்வாறான பிணைப்புக்கள் இரண்டு அணுக்களுக்கும் இடையே சிறு கோட்டினால் காட்டப்படும். அணுக்கள் இரண்டுக்கும் இடையே வரையப்படும் சிறு கோடுகளின் எண்ணிக்கையினால், அவற்றுக்கு இடையே பங்கிட்டுக் கொள்ளப்படும் இலத்திரன் சோடிகளின் எண்ணிக்கை காட்டப்படுகிறது. பங்கிட்டுக் கொள்ளும் இலத்திரன் சோடிகளின் எண்ணிக்கை ஒன்று (1) ஆயின், அப்பிணைப்பு ஒற்றைப் பிணைப்பு என்றும் இரண்டு ஆயின் இரட்டைப் பிணைப்பு என்றும் மூன்றாயின் மும்மைப் பிணைப்பு என்றும் அழைக்கப்படும். பிணைப்புகளை சிறு கோடுகளால் காட்டும் போது, அவ்வணுக்களின் வெளிப்புற ஒழுக்கில் அமைந்துள்ளனவும் பிணைப்பில் பங்குகொள்ளாதனவுமான இலத்திரன்களையும் காட்டுதல் வேண்டும்.

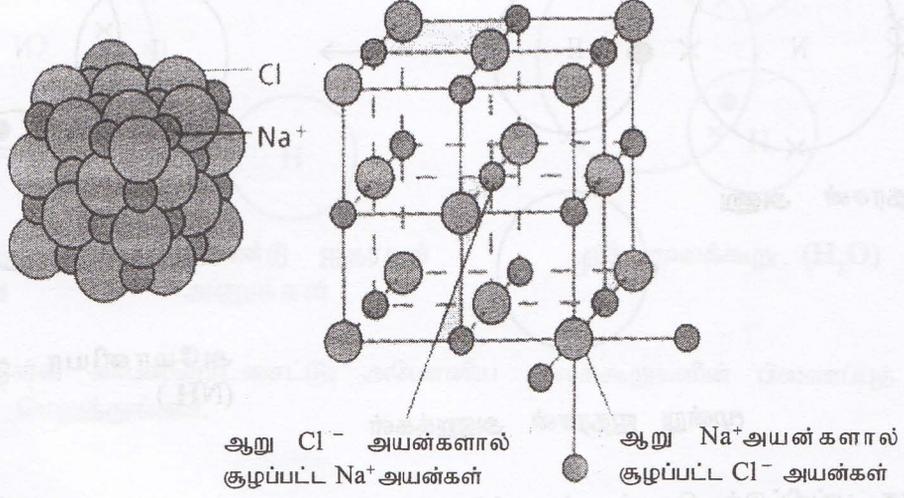


பங்கீட்டுவலுச் சேர்வைகள் பின்வரும் சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டவை.

- பெரும்பாலும் பல அணுக்களைக் கொண்ட , நடுநிலையான மூலக் கூறுகளாகக் காணப்படும்.
- திண்ம, திரவ, வாயு நிலைகளில் காணப்படும்.
- பெரும்பாலான சேர்வைகள், தாழ் உருகு நிலையையும் தாழ் கொதி நிலையையும் கொண்டவை.
- சில சேர்வைகள் நீரில் கரையும்.
- பெரும்பாலான நீர்க் கரைசல்கள் மின்னைக் கடத்த மாட்டா.

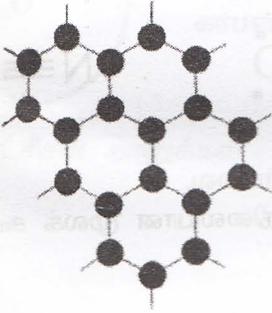
## அயன் சாலகம்

அயன் சேர்வையின் அயன்கள், முப்பரிமாண வெளியில் அமைந்துள்ள விதத்தைக் காட்டும் கட்டமைப்பே அயன் சாலகம் எனப்படுகிறது.  
உதாரணம் :- NaCl இன் அயன் சாலகம்.



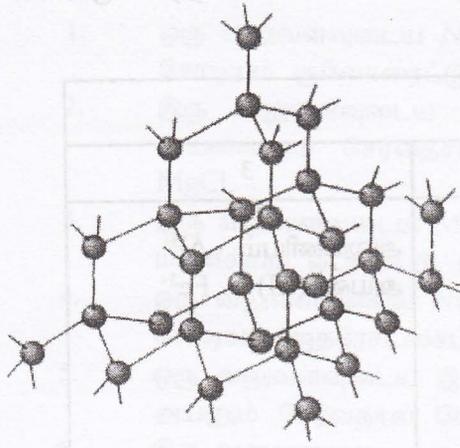
## அணுச் சாலகம்

சில மூலகங்களின் அணுக்கள் பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்புக்களால் பிணைந்து முப்பரிமாண வெளியில் அமைந்துள்ள விதத்தைக் காட்டும் கட்டமைப்பு அணுச்சாலகம் எனப்படுகிறது.  
உதாரணம் :- காபன் - காரீயம் கிரபைற்று



காரீயத்தில் ஒவ்வொரு காபன் அணுவும் மேலும் மூன்று காபன் அணுக்களுடன் ஒற்றைப் பிணைப்புகளை உருவாக்கியவாறு படத்தில் காட்டியுள்ளது போன்று இருபரிமாண (தள) சாலகமாக அமைகின்றது. இவ்வாறான படைகள் ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அமைவதாலேயே காரீயக் குற்றி உருவாகின்றது. இப்படைகளுக்கு இடையிலான கவர்ச்சிவிசை நலிவானவையாதலால் ஒரு படையின் மீது மற்றைய படை எளிதாக வழக்கிச் செல்லும். எனவே, காரீயம் மசகுப் பொருள் நடத்தையைக் காட்டுகிறது.

உகாணம் :- காபன் - வைரம்

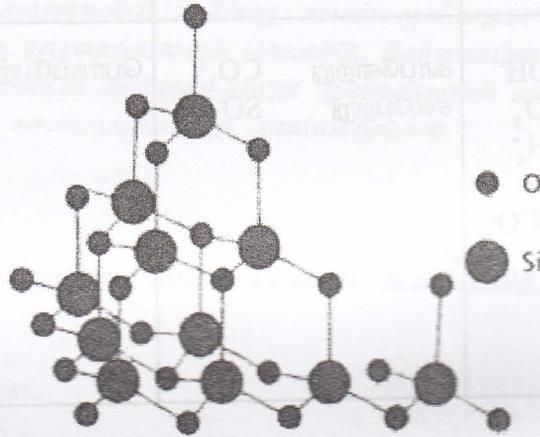


ஒவ்வொரு காபன் அணுவும் மேலும் நான்கு காபன் அணுக்களுடன் பங்கீட்டு வலுப் பிணைப்புகளை ஆக்கி, படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு முப்பரிமாணச் சாலகமாக வைரம் உருவாகியுள்ளது. இயற்கையாகக் கிடைக்கின்ற அதி வன்மையான பதார்த்தமாகையாலும் கவர்ச்சி மிக்க கனியமாகையினாலும் அது உயர் பெறுமதி உடையது. இதன் வன்மையைக் கருத்திற் கொண்டு, பொறிகளின் தேய்வடையாதிருக்க வேண்டிய நுண்ணிய பகுதிகளை ஆக்குவதற்காகவும் கண்ணாடி வெட்டல் போன்றவற்றுக்கும் வைரம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

**மூலக் கூற்றுச் சாலகம்**

மூலக் கூறுகளாக நிலவும் சில மூலக மூலக் கூறுகளும் சேர்வை மூலக் கூறுகளும் வெளியில் சாலகமாக அமைந்து காணப்படுகின்றன. மூலக் கூறுகள் வெளியில் காணப்படும் விதத்தைக் காட்டும் கட்டமைப்பு மூலக்கூற்றுச் சாலகம் எனப்படும்.

உதாரணம் :- சிலிக்கன்டையொட்சைட்டு ( $SiO_2$ ) மூலக் கூற்றின் சாலகம்.



மூலகத்தின் சேரும் ஆற்றல் அதாவது, சேரும் வலு அதன் வலுவளவு எனப்படும். சில மூலகங்களும் அயன் மூலகங்களும் வலுவளவுகள் கீழே அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

	வலுவளவு					
	1		2		3	
உலோகங்கள்	லிதியம் $\text{Li}^+$ சோடியம் $\text{Na}^+$ பொற்றாசியம் $\text{K}^+$ சில்வர் $\text{Ag}^+$ செப்பு(I) $(\text{Cu}^+)$	மக்னீசியம் $\text{Mg}^{2+}$ கல்சியம் $\text{Ca}^{2+}$ செப்பு(II) $\text{Cu}^{2+}$ சிங்கு $\text{Zn}^{2+}$ அயன்(II) $\text{Fe}^{2+}$ லெட் $\text{Pb}^{2+}$ பேரியம் $\text{Ba}^{2+}$	அலுமினியம் $\text{Al}^{3+}$ அயன் (III) $\text{Fe}^{3+}$			
அலோகங்கள்	ஐதரசன் $\text{H}^+$ புளோரைட்டு $\text{F}^-$ குளோரைட்டு $\text{Cl}^-$ புரோமைட்டு $\text{Br}^-$ ஐதரைட்டு $\text{H}^-$	ஓட்சைட்டு $\text{O}^{2-}$ சல்பைடு $\text{S}^{2-}$	நைத்திரைட்டு $\text{N}^{3-}$			
அயன் மூலகங்கள்	ஐதரொட்சைட்டு $\text{OH}^-$ நைத்திரேற்று $\text{NO}_3^-$ அமோனியம் $\text{NH}_4^+$ ஐதரசன் இருகாபனேற்று $\text{HCO}_3^-$	காபனேற்று $\text{CO}_3^{2-}$ சல்பேற்று $\text{SO}_4^{2-}$	பொசுப்பேற்று $\text{PO}_4^{3-}$			

மூலகங்களின் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி சேர்வையின் மூலக் கூறில் அடங்கியுள்ள வெவ்வேறு அணுக்களின் எண்ணிக்கைகளைக் காட்டி, சேர்வையின் இரசாயனச் சூத்திரம் முன்வைக்கப்படுகிறது.

- $\text{H}_2$  - ஓர் ஐதரசன் மூலக் கூறில் இரண்டு ஐதரசன் அணுக்கள் உள்ளன.  
 $\text{Cl}_2$  - ஓர் குளோரின் மூலக் கூறில் இரண்டு குளோரின் அணுக்கள் உள்ளன.  
 $\text{NH}_3$  - ஓர் அமோனியா மூலக் கூறில் ஒரு நைதரசன் அணுவும் மூன்று ஐதரசன் அணுக்களும் உள்ளன.  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$  - சல்பூரிக் அமில மூலக்கூறில் இரண்டு ஐதரசன் அணுக்களும் ஒரு சல்பர் அணுவும் நான்கு ஓட்சிசன் அணுக்களும் உள்ளன.

மூலக அணுக்கள் இரண்டு சேர்ந்து சேர்வை உருவாகும் போது அவை, மூலக அணுக்களின் வலுவளவுகள் சமநிலையாகுமாறே அமைவுதல் வேண்டும்.

உதாரணங்கள் :-

1. ஒரு வலுவளவுடைய  $\text{Na}^+$  அயனும் ஒரு வலுவளவுடைய  $\text{Cl}^-$  அயனும் சேர்வதால் சோடியம் குளோரைட்டு உருவாகிறது. சூத்திரம்  $\text{NaCl}$
2. இரு வலுவளவுடைய ஒரு  $\text{Mg}^{2+}$  அயனும் ஒரு வலுவளவுடைய இரண்டு  $\text{Cl}^-$  அயன்களும் சேர்வதால் மக்னீசியம் குளோரைட்டு உருவாகின்றது. சூத்திரம்  $\text{MgCl}_2$
3. இரு வலுவளவுடைய  $\text{Mg}^{2+}$  அயனும் இரு வலுவளவுடைய  $\text{O}^{2-}$  அயனும் சேர்வதால் மக்னீசியம் ஓட்சைட்டு உருவாகின்றது. சூத்திரம்  $\text{MgO}$
4. ஒரு வலுவளவுடைய  $\text{Na}^+$  அயனும் ஒரு வலுவளவுடைய  $\text{OH}^-$  அயனும் சேர்வதால் சோடியம் ஐதரோட்சைட்டு உருவாகின்றது. சூத்திரம்  $\text{NaOH}$
5. ஒரு வலுவளவுடைய இரண்டு  $\text{Na}^+$  அயன்களும் இரு வலுவளவுடைய ஒரு  $\text{CO}_3^{2-}$  அயனும் சேர்வதால் சோடியம் காபனேற்று உருவாகின்றது. சூத்திரம்  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
6. இரு வலுவளவுடைய ஒரு  $\text{Cu}^{2+}$  அயனும் இரு வலுவளவுடைய ஒரு  $\text{SO}_4^{2-}$  அயனும் சேர்வதால் கொப்பர் சல்பேற்று உருவாகின்றது. சூத்திரம்  $\text{CuSO}_4$
7. மூன்று வலுவளவுடைய  $\text{Al}^{3+}$  அயன்கள் இரண்டும் இரு வலுவளவுடைய  $\text{SO}_4^{2-}$  அயன்கள் மூன்றும் சேர்வதால் அலுமினியம் சல்பேற்று உருவாகின்றது. சூத்திரம்  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
8. ஒரு வலுவளவுடைய H அணுக்கள் இரண்டும் இரு வலுவளவுடைய O அணு ஒன்றும் சேர்வதால் நீர் மூலக்கூறு உருவாகின்றது. சூத்திரம்  $\text{H}_2\text{O}$

மேற்படி சூத்திரங்களை எளிதாகக் கட்டியெழுப்புவதற்காக, எளிமையான சேர்வையைச் சேர்ந்த அணுக்களின் அல்லது அயன்களின் அல்லது அயன் மூலிகங்களின் வலுவளவைக் கவனத்திற் கொள்ளலாம். மேற்படி உதாரணங்களைக் கொண்டு, சேர்வையின் சூத்திரத்துடன் தொடர்புடைய அணுக்கள் அல்லது அயன்கள் அல்லது அயன் மூலிகங்களின் வலுவளவுகளுக்கு இடையிலான யாதேனும் தொடர்பைக் காணமுடிகின்றதா எனப்பாருங்கள்.

செயற்பாடு:

மேலே தரப்பட்டுள்ள வலுவளவு அட்டவணையை உபயோகித்து பின்வரும் சேர்வைகளின் சூத்திரங்களைத் தருக?

- 1) சோடியம் ஐதரோட்சைட்
- 2) மக்னீசியம் ஐதரைட்டு
- 3) செப்பு சல்பேற்று
- 4) கல்சியம் ஐதரசன் காபனேற்று
- 5) அலுமினியம் சல்பேற்று

தேர்ச்சி 1.0

: சடப் பொருளின் கட்டமைப்பு தொடர்பான விஞ்ஞான பூர்வமான கண்டறிகைகளை நுணுகியாய்வர்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.4 : மூலகங்கள் சேர்வைகள் ஆகியவற்றை அளவிடுவதற்கான 'மூல்' ஐப் பயன்படுத்துதல்.

செயற்பாடு 1.4 : "சடப் பொருளை அளவிடுவோம்."

நேரம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் : \* இணைப்பு 1.4.1 இல் அடங்கும் தரவு அட்டவணையின் உருப் பெருக்கம் செய்யப்பட்ட பிரதி.

• இணைப்பு 1.4.2 இல் அடங்கும் குழுக்கண்டறிகை அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் இரண்டு பிரதிகள்.

• டிமை கடதாசி, பஸ்ரல்.

கற்றல் கற்பித்தல் செயற்பாடு :

படி 1.4.1.

• 2 ரூபாய் நாணயத்தின் நிறை 8g ஆயின் அந்த நாணயங்கள் 10,000 ஐ வேறாக்கி எடுக்கும் எளிய முறையை மாணவர்களிடம் வினவுங்கள்.

• தரவு அட்டவணையை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துங்கள்.

• மாணவர்கள் இருவர் இருவராக ஒன்று சேர்த்து மூலகமொன்றின் சார் அணுத் திணிவின் பெறுமானத்தை ஒத்த கிராமில் அடங்கும் அணுக்களின் எண்ணிக்கை அல்லது சேர்வையொன்றின் சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவின் பெறுமானத்தை ஒத்த கிராமில் அடங்கும் அணு மூலக் கூறுகளின் எண்ணிக்கையைத் துணிய வழிப்படுத்துங்கள்.

• பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

• மூலகமொன்றின் சார் அணுத் திணிவின் பெறுமானத்தை கிராமில் கூறும்போது அக் கிராம்களில் அடங்கும் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை கணிப்பிடுவதன் மூலம் கிடைக்கும் பெறுமானம்  $6.022 \times 10^{23}$  என.

• சேர்வையொன்றின் சார் மூலக் கூற்றுத் திணிவின் பெறுமானத்தை கிராமில் கூறும்போது அக் கிராமில் அடங்கும் மூலக் கூறுகளின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடும் போது கிடைக்கும் பெறுமானம்  $6.022 \times 10^{23}$  அளவு என.

• விஞ்ஞானிகளினால் மிக செம்மையாகத் தீர்மானித்துள்ள படி, மூலகமொன்றின் சார் அணுத்திணிவின் பெறுமானத்தை ஒத்த கிராமில் அடங்கும் அணுக்களின் எண்ணிக்கை அல்லது சேர்வையொன்றின் சார் மூலக் கூற்றுத் திணிவின் பெறுமானத்தை ஒத்த கிராமில் திணிவின் பெறுமானத்தை ஒத்த கிராமில் அடங்கும் மூலக் கூறுகளின் எண்ணிக்கை  $6.022 \times 10^{23}$  ஆகும் என.

- யாதாயினும் ஒரு சடப்பொருளின்  $6.022 \times 10^{23}$  ஆகும் அடிப்படைக் கூறுகளின் எண்ணிக்கை அதன் மூல் ஆகப் பெயர் பெறும் என.
  - அணு, மூலக் கூறு, அயன், உப அணுத் துணிக்கைகள் போன்ற சடப்பொருட்களினால் ஆன அடிப்படை அலகு  $6.022 \times 10^{23}$  ஆகும் அளவு குறிப்பிட்ட சடப்பொருளின் ஒரு மூல் ஆக அறிப்படும் என.
  - மூல் சடப்பொருளின் அளவை அளக்கும் சர்வதேச அலகென.
  - யாதாயினும் ஒரு மூலில் அடங்கும் அடிப்படை அலகுகளின் எண்ணிக்கை மாறிலியாகும். அதனை அவகாதரோவின் மாறிலி என்பர். (Lஅல்லது  $N_A$ )
  - அவகாதரோ மாறிலி  $N_A = 6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  ஆகும் என.
  - யாதாயினும் ஒரு மூல் சடப்பொருளின் திணியை அச்சடப்பொருளின் மூலர் திணியை அழைப்பது (M) என.
- உதாரணம்: C அணு மூல் ஒன்றில் (காபன் அணுக்களின்  $6.022 \times 10^{23}$  இல்) இன் திணிவு 12g ஆகும். அல்லது C இன் மூலர் திணிவு  $12 \text{g mol}^{-1}$  ஆகும்.

உதாரணம்: ஒரு மூல் நீர் மூலக்கூறின் (நீர் மூலக் கூறுகள்  $6.022 \times 10^{23}$  இன்) திணிவு 18g ஆகும். அல்லது நீரின் மூலர் திணிவு  $18 \text{g mol}^{-1}$  ஆகும்.

- யாதாயினும் ஒரு ஓரணுக்கொண்ட மூலகத்தினது மூலர் திணியைக் கிராமில் கூறுவதாயின் அது மூலகத்தின் சார் அணுத்திணியின் பெறுமானமாக இருக்கும் என.
- யாதாயினும் ஒரு சேர்வையின் மூலர் திணியை கிராமில் கூறுவதாயின் அது சேர்வையின் சார் மூலக்கூற்றுத் திணியின் பெறுமானத்திற்குச் சமனாக இருக்கும் என.
- அணு, மூலக்கூறு ஆகிய மிகச் சிறு திணிவுடைய பதார்த்தங்களின் சிறியதோர் அளவு பெறத் தேவையாயின், குறித்த பதார்த்தத்தின் அளவுடைய திணியை நிறுத்து வேறாக்கிக் கொள்ளல் இலகுவானது என.
- பதார்த்தத்தின் அளவொன்றை பிரித்து வேறாக்கிக் கொள்ளும் போது, அப்பதார்த்தத்தின் மூலர் திணிவு பற்றிய அறிவு பயனாயமையும் என.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 1.4.2.

- வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- கண்டாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவம், டிமை கடதாசி, மார்க்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து குழுக்களை கண்டாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- குழு நிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்காக ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 1.4.3.

- குழு நிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் முன்வைத்த குழுவிற்கே முதல் விரிவுபடுத்தலுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்தும் வகையில் மீட்டாய்வு நடாத்துங்கள்.

- மூலகமொன்றின் / சேர்வையொன்றின் திணிவொன்றில் (m) அடங்கும் அணு / மூலக்கூறு மூல் எண்ணிக்கை (n) ஐப் பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.

$$n = \frac{m}{M}$$

n அணுமூல் ஆயின் M சார் அணுத்திணிவு n மூலக்கூற்று மூலாயின் m சார்மூலக்கூற்றுத் திணிவு

- மூலகமொன்றின் / சேர்வையொன்றின் குறித்த மூலர் எண்ணிக்கை (n) திணிவு (m) ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பு  $m = M \times n$  ஆகும் என.

- மூலகமொன்றின் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையான (N) அணுக்களுக்கும் திணிவு (m) இற்குமிடையிலான தொடர்பு பின்வருமாறு அமையும் என.

$$m = M \times \frac{N}{N_A}$$

- மூலகமொன்றின் / சேர்வையின் திணிவொன்றில் (m) அடங்கும் அணுக்களின் எண்ணிக்கை (N) ஆகியவற்றுக்கிடையே பின்வரும் தொடர்பு கிடைக்கும் என.

$$N = \frac{m}{M} \times N_A$$

- மூலகமொன்றின் / சேர்வையின் யாதாயினும் மூல் எண்ணிக்கையில் (n) அடங்கும் மூலக் கூறுகளின் எண்ணிக்கை (N) பின்வரும் தொடர்பைக் காட்டும் என.

$$N = n \times N_A$$

- அணுவொன்றின் / மூலக்கூறொன்றின் திணிவு ( $m_0$ ) பின்வரும் தொடர்பைக் கொண்டது என.

$$m_o = \frac{M}{N_A}$$

- இரசாயனவியலின் அளவறி ரீதியான கணிப்புகளின் போதும் குறிப்பிட்ட அளவு பதார்த்தத்தை பிரித்தெடுக்கும் தேவை ஏற்படும் போதும் மேற்படி தொடர்புகள் பயன்படும் என.

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டு நியதிகள்.

- மூல், அவகாதரோ மாறிலி, மூலர்த்திணிவு ஆகிய சொற்களை வரை விலக்கணம் செய்வார்.
- இரசாயனவியலில் மூலகம் சேர்வை பற்றிய அளவுபடுத்தல்கள் தேவைப்படுமென ஏற்றுக் கொள்வார்.
- மூலகங்கள் சேர்வைகள் ஆகியவற்றின் அளவீடுகளின் தொடர்புகளைக் கட்டியெழுப்புவார்.
- சமன்பாடுகளின் உதவியுடன் தொடர்புகளைக் காட்டுவார்.
- தொடர்பொன்றின் செவ்வையை சோதித்தறிவார்.

இணைப்பு 1.4.1.

தரவு அட்டவணை

மூலகம்	அணுவொன்றின் திணிவு/g	சார் அணுத் திணிவு
H	$1.66 \times 10^{-24}$	1
C	$1.99 \times 10^{-23}$	12
N	$2.32 \times 10^{-23}$	14
O	$2.66 \times 10^{-23}$	16

சேர்வை	சேர்வை அணுவொன்றின் திணிவு/g	சார் மூலக் கூற்றுத் திணிவு
H <sub>2</sub> O	$2.99 \times 10^{-23}$	18
CH <sub>4</sub>	$2.65 \times 10^{-23}$	16
NH <sub>3</sub>	$2.83 \times 10^{-23}$	17
CO <sub>2</sub>	$7.31 \times 10^{-23}$	44

இணைப்பு 1.4.2.

குழுத் கண்டாய்விற்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- உங்கள் குழுவிற்கு ஒப்படைக்கப்படும் பின்வரும் சடப்பொருள் மாதிரி பற்றி கவனம் செலுத்துங்கள்.
  - மூலகங்கள்.
  - சேர்வைகள்.

• உங்களுக்கு ஒதுக்கப்பட்ட சடப் பொருள் மாதிரி பற்றிய பின்வரும் அளவீடுகள் தொடர்பான பொருத்தமான தொடர்புகளைக் காட்டும் கூற்றுக்களைக் கட்டியெழுப்பங்கள். பொருத்தமான சமயங்களில் அவகாதரோவின் மாறிலி  $N_A$  யையும் உட்படுத்த முடியும்.

- மூலர் திணிவு  $M$  ஆகும் மூலகமொன்றின் / சேர்வையின்  $M$  திணிவொன்றில் அடங்கும் அணு / மூலக்கூறு மூல்களின் எண்ணிக்கை  $n$ .
- மூலர் திணிவு  $M$  ஆகும் மூலகமொன்றின் / சேர்வையொன்றின்  $m$  திணிவொன்றில் அடங்கும் அணு / மூலக் கூறுகளின் எண்ணிக்கை  $N$ .
- மூலர் திணிவு  $M$  ஆகும் மூலகமொன்றின் / சேர்வையொன்றின்  $n$  மூல எண்ணிக்கையில் அடங்கும் அணு / மூலக் கூறுகளின் எண்ணிக்கை  $N$ .
- பெற்றுக் கொண்ட தொடர்புகளைத் தக்கவாறு உபயோகித்து உங்களுக்கு ஒதுக்கப்பட்ட சடப்பொருள் வகைகளுள் தொடர்புடைய பிரச்சினைகளை இனங்கண்டு தீர்வு காண்க.
  - காபனின் மூலர் திணிவு  $12 \text{ g mol}^{-1}$  ஆகும்.  $10 \text{ g}$  காபனில் அடங்கும் மூல்களின் எண்ணிக்கையைத் துணிக.
  - ஒட்சிசனின் சார் அணுத் திணிவு  $16$  ஆகும்.  $10 \text{ g}$  ஒட்சிசனில் அடங்கும் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.
  - நைதரசனின் மூலர் திணிவு  $14 \text{ g mol}^{-1}$  ஆகும். நைதரசன் அணுவின் திணிவைக் காண்க.
  - ஐதரசனின் மூலர் திணிவு  $1 \text{ g mol}^{-1}$  ஆகும்.  $0.1 \text{ mol}$  ஐதரசனில் அடங்கும் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.
  - காபனீரொட்சைட்டின் மூலர் திணிவு  $44 \text{ g mol}^{-1}$  ஆகும்.  $20 \text{ g}$  காபனீரொட்சைட்டிலுள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.
  - அமோனியாவின் சார் அணுத் திணிவு  $17$  ஆகும். அமோனியா அணுவின் திணிவைத் துணிக.
  - மெதேனின் மூலர் திணிவு  $16 \text{ g mol}^{-1}$  ஆகும்.  $0.2 \text{ g}$  மெதேனில் அடங்கும் மூல்களின் அளவைக் காண்க.
  - நீரின் மூலர் திணிவு  $18 \text{ g mol}^{-1}$  ஆகும்.  $20 \text{ g}$  நீரில் அடங்கும் மூல்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

• நீங்கள் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுங்கள்.

தேர்ச்சி 2.0

மூலக இயல்புகளின் ஆவர்த்தன கோலங்களை நுணுகியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.1

: அணு எண்களுக்கு அமைய மூலகங்களின் பண்புகள் மாறும் விதத்தைப் பரிசீலிப்பார்.

செயற்பாடு 2.1

: மூலகங்களின் பண்புகள் மாறும் கோலத்தைத் தேடிப்பார்ப்போம்.

நேரம்

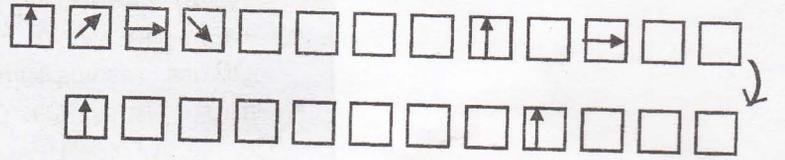
: 120 நிமிடங்கள்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்

- இணைப்பு 2.1.1 இல் அடங்கும் கண்டாய்வு அறிவுறுத்தற் படிவத்தின் நான்கு பிரதிகள்
- இணைப்பு 2.1.2 இல் அடங்கும் “மூலகங்களின் பௌதிக இயல்புகள்” அட்டவணையின் நான்கு பிரதிகள்.
- வரைபுக் கடதாசி, டிமை கடதாசி, மார்க்கர் பேனைகள்.

கற்றல் கற்பித்தல் செயன் முறை :  
படி 2.1.1.

- உருப்பெருக்கப்பட்ட பின்வரும் குறிப்பை வகுப்பில் காட்சிப் படுத்துங்கள்.



- சில மாணவர்களை ஈடுபடுத்தி மேற்படி கோலத்தை பூரணப்படுத்தச் செய்யுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- அம்புக்குறியின் திசை மாறும் கோலம் ஒன்று உண்டென.
- திட்டவாட்டமான சில கூட்டங்களின் பின்னர் ஒத்த திசையில் அமைந்த அம்புக்குறியுடன் கூடிய கூட்டம் கிடைக்கும் என.
- திட்டவாட்டமான பிரதேசங்களில் மீண்டும் மீண்டும் தோன்றும் கோலங்கள் ஆவர்த்தன கோலங்கள் எனப்படும் என.
- கோலங்களை இனங்காணல் விஞ்ஞான கல்வி நடவடிக்கைகளை இலகுபடுத்துமென.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 2.1.2.

- வகுப்பு மாணவரை நான்கு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- கண்டாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவம், அட்டவணை, வரைபுக் கடதாசி, டிமை கடதாசி, பஸ்ரல் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து குழுக்களை கண்டாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.

- கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தஞ் செய்து கொள்ளுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 2.1.3.

- குழுக்கள் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்க வழிப்படுத்துங்கள்.
- முதலில் முன்வைத்த குழுவிற்கே முதல் விரிவுபடுத்தலுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்தும் வகையில் மீட்டாய்வு நடத்துங்கள்.

- உருகு நிலை தொடர்பான வரைபின் உச்சிகளில் C, Si ஆகிய மூலகங்கள் அமையுமென
- உருகு நிலை தொடர்பான வரைபுகளின் தாழிகளில் He, Ne, Ar ஆகிய மூலகங்கள் அடங்குமென.
- கீறப்பட்ட வரைபின் படி மூலகங்களின் உருகு நிலை ஆவர்த்தன கோலத்தை காட்டும் வகையில் மாறுதலடைகின்றன என.
- கொதிநிலை தொடர்பான வரைபின் உச்சிகளில் C, Si ஆகியன அமைகின்றதென.
- கொதி நிலை தொடர்பான வரைபுகளின் தாழிகளில் He, Ne, Ar ஆகிய மூலகங்கள் அடங்குமென.
- கீறப்பட்ட வரைபிற்கேற்ப மூலகங்களின் கொதிநிலைகள் ஆவர்த்தன கோலமொன்றிற் கேற்ப மாறுதலடைகின்றன என.
- அடர்த்தியுடன் தொடர்புடைய வரைபின் உச்சிகளில் B, Al ஆகிய மூலகங்கள் அமைகின்றன என.
- அடர்த்தியுடன் தொடர்புடைய வரைபின் தாழிகளில் H, N, Na, K ஆகியன அமைகின்றன என.
- கீறப்பட்ட வரைபின் படி மூலகங்களின் அடர்த்தி ஆவர்த்தன கோலத்தின் படி மாறுதலடைகின்றன என.
- மூலகமொன்றின் மூலர் திணிவு திண்ம நிலையில் கொள்ளும் கனவளவை கன சென்றிமீற்றர்களில் கூறும் போது அதனை அணுக் கனவளவு எனப்படுமென.
- மூலகங்களின் அணுக் கனவளவு தொடர்பான வரைபின் உச்சிகளில் He, Na, K ஆகிய மூலகங்கள் அடங்கும் என.
- மூலகங்களின் அணுக் கனவளவு தொடர்பான வரைபின் தாழிகளில் B, Al ஆகிய மூலகங்கள் அமைகின்றன என.
- கீறப்பட்ட வரைபின் படி மூலகங்களின் அணுக் கனவளவுகள் ஆவர்த்தன கோலத்திற்கேற்ப மாற்ற மடைவதை காணலாம் என
- மூலகங்களின் பண்புகள் அணு எண்ணின் ஆவர்த்தன சார்பு என

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டு நியதிகள்.

- அணு எண்ணுக்கு சார்பாக மூலகங்களின் உருகு நிலை / கொதி நிலை / அடர்த்தி / அணு கனவளவு மாற்றமடையும் கோலத்தை விவரிப்பார்.
- அணு எண்ணுக்குச் சார்பாக, மூலகங்களின் பண்புகள் ஆவர்த்தன கோலத்தில் மாற்றமடைவதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- மூலகங்களின் பண்புகள் மாறும் விதத்தை வரைபுபடுத்துவார்.
- வரைபொன்றை வரையறை செய்வார்.
- கோலங்களை இனங்கண்டு கற்றல் செயற்பாட்டை இலகுவாக்கிக் கொள்வார்.

இணைப்பு 2.1.1.

குழுக் கண்டாய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- பின்வரும் ஒவ்வொரு பண்பும் அணு எண்ணின் அடிப்படையில் மாறும் விதத்தை பரிசோதித்தறிவதற்கு உங்கள் குழுவிற்கு ஒப்படைக்கப்படுகின்றது.
  - மூலகங்களின் உருகு நிலை.
  - மூலகங்களின் கொதி நிலை.
  - மூலகங்களின் அடர்த்தி.
  - மூலகங்களின் அணுக் கனவளவு.
- தரப்பட்ட அட்டவணையின் உதவியுடன் அணு எண்ணுக்கு எதிராக குறிப்பிட்ட ஒரு பண்பை வரைபுபடுத்துக.
- நீங்கள் கட்டியெழுப்பிய வரைபை உருப்பெருக்கி டிமை கடதாசியில் வரையுங்கள்.
- அப்பண்பு அணு எண்ணுக்கு ஏற்ப மாறும் கோலத்தைக் கொண்டுள்ளதா என இனங்காணுங்கள்.
- நீங்கள் குழு நிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்காக ஆயத்தஞ் செய்து கொள்ளுங்கள்.

இணைப்பு 2.1.2.

மூலகம்	அணு எண்	உருகு நிலை / °C	கொதி நிலை / °C	அடர்த்தி / 20 °C g cm <sup>-3</sup>	அணு கனவளவு Cm <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup>
H	1	-259	-253	0.071	14.1
He	2	-270	-268.9	0.125	31.8
Li	3	180	1330	0.53	13.1
Be	4	1283	3000	11.84	4.9
B	5	2030	2550	2.34	4.3
C	6	3600	4800	2.25	5.4
N	7	-210	-196	0.81	17.3
O	8	-218	-183	1.14	14.0
F	9	-220	-188	1.15	17.1
Ne	10	-249	-245	1.20	16.8
Na	11	97.8	890	0.97	23.7
Mg	12	651	1100	1.74	14.0
Al	13	660	2400	2.70	10.0
Si	14	1410	2478	2.42	16.6
P	15	44	280	2.34	14.1
S	16	113	445	2.07	15.5
Cl	17	-103	-35	2.00	18.7
Ar	18	-189	-186	1.66	24.0
K	19	63	766	0.87	45.0
Ca	20	840	1500	1.55	26.0

தேர்ச்சி 2.0 : மூலக் இயல்புகளின் ஆவர்த்தன கோலங்களை நுணுகியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.2 : ஆவர்த்தன அட்டவணையின் மூலகங்களின் அமைப்புக்கும் அவற்றின் இயல்புகளுக்கும் இடையிலான தொடர்புகளைப் பரிசீலிப்பார்.

செயற்பாடு 2.2 : ஆவர்த்தன அட்டவணையினுட்புகுவோம்.

காலம் : 120 நிமிடங்கள்.

- தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :
- இணைப்பு 2.2.1 இல் அடங்கும் விரிவான விதத்திலும் அளவிற்பெரியதுமான ஆவர்த்தன அட்டவணை.
  - இணைப்பு 2.2.2 இல் அடங்கும் கண்டாய்வு அறிவுறுத்தற் படிவத்தின் நான்கு பிரதிகள்.
  - இணைப்பு 2.2.3 இல் அடங்கும் “மூலகங்களின் இரசாயன பௌதிக பண்புகளின் பல்வகைமை” கட்டுரையின் நான்கு பிரதிகள்.
  - வரைபுக் கடதாசிகள், டிமை கடதாசிகள், பஸ்ரல்.

கற்றல் கற்பித்தல் செயன் முறை :  
படி 2.2.1 :

- ஆவர்த்தன அட்டவணையை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துங்கள்.
- அங்குள்ள குறியீடுகள், எண்கள் நிறங்கள் மூலம் வகைக் குறிக்கப்படுகின்ற தகவல்களை அவதானிக்குமாறு மாணவரை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் மூலகங்கள் தொகுக்கப்பட்டிருப்பது மூலகங்கள் பற்றி கற்பதை இலகுவாக்குவதற்காக என.
- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் கிடை வரிசைகளை ஆவர்த்தனங்கள் என்றும் நிலைக்குத்து வரிசைகளை கூட்டங்கள் என்றும் பெயர் பெறுமென
- ஆவர்த்தன அட்டவணையின் ஆவர்த்தனங்களிலும் கூட்டங்களிலும் மூலகங்கள் தாக்க ரீதியான அடிப்படையில் தொகுக்கப்பட்டுள்ளன என.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 2.2.2

- வகுப்பு மாணவரை நான்கு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- கண்டாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவம், அட்டவணைகள், வரைபுக் கடதாசிகள், டிமை கடதாசிகள், பஸ்ரல்கள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- குழுக்களை அந்தந்த வேலை நிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து, குழுக்களைத் தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- குழு நிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுமாறு அறிவுறுத்தல் வழங்குங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 2.2.3

- குழு நிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதல் விரிவாக்கத்திற்கு முன்வைத்த அந்த குழுவிற்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களை வினவியறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்தும் வகையில் மீட்டாய்வு நடாத்துங்கள்.

- மூலகமொன்றின் புற ஒழுக்கில் அமைந்துள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை அம்மூலகம் அடங்கும் கூட்டத்தின் எண்ணிற்குச் சமனாகின்றது என.
- மூலகமொன்றில் இலத்திரன்கள் அடங்கும் ஒழுக்குகளின் எண்ணிக்கை அம்மூலகம் அடங்கும் ஆவர்த்தனத்தின் எண்ணிற்குச் சமனாகும் என.
- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் இடது புறமாக அமையும் மூலகங்கள் யாவும் திண்ம நிலையில் உள்ளதென.
- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் வலது மேற்புறமாக அமையும் மூலகங்கள் வாயு நிலையில் உள்ளதென.
- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் இடது பக்கமாக அமைந்துள்ள மூலகங்கள் உலோகங்களாகும் அதே சமயம் ஆவர்த்தனத்தின் ஊடாக முன்னோக்கிச் செல்லும் போது அலோக மூலகங்கள் பெறப்படும் என.
- இரண்டாம் முன்றாம் ஆவர்த்தனங்களினூடாக I இலிருந்து IV ஆம் கூட்டம் வரை மூலகங்களின் அடர்த்தி படிப்படியாக அதிகரித்துச் சென்று V இலிருந்து VIII வரை படிப்படியாக குறைவடையும் என.
- இரண்டாம் முன்றாம் ஆவர்த்தனங்களினூடாக முன்னோக்கிச் செல்லும் போது அணுக்கனவளவு கூட்டம் III வரை குறைவடைந்து சென்று மீண்டும் படிப்படியாக அதிகரிக்குமென.
- இரண்டாம் முன்றாம் ஆவர்த்தனங்களினூடாக முன்னோக்கிச் செல்லும் போது I இலிருந்து IV ஆம் கூட்டம் வரை உருகுநிலை, கொதி நிலை அதிகரித்துச் சென்று V, VI, VII, VIII ஆம் கூட்ட மூலகங்கள் மிகக் குறைவான உருகு நிலை கொதி நிலையை கொண்டிருக்கும் என.

- யாழ்ப்பாணம் ஒரு ஆவர்த்தனத்தினைச் சேர்ந்த மூலகங்களின் ஓட்சைட்டுக்கள் குளோரைட்டுக்கள், ஐதரைட்டுக்கள், ஆகியவற்றின் இயல்புகள் ஆவர்த்தனத்தினூடாக முன்னோக்கிச் செல்லும் போது அயன் வலுத் தன்மையிலிருந்து பங்கீட்டு வலுத் தன்மைக்கு மாற்றமடையும் என.

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டுக்கும், மதிப்பீட்டுக்குமான நியதிகள்.

- ஆவர்த்தனத்தினூடாக முன்னோக்கியும் கூட்டத்தினூடாக கீழ் நோக்கியும் மூலகங்களின் பண்புகள் மாற்றமடையும் கோலங்களை விவரிப்பார்.
- மூலகங்களின் பண்புகளை சுற்றல் இலகுவாகும் வகையில் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் மூலகங்கள் பாகுபடுத்தப்பட்டுள்ளனவென ஏற்றுக் கொள்வார்.
- மூலகமொன்றிற்கு ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உரித்தாகும் தானத்திற்கும் மூலகத்தின் பண்புகளுக்குமிடையிலான தொடர்புகளை வெளிப்படுத்துவார்.
- இயற்கையின் கோலங்களை இனங்காண்பார்.
- தகவல்களை கருத்தாழமுடன் முன்வைப்பதற்காக பொருத்தமான சந்தர்ப்பங்களில் வரைபுகளை உபயோகிப்பார்.

ஆவர்த்தன அட்டவணை

Group கூட்டங்கள்

Period 1 2 3 4 5 6 7

1	2	3	4	5	6	7													
1	Li Lithium	Be Beryllium					H Hydrogen												
2	Na Sodium	Mg Magnesium					He Helium												
3	K Potassium	Ca Calcium					Ne Neon												
4	Rb Rubidium	Sr Strontium	Y Yttrium	Zr Zirconium	Nb Niobium	Mo Molybdenum	Tc Technetium	Ru Ruthenium	Rh Rhodium	Pd Palladium	Ag Silver	Cd Cadmium	In Indium	Sn Tin	Sb Antimony	Te Tellurium	I Iodine	Xe Xenon	
5	Cs Cesium	Ba Barium	La Lanthanum	Hf Hafnium	Ta Tantalum	W Tungsten	Re Rhenium	Os Osmium	Ir Iridium	Pt Platinum	Au Gold	Hg Mercury	Tl Thallium	Pb Lead	Bi Bismuth	Po Polonium	At Astatine	Rn Radon	
6	Fr Francium	Ra Radium	Ac Actinium	Rf Rutherfordium	Db Dubnium	Sg Seaborgium	Bh Bohrium	Hs Hassium	Mt Meitnerium	Uun Ununium	Uuu Ununium	Uub Ununium	Uuq Ununium	Uuh Ununium	Uuo Ununium	Uuq Ununium	Uuh Ununium	Uuo Ununium	Uuq Ununium
7																			

ஆவர்த்தனம்

Key

- reactive metals
- transition metals
- poor metals
- metalloids
- non metals
- noble gases

குழக் கண்டாய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- ஆவர்த்தன அட்டவணையின் அமைப்புக்கும் பண்புக்கும் இடையிலான தொடர்பை பின்வரும் ஒரு அடிப்படையில் கற்பதெற்கென உங்கள் குழுவிற்கு தரப்பட்டுள்ளது.
  - இரண்டாம் ஆவர்த்தனத்தினூடாக முன்னோக்கி.
  - முன்றாம் ஆவர்த்தனத்தினூடாக முன்னோக்கி.
  - I ஆம் II ஆம் III ஆம் IV ஆம் கூட்டங்களுடாக கீழ் நோக்கி.
  - V ஆம் VI ஆம் VII ஆம் VIII ஆம் கூட்டங்களுடாக கீழ் நோக்கி.
- வழங்கப்பட்ட அட்டவணையும் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் சுவரொட்டியையும் பரிசீலித்து பின்வருவனவற்றின் கோலங்களை இனங் காணுங்கள்.
  - இறுதி ஓட்டில் உள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை.
  - உலோக அலோக பண்புகள் / பெளதிக நிலை.
  - அடர்த்தி.
  - அணுக்கனவளவு.
  - திரவநிலை / உருகு நிலை
  - ஓட்சைட்டுக்களின் ஐதரைட்டுக்களின் அமில / காரத் தன்மைகள்.
- தேவையான இடங்களில் வரைபுகளையும் உபயோகித்து நீங்கள் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் சமர்ப்பியுங்கள்.

## மூலகங்களின் இரசாயன பெளதிக இயல்புகளின் பல்வகைமை

மூலகம்	அணு எண்	இலத்திரன் நிலையமைப்பு	உலோக அலோக	ஒட்சைட்டுத் தன்மை	அடர்த்தி $g\ cm^{-3}$	அணு கனவளவு $Cm^3\ mol^{-1}$	உருகு நிலை $^{\circ}C$	கொதி நிலை $^{\circ}C$
H	1	1	அலோகம்	நடுநிலை	0.071	14.1	-259	-253
He	2	2	அலோகம்	சேர்வை இல்லை	0.125	31.8	-270	-268.9
Li	3	2,1	உலோகம்	மூலம்	0.53	13.1	180	1330
Be	4	2,2	உலோகம்	ஈரியல்பு	11.84	4.9	1283	3000
B	5	2,3	உலோகப் போலி	மென் அமிலம்	2.34	4.3	2030	2550
C	6	2,4	அலோகம்	அமிலம்	2.25	5.4	3600	4800
N	7	2,5	அலோகம்	அமிலம்	0.81	14.3	-210	-196
O	8	2,6	அலோகம்		1.14	14.0	-218	-183
F	9	2,7	அலோகம்	அமிலம்	1.15	17.1	-220	-188
Ne	10	2,8	அலோகம்	சேர்வை இல்லை	1.20	16.8	-249	-245
Na	11	2,8,1	உலோகம்	மூலம்	0.97	23.7	97.8	890
Mg	12	2,8,2	உலோகம்	மூலம்	1.74	14.0	651	1100
Al	13	2,8,3	உலோகம்	ஈரியல்பு	2.70	10.0	660	2400
Si	14	2,8,4	உலோகப் போலி	அமிலம்	2.42	16.6	1410	2478
P	15	2,8,5	அலோகம்	அமிலம்	2.34	14.1	44	280
S	16	2,8,6	அலோகம்	அமிலம்	2.07	15.3	113	445
Cl	17	2,8,7	அலோகம்	அமிலம்	2.00	18.7	-103	-35
Ar	18	2,8,8	அலோகம்	சேர்வை இல்லை	1.66	24.0	-189	-186
K	19	2,8,8,1	உலோகம்	மூலம்	0.87	45.0	63	766
Ca	20	2,8,8,2	உலோகம்	மூலம்	1.55	26.0	840	1500
Ga	31	2,8,18,3	உலோகம்	மூலம்	5.90	11.8	30	2237
Ge	32	2,8,18,4	உலோகப் போலி	மூலம்	5.46	13.3	937	2837
As	33	2,8,18,5	உலோகப் போலி	அமிலம்	5.72	13.1	613	பதங்கமாகும்
Se	34	2,8,18,6	அலோகம்	அமிலம்	4.80	16.5	220	685
Br	35	2,8,18,7	அலோகம்	அமிலம்	3.12	25.6	-7.2	58.5
Kr	36	2,8,18,8	அலோகம்	சேர்வை இல்லை	3.00	32.3	-157	-153

(Book of Data for Teachers of Chemistry - 1989, NIE)

தேர்ச்சி

3.0 : வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக  
இரசாயன மாற்றங்களைப் பொருத்தமானவாறு பயன்படுத்துவார்

தேர்ச்சி மட்டம் 3.1 : இரசாயனத் தாக்கங்களை வகைப்படுத்துவார்

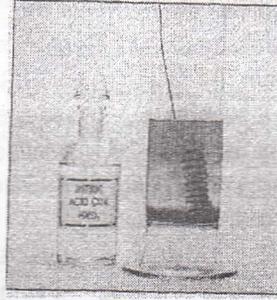
செயற்பாடு 3.1 : “தாக்க வகைகளை அறிவோம்”

காலம் : 120 நிமிடங்கள்.

- தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:
- செறிந்து  $\text{HNO}_3$  அமிலம்  $10\text{cm}^3$
  - ஒரு அந்தத்தை சுருளிபோல் தயாரித்த  $30\text{cm}$  நீளமான செப்புக் கம்பியொன்று
  - கொதி குழாய்
  - இணைப்பு 3.1.1 இல் அடங்கும் அறிவுறுத்தற் படிவத்திற்கேற்ப தயாரிக்கப்பட்ட வேலைத்தளங்கள் -4
  - இணைப்பு 3.1.2 இல் அடங்கும் குழு கண்டாய்வுக்கான அறிவுறுத்தற் படிவத்தின் பிரதிகள் -4
  - டிமை கடதாசிகளும், பஸ்ரலும்

கற்றல் கற்பித்தல்

செயற்பாடு படி 3.1.1 : • செறிந்த  $\text{HNO}_3$  அமிலத்துடன் கூடிய கொதி குழாயில் செப்புக் கம்பியின் சுருறுடன் கூடிய முனையை அமிழ்த்தி வகுப்பில் காண்பியுங்கள்



- நடப்பவற்றை அவதானிக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்

- செறிந்த  $\text{HNO}_3$  உடன்  $\text{Cu}$  உலோகம் ஈடுபடும் தாக்கத்தின் போது நீல நிற  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  நீர்க் கரைசல் பெறப்படுவதுடன் செங்கபில் நிற  $\text{NO}_2$  வாயு வெளியேறும் என
- இரசாயன தாக்கங்களின் போது எளிய பதார்த்தங்கள், சிக்கலான பதார்த்தங்களாகவோ, சிக்கலான பதார்த்தங்கள் எளிய பதார்த்தங்களாகவோ மாறுதலடைகின்றன என.
- இரசாயன மாற்றத்தின் தன்மைக் கேற்ப தாக்கத்தை வகைப்படுத்த முடியுமென

(15 நிமிடம்)

படி3.1.2

- வகுப்பு மாணவரை நான்கு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- கண்டாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவம், டிமை கடதாசிகள், பஸ்ரல் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து குழுக்களை கண்டாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்
- கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தஞ் செய்து கொள்ளுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்

(60 நிமிடங்கள்)

படி 3.1.3

- குழு அறிக்கைகளை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் முன்வைத்த குழுவிடமிருந்து முதல் விரிவுபடுத்தலுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்
- பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்தும் வகையில் மீட்டாய்வு நடத்துங்கள்.

- இரும்பு, சல்பர் எனும் இரண்டு மூலகங்களும் ஒன்று சேர்ந்து இரும்பு சல்பைட்டு எனும் சேர்வையை பெற்றுத் தருமென
- மக்னீசியமும் ஒட்சிசனும் ஒன்று சேர்ந்து மக்னீசியம் ஒட்சைட்டு பெற்றுத்தரப்படுமென.
- மூலகங்களும், மூலகங்களும்: மூலகங்களும், சேர்வைகளும்: சேர்வைகளும், சேர்வைகளும் ஒன்று சேர்ந்து வேறொரு சேர்வையை உருவாக்கல் சேர்வைத் தாக்கங்கள் எனப்படும்.
- பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்று வெப்பத்தினால் பிரிகையடைந்து வேறு எளிய சேர்வைகளாக மாற்றமடையுமென
- ஐதரசன் பேரொட்சைட்டு வெப்பம் காரணமாகப் பிரிகையடைந்து வேறு எளிய சேர்வைகளாக மாற்றமடையுமென.
- சேர்வையொன்று பிரிகையுற்று வேறு எளிய சேர்வைகளாக அல்லது மூலகங்களாக மாற்றமடைதலை பிரிகைத் தாக்கமென அழைக்கப்படுமென.
- மக்னீசியம் உலோகம் செம்பு சல்பேற்றுடன் தாக்கமடைந்து Cu உலோகத்தை விடுவித்தவாறு மக்னீசியம் சல்பேற்றைப் பெற்றுத் தருமென.

- சிங்கு உலோகம் ஐதான சல்பூரிக் அமிலத்துடன் தாக்கமடைந்து  $H_2$  வாயுவை, வெளியேற்றிய படி சிங்கு சல்பேற்றை தருமென.
- மூலகமொன்று சேர்வையொன்றிலுள்ள மூலகமொன்றை பிரதியீடு செய்து அதன் இடத்தைப் பெற்றுக் கொண்டு வேறொர் சேர்வையை உருவாக்கும் செயற்பாட்டை ஒற்றை இடப்பெயர்ச்சித் தாக்கமென அழைக்கப்படுமென.
- கல்சியம் குளோரைட்டும் சோடியம் காபனேற்றும் தாக்கத்தில்லுபட்டு கல்சியம் காபனேற்றையும் சோடியம் குளோரைட்டையும் பெற்றுத் தருமென.
- பெரிக்கு சல்பேற்று, சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தாக்கத்தினால் பெரிக்கு ஐதரொட்சைட்டும், சோடியம் குளோரைட்டும் பெறப்படுமென.
- யாதாயினுமொரு சேர்வையிலுள்ள மூலகமொன்று அல்லது கூட்டமொன்று வேறு சேர்வையொன்றில் அடங்கும் மூலகமொன்றுடன் அல்லது கூட்டமொன்றுடன் பரிமாறிக் கொள்ளும் தாக்கம் இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி தாக்கமென்று பெயர் பெறுமென.

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டுக்கும், மதிப்பீட்டுக்குமான நியதிகள்:

- இரசாயன தாக்கங்களை வகைப்படுத்தி உதாரணங்களின் துணையுடன் விவரிப்பார்.
- இரசாயன தாக்கங்களை வகைப்படுத்திக் காட்ட, தாக்கத்தில் ஏற்படும் இரசாயன மாற்றங்களை பயன்படுத்தலாம் என ஏற்றுக் கொள்வார்.
- இரசாயன தாக்கங்களைச் செய்து காட்டுவார்.
- சேர்வைகளின் துணையுடன் தரப்படும் தகவல்களை பயனுறுதியுள்ளவாறு உபயோகிப்பார்.
- உபகரணங்களைக் கையாளும் ஆற்றலை வெளிப்படுத்துவார்.

இணைப்பு 3.1.1

வேலைத்தளமொன்றை அமைப்பதற்கான அறிவுரைகள்

பின்வரும் பதார்த்தங்களை வைத்து கொண்டு வேலைத்தளங்களைத் தயார்ப்படுத்துங்கள், பதார்த்தங்களையும் உபகரணங்களையும் வைக்கவும்.

வேலைத்தளம் 1:

- இரும்புத் தூள் 3.5 g
- சல்பர் தூள் 1.5 g
- கொதி குழாய் 01
- மூக்குக் குறடு 01
- மதுசார விளக்கு 01
- 10 cm மக்னீசியம் நாடா துண்டுகள் 01

வேலைத்தளம் 2:

- $KMnO_4$  (பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்று) 4 g
- $H_2O_2$  (ஐதரசன் பேரொட்சைட்டு)கரைசல் 20 cm<sup>3</sup>
- கொதி குழாய் 02

- மூக்குக் குறடு 01
- மதுசார விளக்கு 01
- உலர்ந்த ஈக்கிள் 02

வேலைத்தளம் 03 :

- 2 cm நீளமான சுத்தப்படுத்தப்பட்ட Mg நாடாக்கள் 01
- $\text{CuSO}_4$  கரைசல் (3 g  $\text{CuSO}_4$  உப்பை 100  $\text{cm}^3$  நீரில் கரைத்துக் கொள்ளவும்.)
- சின்கு துண்டுகள் 1 g
- ஐதான  $\text{H}_2\text{SO}_4$  அமிலம் 10  $\text{cm}^3$
- சோதனைக் குழாய் 2
- பரிசோதனைக் குழாய்தாங்கி

வேலைத்தளம் 04 :

- $\text{CaCl}_2$  கரைசல் (0.5g  $\text{CaCl}_2$  உப்பை 10  $\text{cm}^3$  நீரில் கரைத்துக் கொள்ளவும்.)
- $\text{Na}_2\text{CO}_3$  கரைசல் (0.5g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  உப்பை 10  $\text{cm}^3$  நீரில் கரைத்துக் கொள்ளவும்.)
- $\text{FeSO}_4$  கரைசல் (0.5g  $\text{FeSO}_4$  உப்பை 10  $\text{cm}^3$  நீரில் கரைத்துக் கொள்ளவும்.)
- NaOH கரைசல் (0.5g NaOH உப்பை 10  $\text{cm}^3$  நீரில் கரைத்துக் கொள்ளவும்.)
- பரிசோதனைக் குழாய்கள் 4
- சோதனைக் குழாய்த் தாங்கி

இணைப்பு 3.1.2

குழுக் கண்டாய்விற்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- உங்கள் குழுவிற்கு தரப்பட்டுள்ள பின்வரும் தாக்கங்கள் பற்றி கவனம் செலுத்துங்கள்
  - இரும்புத் தூளுடன் சல்பரை வெப்பப்படுத்தல்.
  - பொற்றாசியம் பேர்மங்கனேற்றை வெப்பப் படுத்தல்.
  - மக்னீசியத்துக்கும் செப்பு சல்பேற்றுக்குமிடையிலான தாக்கம். சிங்கு / ஐதான சல்பூரிக் அமிலத்துக் கிடையிலான தாக்கம்
  - கல்சியம் குளோரைட்டுக்கும் சோடியம் க் லேற்றுக்குமிடையிலான தாக்கம் / பெரசு சல்பேற்றுக்கும் சோடியம் ஐதரொட்சைட்டுக்கும் இடையிலான தாக்கம்.
- குறித்த வேலைத்தளத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளவற்றை இனங்காணுங்கள்.
- தாக்கங்களை நடாத்தி உங்கள் அவதானிப்புக்களை அறிக்கைப்படுத்துங்கள்.
- அத்தாக்கங்களை இரசாயன சமன்பாடுகளின் மூலம் எழுதுங்கள்
- விருப்பமான குறியீடுகளை உபயோகித்து தாக்கங்களை பிரதி நிதித்துவம் செய்யக்கூடிய பொதுவான சமன்பாட்டைக் கட்டியெழுப்புங்கள்.
- உங்கள் கண்டாய்வுகளை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கத் தயாராகுங்கள்.

தேர்ச்சி 3.0 : வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக இரசாயன மாற்றங்களைப் பொருத்தமானவாறு பயன்படுத்துவார்

தேர்ச்சி மட்டம் 3.2 : சடப்பொருளுக்கும் மின்னுக்குமிடையிலான இடைத்தாக்கத்தை நுணுகியாய்வார்.

செயற்பாடு 3.2 : சடப்பொருளுக்கும் மின்னுக்கும் இடையிலான தொடர்பை தேடிப்பார்ப்போம்

நேரம் : 120 நிமிடங்கள்.

- தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:
- 2 cm × 5 cm அளவான செப்புத் தகடொன்றும் சிங்குத் / நாகம் தகடொன்றும்.
  - பழமொன்று (எலுமிச்சம் பழம், தோடம் பழம், அப்பிள்)
  - LED மின்குமிழ்
  - இணைப்பு 3.2.1 இல் உள்ளடங்கும் குழு கண்டாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவத்தின் பிரதிகள் 3
  - இணைப்பு 3.2.2 இல் உள்ளடங்கும் வேலைத்தளங்களில் வைக்க வேண்டிய படக் குறிப்பு
  - இணைப்பு 3.2.3. இல் உள்ளடங்கும் அறிவுறுத்தல்களுக்கேற்ப தயாரிக்கப்பட்ட பொது மேசை
  - டிமை கடதாசி பஸ்ரல்

கற்றல் கற்பித்தல் செயற்பாடு :

- படி 3.2.1 :
- பழத்தினுள் (எலுமிச்சை / தோடை / அப்பிள்) அல்லது உருளைக் கிழங்கினுள் Cu, Zn தகடுகளை அண்மையாகவும் ஒன்றை ஒன்று தொடாதவாறும் அமிழ்த்தி வைக்கவும். அவற்றுக்கிடையே குமிழை இணைத்து அது ஒளிர்வதை மாணவருக்கு காட்சிப்படுத்துங்கள்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்

- பழத்தில் / கிழங்கில் அடங்கும் பதார்த்தங்களுடன் உலோகம் இடைத்தாக்கத்திலீடுபட்டு மின்னை உற்பத்தி செய்கின்றதென.
- சடப்பொருளுக்கும் மின்னுக்குமிடையே இடைத் தொடர்புகள் நிலவுகின்றன என.

(15 நிமிடங்கள்)

- படி 3.2.2 :
- வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
  - கண்டாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவங்கள், டிமை கடதாசிகள், பஸ்ரல் ஆகியனவற்றை குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.

- வேலைகளை ஒப்படைத்து, குழுக்களைக் கண்டாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- எல்லாக் குழுக்களையும் தமது கண்டறிக்கைகளைச் சமர்ப்பித்தலுக்குத் தயார்படுத்துங்கள்

(60 நிமிடங்கள்)

படி 3.2.3

- குழு நிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் சமர்ப்பித்த குழுவிற்கு முதலில் விரிவாக்கம் செய்வதற்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களை வினவியறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்தும் வகையில் மீட்டாய்வு நடாத்துங்கள்.

- கொப்பர்(II) குளோரைட்டு கரைசலை மின்பகுப்பு செய்யும் போது பின்வரும் அவதானிப்புக்கள் பெறப்பட்டதென.
  - பற்றரியின் மறை முனையுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்வாயின் மீது செம்பு படிவுற்றது.
 
$$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e} \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$$
  - பற்றரியின் நேர் முனையுடன் தொடர்புற்றுள்ள மின்வாய்க்கு அருகிலிருந்து குளோரின் வாயு வெளியேறியது.
 
$$2\text{Cl}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}$$
  - ஈரமான பாசிச்சாயத் தாளை குளோரின் வாயுபடுமாறு செய்த போது பாசிச் சாயத்தாள் நிற நீக்கமடைந்தது.
  - கரைசலின் பச்சை நிறம் படிப்படியாக மங்கியது.
  - தொகுதியின் வெப்பநிலை படிப்படியாக அதிகரித்தது.
- மின் பகுப்பொருளினூடாக மின் பாய்வது மின் குமிழ் எரிவதன் மூலம் உறுதியாகியது.
- வெளியிலிருந்து மின்னை செலுத்தி சடப்பொருளில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்த முடியுமென.
- அயன் கரைசலொன்(மின் பகுப்பொருள்) றினூடாக மின்னோட்டத்தை செலுத்தி மின்வாய்களின் அருகில் இரசாயன மாற்றமொன்றை ஏற்படுத்துதல் மின்பகுப்பு என அறியப்படுமென.
- இரும்புத் தகட்டை மின்முலாமிடப்பட்ட போது பின்வரும் அவதானிப்புக்கள் பெறப்பட்டதென.

- Fe தகட்டின் மீது மெல்லிய படையென்று படிவுற்றது..  
 $Cu^{2+}(aq)+2e \rightarrow Cu(s)$
- செப்புத் தகடுப் படிப்படியாக கரைந்தது.  
 $Cu(s) \rightarrow Cu^{2+}(aq)+2e$
- கரைசலின் நிறம் மாற்றமடையவில்லை.
- வெப்பநிலை உயரும்.
- மின் முறையினால் மேற்பரப்பொன்றின் மீது உலோகமொன்றை பூசுதல் மின் முலாமிடல் என பெயர் பெறுமென.
- மின்முலாமிடல் மூலம் மேற்பரப்பொன்றின் மீது உலோகத்தை பூசுவதால் (finishing) பாதுகாப்பு கிடைக்குமென.
- ஐதான சல்பூரிக் அமிலத்தில் அமிழ்த்தப்பட்ட Cu, Zn தகடுகளுக்கிடையே குமிமொன்றை இணைப்பதன் மூலம் பின்வரும் அவதானிப்புகள் பெறப்பட்டன என.
  - குமிழ் ஒளிர்ந்தது.
  - Zn தகடு படிப்படியாக கரைந்தது.
  - Cu தகட்டின் மீது வாயு குமிழ்கள் தேங்கியது.
- ஐதான சல்பூரிக் அமிலத்தில் அமிழ்த்தப்பட்ட Cu, Zn தகடுகளுக்கிடையே குமிமொன்றை இணைக்கும் போது மின்னோட்டம் பாய்கின்றன.
- இரசாயன செயற்பாட்டின் விளைவாக மின்னைப் பிறப்பிக்கும் அமைப்பு மின் கலமென அழைக்கப்படுகின்றன.
- உலர் மின்கலங்களினாலும் பற்றரிகளினாலும் மின்னோட்டம் பெறப்படுகின்றதென.
- யாதாயினும் அணுவிலிருந்தோ, அயனிலிருந்தோ, கூட்டத்திலிருந்தோ இலத்திரன்கள் வெளியேறுவது ஒட்சியேற்றம் எனப் பெயர்பெறுமென
- யாதாயினும் அணு, அல்லது அயன் அல்லது கூட்டம் இலத்திரனைப் பெற்றுக் கொள்வது தாழ்த்தல் எனப் பெயர் பெறுமென.
- ஒட்சியேற்றம் நடைபெறும் மின்வாய் அனேட்டு எனப்படும் என.
- தாழ்த்தல் நடைபெறும் மின்வாய் கதோட்டு எனப்படுமென.

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டுக்கும், மதிப்பீட்டுக்குமான நியதிகள்

- மின் கலங்கள், மின் பகுப்பு, மின் முலாமிடல் பற்றி விவரிப்பார்.
- மின்னுக்கும் சடப்பொருளுக்குமிடையிலான தொடர்புகளை அன்றாட வாழ்வின் செயற்பாடுகளை வசதிப்படுத்துவதற்காக பயன்படுத்தலாம் என ஏற்றுக்கொள்வார்.
- சடப்பொருளுக்கும் மின்னுக்குமிடையிலான தொடர்பை சோதித்தறிவார்.
- பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுத்து படக்குறிப்புக்களைச் சமப்படுத்தி அமைப்புக்களைத் தயாரிப்பார்.
- தொடர்பாலுக்கான மாதிரிகளை வெற்றிகரமாக உபயோகிப்பார்.

இணைப்பு 3.2.1

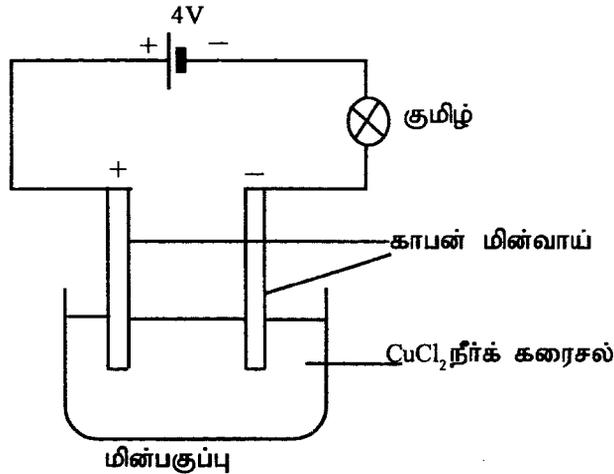
குழு கண்டாய்விற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

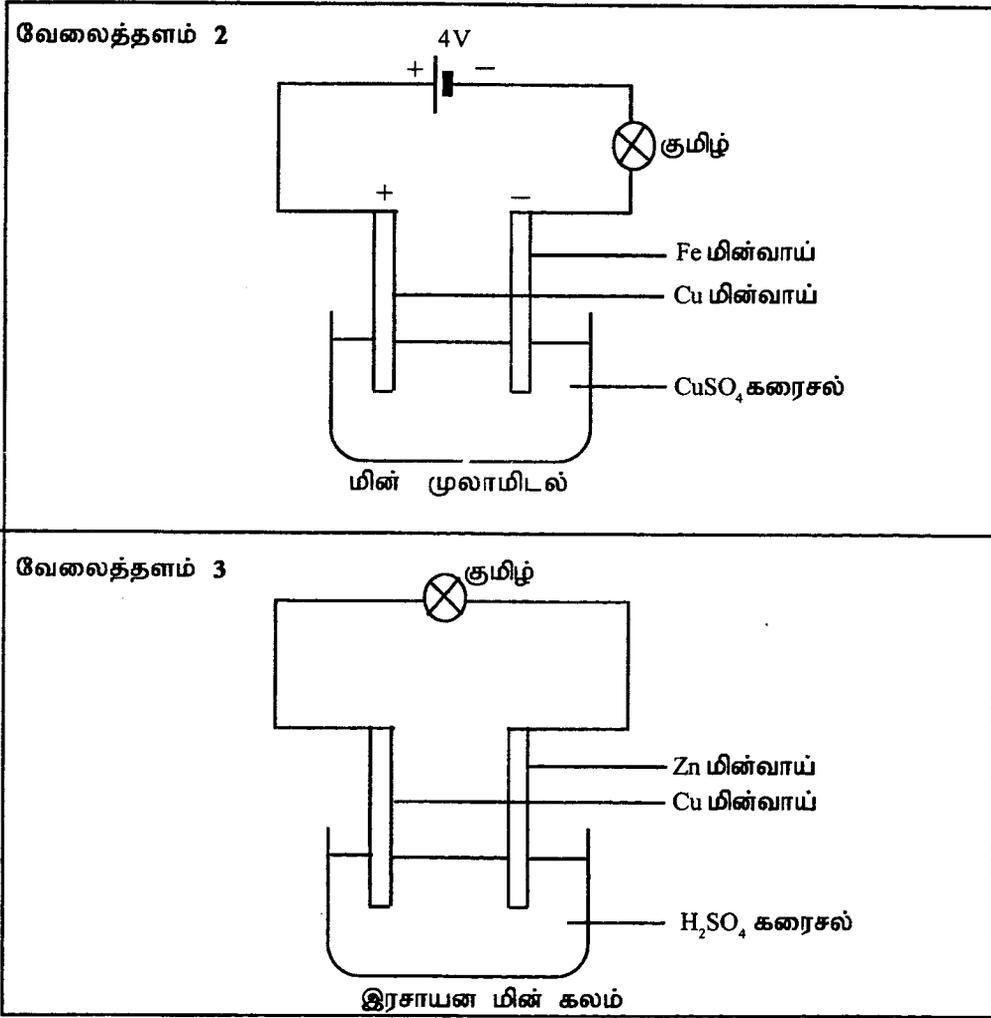
- பின்வரும் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி சடப்பொருளுக்கும் மின்னுக்கும் இடையிலான இடைத் தொடர்புகளை கண்டறிய உங்களுக்கு வாய்ப்பு வழங்கப்படும்.
  - இரசாயன கலம்.
  - மின்பகுப்பு
  - மின் முலாமிடல்.
- குறித்த வேலைத்தளத்திலுள்ள படக் குறிப்பை ஆராய்ந்து அங்கு காட்டப்பட்டுள்ள அமைப்பை தயாரிப்பதற்குத் தேவையான பொருட்களையும் உபகரணங்களையும் பொது மேசையிலிருந்து தேர்ந்தெடுங்கள்.
- அமைப்பைத் தயாரியுங்கள்.
- உங்களுக்கான அமைப்பைத் தயாரித்து அது தொடர்பான பின்வருவனவற்றை அவதானித்து அறிக்கை செய்யுங்கள்.
  - ஒவ்வொரு மின் வாய்க்குமருகே நடைபெறும் மாற்றங்கள்.
  - கரைசலில் ஏற்படும் மாற்றங்கள்.
  - தாக்கத்தின் போது வெப்பநிலை மாற்றம் ஏற்படுகின்றதா என.
  - குமிழ் எரிகின்றதா? என
- உங்களுக்குத் தரப்பட்ட கரைசலில் இருக்கக் கூடிய அயன் வகை எது?
- செய்து காட்டலுடன் உங்கள் கண்டாய்வுகளை வகுப்பில் முன் வையுங்கள்.

இணைப்பு 3.2.2

வேலைத்தளங்களில் வைக்க வேண்டிய படக் குறிப்புகள்.

வேலைத்தளம் 1





**இணைப்பு 3.2.3**

பொதுவான மேசையின் மீது வைக்க வேண்டிய உபகரணங்களும் கருவிகளும்

- காபன் மின்வாய் 02
- செம்பு மின்வாய் 02
- சிங்கு மின்வாய் / நாகம் 01
- 2 cm × 5 cm அளவான மேற்பரப்பு சுத்தமாக்கப்பட்ட இரும்புத் தகடு.
- உலர் மின்கலங்கள் 06
- 1.5 V மின்குமிழ் 03
- வெப்பமானி 03
- 100 cm<sup>3</sup> முகவை 03
- 0.5 mol dm<sup>-3</sup> CuCl<sub>2</sub> நீர்க் கரைசல் 100 cm<sup>3</sup>
- 0.1 mol dm<sup>-3</sup> ஐதான H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> கரைசல் 100 cm<sup>3</sup>
- 0.1 mol dm<sup>-3</sup> CuSO<sub>4</sub> கரைசல் 100 cm<sup>3</sup>
- பாசிச் சாயத்தாள்
- தொடுக்கும் கம்பிகள்.

தேர்ச்சி 3.0 : வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக இரசாயன மாற்றங்களைப் பொருத்தமானவாறு பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.3 : தூய உலோகங்களின் தாக்கக் கோலங்களை நுணுகி ஆய்வார்

செயற்பாடு 3.3 : உலோகங்களின் தாக்கங்களை நுணுகி ஆய்வோம்.

120 நிமிடங்கள்.

நேரம் :

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- சோடியம் உலோகத் துண்டொன்றும் கத்தியொன்றும் நீர்த் தாழி ஒன்றும்
- இணைப்பு 3.3.1 இல் அடங்கும் அறிவுறுத்தற் படிவத்துக்கேற்ப தயாரிக்கப்பட்ட வேலைத் தளங்கள் - 4
- இணைப்பு 3.3.2 இல் அடங்கும் குழு கண்டாய்வுக்கான அறிவுறுத்தற் படிவத்தின் பிரதிகள் - 4
- டிமை கடதாசிகளும், மாக்கர், பேனை பஸ்ரல்

கற்றல் கற்பித்தல் செயன் முறை : • அதே கணத்தில் வெட்டிய சோடியம் துண்டொன்றின் வெட்டு படி 3.3.1. : முகத்தின் தன்மை நேரம் செல்லச் செல்ல மாற்றமடையும் விதத்தை அவதானிக்க மாணவரை ஈடுபடுத்துங்கள்.

- சிறிய சோடியம் துண்டொன்றை நீருடன் கூடிய தாழியில் இடுங்கள். இதன் மூலம் சோடியத்திற்கும், நீருக்குமிடையிலான தாக்கத்தை வகுப்பில் காட்சிப் படுத்துங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- சோடியம் ஒரு தூய உலோகமென.
- சோடியம் உலோகத்தின் மேற்பரப்பில் வளி படுமாறு திறந்து வைக்கப்பட்டு சிறிது நேரம் சென்ற பின்னர், அதன் பிரகாசம் மங்கிப் போகுமென.
- சோடியம் உலோகம் குளிரந்த நீருடன் மிக வீறாக தாக்கத்தில் ஈடுபடுமென.
- உலோகங்களின் தாக்குதிறன் உலோகத்திற்கு ஏற்ப வேறுபடுமென

(15 நிமிடங்கள்)

படி 3.3.2.

- வகுப்பு மாணவரை நான்கு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவம், டிமை கடதாசி, பஸ்ரல் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து குழுத் தேடியாய் வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தஞ் செய்து கொள்ளுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 3.3.3.

- குழு அறிக்கைகளை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் முன்வைத்த குழுவின்கே முதல் விரிவுபடுத்தலுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்தும் வகையில் மீட்டாய்வு நடத்துங்கள்.

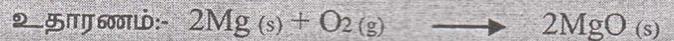
• Al, Zn, Fe, Cu ஆகிய உலோகங்கள் நீண்ட காலத்திற்கு வளியில் வைத்திருக்கும் போது அவதானிக்கக் கூடிய அளவிலான மாற்றம் ஏதும் ஏற்படும் என

• Mg உலோகத்தை வளியில் எரிக்கும் போது பிரகாசமான சவாலையுடன் கூடிய ஒளியுடன் எரியும் என

Al, Zn, Fe தூள்கள் ஆகியவற்றை வளியில் வெப்பமாக்கும் போது எரியும் என

• Mg, Al, Zn, Fe, Cu ஆகியவற்றை வெப்பமாக்கும் போது பிரகாசம் அற்றுப் போகுமென

• Mg, Al, Zn, Fe, Cu ஆகியன வளியில் உள்ள ஒட்சிசனுடன் தாக்கத்திலீடுபட்டு அவ்வுலோகங்களின் ஒட்சைட்டைத் தருமென



• Mg குளிர்ந்த நீருடன் மிக மெதுவாக தாக்கத்தில் ஈடுபட்டு வாயுக்குமிழ்களை வெளியிடுமென

• Al, Zn, Fe, Cu ஆகியன குளிர்ந்த நீருடன் அவதானிக்கக் கூடியளவான தாக்கம் எதனையும் காட்டமாட்டாதென

• Mg சூடான நீருடன் தாக்கத்திலீடுபட்டு வாயுக்குமிழ்களை வெளியேற்றுமென

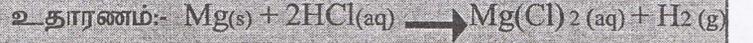
• Zn வெப்பமான நீருடன் மிக மெதுவாக தாக்கத்திலீடுபட்டு வாயுக் குமிழ்களை வெளியேற்றுமென

• Fe, Cu ஆகியன வெப்பமான நீருடன் அவதானிக்கக் கூடியளவான தாக்கமெதனையும் காட்டமாட்டாதென

• Mg, Zn, Fe ஆகியன நீருடன் / நீராவியுடன் தாக்கத்திலீடுபடும் போது அவ்வுலோகங்களின் ஓட்சைட்டை பெற்றுத் தந்து ஐதரசன் வாயுவை வெளியேற்றுமென,



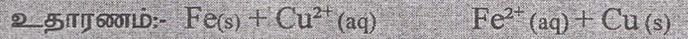
• Mg, Al, Zn, Fe ஆகியன ஐதான அமிலங்களுடன் தாக்கத்திலீடுபட்டு வாயுக் குமிழ்களை வெளியேற்றுகின்றன என



• Cu ஐதான அமிலத்துடன் தாக்கத்திலீடுபட மாட்டாதென

• Na இன் வீறான தாக்கம் காரணமாக அவ்வுலோகத்தை வளியில் வெப்பப்படுத்தலும் அமிலம் சூடான நீருடன் தாக்கத்திலீடுபடச் செய்தலும் ஆபத்தானது என

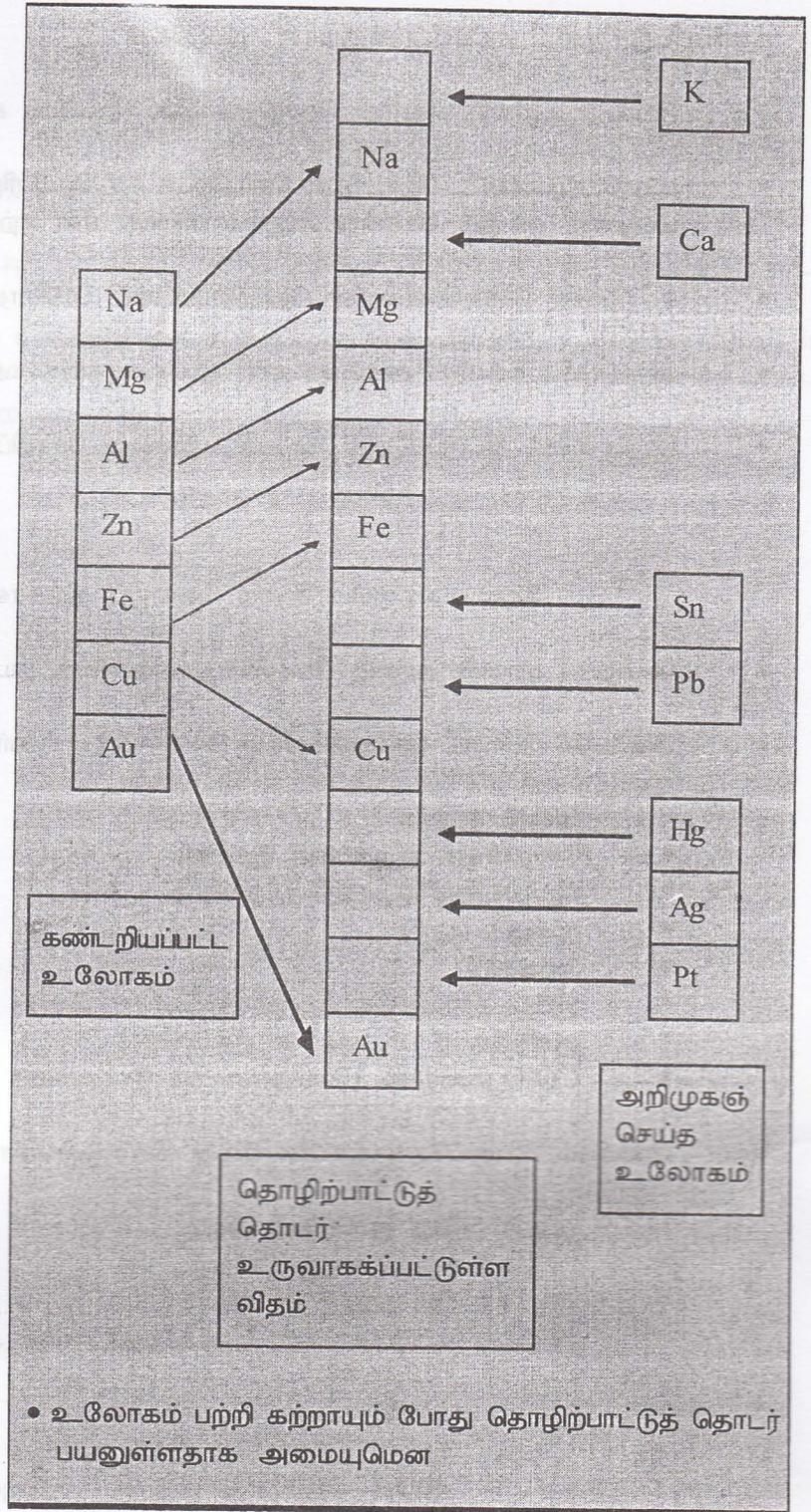
• தொழிற்பாடு கூடிய உலோகம் தொழிற்பாடு குறைவான உலோகமொன்றின் உப்பு கரைசலிலிருந்து அவ்வுலோகத்தை இடம் பெயர்க்கும்



•  $\text{Cu} < \text{Fe} < \text{Zn} < \text{Al} < \text{Mg} < \text{Na}$  எனும் அடிப்படையில் அவ்வுலோகங்களின் தொழிற்பாட்டை நிரற்படுத்தி தொடரை தயாரிக்க முடியுமென

• தொழிற்பாடு குறைந்து செல்லும் அடிப்படையில் உலோகத் தொடரை அமைக்கும் போது அத்தொடர் தொழிற்பாட்டுத் தொடரென அழைக்கப்படுமென அழைக்கப்படும்

• இங்கு கண்டறியப்பட்ட உலோகங்களையும், மேலதிகமாக வேறு உலோகங்களையும் உள்ளடக்கி விஞ்ஞானிகளினால் பின்வரும் வகையிலான தொழிற்பாட்டுத் தொடர் உருவாக்கப்பட்டுள்ளதென



மூலக்கூறுப்பெயர்ச்சியால் குவியல் மீட்டர் கருவியில் (45 நிமிடங்கள்)

- 1A - Mg
- 2A - Zn
- 3A - Fe
- 4A - Cu

கவனிக்கப்படுகிறது. அனைத்து பகுதிகளிலும் கவனமாக படிக்கவும். (கவனக்குறைவு காரணமாக தேர்வு முடிவுகள் தவறாக இருக்கலாம்)

கணிப்பீட்டுக்கும், மதிப்பீட்டுக்குமான நியதிகள்.

- இரண்டு உலோகங்களின் தொழிற்பாட்டை ஒப்பிடக் கூடிய விதத்தை விவரிப்பார்.
- கட்டியெழுப்பப்பட்ட தொடரிலும் தொழிற்பாட்டுத் தொடரிலும் உலோக மூலகங்கள் அமையும் படிமுறை ஒன்றுக் கொண்டு அனுசூலமானது என ஏற்றுக் கொள்வார்.
- உலோகச் சோடியொன்றின் தொழிற்பாட்டை பரிசோதனையடிப்படையில் ஒப்பிடுவார்.
- அவதானிப்புக்களின் அடிப்படையில் முடிவுகளுக்கு வருவார்.
- மாறிகளைக் கட்டுப்படுத்தி காரணியொன்றை சோதிப்பார்.

இணைப்பு 3.3.1.

வேலைத்தளமொன்றை அமைப்பதற்கான அறிவுரைகள்

- செயற்பாட்டிற்காக நான்கு வேலைத்தளங்களைத் தயார்ப்படுத்துங்கள்.
- பின்வரும் பொருட் தொகுதி வீதம் வேலைத்தளங்கள் நான்கிற்கும் பெற்றுத் தாருங்கள்.
  - கொதி குழாய்
  - சோதனைக் குழாய்கள் இரண்டு
  - சோதனைக் குழாய்த் தாங்கிகள்
  - மூக்குக் குறடு
  - அரத்தாள்
  - சிறிய கத்தரிக்கோல்
  - குளிர்ந்த நீரும், சூடான நீரும்
  - $CuSO_4$  கரைசல் 10cm அடங்கும் சோதனைக் குழாய்கள் இரண்டு
- பின்வரும் பொருட்தொகுதிகளில் ஒன்று வீதம் ஒவ்வொரு வேலைத்தளத்திலும் வையுங்கள்.
  - Mg, Al 6 சிறு துண்டுகள் வீதம்
  - Al, Zn 6 சிறு துண்டுகள் வீதம்
  - Zn, Fe 6 சிறு துண்டுகள் வீதம்  
(மேற்படி உலோகங்கள் 2 cm Mg நாடாவின் அளவில் வழங்குங்கள்)

இணைப்பு 3.3.2

குழுத் தேடியாய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- பின்வரும் ஒரு உலோகம் பற்றி கண்டறிய உமக்கு பொறுப்பளிக்கப்படுகின்றது.
  - Mg - Al
  - Al - Zn
  - Zn - Fe
  - Fe - Cu
- பின்வருவனவற்றுடன் அவ்வுலோகங்களின் தொழிற்பாட்டை தனித்தனியாக சோதித்தறியுங்கள். (தேவையான சமயங்களில் உலோகத் துண்டுகளை சிறு பகுதிகளாக வெட்டியெடுங்கள்.)

- வளி
- குளிர்ந்த நீர்
- சூடான நீர்
- ஐதான ஐதரோக் குளோரிக் அமிலம்
- Cu SO<sub>4</sub>கரைசல்
- உங்கள் அவதானிப்புப்படி தரப்பட்ட உலோகங்கள் இரண்டினதும் தொழிற்பாட்டை ஒப்பிடுங்கள்.
- சோடியம், தங்கம் மற்றும் உங்களுக்குத் தரப்பட்ட மற்றைய இரண்டு உலோகங்களினதும் தொழிற்பாடு அதிகரிக்கும் படிமுறைப் பற்றி உரையாடி தொடரொன்றை உருவாக்குங்கள்.
- நீங்கள் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கத் தயாராகுங்கள்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.4 : உலோகப் பிரித்தெடுப்புக்கு பொருத்தமான முறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.

நேரம் : 120 நிமிடம்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் : • ஈயத் துண்டொன்று ஈய மொனொக்சைட்டு, ஊது குழாய், கரிக்கட்டி, பன்சன் சுடரடுப்பு

• இணைப்பு 3.4.1 இல் அடங்கும் குழு கண்டாய்வு அறிவுறுத்தற் படிவத்தின் பிரதிகள் - 2

• இணைப்பு 3.4.2 இல் அடங்கும் உலோக பிரித்தெடுப்பு கட்டுரையின் பிரதிகள் - 2

• டிமை கடதாசி, பஸ்ரல்

கற்றல் கற்பித்தல் செயன் முறை :  
படி 3.4.1.

• ஈயத் துண்டையும் சிறிதளவு ஈய மொனொக்சைட்டையும் வகுப்பில் காட்டுங்கள்.

• ஈய மொனொக்சைட்டை ஈயமாக மாற்ற முடியுமா என மாணவர்களிடம் வினவுங்கள்.

• கரிக்கட்டியில் ஏற்படுத்திய துளையில் ஈய மொனொக்சைட்டை நிரப்பி, ஊது குழாயின் பன்சன் சுவாலை ஊதி அதன்மீது படச் செய்யுங்கள்.

• ஏற்படும் மாற்றங்களை அவதானிக்க மாணவருக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்

• பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

• ஈய மொனொக்சைட்டை காபனால் தாழ்த்துவதன் மூலம் வீய உலோகம் கிடைக்குமென

• சில உலோக பிரித்தெடுப்புக்களின் போது வெப்ப முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றதென

• உலோக பிரித்தெடுப்புக்காக வேறு முறைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என

• யாதாயினும் ஒரு உலோகத்திற்கும் பொருத்தமான பிரித்தெடுப்பு முறையை தீர்மானிக்கும் போது உலோகம்

இயற்கையில் பரவலாகக் கிடைக்கும் விதம்  
உலோகத்தின் இரசாயன செயற்பாடுகள் ஆகியன  
முக்கியமாயமையும் என

(15 நிமிடங்கள்)

- படி 3.4.2. : • வகுப்பு மாணவரை இரண்டு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- கண்டாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவங்கள், டிமை கடதாசிகள், பஸ்ரல் ஆகியனவற்றை குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
  - வேலைகளை ஒப்படைத்து, குழுக்களைக் கண்டாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

- படி 3.4.3. : • குழு நிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் சமர்ப்பித்த குழுவிற்கு முதலில் விரிவாக்கம் செய்வதற்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
  - ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களை வினவியறியுங்கள்.
  - பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்தும் வகையில் மீட்டாய்வு நடாத்துங்கள்.

- தொழிற்பாட்டுத் தொடரின் மேற்பக்கமாக அமைந்துள்ள உலோகங்கள் தொடர்பாக பின்வரும் விடயங்கள் பொருநதுமென

- தாக்கம் மிக அதிகம் என
- வளியுடனும் நீருடனும் விரைவாகத் தாக்கத்தில்டுபடுவதால் அதனைத் தவிர்ப்பதற்காக பரவீன் எண்ணெயில் அமிழ்த்தி வைக்கப்படும் அல்லது யாதாயினும் பாதூப்புப் பூச்சொன்று பூசப்படும் என
- உலோகங்கள் இயற்கையில் உலோக குளோரைடாக, காபனேற்றாக, சல்பேற்றாக உள்ளன என
- உலோக குளோரைட்டை உருக்கி மின் பகுப்பதன் மூலம் உலோகத்தை பிரித்தெடுத்தல் பிரதான உலோக பிரித்தெடுப்பு முறையென

- தொழிற்பாட்டுத் தொடரின் இடைப்பகுதியிலுள்ள உலோகங்கள் தொடர்பாய் பின்வருவன பொருந்தும் என

- நடுத்தர தொழிற்பாட்டைக் கொண்டு

- இயற்கையில், உலோக ஒட்சைட்டாகவோ உலோக சல்பைட்டாகவோ உலோக கானேற்றாகவோ உலோகங்கள் நிலவுகின்றன என
- ஒட்சைட்டை தாழ்த்துவதன் மூலம் உலோகம் பிரித்தெடுக்கப்படுமென, பெரும்பாலும் காபன் அல்லது ஐதரசனால் தாழ்த்தப்படும்.
- தொழிற்பாட்டுத் தொடரின் கீழ் பகுதியிலுள்ள உலோகங்கள் தொடர்பாக பின்வருவன பொருந்துமென
  - தொழிற்பாடு மிகக் குறைவானது
  - அதிகமாக அமைவது உலோக நிலையிலாகும் என சேர்வையாக அமைய மாட்டாது
  - உலோகம் கலந்த மண்ணை பௌதிக முறைளைத் தொடர்ந்து இரசாயன முறைகள் மூலம் பிரித்தெடுக்கப்படும்.

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- உலோகங்களைப் பகுப்பாயும் அடிப்படை முறைகளை விவரிப்பார்.
- உலோகத்தின் தொழிற்பாட்டுக்கும், அது இயற்கையில் நிலவும் விதத்திற்கும் இடையில் தொடர்புள்ளதென ஏற்றுக் கொள்வார்.
- தொழிற்பாட்டுத் தொடரில் குறித்த ஒரு உலோகத்தின் பண்புகள் அது அமையும் இடத்துடன் பொருந்துமெனக் கூறுவார்.
- வாசிப்புப் பொருள்களை பரிசீலித்து தகவல்களைச் சேகரிப்பார்.
- சேகரித்த தகவல்கள் ஏனையோருக்கு விளங்கக் கூடியவாறு சமர்ப்பிப்பார்.

இணைப்பு 3.4.1.

குழு தேடியாய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- தொழிற்பாட்டுத் தொடரைச் சேர்ந்த பின்வரும் ஒரு உலோக தொகுதி பற்றி நுணுகி ஆராய உங்களுக்கு ஒப்படைக்கப்படுகின்றது.

- உயர் தொழிற்பாட்டுடன் கூடிய உலோகங்கள்

{  
K  
Na  
Ca  
Mg  
Al

- நடுத்தர தொழிற்பாட்டுடன் கூடிய உலோகங்கள்
  - Zn
  - Fe
  - Sn
  - Pb
  - Cu

குறைந்த தொழிற்பாட்டைக் காட்டும் உலோகங்கள்	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hg</li> <li>Ag</li> <li>Pt</li> <li>Au</li> </ul>
---	--

- உங்களுக்கு தரப்பட்ட கட்டுரையின் துணையுடன் உங்களுக்கான உலோக தொகுப்பு பற்றிய தகவல்களைப் பின்வரும் தலைப்புக்களில் சேகரியுங்கள்.
  - இயற்கையில் நிலவும் விதம்.
  - பிரித்தெடுக்கும் முறை
  - களஞ்சியப்படுத்தும் முறை
- தங்கம் தொடர்பாக மேற்படி தலைப்புக்களின் கீழ் தகவல்களை நுணுகி ஆராய்ந்தபடி உங்களுக்கான உலோகத்துடன் ஒப்பிடுங்கள்.
- நீங்கள் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கத் தயாராகுங்கள்.

இணைப்பு 3.4.2

### உலோக பிரித்தெடுப்பு

உலோக குளோரைட்டாக உலோகங்கள் அடங்கும் உலோகத் தாதுகள்.

உலோகத் தாது	உலோகத் தாதிலுள்ள பிரதான கூறுகள்.	பிரித்தெடுக்கப்படும் உலோகம்
பாறை உப்பு கானலைற்று கானலைற்று(மக்னீசியம் குளோரைட்டு)	NaCl KCl MgCl <sub>2</sub>	சோடியம் பொற்றாசியம் மக்னீசியம்

உலோக ஒட்சைட்டாக உலோகம் அடங்கும் உலோகத் தாது

உலோகத் தாது	உலோகத் தாதிலுள்ள பிரதான கூறுகள்.	பிரித்தெடுக்கப்படும் உலோகம்
எமறைற்று மக்னைற்று இலிமனைற்று பொக்சைற்று கி!ப்பிரைற்று ரின்ஸ்ரோன்	$Fe_2O_3$ $Fe_3O_4$ $Fe_2O_3 \cdot 2H_2O$ $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ $Cu_2O$ $SnO_2$	இரும்பு இரும்பு இரும்பு அலுமினியம் செப்பு வெள்ளியம்

உலோக காபனேற்றாக உலோகம் அடங்கும் உலோகத் தாது

உலோகத் தாது	உலோகத் தாதிலுள்ள பிரதான கூறுகள்.	பிரித்தெடுக்கப்படும் உலோகம்
கலமின் (Calamin) சுண்ணாம்புக்கல் மலகைற்று (Malachite) அசுரைற்று (Azurite) மக்னிசைற்று (Magnesite)	$ZnCO_3$ $CaCO_3$ $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ $MgCO_3$	நாகம் கல்சியம் செம்பு செம்பு மக்னிசியம்

உலோக சல்பைற்றாக உலோகம் அடங்கும் உலோக தாது அடங்கும் மண் வகைகள்

உலோகத் தாது	உலோகத் தாதிலுள்ள பிரதான கூறுகள்.	பிரித்தெடுக்கப்படும் உலோகம்
செப்பு பைரடிசு (Copper pyrites) சின்கு பிளேன்ட் (Zinc bleude) கலீனா (Galena) சினபார் (Cennabar)	$CuFeS_2$ $ZnS$ $PbS$ $HgS$	செப்பு நாம் ஈயம் இரசம்

பிரித்தெடுப்பு முறைகள்

(1) உருக்கிய உலோகங்களின் மின் பகுப்பு

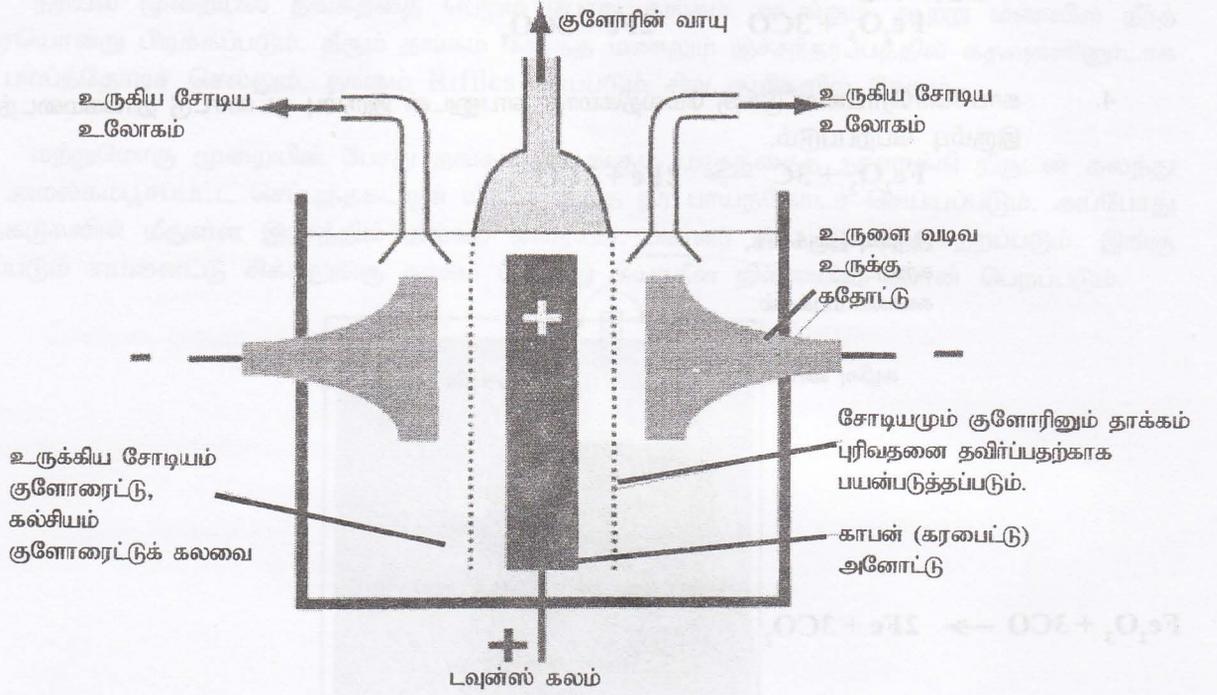
உலோகம்	உலோக பிரித்தெடுப்பின் போது மின்பகுப்பு செய்யப்படும் சேர்வையும் நடைபெறும் இரசாயனத் தாக்கங்களும்.
சோடியம்	<p>NaCl ஆக இயற்கையில் நிலவுகின்றது. டவுன்ஸ் முறையின் போது வெப்பத்தின் மூலம் NaCl ஐ திரவமாக்கி (உருக்கி) மின் பகுப்பு செய்யப்படும். இதனை எளிதில் திரவமாக்க <math>\text{CaCl}_2</math> உடன் கலக்கப்படும்.</p> $\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ $\text{CaCl} \rightleftharpoons \text{Ca}^{++} + 2\text{Cl}^-$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• அனோட்டில் <math>\text{Cl}_2</math> வாயு வெளியேறும்.</li> <li>• கதோட்டில் உலோக சோடியம் உருவாகும்.</li> </ul> <p>(இதன் படி சோடியம் பிரித்தெடுப்பு நிகழும்)</p>
பொற்றாசியம்	KCl ஆக இயற்கையில் நிலவுகின்றது. உருக்கிய குளோரைட்டை மின்பகுப்பு செய்வதன் மூலம் உலோகம் பெறப்படும்.
கல்சியம்	<p><math>\text{CaCO}_3</math> ஆக இயற்கையில் நிலவுகின்றது. ஐதரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்ப்பதன் மூலம் இதனை <math>\text{CaCl}_2</math> ஆக மாற்றலாம். உருக்கிய கல்சியம் குளோரைட்டை காரியப் புடக்குகையினுள் மின் பகுப்பு செய்யப்படும்.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• உலோக கல்சியம் கதோட்டின் மீது படியும்.</li> <li>• அனோட்டில் குளோரின் விடுவிக்கப்படும்.</li> </ul>
மக்னீசியம்	<p>உப்பு படிவுகளில் கானலைற்று (<math>\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}</math>) ஆக இயற்கையில் கல்சியம் குளோரைட்டு நிலவுகின்றது. உருக்கிய கானலைற்றை இரும்பு பாத்திரங்களினுள் மின் பகுப்பு செய்யப்படும். இங்கு அதிகமாக மின் பகுப்பு செய்யப்படுவது மக்னீசியம் குளோரைற்றாகும் (<math>\text{MgCl}_2</math>)</p>
அலுமினியம்	<p>இயற்கையில் அலுமினியம் பொக்சைட்டாக நிலவுகின்றது. (<math>\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math>) இதனை சுத்தப்படுத்தி, உருக்கிய கிரியோலைற்று (<math>3\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3</math>) எனப்படும் கனிப்பொருளில் கரைத்துக் கொண்டதன் பின்னர் மின் பகுக்கப்படும்.</p>

(2) உலோகத்தாதை காபன் அல்லது காபனோரொட்சைட்டை உபயோகித்து தாழ்த்துதல்

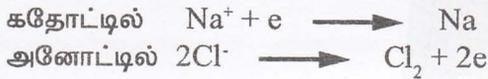
உலோகம்	உலோகத் தாதை ஓட்சியேற்றும் விதமும் தாக்கமும்.
இரும்பு	<p>ஏமறைற்று (<math>\text{Fe}_2\text{O}_3</math>) எனப்படும் உலோகத் தாதை கடுமையாக வெப்பப்படுத்தி அதிலுள்ள நீரையும் மாசுக்களையும் அகற்றப்படும். மேலும், அதிலுள்ள ஆவி பறப்புள்ள திரவியங்களும் இல்லாமற் போய் ஓட்சைட்டு ஒன்று பெறப்படும். இவ் ஓட்சைட்டை ஊதுலையில் காபன்மொனோக்சைட்டின் மூலம் தாழ்த்தப்படும்.</p> $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2 \uparrow$ <p style="text-align: center;">(s)      (g)                      (s)      (g)</p> <p>(இதன் படம் இரும்பு பிரித்தெடுப்பின் கீழ்த் தரப்படுகின்றது.)</p>
சின்கு	<p>சிங்க் பிளென்ட் (<math>\text{ZnS}</math>) உம் கலமைனும் இயற்கையில் நிலவுகின்றன. <math>\text{ZnS}</math> ஐ வளியில் மிகையாக வறுத்து ஓட்சைட்டாக மாற்றப்படும்.</p> $2\text{ZnS} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO} + 2\text{SO}_2 \uparrow$ <p style="text-align: center;">(s)      (g)                      (s)      (g)</p> <p>தூளாக்கப்பட்ட கற்கரி உடன் சேர்த்து <math>\text{ZnO}</math> தாழ்த்தப்படும்.</p> $\text{ZnO} + \text{C} \rightarrow \text{Zn} + \text{CO}$
வெள்ளியம்	<p>ரின்ஸ்ரோனாக இயற்கையில் நிலவுகின்றது. இதனை முதலில் வளியின் வெப்பப்படுத்தி பின்னர் காபனுடன் சூடாக்கப்படும்.</p> $\text{SnO}_2 + 2\text{C} \rightarrow \text{Sn} + 2\text{CO} \uparrow$ <p style="text-align: center;">(l)      (g)                      (l)      (g)</p>
ஈயம்	<p>கல்னா (<math>\text{PbS}</math>) ஆக இயற்கையில் நிலவுகின்றது. இதனை முதலில் வளியில் வறுத்து ஈய ஓட்சைட்டாக மாற்றுவர்.</p> $2\text{PbS} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{PbO} + 2\text{SO}_2$ <p style="text-align: center;">(s)      (g)                      (s)      (g)</p> <p>பின்னர் பின்வரும் தாக்கத்தினடிப்படையில் ஈயம் பெறப்படும்.</p> $\text{PbO} + \text{C} \rightarrow \text{Pb} + \text{CO}$ <p style="text-align: center;">(s)      (g)                      (s)      (g)</p> $\text{PbO} + \text{CO} \rightarrow \text{Pb} + \text{CO}_2$

## சோடியம் பிரித்தெடுப்பு

உருக்கிய சோடியம் குளோரைட்டை மின்பகுப்பு செய்வதன் மூலம் சோடியம் பிரித்தெடுக்கப்படும். இதன் வெப்பநிலையை 600°C வரை குறைப்பதற்காக CaCl<sub>2</sub> கலப்பர். இதற்காக டவுன்சிலின் கலம் பயன்படுத்தப்படும் வீதம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



கதோட்டு இரும்பாலானது. அனோட்டு காபனாலானது. மின் பகுப்பு நடைபெறும் போது பின்வரும் தாக்கம் நடைபெறும்.



## இரும்பு பிரித்தெடுப்பு

இரும்பு தயாரிப்பதற்காக பரவலாக பயன்படுத்தும் இரும்புத் தாது அயன் (III) ஓட்சைட்டு அடங்கும் ஏமற்றைற்றாகும்.

ஈர்ப்பதன், கந்தகம், ஆசனிக் கு ஆகிய மாசுக்கள் இரும்புத் தாத்தில் அடங்கும். அவற்றை அகற்றுவதற்காக முதலில் இரும்புத்தாதை வளியில் வெப்பப் படுத்துவர். அடுத்து ஏமற்றைற்று (சோக்) கற்கரி சேர்க்கப்பட்டு கற்கரி என்பது மிக உயர் மட்ட வெப்பத்தை வழங்கும் நிலக்கரி வகையாகும். இதற்காக இரும்புத்தாதுடன் கலக்கும் ஏனைய பொருள் சுண்ணாம்புக்கல் ஆகும். தகனத்திற்குத் தேவையான வெப்பம் சோக் மூலம் வழங்கப்படும். அதே சமயம் சுண்ணாம்புக் கல்லினால் இரும்பிலடங்கும் மணல் அகற்றப்படும். ஊதுலை எனப்படும் உபகரணத்தின் மூலம் இச்செயற்பாடு நடைபெறும்.

கீழே காட்டப்பட்டிருப்பது ஊதுலையாகும். பொருட் கலவை ஊதுலையின் மேற்பக்கத்திலுள்ள துவாரத்தின் மூலம் செலுத்தப்படும். இதனுள் வெப்பநிலை 1500°C இலும் கூடியது. இதனுள் நடைபெறும் இரசாயன தாக்கத்தை பின்வருமாறு படிமுறையில் காண்பிக்கப்படும்.

1. கோக்குடன் ஊதுலையினுள் உட்புகும் வளியில் அடங்கும் ஓட்சிசன் தாக்கத்திலீடுபட்டு CO<sub>2</sub> வாயுவை தரும்.



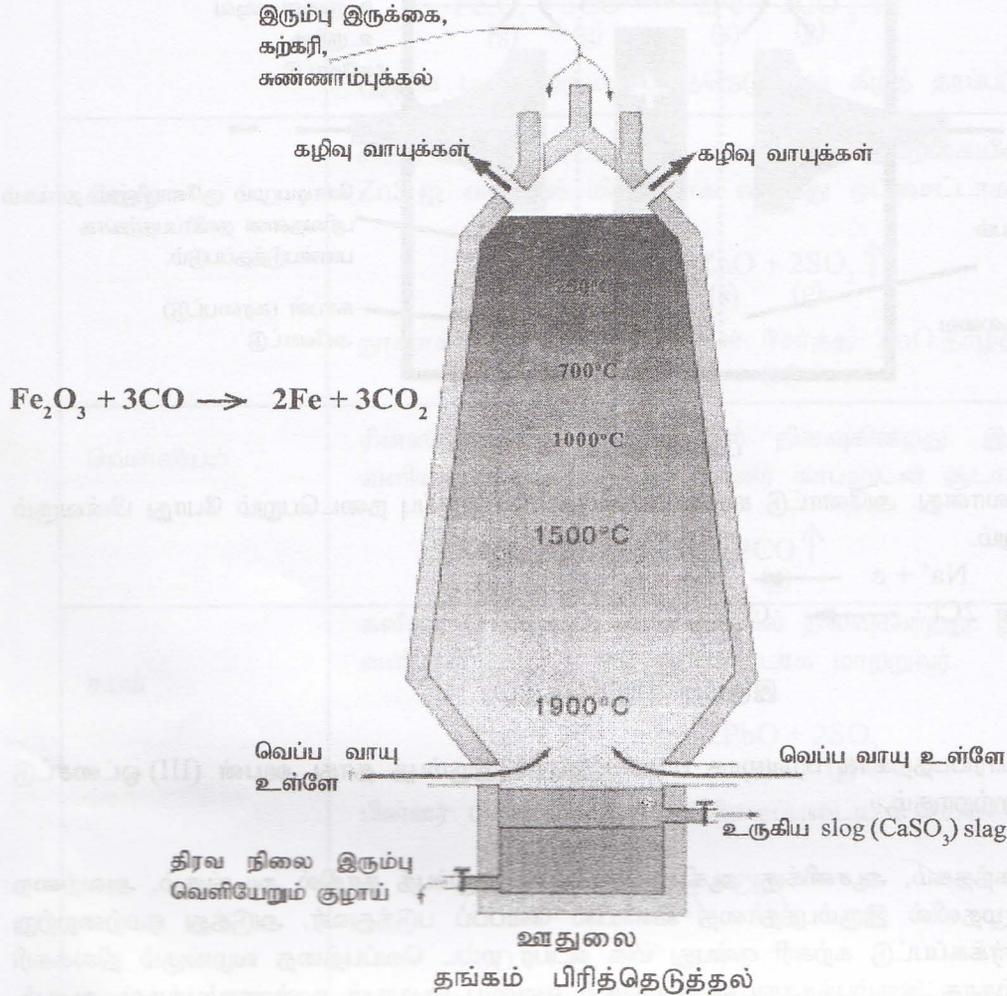
2. இக் காபனீரொட்சைட்டு கோக்குடன் தாக்கமுற்று காபனொக்சைட்டைத் தரும்.



3. காபனீரொட்சைட்டு வாயு இரும்பு (III) ஓட்சைட்டு தாக்கத்திலீடுபட்டு இரும்பைப் பெற்றுத் தரும்.



4. காபனீரொட்சைட்டுக்கு மேலதிகமாக காபனுடன் இரும்பு ஓட்சைட்டு தாக்கமடைந்து இரும்பு பெறப்படும்.



இரும்பு, பிளற்றினம், வெள்ளி, இரசம் ஆகிய மூலகங்கள் பொதுவாக வேறு மூலகங்களுடன் இரசாயன தாக்கத்திலீடுபட்டு சேர்வைகளை உருவாக்க மாட்டா. இவற்றை (Noble metal) விழுமிய உலோகங்கள் எனப்படும். இவை சுயாதீன உலோகங்களாக இயற்கையில் காணப்படும்.

எனினும், இவை பரல் மணல் உட்பட வேறு மாசுப் பொருட்களுடன் கலந்து காணக்கூடுமாகையால் மாசுக்களிலிருந்து உலோகத்தை பிரித்தெடுக்க வேண்டும்.

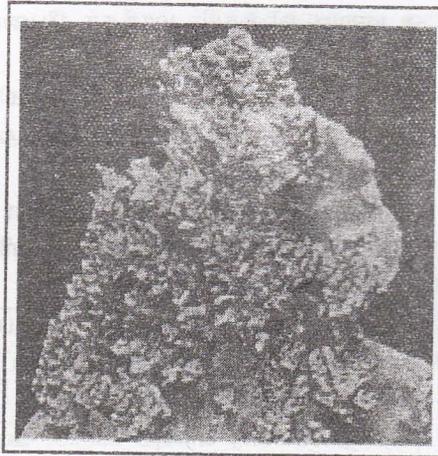
படிக் (Quartz) சுரங்கங்களிலிருந்து அல்லது ஆற்று மணலிலிருந்து சாதாரண மிகச் சிறிய பட்டைகளாக தங்கத்தைப் பெறலாம்.

இங்கு உலோகத்தைப் பிரித்தெடுக்கும் எளிய முறை, உலோகங்கள் அடங்கும் ஆற்று மணலையும் பரல்களையும் அரித்தலாகும். மிதக்கச் செய்யும் செயற்பாடாக கருதப்படும் தங்கம்

அரித்தெடுத்தல் அடர்த்தியின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும். ஒரு புவியீர்ப்பு முறையாகும். பாரமான தங்க உலோகம் அரித்தெடுக்கப் பயன்படுத்தும் பாத்திரத்தின் அடியில் ஒன்று சேரும். அதேசமயம் நீரினால் மணல் பரல் ஆகியன அடித்துச் செல்லப்படும்.

நீரியல் முறையில் தங்கத்தை பெறும் போது தங்கம் அடங்கும் ஆற்று மணலில் நீர்த் தாரையொன்று பிடிக்கப்படும். நீரும் தங்கம் சேர்ந்த மணலும் இச்சந்தர்ப்பத்தில் கதவுகளினூடாக நீர்ப் பாய்ந்தோடிச் செல்லும். தங்கம் Riffles எனப்படும் சிறு குழிகளில் சேரும்.

மற்றுமொரு முறையின் போது தங்கம் அடங்கும் படிக்கத்தைத் தூளாக்கி நீருடன் கலந்து இரச அமல்கம்பூசப்பட்ட செப்புத்தகட்டின் மீதாக அந்த நீர் பாய்ந்தோடச் செய்யப்படும். அப்போது அத்தகடுகளின் மீதுள்ள இரசத்தில் தங்கம் கரையும். பின்னர் இரசம் வடித்தகற்றப்படும். இங்கு பெறப்படும் சயனைட்டு சிக்கலுங்கு நாகம் சேர்த்து சுயாதீன நிலையில் பொன் பெறப்படும்.



செய்தல் முறை  
 தங்கம் அடங்கும் படிக்கத்தைத் தூளாக்கி நீருடன் கலந்து இரச அமல்கம்பூசப்பட்ட செப்புத்தகட்டின் மீதாக அந்த நீர் பாய்ந்தோடச் செய்யப்படும். அப்போது அத்தகடுகளின் மீதுள்ள இரசத்தில் தங்கம் கரையும். பின்னர் இரசம் வடித்தகற்றப்படும். இங்கு பெறப்படும் சயனைட்டு சிக்கலுங்கு நாகம் சேர்த்து சுயாதீன நிலையில் பொன் பெறப்படும்.

(சுயாதீன நிலையில் பொன் பெறப்படும்)  
 தங்கம் அடங்கும் படிக்கத்தைத் தூளாக்கி நீருடன் கலந்து இரச அமல்கம்பூசப்பட்ட செப்புத்தகட்டின் மீதாக அந்த நீர் பாய்ந்தோடச் செய்யப்படும். அப்போது அத்தகடுகளின் மீதுள்ள இரசத்தில் தங்கம் கரையும். பின்னர் இரசம் வடித்தகற்றப்படும். இங்கு பெறப்படும் சயனைட்டு சிக்கலுங்கு நாகம் சேர்த்து சுயாதீன நிலையில் பொன் பெறப்படும்.

(சுயாதீன நிலையில் பொன் பெறப்படும்)  
 தங்கம் அடங்கும் படிக்கத்தைத் தூளாக்கி நீருடன் கலந்து இரச அமல்கம்பூசப்பட்ட செப்புத்தகட்டின் மீதாக அந்த நீர் பாய்ந்தோடச் செய்யப்படும். அப்போது அத்தகடுகளின் மீதுள்ள இரசத்தில் தங்கம் கரையும். பின்னர் இரசம் வடித்தகற்றப்படும். இங்கு பெறப்படும் சயனைட்டு சிக்கலுங்கு நாகம் சேர்த்து சுயாதீன நிலையில் பொன் பெறப்படும்.

தேர்ச்சி 3.0 : வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக இரசாயன மாற்றங்களைப் பொருத்தமானவாறு பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.5 : இரசாயனத் தாக்கங்களின் தாக்க வீதத்தை ஆளுவார்.  
செயற்பாடு 3.5 : “இரசாயனத் தாக்கங்களின் தாக்க வீதத்தில் ஆதிக்கஞ் செலுத்தும் காரணிகளைக் கண்டறிவோம்.”

நேரம் : 210 நிமிடங்கள்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- ஊதுபத்தி -1, நிலாக்கூர்(சீறு வானம்) - 1, தீப்பெட்டி - 1
- இணைப்பு 3.5.1 இல் தரப்பட்டுள்ள தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற் படிவச் சோடியின் பிரதிகள் - 4
- இணைப்பு 3.5.2 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின் படி தயார்ப்படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - 4
- டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனை / பஸ்ரல் வர்ணம்.

கற்றல் கற்பித்தல் செயன்முறை:

படி 3.5.1. :

- ஊதுபத்தி, நிலாக்கூர் ஆகியவற்றை ஏக காலத்தில் கொளுத்துங்கள். அவற்றை அவதானிக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- மாணவரது அவதானிப்புகளை வினவுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

• ஊதுபத்தி, நிலாக்கூர் ஆகியன எரியும் போது அவற்றில் அடங்கியுள்ள இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் தகனம் அடைகின்றன.

• நிலாக்கூர் எரியும் வீதம், ஊதுபத்தி எரியும் வீதத்திலும் உயர்வானது.

• தாக்கவீதத்தில், பல்வேறு காரணிகள் ஆதிக்கஞ் செலுத்தும்.

• ஒரு குறித்த அளவு தாக்கி விரயமாவதற்கு அல்லது ஒரு குறித்த அளவு விளைவு தோன்றுவதற்குச் செலவாகும் நேரத்தைக் கொண்டு இரசாயனத் தாக்கத்தின் தாக்க வீதத்தைத் துணியலாம்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 3.5.2. :

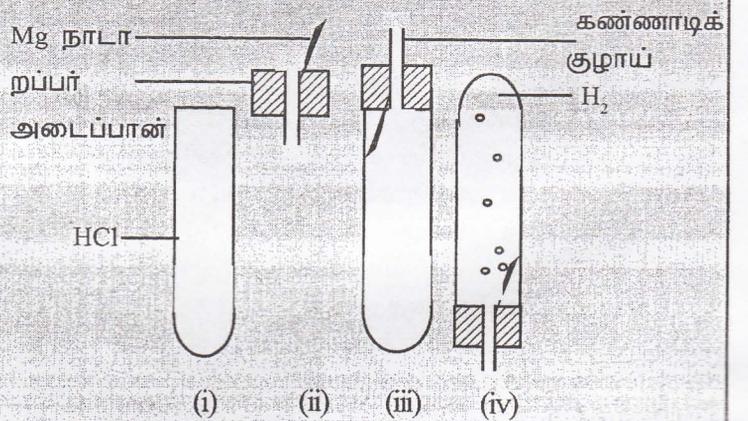
- வகுப்பு மாணவரை நான்கு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவம், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து குழுத் தேடியாய் வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தஞ் செய்து கொள்ளுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

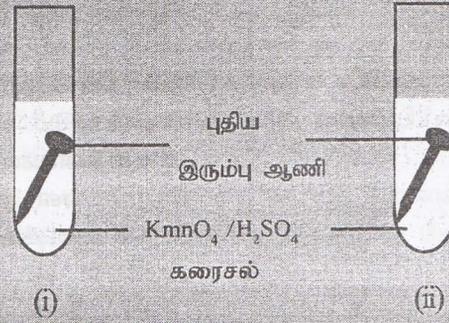
படி 3.5.3. :

- குழு நிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் முன்வைத்த குழுவின்கே முதல் விரிவுபடுத்தலுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்தும் வகையில் மீட்டாய்வு நடத்துங்கள்.

- பரிசோதனையின் போது பரிசோதனைக்குள்ளாகும் காரணி தவிர்ந்த ஏனைய காரணிகளை மாறாது வைத்திருத்தல் வேண்டும்.
- வாயு நிலை விளைவுகள் கிடைக்கும் தாக்கமொன்றின் தவிர்க்க வீதத்தை துணிவதற்காக, சமமான நேரத்துள் வெளிப்படும் வாயுக்களவளவுகளை அல்லது சமமான வாயுக்களவளவுகள் வெளியேறுவதற்குச் செலவாகும் நேரங்களை அளக்கலாம்.
- சேரும் வாயுக்களவளவுகள், அதற்குச் செலவாகிய நேரம் ஆகியன இயன்ற அளவுக்குத் திருத்தமாக அளக்கப் படுதல் வேண்டும்.
- மகன்சியம், அமிலம் ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தாக்கத்துக்காக, அரத்தாளினால் நன்கு சுத்திகரிக்கப்பட்ட சம திணிவுடைய மகன்சியம் நாடாத்துண்டுகளைப் பயன்படுத்தல் வேண்டும்.
- வெப்பநிலையின் ஆதிக்கத்தைப் பரிசோதிக்கும் போது ஒத்த, சுத்திகரிக்கப்பட்ட ஆணிகள் ஒத்த செறிவுடைய  $KMnO_4$  மற்றும்  $H_2SO_4$  கரைசல்களின் சம களவளவுகள், ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி, கரைசலின் ஊதா நிறம் நீங்குவதற்குச் செலவாகும் நேரத்தை ஒப்பிடுதல் வேண்டும்.
- அமிலங்களைக் கையாளும் போது பாதுகாப்பு குறித்து கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும்.
- வெப்பநிலையின் ஆதிக்கத்தைக் கண்டறியும் சந்தர்ப்பங்களில் கரைசல்களின் வெப்ப நிலைகளுக்கு இடையிலான வித்தியாசம் குறைந்த பட்சம் பதினைந்து செல்சியஸ் பாகைகளாகவேனும் இருத்தல் வேண்டும்.
- கல்சியம் காபனேற்றைப் (Marble Chips) பயன்படுத்தும் போது சம திணிவு துண்டுகளையும் தூளையும் பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.
- ஐதரசன் பரவொட்சைட்டு பிரிகைத் தாக்கத்துக்காக, புதிய ஐதரசன் பரவொட்சைட்டுக் கரைசலைப் பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.
- தாக்க விதத்தில் செறிவின் ஆதிக்கம் தொடர்பான பரிசோதனைகளைப் பின்வருமாறு திட்டமிட்டுக் கொள்ளுதல் வேண்டும்.



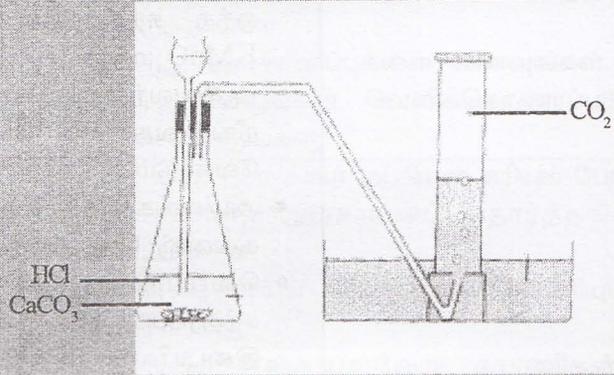
- தாக்க வீதத்தின் மீது வெப்ப நிலையின் ஆதிக்கத்தைக் கண்டறிவதற்காக பரிசோதனையைப் பின்வருமாறு திட்டமிடலாம்.



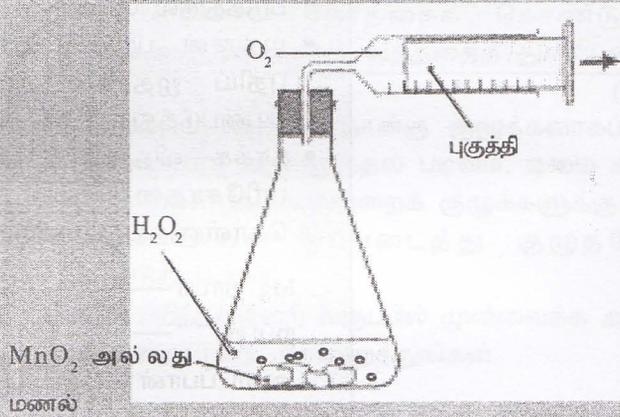
(i) அறை வெப்பநிலையில்

(ii) 60 °C வெப்பநிலையில்

- தாக்க வீதத்தின் மீது தாக்கிகளின் பெளதிக நிலையின் ஆதிக்கத்தைக் கண்டறிவதற்கான பரிசோதனையைப் பின்வருமாறு திட்டமிடலாம்.



- தாக்க வீதத்தின் மீது ஊக்கிகளின் ஆதிக்கத்தைக் கண்டறிவதற்கான பரிசோதனையைப் பின்வருமாறு திட்டமிடலாம்.



படி 3.5.4.

- மீண்டும் அதே குழுக்களை அமைத்து, வேலை நிலையங்களுக்கு அனுப்புகள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

படி 3.5.5.

- குழு நிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான ஆலோசனைகளைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக் கொணரும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- வெவ்வேறு செறிவுடைய HCl அமிலத்துடன் Mg தாக்கம் புரியும் போது, அமிலத்தின் செறிவு அதிகரிக்கையில், குறித்த கனவளவு வாயு வெளியேறுவதற்குச் செலவாகும் நேரம் குறைவடையும்.
- தாக்க வீதத்தில் செறிவு ஆதிக்கஞ் செலுத்துகின்றமை.
- வெவ்வேறு வெப்பநிலையுடைய அமில  $KMnO_4$  (ஒத்த செறிவுடைய) உடன் Fe தாக்கம் புரியும் போது வெப்பநிலை அதிகரிப்போடு கரைசலின் ஊதா நிறம் நீங்குவதற்குச் செலவாகும் நேரம் குறைவடையும்.
- தாக்க வீதத்தில் வெப்பநிலை ஆதிக்கஞ் செலுத்தும்.
- $CaCO_3$  தூளைப் பயன்படுத்தும் போது குறித்த கனவளவு  $CO_2$  சேர்வதற்குச் செலவாகும் நேரம்,  $CaCO_3$  துண்டுகளைப் பயன்படுத்தும் போது அதே கனவளவு சேர்வதற்குச் செலவாகும் நேரத்திலும் குறைவானது.
- தாக்கங்களின் பெளதிக நிலை தாக்க வீதத்தில் ஆதிக்கஞ் செலுத்தும்.
- $MnO_2$  இருவதால்  $H_2O_2$  பிரிகை துரிதமடையும்.
- $H_2O_2$  பிரிகையில்  $MnO_2$  ஊக்கியாகத் தொழிற்படும்.
- ஊக்கிகள் தாக்க வீதத்தில் ஆதிக்கஞ் செலுத்தும்.
- ஊக்கி என்பது, தாக்கத்தின் போது விரயமாகாது, தாக்க முடிவில் இரசாயன மாற்றம் எதனையும் காட்டாமல் இரசாயன மாற்றத்தின் வீதத்தை அதிகரிக்கும் ஒரு கூறாகும்.
- வாயு - வாயு தாக்கத்தின் போது தொகுதியின் அழுக்கம் அதிகரிக்கும் போது, வாயு மூலக்கூறுகள் மோதும் மீடறன் உயர்வதால், தாக்க வீதம் அதிகரிக்கும்.
- செறிவு, வெப்பநிலை, பெளதிக நிலை, ஊக்கி, அழுக்கம் ஆகியவற்றை ஆளுவதன் மூலம் தாக்கவீதத்தைப் பொருத்தமானவாறு ஆளலாம்.
- இரசாயனத் தாக்கங்களின் வீதத்தைப் பொருத்தமானவாறு ஆளுவதானது, இரசாயனக் கைத்தொழில்களிலும் அன்றாட வாழ்க்கை நடவடிக்கைகளிலும் வினைத்திறனையும் விளைத்திறனையும் மேம்படுத்துவதற்கு ஏதுவாகும்.

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்.

- தாக்க வீதத்தில் ஆக்கஞ் செலுத்தும் காரணிகளைப் பெயரிட்டு விபரிப்பர்.
- குறித்த காரணிகளை ஆளுவதால், தாக்க வீதத்தை சிறப்பு மட்டத்தில் பேணலாம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வர்.
- பரிசோதனை அமைப்பத் தயார்ப்படுத்தி, இரசாயனத் தாக்கங்களின் வீதத்தில் ஆதிக்கஞ் செலுத்தும் காரணிகளைச் சோதிப்பர்.
- திட்டமிட்ட படி பணிகளை ஆற்றுவார்.
- ஏனையோரின் கருத்துக்களைக் கவனத்திற் கொண்டு தமது ஆக்கங்களை மேம்படுத்திக் கொள்வர்.

இணைப்பு 3.5.1.

தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள் - படிவம் 1

- தாக்க வீதத்தின் மீது பின்வரும் காரணிகளுள் ஒன்றின் ஆதிக்கத்தைக் கண்டறிவதே உங்களது குழுவின் பொறுப்பாகும்.
  - செறிவு
  - வெப்பநிலை
  - பெளதிகநிலை
  - ஊக்கி
- குறித்த வேலை நிலையத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள பொருள்கள் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி, மேற்படி காரணியின் ஆதிக்கத்தைக் கண்டறிவதற்கான ஒரு பரிசோதனையைத் திட்டமிடுங்கள்.
- உங்களது திட்டத்தை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுங்கள்.

தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள் - படிவம் 2

- நீங்கள் முன் வைத்த திட்டத்தில் யாதேனும் மாற்றங்கள் செய்தல் வேண்டுமெனப் பிரேரிக்கப்பட்டிருப்பின் அவை குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.
- திட்டத்துக்கு அமைய பரிசோதனை அமைப்பைத் தயார்ப்படுத்தி பரிசோதனையை நடத்துங்கள்.
- அவதானிப்புக்களைப் பதிவு செய்யுங்கள்.
- கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்காக ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுங்கள்.

இணைப்பு 3.5.2.

வேலைத்தளமொன்றை அமைப்பதற்கான அறிவுரைகள்

வேலை நிலையம் I - செறிவு

- Mg நாடாத்துண்டுகள் மூன்று (ஒவ்வொன்றும் 3cm நீளமுடையது)
- அரத்தாள் (0 இலக்க)
- கொதி குழாய்கள் - 3
- கண்ணாடிக் குழாய்த்துண்டு (ஏறத்தாழ 10cm நீளமுடைய)
- றப்பர் அடைப்பான்
- $2 \text{ mol dm}^{-3}$ ,  $1 \text{ mol dm}^{-3}$ ,  $0.5 \text{ mol dm}^{-3}$  செறிவுடைய HCl கரைசல்கள் - 3
- நிறுத்தற் கடிகாரம் - 1

வேலை நிலையம் II - வெப்பநிலை

- Fe ஆணிகள் - 2
- $\text{KMnO}_4$  கரைசல் - ( $0.1 \text{ mol dm}^{-3}$ )
- $\text{H}_2\text{SO}_4$  அமிலக் கரைசல் ( $1 \text{ mol dm}^{-3}$ )
- வெந்நீர்த் தாழி
- கொதி குழாய்கள் - 2
- அளக்குஞ் சாடி - 1
- அரத்தாள் (0 இல)
- வெப்பமானி - 1
- நிறுத்தற் கடிகாரம் - 1

வேலை நிலையம் III - பௌதிகநிலை

- கல்சியம் காபனேற்று - தூள், துண்டுகள் - சம திணிவுகள்
- ஐதான ஐதரோக் குளோரிக் அமிலம் கரைசல்.
- கூம்புக் குடுவை - 1
- போக்குக் குழாய் - 1
- றப்பர் அடைப்பான்
- முள்ளிப் புனல் - 1
- அளக்குஞ் சாடி - 1
- நீர்த் தாழி - 1
- தேன் கூட்டு மேடை - 1
- நிறுத்தற் கடிகாரம் - 1

வேலை நிலையம் IV - ஊக்கி

- கூம்புக் குடுவை - 1
- போக்குக் குழாய் - 1
- ஐதரசன் பரவொட்சைட்டுக் கரைசல்
- மங்கனிச்ரொட்சைட்டு / மணல்
- புகத்தி Siringe (கண்ணாடியாலானது) - 1
- அளக்குஞ் சாடி - 1
- றப்பர் அடைப்பான் - 1
- நிறுத்தற் கடிகாரம் -1

தேர்ச்சி 3.0

: வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக இரசாயன மாற்றங்களைப் பொருத்தமானவாறு பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.6 : உலோக அரிப்பைத் தடுப்பதற்கு நடவடிக்கைகள் எடுப்பார்.

செயற்பாடு 3.6 : “அரிப்பை இழிவாக்கி உலோகங்களைக் காப்பதற்கான உத்திகளைக் கண்டறிவோம்.”

நேரம் : 120 நிமிடங்கள்.

- தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :
- பொற்றாசியம் பெரிசயனைட்டு பினோத்தலின்
  - புதிதாகத் தயாரிக்கப்பட்ட பெரசுச் சல்பேற்று ( $\text{FeSO}_4$ ) கரைசல், சோடியமைதரோட்சைட்டுக் ( $\text{NaOH}$ ) கரைசல், சிறிதளவு வீதம்.
  - இணைப்பு 3.6.1 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவப் பிரதிகள் - 3
  - இணைப்பு 3.6.2 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின் படி தயார்ப்படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - 3
  - டிமை கடதாசி, பஸ்ரல்.

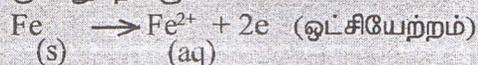
கற்றல் கற்பித்தல் செயற்பாடு :  
படி 3.6.1. :

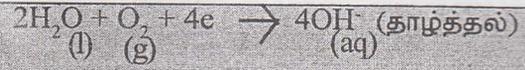
- இரும்பு துருப்பிடித்தல் தொடர்பாக முன்னறிவை வினவியறியுங்கள்.
- புதிதாகத் தயாரிக்கப்பட்ட பெரசுச் சல்பேற்றுக் ( $\text{FeSO}_4$ ) கரைசலுடன் பொற்றாசியம் பெரிசயனைட்டு சில துளிகளும், சோடியமைதரோட்சைட்டுக் ( $\text{NaOH}$ ) கரைசலுடன் பினோத்தலின் சில துளிகளும் சேர்த்து மாணவருக்குக் காட்சிப்படுத்துங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

• நீர், ஓட்சிசன் ஆகியவற்றுடன் இரும்பு தாக்கம் புரிவதால் துருப்பிடித்தல் நிகழும்.

• அமிலங்களும், உப்புக்களும் துருப்பிடித்தலைத் துரிதப்படுத்தும், மூலங்கள் துருப்பிடித்தலை நலிவாக்கும்.

• துருப்பிடித்தல் செயன் முறையின் தொடக்கத் தாக்கம் பின்வருமாறு நிகழும்





- பெரக ( $\text{Fe}^{2+}$ ) அயன் கரைசலுடன் பொற்றாசியம் பெரிசயனைட்டு சேர்ப்பதால் பிரகாசமான நீல நிறம் கிடைக்கும்.
- யாதேனும் ஊடகத்தில் அடங்கியுள்ள  $\text{Fe}^{2+}$  அயன்களை இனங்காண்பதற்கான காட்டியாக பொற்றாசியம் பெரிசயனைட்டைப் பயன்படுத்தலாம்.
- ஐதரொட்சில் ( $\text{OH}^-$ ) அயன்கள் அடங்கியுள்ள கரைசலுடன் பினோத்தலின் சேர்ப்பதால் இளஞ்சிவப்பு நிறம் கிடைக்கும்.
- யாதேனும் ஊடகத்தில் அடங்கியுள்ள  $\text{OH}^-$  அயன்களை இனங்காண்பதற்கான காட்டியாக பினோத்தலினைப் பயன்படுத்தலாம்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 3.6.2.

:

- வகுப்பு மாணவரை நான்கு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவம், டிமை கடதாசி, பஸ்டல் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு பகிர்ந்தளியுங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து குழுத் தேடியாய் வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- குழு நிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்காக ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

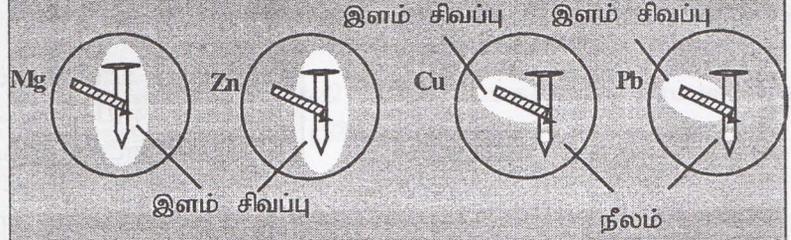
(60 நிமிடங்கள்)

படி 3.6.3.

:

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் முன்வைத்த குழுவிற்கே முதல் விரிவுபடுத்தலுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்தும் வகையில் மீட்டாய்வு நடத்துங்கள்.

- ஊடகம் நீல நிறமாக மாறிய இடங்களில் இரும்பு அரிப்படைந்து  $Fe^{2+}$  அயன்கள் தோன்றியுள்ளன.
- ஊடகம் இளஞ்சிவப்பு நிறமாக மாறிய இடங்களில்  $OH^-$  அயன்கள் தோன்றியுள்ளன.



- தாக்கத்தொடரில் இரும்புக்கு மேலே அமைந்துள்ள உலோகங்களுடன் இரும்பு தொடுகையடைந்திருக்கும் போது பின்வருவன நிகழும்.

- இரும்பு அரிப்புக்குள்ளாவதில்லை.
- உயர் தாக்கத்திறனுடைய உலோகம் அனோட்டாகத் தொழிற்பட்டு ஒட்சியேற்றமடைந்து அரிப்புக்குள்ளாகும்.
- இரும்பு கதோட்டாகத் தொழிற்படும்.
- கதோட்டாகத் தொழிற்படும் இரும்பு ஆணிக்கு அருகே  $OH^-$  அயன்கள் தோன்றுவதால் இளஞ்சிவப்பு நிறம் கிடைக்கும்.
- அப்பிரதேசம் கதோட்டுப் பிரதேசம் எனப்படும்.
- மின்கலம் போன்ற தொழிற்பாடு

- அனோட்டாகத் தொழிற்படத்தக்க, உயர் தாக்கத்திறனுடைய உலோகம் தன்னைத் தியாகம் செய்து இரும்பு துருப்பிடிப்பதைத் தவிர்க்கும் முறை கதோட்டுப் பாதுகாப்பு எனப்படும்.

உதாரணம்: இரும்பு மேற்பரப்பின் மீது சிங்கு (Zn) பூசுதல். (கல்வனைசுப்படுத்தல்)

- தாக்கத் தொடரின் யாதேனும் இரண்டு உலோகங்கள் தொடுகையடைந்திருக்கும் போது, தாக்கத் திறன் குறைவான உலோகத்தைக் காத்தவாறு தாக்கத் திறன் கூடிய உலோகம் அரிப்படையும். இங்கு தாக்கத் திறன் கூடிய உலோகம் தியாக உலோகம் எனப்படும்.

- தாக்கத் தொடரில் இரும்புக்குக் கீழே உள்ள உலோகங்களுடன் இரும்பு தொடுகையடைந்திருக்கும் போது பின்வருவன நிகழும்.

- இரும்பு அரிப்பு துரிதமாக நிகழும்.
- இரும்பு அனோட்டாகத் தொழிற்பட்டு ஒட்சியேற்றமடைந்து  $Fe^{2+}$  அயன்களைத் தரும்.
- அனோட்டாகத் தொழிற்படும் இரும்பு ஆணிக்கு அருகே நீல நிறம் தோன்றும், அப்பிரதேசம் அனோட்டுப் பிரதேசம் எனப்படும்.

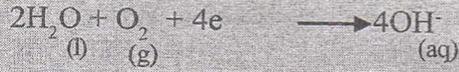
- யாதேனும் பூசுப் பூசி, துருப்பிடிப்பதற்குத் தேவையான காரணிகளுடன் தொடுகையடைவதைத் தவிர்த்து, இரும்பு

அனோட்டாகத் தொழிற்படுவதைத் தவிர்த்தல் அனோட்டுப் பாதுகாப்பு எனப்படும்.

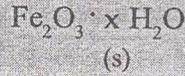
உதாரணம் : இரும்பு மேற்பரப்பின் மீது வெள்ளியம் (sn) கிரீசு போன்றவற்றை பூசுதல்.

- மின் இரசாயன மாற்றம் என்ற வகையில் இரும்பு துருப்பிடித்தல் தொடர்பாக நடத்தப்படும் பரிசோதனைகளின் போது திரவ ஊடகத்திற்குப் பதிலாக, ஜெல் (gel) ஊடகமொன்றைப் பயன்படுத்தியமையால் கதோட்டு, அனோட்டுப் பிரதேசங்களில் தோன்றும் அயன்களை அதே பிரதேசங்களில் இருக்கையிலேயே இனங்காணலாம்.

- இரும்பு துருப்பிடிக்கும் செயன் முறையைப் பின்வரும் தாக்கங்கள் மூலம் விளக்கலாம்.



- இரும்புத் துரு செங்கபில நிறமான நீரேற்றமடைந்த பெரிக்கு ஓட்சைட்டாகும். அதன் நீர் மூலக் கூறுகளின் எண்ணிக்கை வெவ்வேறு பெறுமானங்களில் காணப்படும். எனவே, அச்சேர்வை பின்வருமாறு காட்டப்படும்.



(45 நிமிடங்கள்)

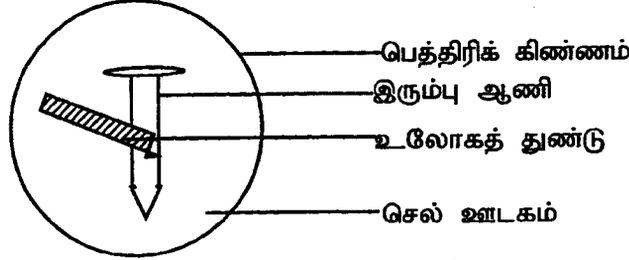
கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டு நியதிகள்.

- இரும்பு துருப்பிடித்தலைத் தவிர்க்கும் கதோட்டுப் பாதுகாப்பு முறை, அனோட்டுப் பாதுகாப்பு முறை ஆகியவற்றை விபரிப்பார்.
- உலோக அரிப்பைக் கட்டுப்படுத்தலாம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- தாக்கத்திறனின் படி, வெவ்வேறு உலோகங்களுடன் தொடுகையடைந்தவாறு இருத்தலானது இரும்பு துருப்பிடித்தலில் ஆதிக்கஞ் செலுத்தும் விதத்தைச் சோதித்தறிவார்.
- அவதானிப்புக்கள் மூலம் முடிவெடுப்பார்.
- செய்துகாட்டுவற்றை சமயோசிதமாகப் பயன்படுத்துவார்.

குழுத் தேடியாய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- பின்வருவனவற்றுள் ஒரு சோடி நிபந்தனைகளின் கீழ், இரும்பு ஆணிகளில் துருப்பிடித்தல் பற்றித் தேடியறிவதே உங்கள் குழுவின் பொறுப்பாகும்.
  - Mg உடன் தொடுகையடைந்திருக்கும் சந்தர்ப்பமும், Sn உடன் தொடுகையடைந்திருக்கும் சந்தர்ப்பமும்
  - Al உடன் தொடுகையடைந்திருக்கும் சந்தர்ப்பமும், Pb உடன் தொடுகையடைந்திருக்கும் சந்தர்ப்பமும்
  - Zn உடன் தொடுகையடைந்திருக்கும் சந்தர்ப்பமும், Cu உடன் தொடுகையடைந்திருக்கும் சந்தர்ப்பமும்

- குறித்த உலோகச் சோடியைச் செல் ஊடகத்தில் (தயாரிக்கும் முறை கீழே தரப்பட்டுள்ளது) அமிழ்த்தி, இரும்பு ஆணிகளில் துருப்பிடித்தலைப் பரிசோதிப்பதற்கான ஓர் அமைப்பைத் தயார்ப்படுத்துங்கள்.
- பொருத்தமான ஆளுகை அமைப்பொன்றையும் தயார்ப்படுத்துங்கள்.



- ஒரு நாளின் பின்னர் கிடைக்கத்தக்கவையென நீங்கள் கருதும் அவதானிப்புகள் பற்றி எதிர்வு கூறுங்கள்.
- மறுநாள் கிடைத்த அவதானிப்புக்களைப் பதிவு செய்து கொள்ளுங்கள்.
- நீங்கள் பரிசோதனைக்காகப் பயன்படுத்திய உலோகங்கள் தாக்கத் தொடரில் அமைந்துள்ள இடங்களைக் கருத்திற் கொண்டு, இரும்பு துருப்பிடித்தல் தொடர்பான முடிவுகளை எடுங்கள்.
- இப்பரிசோதனையின் போது திரவ ஊடகமொன்றின் செல் ஊடகம் பயன்படுத்தப்பட்டதற்கும், செல் ஊடகத்தில் வாயுக்குமிழிகள் தேங்கியிருத்தல் தவிர்க்கப்பட்டமைக்குமான காரணங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- உங்களது அவதானிப்புக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு, பின்வரும் தோற்றப்பாடுகளை விஞ்ஞான பூர்வமாக விளக்குங்கள்.
  - Zn பூசப்பட்ட (கல்வனைசுப் படுத்தப்பட்ட) இரும்பு வாளியில் சிராய்ப்புகள் ஏற்பட்ட போதிலும் அது துருப்பிடிப்பது கட்டுப்படுத்தப்பட்டு அதனை நீண்ட காலம் பயன்படுத்தத்தக்கதாக இருத்தல்
  - Sn பூசப்பட்ட இரும்புத் தகட்டினால் ஆக்கப்பட்ட உணவு நற்காப்புத் தகரப் பேணியில் சிராய்ப்பு ஏற்பட்டால் அது துரிதமாகத் துருப்பிடிக்கும்

- நீங்கள் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுங்கள்.

**‘செல்’ ஊடகம் தயாரிக்கும் விதம்**

ஒரு முகவையில் 250 cm<sup>3</sup> நீர் இட்டு அதனுடன் NaCl சிறிதளவைக் கரைத்து, அதனுடன் ஏறத்தாழ 5g ஏகார் சேர்த்து நன்கு கலக்கி, 10 நிமிடங்கள் வரை கொதிக்க வைத்து சற்றுக் கெட்டியான பின்னர் ஏறத்தாழ 2cm<sup>3</sup> பினோத்தலின் இட்டு முகவையை சுடரடுப்பிலிருந்து அப்புறப்படுத்தி துழாவிப்படி சற்று ஆறிய பின்னர், 1cm<sup>3</sup> பொற்றாசியம் பெரிசயனைட்டு சேர்த்து தொடர்ந்தும் துழாவுங்கள். செல் கெட்டியாக முன்னர் ஆணிகள் இடப்பட்ட பெத்திரிக் கிண்ணங்களில் ஊற்றி ஆறவிடுங்கள். (வாயுக் குமிழிகள் தேங்கியிராதவாறு செல் கலவையை ஊற்றுவதில் கவனஞ் செலுத்துங்கள்)

ஏகார் கிடைக்காதவிடத்து, பொடி செய்த சவ்வரிசியையும் பயன்படுத்தலாம்.

### இணைப்பு 3.6.2

வேலை நிலையங்களைத் தயார்ப்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- பின்வரும் பொருள்களை வைத்து, மூன்று வேலை நிலையங்களைத் தயார்ப்படுத்துங்கள்.
  - வேலை நிலையம் 1 : 7cm நீளமுடைய இரும்பு ஆணிகள் - 3, அரத்தாள், பெத்திரிக் கிண்ணங்கள் - 3, Mg, Sn உலோக நாடாக்கள் (0.5cm X 5cm அளவுடைய) ஒவ்வொரு துண்டு வீதம்.
  - வேலை நிலையம் 2 : 7cm நீளமுடைய இரும்பு ஆணிகள் - 3, அரத்தாள், பெத்திரிக் கிண்ணங்கள் - 3, Al, Pb உலோக நாடாக்கள் (0.5cm x 5cm அளவுடைய) ஒவ்வொரு துண்டு வீதம்.
  - வேலை நிலையம் 3 : 7cm நீளமுடைய இரும்பு ஆணிகள் - 3, அரத்தாள், பெத்திரிக் கிண்ணங்கள் - 3, Zn, Cu உலோக நாடாக்கள் (0.5cm x 5cm அளவுடைய) ஒவ்வொரு துண்டு வீதம்.
- ஒவ்வொரு வேலை நிலையத்திலும் செல் ஊடகம் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான பொருள் தொகுதி ஒவ்வொன்று வீதம் வையுங்கள்.

தேர்ச்சி 3.0

வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக இரசாயன மாற்றங்களைப் பொருத்தமானவாறு பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.7 : சந்தர்ப்பத்துக்குப் பொருத்தமானவாறு தகனத்தை ஆளுவார்

செயற்பாடு 3.7 : “தகனம் பற்றி தேடியறிவோம்.”

காலம் : 120 நிமிடங்கள்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் : • கொளுத்துவதற்கு ஏற்றவாறு நீளப்பாடாக முறுக்கப்பட்ட எழுது தாள்கள் மூன்று

• இணைப்பு 3.7.1 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத்தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவப் பிரதிகள் மூன்று

• இணைப்பு 3.7.2 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின் படி தயார்ப்படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - 3

• கத்தரிக்கோல், மட்பாத்திரம் / உலோகத்தட்டு, வெறும் ஜேம் போத்தல்

• டிமை கடதாசி, பஸ்ரல்.

கற்றல் கற்பித்தல் செயற்பாடு :

படி 3.7.1. : • நீளப்பாடாக முறுக்கப்பட்ட கடதாசிகளுள் ஒன்றின் ஓர் அந்தத்தைக் கொளுத்தி சுவாலைக்குச் சற்றுக் கீழாக கத்தரிக்கோலால் வெட்டி சுவாலையை அணையச் செய்யுங்கள்.

• நீளப்பாடாக முறுக்கப்பட்ட மற்றுமொரு கடதாசியை ஏறத்தாழ மூன்றில் இரண்டு பகுதி நனையும் வரை நிறுட்டப்பட்ட நீரில் அமிழ்த்தி, உலர்ந்த அந்தத்தைக் கொளுத்தி தீ அணைந்து போகும் வரை அதனை மாணவருக்குக் காட்சிப்படுத்துங்கள்.

• மூன்றாவது கடதாசியின் ஓர் அந்தத்தைக் கொளுத்தி, அவ்வந்தத்தைத் தட்டொன்றின் மீது வைத்து சுவாலையை வெறும் ஐயம் போத்தலினால் மூடி சுவாலையை அணையச் செய்யுங்கள்.

• பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

• எரிந்து கொண்டிருந்த கடதாசிப் பகுதியை வெட்டி அப்புறப்படுத்தியதால் (தகனமடையத்தக்க பொருள் நீக்கப்பட்டமையால்) தீ சுவாலை அணைந்தது என

• கடதாசியின் நனைக்கப்பட்ட பகுதி, தகனத்துக்குத்

தேவையான வெப்பநிலையை (எரிபற்று நிலையை) அடையவில்லையாதலால் சுவாலை அணைந்தது என.

- ஜாம் போத்தலினால் மூடப்பட்ட போது தகனமடையும் பொருளுக்கு தகனத்துணையி வாயு (ஓட்சிசன் வாயு) கிடைப்பது தவிர்க்கப்பட்டமையால் சுவாலை அணைந்தது என.
- தகனமடையத்தக்க பொருள் இருத்தல், அது எரிபற்று நிலையை அடைந்திருத்தல், தகனத்துணையி வாயு கிடைத்தல் ஆகிய மூன்று காரணிகளும் தகனத்துக்கு இன்றியமையாதவை என.
- தகனமடையத்தக்க பொருள், தகனத்துணையி வாயுவுடன் தாக்கம் புரிந்து வெப்பத்தையும் ஒளியையும் வெளிவிடும் இரசாயனத் தாக்கமே தகனம் எனப்படுகிறது என.
- தகனத்தின் போது தகனமடையத்தக்க பொருளில் (கடதாசியில்) அடங்கியுள்ள காபனும், ஐதரசனும் வளியில் அடங்கியுள்ள ஓட்சிசனுடன் தாக்கம் புரிந்து தகனத்தின் விளைவுகளைத் தோற்றுவிக்கும் என.
- கடதாசி பிரதானமாக, காபன், ஐதரசன் ஆகிய மூலகங்களான தாவரப் பொருள்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது என.
- தகனத்தின் போது ஓட்சிசனுடன் காபன் தாக்கம் புரிவதால் காபனீரொட்சைட்டும் ( $CO_2$ ), ஓட்சிசனுடன் ஐதரசன் தாக்கம் புரிவதால் நீரும் ( $H_2O$ ) தோன்றும் என.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 3.7.2.

- :
- வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
  - குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, பஸ்டல் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்குப் பகிர்ந்தளியுங்கள்.
  - வேலைகளை ஒப்படைத்து குழுக்களைத் தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
  - கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுமாறு அறிவுறுத்தல் வழங்குங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 3.7.3.

- :
- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.

- முதலில் முன்வைத்த குழுவிட்கே முதல் விரிவுபடுத்தலுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களை முன் வைக்கச் சந்தர்ப்பம் வழங்குங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக் கொணரப்படும் வகையில் மீட்டாய்வு நடாத்துங்கள்.

- மெழுகுத் திரி எரியும் போது, திண்ம மெழுகு உருகித் திரவமாக மாறி, திரியின் வழியே மேலே சென்று ஆவியாகிய பின் மெழுகு ஆவி, வெப்பத்தின் முன்னிலையில் கூட்டற்பிரிவடைந்து அயலில் உள்ள வளியில் தகனத்துணையி வாயுவுடன் தாக்கம் புரிந்து ஒளியையும் வெப்பத்தையும் பிறப்பிக்கும்.
- மெழுகுதிரிச் சுவாலையில் தெளிவாக அவதானிக்கத்தக்க மூன்று வலயங்கள் உள்ளன.
- உட்புறத்தே அமைந்துள்ள வலயமாகிய இருள் வலயத்தில் மெழுகு ஆவியும் வாயுக் கலவையும் அடங்கியிருக்கும்.
- ஏனைய வலயங்கள் சார்பாக, இருள் வலயம் குறைந்த வெப்பநிலையுடையது.
- இருள் வலயத்திற்கு வெளியே அமைந்துள்ள வலயம் ஒளிரும் வலயம் எனப்படும். அதில் மெழுகு ஆவியிலிருந்து காபனோரொட்சைட்டு வாயுவும் ஐதரசன் வாயுவும் உற்பத்தியாகி அவை காபனோரொட்சைட்டாகவும் நீராகவும் மாறத் தொடங்கும்.
- இவ்வலயத்தின் வெப்பநிலை, இருள் வலயத்தின் வெப்பநிலையிலும் உயர்வானது.
- ஒளிரும் வலயத்தில் அடங்கியுள்ள ஐதரோகாபனைக் கொண்ட வாயுக்கள் கூட்டற் பிரிகையடைவதால் காபன் துணிக்கைகள் தோன்றும்.
- சுயாதீன காபன் துணிக்கைகள், வெள்ளொளிர்வு நிலைமையை அடைந்து, ஒளிரும் வலயத்துக்கே உரித்தான மஞ்சள் நிறத்தைத் தோற்று வித்தவாறு ஒளியை வெளிவிடும்.
- ஒளிரும் வலயத்திற்கு வெளிப்புறத்தே அமைந்து சுவாலையின் அடிப்பகுதியில் தெளிவாக நீல நிறத்தில் காணத்தக்க சுவாலையின் மேற்பகுதியில் தெளிவாகத் தென்படாத கட்டிலனாக வலயத்தில் எஞ்சியுள்ள காபனோரொட்சைட்டும் ஐதரசனும் தகனமடையும்.

- மண்ணெண்ணெய் விளக்குச் சுவாலையில் தெளிவாக வேறுபடுத்தி இனங்காணத்தக்க ஒளிரா வலயமும் ஒளிரும் வலயமும் உள்ளன.
- மதுசார விளக்குச் சுவாலையில் ஒளிரும் வலயத்தைக் காண முடியாது.
- பன்சன் சுடரடுப்புச் சுவாலையில் உட்புறத்தே ஒளிரா வலயமும் அதன் வெளியே முறையே கரும் நீல நிறமான ஒரு வலயமும் இளநீல நிறமான ஒரு வலயமும் கட்புலனாகாத ஒரு வலயமும் உள்ளன.
- பன்சன் சுடரடுப்பின் அடிப்பகுதியில் தகனமடையத்தக்க பொருளுடன் வளி கலக்க இடமளிக்கப்பட்டு, மேல் அந்தத்தில் தகனமடையச் செய்யப்படுகின்றது.
- போதுமான அளவு ஓட்சிசன் கிடைக்கும் போது தகனமடையத்தக்க பொருளில் அடங்கியுள்ள காபன் முழுவதும் காபனரொட்சைட்டாக மாற்றமடைந்தவாறு நிகழும் தகனத்தாக்கம் பூரணத் தகனம் எனப்படும்.
- போதுமான அளவு ஓட்சிசன் கிடைக்காத போது தகனமடையத்தக்க பொருளில் அடங்கியுள்ள காபன் ஒரு பகுதி காபனரொட்சைட்டாக மாற்றமடைந்தவாறு நிகழும் தாக்கம் குறை தகனம் எனப்படும்.
- பன்சன் சுடரடுப்பில் போதுமான அளவு ஓட்சிசன் வழங்கப்படுகின்றமையால், எரிபொருள் பூரண தகனம் அடையும்.
- கவனத்தில் கொள்ளப்பட்ட ஏனைய மூன்று சந்தர்ப்பங்களையும் விட பன்சன் சுடரடுப்பில் கிடைக்கும் சுவாலையின் வெப்பநிலை உயர்வானது.
- போதுமான ஓட்சிசன் விநியோகம் கிடைக்காத போது தகனம் நிகழும் போது சுவாலையிலிருந்து தகனமடையாத காபன் துணிக்கைகள், வெளிவிடப்படுகின்றமையால் அவ்வாறான சுவாலையின் மேலே வெண்களித் தட்டொன்றைப் பிடிக்கும் போது அதில் அக்காபன் துணிக்கைகள் புகைக்கரியாக படியும்.
- சுவாலையின் நடுப்பகுதியில் அமையுமாறு கிடையாகக் கம்பி வலையொன்றில் பிடித்து வைத்திருக்கும் போது அது வெப்பத்தை அகத்துறிஞ்சுவதால், சிறிது நேரம் கழியும் வரை கம்பி வலையின் மேற்பகுதியில் சுவாலை தோன்ற மாட்டாது.
- சுவாலையின் நடுப்பகுதிக்குக் குறுக்காக கண்ணாடித் தட்டொன்றைப் பிடிக்கும் போது தோன்றும் பொட்டின்

நடுப்பகுதியில் எரியாத எரிபொருள் படியும்.

- மெல்லிய கம்பித்துண்டொன்றை சுவாலையின் வெளிப்புற வலய அருகே கொண்டு செல்லும் போது சுவாலையின் வெப்பநிலை குறைவடைந்து குறைதகனம் நிகழ்வதால் சிறிது நேரத்துக்கு ஒளிரும் சுவாலை தோன்றும்.
- சுவாலை அணைந்தவுடனேயே, அதாவது, வெளியேறும் ஆவியின் அருகே சுவாலை ஒன்றைக் கொண்டு சென்றவுடன் அந்த ஆவி உடனடியாகத் தீப்பற்றிக் கொள்ளும்.
- ஓட் சிசன் வினியோகத் தையும் எரிபொருள் வினியோகத் தையும் கட்டுப்படுத்த தக்கவாறாக தொழினுட்ப முறைகள் பயன்படுத்தப்படும் அடுப்புகளில் பூரண தகனம் நிகழுவதோடு, புகைக்கரியற்ற உயர் வெப்பத்தைத் தடுக்கின்ற, சுவாலையை பெற முடியும்.
- வெண்ணிற, நீர்ற்ற கொப்பர் சல்பேற்று மீது தகனத்தின் விளைவுகளை அனுப்பும் போது நீல நிறமாக மாறுகின்றமையால் தகனத்தின் போது நீராவி உற்பத்தியாக்கப்படுகின்றமை உறுதியாகின்றது.
- தகனத்தின் விளைவுகளைச் சுண்ணாம்பு நீரின் ஊடாக செலுத்தும் போது சுண்ணாம்பு நீர் பால் நிறமாக மாறுகின்றமையால், தகனத்தின் போது காபனீரொட்சைட்டு உற்பத்தியாகின்றமை உறுதியாகின்றது.

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டு நியதிகள்

- மெழுகுச் சுவாலையின் வலயங்களைப் பெயரிட்டு அவ்வொவ்வொரு வலயத்தினதும் தன்மைகளை விபரிப்பார்.
- தேவைக்கேற்ப தகனத்தை ஆள முடியும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- எளிமையான சோதனைகள் மூலம் சுவாலையின் தன்மையை அவதானிப்பார்.
- அவதானிப்புக்களை விஞ்ஞான பூர்வமாக விளக்குவார்
- தனதும் ஏனையோரதும் சூழலினதும் பாதுகாப்புக் குறித்துக் கரிசனைக் காட்டுவார்.

இணைப்பு 3.7.1.

குழுத் தேடியாய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- பின்வருவனவற்றுள் ஒரு சாதனத்தினால் உருவாக்கப்படும் சுவாலையின் தன்மையை சோதித்தல் உங்களது குழுவின் பொறுப்பாகும்.

- தேங்காய் எண்ணெய் விளக்குச் சுவாலை.
- மதுசார விளக்குச் சுவாலை.
- மண்ணெண்ணெய் விளக்குச் சுவாலை.

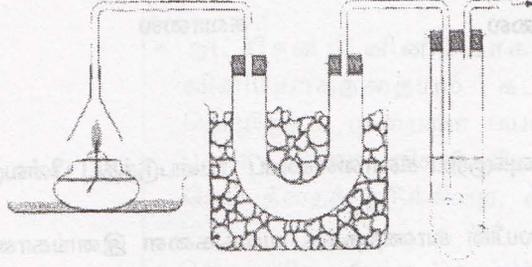
- மெழுகுத்திரிச் சுவாலையிலும் பன்சன் சுவாலையிலும் காணப்படுகின்ற வலயங்கள் உங்களுக்கு தரப்பட்ட சுவாலையிலும் காணப்படுகின்றதா என அவதானியுங்கள்.

மெழுகுத்திரிச்  
சுவாலை

பன்சன்  
சுவாலை

- உங்களது குழுவுக்குரிய சுவாலையைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுங்கள்.
  - சுவாலையின் காணத்தக்க வலங்களை இனங்காணல்.
  - சுவாலையில் மட்டுமட்டாக படுமாறு வெண்களித்தட்டொன்றை ஏறத்தாழ 10 செக்கன்களுக்குப் பிடித்து வைத்திருத்தல்.
  - சுவாலையின் நடுப்பகுதியில் கிடையாக கம்பி வலையொன்றைப் பிடித்து வைத்திருத்தல்.
  - சுவாலையின் நடுப்பகுதியில் கிடையாக கண்ணாடி வழக்கியொன்றை ஏறத்தாழ இரண்டு செக்கன்களுக்கு பிடித்து வைத்திருத்தல்.
  - சுவாலையின் வெளிப்புறத்தே அமைந்துள்ள நிறமற்ற வலயத்தில் மெல்லிய கம்பியொன்றின் ஓர் அந்தத்தைப் பிடித்து வைத்திருத்தல்.
  - சுவாலையை அனைந்த உடனேயே திரியின் அருகே எரியும் தனற்குச்சியொன்றைக் கொண்டு செல்லுதல்.
  - ஏறத்தாழ 20cm<sup>3</sup> நீரைக் கொதி குழாயொன்றினுள் இட்டு, சுவாலையின் மீது பிடித்து, கொதிக்கும் வரை வெப்பமேற்றி வைத்து அது கொதிப்பதற்குச் செலவாகும் நேரத்தை அளத்தல்.
- தரப்பட்டுள்ள மெழுகுத் திரிச் சுவாலை, பன்சன் சுடரடுப்புச் சுவாலை ஆகியவற்றில் அவதானிக்கத்தக்க வலங்களுடன் நீங்கள் அவதானித்த சுவாலையின் வளையங்களை ஒப்பிடுங்கள்.

- நீங்கள் அவதானித்த சுவாலையின் தன்மையுடன், விறகடுப்புச் சுவாலை, மண்ணெண்ணெய் அடுப்புச் சுவாலை, LP வாயு அடுப்புச் சுவாலை, ஆகியவற்றின் தன்மைகளை ஒப்பிடுங்கள்.
- மேற்படி சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்தப்படும் எரிபொருள்களில் C, H ஆகிய மூலகங்கள் பிரதான கூறுகளாக அடங்கியுள்ளன. உங்களது குழுவுக்குரிய சுவாலையின் தகன விளைவுகளாகக் கிடைக்கத்தக்கவற்றை இனங்காண்பதற்கான பின்வரும் அமைப்பு உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ளது.



- இங்கு பயன்படுத்தப் பட்டிருக்கிற பொருள் கைகளை கிடைக்கத்தக்க அவதானிப்புக்கள், முடிவுகள் ஆகியவற்றைக் குழு நலையில் கலந்துரையாடுங்கள்.
- குழுநிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுங்கள்.

இணைப்பு 3.7.2.

வேலை நிலையங்களைத் தயார்ப்படுத்துவதற்குரிய அறிவுறுத்தல்கள்.

- பின்வரும் பொருள் தொகுதிகளை வைத்து மூன்று வேலை நிலையங்களைத் தயார்ப்படுத்துங்கள்.
  - வெண்களித்தட்டுத் துண்டு
  - செப்புக் கம்பி வலை (Wire gauze)
  - கண்ணாடி வழக்கி
  - ஏறத்தாழ 20cm நீளமுடைய கம்பித் துண்டு
  - தீப்பெட்டி
  - மெழுகுதிரி
- மேற்படி வேலை நிலையங்களுள் முதலாவது நிலையத்தில் தேங்காயெண்ணெய் விளக்கையும் இரண்டாவது நிலையத்தில் மதுசார விளக்கையும், மூன்றாவது நிலையத்தில் மண்ணெண்ணெய் விளக்கையும் வையுங்கள்.
- வகுப்பு மாணவர் யாவரும் அவதானிக்கத்தக்க வகையில் எரியும் பன்சன் சுடரடுப்புச் சுவாலையொன்றினைக் காட்சிப்படுத்துங்கள்.

தேர்ச்சி 3.0

: வாழ்க்கைத் தேவகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக இரசாயன மாற்றங்களைப் பொருத்தமானவாறு பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.8

செயற்பாடு 3.8

நேரம்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்

: தீயணைப்பு குறித்து விழிப்புணர்வைக் காட்டுவார்.

: “தீ விபத்துக்களைத் தவிர்ப்போம்.”

: 120 நிமிடங்கள்.

- இணைப்பு 3.8.1 இல் தரப்பட்டுள்ள ‘தீ செய்த வினை’ சம்பவம்.
- இணைப்பு 3.8.2 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வுக்கான அறிவுறுத்தல் படிவப் பிரதிகள் - 3
- இணைப்பு 3.8.3 இல் தரப்பட்டுள்ளவாறு வேலை நிலையங்களைத் தயார்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.
- இணைப்பு 3.8.4 இல் தரப்பட்டுள்ள “தீ விபத்துக்களுக்கு ஆளாவதைத் தவிர்ப்போம்” கட்டுரையின் பிரதிகள் - 3
- டிமை கடதாசி, பஸ்டல்.

கற்றல் கற்பித்தல் செயற்பாடு :  
படி 3.8.1.

- ஒரு மாணவனை வகுப்பின் முன்னே அழைத்து சம்பவத்தை வாசிக்குமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- பாதுகாப்பற்ற குப்பி விளக்குகள் காரணமாக விபத்துக்கள் ஏற்படலாம் என.
- தீ விபத்துக்கள் காரணமாக உயிர்ச்சேதமோ வாழ்நாள் முழுவதிலும், ஆதிக்கஞ் செலுத்தத்தக்க உடற் கோளாறுகளோ ஏற்படலாம் என.
- உடைகளில் தீ பற்றிக் கொண்ட ஒருவர், ஓடும் போது ஓட்சிசன் வாயு நன்கு கிடைப்பதால் தீ மேலும் நன்கு எரியும் என.
- உடலில் தீப்பற்றிய ஒருவரின் உடலைச் சாக்கினால் அல்லது தடித்த துணியினால் சுற்றுவதால் தீயை அணைத்துவிடலாம் என.
- தீ முக்கோணியில் காட்டப்பட்டுள்ள மூன்று காரணிகளுள் ஒன்றையோ ஒன்றுக்கு மேற்பட்டவற்றையோ நீக்கினால் தீ அணைந்து விடும் என.



(15 நிமிடங்கள்)

படி 3.8.2.

- வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவம், கட்டுரை, டிமை கடதாசி, பஸ்டல் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு பகிர்ந்தளியுங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து குழுக்களை கண்டாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- குழு நிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்காக ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 3.8.3.

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் முன்வைத்த குழுவிற்கே முதல் விரிவுபடுத்தலுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்தும் வகையில் மீட்டாய்வு நடத்துங்கள்.

- தீயணைப்பதற்குப் பொருத்தமான தீயணைக் கருவிகளை தெரிவு செய்து கொள்வதை இலகுபடுத்துவதற்காக, தீயணைக்கருவிகள் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளன என.

- A வகைத் தீ - துணி, கடதாசி, மரப்பகுதிகள் போன்ற திண்ம சேதனச் சேர்வைகளைக் கொண்ட பொருள்கள் சார்ந்த தீ.
- B வகைத் தீ - துரிதமாகத் தீப்பற்றத்தக்க திரவங்கள், சகலவகை கனிய எண்ணெய்கள், பூச்சு வகைகள், மெழுகு, கொப்பறா, பிளாத்திக்கு, பொலித்தீன், கிரீசு போன்றவை சார்ந்த தீ.
- C வகைத் தீ - அசெற்றலின், திரவ பெற்றோலிய (LP) வாயு, புரொப்பேன், பியுற்றேன் போன்ற தீப்பற்றத்தக்க சகல வாயு வகைகளையும் சார்ந்த தீ.
- D வகைத் தீ - சோடியம், பொற்றாசியம், மக்னீசியம் போன்ற உலோக வகைகள் சார்ந்த தீ.

- A வகைத் தீயை அணைப்பதற்கு நீர்த் தீயணை கருவியைப் பயன்படுத்தலாம் என.
- A வகைத் தீயை அணைப்பதற்கு சோடா அமில தீயணைக் கருவிகளைப் பயன்படுத்தலாம் என.
- குறிப்பாக B வகைத் தீயை அணைப்பதற்கு துரைத் தீயணைக் கருவியைப் பயன்படுத்தலாம் என.
- குறிப்பாக B,C வகைத் தீயை அணைப்பதற்கும் தேவையான போது A வகைத் தீயை அணைப்பதற்கும் காபனீரொட்சைட்டு தீயணை கருவியைப் பயன்படுத்தலாம் என.

- எந்த வகைத் தீயையும் அணைப்பதற்கு 'ஏலோன்' தீயணைக் கருவியைப் பயன்படுத்தலாம் என.
- குறிப்பாக D வகைத் தீயையும் சில வேளைகளில் C வகைத் தீயையும் அணைப்பதற்காக, உலர் பொடி தீயணைக் கருவியைப் பயன்படுத்தலாம் என.
- மின் பொசிவினால் ஏற்பட்டுள்ள தீயை அல்லது மின் பொசிவு ஏற்படத்தக்க இடத்தில் ஏற்பட்டுள்ள தீயை அணைப்பதற்கு நீர்த் தீயணைக் கருவியோ நுரைத் தீயணைக் கருவியோ பொருத்தமானதல்ல என.
- மின்பொசிவினால் ஏற்பட்ட அல்லது மின் பொசிவு ஏற்படத்தக்க இடத்தில் ஏற்பட்டுள்ள தீயை அணைக்க முன்னர், மின் வழங்கலைத் துண்டித்தல் வேண்டும் என.
- சோடியமிரு காபனேற்று, ஐதான சல்பூரிக் அமிலம் ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தாக்கத்தை உள்ளடக்கிய மாதிரித் தீயணை கருவியில், காபனீரொட்சைட்டு கொண்ட நீர் அழுக்கத்துடன் வெளியேற்றப்படும் என.
- சோடியமிரு காபனேற்றுக்கும் அலுமினியம் சல்பேற்றுக்கும் இடையிலான தாக்கத்தை உள்ளடக்கிய மாதிரித் தீயணை கருவியில் அழுக்கத்துடன் நுரை வெளியேற்றப்படும் என.
- மாதிரி நீர்த் தீயணைக் கருவியில் அழுக்கத்துடன் நீர்த்தாரை வெளியேற்றப்படும் என.

(45 நிமிடங்கள்)

**கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டு நியதிகள்.**

- தீ வகைகள், தீயணை கருவிகள், அவற்றைப் பயன்படுத்தத் தக்க சந்தர்ப்பங்கள் ஆகியவற்றைப் பொருத்திக் காட்டி விபரிப்பார்.
- தீயின் தன்மைக்கு ஏற்ப அதீயை அணைப்பதற்குப் பொருத்தமான தீயணைக் கருவியைப் பயன்படுத்த வேண்டும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- தீயணைக் கருவியொன்றின் எளிமையான செயற்பாடு மாதிரியொன்றை அமைப்பார்.
- விபத்துக்களிலிருந்து பாதுகாப்புப் பெறல் குறித்த வழிப்புணர்வைக் காட்டுவார்.
- ஏனையோரின் அனுபவங்களின் ஊடாக படிப்பினைப் பெறுவார்.

**இணைப்பு 3.8.1.**

**தீ செய்த வினை**

நான் அகல்யா. அதிகாலையில் எழுந்து தாயின் வேலைகளுக்கு உதவுதல் எனது நீண்டகால வழக்கம். எங்கள் வீட்டுக்கு மின்சார வசதி இல்லை. குப்பி விளக்குகளைத் தான் நாம் பயன்படுத்தினோம். அந்த தூரதிர்ஷ்டமிக்க நாளிலும் நான் அதிகாலையிலேயே எழுந்து குப்பி விளக்கைக் கொளுத்தினேன். அதனைக் கையிலேந்தியவாறு சமையலறையை நோக்கிப் போனேன். அப்போது கை தவறி குப்பி விளக்கு நிலத்தில் விழுந்தது. மண்ணெண்ணெய் சிந்திச் சிதறியது. எங்கும் தீ பறவியது. எனது உடையிலும் தீ பற்றிக் கொண்டது. கூச்சலிட்டவாறு ஓடிய போது எனது உடையில் பற்றிய தீ மேலும் அதிகமாக எரிந்தது. அதிர்ஷ்டவசமாக நான் இடறி விழுந்தேன். சந்தடி கேட்டு ஓடிவந்த தாயார் எனது உடலை ஒரு சாக்கினால் / தடித்த போர்வையால் மூடினார். தீ அணைந்ததை உணர்ந்தேன். பின் மூர்ச்சையானேன். நினைவு திரும்பிய போது நான் வைத்தியசாலைக் கட்டிலின் மீது இருந்தேன். எனது கை, கால்களிலும் முகத்திலும் எரி

**காயங்கள் இருந்தன.** காயங்கள் குணமாகிய பின்பு தோலில் அந்த இடங்களில் சுருக்கங்களும் பெரிய தழும்புகளும் இருந்தன. இந்த வடுக்களைக் காணும் வேளைகளிலெல்லாம் மனதில் தழுவாத வேதனையே ஏற்படுகின்றது. எனது மனவேதனைகளைச் சிறிதளவேனும் குறைத்துக் கொண்டவதற்காகவும் தீ விபத்துக்களைத் தவிர்ப்பதன் முக்கியத்துவத்தை சொல்லித் தருவதற்குமாகவே எனது சோகக் கதையை உங்களுக்கு கூறினேன்.

இணைப்பு 3.8.2

குழுக் கண்டாய்விற்கான அறிவுறுத்தல்கள்

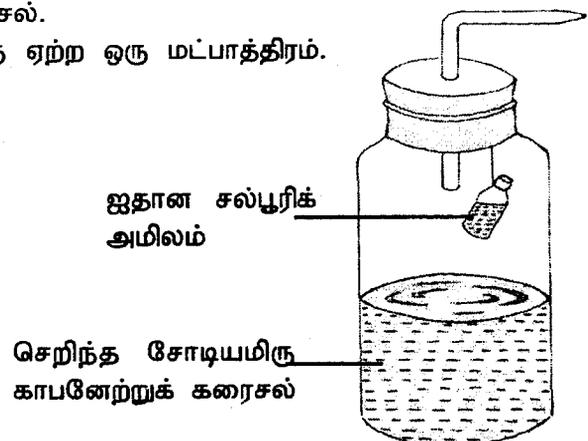
- பின்வரும் சம்பவங்களுள் உங்களது குழுவுக்குரிய சம்பவம் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.
  - சோடா அமில தீயணைக் கருவியைப் பயன்படுத்தி அலுவலகமொன்றில், எழுது பொருள் களஞ்சியத்தில் ஏற்பட்ட சிறு தீயை அணைக்க வேண்டியுள்ளது.
  - எரிபொருள் நிரப்பு நிலையமொன்றில் பரவிய தீ நுரைத் தீயணைக் கருவியினால் அணைக்கப்பட்டது.
  - மரச்சாலையில் ஏற்பட்ட தீ, நீர்த் தீயணை கருவியைப் பயன்படுத்தி கட்டுப்படுத்தப்பட்டது.
- உங்களது குழுவுக்குரிய தீயணை கருவியின் கோட்பாட்டையும் அத்தீயணை கருவியைப் பயன்படுத்தி தீயணைக்கும் விதத்தையும் கலந்துரையாடுங்கள்.
- உங்களது குழுவுக்குரிய வேலை நிலையத்தில் உள்ள பொருள்கள் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி உங்களது குழுவுக்குரிய தீயணைகருவியின் அமைப்பொன்றினைத் தயார்ப்படுத்துங்கள்.
- நீங்கள் தயார்ப்படுத்திய மாதிரித் தீயணை கருவியின் தொழிற்பாட்டையும், அது தொடர்பாக நீங்கள் தேடியறிந்த தகவல்களையும் வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுங்கள்.

இணைப்பு 3.8.3.

வேலை நிலையங்களைத் தயார்ப்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

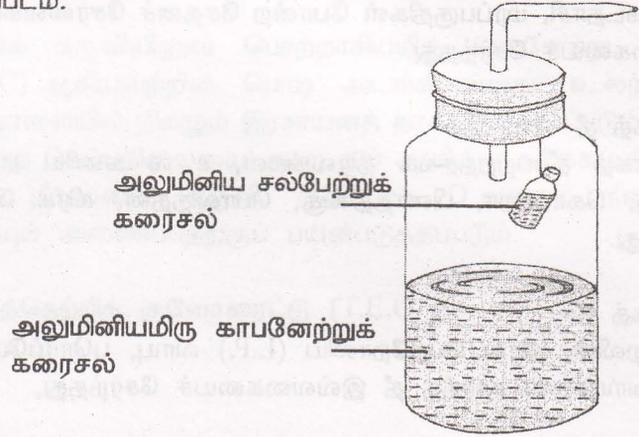
வேலை நிலையம் - I

- பெரிய வாயுடைய போத்தல், அதற்குப் பொருத்தமான ஒற்றைத் துளை அடைப்பான்.
- மூடி அற்ற சிறிய போத்தல்.
- அடைப்பானின் துளைக்குப் பொருத்தமான 'L' வடிவத்தில் வளைக்கப்பட்ட, பீச்சு முனைக் கொண்ட போக்குக் குழாய்.
- ஐதான சல்பூரிக் அமிலம்.
- செறிந்த சோடியமிரு காபனேற்றுக் கரைசல்.
- கடதாசித் துண்டுகளை இட்டு எரிப்பதற்கு ஏற்ற ஒரு மட்பாத்திரம்.
- தீப்பெட்டி.
- எரிப்பதற்கு ஏற்ற கடதாசித் துண்டுகள்.
- நூற் கயிற்றுத் துண்டு.
- இங்கு தரப்பட்டுள்ள விளக்கப்படம்.



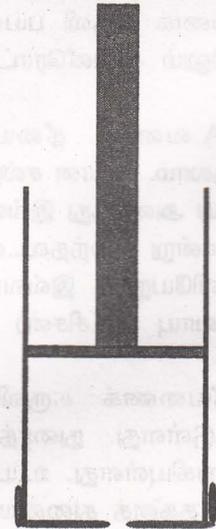
## வேலை நிலையம் - II

- பெரிய வாயுடைய போத்தல், அதற்குப் பொருத்தமான ஒற்றைத் துளை அடைப்பான்.
- மூடி அற்ற சிறிய போத்தல்.
- அடைப்பானின் துளைக்குப் பொருத்தமான 'L' வடிவத்தில் வளைக்கப்பட்ட, பீச்சு முனைக் கொண்ட போக்கு குழாய்.
- அலுமினிய சல்பேற்றுக் கரைசல்
- அலுமினியமிரு காபனேற்றுக் கரைசல்.
- சிறிதளவு மண்ணெண்ணெயை இட்டு எரிப்பதற்குப் பொருத்தமான ஒரு மட்பாத்திரம்.
- தீப்பெட்டி.
- சிறிதளவு மண்ணெண்ணெய் - மட்பாத்திரத்தில் இட்டு எரிப்பதற்கு.
- நூற் கயிற்றுத் துண்டு.
- இங்கு தரப்பட்டுள்ள விளக்கப்படம்.



## வேலை நிலையம் - III

- ஏறத்தாழ 25cm நீளமான 25mm (1") அகலமுடைய PVC குழாய்த்துண்டு.
- அதன் ஒரு அந்தத்தை இறுக்கமாக மூடத்தக்க end cap அல்லது மூடி.
- 25cm இலும் சற்று நீளமான 18mm (3/4") அகலமுடைய மரக்கைப்பிடி
- பாவித்த இறப்பர் செருப்பின் அடிப்பகுதி.
- 2.5cm நீள ஆணி - 1
- சிறிய சுத்தியல்.
- சிறிய விறகுத் துண்டுகள் / சுள்ளிகளை இட்டு எரிப்பதற்குப் பொருத்தமான மட்பாத்திரம்.
- இங்கு தரப்பட்டுள்ள விளக்கப்படம்.



### தீ விபத்துக்களுக்கு ஆளாவதைத் தவிர்ப்போம்.

தீ மனிதர்களுக்குப் பயனுடையது. அது ஆபத்துக்களையும் விளைவிக்கத்தக்கது. தீ ஏற்படுவதற்கு மூன்று காரணிகள் தேவை. எரியத்தக்க பொருள், எரிவதற்குத் தேவையான வெப்ப நிலையை அடைவதற்குத் தேவையான வெப்பம், ஓட்சிசன் ஆகியவையே அவையாகும். தீ சேதம் விளைவிக்கத்தக்க சந்தர்ப்பங்களில் உடனடியாக அதனை அணைத்துவிடுதல் வேண்டும். அதற்காக மேற்படி காரணிகளுள் ஒன்றையோ ஒன்றுக்கு மேற்பட்டவற்றையோ நீக்குதல் வேண்டும். இதற்காக தீயணைக்க கருவிகள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன. சகல வகைத் தீயையும் ஒரே வகைத் தீயணைக்க கருவியினால் அணைத்துவிட முடியாது. எனவே, தீயை அணைப்பதற்காக மிகப் பொருத்தமான தீயணைக்க கருவியைத் தெரிவு செய்து கொள்ளத்தக்கவாறு தீ வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

#### A வகைத் தீ

துணி, கடதாசி, மரப்பகுதிகள் போன்ற சேதனச் சேர்வைகளைக் கொண்ட பொருள்கள் சார்ந்த தீ இவ்வகையைச் சேர்ந்தது.

#### B வகைத் தீ

துரிதமாகத் தீப்பற்றத்தக்க திரவங்கள், சகல கணிய எண்ணெய் வகைகள், பூச்சு வகைகள், மெழுகு, கொப்பறா, பிளாத்திக்கு, பொலித்தீன், கிரீசு போன்றவை சார்ந்த தீ இவ்வகையைச் சேர்ந்தது.

#### C வகைத் தீ

அசெற்றலின், திரவ பெற்றோலிய (L.P.) வாயு, புரொப்பேன், பியுற்றேன் போன்ற தீப்பற்றத்தக்க சகல வாயுக்கள் சார்ந்த தீ இவ்வகையைச் சேர்ந்தது.

#### D வகைத் தீ

சோடியம், பொற்றாசியம், மக்னீசியம் போன்ற உலோக வகைகள் சார்ந்த தீ இவ்வகையைச் சேர்ந்தது.

மேற்படி தீ வகைகளுள் A வகைத் தீயை அணைப்பதற்காக “நீர்த் தீயணைக்க கருவி” பயன்படுத்தப்படுகின்றது. நீர்த் தீயணைக்க கருவியில், பீச்சு முனையின் மூலம் பாரிய அளவு நீர் மேலே பீச்சப்பட்டு, தீப்பற்றி எரியும் முழுப் பரப்பிலும் செயற்கை மழை போன்று விழச் செய்யப்பட்டு தீ அணைக்கப்படும். அப்போ, எரியத்தக்க பொருளின் எரிபற்று வெப்பச் சக்தியை நீர் உறிஞ்சிக் கொள்வதால் தீ அணைந்து விடுகின்றது. சிற்றளவான தீயை அணைப்பதற்கு கையால் இயக்கத்தக்க நீர்த் தீயணைக்க கருவி பயன்படுத்தப்படும். இவ்வகைத் தீயணைக்க கருவிகளில், நீருடன் உயர் அழுக்கத்திலும் காபனீரொட்சைட்டு அல்லது நைதரசன் வாயு அடக்கப்படும்.

மேற்படி A வகைத் தீயை அணைப்பதற்காக சோடா அமில தீயணைக்க கருவியையும் பயன்படுத்தலாம். ஐதான சல்பூரிக் அமிலம், சோடியமிரு காபனேற்று ஆகியவற்றை ஒரு உருளையில் தனித்தனியே அடைத்து இவ்வகைத் தீயணைக்க கருவி உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளது. அப்பொருள்கள் ஒன்றுடனொன்று கலந்தவுடன் தாக்கம் புரிந்து உயர் அழுக்கத்தில் நீருடன் காபனீரொட்சைட்டு வாயு வெளியேறும். இவ்வாறாக வெளியேறும் காபனீரொட்சைட்டு வாயு காரணமாக தகனத் துணையி வாயு (ஓட்சிசன்) கிடைக்காமற் போவதால் தீ அணைந்து விடுகிறது.

நுரைத் தீயணைக்க கருவி குறிப்பாக B வகைத் தீயை அணைப்பதற்காகவே உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளது. நுரைத் தீயணைக்க கருவியினுள் செயற்கையாக உற்பத்தி செய்யப்பட்ட நுரை அடங்கியுள்ளது. உயர் அழுக்கத்தில் வெளியேற்றப்படும். நுரை, எண்ணெய் மீது வீழ்ந்து மிதப்பதால் தகனத் துணையியான ஓட்சிசன் வாயு, எரியத்தக்க பொருளுடன் தொடுகையடைவது தவிர்க்கப்படுவதால் தீ கட்டுப்படுத்தப்படும்.

உயர் அழுக்கத்தில் காபனீரொட்சைட்டு வாயு அடைக்கப்பட்டு காபனீரொட்சைட்டுத் தீயணைக் கருவி உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளது. தேவையான சந்தர்ப்பங்களில் பீச்சு முளையினால் தீயின் மீது திரவ காபனீரொட்சைட்டு பீச்சப்படும். இவ்வகைத் தீயணைக் கருவியைப் பயன்படுத்தி A,B,C ஆகியவற்றுள் எந்த வகைத் தீயையும் அணைக்கலாம். தீயணைப்பவரும் தீ விபத்துக்கு ஆளாகியுள்ளாரும் காபனீரொட்சைட்டு வாயுவை உட்சுவாசிப்பதால் ஏற்படத்தக்க ஆபத்துக்களைத் தவிர்க்கத்தக்க வகையில் இவ்வகைத் தீயணைக் கருவியைப் பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.

எந்த வகைத் தீயையும் அணைப்பதற்கு ஏலோன் வகைத் தீயணைக் கருவியைப் பயன்படுத்தலாம். இவ்வகைத் தீயணைக் கருவியில் நைதரசன் வாயுவுடன் கலக்கப்பட்ட ஏலோன் (Halon) வாயு அடங்கியுள்ளது. இவ்வாயுவினால் எரியும் பொருள் குளிராக்கப்படுவதோடு தகனத் துணையி கிடைப்பதும் தடுக்கப்படுகின்றது. தீயணைத்த பின்னர், அவ்விடத்தில் தீயணைக்கருவியிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட எந்தவொரு பொருளும் எஞ்சிக்காணப்படாமை இவ்வகைத் தீயணைக்கருவியின் சிறப்பியல்பாகும்.

உலர் பொடி (Powder) தீயணைக் கருவியினுள் பொற்றாசியமிரு காபனேற்று, சோடியமிரு காபனேற்று, குளோரைட்டு (T.E.C) ஆகியவற்றின் பொடி அடங்கியுள்ளது. உலர் பொடியை தீயின் மீது விழச் செய்ததும், தீச்சவாலையில் நிகழும் இரசாயனத் தாக்கம் தடைப்படும். அத்தோடு, தகனத்துணையி கிடைத்தல், எரிபற்று வெப்பநிலையை அடைதல் ஆகியன தடுக்கப்படும். எனவே, தீ அணைந்துவிடும். இவ்வகைத் தீயணைக் கருவி, குறிப்பாக D வகைத் தீயையும் சில சந்தர்ப்பங்களில் C வகைத் தீயையும் அணைப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும்.

அமோனியம் பொசுபேற்று திரித ஈத்தெற்றிக் குளோரைட்டு (T.E.C)  
(Ammonium Phosphate Ethetic Chloride)

தேர்ச்சி 3.0

: வாழ்க்கைத் தேவகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக இரசாயன மாற்றங்களைப் பொருத்தமானவாறு பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.9

: பொருத்தமான அமைப்புகளைப் பயன்படுத்தி, வாயுக்களின் வெவ்வேறு இயல்புகளைச் சோதித்தறிவார்.

செயற்பாடு 3.9

: “வாயு தயாரிப்போம் இயல்புகளைச் சோதிப்போம்.”

நேரம்

: 120 நிமிடங்கள்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்

- இணைப்பு 3.9.1 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின் படி, ஐதரசன் ( $H_2$ ) வாயு நிரப்பப்பட்ட பலூன் ஒன்று, வெறும் பலூன் ஒன்று.
- இணைப்பு 3.9.2 இல் தரப்பட்டுள்ள தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவப் பிரதிகள் - 3
- இணைப்பு 3.9.3 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின் படி, தயாரிப்படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - 3
- டிமை கடதாசி, பஸ்ரலும் வர்ணம்.

கற்றல் கற்பித்தல் செயற்பாடு :  
படி 3.9.1.

- ஐதரசன் வாயு நிரப்பப்பட்ட பலூனை வகுப்புக்குக் கொண்டு செல்லுங்கள். (அதனுள் அடங்கியிருப்பது ஐதரசன் வாயு எனக் கூற வேண்டாம்.)
- ஒரு மாணவனை / மாணவியை அழைத்து மற்ற பலூனைக் கொடுத்து அதனை ஐதரசன் வாயு நிரப்பப்பட்டுள்ள பலூனின் அளவுக்கு அதனை ஊதிக் காட்டுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.
- இரண்டு பலூன்களையும் கைகளில் இருந்து விடுவித்தவுடன் நிகழுவற்றை எதிர்வு கூறச் செய்து, பலூன்களை விடுவித்து அவதானிக்கச் செய்யுங்கள்.
- அவதானிப்புக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடல் நடத்துங்கள்.

- இரண்டு பலூன்களிலும் அண்ணளவாக சமகனவளவு வாயு அடங்கியுள்ளன என.
- ஒரு பலூனில் ஐதரசன் வாயு அடங்கியுள்ளது என.
- மற்றைய பலூனில் வெளிச்சவாச வளி அடங்கியுள்ளது என.
- ஐதரசன் வாயு பொதுவான வளியிலும் குறைந்த அடர்த்தியுடையதாகையால், ஐதரசன் வாயு நிரப்பப்பட்ட பலூன் மேல் நோக்கிச் சென்றது என.
- வெளிச்சவாச வளி, பொதுவான வளியிலும் அடர்த்தி கூடியதாகையால், வெளிச்சவாச வளி நிரப்பப்பட்ட பலூன் கீழ் நோக்கிச் சென்றது என.
- வெவ்வேறு வாயுக்களின் பௌதீக, இரசாயன இயல்புகள் வேறுபட்டவை என.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 3.9.2.

- வகுப்பு மாணவரை முன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- ஒவ்வொரு குழுவுக்கும் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவம், டிமை கடதாசி, பஸ்ரல் ஆகியவற்றைக் வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து, குழுக்களைக் கண்டாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுமாறு அறிவுறுத்தல் வழங்குங்கள்.

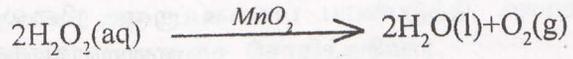
(60 நிமிடங்கள்)

படி 3.9.3.

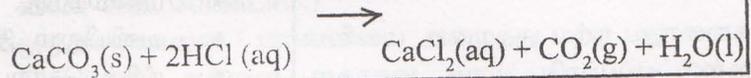
- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதல் விரிவாக்கத்திற்கு முன்வைத்த அந்த குழுவிற்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களை முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்தும் வகையில் மீட்டாய்வு நடாத்துங்கள்.

- ஐதரசன் வாயு பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டது என.
  - நிறமற்றது.
  - மணமற்றது.
  - வளியிலும் இலேசானது.
  - நீரில் சொற்ப அளவில் கரையும்.
  - ஈர பாசிச் சாயத்தை நிறமாற்ற மாட்டாது.
  - எரியும் தணலின் முன்னிலையில் 'பொப்' ஒலியுடன் எரியும்.
  - சுண்ணாம்பு நீரின் நிறத்தை மாற்றுவதில்லை.
- நாகமும் (Zn) ஐதான ஐதரோக் குளோரிக் அமிலமும் (HCl) தாக்கம் புரிந்து ஐதரசன் (H<sub>2</sub>)வாயுவைத் தரும். இரசாயனத் தாக்கத்தை பின்வரும் சமன்பாட்டினால் காட்டலாம்.
$$\text{Zn(s)} + 2\text{HCl(aq)} \longrightarrow \text{ZnCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$$
- ஓட்சிசன் வாயு (O<sub>2</sub>) பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டது என.
  - நிறமற்றது.
  - மணமற்றது.
  - வளியிலும் பார்க்க அடர்த்தி கூடியது.
  - நீரில் சொற்ப அளவில் கரையும்.
  - ஈரப் பாசிச் சாயத்தின் நிறத்தை மாற்றுவதில்லை.
  - ஓளிரும் தணலின் முன்னிலையில் பிரகாசமாக எரியும். (அதாவது, இது ஒரு தகனத்துணையி ஆகும்)
  - சுண்ணாம்பு நீரின் நிறத்தை மாற்றுவதில்லை.

- மங்கனீசீரொட்சைட்டு ( $MnO_2$ ) முன்னிலையில் ஐதரசன் பரவொட்சைட்டு ( $H_2O_2$ ) பிரிகையடைவதால் ஓட்சிசன் வாயு ( $O_2$ ) கிடைக்கும் இரசாயனச் சமன்பாட்டைப் பின்வரும் இரசாயனச் சமன்பாட்டினால் காட்டலாம்.



- காபனீரொட்சைட்டு வாயு ( $CO_2$ ) பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டது.
  - நிறமற்றது.
  - மணமற்றது.
  - வளியிலும் பார்க்க அடர்த்தி கூடியது.
  - நீரில் சிறிதளவு கரையும்.
  - ஈர நீலப் பாசிச் சாயத்தை இளஞ்சிவப்பு நிறமாக மாற்றும்.
  - எரியும் தணலை அணைத்து விடும். தகணத்துணையிலி
  - சுண்ணாம்பு நீரைப் பால் நிறமாக்கும். (மிகையாக குமிழிப்பதால் கரைசல் மீண்டும் நிறமற்றதாக மாறும்)
- கல்சியம் காபனேற்று ( $CaCO_3$ ), ஐதரோக் குளோரிக் அமிலத்துடன் ( $HCl$ ) தாக்கம் புரிவதால் காபனீரொட்சைட்டு வாயு ( $CO_2$ ) உற்பத்தியாகும் தாக்கத்தை பின்வரும் சமன்பாட்டினால் காட்டலாம்.



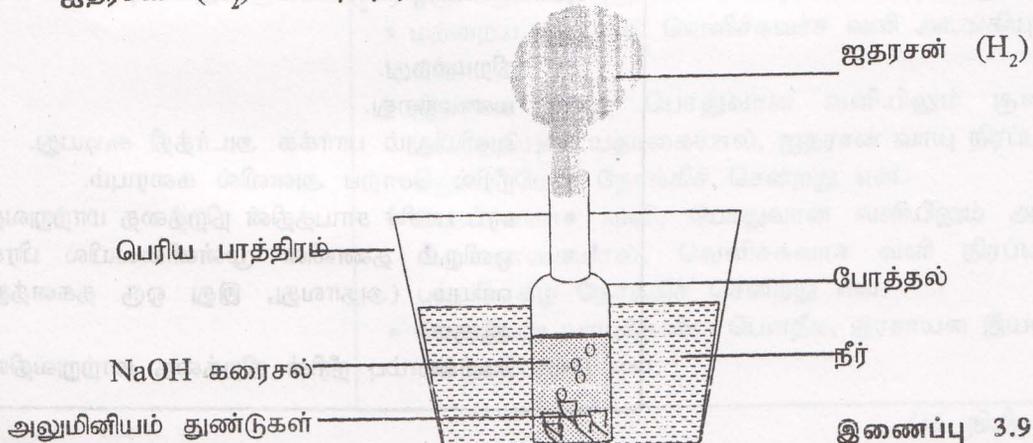
45 நிமிடங்கள்

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டுப் நியதிகள்.

- ஓட்சிசன் ( $O_2$ ), ஐதரசன் ( $H_2$ ), காபனீரொட்சைட்டு ( $CO_2$ ) ஆகிய வாயுக்களின் இயல்புகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- வாயுக்கள் வெவ்வேறு இயல்புகளைக் கொண்டவை என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- வாயுக்களின் இயல்புகளைச் சோதிப்பார்.
- வரிப்படமாகத் தரப்பட்டுள்ள உபகரணத் தொகுதியை அமைப்பார்.
- இயல்புகளுக்கு அமைய தனித்துவத்தை உறுதிப்படுத்துவார்.

இணைப்பு 3.9.1.

ஐதரசன் ( $H_2$ ) வாயு நிரப்பப்பட்ட பலூனைத் தயார்ப்படுத்தல்.



இணைப்பு 3.9.2

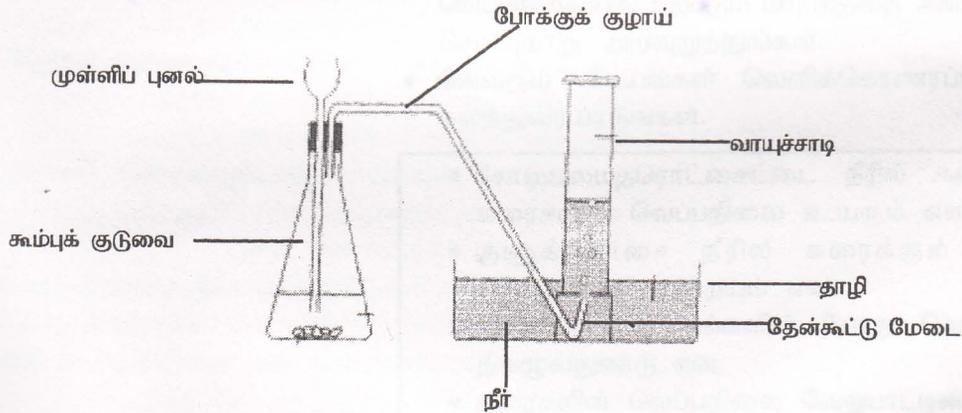
குழுத் தேடியாய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- பின்வரும் வாயுக்களுள் ஒன்றைத் தயாரித்து அதன் இரசாயன இயல்புகளையும் பௌதிக இயல்புகளையும் தேடியறிவது உங்களது குழுவின் பொறுப்பாகும்.
  - ஒட்சிசன் வாயு
  - ஐதரசன் வாயு
  - காபனீரொட்சைட்டு வாயு
- உங்களது குழுவுக்குரிய வேலை நிலையத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள பொருள்கள், உபகரணங்கள், விளக்கப்படம் ஆகியவற்றின் துணையுடன் குறித்த வாயுவைத் தயாரிப்பதற்கான உபகரண அமைப்பைத் தயார்ப்படுத்துங்கள்.
- வாயுவின் இயல்புகளை இனங்காண்பதற்காகப் பின்வரும் சோதனைகளை நடத்துங்கள்.
  - ஈரமாக்கப்பட்ட சிவப்பு, நீல பாசிச் சாயத்தாள் துண்டுகளை வாயுவில் பிடித்தல்.
  - வாயுவைச் சுண்ணாம்பு நீரினுள் குமிழ்த்தல்.
- சவாலை அணைக்கப்பட்ட தணற் குச்சியையும் சவாலையுடன் கூடிய தணற் குச்சியையும் தனித்தனியே வாயுவினுள் புகுத்தல்.
- ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் கிடைக்கும் அவதானிப்புக்களைப் பதிவு செய்து கொள்ளுங்கள்.
- உங்களது அவதானிப்புக்களின் படி வாயுவின் இயல்புகள் குறித்த முடிபுகளை எடுங்கள்.
- கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுங்கள்.

இணைப்பு 3.9.3.

வேலை நிலையங்களைத் தயார்ப்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- கீழே தரப்பட்டுள்ள விளக்கப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள அமைப்பைத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான பொருள் தொகுதி ஒவ்வொன்று வீதம் வைத்து மூன்று வேலை நிலையங்களைத் தயார்ப்படுத்துங்கள்.



- ஒவ்வொரு வேலை நிலையத்திலும், விளக்கப்படம், சோதனைக் குழாய்கள் - 2, சுண்ணாம்பு நீர், நீலப்பாசிச் சாயத்தாள், சிவப்புப் பாசிச்சாயத்தாள், ஈர்க்குத் துண்டுகள், தீப்பெட்டி ஆகியவற்றையும் வைப்புகள்.

- அந்தந்த வேலை நிலையங்களில் பின்வருவனவற்றையும் வைப்புகள்.

வேலை நிலையம் 01

▪ மங்கனீரொட்சைட்டு ( $MnO_2$ )

▪ ஐதரசன் பரவொட்சைட்டு ( $H_2O_2$ )

▪  $2H_2O_2(aq)$



$2H_2O(l) + O_2(g)$  என எழுதப்பட்ட அட்டை.

வேலை நிலையம் 02

- சிங்கு (Zn) துண்டுகள்.
- ஐதான ஐதரோக் குளோரிக் அமிலம் (HCl)
- $Zn(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$  என எழுதப்பட்ட அட்டை.

வேலை நிலையம் 03

- கல்சியம் காபனேற்று. ( $CaCO_3$ )
- ஐதான ஐதரோக் குளோரிக் அமிலம் (HCl)
- $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$  என எழுதப்பட்ட அட்டை.

**தேர்ச்சி 3.0 :** வாழ்க்கைத் தேவகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக இரசாயன மாற்றங்களைப் பொருத்தமானவாறு பயன்படுத்துவார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 3.10 :** இரசாயனத் தாக்கங்கள் சார்ந்த வெப்ப மாற்றங்களைப் பரிசோதனைகள் மூலம் நுணுகியாய்வார்.

**செயற்பாடு 3.10 :** “இரசாயனத் தாக்கங்கள் சார்ந்த வெப்ப மாற்றங்களைப் பயிலுவோம்.”

**நேரம் :** 120 நிமிடங்கள்.

**தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :**

- சோதனைக் குழாய்கள் 02, கண்ணாடிக் கோல்கள் 02, குளுக்கோசு 2 கிராம், சோடியமெதரொட்சைட்டு 2 கிராம்.
- இணைப்பு 3.10.1 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின் படி தயார்ப்படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் நான்கு.
- இணைப்பு 3.10.2 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத்தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற் படிவப் பிரதிகள் நான்கு.
- டிமை கடதாசி, பஸ்ரல்.

**கற்றல் கற்பித்தல் செயற்பாடு :**  
படி 3.10.1.

**:**

- இரண்டு மாணவர்களை / மாணவிகளை வகுப்பின் முன்னர் அழைத்து, நீர் அடங்கியுள்ள சோதனைக் குழாய், கண்ணாடிக் கோல் ஒவ்வொன்று வீதம் வழங்குங்கள்.
- ஒருவருக்கு சிறிதளவு சோடியம் ஐதரொட்சைட்டும் மற்றவருக்கு சிறிதளவு குளுக்கோசும் வழங்கி, நீரில் இட்டுக் கரைக்குமாறு கூறுங்கள். கரைக்கும் போது குழாயின் வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தை அவதானித்துப் பதிவு செய்யுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- சோடியமெதரொட்சைட்டை நீரில் கரைக்கும் போது கரைசலின் வெப்பநிலை உயரும் என.
- குளுக்கோசை நீரில் கரைக்கும் போது நீரின் வெப்பநிலை குறையும் என.
- இரசாயன மாற்றங்களின் போது வெப்ப மாற்றங்கள் நிகழுவதுண்டு என.
- கரைசலின் வெப்பநிலை வேறுபாட்டின் மூலம் ஏற்பட்ட மாற்றத்தைக் கணிக்கலாம்.
- வெப்பநிலை வித்தியாசம்  $\theta$  யும், கரைசலின் திணிவு  $m$  உம், தன்வெப்பக் கொள்ளளவு  $c$  யும் ஆகும் போதும் வெப்ப மாற்றம்  $Q$  பின்வரும் சமன்பாட்டின் மூலம் கிடைக்கும் என.

$$Q = mc\theta$$

- நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு  $4200 \text{ Jkg}^{-1}\text{c}^{-1}$  ஆகும்.
- $1\text{cm}^3$  நீரின் திணிவு ஏறத்தாழ  $1\text{g}$  ஆகும் என.

படி 3.10.2.

- வகுப்பு மாணவரை நான்கு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவம், டிமை கடதாசி, பஸ்ரல் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து குழுத் தேடியாய் வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- குழு நிலையில் தேடியாய்ந்து கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்காக ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 3.10.3.

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் முன்வைத்த குழுவிற்கே முதல் விரிவுபடுத்தலுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் மீட்டாய்வு நடத்துங்கள்.

- இரசாயனத் தாக்கம் நிகழும் போது வெப்பம் வெளிவிடப்படுமாயின் தாக்கக் கரைசலின் வெப்பநிலை உயரும் என.
- வெப்பத்தை வெளிவிட்டவாறு நிகழும் தாக்கங்கள் புற வெப்பத் தாக்கங்கள் ஆகும் என.
- இரசாயனத் தாக்கம் நிகழும் போது வெப்பம் அகத்துறிஞ்சப்படுமாயின், தாக்கக் கரைசலின் வெப்பநிலை குறையும் என.
- வெப்பத்தை அகத்துறிஞ்சியவாறு நிகழும் தாக்கங்கள் அகவெப்பத் தாக்கங்கள் ஆகும் என.
- புற வெப்பத் தாக்கங்களின் விளைவுகள் கொண்டுள்ள சக்தியின் அளவு, தாக்கிகள் கொண்டிருந்த மொத்த சக்தியிலும் குறைவானது என.
- அகவெப்பத் தாக்கங்களின் விளைவுகள் கொண்டுள்ள சக்தியின் அளவு தாக்கிகள் கொண்டிருந்த மொத்த சக்தியிலும் கூடுதலானது என.
- இப்பரிசோதனையின் போது செயன் முறையில் அளக்கத் தக்க வெப்பநிலை மாற்றத்தைக் காட்டத்தக்க வகையில் தாக்கிகளைப் போதுமான அளவுக்குப் பயன்படுத்துதல் வேண்டும் என.
- இப்பரிசோதனையின் போது, பின்வருவன எடுகோள்கள் ஆகக் கொள்ளப்படும் என.
  - தாக்கம் சார்ந்த வெப்பம் முழுவதும் தாக்கக் கலவையின் வெப்பநிலையை மாற்றுவதற்காக மாத்திரம் பயன்பட்டது.
  - கரைசல்களின் வெப்பக் கொள்ளளவு, நீரின் வெப்பக் கொள்ளளவுக்குச் சமமானது.
  - கரைசல்களின் அடர்த்தி, நீரின் அடர்த்திக்குச் சமமானது.

- தாக்கம் சார்பாகக் கணிக்கப்பட்ட வெப்ப மாற்றம், தாக்கத்தின் போது தாக்கிகளும் விளைவுகளும் காணப்பட்ட பௌதீகத் தன்மைக்கேற்ப வேறுபடும் என.
- எனவே, தாக்கம் சார்ந்த வெப்ப மாற்றத்தைக் குறிப்பிடும் போது தாக்கிகளும் விளைவுகளும் பௌதீக நிபந்தனைகளைக் காட்டுதல் வேண்டும் என.
- உச்ச வெப்பமாற்றத்தை அவதானிப்பதற்காக, சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படுவதை இழிவாக்குதல் வேண்டும் என.
- வெப்பக் காவலிடப்பட்ட பாத்திரத்தில் தாக்கத்தை நடத்துவதால், வெப்ப இழப்பை இழிவாக்கலாம் என.
- தாக்கிகள் நன்கு கலக்கும் வகையில் கலக்கியினால் / கண்ணாடிக் கோலினால் கலவையைக் கலக்குதல் வேண்டும் என.

(45 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டு நியதிகள்

- புற வெப்பத் தாக்கம், அகவெப்பத் தாக்கம் ஆகியவற்றை உதாரணங் காட்ட விபரிப்பார்.
- இரசாயனத் தாக்கங்களின் போது வெப்பப் பரிமாற்றம் நிகழுகின்றமையை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- இரசாயனத் தாக்கங்கள் சார்ந்த வெப்ப மாற்றத்தை பரிசோதனை ரீதியாகத் துணிவார்.
- எடுகோள்களைக் கொண்டு முடிவெடுப்பார்.
- முடிவின் செம்மைப் பற்றி கவனஞ் செலுத்துவார்.

இணைப்பு 3.10.1.

### வேலை நிலையங்களைத் தயார்ப்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- பின்வரும் பொருள்களின் ஒவ்வொரு தொகுதி வீதம் ஒவ்வொரு வேலை நிலையத்திலும் வையுங்கள்.
  - வெப்பமானி
  - அளக்குஞ் சாடி
  - 100cm<sup>3</sup> முகவை
  - கலக்கி அல்லது கண்ணாடிக் குழாய்

பின்வருவனவற்றை அந்தந்த வேலை நிலையத்தில் வையுங்கள்.

வேலை நிலையம் 01

HCl கரைசல் 50cm<sup>3</sup> (செறிந்த HCl 8cm<sup>3</sup> உடன், மொத்தக் கனவளவு 50cm<sup>3</sup> ஆகும் வரையில் நீர் சேர்க்கவும்.)

NaOH வில்லைகள் 1g.

வேலை நிலையம் 02

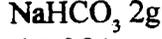
CuSO<sub>4</sub> கரைசல் 50cm<sup>3</sup> (CuSO<sub>4</sub> உப்பு 5g ஐ 50cm<sup>3</sup> நீரில் கரைத்துக் கொள்ளவும்.)  
Fe தூள் 1 g.

வேலை நிலையம் 03

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> கரைசல் 50cm<sup>3</sup> (47cm<sup>3</sup> நீருடன் செறிந்த H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3cm<sup>3</sup> ஐச் சிறிது சிறிதாகச் சேர்த்துக் கலக்கிக் கொள்ளவும்.)

சுத்திகரிக்கப்பட்ட Mg துண்டுகள் 0.5g.

## வேலை நிலையம் 04



சித்திரிக் அமிலம் 50cm<sup>3</sup> (சித்திரிக் அமிலம் 5g ஐ 50cm<sup>3</sup> நீரில் கரைத்துக் கொள்ளவும்.)

இணைப்பு 3.10.2

### குழுத் தேடியாய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- உங்களது குழுவுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள பின்வரும் இரசாயனத் தாக்கத்தின் பால் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.
  - $\text{NaOH(s)} + \text{HCl(aq)} \longrightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
  - $\text{CuSO}_4\text{(aq)} + \text{Zn(s)} \longrightarrow \text{ZnSO}_4\text{(aq)} + \text{Cu(s)}$
  - $\text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)} + \text{Mg(s)} \longrightarrow \text{MgSO}_4\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$
  - $\text{NaHCO}_3\text{(s)} + \text{சித்திரிக்அமிலம்(aq)} \longrightarrow \text{சோடியம் சித்திரேற்று(aq)} + \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
- உங்களது குழுவுக்குரிய வேலை நிலையத்துக்குச் சென்று குறித்த தாக்கம் சார்ந்த வெப்ப மாற்றத்தைத் துணிவதற்காக ஒரு பரிசோதனையைத் திட்டமிட்டு நடத்துங்கள்.
- இரசாயனப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தும் போது உங்களதும் ஏனையோரதும் பாதுகாப்பு குறித்து கவனஞ் செலுத்துங்கள்.
- திண்ம நிலையில் பயன்படுத்திய, தாக்கியின் மூல் திணிவுக்குரிய வெப்ப மாற்றத்தைக் கணியுங்கள்.

H = 1	Na = 23	Cl = 35.5
C = 12	Mg = 24	Zn = 65
O = 16	S = 32	Cu = 63.5

- பின்வருவனபற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
  - பரிசோதனையின் வழக்கள்.
  - வழக்களை இழிவாக்கத்தக்க வழிகள்.
  - குறித்த கணித்தல்களைச் செய்யும் போது கவனத்திற் கொள்ளப்படும் எடுகோள்கள்.
- கண்டறிந்த விடயங்களை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுங்கள்.

தேர்ச்சி 3.0

: வாழ்க்கைத் தேவகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக இரசாயன மாற்றங்களைப் பொருத்தமானவாறு பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.11

: மண் உருவாவதில் பாறை வானிலையாலழிதல் பங்களிக்கும் விதத்தை நோக்குவோம்.

நேரம்

: 120 நிமிடங்கள்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்

- சிறிய கருங்கல் துண்டுகள், படிகத் துண்டுகள், சுண்ணக்கல் துண்டுகள், காரீயத் துண்டுகள்.
- இணைப்பு 3.11.1 இல் தரப்பட்டுள்ள தேடியாய்வுப் படிவப் பிரதிகள் - மூன்று.
- இணைப்பு 3.11.2 இல் தரப்பட்டுள்ள “புவியும் பாறைகளும்” கட்டுரையின் பிரதிகள் - மூன்று
- டிமை கடதாசி, பஸ்ரல்.

கற்றல் கற்பித்தல் செயற்பாடு :

படி 3.11.1.

- சிறிய கருங்கல் துண்டுகள், படிகத் துண்டுகள், சுண்ணக்கல் துண்டுகள், காரீயத் துண்டுகள் ஆகியவற்றை மாணவரிடையே பகிர்ந்தளித்து அவற்றை நன்கு அவதானிக்க வழிப்படுத்துங்கள்.
- அப்பொருள்களும் அவ்வாறான ஏனைய பொருள்களும் மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகும் விதம் குறித்து மாணவரிடம் வினவுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- அவதானிப்பின் படி, கருங்கல் துண்டினுள், வெவ்வேறு அளவுடைய கறுப்பு நிற, வெள்ளை நிற, மினு மினுப்புத் தன்மையுடைய கூறுகள் அடங்கியுள்ளன என.
- கருங்கல் துண்டு ஒரு பல்லினக் கலவையாகும் என.
- அவதானிப்பின் படி, படிகத் துண்டுகள், சுண்ணக்கல் துண்டுகள், காரீயத் துண்டுகள் ஆகிய ஒவ்வொன்றும் ஏகவினமானவை போன்று தோன்றுகின்றன என.
- நிலையான கட்டமைப்புடைய ஏகவினமான, குறித்த கேத்திர வடிவமுடைய பளிங்குருவான அசேதனப் பொருட்கள் கனியங்கள் எனப்படும் என.
- ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட கனியங்களைக் கொண்ட நிலையான கட்டமைப்புடைய, நிலையான கேத்திரக் கணித வடிவமற்ற, பல்லின திண்மக் கலவை பாறை எனப்படும் என.
- கனியங்களும் பாறைகளும், பௌதிக, இரசாயன, உயிரியல் தாக்கங்கள் காரணமாக மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகின்றன என.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 3.11.2

- வகுப்பு மாணவரை முன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவம், கட்டுரை, டிமை கடதாசி, பஸ்ரல் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து குழுத் தேடியாய் வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- குழு நிலையில் தேடியாய்ந்து கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்காக ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 3.11.3.

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் முன்வைத்த குழுவின்கே முதல் விரிவுபடுத்தலுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் மீட்டாய்வு நடத்துங்கள்.

- புவியில், தீப்பாறை, அடையற் பாறை, உருமாறிய பாறை என முன்று வகைப் பாறைகளை இனங்காணலாம்.
- புவியின் உட்பகுதியில் இருந்து வெளிவரும் பாறைக் குழம்பு (மக்மா) குளிர்ச்சியடைவதால் தீப்பாறை உருவாகும் என.
- எரிமலை வெடிப்பு காரணமாக புவி மேற்பரப்பையடையும் பாறைக் குழம்பு துரிதமாகக் குளிர்ச்சியடைவதால் தோன்றும் தீப்பாறைகள் சிறு பளிங்குகளைக் கொண்டவையாகும் என.  
உதாரணம் : பசோல்ற் (Basalt)
- புவியினுள் மெதுவாகக் குளிர்ச்சியடையும் பாறைக் குழம்பு, பாரிய பளிங்குகளைக் கொண்ட தீப்பாறைகளாக மாறும் என.  
உதாரணம் : கிரனைற்று (Granite)
- தீப்பாறைகள் வன்மையானவை, வரிகளோ படை படையாகப் படிந்தது போன்ற தன்மையோ அற்றவை என.
- வன்மையான பாறைகள் வானிலையாலழிவதால் தோன்றும் கனியப் பொருள்களும் சோதனப் பொருள்களும் நீர் நிலைகளின் அடியில் படைபடையாகப் படியும் என.
- மேலே உள்ள படைகளால் கீழே அமைந்துள்ள படைகளின் மீது நீண்டகாலமாக பிரயோகிக்கப்படும் அழுக்கம் காரணமாக, கீழே உள்ள அடையல் படைகள், அடையல் பாறைகளாக மாறும் என.  
உதாரணம் : சேற்றுக்கல் (Mudstone)  
உதாரணம் : உருண்டைக் கற்றிரள் (Conglomerate)
- தீப்பாறைகளினளவுக்கு அடையற் பாறைகள் வன்மையானவையல்ல என.

உதாரணம் : சுண்ணக்கல் (Limestone)

- தீப்பாறைகளும் அடையற்பாறைகளும், வெப்பநிலை, அழுக்கம், புவித்தட்டு அசைவுகள் போன்ற நிபந்தனைகளுக்கு உள்ளாவதால் அவற்றின் தன்மை மாற்றமடைந்து உருமாறிய பாறைகளாக மாறும்.

உதாரணம் : சலவைக்கல் (Marble) - சுண்ணக்கல்லில் இருந்து

சிலேற்று (Slate) - சேற்றுக்கல்லில் இருந்து

- உருமாறிய பாறைகளின் தன்மை, அலை உருவாகிய தொடக்கப்பாறையின் தன்மைக்கேற்ப பல்வகைப்படும்.
- புவி மேற்பரப்பில் திறந்து கிடக்கும் பாறைகள் பௌதிக, இரசாயன, உயிரியல் காரணிகள் காரணமாக சிறு சிறு பகுதிகளாக சிதைவடைதல் பாறை வானிலையாலழிதல் எனப்படுகின்றது.
- வெய்யில், மழை, காற்று பனிக்கட்டி போன்ற காரணிகளின் தாக்கத்தால் பாறைகள் பௌதிக வானிலையாலழிதலுக்கு உள்ளாகும்.
- பாறை இரசாயன மாற்றத்திற்கு உள்ளாகி, அதிலடங்கியுள்ள சேர்வைகள் மேலும் எளிமையான சேர்வைகளாக மாறுவதால் இரசாயன வானிலையாலழிதல் நிகழும்.
- அங்கிகளின் சில செயற்பாடுகள் காரணமாக, பாறைகளில் பௌதிக வானிலையாலழிதல், இரசாயன வானிலையாலழிதல் ஆகிய இரண்டும் நிகழும்.
- பாறைகள் வானிலையாலழிவதால் தோன்றும் மணல், களி ஆகியவற்றுடன், தாவரங்கள் - விலங்குகளின் சேதனப் பொருள்கள் சேர்வதால் மண் தோன்றும்.
- பாறைகளின் உருவாக்கமும் அவை வானிலையாலழிந்து மண்தோன்றுவதில் பங்களித்தலும் இயற்கையாக சக்கர முறையில் நிகழுகின்றன.
- புவியில் காணப்படும் பாறைகள் மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகி, ஒரு வகையிலிருந்து மற்றொருவகையாக மாற்றமடைந்து சக்கரச் செயன் முறையில் சுற்றிச் செல்லும்.
- புவியில் பாறைகள், மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகி, சக்கரச் செயன் முறையில் சுற்றிச் செல்லல் 'பாறை வட்டம்' எனப்படுகின்றது.

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டு, மதிப்பீட்டு நியதிகள்.

- பாறை வானிலையாலழிதல் செயன் முறையையும் மண் உருவாகும் விதத்தையும் விபரிப்பார்.
- பாறைகள் வட்டச் செயன் முறையில் சுற்றிச் செல்லும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- பாறைகளின் பல் வகைமையை அவதானிப்பார்.
- மூலாதாரங்களிலிருந்து தகவல் சேகரிப்பார்.
- தகவல்களைக் கவர்ச்சிகரமாக முன்வைப்பார்.

குழுத் தேடியாய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- பாறை உருவாக்கம் தொடர்பாக, பின்வரும் ஒரு பாறை வகை தொடர்பாகவும், பாறை வானிலையாலழிதல் பங்களிக்கும் ஒரு காரணி பற்றியும் தேடியறிதல் உங்களது குழுவின் பொறுப்பாகும்.

<ul style="list-style-type: none"> <li>உருவாகும் முறைக்கு அமைய பாறை வகைகள்</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>பாறை வானிலையாலழிவதில் பங்களிக்கும் காரணிகள்</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>தீப்பாறை</li> <li>உருமாறிய பாறை</li> <li>அடையற் பாறை</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>இரசாயனக் காரணிகள்</li> <li>பௌதிகக் காரணிகள்</li> <li>மனித மற்றும் ஏனைய உயிரியல் காரணிகள்.</li> </ul>

- தரப்பட்டுள்ள கட்டுரையையும் பாறை வட்டத்தைக் காட்டும் படத்தையும் உசாவி, உங்களது குழுவுக்குரிய பாறை வகை பற்றியும் பாறை வானிலையாலழிவதில் பங்களிப்புச் செய்யும் காரணி பற்றியும் குழு நிலையில் கலந்துரையாடுங்கள்.
- நீங்கள் கண்டறிந்தவற்றை ஓர் ஆக்கத்தின் ஊடாக வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுங்கள்.

இணைப்பு 3.11.2

‘புவியும் பாறைகளும்’

அன்ரன், உமா, நாதன் மூவரும் எதிர்ப்பார்த்துக் காத்திருந்த நாளும் வந்தது. அவர்கள் பூகர்ப்புவியலில் அதிக நாட்டமுடையவர்கள். அவர்களின் ஆசிரியர் கவர்ச்சிகரமான செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்தி ஆர்வமூட்டியமையே இதற்கான காரணம்.

புவியின் வளங்கள் பற்றிப் பயிலுவதற்கான ஒரு களப்பிரயாணம் ஒழுங்கு செய்யப்பட்டிருந்தது.

“கற்களினால் ஆயுதங்களைச் செய்ய முடியும் என எடுத்துக் கொண்ட காலம் முதலே மனிதன் கனிப்பொருள்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்தத் தொடங்கியுள்ளான்” என அன்ரன் பேச்சைத் தொடங்கினான்.

“கல்லாயுதங்களை ஆக்குவதற்காக ஆதிகால மனிதன் வெவ்வேறு வகையான கற்களைப் பயன்படுத்தியுள்ளான். ஒரு கனிய வகையால் அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கனிய வகைகளாலான இயற்கையாகக் காணப்படும் கற்களே பாறைகள் எனப்படுகின்றன. புவியோட்டில் கனியங்களை விட பாறைகளே கூடுதலாகக் காணப்படுகின்றன” உமா குறை நிரப்பினாள்.

ஆசிரியர் புவி சரிதவியல் விஞ்ஞானியும் பேராசிரியருமாகிய தனது நண்பரை மாணவர்களுக்கு அறிமுகஞ் செய்தார். அவர், மாணவர் மூவரையும் விளித்து, “எமது நாடு பல வளங்களைக் கொண்டுள்ளது. அந்த வளங்களுள் புவி வளங்கள் மிக முக்கியமானவை. இவ்வாறான களப் பிரயாணங்களின் மூலம் அவைப் பற்றி மிகச் சொற்ப அளவிலேயே அறிந்து கொள்ள முடியும்.”

வாகனத்தில் பயணஞ் செய்து கொண்டே ஒரு பெரிய கருங்கல்லைச் சுட்டிக் காட்டி, விளக்கமளித்தார். “இவ்வாறான பாறைகளைக் கொண்டு தான் எமது பண்டையோர், ஆயுதங்கள் செய்திருப்பார்கள். இந்தக் கருங்கல் ‘தீப்பாறை வகையைச்’ சேர்ந்தது. லத்தீன் மொழியில் ‘igneis’ என்பதன் பொருள் ‘தீ’ என்பதாகும். தீப்பாறைகளின் ஆங்கிலப் பெயர் ‘igneous rock’ என்பதாகும். புவிமேற்பரப்பிலிருந்து 30 கிலோ மீற்றருக்கு மேற்பட்ட ஆழத்தில் நிலவும் உயர் வெப்பம் காரணமாக, பாறை உருகும். அவ்வாறு உருகுவதால் பாறைக் குழம்பு (magma)

உருவாகும். பாறைக் குழம்பு எரிமலை வெடிப்பின் போது புவி மேற்பரப்பை அடையும். இவ்வாறாக வெளிவரும் பாறைக் குழம்பு, எரிமலைக் குழம்பு (Lava) எனப்படும். அது குளிர்ச்சியடைந்து ஒருங்குவதால் தீப்பாறைத் தோன்றும். புவியினுள்ளேயும் பாறைக் குழம்பு குளிர்ச்சியடைந்து தீப்பாறை உருவாக இடமுண்டு. கிரனைற்று (granite) அதாவது, கருங்கல், பசோலர் (basalt), ரியோலைற்று (rhyolite), ஒப்சிடயன் (obsidian) போன்றவை தீப்பாறைகளுக்கான மேலும் சில உதாரணங்கள்.”

அண்மையில் ஒரு மலையைக் குடைந்து அமைக்கப்பட்ட ஒரு பாறையில் வாகனம் சென்று கொண்டிருந்தது. வாகனத்தைச் சற்று நிறுத்துமாறு கூறிய பேராசிரியர், இறங்கி நடக்கலானார். நாமும் அவரைப் பின்தொடர்ந்து நடந்து சென்றோம்.

“இதோ பாருங்கள், மலை குடையப்பட்ட இடத்தில் மலையின் பக்கத் தோற்றத்தில் படைகள் படிந்துள்ள விதம் தெளிவாகத் தெரிகிறது. புவியின் மீது திறந்த படி இருக்கும் எந்தவொரு பாறையும் தொடர்ந்தும் அதிகமாக வெப்பமேறல், அதிகமாகக் குளிர்ச்சி அடைதல், வெப்பில், மழை, அமில் மழை போன்றவற்றுக்கு உள்ளாகுதல், காற்றின் தாக்கத்திற்கு உள்ளாகுதல், நீரோட்டத்தின் தாக்கத்திற்கு உள்ளாகுதல், உயிர்த் தொழிற்பாடுகளுக்கு உள்ளாதல் போன்ற காரணிகளால் சிறு சிறு துண்டுகளாக உடைக்கப்பட்டு துண்டுகள் வேறு இடத்திற்கு கொண்டு செல்லப்படுவதுண்டு. இச்செயன் முறை பாறை வானிலையாலழிதல் எனப்படும். இவை நீரினாலோ காற்றினாலோ கொண்டு செல்லப்பட்டு தரையிலோ நீர் நிலைகளின் அடியிலோ சமுத்திரங்களின் அடியிலோ படியும். இப்படைகள் “அடையல்” எனப்படும். இந்த அடையல்கள் இளக்கமாகப் படிந்திருந்தால், வண்டல், பரல், கடற்கரை மணல், மணல் திட்டுக்கள் போன்றவையாகக் காணப்படும். இவ்வாறாகப் படிந்த படைகளின் மீது மேலும், படைகள் படிந்து அப்படைகளின் நிறை காரணமாக, அப்பாறைத் துண்டுகள் இறுக்கமாகப் பிணைந்து கற்களாக மாறும். இவ்வாறான பாறைகள் அடையற் பாறைகள் எனப்படும். இவை ஆங்கிலத்தில் ‘sedimentary rock’ எனப்படும். சேற்றுக்கல் (mudstone), உருண்டைக் கற்றிரள் (conglomerate), மண்டிக் கல் (siltstone) போன்றவை அடையற் பாறைகளுக்கான சில உதாரணங்கள்.”

“விலங்குகளின் என்புகள், சுண்ணாம்புத் தன்மையுடைய (கல்சியம் காபனேற்று) ஓடு கொண்ட நுண்ணங்கிகளின் இறந்த உடல்கள் பல மில்லியன் வருடங்களாகப் படிவதால் சுண்ணக்கல் (limestone) எனும் அடையற் பாறை உருவாகும். யாழ்ப்பாண தீபகற்பத்திலும் புத்தளத்திற்கு வடக்கிலும் இவ்வாறான சுண்ணக் கற்பாறைகள் காணப்படுகின்றன.” ஆசிரியர் விளக்கமளித்தார்.

“செம்பூரான் கல்லும் அடையற் பாறை வகையைச் சேர்ந்ததா?” உமா கேட்டாள்.

“இல்லை. அது அடையற் பாறையாகக் கொள்ளப்படுவதில்லை. களி அடங்கியுள்ள பாறை மிகையாக வானிலையாழலிவதால் தோன்றிய ஒரு விளைவே செம்பூரான் கல் ஆகும். இது ‘கபொக்’ (laterite) எனவும் அழைக்கப்படும்.”

பேராசிரியருடன் உரையாடியவாறே முக்கியமான குறிப்புக்களை மூவரும் தமது வெளிக்களப் பதிவேட்டில் குறித்துக் கொண்டனர்.

அனைவரும் வாகனத்தில் ஏறி வெளிக்களப் பயணத்தைத் தொடர்ந்தனர். “மரஞ் செடிக் கொடிகள் காணப்படும் காடுகள், சதுப்பு நிலங்கள் போன்ற இடங்களில் இறந்த தாவர, விலங்குப் பொருள்கள் மண்ணின் மீது சேரும். அவை வெவ்வேறு மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகி பல மில்லியன் வருடங்கள் கழியும் போது நிலக்கரியாக மாறும் அல்லவா” அன்ரன் கேட்டான்.

“ஆமாம் மண்ணுடன் சேரும் இறந்த தாவர, விலங்குப் பகுதிகள் அதாவது, சேதனப் பொருள்கள் நுண்ணங்கிகளால் பிரித்தழிக்கப்படும். நீண்டகாலம் செல்லும் போது இச்சேதனப் பொருள்கள், மென்மையான, கபில நிறமான முற்றா நிலக்கரியாக (peat) மாறும். எமது நாட்டில் முத்துராஜ வெல பிரதேசத்தில் முற்றா நிலக்கரி காணப்படுகின்றது. இம்முற்றா நிலக்கரி, அதன் மீது சேரும் படைகளால் ஏற்படுத்தப்படும் அமுக்கத்திற்கும் உயர் வெப்ப நிலைக்கும் உள்ளாவதால், நீண்ட காலத்தின் பின்னர் நிலக்கரியாக மாறும். நிலக்கரி, சேதனப் பொருளாகையால், அது கனியமாகவோ பாறையாகவோ வகைப்படுத்தப்படுவதில்லை. இது ஒரு குறிவழக்காகும். எனினும், சில விஞ்ஞானிகள் நிலக்கரியை அடையற் பாறைகளின் கீழ் சில ‘சேதனப் பாறை’ என வகைப்படுத்தப்படுவதுண்டு. நிலக்கரி உருவாக்கச் செயன் முறை குறிப்பாக குளங்கள், ஏரிகள், நீர் நிலைகள் போன்ற நன்னீரைக் கொண்ட நீர் நிலைகள், சதுப்புத் தன்மையுடைய சூழல்களில் சவர் நீர்ச் சூழல்கள் போன்றவற்றிலேயே நிகழும்” என பேராசிரியர் மேலும் விளக்கினார்.

“தீப்பாறை அடையற் பாறை ஆகிய இரண்டு பாறைகள் தவிர உருமாறிய பாறைகள் எனப்படும் மற்றொருப் பாறைகள் உள்ளன அல்லவா?” உமா கேட்டாள்.

“ஆமாம்..., புவியினுள் நிலவும் உயர் வெப்பநிலையும் அழுக்கமும், அல்லது புவியோட்டின் அசைவுகள் அல்லது வேறு திரவங்கள் - வாயுக்களுடன் நிகழும் இரசாயனத் தாக்கங்கள் காரணமாக பாறைகளில் மாற்றங்கள் நிகழும். இதன் விளைவாக பாறைகள், உருமாறிய பாறையாக (metamorphic rock) மாறும்.” ஆசிரியர் விளக்கினார்.

“இம்மாற்றங்களின் போது, பாறைகளில் அடங்கியுள்ள கனியக் கட்டமைப்பு அல்லது இழையமைப்பு அதாவது மேற்பரப்புத் தோற்றமும் விரல்களால் தொடும் போது உணரப்படும் தன்மை ஆகிய இரண்டுமே இவற்றுள் ஒன்றோ மாற்றமடையலாம். உதாரணமாக, சுண்ணாம்புக்கல் மாற்றமடைவதனால் அது சலவைக் கல் (marble) ஆக மாறும் நைஸ் (gneiss), சிலேற்று (slate), படிகம் (Quartzite) போன்றவை மேலும் சில உதாரணங்கள்” பேராசிரியர் குறை நிரப்பி விளக்கமளித்தார்.

“எந்த வகைப் பாறையாக இருந்தாலும் புவியின் மத்தியில் நிலவும் ஏறத்தாழ 6600°C வெப்பநிலையில் அது திரவப் பாறைக் குழம்பாக அதாவது, மக்மாவாக (magma) மாறும் அல்லவா?” நாதன் கேட்டான்.

“ஆமாம். புவியினுள் காணப்படும் பாறைக் குழம்பு புவி மேற்பரப்பை அடைந்தால் அது எரிமலைக் குழம்பு அதாவது, லாவா (Lava) எனப்படும். பாறைக் குழம்பினால் அல்லது எரிமலைக் குழம்பினால் உருவாவது தீப்பாறை.”

“பாறைகளுக்கு இடையே சக்கரச் சுற்றோட்டம் நிகழுகிறது எனக் கூறலாம் அல்லவா?” நாதன் கேட்டான்.

“ஆமாம். புவி மேற்பரப்பில் உள்ள எந்த வகைப் பாறையும் வானிலையாலழிந்து படைகளாகப் படிந்து அடையற் பாறையாக மாறும் புவியினுள் உயர் வெப்பநிலை, உயர் அழுக்கம், வேறு இரசாயனத் தாக்கங்கள் காரணமாக, உருமாறிய பாறைகள் உருவாகும். புவியினுள் பாறைகள் உருகுவதால் பாறைக் குழம்பு உருவாகி, இறுதியில் மீண்டும் தீப்பாறை உருவாகும். இவ்வாறாக தீப்பாறைகள், அடையற் பாறைகள், உருமாறிய பாறைகள் ஒன்று மற்றொன்றாக மாறியவாறு வட்டமாகச் செல்கின்றன. அதாவது, எந்தவொரு பாறையும் மற்றொரு வகைப் பாறையாக மாற இடமுண்டு. இவ்வாறாக, மாறும் செயன் முறை ‘பாறை வட்டம்’ எனப்படுகின்றது.” பேராசிரியர் விளக்கமளித்தார்.

“சரி, நீங்கள் குறித்துக் கொண்ட குறிப்புக்களைப் பார்ப்போம்” பேராசிரியர் அவற்றை வாசிக்கத் தொடங்கினார்.

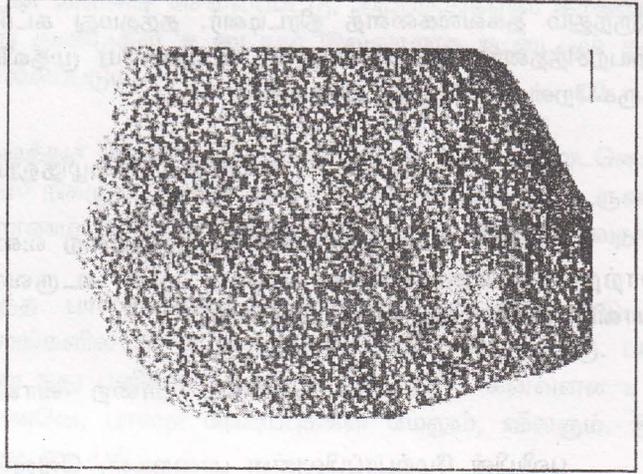
“இது பாறைகள் வானிலையாலழிதல் பற்றிய குறிப்பு அல்லவா?”

“ஆமாம்.”

“நல்லது.... மிக நல்லது.... சரி. நான் உங்களுக்கு ஓர் ஒப்படை தருகிறேன். வெவ்வேறு முறைகளில் நிகழும் பாறை வானிலையாலழிதல் பற்றிய விபரங்களைப் பல்வேறு மூலாதாரங்களிலிருந்து தேடியறிந்து செழுமையான ஒரு கட்டுரை எழுதுங்கள். அதற்காக இரண்டு வார கால அவகாசம் எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். மிகச் சிறந்த கட்டுரையைத் தெரிவு செய்து அதனை விஞ்ஞான சஞ்சிகையில் வெளியிடுவோம். பெறுமதிமிக்க ஒரு பரிசும் தருவோம்.”

தரப்பட்டுள்ள படங்களை அவதானித்து அந்தந்தப் பாறை வகையின் இயல்புகளை இனங்கண்டு கொள்ளுங்கள்.

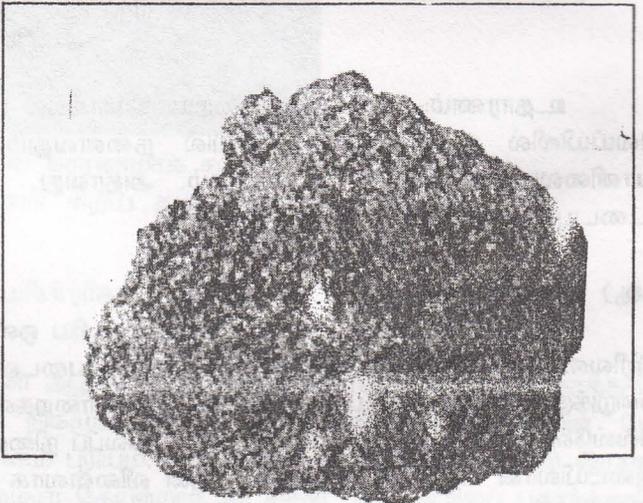
அடையற் பாறை  
உதாரணம்:  
மணற் கல்  
(Sand stone)



உருமாறிய பாறை  
உதாரணம்:  
சிஸ்ற்  
(Schist)



தீப்பாறை  
உதாரணம்:  
கருங்கால்  
(Granite)



நண்பர்கள் மூவரும் வெளிக்களப் பயணம் மூலம் திரட்டிய தகவல்களோடு அச்ச ஊடகங்களிலிருந்தும், இலத்திரனியல் ஊடகங்களிலிருந்தும் தகவல்களைத் திரட்டினர். வெவ்வேறு கலைக்களஞ்சிய இறுவட்டுக்கள், இலங்கை விஞ்ஞானிகளால் எழுதப்பட்ட நூல்கள் போன்றவற்றில் இருந்தும் தகவல்களைத் திரட்டினர். தத்தமது கட்டுரையைச் சிறப்பாக எழுத ஒவ்வொருவரும் முயற்சித்தனர். 'உமா' எழுதிய கட்டுரையே முதலிடம் பெற்றது. (அந்தக் கட்டுரையைக் கீழே தருகிறேன். வாசித்துப் பாருங்கள்.

பாறைகள் வானிலையாலழிதலும் மண் உருவாக்கமும்.

புவியில் காணப்படும் வெவ்வேறு பாறை வகைகள் பல்வேறு காரணிகளால் தொடர்ந்தும் மாற்றங்களுக்குள்ளாவதாலேயே, மண் உருவாகின்றது. இச்செயன் முறையே பாறை வானிலையாலழிதல் எனப்படுகின்றது.

பௌதிக பாறை வானிலையாலழிதல்

புவியின் மேற்பரப்பிலுள்ள பாறைகள், வெவ்வேறு காரணிகளின் தாக்கத்தினால் சிறு சிறு பகுதிகளாக உடைந்து பௌதிக வானிலையாலழிதலுக்கு உள்ளாகின்றது. சூரிய வெப்பம், நீர், காற்று போன்றவை பாறைகள் பௌதிக வானிலையாலழிதலில் பங்களிக்கும் சில காரணமாகும்.

(அ) பாறைகளின் மீது சூரிய ஒளி விழுதல்.

நேரடியாக சூரிய ஒளி விழத்தக்க வகையில் திறந்து கிடக்கும் பாறைகளின் மேற்பகுதியில் உள்ள படைகள் உலரும். சூரிய வெப்பமே இதற்கான காரணமாகும். பின் மழை பொழியும் போது அப்பாறை நனையும். உலர்ந்த நிலையில் பாறையின் கனவளவு குறைந்து காணப்படும். நனைந்த பின் அதன் கனவளவு அதிகரிக்கும். இது அப்பாறை வானிலையாலழிதலுக்குக் காரணமாகும்.



உதாரணம்:- அடையற் பாறையாக மாக்கல் ஒன்றின் மீது ஒன்று படிந்த படைகளாலானது. வெய்யிலில் உலர்வதும் மழையில் நனைவதும் மாறி மாறி நிகழும் போது அப்பாறை வானிலையாலழிதலுக்கு உள்ளாகும். அதாவது, படைகள் கழன்று சிறு சிறு துண்டுகளாக உடையும்.

(ஆ) பாறைகள் வெப்ப மேறுதலும் குளிர்ச்சியடைதலும்.

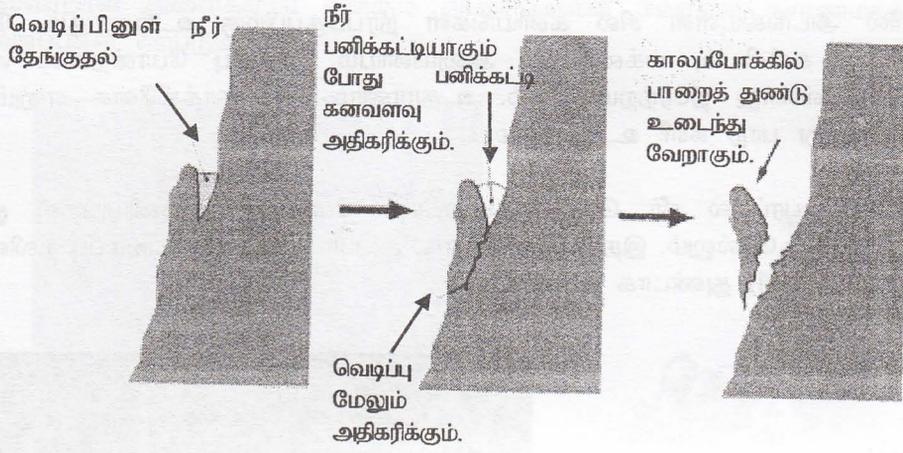
பாறைகளின் மீது பகற் காலங்களில் சூரிய ஒளி விழும். இதனால், அப்பாறைகள் வெப்பமேறி விரிவடையும். இரவில் பாறைகள் குளிர்ச்சியடைவதால் சுருக்கமடையும். இதன் விளைவாக ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கனியங்களைக் கொண்ட பாறைகள் வானிலையாலழியும். வெவ்வேறு கனியங்கள் வெவ்வேறு விரிப்புக்குணகம் உடையவை. வெப்ப நிலை மாற்றம் காரணமாக பாறைப் பகுதிகளுக்கு இடையிலான பிணைப்பு இளகும். இதன் விளைவாக பாறைகளின் மேற்பரப்பில் வெடிப்பு ஏற்படும். பின் அப்பாறைகள் இலகுவாக சிறு சிறு துண்டுகளாக உடையும். வெடிப்புகளுக்கு இடையே நீர் புகுவதும் அப்பாறைகள் வானிலையாலழிதலாகக் காரணமாகும்.

(இ) காற்றில் அள்ளிச் செல்லப்படும் மணல்

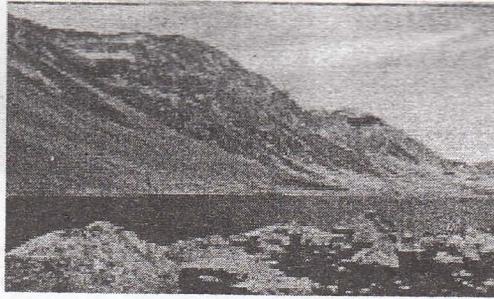
கடுமையான காற்று வீசும் போது, குறிப்பாக கடல்கள் ஆறுகளை அண்டிய பிரதேசங்களில் காணப்படும் மணல் துணிக்கைகள் காற்றுடன் அள்ளிச் செல்லப்பட்டு, அப்பகுதிகளில் காணப்படும் பாறைகளில் மோதுவதால் பாறை சிறு சிறு துண்டுகள் உடையும் இவ்வாறாக உடையும் துண்டு பாறைகளிலிருந்து அப்பால் அடித்துச் செல்லப்படும்.

(ஈ) ஆறுகள், நீரோடைகளில் நீருடன் அடித்துச் செல்லப்படும் பாறைத்துண்டுகள் ஒன்றுடனொன்று மோதுவதாலும் பௌதிக வானிலையாலழிதல் நிகழும். இவ்வாறான இடங்களில் கற்கள் உருண்டை வடிவமுடையதாகக் காணப்படுவதற்கான காரணம் மேற் பரப்பின் பகுதிகள் உடைந்து செல்வதாகும்.

(உ) வெவ்வேறு காரணங்களால் வெடித்த பாறையிடுக்களினுள், நீர் புக இடமுண்டு. சில நாடுகளில் குளிர் காலநிலை நிலவும் காலங்களில் நீர் உறைந்து பனிக்கட்டியாவதுண்டு. பாறை வெடிப்புக்களுள் தேங்கிய நீர் குளிர்ச்சியடைந்து பனிக்கட்டியாக மாறும். நீரின் கனவளவு விட பனிக்கட்டியின் கனவளவு கூடுதலானது. எனவே, பாறை வெடிப்புக்கள் மேலும், விலகும். இதன் விளைவாக அப்பாறை துண்டு துண்டாக உடையும்.



வெப்பநிலை 0°C யிலும் குறைவடையும்.



வெப்ப - குளிர் காலநிலை காரணமாக சாய்வான இடங்களில் காணப்படும் பாரிய கற்கள் சிறிய துண்டுகளாக உடையும்.

இரசாயன வானிலையாலழிதல்

பாறைகள் மீது வெவ்வேறு காரணிகள் ஆதிக்கஞ் செலுத்துவதால் இரசாயனத் தாக்கங்கள் நிகழ்ந்து இரசாயன வானிலையாலழிதல் நிகழும். இரசாயன வானிலையாலழிதலின் போது இரசாயனப் பொருள்கள் பாறைகளுடன் தாக்கம் புரியும். அதன் விளைவாக பாறைகளில் இரசாயன மாற்றங்கள் நிகழ்ந்து எளிமையான சேர்வைகள் தோன்றும். ஓட்சிசன், நீர், அமிலப் பதார்த்தங்கள் போன்றவை வானிலையாலழிக்கும் காரணிகளாகத் தொழிற்படும். இத்தாக்கங்கள் மிக மெதுவாக நிகழும் தாக்கங்கள் ஆகும்.

பாறையை உருவாக்கியுள்ள கனியங்கள் வளியில் அடங்கியுள்ள ஓட்சிசனுடன் தாக்கம் புரியும். இதன் விளைவாக பாறை இரசாயன வானிலையாலழிகைக்கு உள்ளாகும். உதாரணமாக, பாறைகளில் இரும்பு அடங்கியுள்ளமை காரணமாக அப்பாறைகள் வானிலையாலழிதல்.

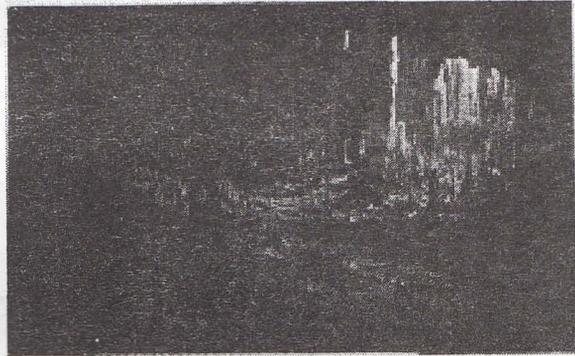


வளியில் அடங்கியுள்ள ஓட்சிசன் காணாமாக பாறையில் அடங்கியுள்ள இரும்பு அரிப்புக்குள்ளாகும்.

- பாறைகள் நீருடன் தாக்கம் புரிந்து புதிய சேர்வைகளாக உருவாதல் 'நீரேற்றம்' எனப்படுகின்றது. நீரேற்றமும் பாறை வானிலையாலழிதலுக்கு ஏதுவாகின்றது.
- பாறைகளில் அடங்கியுள்ள சில கனியங்கள் நீர்ப்பகுப்பிற்கு உள்ளாகும். சோடியம், பொற்றாசியம், கல்சியம், மக்னீசியம், அலுமினியம், இரும்பு போன்றவை அடங்கிய கனியங்கள் இவ்வாறு நீரேற்றமடையும். உதாரணம்:- ஒத்தோக்கினைசு எனும் பாறை நீர்ப்பகுப்படைந்து பாற் களி உருவாகும்.
- பாறையின் மேற்பரப்பில் நீர் தொடுகையடையும் போது சில கனியங்கள் துரிதமாக அந்நீரில் கரைந்து செல்லும். இதன் விளைவாக, அப்பாறையின் கட்டமைப்பு நலிவடையும். எனவே, அது துண்டு துண்டாக உடையும்.

உதாரணம்:-

காபனீரொட்சைட்டு கரைந்த  
நீரினால் சுண்ணக்கல்  
வானிலையாலழிதல்.



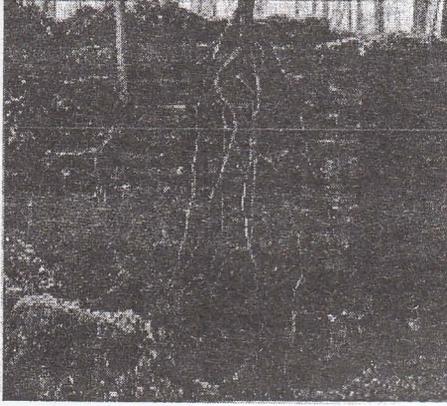
- மழை நீரில் காபனீரொட்சைட்டு வாயு கரைவதால் நலிவான அமிலம் தோன்றுதல், ஒரு காபனேற்றுச் செயன் முறையாகும். இவ்வாறு தோன்றும் அமிலம் பாறைகளிலடங்கியுள்ள கனியங்களுடன் தாக்கம் புரியும். இதன் விளைவாக அக்கனியங்களின் காபனேற்றுக்கள் தோன்றும். இதுவும் பாறைகள் வானிலையாலழிவதற்குக் காரணமாகும்.
- நுண்ணங்கிகளால் சேதனப் பொருள்கள் பிரித்தழிக்கப்படும் மண்ணின் காபனீரொட்சைட்டு அடக்கம் உயர்வானது. உக்கும் சேதனப் பொருள்களின் மீது நுண்ணங்கிகள் தாக்கம் புரிவதே இதற்கான காரணமாகும். காபனீரொட்சைட்டு கலந்த நீர், பாறைகளில் அடங்கியுள்ள கனியங்களுடன் தாக்கம் புரிவதாலும் கனியங்களில் காபனேற்றுக்கள் தோன்றும். பாறைகள் வானிலையாலழிவதற்கு இதுவும் காரணமாகும்.
- பாறைகளின் மீது வெண்ணிற, இளம் பச்சை நிற, இள நீல நிற பொட்டுக்கள் தோன்றி அவை பெருகும். பாறைகளின் மீது வளரும் இப்பொட்டுக்கள் 'லைக்கன்' என

அழைக்கப்படும். அல்காக்களும் பங்கஸ்களும் ஒன்றிய வாழ்வைக் காட்டும் ஒரு நிலையாகும். 'லைக்கன்' வெளிவிடும் இரசாயனச் சுரப்புகள் காரணமாக பாறை வானிலையாலழியும்.

- மின்னலின் போது வளி மண்டலத்தில் உள்ள நைதரசனும் ஓட்சிசனும் தாக்கம் புரிவதால் நைத்திரிக்ஓட்சைட்டுக்கள் தோன்றும். இவ்வாயுக்கள் நீரில் கரைவதால் நைத்திரச அமிலமும் நைத்திரிக் அமிலமும் தோன்றும் இந்த அமிலங்கள் கரைந்த மழை 'அமில மழை' எனப்படும். இவ்வமில மழை பாறைகளின் மீது விழுவதால் அப்பாறைகள் வானிலையாலழிதலுக்கு உள்ளாகும்.

அங்கிகளால் பாறை வானிலையாலழிதல்

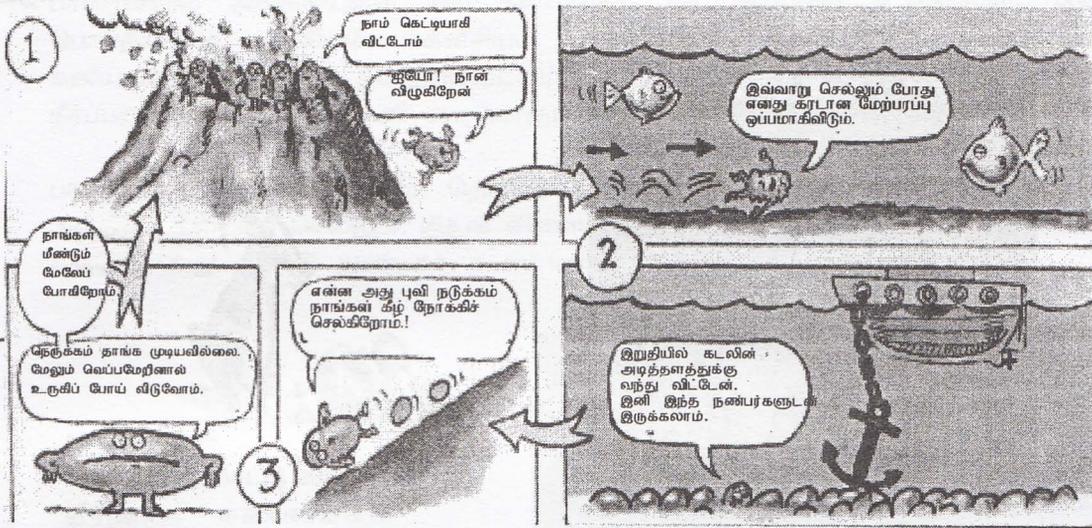
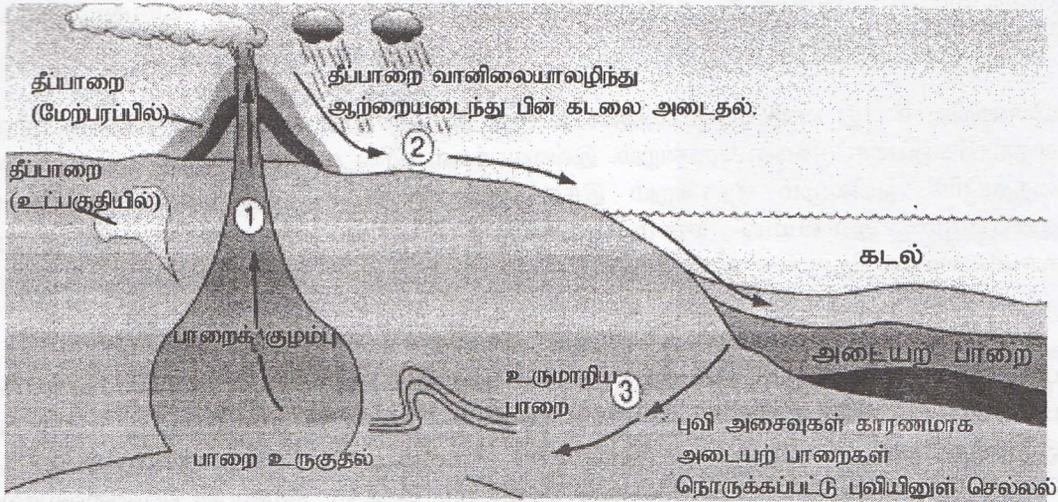
- பாறைகள் காணப்படும் சூழலில் வாழும் அங்கிகளும் பாறை வானிலையாலழிவதில் பங்களிக்கும். பெளதிக வானிலையாலழிதல் காரணமாக வெடித்த பாறைகளின் இடுக்குகளிலும், அருகிலுள்ள தாவரங்களின் வேர்கள் புகுந்து வளர்வதால் அவ்வெடிப்புகள் மேலும், விலகி அப்பாறை துண்டுகளாக உடையும். மேலும், இரசாயன வானிலையாலழிதல் காரணமாக தாவர வளர்ச்சிக்கு ஏற்ற துளைகள் பாறைகளில் தோன்ற இடமுண்டு. இவ்வாறான துளைகளில் வளரும் தாவரங்களின் வேர்கள் காரணமாகவும் பாறையில் வெடிப்புகள் ஏற்படும்.



தாவர வேர்கள் ஊடுருவி வளர்வதால் பாறைகள் துண்டு துண்டாக உடைதல்.

- மனிதன் பாறைகளை உடைப்பதனாலும் (கற்பார் வெடிவைத்தல்) பாறைகள் வானிலையாலழியும்.
- நுண்ணங்கிகள் பாறை மீது வளரும் போது அவை வெளிவிடும் இரசாயனப் பொருள்கள் காரணமாக, பாறை வானிலையாலழியும்.
- பாறைகள் பெளதிக, இரசாயன முறைகளில் ஓரளவுக்கு வானிலையாலழிந்த பின்னர், அப்பாறைகள் மீது வளரும் லைக்கன் வகைகள் (அல்கா - பங்கசு ஒன்றிய வாழ்வு) காரணமாகவும் அவை வானிலையாலழியும்.
- பாறைகளைச் சார்ந்து வாழும் பிராணிகள், பாறையை சூழவுள்ள மண்ணைக் குடைதல், பின் அத்துவாரங்களினுள் நீர் நிரம்புதல் ஆகியன காரணமாகவும் பாறைகள் வானிலையாலழியும்.
- சில பிராணிகள் தமது கொம்புகளையும் குளம்புகளையும் தொடர்ந்தும் பாறைகள் மீது உரசுவதாலும் பாறைகள் தேய்வடையும்.
- சில பிராணிகளின் கொம்புகளும் குளம்புகளும் தொடர்ந்தும் பாறைகள் மீது படுவதால் அல்லது அப்பிராணிகள் தமது கொம்புகளையும் குளம்புகளையும் தொடர்ந்து பாறைகள் மீது உரசுவதாலும் பாறைகள் தேய்வடையும்.
- பாறைகளின் மீது பிராணிகளின் இறந்த பகுதிகள் சேர்வதால் நிகழும் தாக்கங்கள் காரணமாகவும் பாறைகள் வானிலையாலழியும்.

பாறை வட்டம்



கற்றல் கற்பித்தற் செயன்முறையை விரிவுபடுத்தலுக்கான கருவி.

- 1.0 மதிப்பீட்டுச்சந்தர்ப்பம் : தவணை 2, உபகரணம் 1
- 2.0 உள்ளடக்கும் தேர்ச்சி மட்டங்கள்: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4
- 3.0 உள்ளடக்கப்படும் விடயங்கள் :
- அணு
  - உபவகைத் துணிக்கைகள்
  - அணுக்கட்டமைப்பு மாதிரிகள்
  - அணுவெண்
  - திணிவெண்
  - சமதானிகள்
  - இலத்திரனியலமைப்பு
  - சாரணுத்திணிவு
  - இரசாயனப் பிணைப்புகள்
  - மூலக்கூறுகளின் இரசாயனச் சூத்திரங்கள்
  - சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு
  - அவகாதரோ ஒருமை
  - மூல். (ஓர் அலகு என்ற வகையில்)
  - மூலக்கூற்று மூல்
  - மூல் திணிவு
- 4.0 கருவியின் தன்மை : இலக்கிய உசாவுகை (Literature Review) முன் வைத்தல்
- 5.0 கருவியின் குறிக்கோள் :
1. புத்தறிவைத் தேடுபவர் என்ற வகையில் திறன்களை விருத்தி செய்து கொள்ளல்.
  2. ஒரு விஞ்ஞானி என்ற வகையில் தாம் கண்டறிந்தவற்றைச் சரியாக அறிக்கைப்படுத்தும் திறன்களை விருத்தி செய்து கொள்ளல்.
  3. வெவ்வேறு பிரமாணங்களின் படி அறிக்கைப்படுத்திய தகவல்களை பகுத்தாய்வதற்காகப் பயன்படுத்தும் திறனை விருத்தி செய்து கொள்ளல்.
- 6.0 கருவியை நடைமுறைப்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் ஆசிரியருக்குரியது :
- விஞ்ஞானப் பாடத்திட்டத்தின் இரண்டாம் தவணைக்குரிய பகுதியின் 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 ஆம் தேர்ச்சிமட்டங்களுக்காகவே இது நடைமுறைப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த இலக்கிய உசாவுகை தொடர்பாக இரண்டாம் தவணையின் தொடக்கத்திலேயே மாணவருக்கு அறிவித்து விழிப்பூட்டுங்கள்.
  - இக்கருவியில் ஒவ்வொரு மாணவனும் மாணவியும் தனித்தனியே செய்ய வேண்டிய ஒரு செயன் முறை அடங்கியுள்ளது என்பதை கவனத்திற் கொள்ளுங்கள்.
  - ஒவ்வொரு செயற்பாட்டின் இறுதியிலும் மாணவர் பெற்ற அறிவை இலக்கிய

உசாவுகை ஊடாக மேலும் விரவுபடுத்திக் கொள்ளும் விதத்தை மாணவருக்கு எடுத்துக்காட்டுங்கள்.

- இலக்கிய உசாவுகை நிறைவு செய்து ஒப்படைக்க வேண்டிய திகதியை முன்கூட்டியே அறிவியுங்கள்.
- ஒப்படைக்க வேண்டிய திகதிக்கு முன்னர் ஒவ்வொரு மாணவரது இலக்கிய உசாவுகையை ஓரிரு தடவைகள் பரிசீலித்து ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களை வழங்குங்கள்.

மாணவருக்குரியது :

- உங்களது விஞ்ஞான பாடத்தில் இரண்டாந்த வணைக்குரிய பகுதியில் 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 மேலும் தேடியாய்வதற்காக இந்த இலக்கிய உசாவுகையில் ஈடுபடுங்கள்.
- விஞ்ஞான நூல்கள், சஞ்சிகைகள், செய்தித்தாள்கள், தினசரிச் செய்தித்தாள்கள், இறுவட்டுக்கள் (CD), இணையம் போன்ற வளங்களைப் பயன்படுத்தி தகவல்களைப் பெறுங்கள்.
- நீங்கள் தேடிப்பெற்ற தகவல்களை ஒழுங்கு முறையாகவும் கவர்ச்சிகரமானதாகவும் பதிவு செய்யுங்கள்.
- நீங்கள் தகவல் பெற்ற மூலாதாரங்களின் பெயர்களையும் இலக்கிய உசாவுகையின் இறுதியில் ஒழுங்கு முறைப்படி பதிவு செய்யுங்கள்.
- உங்கள் இலக்கிய உசாவுகையை குறித்த தினத்தில் விஞ்ஞானம் கற்பிக்கும் ஆசிரியரிடம் / ஆசிரியையிடம் ஒப்படையுங்கள்.

7.0 மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள். :

பிரமாணங்கள்	மாணவன் / மாணவி பெயர்						
1. தகவல்களைச் சரியாக அறிக்கைப்படுத்துதல்.							
2. தகவல்களின் செம்மை							
3. உசாவிய மூலதாரங்களைச் சரியாகக் குறிப்பிடல்							
4. அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றல்							
5. இலக்கிய உசாவுகையை கவர்ச்சிகரமானவாறு முன்வைத்தல்							

பாண்டித்திய மட்டங்களை A, B, C, D என குறிப்பிடுங்கள்.

A - மிக நன்று

B - நன்று

C - சாதாரணம்

D - மேலும் விருத்தியடைவேண்டும்.

கற்றல் கற்பித்தற் செயன்முறையை விரிவுபடுத்தலுக்கான கருவி.

- 1.0 மதிப்பீட்டுச்சந்தர்ப்பம் : தவணை 2, உபகரணம் 2
- 2.0 உள்ளடக்கும் தேர்ச்சி மட்டங்கள்: 3.7, 3.8
- 3.0 உள்ளடக்கப்படும் விடயங்கள் :  
• அடுப்புகளின் தொழிற்பாடு  
• தீயணைக் கருவிகளும் அவற்றின் பயன்பாடும்.
- 4.0 கருவியின் தன்மை : துண்டுப் பிரசுரம் (Leaf Let)
- 5.0 கருவியின் குறிக்கோள் :  
1. அன்றாட வாழ்வில், தகனத்தைப் பயனுறுதியுடையவாறு கையாளல் தொடர்பான விழிப்பை மேம்படுத்தல்.  
2. துண்டுப்பிரசுரங்கள் மூலம், சுருக்கமாகவும், எளிமையாகவும், கவர்ச்சிகரமாகவும் தொடர்பாடலில் ஈடுபட வழிப்படுத்துதல்.
- 6.0 கருவியை நடைமுறைப்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்  
ஆசிரியருக்குரியது :  
• “அடுப்புக்களின் தொழிற்பாடும் அடுப்புக்களைப் பயனுறுதியுடையவாறு பயன்படுத்துதலும்” அல்லது “தீயணைக் கருவிகளும் தீயணைக் கருவிகளைச் சரியாகப் பயன்படுத்தலும்.” எனும் பெயரில் துண்டுப்பிரசுரம் ஒன்றை குழுநிலையில் தயாரிக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.  
• தகவல்களைப் தேடிப்பெறத்தக்க மூலாதாரங்கள் பற்றி மாணவருக்கு அறிவியுங்கள்.  
• துண்டுப் பிரசுரத்தைத் தயாரிக்க முன்னர் வெவ்வேறு நிறுவனங்களால் வெவ்வேறு தலைப்புக்களில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள சில துண்டுப் பிரசுரங்களை முன்வைத்து அவற்றை அவதானிக்க வாய்ப்பளியுங்கள்.
- மாணவருக்குரியது :  
• “அடுப்புக்களின் தொழிற்பாடும், அடுப்புக்களைப் பயனுறுதியுடையவாறு பயன்படுத்துதலும்” அல்லது “தீயணைக் கருவிகளும் தீயணைக் கருவிகளைச் சரியாகப் பயன்படுத்தலும்” பற்றி பொது மக்களுக்கு விழிப்பூட்டுவதற்காக துண்டுப் பிரசுரமொன்றைத் தயாரியுங்கள்.  
• நீங்கள் சேகரித்த தகவல்களை சுருக்கமாகவும் எளிமையாகவும், கவர்ச்சிகரமாகவும் பதிவு செய்யுங்கள்.  
• தயாரித்த துண்டுப் பிரசுரத்தை குறித்த தினத்தில் உங்கள் விஞ்ஞான ஆசிரியரிடம் / ஆசிரியையிடம் ஒப்படைப்புகள்.

7.0 மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள். :

பிரமாணங்கள்	மாணவன் / மாணவி பெயர்						
1. குறித்த தலைப்பு தொடர்பாக துண்டுப் பிரசுரத்தில் அடக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களின் செம்மை							
2. இலகுவான மொழியில் சுருக்கமாக தகவல்கள் முன்வைக்கப்பட்டிருத்தல்							
3. அர்த்தமுள்ள கவர்ச்சியான தலைப்பு இடப்பட்டிருத்தல்							
4. கவர்ச்சியாக முடிவுசெய்யப்பட்டிருத்தல்							
5. குழுவாகச் செயற்படுதல்							

பாண்டத்திய மட்டங்களை A, B, C, D என குறிப்பிடுங்கள்.

A - மிக நன்று

B - நன்று

C - சாதாரணம்

D - மேலும் விருத்தியடைவேண்டும்.

கற்றல் கற்பித்தற் செயன்முறையை விரிவுபடுத்தலுக்கான கருவி.

- 1.0 மதிப்பீட்டுச்சந்தர்ப்பம் : தவணை 2, உபகரணம் 3
- 2.0 உள்ளடக்கும் தேர்ச்சி மட்டங்கள்: 3.1, 3.2, 3.3, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10
- 3.0 உள்ளடக்கப்படும் விடயங்கள் :
- இரசாயனத் தாக்கங்களை வகைப்படுத்தல்
  - சடப்பொருளுக்கும் மின்னுக்கும் இடையிலான இடைத் தொழிற்பாடுகளை நுணுகியாய்தல்.
  - தூய உலோகங்களின் தாக்கக் கோலங்களை நுணுகியாய்தல்.
  - இரசாயனத் தாக்கங்களின் தாக்கவீதத்தைக் கண்டறிதல்
  - உலோகங்களின் அரிப்பைத் தவிர்ப்பதற்கான வழிவகைகளை மேற்கொள்ளல்.
  - வாயுக்களைத் தயாரித்தலும் அவற்றின் இயல்புகளைச் சோதித்தலும்.
  - இரசாயனத் தாக்கங்கள் சார்ந்த வெப்ப மாற்றங்களை நுணுகியாய்தல்.
- 4.0 கருவியின் தன்மை : இரசாயனவியல் செயன்முறைப் பரிசோதனைகளைச் செய்துகாட்டும் செயலமர்வு
- 5.0 கருவியின் குறிக்கோள் :
- வெவ்வேறு இரசாயனத் தாக்கங்கள் பற்றிய செயன்முறை அனுபவங்களை உறுதிப்படுத்திக்கொள்ளல்.
  - பரிசோதனை அமைப்புக்களைத் தயாரித்தல் தொடர்பான கைத்திறன்களைப் பெறல்.
  - தன்னடக்கம், குழுவில் பரஸ்பரம் ஒத்துழைத்துச் செயற்படும் தன்மை, சிக்கனம், தொடர்பாடல் திறன்கள் ஆகியவற்றை வளர்த்துக் கொள்ளல்.
- 6.0 கருவியை நடைமுறைப்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்  
ஆசிரியருக்குரியது :
- இச்செற்பாட்டின் ஊடாக, ஒவ்வொரு மாணவரையும் / மாணவியையும் தனித்தனியாகவும் குழுவாகவும் சேர்த்தும், உயிரோட்டமாக செயற்பாட்டைத் திட்டமிடல், நடைமுறைப்படுத்தல், தொடர்பாடல் ஆகியவற்றில் ஈடுபட வழிப்படுத்துங்கள்.
  - வகுப்பு மாணவரை நான்கு குழுக்களாகப் பிரித்து ஒன்றாக், செயன்முறைப் பரிசோதனை உபகரணத் தொகுதிகளை ஒப்படையுங்கள்.
  - செயலமர்வு நடைபெறும் திகதியை முன்கூட்டியே அறிவித்து செயன்முறைப் பரிசோதனைகளை அத்தினத்தில் முன்வைப்பதற்கான வசதிகளை வழங்குங்கள்.

மாணவருக்குரியது :

- ஏற்கனவே, அறிவிக்கப்பட்டவாறு உரிய தினத்தில் செயலமர்வை நடத்தி, மாணவரது முன்வைப்புக்களை மதிப்பிடுங்கள்.
- ஆசிரியர் உங்களது குழுவுக்கென ஒப்படைக்கும் செயன்முறைப் பரிசோதனையைப் பொருத்தமானவாறு திட்டமிட்டு குறித்த தினத்தில் முன்வைப்பதே உங்கள் பொறுப்பாகும்.
- உங்களுக்குக் கிடைத்துள்ள இந்த வாய்ப்பைப் பயன்படுத்தி உங்களது குழுவுக்குரிய செயற்பாட்டை மிகத் திருத்தமாக முன்வைக்க முயற்சி செய்யுங்கள்.
- யாதேனும் பரிசோதனைக் குரிய பெறுபேறுகளைப் பெறுவதற்குப் பல நாட்கள் காத்திருக்க வேண்டியிருப்பின் அதற்கேற்ற முன் கூட்டியே பரிசோதனையைத் திட்டமிடுங்கள்.
- பெறுபேறுகளைப் பெறுவதற்கு நீண்ட காலம் தேவைப்படும் பரிசோதனையாயின் அதன் வெவ்வேறு நிலைகளைக் காட்டுவதற்கேற்ற வாறு பரிசோதனையைத் திட்டமிட்டுக் கொள்ளுங்கள்.

7.0 மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள். :

பிரமாணங்கள்	மாணவன்/ மாணவி பெயர்						
1. முன்னாயத்தம்							
2. பொருத்தமான உபகரணங்களையும் பொருள்களையும் பயன்படுத்தி, பொருத்தமானவாறு அமைப்பைத் தயார்படுத்தல்.							
3. பாடவிடயங்கள் உறுதிப்படுத்தப்படும் வகையில் பரிசோதனையை நடத்துதல்.							
4. தெளிவாகத் தொடர்பாடல்							
5. ஏனைய குழுக்களின் அனுபவங்களை பகிர்ந்து பரிமாறிக் கொள்ளல்							

பாண்டத்திய மட்டங்களை A, B, C, D என குறிப்பிடுங்கள்.

A - மிக நன்று

B - நன்று

C - சாதாரணம்

D - மேலும் விருத்தியடையவேண்டும்.

இரசாயனவியல் - கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறையை விரிவுபடுத்துவதற்கான கருவிகள் 3 இற்குமான இணைப்பு

(மாணவருக்குப் பகிர்ந்தளிக்கும் செயன்முறைப் பரிசோதனைப் பட்டியல்)

குழு - 1 (தேர்ச்சி மட்டம் 3.1)

- இரும்புத் தூளுடன் சல்பர் சேர்த்து வெப்பமேற்றல் / மக்னீசியத்தை வளியில் எரித்தல்.
- பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்றை வெப்பமேற்றல் / ஐதரசன் பரவொட்சைட்டை வெப்பமேற்றல்.
- மக்னீசியத்திற்கும் செப்பு சல்பேற்றுக்கும் இடையிலான தாக்கம் / சிங்கு, ஐதான சல்பூரிக் அமிலம் ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தாக்கம்
- கல்சியம் குளோரைட்டுக்கும் சோடியம் காபனேற்றுக்கும் இடையிலான தாக்கம் / பெரசுச் சல்பேற்றுக்கும் சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கும் இடையிலான தாக்கம்.

குழு - 2 (தேர்ச்சி மட்டம் 3.2)

- செப்புக் குளோரைட்டு நீர்க் கரைசலை காபன் மின்வாய்களைப் பயன்படுத்தி மின்பகுத்தல்.
- ஐதான் சல்பூரிக்கமில்லக் கரைசலை செப்பு, நாக மின் வாய்களைப் பயன்படுத்தி மின்பகுத்தல்.
- நிக்கல், நிக்கல் சல்பேற்றுக் கரைசல் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி செப்புத் தகட்டில் மின் முலாமிடல்.

குழு - 3 (தேர்ச்சி மட்டம் 3.3)

- பின்வரும் நான்கு உலோகச் சோடிகளுள் ஒன்றை வளி, நீர், வெந்நீர், ஐதரோக் குளோரிக் அமிலம் ஆகியவற்றுடன் அவற்றுள் ஓர் உலோகம் மற்றைய உலோகத்தின் உப்புக் கரைசலுடனும் காட்டும் தாக்கத்திறனை ஒப்பிடல்
  - \*மக்னீசியம், அலுமினியம்
  - \*அலுமினியம், நாகம்
  - \*நாகம், இரும்பு
  - \*இரும்பு, செம்பு

குழு - 4 (தேர்ச்சி மட்டம் 3.5)

- வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் இரும்பு அமில பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்று ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தாக்கம்
- வெவ்வேறு செறிவுடைய ஐதான ஐதரோக்குளோரிக் அமிலத்துக்கும் மக்னீசியத்துக்கும் இடையிலான தாக்கம்
- கல்சியம் காபனேற்றுத் தூள், கல்சியம் காபனேற்றுத் துண்டுகள் ஆகியன ஐதான ஐதரோக்குளோரிக் அமிலத்துடன் காட்டும் தாக்கம்.
- மங்கனீசீரொட்சைட்டு, மணல் ஆகியவற்றின் முன்னிலையில் பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்று பிரிகையடையும் தாக்கம்.

குழு - 5 (தேர்ச்சி மட்டம் 3.6)

- தாக்கத் தொடரில் இரும்புக்கு மேலே அமைந்துள்ள உலோகமொன்றுடன் இரும்பு தொடுகையடைந்து காணப்படும் போது
- தாக்கத் தொடரில் இரும்புக் கீழே அமைந்துள்ள உலோகமொன்றுடன் இரும்பு தொடுகையடைந்துள்ள போது

குழு - 6 (தேர்ச்சி மட்டம் 3.9)

- ஓட்சிசன் வாயுவைத் தயாரித்தலும் அதன் இயல்புகளைச் சோதித்தலும்.
- ஐதரசன் வாயுவைத் தயாரித்தலும் அதன் இயல்புகளைச் சோதித்தலும்.
- காபனீரொட்சைட்டு வாயுவைத் தயாரித்தலும் அதன் இயல்புகளைச் சோதித்தலும்.

குழு - 7 (தேர்ச்சி மட்டம் 3.10)

- சோடியமைதரொட்சைட்டுக்கும் ஐதரோக் குளோரிக் அமிலத்துக்கும் இடையிலான தாக்கம்.
- கொம்பர் சல்பேற்றுக்கும் நாகத்துக்கும் இடையிலான தாக்கம்
- சல்பூரிக் அமிலத்துக்கும் மக்னீசியத்துக்கும் இடையிலான தாக்கம்
- சோடியம் இரு காபனேற்றுக்கும் சித்திரிக் அமிலத்துக்கும் இடையிலான தாக்கம்.

கட்டமைப்பு

- (1) மக்னீசியம் நாடா பொதியொன்றிலிருந்து பெறப்பட்ட பெயர்ச் சுட்டி கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

Highly Flammable Contact with water liberates highly flammable gases Easily ignited burning with intense flames which can damage eyes. Keep container tightly closed and dry. In case of use of fire use dry sand NEVER USE WATER. 	<b>LABORATORY REAGENT</b> Maganesium (metal) ribbon Mg = 24 <span style="float: right;">25g</span> No liability accepted for accidents in handling or use
	<b>Laboratory Supplies</b>

மக்னீசியம் உலோகம் தொடர்பான மேற்படி பெயர்ச்சுட்டியில் அடங்கியுள்ள சில தகவல்களும் எச்சரிக்கைகளும் வருமாறு:

- துரிதமாகத் தீப்பற்றத்தக்கது.
- நீருடன் தொடுகையுற்றிருக்கும் போது, துரிதமாகத் தீப்பற்றத்தக்க வாயுவை வெளிவிடும்.
- கண்களுக்குச் சேதம் விளைவிக்கத்தக்க அளவுக்குப் பிரகாசமான சுவாலையுடன் எரியும்.
- உலோகத்தை உலர்ந்த பாத்திரத்தில் இட்டு இறுக்கமாக மூடிவைக்கவும்.
- தீப்பற்றியதாயின் அணைப்பதற்காக உலர்ந்த மணலைப் பயன்படுத்தவும்.
- ஒரு போதும் நீரைப் பயன்படுத்த வேண்டாம்.

- (அ) (i) இப் பெயர்ச் சுட்டியில் 'Mg = 24' என்பதால் காட்டப்பட்டிருப்பது யாது?  
 (ii) பெயர்ச் சுட்டியின் இடது பக்கத்தில் கீழே தரப்பட்டுள்ள குறியீட்டினால் கருதப்படுவது யாது?
- (ஆ) (i) கொதிநீராவியுடன் மக்னீசியம் தாக்கம் புரியும் போது வெளிவிடப்படும் வாயுவைப் பெயரிடுக.  
 (ii) அவ்வாயுவை இனங்காண்பதற்குப் பொருத்தமான எளிமையான ஒரு சோதனையைக் குறிப்பிடுக.  
 (iii) நீருக்கும் மக்னீசியத்திற்கும் இடையிலான தாக்கத்தை காட்டும் சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாட்டை எழுதுக.

- (2) புதிதாகக் கண்டறியப்பட்ட உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருளொன்று தொடர்பாக விஞ்ஞானச் சஞ்சிகையொன்றில் வெளியாகிய ஒரு கட்டுரையிலிருந்து பெயர்த்தெடுக்கப்பட்ட ஒரு பந்தி கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

“மேற்கு ஐரோப்பிய நாடுகள் சிலவற்றில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள தார் - நீர் கலவையைக் கொண்ட ஓரிமல்சன் (Orimulsion) எனப்படும் உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள், தற்கால சக்தி நெருக்கடிக்குத் தீர்வாக அமைய இடமுண்டு என்பது விஞ்ஞானிகளின் கருத்தாகும். நிலக்கரி, கனிய நெய் அகழ்வு சுத்திகரித்தல் ஆகியவற்றை விட, ஓரிமல்சன் அகழ்வும் சுத்திகரித்தலும் இலாபகரமானது. மேலும், ஓரிமல்சன் எரியும் போது வெளிவிடப்படும் வெப்பத்தின் அளவும் உயர்வானது. எனினும், இந்த எரிபொருளின் கந்தக அடக்கம் உயர்வானது. இது கவனஞ் செலுத்தப்பட வேண்டிய ஒரு விடயமாகும்.”

- (அ) (i) உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள்களில் பொதிந்துள்ள சக்தியின் மூல முதல் யாது?  
(ii) ஓரிமல்சன் உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள், எதிர்காலத்தில் தீர்ந்து போக இடமுண்டா? உங்களது விடைக்கு காரணம் காட்டுக.
- (ஆ) (i) ஓரிமல்சன் எரியும் போது அதிலடங்கியுள்ள கந்தகம் உள்ளாகும் இரசாயனத் தாக்கத்தைக் காட்டும் சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக.  
(ii) ஓரிமல்சனை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்துவதாயின் அதிலடங்கியுள்ள உயர் கந்தக சதவீதம் தொடர்பாக கவனஞ் செலுத்த வேண்டியதேன் என விளக்குக.  
(iii) சக்தித் தேவையை ஈடு செய்வதற்காக, உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள்களைப் பயன்படுத்துவதை விட, ஞாயிற்றுச் சக்தியை பயன்படுத்துவதால் கிடைக்கத்தக்க இரண்டு அணுகுலங்களைத் தருக.
- (இ) (i) உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள் தகனம், ஒரு புறவெப்பத் தாக்கமாகும். புறவெப்பத் தாக்கம் என்பது யாது என விளக்குக.  
(ii) நிலக்கரி, ஓரிமல்சன் ஆகிய எரிபொருள்களுள் கூடுதலான அளவு வெப்பத்தைப் பிறப்பிப்பது எது என்பதைப் பரிசோதனை ரீதியில் துணியும் விதத்தை விபரிக்க.

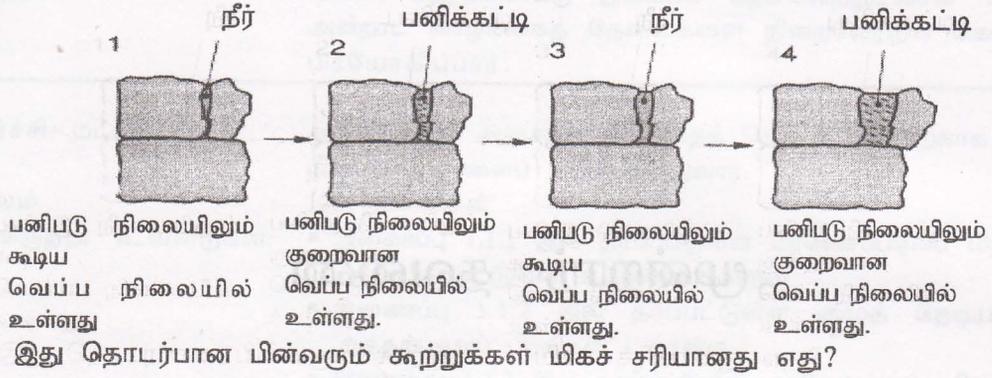
#### பல்தேர்வு

- (1) செஞ்சூடாகும் வரை வெப்பமேற்றப்பட்ட போதிலும் இரும்பு ஆணியில் குறிப்பிடத்தக்க அளவுக்கு மாற்றங்கள் நிகழுவதில்லை. எனினும், மெல்லிய இரும்பு நார்கள் வெப்பமேற்றும் போது கண்பொழுதில் தீப்பற்றி ஓட்சைட்டு உருவாகும். இந்த அவதானிப்புக்கள் ஊடாக எடுக்கத்தக்க மிகச் சரியான முடிபு யாது?
- (i) ஆணியில் அடங்கியுள்ள இரும்பின் தாக்கத்திறனை விட நாரில் அடங்கியுள்ள இரும்பின் தாக்கத்திறன் உயர்வானது.  
(ii) இரும்பு ஆணி, இரும்பு நார் ஆகியன வளியில் எரியும் போது நிகழும் இரசாயனத் தாக்கங்கள் வேறுபட்டவை.  
(iii) தாக்கவீதத்தின் மீது தாக்கிகளின் மேற்பரப்பின் அளவு ஆதிக்கஞ் செலுத்தும்.  
(iv) தாக்க வீதத்தில் வெப்பநிலை ஆதிக்கஞ் செலுத்தும்.
- (2) காகிதக் களஞ்சிய சாலையொன்று தீப்பற்றிக் கொண்ட போது அதன் பணியாளர்கள் மேற்கொண்ட மூன்று நடவடிக்கைகள் வருமாறு,
- A. களஞ்சிய சாலையின் யன்னல்கள், கதவுகள் மூடப்பட்டன.  
B. களஞ்சிய சாலையில் தீப்பற்றாத பகுதிகளிலிருந்த காகிதாதிகள் அப்புறப் படுத்தப்பட்டன.  
C. காபனீரொட்சைட்டு தீயணைக் கருவி பயன்படுத்தப்பட்டது.

இவற்றுள் மிகப் பொருத்தமான நடவடிக்கைகள் எவை?

- (i) A யும் B யும் (ii) A யும் C யும்  
(iii) B யும் C யும் (iv) A, B, C ஆகிய அனைத்தும்.

- (3) குளிர் - வெப்ப வானிலை நிபந்தனைகள் முன்னிலையில் பாறையொன்றில் வெடிப்பு ஏற்பட்டு காலப்போக்கில் ஏற்பட்ட மாற்றங்கள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.



- இது பாறை இரசாயன வானிலையாலழிதலுக்கு ஓர் உதாரணமாகும்.
- இது பாறை பெளதிக வானிலையாலழிதலுக்கு ஓர் உதாரணமாகும்.
- இது உயிரியில் காரணிகளால் பாறை வானிலையாலழிதலுக்கு ஓர் உதாரணமாகும்.
- இது பாறை உருவாகும் விதத்தைக் காட்டும் ஓர் உதாரணமாகும்.

முன்றாந் தவணை

பௌதிகவியல்

தேர்ச்சி 1.0 : விசை, நேர்க்கோட்டு இயக்கம் ஆகியவற்றுடனான தொடர்புகளை அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காகப் பிரயோகிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.1 : ஒரு பொருள் அசைந்த விதத்தைத் தொடர்பாடுவதற்காக இயக்கம் பற்றிய வரைபுகளைப் பயன்படுத்துவார்.

காலம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்: • இணைப்பு 1.1.1 இல் தரப்பட்டுள்ள பிரவேசப்படிவப் பிரதியும் அதில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள உபகரணங்களும்  
• இணைப்பு 1.1.2 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - நான்கு.  
• இணைப்பு 1.1.3 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார் படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - நான்கு  
• டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்

செயன்முறை :

படி 1.1.1

• இணைப்பு 1.1.1 இல் தரப்பட்டுள்ள செயற்பாட்டை வகுப்பில் முன்வைப்புகள்.  
• மாணவரின் அவதானிப்புக்களையும் கருத்துக்களையும் வினவிப் பெறுங்கள்.  
• பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்து ரையாடுங்கள்.

• மாணவன் A யிலிருந்து B வரை பயணஞ் செய்த வளைவான பாதையின் மொத்த நீளம் அவன் பயணஞ் செய்த தூரமாகும்.  
• A யிலிருந்து B திசையில் பயணஞ் செய்த நேரான தூரம், இடப் பெயர்ச்சி ஆகும்.  
• தூரத்தை அளக்கும் போது திசையைக் கருத்திற் கொள்வது இல்லை.  
• இடப்பெயர்ச்சியை அளக்கும் போது குறித்த திசையின் வழியே அளவீடு பெறப்படும்.  
• தூரம், இடப்பெயர்ச்சி ஆகியவற்றை அளக்கும் சர்வதேச நியம அலகு மீற்றராகும்.  
• ஓரலகு நேரத்தில் பயணஞ் செய்த தூரம் கதி எனப்படும்.  
• ஓரலகு நேரத்தில் நிகழ்ந்த இடப்பெயர்ச்சி “வேகம்” எனப்படும்.  
• கதி, வேகம் ஆகியவற்றின் சர்வதேச அலகு  $ms^{-1}$  ஆகும்.  
• தூரமும் இடப்பெயர்ச்சியும் நேரத்துடன் மாறுவதை வரைபு மூலம் காட்டலாம்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 1.1.2

• வகுப்பு மாணவரை நான்கு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.  
• குழுக்களை வேலைநிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.  
• தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.  
• வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.  
• தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 1.1.3

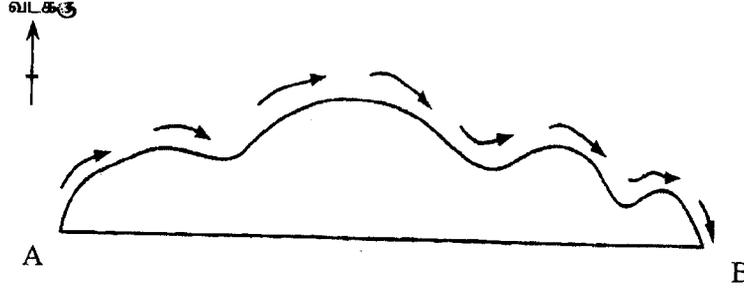
- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- இடப்பெயர்ச்சியை அளத்தல் - ஒரு குறித்த புள்ளியிலிருந்து (மாட்டேற்றுப் புள்ளியிலிருந்து) செய்யப்படல் வேண்டும்.
- மாட்டேற்றுப்புள்ளியிலிருந்து ஒரு குறித்த திசையில் அளக்கப்படும் இடப்பெயர்ச்சி நேர் எனவும், மாட்டேற்றுப் புள்ளியிலிருந்து அதற்கு எதிர்த்திசையில் அளக்கப்படும் இடப்பெயர்ச்சி மறை எனவும் கருதப்படும்.
- மாட்டேற்றுப் புள்ளியிலிருந்து பயணம் செய்யும் திசைக்கேற்ப இடப்பெயர்ச்சி - நேர் வரைபின் வடிவம் வேறுபடும்.
- இடப்பெயர்ச்சி - நேர் வரைபின் படித்திறனிலிருந்து வேகப் பெறுமானத்தைப் பெறலாம்.
- தூர - நேர் வரைபின் படித்திறனிலிருந்து கதியின் பெறுமானம் கிடைக்கின்றது.
- அசையும் பொருள் தொடர்பாக, இடப்பெயர்ச்சி - நேர் வரைபினால் தூர - நேர் வரைபு மூலம் பெறுவதை விட கூடுதலான தகவல்களைப் பெறலாம்.

(15 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- தூரம், இடப்பெயர்ச்சி, கதி, வேகம் ஆகிய கணியங்களை விபரிப்பார்.
- இடப்பெயர்ச்சி - நேர் வரைபு மூலம் அதிகளவு தகவல்களைக் கண்டறியலாம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- தரவுகளைக் கொண்டு தூர - நேர், இடப்பெயர்ச்சி - நேர் வரைபுகளை அமைப்பார்.
- உபகரணங்களைச் சரியாகக் கையாண்டு சரியான வாசிப்புகளைப் பெறுவார்.
- அவதானிப்புகளைக் கொண்டு முடிவெடுப்பார்.



- பொருத்தமான ஓர் இடத்தில் மேற்காட்டியவாறான இரண்டு பாதைகளை அடையாளமிடுங்கள்.
- சுய விருப்புடன் முன்வரும் இரண்டு மாணவரை அழையுங்கள்.
- ஒவ்வொருவருக்கும் ஒவ்வொரு திசைகாட்டி வீதம் கொடுத்து, ஒருவரை நேரான பாதையிலும் மற்றவரை வளைவான பாதையிலும் A முதல் B வரை செல்லுமாறு வழிப்படுத்துங்கள்.
- வேறு இரு மாணவரை அழைத்து ஆளுக்கு ஒன்றாக நிறுத்தற் கடிக்காரங்களை வழங்கி, அவர்களது பயணத்துக்குச் செலவாகும் நேரங்களை அளக்குமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.
- திசைகாட்டியின் சுட்டியின் நடத்தையை அவதானிக்குமாறு அவர்களுக்கு அறிவுறுத்தல் வழங்குங்கள்.
- மாணவர் இருவரும் பயணஞ்செய்த பாதைகளின் நீளத்தை அளக்குமாறு வேறு இரு மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்துங்கள்.
- அந்தந்த மாணவன் கடந்து சென்ற தூரத்தை அதற்குச் செலவாகிய நேரத்தினால் வகுக்குமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.
- இயங்கிய இரு மாணவரதும் அவதானிப்புக்களை வகுப்பில் முன்வைக்க வாய்ப்பளிப்புகள். (இச்செயற்பாட்டுக்காக, இரண்டு திசைகாட்டிகளையும் அளக்கும் நாடாவையும் பயன்படுத்துங்கள். தேவையான நிறுத்தற் கடிக்காரங்களை வேலை நிலையங்களிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளுங்கள்.)

குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

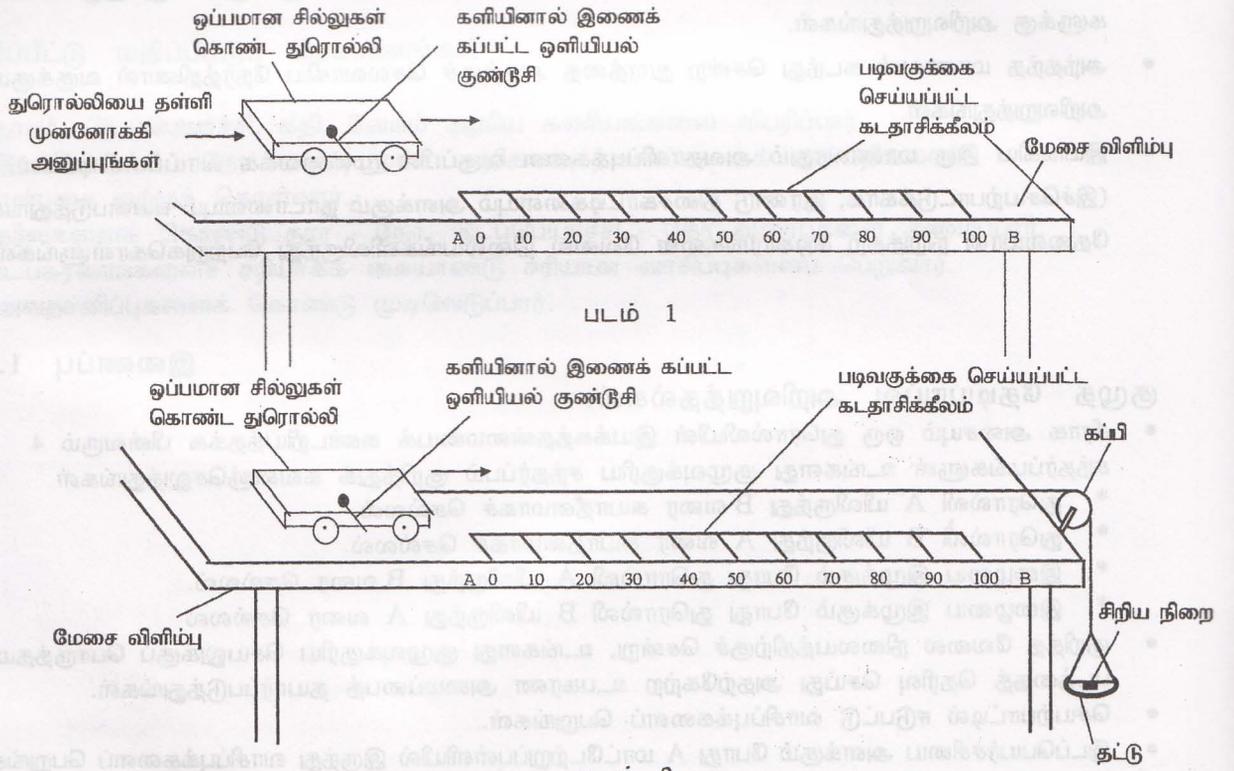
- சீராக அசையும் ஒரு துரொல்லியின் இயக்கத்தன்மையைக் கண்டறியத்தக்க பின்வரும் 4 சந்தர்ப்பங்களுள் உங்களது குழுவுக்குரிய சந்தர்ப்பம் குறித்துக் கவனஞ்செலுத்துங்கள்.
  - \* துரொல்லி A யிலிருந்து B வரை சுயாதீனமாகச் செல்லல்.
  - \* துரொல்லி B யிலிருந்து A வரை சுயாதீனமாகச் செல்லல்.
  - \* இழையை இழுக்கும் போது துரொல்லி A யிலிருந்து B வரை செல்லல்.
  - \* இழையை இழுக்கும் போது துரொல்லி B யிலிருந்து A வரை செல்லல்.
- குறித்த வேலை நிலையத்திற்குச் சென்று, உங்களது குழுவுக்குரிய செயலுக்குப் பொருத்தமான படத்தைத் தெரிவு செய்து அதற்கேற்ற உபகரண அமைப்பைத் தயார்ப்படுத்துங்கள்.
- செயற்பாட்டில் ஈடுபட்டு வாசிப்புக்களைப் பெறுங்கள்.
- இடப்பெயர்ச்சியை அளக்கும் போது A மாட்டேற்றுப்புள்ளியில் இருந்து வாசிப்புக்களைப் பெறுங்கள்.
- நேரத்திற்கு எதிரே தூரத்தை வரைபாக்குங்கள்.

- வரைபு மூலம் பெறத்தக்க கணியத்தை துணியுங்கள்.
- நேரத்திற்கு எதிரே இடப்பெயர்ச்சியை வரைபாக்குங்கள்.
- வரைபு மூலம் கிடைக்கும் தகவல்களின்படி, இயக்கத்தன்மையைத் துணியுங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

### இணைப்பு 1.1.3

வேலை நிலையங்களைத் தயார்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- ஒவ்வொரு வேலைநிலையத்திலும் மேசை மீது பின்வரும் உபகரணங்களையும் பொருட்களையும் வைப்புகள்.
  - \* ஒப்பமான சில்லுகளைக் கொண்ட துரொல்லி
  - \* நிறுத்தற்கடிசாரம்
  - \* ஒளியியல் குண்டுசி
  - \* களி (Clay)
  - \* டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்.
- மூன்றாம் நான்காம் செயற்பாடுகளுக்காக, மேலதிகமாக பின்வரும் உபகரணங்களையும் மேசை மீது வைப்புகள்.
  - \* இலேசான, ஈர்க்க முடியாத இழை
  - \* மேசை விளிம்பில் இணைக்கத்தக்க ஒப்பமான கப்பி
  - \* தட்டு
  - \* சிறிய நிறைகள்
- ஒவ்வொரு மேசை விளிம்பிலும் மேற்புறத்தில் இணைப்பு 1.1.2 இல் காட்டியுள்ளவாறு படிவகுக்கை செய்யப்பட்ட கடதாசிக்கீலம் செய்யப்பட்ட கடதாசிக் கீலங்களை பசை நாடாவினால் ஒட்டி வைப்புகள்.



**தேர்ச்சி 1.0** : விசை, நேர்க்கோட்டு இயக்கம் ஆகியவற்றுடனான தொடர்புகளை அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காகப் பிரயோகிப்பார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 1.2** : கதி - நேர, வேக - நேர வரைபுகளின் உதவியுடன் பொருள் இயங்கும் விதத்தை நுணுகி ஆராய்வார்.

**செயற்பாடு 1.2** : வரைபின் உதவியுடன் பொருளின் இயக்கத்தைக் காண்போம்.

**காலம்** : 120 நிமிடங்கள்

**தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:**

- இணைப்பு 1.2.1 இல் அடங்கும் குழு கண்டாய்விற்கான அறிவுறுத்தற் படிவம் - 3 பிரதிகள்.
- இணைப்பு 1.2.2 இல் அடங்கும் அறிவுறுத்தற்களுக்கேற்ப தயாரிக்கப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - மூன்று
- டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

**கற்றல் - கற்பித்தல்**

**செயன்முறை** :

**படி 1.2.1**

- முதலாவது வேலை நிலையத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள சாய்தளத்தின் உதவியுடன் சாய்தளத்தினூடாக மேல் நோக்கியும் கீழ் நோக்கியும் இயங்கும் றப்பர் பந்தின் இயக்கத்தை செய்து காட்டுங்கள்.
- வகுப்பு மாணவரின் அவதானிப்புக்களை வினவியறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்து ரையாடுங்கள்.

- பந்து சாய்தளத்தின் வழியே கீழ் நோக்கிச் செல்லும் போது, கதி படிப்படியாக அதிகரிக்கும்.
- பந்து சாய்தளத்தின் வழியே மேல் நோக்கிச் செல்லும் போது, கதி படிப்படியாகக் குறையும்.
- நேரத்திற்கு ஏற்ப வேகம் அதிகரித்தல் 'ஆர்முடுகல்' எனப்படும். நேரத்திற்கு ஏற்ப வேகம் குறைதல் 'அமர்முடுகல்' எனப்படும்.
- வேகம் மாற்றமடையும் வீதம் ஆர்முடுகல் எனப்படும்.
- வேகம் மாற்றமடையும் வீதம் மறைப்பெறுமானமாயின் அது அமர்முடுகலைக் காட்டுகின்றது.
- கதி-நேர, வேக-நேர வரைபுகளின் துணையுடன் பொருளின் இயக்கம் பற்றி தகவல்களை முடிவு செய்யலாம்.

(15 நிமிடங்கள்)

**படி 1.2.2**

- வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- குழுக்களை வேலைநிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்த பின்னர் குழுக்களை தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 1.2.3

- குழுக்கள் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் அறிக்கை சமர்ப்பித்த குழுவிற்கு முதலில் விரிவாக்கம் செய்ய வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான ஆலோசனைகளைக் கேட்டறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வலியுறுத்தி மீட்டாய்வு நடத்துங்கள்.

- சாய்தளத்தின் வழியே கீழ் நோக்கிச் செல்லும் போது குறித்த அளவு தூரத்தைக் கடப்பதற்குச் செலவாகும் நேரம் படிப்படியாக குறைவடையும்.
- கிடைத்தளத்தின் மீது பயணிக்கும் போது குறித்தளவு தூரம் செல்வதற்குச் செலவாகும் தூரம் பெரும்பாலும் சமமானது.
- சாய்தளத்தின் வழியே மேல் நோக்கிச் செல்லும் போது குறித்தளவு தூரத்தைக் கடப்பதற்குச் செலவாகும் நேரம் படிப்படியாக அதிகரிக்கும்.
- துரொல்லி ஒரே நேர ஆயிடையில் பயணம் அடைந்த இடப்பெயர்ச் சியை அதற்குச் செலவாகிய நேரத்தால் வகுப்பதால் அந்நேர ஆயிடையில் சராசரி வேகப்பெறுமானத்தைப் பெறலாம்.
- நேரத்திற்கு எதிரே வேகத்தை வரைபாக்கலாம்.
- வேக-நேர வரைபு சாய்வான நேர்கோடாயின், பொருள் ஒரு சீரான ஆர்முடுகலுடன் அல்லது அமர்முடுகலுடன் பயணித்து உள்ளது.
- வேக-நேர வரைபின் படித்திறன் நேரப்பெறுமானமுடையதாயின், பொருள் ஆர்முடுகலுடன் பயணித்துள்ளது.
- வேக-நேர வரைபின் படித்திறன் மறைப்பெறுமானமுடையதாயின், பொருள் அமர்முடுகலுடன் பயணித்துள்ளது.
- வேக-நேர வரைபின் படித்திறன் பூச்சியமாயின், பொருள் சீரான வேகத்தில் பயணித்துள்ளது.
- வேக-நேர வரைபின் படித்திறன் பொருளின் ஆர்முடுகலுக்குச் சமமானது.
- வேக-நேர வரைபின் வரைபுக்கும் நேர அச்சுக்கும் இடைப்பட்ட நிழற்றப்பட்ட பிரதேசம் பொருளின் இடப்பெயர்ச்சியினைக் காட்டும்.
- வேக (Velocity) -நேர வரைபினால் பொருள் பயணிக்கும் திசையை தீர்மானிக்க முடியுமாயினும் கதி (Speed)- நேர வரைபின் மூலம் திசையைத் தீர்மானிக்க முடியாது.

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- நேர் கோட்டு இயக்கத்திலுள்ள பொருளின் வேக - நேர வரைபின் மூலம் பெறக்கூடிய தகவல்களை கூறுவார்.
- கதி - நேர வரைபுடன் ஒப்பிடுகையில் வேக - நேர வரைபின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக் காட்டுவார்.
- வேக - நேர வரைபு மூலம் தகவல்களைப் பெறுவார்.
- தரப்பட்ட அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றி அமைப்புக்களைத் தயாரிப்பார்.
- சிக்கலான தகவல்களை எளிமையாக முன்வைப்பதற்காக வரைபுகளைப் பயன்படுத்துவார்.

குழுத் தேடியாய்விற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- சீராக அசையும் ஒரு துரொல்லியின் பின்வரும் 3 சந்தர்ப்பங்களுள் உங்களது குழுவுக்குரிய சந்தர்ப்பம் குறித்துக் கவனஞ்செலுத்துங்கள்.
  - \* சாய்தளத்தினூடாக கீழ் நோக்கி அசைதல்.
  - \* கிடை மேற்பரப்பினூடாக சீராக அசைதல்.
  - \* சாய்தளத்தினூடாக மேல் நோக்கி அசைதல்.
- உங்களது வேலை நிலையத்திற்குச் சென்று, அறிவுறுத்தல்களுக்கேற்ப உபகரணங்களை அமைத்து வேலையிலீடுபடுங்கள்.
- முதலாவது, மூன்றாவது வேலைகளுக்காக பலகையையும் மரக்கீலங்களையும் பயன்படுத்தி தளங்களை ஆக்கிக் கொள்ளுங்கள்.
- இரண்டாவது வேலைக்காக பலகையை கிடை மேசையின் மீது வைப்புகள்.
- குறித்த வேலையில் ஈடுபட்டு, துரொல்லியின் இயக்கம் தொடர்பான அளவீடுகளைப் பெறுங்கள்.
- அளவீடுகளைக் கொண்டு கலந்துரையாடி, தேவையான கணியங்களைக் கணித்தறியுங்கள்.
- நேரம் X அச்சிலும் வேகம் Y அச்சிலும் அமையுமாறு வரைபாக்குங்கள்.
- வரைபின் மூலம் பெறத்தக்க தகவல்களைப் பதிவு செய்து அதற்கமைய துரொல்லியின் இயக்கம் பற்றி முடிவு செய்யுங்கள்.
- அசையும் பொருள் எதிர்த்திசையில் செல்கின்றதாயின் வேகம் மறைப்பெறுமானத்தைப் பெறும்.
- எதிர்த்திசையில் செல்லும் பொருளுக்காக, ஏற்கனவே உங்களுக்கு கிடைத்த வரைபுக்கு ஒப்பான ஒரு வரைபை வரையுங்கள்.
- ஒரு குறித்த திசையிலும் அவ்வாறே அதற்கு எதிர்த்திசையிலும் அசையும் இரண்டு சந்தர்ப்பங்களுக்காகவும் கதி - நேர வரைபுகளைப் பருமட்டாக வரைக.
- நீங்கள் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

வேலை நிலையத்தைத் தயார்ப்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- மூன்று வேலைநிலையங்களுக்காகப் பின்வரும் உபகரணங்களையும் மேசையில் வைப்புகள். இதற்காக ஒரே வரிசையில் வைக்கப்பட்ட மூன்று மேசைகளைப் பயன்படுத்தலாம்.
  - \* ஒப்பமான துரொல்லி
  - \* நீண்ட ஒப்பமான பலகை
  - \* காட்டி ஊசியும் களியும் (கிளேயும்)
  - \* நிறுத்தற்கடிக்காரம்
  - \* ஒளியியல் குண்டுசி
  - \* ஏக பரிமாண அளவத்திட்டம்
  - \* செலோ ரேப்
  - \* டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்.
- பலகையைத் தயாரிக்கும் போது 2 மீற்றர் (6 அடி) நீளமான 15 சென்றிமீற்றர் (6") அகலமான 2.5 சென்றிமீற்றர் (1") உயரமான பலகையை தெர்ந்தெடுங்கள்.
- இரண்டாம் மூன்றாம் வேலைகளின் போது துரொல்லிக்கு தொடக்க வேகத்தை வழங்குவதற்காக பலகையின் ஒரு அந்தத்தில் மற்றொரு பலகையை செவ்வனாகப் பொருந்திக் கொள்ளுங்கள்.
- முதலாம் மூன்றாம் வேலைகளின் போது மேலதிக உபகரணமாக ஒவ்வொரு பலகைக்கீலத்தை மேசை மீது வைப்புகள்.

தேர்ச்சி 1.0 : விசை, நேர்க்கோட்டு இயக்கம் ஆகியவற்றுடனான தொடர்புகளை அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காகப் பிரயோகிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.3 : நேர் கோட்டு இயக்கத்திலுள்ள பொருட்களின் அடுத்த சந்தர்ப்பங்களை எதிர்வு கூறுவார்.

செயற்பாடு : இயக்கம் தொடர்பான அளவுரீதியான விடயங்களைப் பயிலுவோம்.

காலம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் : • நேர்க்கோட்டு இயக்கம் சார்ந்த பெளதிகக் கணியங்களின் குறியீடுகளைக் காட்டும் அட்டை  
• இணைப்பு 1.3.1 இல் தரப்பட்டுள்ளவாறு தயாரிக்கப்பட்டுள்ள வேலை நிலையங்கள் - நான்கு  
• இணைப்பு 1.3.1 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - நான்கு.  
• டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்

செயன்முறை :

படி 1.3.1

• நேர்க்கோட்டு இயக்கத்திலுள்ள ஒரு பொருள் சார்ந்த கணியங்களின் குறியீடுகளை (u,v,t,a,s) காட்சிப்படுத்தி, அக்குறியீடுகளால் காட்டப்படுபவை பற்றி மாணவரிடம் வினவுங்கள்.  
• சில கணியங்களின் பெறுமதி தெரியும் போது அதன் மூலம் தெரியாத கணியங்களைக் கண்டறியத்தக்க ஒரு முறை பற்றி வினவுங்கள்.  
• பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

• u,v,t,a,s என்பன முறையே தொடக்கவேகம், இறுதி வேகம், நேரம், ஆர்முடுகல், இடப்பெயர்ச்சி ஆகியவற்றைக் குறிக்கின்றன.  
• பெறுமானம் தெரிந்த கணியங்களின் மூலம் பெறுமானம் தெரியாத கணியங்களின் பெறுமானத்தைக் காண்பதற்காக கணியங்களுக்கு இடையிலான தொடர்புகள் உதவும்.  
• நேர்க்கோட்டு இயக்கத்திலுள்ள பொருள்களின் அடுத்த சந்தர்ப்பங்களை எதிர்வு கூறுவதற்கு அத்தொடர்புகள் உதவும்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 1.3.2

• வகுப்பு மாணவரை நான்கு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.  
• குழுக்களை அந்தந்த வேலைநிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.  
• தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.  
• வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.  
• தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 1.3.3

- குழு அறிக்கைகளை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் முன்வைத்த குழுவுக்கே முதல் விரிவுபடுத்தலுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- $u, v, a, t$  ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பை  $v = u + at$  எனும் சமன்பாட்டினால் காட்டலாம்.
- $s, u, t, a$  ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பை  $s = ut + \frac{1}{2} at^2$  எனும் சமன்பாட்டினால் காட்டலாம்.
- $u, v, a, s$  ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பை  $v^2 = u^2 + 2as$  எனும் சமன்பாட்டினால் காட்டலாம்.
- $s, v, u, t$  ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பை  $s = \left(\frac{v+u}{2}\right)t$  எனும் சமன்பாட்டினால் காட்டலாம்.
- நேர்க்கோட்டு இயக்கம் தொடர்பாக எதிர்வுகூறுவதற்காக அளவரீதியான விடயங்களைக் காண்பதற்காக இயக்கச் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தலாம்.
- அந்தந்தச் சந்தர்ப்பத்துக்குப் பொருத்தமான சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்துவதால் தீர்வை எளிதாகப் பெறலாம்.

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- நேர்க்கோட்டு இயக்கம் தொடர்பான சமன்பாடுகளை விபரிப்பார்.
- நேர்க்கோட்டு இயக்கத்திலுள்ள ஒரு பொருளின் அடுத்த சந்தர்ப்பங்களை எதிர்வுகூறுவதில் இயக்கச் சமன்பாடுகள் பெறும் முக்கியத்துவத்தை மதிப்பார்.
- நேர்க்கோட்டு இயக்கத்தின் அளவரீதியான பெறுமானங்களைப் பெறுவதற்காக இயக்கச் சமன்பாடுகளைப் பொருத்தமானவாறு பயன்படுத்துவார்.
- தகவல்களைக் கொண்டு தொடர்புகளை உருவாக்குவார்.
- குழுச் செயற்பாடுகளில் கூட்டுணர்வுடன் செயற்படுவார்.

இணைப்பு 1.3.1

குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

- பின்வருவனவற்றைச் செய்வதற்காக தயார்ப்படுத்தப்பட்டுள்ள வேலை நிலையங்களுள், உங்களது குழுவுக்குரிய வேலை நிலையத்துக்குச் செல்லுங்கள்.
  - \*  $v, u, a, t$  ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பைக் காட்டும் இயக்கச் சமன்பாட்டை,  $v$  ஐ எழுவாயாகக் கொண்டு உருவாக்குதல்.
  - \*  $s, u, t, a$  ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பைக் காட்டும் இயக்கச் சமன்பாட்டை,  $s$  ஐ எழுவாயாகக் கொண்டு உருவாக்குதல்.
  - \*  $v, u, a, s$  ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பைக் காட்டும் இயக்கச் சமன்பாட்டை,  $v$  யின் பெருக்கத்தை எழுவாயாகக் கொண்டு உருவாக்குதல்.
  - \*  $s, v, u, t$  ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பைக் காட்டும் இயக்கச் சமன்பாட்டை,  $s$  ஐ எழுவாயாகக் கொண்டு உருவாக்குதல்.
- $u$  தொடக்க வேகத்தில் பயணத்தை ஆரம்பித்து சீரான  $a$  ஆர்முடுகலுடன்  $t$  நேரத்துக்குள்  $s$  தூரம் பயணஞ் செய்து  $v$  இறுதி வேகத்தை அடையும் பொருளின் இயக்கத்துக்கான வேக-நேர வரைபை அமையுங்கள்.

- வரைபிலிருந்து பெறத்தக்க தகவல்களைக் கொண்டு, உங்களது குழுவுக்கெனத் தரப்பட்டுள்ள கணியங்களுக்கு இடையிலான தொடர்பைக் காட்டும் சமன்பாட்டை உருவாக்குங்கள்.
- மேற்படி 4 வேலைகளின் ஒழுங்கு முறைப்படி கீழே தரப்பட்டுள்ள 4 பிரச்சினைகளுள் உங்களது குழுவுக்குரிய பிரச்சினைக்குரிய விடையைப் பெறுவதற்காக, நீங்கள் மேலே உருவாக்கிய சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்துங்கள்.
- பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காண்பதற்காக நீங்கள் உருவாக்கிய சமன்பாடு எந்தெந்தக் காரணங்களின்படி பொருத்தமாக அமைகின்றது எனத் தீர்மானியுங்கள்.
- குழு நிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்காக ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுங்கள்.

### பிரச்சினைகள்

1. நிலமட்டத்திலிருந்து  $40 \text{ ms}^{-1}$  வேகத்தில் நிலைக்குத்தாக மேல் நோக்கி எறியப்பட்ட ஒரு பொருள், 2 s நேரத்தில் அடையும் உயரத்தைக் காண்க.  
(புவியீர்ப்பு அமர்முடுகல்  $10 \text{ms}^{-2}$ )
2.  $10 \text{ ms}^{-1}$  வேகத்தில் பயணஞ் செய்யும் ஒரு மோட்டார் சைக்கிள் தடுப்புப் பிரயோகிக்கப்பட்டு 3s நேரத்தின் பின்னர், அதன் வேகம்  $5 \text{ ms}^{-1}$  வரை குறைவடைந்தது. மோட்டார் சைக்கிளின் அமர்முடுகலைக் காண்க.
3. சீரான ஆர்முடுகலுடன் பயணம் செய்யும் ஒரு மோட்டார் வாகனம் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று 15 m தூரத்தில் அமைந்துள்ள இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான தூரத்தைக் கடப்பதற்கு 5 s செலவாகிறது. இரண்டாம் புள்ளியைத் தாண்டும் போது அதன் கதி  $5 \text{ ms}^{-1}$  ஆயின், முதலாம் புள்ளியைக் கடக்கும் போது அதன் கதி யாது?
4. நில மட்டத்தில் இருந்து  $40 \text{ ms}^{-1}$  வேகத்தில் நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்பட்ட ஒரு பொருள் மேலே செல்லும் உச்ச உயரம் யாது?  
(புவியீர்ப்பு அமர்முடுகல்  $10 \text{ms}^{-2}$ )
5. 180 m உயரமான கோபுரமொன்றின் உச்சியிலிருந்து ஒரு சிறிய கோளம் நிலத்தில் விழுமாறு விடுவிக்கப்படுகிறது.
  - i. இயக்கத்தின் நான்காவது செக்கனின் முடிவில் கோளம் விழும் தூரத்தை காண்க.
  - ii. ஒரு மதிலின் மீது நிற்கும் ஒரு சிறுவன் கீழ் நோக்கி விழும் அக்கோளத்தை நிலமட்டத்தில் இருந்து 55 m உயரத்தில் பிடிக்கின்றான். அச்சிறுவன் கோளத்தைப் பிடிக்கும் தருணம் வரையில் செலவாகியுள்ள நேரத்தைக் கணிக்க.
6. கிடையான, நேரான பாதையில் நிறுத்தப்பட்டுள்ள ஒரு மோட்டார் வாகனம்  $10 \text{ ms}^{-2}$  ஆர்முடுகலுடன் பயணிக்கிறது. (பாதையில் உராய்வு கிடையாது எனக்கருதுக.)
  - i. 10 செக்கனின் பின்னர் மோட்டார் வாகனத்தின் வேகத்தைக் காண்க.
  - ii. அடுத்த 10 நிமிட நேரத்துக்குள் வாகனம் மாறா வேகத்தில் சென்றதாயின் அந்த 10 நிமிடங்களின் இறுதியில் மோட்டார் வாகனத்தின் வேகம் யாது?
  - iii. பின்னர் பயணத்தின் இறுதியில் 2 நிமிட நேரம் பயணஞ் செய்து வாகனம் நிறுத்தப்பட்டது. வாகனத்தின் அமர்முடுகலைக் கணிக்க.
7. வானில் நிறுத்தப்பட்டுள்ள ஓர் ஹெலிகொப்டரில் இருந்து சாகச வீரனொருவன் தரையை நோக்கிப் பாய்கின்றான். அவன் 45 m வீழ்ந்த பின்னர் வீழ்காவலி விரிகின்றது.
  - i. வீழ்காவலி விரியும் போது சாகச வீரனின் வேகத்தைக் காண்க.
  - ii. வீழ்காவலி விரிந்த பின்னர் அக்கணம் தொடக்கம்  $5 \text{ms}^{-2}$  அமர்முடுகளுடன் கீழ்நோக்கி வீழ்ந்து பூச்சிய வேகத்தில் தரையை அடைந்தான்.
    - (அ) வீழ்காவலி விரியும் போது சாகச வீரன் நிலத்திலிருந்து எவ்வளவு உயரத்தில் இருந்தான்?
    - (ஆ) ஹெலிகொப்டர் நிலத்தில் இருந்து எவ்வளவு உயரத்தில் நிறுத்தப்பட்டிருந்தது?

**தேர்ச்சி 1.0** : விசை, நேர்க்கோட்டு இயக்கம் ஆகியவற்றுடனான தொடர்புகளை அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காகப் பிரயோகிப்பார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 1.4** : அன்றாட வாழ்வில் விசை பயன்படுத்தப்படும் விதங்களை இயக்கம் தொடர்பான நியூற்றன் விதிகளின் துணையுடன் ஆராய்வார்.

**செயற்பாடு 1.4** : விசையின் தாக்கங்களை ஆய்ந்தறிவோம்.

**காலம்** : 120 நிமிடங்கள்

**தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்** :

- இணைப்பு 1.4.1 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - 2
- இணைப்பு 1.4.2 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார் படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - 2
- டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

**கற்றல் - கற்பித்தல்**

**செயன்முறை** :

**படி 1.4.1** :

- மேசை மீது ஒரு பந்தை வைத்து, அப்பந்தை இயக்குங்கள்.
- மேசை மீது ஒரு பந்தை இயக்கச் செய்து அதன் கதியை மாற்றுங்கள்.
- மேசை மீது ஒரு பந்தை இயக்கச் செய்து அதன் திசையை மாற்றுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்து ரையாடுங்கள்.

- இழுத்தல் அல்லது தள்ளுகையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம்,
  - \* ஓய்விலுள்ள பொருளை இயக்கலாம்
  - \* இயங்கும் பொருளின் கதியை மாற்றலாம்.
  - \* இயங்கும் பொருளின் இயக்கத் திசையை மாற்றலாம்.
- மேற்படி மூன்று நிகழ்வுகளுக்கும் காரணம் விசையின் தாக்கமாகும்.
- விசையின் தாக்கங்களைத் தேடியறிதல் வேண்டும்.

(15 நிமிடங்கள்)

**படி 1.4.2** :

- வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- குழுக்களை அந்தந்த வேலைநிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து குழுக்களைத் தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுமாறு அறிவுறுத்தல் வழங்குங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 1.4.3

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதல் விரிவாக்கத்துக்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களை வினவியறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- விசை தொழிற்படாத போது துரொல்லி ஓய்வாக இருக்கும்.
- இழையின் இழுவை காரணமாக, துரொல்லியின் மீது விசை பிரயோகிக்கப்பட்டது.
- இழையின் இழுவை விசையினால் துரொல்லியின் இயக்கம் ஆரம்பித்தது.
- திணிவானது வளையத்தில் தங்கியிருக்கும் போது, இழையின் இழுவிசை அற்றுப்போகின்றது.
- இழுவை அற்றுப்போன பின் துரொல்லியின் வேகம் மாறுவதில்லை.
- வளையத்தின் மீது இருந்த திணிவு இழையில் இணைந்த போது அசையும் துரொல்லி மீது எதிர்த்திசையில் விசை தொழிற்பட்டது.
- துரொல்லியின் மீது மீண்டும் விசையைப் பிரயோகிக்கும் போது வேகம் வேறுபடும்.
- எந்தவொரு பொருளும் ஓய்வில் இருக்கும். இன்றேல் சீரான வேகத்தில் நேர்கோட்டில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும். புறவிசை மூலம் அந்நிலையை மாற்றலாம் என்பது மேற்படி விடயங்களில் இருந்து தெளிவாகின்றது.
- மேற்படி கூற்று நியூற்றன் முன்வைத்த முதலாவது விதியாகும்.

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

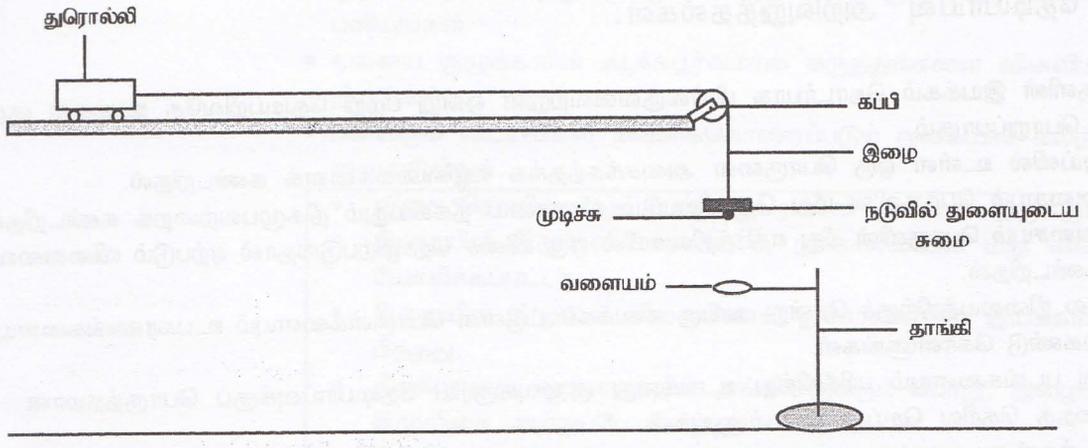
- இயக்கம் தொடர்பான நியூற்றனின் முதலாவது விதியை வெளியிடுவார்.
- பொருள்களின் இயக்கத்துடன் தொடர்புடைய வெவ்வேறு சந்தர்ப்பங்களை ஆளுவதற்காக விசையைப் பயன்படுத்தலாம் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- இயக்கம் தொடர்பான நியூற்றன் விதிகளைச் செய்து காட்டுவதற்காக எளிமையான உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துவார்.
- தரப்பட்ட பொருள்களையும் உபகரணங்களையும் பயன்படுத்திச் சமயோசித அமைப்புக்களைத் தயார்ப்படுத்துவார்.
- நிலவும் நிபந்தனைகளைக் கையாண்டு வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வார்.

குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

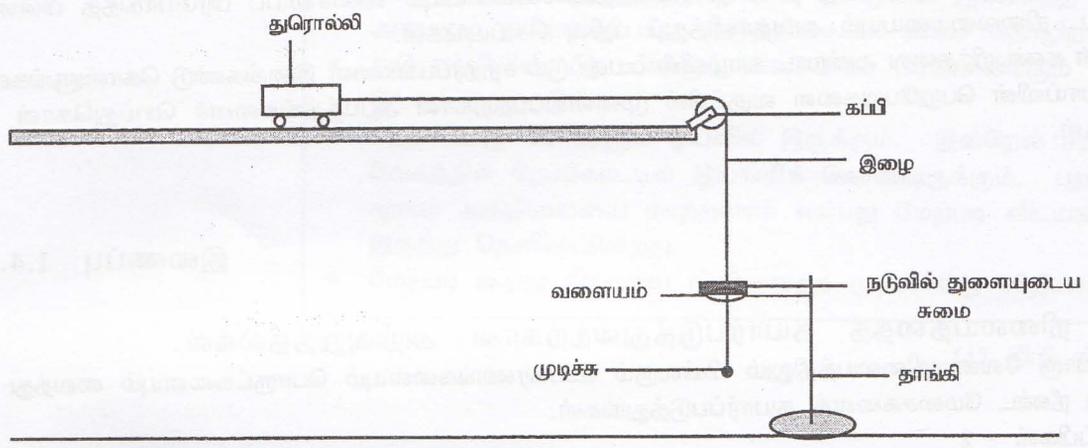
- பொருளின் இயக்கம் தொடர்பாக பின்வருவனவற்றுள் ஒன்று பற்றி தேடியறிவதே உங்கள் குழு வின் பொறுப்பாகும்.
  - \* ஓய்வில் உள்ள ஒரு பொருளை அசைக்கத்தக்க வழிவகைகளைக் கண்டறிதல்.
  - \* அசையும் பொருளின் மீது தொழிற்படும் விசையை நீக்கியதும் நிகழுபவற்றைக் கண்டறிதல்.
  - \* அசையும் பொருளின் மீது எதிர்த்திசையில் ஒரு விசை தொழிற்படுவதால் ஏற்படும் விளைவைக் கண்டறிதல்.
- வேலை நிலையத்திற்குச் சென்று அங்கு வைக்கப்பட்டுள்ள பொருள்களையும் உபகரணங்களையும் இனங்கண்டு கொள்ளுங்கள்.
- மூன்று படங்களையும் பரிசீலித்து உங்களது குழுவுக்குரிய தேடியாய்வுக்குப் பொருத்தமான படத்தைத் தெரிவு செய்து கொள்ளுங்கள்.
- அப்படத்துக்கு அமைய, உபகரணங்களைப் பெற்று அமைப்பைத் தயார்ப்படுத்துங்கள்.
- விசையைப் பிரயோகிக்க முன்னர் நிலவிய நிலைமையையும் விசையைப் பிரயோகித்த பின்னர் ஏற்பட்ட நிலைமையையும் அவதானித்துப் பதிவு செய்யுங்கள்.
- நீங்கள் கண்டறிந்தவை அன்றாட வாழ்வில் பயன்படும் சந்தர்ப்பங்களை இனங்கண்டு கொள்ளுங்கள்.
- தேடியாய்வின் பெறுபேறுகளை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள் ளுங்கள்.

வேலை நிலையத்தைத் தயார்ப்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

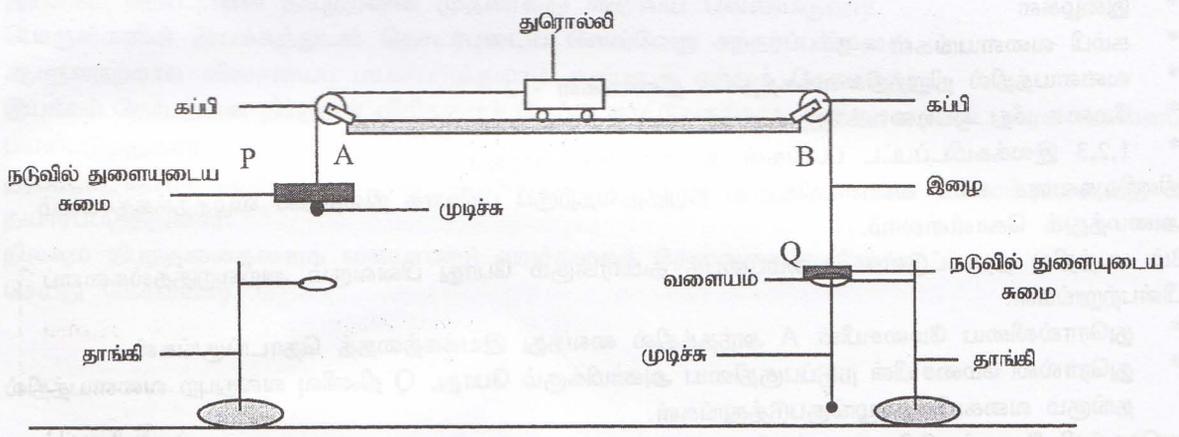
- ஒவ்வொரு வேலைநிலையத்திலும் பின்வரும் உபகரணங்களையும் பொருட்களையும் வைத்து மூன்று நீண்ட மேசைகளைத் தயார்ப்படுத்துங்கள்.
  - \* கப்பிகள் - 2
  - \* துரொல்லி - 1
  - \* இழைகள்
  - \* கம்பி வளையங்கள் - 2
  - \* வளையத்தில் நிறுத்திவைக்கத்தக்க திணிவுகள் - 2
  - \* மேசை மீது ஒட்டிவைக்கத்தக்க கடதாசியாலான அளவுத்திட்டம்
  - \* 1,2,3 இலக்கமிடப்பட்ட படங்கள் அடங்கியுள்ள படிவம்.
- திணிவுகளைக் கம்பி வளையங்களில் நிறுத்துவதற்குப் பதிலாக நிலத்தில் விழுத்தக்கதாகவும் அமைத்துக் கொள்ளலாம்.
- 3ம் படத்தில் தரப்பட்டுள்ள அமைப்பைத் தயாரிக்கும் போது பின்வரும் அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றுங்கள்.
  - \* துரொல்லியை மேசையின் A அந்தத்தில் வைத்து இயக்கத்தைத் தொடங்குங்கள்.
  - \* துரொல்லி மேசையின் நடுப்பகுதியை அண்மிக்கும் போது, Q திணிவு வலதுபுற வளையத்தில் தங்கும் வகையில் ஒழுங்குபடுத்துங்கள்.
- துரொல்லி மேலும் சிறிது தூரம் சென்ற பின்னர் P திணிவு இழையில் தொங்கும் வகையில் இடதுபுற வளையத்தை ஒழுங்குபடுத்துங்கள்.



படம் 1



படம் 2



படம் 3

தேர்ச்சி 1.0 : விசை, நேர்க்கோட்டு இயக்கம் ஆகியவற்றுடனான தொடர்புகளை அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காகப் பிரயோகிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.5 : விசையின் பருமனைத் துணிவதற்கான (கண்டறிவதற்கான) பரிசோதனைகள் நடத்துவார்.

செயற்பாடு : ஒரு பொருள் ஆர்முடுகும் விதத்தைக் கவனிப்போம்.  
காலம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்: • இணைப்பு 1.5.1 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத்தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவப்பிரதிகள் - 2  
• இணைப்பு 1.5.2 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார் படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - 2  
• டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்

செயன்முறை :

படி 1.5.1

- மோட்டார் வாகனத்தின் கதியை அதிகரிப்பதற்காக, ஆர்முடுக்கி யின் மீது பாதத்தை ஊன்றுவதை நினைவு கூறுங்கள்.
- மோட்டார் வாகனத்தின் கதியை குறைப்பதற்காக, தடுப்பு மீது பாதத்தை ஊன்றுவதை நினைவு கூறுங்கள்.
- இந்த இரண்டு சந்தர்ப்பங்களிலும் கிடைக்கும் பெறுபேறு அதற்கு ஏதுவாகிய காரணிகள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்து ரையாடுங்கள்.

- ஆர்முடுக்கி மீது பாதத்தை வைத்துச் சற்று அமத்தும் போது குறைந்த வீதத்திலும் ஊன்றி அமத்தும்போது அதிக வீதத்திலும் கதி அதிகரிக்கும்.
- தடுப்பு மிதி மீது பாதத்தைச் சற்று ஊன்றும் போது குறையும் வீதத்திலும் ஊன்றி அமத்தும் போது கூடிய வீதத்திலும் கதி குறைவடையும்.
- ஆர்முடுக்கி மீது பாதத்தை வைத்து அமத்தும் போது வாகனத் தின் எஞ்சினால் பிரயோகிக்கப்படும் விசை அதிகரிக்கும்.
- தடுப்பு மிதி மீது பாதத்தை வைக்கும் போது சில்லுகளின் சுழற் சிக்கு எதிரான விசை உருவாகும்.
- வாகனத்தின் வேக மாற்ற வீதமானது அதாவது ஆர்முடுகலானது பிரயோகிக்கப்பட்ட விசையில் தங்கியிருக்கும்.
- ஆர்முடுகலில் ஆதிக்கஞ் செலுத்தும் வேறு காரணிகள் உள்ள னவா எனத் தேடியறிய வேண்டும்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 1.5.2

- வகுப்பு மாணவரை இரண்டு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- குழுக்களை உரிய வேலைநிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- குழு நிலையில் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத் தங்களைச் செய்து கொள்ளுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 1.5.3

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலாவது விரிவுபடுத்தலுக்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களை வினவிப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்து ரையாடுங்கள்.

- திணிவு  $m$  இனாலும் ஆர்முடுகல்  $a$  இனாலும் விசை  $F$  இனாலும் காட்டப்படும்.
- திணிவை மாறாது வைத்து விசையை அதிகரிக்கும் போது ஆர்முடுகல் அதிகரிக்கும்.
- $a \propto F$  ஆகும்.
- விசையை மாறாது வைத்து திணிவை அதிகரிக்கும் போது ஆர்முடுகல் குறையும்.
- $a \propto \frac{F}{m}$
- $F = kma$
- ஒரு கிலோகிராம் திணிவின் மீது செக்கனுக்கு ( $1ms^{-2}$ ) செக்கன் மீற்றர் ஆர்முடுகலை வழங்கத்தக்க விசை ஒரு நியூற்றன் என வரைவிலக்கணப்படுத்தப்படும்.
- விசையை அளக்கும் சர்வதேச அலகு நியூற்றன் ஆகும். அதன் குறியீடு  $N$  ஆகும்.
- $F = kma$  சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தும் போது விசை  $m$  ஆனது  $kg$  இலும்  $a$  ஆனது  $ms^{-2}$  இலும்  $F$  ஆனது  $N$  இலும் கொள்ளப்படும் போது  $k=1$  ஆகும்.
- $F = ma$  ஆகும்.
- பெரும்பாலும் பொருள்களின் திணிவு மாறிலியாகையால் விசையின் பெறுமானத்தின்படி பொருள் அடையும் ஆர்முடுகல் வேறுபடும்.
- விசை = திணிவு  $\times$  ஆர்முடுகல் எனும் கூற்று, இயக்கம் தொடர்பாக நியூற்றன் முன்வைத்த இரண்டாம் விதியின் மூலம் பெறப்பட்ட தொடர்பாகும்.

(45 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- இயக்கம் தொடர்பாக நியுற்றன் முன்வைத்த இரண்டாம் விதியை வெளியிடுவார்.
- விசை, திணிவு ஆகியவற்றுக்கமைய ஆர்முடுகல் வேறுபடும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- ஆர்முடுகலைத் துணிவதற்கான பரிசோதனைகளை நடத்துவார்.
- நேர், மறை தொடர்புகளைக் கொண்டு மாறல்களை விபரிப்பார்.
- உருவாக்கப்பட்டுள்ள நியமங்களின்படி செயற்படுவார்.

### இணைப்பு 1.5.1

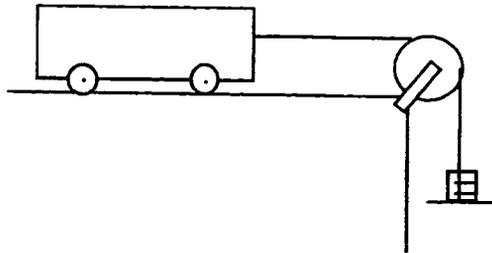
#### குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

- பின்வரும் தலைப்புக்களுள் உங்களது குழுவுக்குக் கிடைக்கும் தலைப்பு தொடர்பாக கவனஞ் செலுத்துங்கள்.
  - \* விசை மாறாது இருக்கும் போது திணிவுக்கு ஏற்ப ஒரு பொருளின் ஆர்முடுகல் வேறுபடும்.
  - \* திணிவு மாறாது இருக்கும் போது விசைக்கு ஏற்ப ஒரு பொருளின் ஆர்முடுகல் வேறுபடும்.
- பொது மேசையில் தரப்பட்டுள்ளவற்றுள் உங்களது குழுவுக்குத் தேவையான பொருள்களையும் உபகரணங்களையும் தெரிவு செய்துகொள்ளுங்கள்
- படத்தைத் துணையாகக் கொண்டு உங்களது வேலைக்குரிய அமைப்பைத் தயார்படுத்துங்கள்.
- குறித்த மாறும் காரணியைக் கையாண்டு ஆர்முடுகலைத் துணிவதற்கான அளவீடுகளைப் பெறுங்கள்.
- குறித்த காரணிக்கும் ஆர்முடுகலுக்கும் இடையிலான தொடர்பைக் கண்டறிய முயற்சி செய்யுங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

### இணைப்பு 1.5.2

#### பொது மேசையைத் தயார்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- பின்வரும் பொருட்களையும் உபகரணங்களையும் வைத்து பொது மேசையைத் தயார்படுத்துங்கள்.
  - \* துரொல்லிகள் - 2
  - \* துரொல்லியின் மீது வைப்பதற்கான சில நிறைகள்
  - \* தராசுத்தட்டில் (கொளுக்கியில்) தொங்கவிடுவதற்கான சில நிறைகள்.
  - \* கப்பிகள் - 2
  - \* மேசை மீது ஒட்டத்தக்கவாறு கடதாசிக்கீலத்தில் தயார்படுத்தப்பட்ட அளவுத்திட்டங்கள் - 2
  - \* நிறுத்தற்கடிக்காரங்கள் - 2
  - \* அமைப்பைத் தயார்படுத்துவதற்குத் துணையாக அமையத்தக்க பின்வரும் இரண்டு விளக்கப் படங்கள்.



தேர்ச்சி 1.0 : விசை, நேர்க்கோட்டு இயக்கம் ஆகியவற்றுடனான தொடர்புகளை அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காகப் பிரயோகிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.6 : பொருளுக்கிடையே இடைத்தாக்கங்கள் ஏற்படத்தக்க வெவ்வேறு முறைகள் மூலம் பயன்பெறுவார்.

செயற்பாடு 1.6 : தாக்கத்தைப் பிரயோகிப்போம், மறுதாக்கத்தைக் கண்டறிவோம்.

காலம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் : • இணைப்பு 1.6.1 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவப் பிரதிகள் - 2  
• இணைப்பு 1.6.2 இல் தரப்பட்டுள்ள பொது மேசையைத் தயார் படுத்துவதற்குரிய அறிவுறுத்தற் படிவங்கள்.  
• இணைப்பு 1.6.3 இல் தரப்பட்டுள்ள வாசிப்புப் பத்திரத்தின் பிரதிகள் - 2  
• டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்

செயன்முறை :

படி 1.6.1 :

• கையை முஷ்டி பிடித்து ஒரு சுவருக்கோ வன்மையான யாதேனும் ஒன்றுக்கோ குத்தும் போதும் படகு வலிக்கும் போதும் அனுபவிக்கத்தக்கவை பற்றி மாணவரிடம் வினவுங்கள்.  
• இவ்வாறான தாக்கம் - மறுதாக்கச் சோடிகள் நன்கு அவதானிக்கத்தக்க சந்தர்ப்பங்களை வகுப்பில் முன்வைத்துப் பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

• கையினால் சுவர் மீது பிரயோகித்த விசைக்கு எதிராக சுவரினால் கையின் மீது விசை பிரயோகிக்கப்பட்டது.  
• துடுப்பினால் நீரின் மீது பின்னோக்கி விசை பிரயோகிக்கப்படும் போது, நீரினால் துடுப்பின் (ஓடத்தின்) மீது முன்னோக்கி விசை பிரயோகிக்கப்படுகிறது.  
• மேற்படி ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் ஒரு பொருளின் மீது தாக்கம் பிரயோகிக்கப்படும் போது மற்றைய பொருளின் மீது மறு தாக்கம் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது.  
• தாக்கத்திற்கும் மறுதாக்கத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பு எவ்வாறானது எனக் கண்டறிவது முக்கியமானது.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 1.6.2 :

• வகுப்பு மாணவரை இரண்டு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.  
• குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், வாசிப்பு ஆவணம், டிமைக் கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.  
• மாணவரைக் குழுத்தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.  
• குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத் தங்களைச் செய்துகொள்ளுமாறு அறிவுறுத்தல் வழங்குங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 1.6.3

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலாவது விரிவுபடுத்தலுக்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களை வினவிப்பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- கொதிநீராவிப்படகு இயங்கும் போது கொதிநீராவியின் மீது தாக்கம் பிரயோகிக்கப்படும் போது தகரப்பேணியின் மீது மறு தாக்கம் பிரயோகிக்கப்படும்.
- தகரப்பேணி மீது பிரயோகிக்கப்படும் இம்மறுதாக்கம் காரணமாக படகு முன்னோக்கிச் செல்லும்.
- ஒரு துரொல்லியின் மீது நிற்கும் மாணவன் மற்றைய துரொல்லியின் மீது நிற்கும் மாணவனின் மீது தாக்கத்தைப் பிரயோகிக்கும் போது இரண்டாம் மாணவனால் முதலாவது மாணவன் மீது மறுதாக்கம் பிரயோகிக்கப்படும்.
  - தாக்கம் ஒரு பொருளின் மீது பிரயோகிக்கப்படும் போது மறு தாக்கம் மற்றைய பொருளின் மீது பிரயோகிக்கப்படுகிறது.
  - தாக்கத்தினதும் மறுதாக்கத்தினதும் திசைகள் எதிரெதிராக அமையும்.
  - தாக்கத்தினதும் மறுதாக்கத்தினதும் பருமன்கள் சமமானவை.
  - இயற்கையில் எப்போதும் தாக்கமும் மறுதாக்கமும் சோடியாகவே அமையும்.
  - சில சந்தர்ப்பங்களில் எமது தேவைகள் தாக்கம் மூலமே நிறைவு செய்து கொள்ளப்படுகின்றது.
  - சில சந்தர்ப்பங்களில் எமது தேவைகள் மறுதாக்கம் மூலமே நிறைவு செய்துகொள்ளப்படுகின்றது.
  - ஒவ்வொரு தாக்கத்திற்கும் சமமானதும் எதிரானதுமான மறுதாக்கம் உண்டு. அவை பொருட்சோடியின் மீது தொழிற்படும்.
  - மேற்படி கூற்று, இயக்கம் தொடர்பாக நியூற்றன் முன்வைத்த மூன்றாவது விதியாகும்.

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- இயக்கம் தொடர்பாக நியூற்றன் முன்வைத்த மூன்றாவது விதியை வெளியிடுவார்.
- விசை பிரயோகிக்கப்படும் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் மறுதாக்கம் உருவாகும் என்பதை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- வாழ்க்கைத் தேவைகளுக்காக தாக்கங்களையும் மறுதாக்கங்களையும் துணையாகக் கொள்வார்.
- செயற்பாடுகளினூடாக முடிவெடுப்பார்.
- ஓய்வைப் பயனுடைய வகையில் கழிப்பதற்கான உத்திகளை அமைப்பார்.

குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

- ஒரு பொருளின் மீது பிரயோகிக்கப்படும் தாக்கம், அதனால் ஏற்படும் மறுதாக்கம் ஆகியன பற்றித் தேடியறிவதற்காக பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களுள் ஒன்று தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.
  - \* கொதி நீராவிப்படகு அசைதல்
  - \* துரொல்லிகளிரண்டின் மீது ஏறி நிற்கும் இருமாணவர்கள் ஒருவரை ஒருவர் தள்ளுதல்.
- பொது மேசைக்குச் சென்று அங்கு வைக்கப்பட்டுள்ள பொருள்களையும் உபகரணங்களையும் இனங்கண்டுகொள்ளுங்கள்.
- உங்களது தேடியாய்வுக்கு தேவையான பொருள்கள், உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்து, தாக்கமும் மறுதாக்கமும் ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்களை இனங்காணுங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

பொது மேசையைத் தயார்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- பின்வரும் உபகரணங்களையும் பொருட்களையும் வைத்து பொது மேசையைத் தயார்படுத்துங்கள்.
  - \* வேலை நிலையம் - 1 - கொதி நீராவிப்படகு, நீர்ப்பாத்திரம்
  - \* வேலை நிலையம் - 2 - ஒரு மாணவன் ஏறி நிற்கத்தக்க துரொல்லி - 2

### நீர் ஏவுகணைகள்

உங்கள் பாடசாலையில், கல்விக்கண்காட்சியின் போது அல்லது விளையாட்டுப்போட்டியின் போது பார்வையாளர்களுக்கு ஆச்சரியமூட்டத்தக்க எளிமையான ஒரு செயற்பாட்டைச் செய்யும் விதம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இச்செயற்பாட்டின் மூலம் இயக்கம் தொடர்பாக நியுற்றன் முன்வைத்த முன்றாம் விதியைச் செய்து காட்டலாம்.

தேவையான பொருட்கள் :

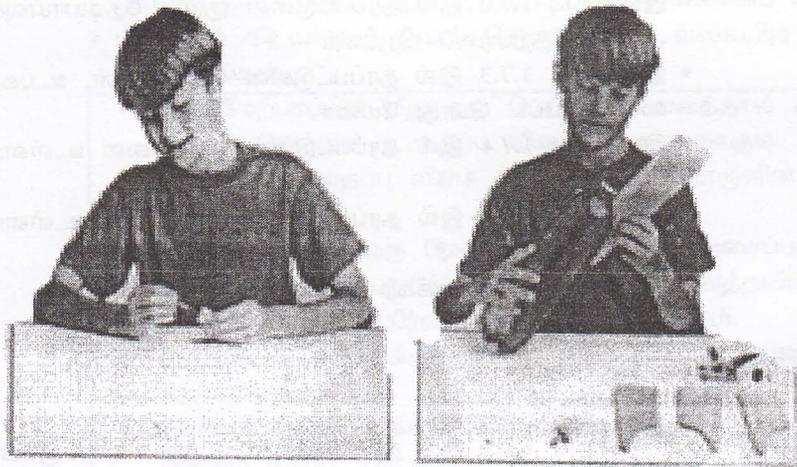
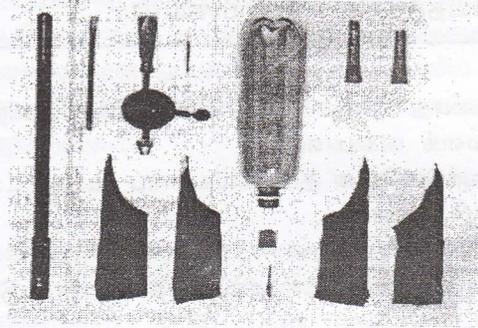
சைக்கிள் பம்பியும் தொடுப்பானும் (connector) உதைபந்தினுள் வளி நிரப்புவதற்காகப் பயன்படுத்தும் இசைவாக்கி (adaptor) பிளாத்திக்குப் போத்தல், ஒட்டுப்பலகைத்துண்டு, பிளாத்திக்குப் பொருள்களை ஒட்டுவதற்கு ஏற்ற பசை, போத்தல் வாயில் இறுக்கத்தக்க அடைப்பான். அடைப்பானைத் துளைப்பதற்கேற்ப ஊசி.

தரப்பட்டுள்ள படங்களில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு அமைப்பைத் தயார்படுத்திக்கொள்ளுங்கள். பின்னர் போத்தலில் கால்பங்கிற்கு நீர் நிரப்பி இறுதிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இயங்கக் கூடியதாக தயார்படுத்திக்கொள்ளுங்கள். மேலே மின் வடங்களோ அயலில் கட்டடங்களோ இல்லாத ஓர் இடத்திலேயே இதனைத் தொழிற்படச் செய்தல் வேண்டும்.

இனி சுயபாதுகாப்புக்காக விலகிநின்று, பம்பியினால் போத்தலினுள் வளியைச் செலுத்துங்கள். போத்தலினுள் அழுக்கம் அதிகரிக்கும் போது திடீரென தக்கை அடைப்பான் கழன்று போத்தல் வேகமாக மேலே செல்லும்.

நீர் ஏவுகணை தயாரித்தல்

0.1 பிள்ளை



**தேர்ச்சி 1.0** : விசை, நேர்க்கோட்டு இயக்கம் ஆகியவற்றுடனான தொடர்புகளை அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காகப் பிரயோகிப்பார்.

**தேர்ச்சி மட்டம் 1.7** : உராய்வைத் தேவைக்கேற்ப பிரயோகித்து அன்றாட வாழ்க்கை நடவடிக்கைகளைக் கையாள்வார்.

**செயற்பாடு 1.7** : அசைவுக்கெதிரான தடங்கல்களைப் பயனுடையவாறு கையாள்வோம்.  
**காலம்** : 120 நிமிடங்கள்

- தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்** :
- இணைப்பு 1.7.1 இல் தரப்பட்டுள்ள இரண்டு படங்களின் பெரிதாகக் கப்பட்ட பிரதிகள் ஒவ்வொன்று.
  - இணைப்பு 1.7.2 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வுக்கான அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - 3
  - இணைப்பு 1.7.3 இல் தரப்பட்டுள்ள பொருட்கள், உபகரணங்கள் வைக்கப்பட்ட பொது மேசை.
  - இணைப்பு 1.7.4 இல் தரப்பட்டுள்ள படங்களை உள்ளடக்கிய படிவப்பிரதிகள் - 3
  - இணைப்பு 1.7.5 இல் தரப்பட்டுள்ள படங்களை உள்ளடக்கிய படிவப்பிரதிகள் - 3
  - டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

**கற்றல் - கற்பித்தல்**  
**செயன்முறை** :

- படி 1.7.1** :
- இணைப்பு 1.7.1 இல் தரப்பட்டுள்ள படங்களை வகுப்பில் காட்சிப் படுத்துங்கள்.
  - அப்படங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- சறுக்கு மரமேறுதல் போட்டியில் வழக்கிச் செல்வதைத் தவிர்த்துக் கொள்ளல் வேண்டும்.
- கரம் விளையட்டின் போது காய்கள் வழக்கிச் செல்வதை அதிக ரித்தல் வேண்டும்.
- விசையைப்பிரயோகிப்பதன் மூலம் தொடுகையடையும் நிலையில் உள்ள இரண்டு பொருள்களுக்கு இடையே வழக்கிச் செல்லல் நிகழ இடமுண்டு.
- அன்றாட வாழ்வில் இடம்பெறும் சில நிகழ்வுகளின் போது அவ்வாறான வழக்கிச் செல்லல் பயன்படும்.
- மேலும் சில சந்தர்ப்பங்களின் போது வழக்கிச் செல்லல் தவிர்க்கப்படல் வேண்டும்.
- வழக்கிச் செல்வதைத் தவிர்ப்பதற்காக, தொடுகை மேற்பரப்புகளினால் எத்திசையில் விசை பிரயோகிக்கப்படும்.
- மேற்பரப்புக்களுக்கு இடையே உருவாகும் விசையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக அதில் ஆதிக்கஞ் செலுத்தும் காரணிகளை இனங்காணுதல் வேண்டும்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 1.7.2

- வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- குழுக்களை வேலைநிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 1.7.3

- குழு அறிக்கைகளை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- ஒரு மேற்பரப்பின் மீது ஒரு பொருளை வைத்தால் பரஸ்பரம் மற்றும் செவ்வன் உதைப்பு விசைகள் உருவாகும்.
- செவ்வன் உதைப்பு விசை வைக்கப்பட்ட பொருளின் நிறையில் தங்கியிருக்கும்.
- ஒரு பொருளை ஒரு மேற்பரப்பின் வழியே அசைப்பதற்காக புற விசையைப் பிரயோகிக்கும் போது, அசைவைத் தவிர்ப்பதற்காக மேற்பரப்பினால் எதிர்விசை பிரயோகிக்கப்படும்.
- புற விசை அதிகரிக்கும் போது எதிர் விசையும் படிப்படியாக அதிகரிக்கும்.
- இரண்டு மேற்பரப்புக்கள் ஒன்றுடனொன்று தொடுகையடைந்திருக்கும் போது அவற்றுக்கு இடையே சார் இயக்கம் அல்லது சார் இயக்கத்துக்கான முனைப்பு ஏற்படுமாயின் அதனைத் தவிர்ப்பதற்காக, தொடுகை மேற்பரப்புக்களால் ஏற்படுத்தப்படும் மறுதாக்கம் உராய்வு எனப்படும்.
- ஒரு பொருள் ஒரு மேற்பரப்பின் மீது வழக்கிச் செல்வதைத் தடுக்கும் போது இயக்கத்திசைக்கு எதிராகத் தொழிற்படும் விசை உராய்வு விசை எனப்படும்.
- வழக்கிச் செல்லல் அதாவது இயக்கம் ஆரம்பிக்கும் கணத்தில் உயர் உராய்வு விசை பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளதோடு, அது அம் மேற்பரப்புகளிரண்டுக்கும் இடையிலான எல்லை உராய்வு விசை எனப்படும்.
- எல்லை உராய்வு விசையில் பின்வரும் காரணிகள் ஆதிக்கஞ் செலுத்தும்.
- தொடுகை மேற்பரப்புகளின் தன்மை (கரடான, ஒப்பமான தன்மை)
- மேற்பரப்புக்களிரண்டுக்கும் இடையிலான செவ்வன் மறுதாக்கம்.
- தொடுகை மேற்பரப்புகளுக்கு இடையிலான பரப்பளவு, உராய்வு விசையில் ஆதிக்கஞ் செலுத்த மாட்டாது.
- உராய்வு விசை அதிகரிப்பதால் சக்தி வீண்விரயமாகும்.
- தொடுகை மேற்பரப்புகளுக்கு இடையிலான உராய்வு காரணமாக பொறிகளின் பகுதிகள் தேய்வடையும். அத்தோடு வெப்பமும் பிறப்பிக்கப்படும்.

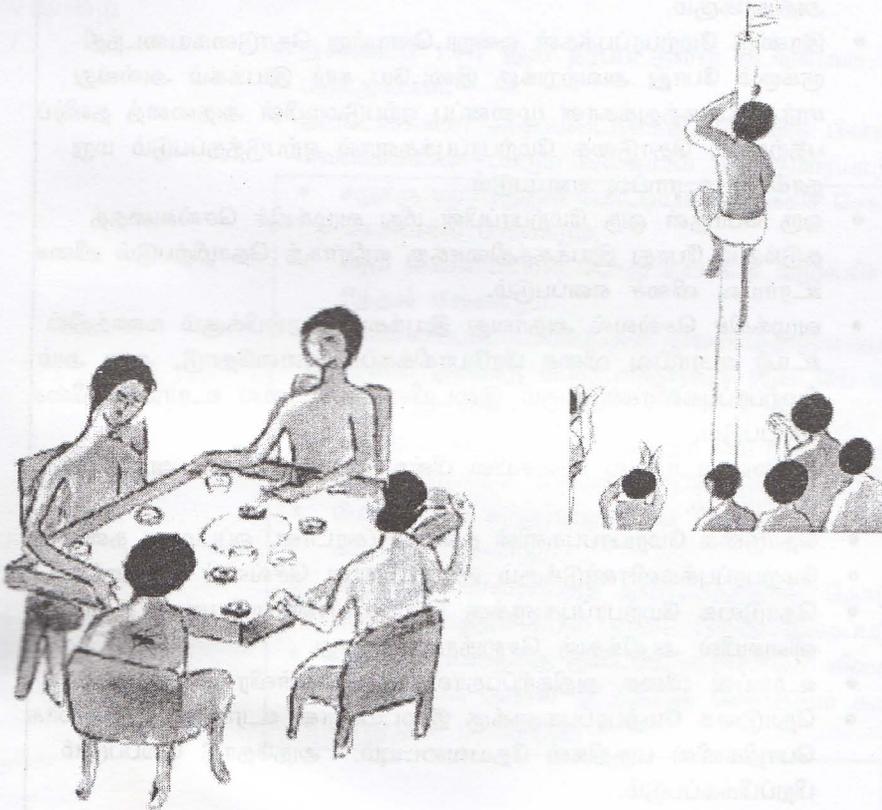
- தொடுகை மேற்பரப்புகளுக்கு இடையே மசகுப் பொருள் இருவதாலும் வழக்கிச் செல்வதை எளிதுபடுத்தும் உத்திகளைப் பிரயோகிப்பதன் மூலமும் உராய்வைக் குறைத்துக் கொள்ளலாம். (உதாரணம் : குண்டுப் பொதிகை உருளிப்பொதிகை இடல்)
- ஈரமான வழக்கிச் செல்லத்தக்க பாதைகளில் வாகன டயர்களில் உள்ள தவாளிப்புக்கள் உராய்வை அதிகரிக்க உதவும்.
- தொடுகை மேற்பரப்புகளைக் கரடாக்குவதால் உராய்வு விசையை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம்.
- அன்றாட வாழ்க்கையில் வேலைகளை எளிதுபடுத்திக் கொள்வதற்காக உராய்வு விசையைக் கையாளுதல் வேண்டும்.

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- உராய்வு விசை மீது ஆதிக்கஞ் செலுத்தத்தக்க காரணிகளைப் பெயரிடுவார்.
- வேலையை எளிதுபடுத்திக் கொள்வதற்காக, உராய்வு விசையை ஆளுதல் வேண்டும் என்பதை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- உராய்வு விசையை குறைப்பதற்கும் கூட்டுவதற்கும் வெவ்வேறு உத்திகளைக் கையாண்டு பார்ப்பார்.
- குழுவில் அனுபவங்களைப்பரிமாற்றியவாறு கூட்டாகச் செயற்படுவார்.
- அன்றாட நடவடிக்கைகளை ஆதிக்கஞ் செலுத்தும் புறக்காரணிகளைப் பொருத்தமானவாறு கையாள்வார்.

இணைப்பு 1.7.1



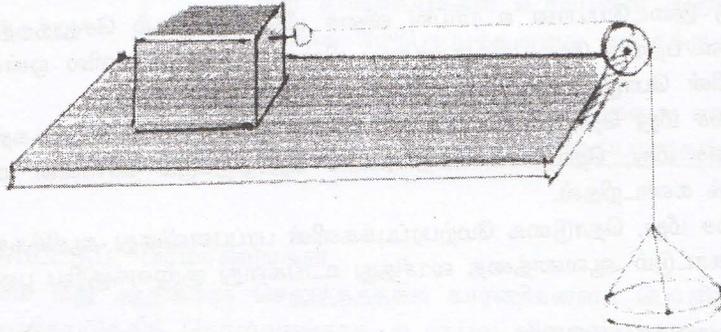
குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

- மேற்பரப்புகளுக்கு இடையேயான உராய்வு விசை மீது ஆதிக்கம் செலுத்தத்தக்கவையெனக் கருதும் காரணிகள் பற்றித் தேடியறிவதற்காகப் பின்வரும் செயல்களில் ஒன்றைச் செய்வதே உங்களது குழுவின் பொறுப்பாகும்.
  - \* உராய்வு விசை மீது தொடுகை - மேற்பரப்புகளின் தன்மையின் ஆதிக்கத்தைக் கண்டறிதல்.
  - \* உராய்வு விசை மீது, தொடுகை மேற்பரப்பில் தொழிற்படும் செவ்வன் மறுதாக்கத்தின் ஆதிக்கத்தைக் கண்டறிதல்.
  - \* உராய்வு விசை மீது, தொடுகை மேற்பரப்புக்களின் பரப்பளவினது ஆதிக்கத்தைக் கண்டறிதல்.
- திட்டப்படத்தைக் காட்டும் ஆவணத்தை வாசித்து உங்களது குழுவுக்குரிய பணியை இனங்கண்டு கொள்ளுங்கள்.
- பொது மேசையில் வைக்கப்பட்டுள்ள உபகரணங்களுள் உங்களது குழுவுக்குரிய உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்து கொள்ளுங்கள்.
- அமைப்பைத் தொழிற்படச்செய்து மரக்குற்றி வழக்கிச் செல்ல ஆரம்பிக்கும் கணத்தில் விசையை அளந்து கொள்ளுங்கள்.
- பெற்ற தரவுகளைத் துணையாகக் கொண்டு, மரக்குற்றி, மேற்பரப்பின் மீது மட்டுமட்டாக அசைவதற்குத் தேவையான விசையின் மீது உங்களது குழுவுக்குரிய காரணி எவ்வாறு ஆதிக்கஞ் செலுத்துகின்றது என முடிவு செய்யுங்கள்.
- நீங்கள் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

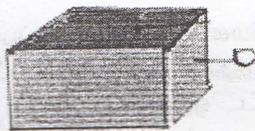
பொது மேசையைத் தயார்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- பின்வரும் பொருள்களை வைத்து பொது மேசையைத் தயார்படுத்துங்கள்.
  - \* இணைப்பு 1.7.4 இல் தரப்பட்டுள்ள படத்தின் பெரிதாக்கப்பட்ட பிரதி - 1
  - \* இணைப்பு 1.7.5 இன் படி தயாரிக்கப்பட்ட ஏறத்தாழ 50 cm நீளமும் 8 cm அகலமுடைய, ஒரு தட்டை மேற்பரப்பு மாத்திரம் நன்கு ஒப்பமாக்கப்பட்ட பலகைத்துண்டுகள் - 3
  - \* இணைப்பு 1.7.5 இன்படி தயார்படுத்தப்பட்ட ஒரு பக்கத்தில் மெல்லிய றப்பர் படலம் ஒட்டப்பட்ட, மற்றைய எல்லா மேற்பரப்புகளும் நன்கு ஒப்பமாக்கப்பட்ட மரக்குற்றிகள் - 3
  - \* பலகையின் அந்தத்தில் பொருந்தத்தக்க சிறிய கப்பிகள் - 3
  - \* வெவ்வேறு நிறையுடைய நாணயங்கள்.
  - \* தராசுத் தட்டொன்று போன்றதொன்றை ஆக்குவதற்கு ஏற்ற இலேசான பிளாத்திற்கு முடிகள் - 3
  - \* முத்துலாத் தராசு - 1
  - \* 500 கிராம் தராசுப்படிகள் - சில
  - \* மெல்லிய நைலான் நூல் - போதுமான அளவு

இணைப்பு 1.7.4



இணைப்பு 1.7.5



தேர்ச்சி 1.0 : விசை, நேர்க்கோட்டு இயக்கம் ஆகியவற்றுடனான தொடர்புகளை அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காகப் பிரயோகிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.8 : ஒரு தள விசைகளின் தொழிற்பாட்டின் கீழ், வெவ்வேறு பொருள்கள் சமனிலையில் இருக்கும் விதத்தை ஆராய்வார்.  
 செயற்பாடு : ஒரு தள விசைகள் சமனிலையாகும் விதத்தை ஆராய்வோம்.  
 காலம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- ஐதரசன் வாயு நிரப்பப்பட்டு ஏறத்தாழ ஒரு மீற்றர் நீளமான நூல் கட்டப்பட்ட பலூன்.
- சம கனவளவு வளி நிரப்பப்பட்டு ஏறத்தாழ ஒரு மீற்றர் நீளமான நூல்கட்டப்பட்ட பலூன்.
- இணைப்பு 1.8.1 இல் தரப்பட்டுள்ள தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல் படிவப் பிரதிகள் - 2
- இணைப்பு 1.8.2 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார் படுத்தப்பட்ட பொது மேசை
- டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்  
 செயன்முறை :  
 படி 1.8.1 :

- மாணவர் இருவரை வகுப்பின் முன்னே அழையுங்கள்.
- ஐதரசன் வாயு நிரப்பப்பட்ட பலூனை ஒரு மாணவனின் கையிலும் வளி நிரப்பப்பட்ட பலூனை மற்றைய மாணவனின் கையிலும் கொடுங்கள்.
- நூலின் அந்தத்தை ஒரு கையால் பிடித்து வைத்திருந்து ஏக்காலத்தில் விடுவிக்குமாறு இருவருக்கும் அறிவுறுத்தல் வழங்குங்கள்.
- அவதானிப்புக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு பின்வருவன வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- வளி நிரப்பப்பட்ட பலூனை ஓய்வில் வைத்திருப்பதற்காக ஒரு விசையைப் பிரயோகித்தல் வேண்டும்.
- ஐதரசன் நிரப்பப்பட்ட பலூனை ஓய்வில் வைத்திருப்பதற்காக ஒரு விசையைப் பிரயோகித்தல் வேண்டும்.
- பலூன் மீது தொழிற்படும் இரு விசைகளும் சமனாகவும் எதிராகவும் அமையும் போது பலூன் ஓய்வில் இருக்கும்.
- இரண்டு விசைகளும் சமனற்றதாகும் போது அவற்றுள் கூடுதலான விசையின் திசையில் அப்பொருள் அசையும்.
- ஒரு பொருளின் மீது ஒரு புள்ளியில் பிரயோகிக்கப்படும் இரண்டு விசைகள் சமபருமனும் எதிர்திசையிலும் அமையும் போது அப்பொருள் சமனிலையில் இருக்கும்.
- யாதேனும் பொருள் மீது இரண்டுக்கு மேற்பட்ட விசைகளைப் பிரயோகிப்பதாலும் அப்பொருளைச் சமனிலையில் வைத்திருக்கலாம்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 1.8.2

- வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- குழுக்களை வேலைநிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

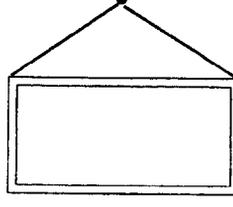
(60 நிமிடங்கள்)

படி 1.8.3

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு இடமளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்தியவாறு மீட்டாய்வு நடத்துங்கள்

- இரண்டு விசைகள் சமனிலையில் இருக்கும்போது அவ்விசைகளின்,
  - \* பருமன் ஒன்றுக்கொன்று சமனானவை.
  - \* திசைகள் ஒன்றுக்கொன்று எதிரானவை.
  - \* தாக்கக்கோடுகள் ஒரே நேர் கோட்டில் அமையும்.
- இரண்டு விசைகளைச் சமனிலையில் வைத்து வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்ளத்தக்க சந்தர்ப்பங்கள் உள்ளன.
  - \* நூல், சங்கிலி போன்றவற்றால் யாதேனும் பொருளைத் தொங்கவிட்டுக் கொள்ளல்.
  - \* ஒரு மேற்பரப்பின் மீது யாதேனும் பொருளைச் சமனிலையில் வைத்துக் கொள்ளல்.
- ஒரு புள்ளியில் தொழிற்படும் மூன்று விசைகள் சமனிலையில் இருக்கும் போது,
  - \* அம்மூன்று விசைகளும் பருமனில் சமனாகும் சந்தர்ப்பங்கள் உள்ளன.
  - \* அம்மூன்று விசைகளும் பருமனில் சமனற்றிருக்கும் சந்தர்ப்பங்களும் உள்ளன.
  - \* மூன்று விசைகளினதும் தொழிற்படு கோடுகளைப் பின்னோக்கி நீட்டினால் அவை ஒரே புள்ளியில் சந்திக்கும்.
- வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்ளும் போது ஒரு புள்ளியில் தொழிற்படும் மூன்று விசைகள் சமனிலையில் இருக்கும் சந்தர்ப்பங்களாக பின்வருவனவற்றை உதாரணங்களாகக் காட்டலாம்.
  - \* ஒரு கம்பியின் இரு அந்தங்களிலும் கட்டப்பட்டுள்ள ஒரு பூச் சாடியை வீட்டுக் கூரையில் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பம்.

\* நூலினால் கட்டித் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள ஒரு புகைப்படச்சட்டம்.



- சமாந்தரமாகவும் எதிராகவும் தொழிற்படும் மூன்று விசைகள் சமனிலையில் இருக்கும் போது,
  - \* ஒரே திசையில் தொழிற்படும் சமாந்தர விசைகள் இரண்டின் கூட்டுத்தொகை, எதிர்த்திசையில் தொழிற்படும் விசையின் பருமனுக்குச் சமனானது.
  - \* மூன்று விசைகளினதும் தொழிற்படுபுள்ளிகள் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக அமையும்.
- வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்ளும் போது சமாந்தரமாகவும் எதிரெதிராகவும் தொழிற்படும் மூன்று விசைகள் சமனிலையில் இருக்கும் சந்தர்ப்பங்களைப் பயன்படுத்தலாம்.
  - \* புளோரொளிர்வு விளக்கொன்றினை இரண்டு சங்கிலிகளில் தொங்கவிடுதல்.
  - \* இரண்டு தூண்களின் மீது ஒரு குற்றியை ஏற்றிவைத்திருத்தல்.

(45 நிமிடங்கள்)

#### கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- விசைகள் சமனிலையில் இருக்கத்தக்க விதங்களை பெயரிட்டு விபரிப்பார்.
- ஒரு பொருள் ஓய்வில் இருக்கும் போது விசைகள் சமனிலையில் இருக்கும் என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- விசைகள் சமனிலையாக அமையும் விதங்களைச் செய்து காட்டுவார்.
- விசைகளைச் சமனிலைப்படுத்தி பொருள்களை ஓய்வில் வைத்திருப்பார்.
- சிக்கலான கருத்துக்களைத் தெளிவாக தொடர்பறிவதற்காக கேத்திர கணித விளக்கப்படங்களைப் பயன்படுத்துவார்.

குழுத் தேடியாய்வுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- ஒரே தளத்தில் அமைந்துள்ள மூன்று விசைகளின் கீழ் ஒரு பொருள் சமனிலையில் இருத்தல் தொடர்பான பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களுள் உங்களது குழுவுக்குரிய சந்தர்ப்பம் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.
  - \* சமாந்தரமல்லாத (சாய்வான) மூன்று விசைகளின் கீழ், காட்போட் அட்டையை கிடைப்பலகை மீது சமனிலையில் வைத்திருத்தல்.
  - \* சமாந்தரமான மூன்று விசைகளின் கீழ், மீற்றர் கோலை கிடைப்பலகை மீது சமனிலையாக வைத்திருத்தல்.
- பொது மேசையில் வைக்கப்பட்டுள்ள பொருள்கள், உபகரணங்களை அவதானித்து, உங்களது குழுவுக்குரிய சந்தர்ப்பத்தைக் காட்டுவதற்கு தேவையான உபகரணங்களையும் பொருட்களையும் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.
- குறித்த பொருளைச் சமனிலையில் வைத்திருப்பதற்குத் தேவையான விசைகளை பிரயோகிப்பதற்காக, விற்றராசுகளைப் பயன்படுத்துங்கள்.
- விசைகளின் தாக்கக் கோடுகளை வரைந்து அவற்றை நீட்டும் போது கிடைக்கும் பெறுபேறு எவ்வாறானது எனப் பரிசோதியுங்கள்.
- விசைகளின் பருமனுக்கு இடையிலான தொடர்புகள் உள்ளனவா எனக் கண்டறியுங்கள்.
- விசைகளின் பருமனை மாற்றி மேலும் இரண்டு சந்தர்ப்பங்களுக்குரிய அவதானிப்புகளைப் பெறங்கள்.
- பெற்ற தகவல்களைப் படங்கள் மூலம் காட்டுங்கள்.
- விசை சமனிலை தொடர்பாக நீங்கள் கண்டறிந்தவற்றை தெளிவுபடுத்துவதற்கான சூழலில் இருந்து உதாரணங்களை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை கவர்ச்சிகரமானவகையில் வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

பொது மேசையைத் தயார்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- பொது மேசை மீது பின்வரும் உபகரணங்களையும் பொருட்களையும் வையுங்கள்.
  - \* ஒன்றையொன்று முற்றிலும் ஒத்த விற்றராசுகள்/ நியூற்றன் தராசுகள் - 6, றப்பர் வார்கள் 6 இரண்டு விற்றராசுகள் (நிலையத்திற்கு ஏற்ற உபகரணங்களாக)
  - \* வெள்ளைக் கடதாசி ஒட்டப்பட்ட பலகைகள் - 2
  - \* அரை மீற்றர் கோல்/ சீரான குழாய்த்துண்டு
  - \* காட்போட் துண்டு
  - \* அளவு கோல்கள் 2, பென்சில் - 2
  - \* முறுக்குக் கயிறு

தேர்ச்சி 1.0 : விசை, நேர்க்கோட்டு இயக்கம் ஆகியவற்றுடனான தொடர்புகளை அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காகப் பிரயோகிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.9 : விசையின் சுழற்சி விளைவை மாற்றுவதற்கான பரிசோதனைகளை நடாத்துவார்.

செயற்பாடு 1.9 : பொருளை இலகுவாகச் சுழற்றுவோம்.

காலம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- இணைப்பு 1.9.1 இல் தரப்பட்டுள்ள பிரவேசப்படிமுறைக்குரிய விளக்கப்படங்கள்
- இணைப்பு 1.9.2 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - இரண்டு
- இணைப்பு 1.9.3 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார்படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - இரண்டு
- டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்

செயன்முறை :

படி 1.9.1 :

- சுரையை (புரியாணி) சுழற்றும் விதத்தைக்காட்டும் படங்கள் இரண்டையும் வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துங்கள்.
- அப்படங்கள் இரண்டுக்கும் இடையிலான வேறுபாடுகள் பற்றி வினவுங்கள்
- அவ்வாறான வேறுபாடுகளை ஏற்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களைக் கண்டுள்ளீர்களா என வினவுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- பெரும்பாலான சுரைகள்(புரியாணி), ஆணிகள், போத்தல் முடிகள் போன்றவற்றை வலஞ்சுழியாகத் திருகிச் சுழற்ற முடியும்.
- சுழற்சி அச்சின் அதாவது சுரையாணியின் மையப்புள்ளியில் இருந்து இயன்றளவு தூரத்தில் விசையைப் பிரயோகிப்பதால் குறைந்த விசையினால் பொருளைச் சுழற்ற முடியும்.
- சுழற்சி அச்சில் இருந்து விசையின் தொழிற்படு கோடுவரையிலான செங்குத்துத் தூரம் குறையும் போது பொருளைச் சுழற்றுவதற்காக அதிக விசையைப் பிரயோகித்தல் வேண்டும்.
- பொருளின் சுழற்சி விளைவை விளக்குவதற்காக விசைத்திருப்பம் எனும் கணியம் பயன்படுத்தப்படும்.
- சுழற்சியை ஏற்படுத்துவதற்காக, பிரயோகிக்கப்படும் விசையின் பெறுமானம் சுழற்சி அச்சில் இருந்து விசையின் தாக்கக்கோடு வரையிலான செங்குத்துத்தூரம் ஆகிய இரண்டும் தொடர்பாகவும் கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 1.9.2

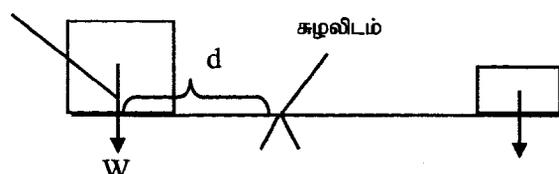
- வகுப்பு மாணவரை இரண்டு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- குழுக்களை வேலைநிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து குழுக்களைத் தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 1.9.3

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- சுழற்சி அச்சிலிருந்து விசை பிரயோகிக்கப்படும் புள்ளி வரையிலான தூரமும் விசையின் பெறுமானமும் அதிகரிக்கும் போது தொங்கும் பலகையையும் சைக்கிள் கைப்பிடியையும் சற்றுச் சுழற்றுவது இலகுவாகும்.
- விசைத்திருப்பத்தில் அதாவது விசையின் சுழற்சி விளைவின் மீது சுழற்சி அச்சில் இருந்து விசையின் தாக்கக் கோடு வரையிலான செங்குத்துத்தூரம், பிரயோகிக்கப்படும் விசையின் பெறுமானம் ஆகியன பங்களிக்கும்.
- விசைத்திருப்பத்தைப் பின்வருமாறு பெறலாம்.  
விசை தொழிற்படும் புள்ளி



விசைத்திருப்பம் = விசை x சுழலிடத்திலிருந்து விசையின் தாக்கக் கோடு வரையிலான செங்குத்துத்தூரம்

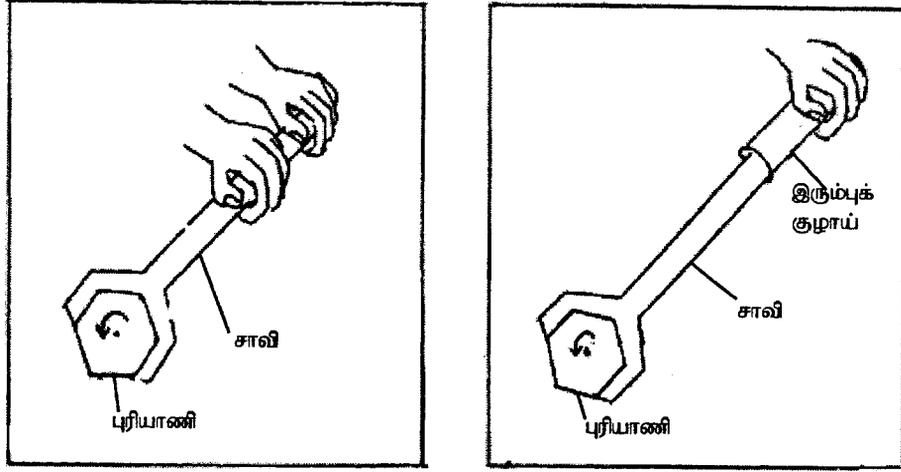
$W$  விசையின் சுழலிடத்தைச் சூழ திருப்பம் =  $Wd$

- விசைத்திருப்பத்தை அளக்கும் அலகு Nm ஆகும்.
- யாதாயினும் ஒரு பொருளினை சுழற்சி அச்சில் இருந்து இரு புறமாகவும் சமமான தூரத்தில் சமமானதும் சமாந்தரமானதுமான ஒரு சோடி விசையைப் பிரயோகிப்பதால் அப்பொருளை இலகுவாகச் சுழற்றலாம்.
- அவ்வாறான விசைச்சோடி “விசையிணை” எனப்படும்.
- விசையிணையினால் மாறாச் சுழற்சி விளைவையேற்படுத்தலாம்.

### கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- விசைத்திருப்பம் என்பதை உதாரணங்காட்டி விளக்குவார்.
- விசைத்திருப்பத்தை அன்றாட வாழ்க்கையில் பயனுடையவாறு பிரயோகிக் கலாம் என்பதை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- விசைத்திருப்பத்துக்குத் தேவையான அளவீடுகளைச் சரியாகப் பெறுவார்.
- குழுவில் கூட்டுணர்வுடன் செயற்படுவார்.
- அன்றாட வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவு செய்துகொள்வதற்காகப் பொருத்தமான உத்திகளைப் பிரயோகிப்பார்.

### இணைப்பு 1.9.1



### இணைப்பு 1.9.2

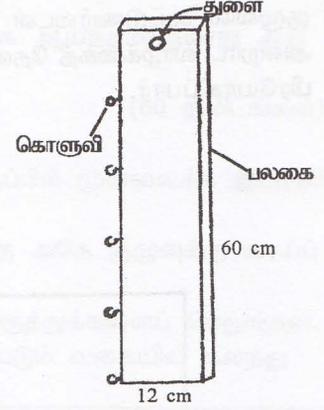
#### குழுத் தேடியாய்வுக்குரிய அறிவுறுத்தல்கள்.

- பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களுள் உங்களது குழுவுக்குரிய வேலை தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.
  - \* தொங்கும் பலகையைச் சற்றுச் சுழற்றுவதற்குத் தேவையான காரணிகளைக் கண்டறிதல்.
  - \* சைக்கிள் கைப்பிடியைச் சற்றுச் சுழற்றுவதற்குத் தேவையான காரணிகளைக் கண்டறிதல்.
- உங்களுக்குரிய வேலை நிலையத்திற்குச் சென்று, அங்குள்ள உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி உரிய அமைப்பைத் தயார்படுத்துங்கள்.
- பலகையை/ சைக்கிள் கைப்பிடியைச் சற்றுச் சுழற்றுவதற்குத் தேவையான இழிவு விசையின் பெறுமானம், சுழற்சி அச்சில் இருந்து விசையின் தாக்கக் கோடுவரையிலான தூரம் ஆகியவற்றுக்கான அளவீடுகளைப் பெறுங்கள்.
- அக்கணியங்கள் இரண்டுக்கும் இடையில் யாதேனும் தொடர்புகளுண்டா எனக் கண்டறிவதற்காக குழு நிலையில் கலந்துரையாடுங்கள்.
- கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

வேலை நிலையத்தைத் தயார்ப்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

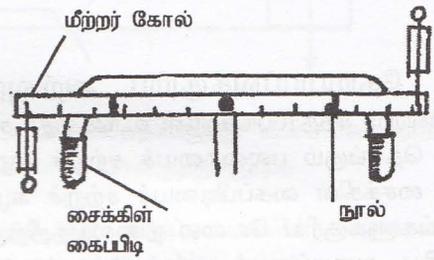
• வேலை நிலையம் 1

- \* ஏறத்தாழ 2.5cm தடிப்புடைய 60cm x12cm அளவுடைய பாரமான பலகை.
- \* உலோகக் கொளுக்கிகள் - 5
- \* சுத்தியல்
- \* ஏறத்தாழ 7.5cm நீளமான ஆணி
- \* ஏறத்தாழ 5 N வீச்சுக்கொண்ட விற்றராசும் தடித்த நூலும்
- \* மீற்றர் கோல்



• வேலை நிலையம் 2

- \* மீற்றர் கோல்
- \* தடித்த நூல்
- \* சைக்கிள்
- \* விற்றராசுகள் - 2 (ஏறத்தாழ 5 N வீச்சுடைய)
- \* சைக்கிள் கைப்பிடியின் நடுவில் மீற்றர் கோலின் குறி அமையுமாறு வைத்துக் கட்டுங்கள்.



தேர்ச்சி 2.0 : பாயங்களினால் பொருள்களின் மீது ஏற்படுத்தப்படும் உதைப்பு பற்றித் தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.1 : திண்மம், திரவம், வாயு ஆகியவற்றால் ஏற்படும் அழுக்கத்தை அன்றாட வேலைகளுக்காகப் பயன்படுத்துவார்.

செயற்பாடு 2.1 : அழுக்கம் பற்றித் தேடியறிவோம்: அதனைப் பயன்படுத்துவோம்.  
காலம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் : • இணைப்பு 2.1.1 இல் தரப்பட்டுள்ள செய்து காட்டலுக்குத் தேவையான பொருட்கள், உபகரணங்கள்.  
• இணைப்பு 2.1.2 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - மூன்று  
• இணைப்பு 2.1.3 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார்படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - மூன்று  
• டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்

செயன்முறை :

படி 2.1.1 :

- இணைப்பு 2.1.1 இல் தரப்பட்டுள்ள பொருட்களையும் உபகரணங்களையும் மாணவர்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- மரக்குற்றியின் பெரிய பரப்பளவுடைய பக்கத்தை கடற்பஞ்சு (Sponge) (றப்பர்) குற்றியீது வைத்து மரக்குற்றி புதையும் அளவைச் செய்கை மூலம் காட்டுங்கள்.
- மரக்குற்றியின் சிறிய பரப்பளவுடைய பக்கத்தை கடற்பஞ்சு (றப்பர்) குற்றி மீது வைத்து மரக்குற்றி புதையும் அளவைச் செய்கை மூலம் காட்டி மாணவரின் கருத்துக்களை வினவுங்கள்.
- பலானினுள் நீரை நிரப்பி, ஒரு பக்கத்தில் சிறு துவாரம் இட்டு நீர் வெளியே பீச்சப்படும் விதத்தைச் செய்கை மூலம் காட்டுங்கள்.
- பலானை அமத்தும் போது நீர் பீச்சப்படும் தூரம் வேறுபடும் விதத்தைச் செய்கை மூலம் காட்டுங்கள். மாணவர்களது கருத்துக்களை வினவுங்கள்.
- குவளை முழுதாக நிரம்பும் வரை நீர் நிரப்பி, அதன் மீது கடதாசியை வைத்து, உள்ளங்கையைக் கடதாசி மீது அமத்திவைத்து குவளையைக் கவனமாகக் குப்புறக் கவிழ்த்து மெதுவாகக் கையை அப்புறப்படுத்தி நீர் கீழே விழாதிருப்பதைச் செய்கை மூலம் காட்டி, மாணவரது கருத்துக்களை வினவுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- மரக்குற்றி, அதனால் ஏற்படுத்தப்படும் அழுக்கம் காரணமாகவே அது கடற்பஞ்சு (றப்பர்) குற்றியில் புதைகின்றது.
- தொடும் பரப்பளவு குறையும் போது மரக்குற்றி, புதையும் அளவு அதிகரித்ததற்கான காரணம் அழுக்கம் அதிகரித்தமையாகும்.
- பலானின் துளையினூடாக நீர் பீச்சப்படுவதற்கான காரணம் நீரினால் பலானின் துளை மீது ஏற்படுத்தப்பட்ட அழுக்கமாகும்.
- பலானை அமத்தும் போது நீர் அதிக தூரத்துக்குப் பீச்சப்பட்டதற்கான காரணம், அழுக்கம் அதிகரித்தமையாகும்.

- வளிமண்டல அழுக்கத்தினால் கடதாசி மீது ஏற்படுத்தப்படும் உதைப்பு காரணமாகவே குவளையிலிருந்து நீர் வெளியேற வில்லை.
- ஒரு அலகுப் பரப்பளவில் செங்குத்தாகத் தொழிற்படும் விசையே அழுக்கம் என வரவிலக்கணப்படுத்தலாம்.

• அழுக்கம் =  $\frac{\text{செங்குத்து விசை}}{\text{பரப்பளவு}}$  எனும் ஒரு கோவையினால் காட்டலாம்.

- விசையை நியுற்றனிலும் (N), பரப்பளவை மீற்றர் வர்க்கத்திலும் ( $m^2$ ) அளக்கும் போது அழுக்கம்  $Nm^{-2}$  எனும் அலகில் அதாவது பஸ்கால் (Pa) எனும் அலகில் அளக்கப்படும்.
- திண்மங்கள், திரவங்கள், வாயுக்களால் ஏற்படுத்தப்படும் அழுக்கம் குறித்துத் தேடியறிதல் முக்கியமானது.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 2.1.2

- வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- குழுக்களை வேலைநிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 2.1.3

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- போத்தலை கடற்பஞ்சுக்குற்றி மீது வைக்கும் பக்கத்துக்கு அமைய போத்தல் புதையும் அளவு வேறுபடும்.
- போத்தலை நிரப்பும் பொருளின் நிறை அதிகரிக்கும் போது போத்தல் புதையும் அளவு அதிகரிக்கும்.
- பொருளின் நிறை மாறாத போதிலும், தொடுகையடையும் பரப்பளவு குறைவடையும் போது அப்பொருளினால் ஏற்படுத்தப்படும் அழுக்கம் அதிகரிக்கும்.
- பொருளின் தொடுகையடையும் பரப்பளவு மாறாத போதிலும் அப்பொருளின் நிறை அதிகரிக்கும் போது அதனால் ஏற்படுத்தப்படும் அழுக்கம் அதிகரிக்கும்.
- றப்பர் சவ்வு கொண்ட புனை திரவத்துள் அமிழ்த்தும் ஆழம் அதிகரிக்கும் போது குழாயின் திரவ நிரலின் உயரம் அதிகரிக்கும்.

- திரவத்தின் ஆழம் அதிகரிக்கும் போது அத்திரவத்தின் மூலம் ஏற்படுத்தப்படும் அழுக்கம் அதிகரிக்கும்.
- திரவத்தின் அடர்த்தி அதிகரிக்கும் போது அத்திரவத்தின் மூலம் ஏற்படுத்தப்படும் அழுக்கம் அதிகரிக்கும்.
- திரவத்தின் அடர்த்தி  $p$  உம் திரவ நிரலின் உயரம்  $h$  உம் ஈர்வை ஆர்முடுகல்  $g$  யும் ஆகும் போது  $h$ . ஆழத்தில் திரவத்தினுள் அழுக்கம்  $hpg$  ஆகும்.
- பெக்கோ பொறி, கற்றபில்லர் போன்ற பொறிகளின் பகுதிகளை இயக்குவதற்கும் மோட்டார் வாகனங்களின் தடுப்பைப்பிரயோகிப்பதற்கும் திரவ அழுக்கம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- வளிமண்டல அழுக்கம் பல வேலைகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- வளிமண்டலத்துக்கு 760 mm உயரமான இரசநிரலைத் தாங்கியிருக்க முடியும்.
- 760 mm இரசம் என்பது நியம வளிமண்டல அழுக்கமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

(45 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- அழுக்கம் என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.
- பெரும்பாலான அன்றாடப்பணிகளை வெற்றிகரமாகச் செய்வதற்கு அழுக்கம் இன்றியமையாதது என்பதை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- வெவ்வேறு வேலைகளுக்காக அழுக்கத்தைப் பயனுறுதியுடையவாறு பயன்படுத்துவார்.
- உபகரணங்களைச் சரியாகக் கையாண்டு வாசிப்புகளைப் பெறுவார்.
- அவதானிப்புகளை அடிப்படையாகக்கொண்டு முடிவெடுப்பார்.

இணைப்பு 2.1.1

- செவ்வக குறுக்குவெட்டுடைய சிறிய மரக்குற்றி, கடற்பஞ்சுக்குற்றி (Sponge), பலூன், குண்டுசி, வெறும் குவளை (Tumbler) , கடதாசித்துண்டு, நீர்.

இணைப்பு 2.1.2

### குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

- அழுக்கம் தங்கியுள்ள காரணிகளைக் கண்டறிவதற்காக பின்வருவனவற்றுள் ஒரு சந்தர்ப்பம் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.
  - \* திண்மப் பொருள்களால் அழுக்கம் ஏற்படுத்தப்படுதல்.
  - \* திரவங்களால் அழுக்கம் ஏற்படுத்தப்படுதல்.
  - \* வாயுக்களால் அழுக்கம் ஏற்படுத்தப்படுதல்.
- உங்களது குழுவுக்குரிய வேலைக்கு அமைய குறித்த வேலை நிலையத்திற்குச் செல்லுங்கள்.

- வேலை நிலையத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள பொருட்கள், உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி, அமைப்பைத் தயார்படுத்துங்கள்.
- அமைப்பைப் பயன்படுத்தி, உங்களது குழுவுக்குரிய வேலை குறித்துக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- பொருத்தமான படிமுறைகளைப் பின்பற்றி அவதானிப்புக்களைப் பெறுங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

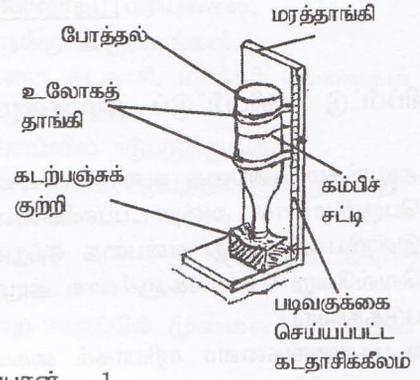
### இணைப்பு 2.1.3

வேலை நிலையத்தைத் தயார்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- பின்வரும் உபகரணங்களையும் பொருட்களையும் 3 மேசைகள் மீது வைத்து முன்று வேலை நிலையங்களைத் தயார்படுத்துங்கள்.

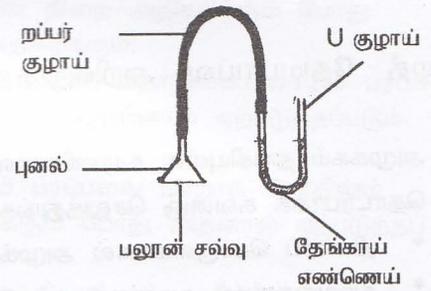
- வேலை நிலையம் 1

- \* படத்திற் காட்டப்பட்டள்ளவாறு உலோகக் கீலங்களைப் பயன்படுத்தி அமைத்த தாங்கி.
- \* வெற்றுக் குளிர்மான போத்தல் - 1
- \* போத்தலின் மீதுப் பொருத்தத்தக்க கம்பியினாலான காட்டி
- \* தடித்த கடற்பஞ்சக்குற்றி - 1
- \* போத்தலை நிரப்பத்தக்க அளவு நீர்
- \* போத்தலை நிரப்பத்தக்களவு மணல்/ பரல்
- \* போத்தலின் வாயிலை இறுக்கமாக மூடத்தக்க அடைப்பான் - 1
- போத்தலினுள் இடும் பொருள், கடற்பஞ்சக்குற்றியின் மீது படும் போத்தலின் பரப்பளவு ஆகியவற்றை மாறும் காரணிகளாகக் கொள்ளுங்கள்.



- வேலை நிலையம் 2

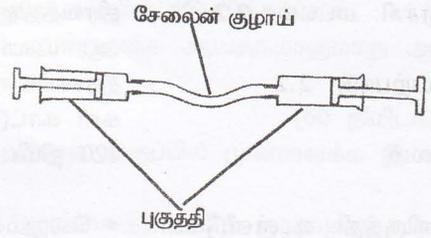
- \* சிறிய புனல் - 1
- \* புனலின் விட்டத்திலும் பெரிய விட்டமுடைய சாடி - 1
- \* மெல்லிய U குழாய்
- \*  $\frac{1}{2}$ m புனலையும் U குழாயையும் இணைக்கத் தக்க நீளமான றப்பர் குழாய்
- \* பலூனும் கத்தரிக்கோலும்
- \* தேங்காயெண்ணெய் 10 ml
- \* சாடியை நிரப்புவதற்குப் போதுமானளவு செறிந்த உப்புக்கரைசல்



- புனலை அமிழ்த்தும் பாயம் (திரவம்), புனலை அமிழ்த்தும் ஆழம் ஆகியவற்றை மாறும் காரணிகளாகக் கொள்ளுங்கள்.

• வேலை நிலையம் 3

- \* உறிஞ்சு பிடி (பிடியின் பின்புறத்தே ஒரு கொளுவியைப் பொருத்திக்கொள்க.)
- \* கண்ணாடித்தட்டுத் துண்டு
- \* தாங்கிகள் - 2
- \* கொளுக்கியில் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள சிறிய படித்தொகுதி. (நிறைகள்)
- \* சேலைன் குழாய்துண்டு
- \* சம அளவுடைய இரண்டு புகுத்திகள் (Syringe)



- வளி மண்டல அழுக்கத்தின் தன்மையை இனங்காண்பதற்காக உறிஞ்சுப் பிடியைப் பயன்படுத்துங்கள்.
- வளியழுக்கத்தைப் பயனுறுதியுடையவாறு பயன்படுத்த முடியும் என்பதைச் செய்து காட்டுவதற்காக புகுத்திகள் இரண்டையும் சேலைன் குழாயையும் பயன்படுத்துங்கள்.

தேர்ச்சி 2.0 : பாயங்களினால் பொருள்களின் மீது ஏற்படுத்தப்படும் உதைப்பு பற்றித் தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.2 : திரவத்தினுள் உள்ள பொருள் மீது தொழிற்படும் விசைகளை ஆராய்வார்.  
 செயற்பாடு 2.2 : திரவங்களால் பிரயோகிக்கப்படும் விசைகளுக்கு அமைய பொருள் கள் காட்டும் நடத்தைகளைக் கண்டறிவேவாம்.  
 காலம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்: • வெறும் பிளாத்திக்குப்பந்து, நீர் நிரம்பிய பிளாத்திக்குப்பந்து, மணல் நிரப்பிய பிளாத்திக்குப் பந்து, ஊடுகாட்டும் தன்மையுடைய தாழி, முகவை, நீர்.  
 • இணைப்பு 2.2.1 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - 3  
 • இணைப்பு 2.2.2 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார் படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - 3  
 • டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்

செயன்முறை :

படி 2.2.1 :

- செய்து காட்டுவற்றைக் கவனமாக அவதானிக்குமாறு அறிவுறுத்தல் வழங்கிய பின் பிளாத்திக்குப் பந்துகள் முன்றையும் தாழியினுள் வைப்புகள்.
- முகவையினுள் நீர் நிரப்பி, தாழியின் சுவர் வழியே நீர் வழிந்து செல்லும் வகையில் தாழியினுள் நீரைச் சேமியுங்கள்.
- பின்வரும் வினாக்களை முன்வைத்து மாணவரது சிந்தனையைக் கிளறுங்கள்.
- தாழியுள் நீரைச் சேர்த்த போது அதனுள் இருந்த பிளாத்திக்குப் பந்துகளின் நடத்தை பற்றிய அவதானிப்புக்கள் யாவை?
- பிளாத்திக்குப்பந்துகள் அவ்வாறு நடத்தை காட்டியமைக்கான காரணங்கள் யாவை?
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணரும் வகையில் கலந்துரை யாடலை நடாத்துங்கள்.

- மணல் நிரப்பப்பட்ட பிளாத்திக்குப்பந்து தாழியில் அடியிலேயே தங்கிவிடுகிறது.
- நீர் நிரப்பப்பட்ட பந்து தாழியில் நீரினுள் மிதந்து காணப்படுகிறது.
- வெறும் பந்து நீர் மேற்பரப்பை அடைகிறது.
- நீரினுள் இருக்கும் பொருட்கள் மீது நீரினால் மேல் நோக்கி உதைப்பு பிரயோகிக்கப்படுகின்றது.
- பொருள் ஒன்றின் மீது நீரினால் மேல் நோக்கிப் பிரயோகிக்கப்படும் உதைப்பு “மேலுதைப்பு” எனப்படும்.
- யாதேனும் பொருள் நீரினுள் அமைந்திருக்கும் விதத்தின் பால் மேலுதைப்பு, பொருளின் நிறை என்பன ஆதிக்கஞ் செலுத்தும்.
- ஆக்கிமிடிசு எனும் விஞ்ஞானி, மேலுதைப்பு தொடர்பான பரிசோதனைகளை நடத்திய ஒரு விஞ்ஞானியாவார்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 2.2.2

- வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- குழுக்களை வேலைநிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 2.2.3

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- வளியிலுள்ள பொருளை, விற்றராசில் தொங்கவிட்டால் பொருளின் உண்மை நிறை காட்டப்படும்.
- விற்றராசில் தொங்கவிடப்பட்ட பொருளை நீருக்குள் அமிழ்த்தினால் குறைந்த வாசிப்புக் காட்டப்படும்.
- பொருள் ஒரு பாயியில் அமிமும் பொது அப்பொருள் அமிமும் கனவளவுக்குச் சமமானளவு பாயி இடம்பெயர்க்கப்படும்.
- பொருள் ஒரு பாயியில் அமிமும் போது இடம்பெயர்க்கப்பட்ட பாயியின் நிறைக்குச் சமமான நிறைக் குறைவு அப்பொருளில் ஏற்படும்.
- இடம்பெயர்க்கப்பட்ட பாயியின் நிறைக்குச் சமமான மேலுதைப்பு பொருளின் மீது பாயியினால் பிரயோகிக்கப்படுகின்றமையாலேயே அந்நிறை குறைவு ஏற்படுகின்றது.
- ஒரு பொருள், ஒரு பாயியினுள் ஒரு பகுதி அமிழ்ந்து மிதக்கும் போது,
  - \* இடம்பெயர்க்கப்பட்ட பாயியின் கனவளவு, பொருளின் கனவளவு விலும் குறைவானது.
  - \* இடம்பெயர்க்கப்படும் பாயியின் நிறை பொருளின் நிறைக்குச் சமமானது.
  - \* இடம்பெயர்க்கப்பட்ட பாயியின் நிறைக்குச் சமமான மேலுதைப்பு பொருளின் மீது பாயியினால் பிரயோகிக்கப்படும்.
- ஒரு பொருள், ஒரு பாயியினுள் முற்றாக அமிழ்ந்து மிதக்கும் போது,
  - \* இடம்பெயர்க்கப்பட்ட பாயியின் கனவளவு, பொருளின் கனவளவுக்குச் சமமானது.
  - \* இடம்பெயர்க்கப்படும் பாயியின் நிறை பொருளின் நிறைக்குச் சமமானது.
  - \* இடம்பெயர்க்கப்பட்ட பாயியின் நிறைக்குச் சமமாக மேலுதைப்பு பொருளின் மீது பிரயோகிக்கப்படும்.
- ஒரு பாயியினுள் ஒரு பொருள் முற்றாக அமிழ்த்திருக்கும் போது,
  - \* இடம்பெயர்க்கப்பட்ட பாயியின் கனவளவு, பொருளின் கனவளவுக்குச் சமமானது.

- \* இடம்பெயர்க்கப்படும் பாயியின் நிறை பொருளின் நிறையிலும் குறைவானது.
- \* இடம்பெயர்க்கப்பட்ட பாயியின் நிறைக்குச் சமமான மேலுதைப்பு பொருளின் மீது பிரயோகிக்கப்படும்.
- ஒரு திரவத்தினுள் ஒரு பொருளின் நிலவுகையை ஆக்கிமீட்சின் தத்துவத்தின் மூலம் விளக்கலாம்.
- யாதேனும் ஒரு பொருள் ஓய்விலுள்ள யாதேனும் ஒரு பாயியினுள் முழுதாகவோ அல்லது பகுதியாகவோ அமிழ்த்தப்பட்டுள்ள போது அப்பாயியினால் பொருளின் மீது ஏற்படுத்தப்படும் மேலுதைப்பானது பொருளினால் இடம் பெயர்க்கப்பட்ட பாயியின் நிறைக்குச் சமனாகும்.
- ஒரு பொருளை, திரவங்களினுள் அமிழ்த்தும் போது, திரவத்தின் அடர்த்தி வேறுபாட்டின் படி,
  - \* இடம்பெயர்க்கப்படும் திரவக்கனவளவின் நிறை வேறுபடும்.
  - \* திரவத்தினால் ஏற்படுத்தப்படும் மேலுதைப்பு வேறுபடும்.
  - \* பொருள் திரவத்தில் மிதக்கும் அளவு வேறுபடும்.
- வெவ்வேறு அடர்த்தியுடைய திரவங்களினுள் யாதேனும் ஒரு பொருள் மிதக்கும் அளவு வேறுபாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு, நீர்மானி அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- திரவங்களின் அடர்த்தியைத் துணிவதற்காக, நீர்மானி பயன்படுகின்றது.
- பல்வேறு வாழ்க்கைத் தேவைகளுக்காக “மிதத்தல்” தத்துவம் பயன்படுகின்றது.

(15 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- ஆக்கிமீட்சு தத்துவத்தை வெளியிடுவார்.
- திரவங்களால் ஏற்படும் மேலுதைப்பை அன்றாட வாழ்க்கைப் பணிகளை இலகுவடுத்திக் கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்தலாம் என்பதை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- நீர்மானியைப் பயன்படுத்தி, திரவங்களின் அடர்த்தியைச் சரியாக அளப்பார்.
- வெவ்வேறு தோற்றப்பாடுகளை விளக்குவதற்காக, பரிசோதனை ரீதியான தரவுகளைப் பயன்படுத்துவார்.
- வெவ்வேறு திரவங்கள் தொடர்பான நடவடிக்கைகளின் போது பொருத்தமான உத்திகளை நன்கு கையாள்வார்.

குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

- வெவ்வேறு பொருட்கள், திரவங்களுள் காணப்படத்தக்க பின்வரும் விதங்களுள் உங்களது குழுவுக்குரிய விதம் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.
  - \* திரவத்தினுள் பொருள் முழுமையாக அமிழ்ந்திருத்தல்.
  - \* திரவத்தினுள் பொருள் முற்றாக அமிழ்ந்து மிதத்தல்.
  - \* திரவத்தினுள் பொருளின் பகுதி அமிழ்ந்து மிதத்தல்.
- உங்களது குழுவுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள பொருள்களையும் உபகரணங்களையும் நன்கு அவதானி யுங்கள்.
- பின்வரும் ஒவ்வொரு திரவத்தினுள்ளும் பொருளின் மீது திரவத்தினால் ஏற்படுத்தப்படும் விசை யைத் துணியத்தக்க விதம் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
  - \* நீர்
  - \* உப்புக்கரைசல்
  - \* மண்ணெண்ணெய்
- திரவத்தினால் பொருளின் மீது பிரயோகிக்கப்படும் விசைக்கும் அப்பொருள் மூலம் இடம் பெயர்க்கப்பட்ட திரவத்தின் நிறைக்கும் இடையிலான தொடர்பைப் பெறுங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

வேலை நிலையத்தைத் தயார்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- ஒவ்வொன்றும் பின்வரும் பொருள்கள், உபகரணங்களை வைத்து முன்று வேலைநிலையங்களைத் தயார்படுத்துங்கள்.
  - \* செறிந்த உப்புக்கரைசல், நீர், மண்ணெண்ணெய் போதுமான அளவுகள்
  - \* உயரமான அளவுச்சாடி அல்லது அதனை ஒத்த ஊடுகாட்டத்தக்க பாத்திரம்
  - \* நீர்மானி
  - \* விற்றராசு
  - \* யுரேக்காக் கிண்ணம்
  - \* 500ml முகவை, 200ml முகவை
  - \* நீரை உறிஞ்சாத 1 m நீளமுடைய நூல் துண்டு.
  - \* துடைதுண்டு - 1
- முதலாவது சந்தர்ப்பத்துக்காக நீரில் அமிழும் ஒரு பொருளை வழங்குங்கள்
- இரண்டாம் சந்தர்ப்பத்துக்காக அந்தந்த திரவம் முற்றாக நிரப்பப்பட்ட ஒவ்வொரு பொலித்தீன் உறை வழங்குங்கள்.
- மூன்றாம் சந்தர்ப்பத்துக்காக நீரில் மிதக்கும் பொருளை வழங்குங்கள்.

தேர்ச்சி 3.0 : பொறிமுறைச் சக்தியை அன்றாட வாழ்க்கையில் வேலைகளுக்காகப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.1 : பொறிமுறைச் சக்தியானது வேலை செய்வதில் பங்களிக்கும் விதத்தைத் தேடியாராய்வார்.  
 செயற்பாடு 3.1 : பொறிமுறைச் சக்தி முதல்களைக் கண்டறிவோம்.  
 காலம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- இணைப்பு 3.1.1 இல் தரப்பட்டுள்ள செய்துகாட்டலுக்குத் தேவையான படங்களின் பெரிதாக்கப்பட்ட பிரதி
- இணைப்பு 3.1.2 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - 2
- இணைப்பு 3.1.3 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார்படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - 2
- இணைப்பு 3.1.4 இல் தரப்பட்டுள்ள சக்தி, வலு ஆகியன பற்றிய தகவற்படிவப் பிரதிகள் - 2
- டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்

செயன்முறை :

படி 3.1.1

- இணைப்பு 3.1.1 இல் தரப்பட்டுள்ள படங்களை உள்ளடக்கும் பெரிதாக்கப்பட்ட படத்தை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி அதில் அடங்கியுள்ள சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுங்கள்.
- சிறிய மரக்குற்றியொன்றினை, விசையைப் பிரயோகித்துத்தள்ளும் சந்தர்ப்பத்தையும் அதனைத் தூக்கும் சந்தர்ப்பத்தையும் செய்து காட்டுங்கள்.
- அதனைவிட நிறை கூடிய ஒரு மரக்குற்றியை விசையைப் பிரயோகித்துத் தள்ளும் சந்தர்ப்பத்தையும் தூக்கும் சந்தர்ப்பத்தையும் செய்து காட்டுங்கள்.
- ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் உணரப்படும் களைப்புப் பற்றி வினவுங்கள்.
- செய்த வேலை மீது ஆதிக்கஞ் செலுத்திய காரணிகள் பற்றி வினவுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- குறைந்த திணிவைத் தள்ளும் போதும் தூக்கும் போதும் குறைவான களைப்பு உணரப்படுகிறது.
- கூடிய திணிவைத்தள்ளும் போதும் தூக்கும் போதும் கூடுதலான களைப்பு உணரப்படுகிறது.
- பொருளுக்குக் குறைந்த கதியை வழங்கும் போது குறைவான களைப்பு உணரப்படுகின்றது.
- பொருளுக்குக் கூடுதலான கதியை வழங்கும் போது கூடுதலான களைப்பு உணரப்படுகின்றது.
- உணரப்படும் களைப்பின் அளவு வேறுபட்டமைக்கான காரணம்

உடலினால் பிரயோகிக்கப்பட்ட சக்தியின் அளவு வேறுபட்டமையாகும்.

- உடலிலிருந்து விரயமாகிய சக்தி, வேலையைச் செய்வதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும்.
- செய்யப்பட்ட வேலையின் அளவை அளத்தல் வேண்டும்.
- செய்யப்பட்ட வேலையின் அளவானது, பிரயோகிக்கப்பட்ட விசையினதும், விசையின் திசையில் நிகழ்ந்த இடப்பெயர்ச்சியினதும் பெருக்கத்துக்குச் சமமானது.
- வேலையை அளக்கும் சர்வதேச அலகு Nm அல்லது யூல் (J) ஆகும்.
- ஒரு பொருளின் மீது செய்யப்படும் வேலையின் அளவு,
  - \* பொருள் அமைந்துள்ள உயரம் அதிகரிக்கும் போது அழுத்தச் சக்தியாகச் சேமிக்கப்படும்.
  - \* பொருளின் வேகம் அதிகரிக்கும் போது இயக்கச் சக்தியாகச் சேமிக்கப்படும்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 3.1.2

- வகுப்பு மாணவரை இரண்டு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- குழுக்களை வேலைநிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 3.1.3

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- திணிவைத் தூக்குவதற்கும் (உயர்த்துவதற்கும்) சுருளில்லை நெருக்குவதற்கும் உடலினால் சக்தியைப் பிரயோகித்தல் வேண்டும்.
- புற விசையை அப்புறப்படுத்திய பின்னர் திணிவுகளுக்கு வேகம் கிடைக்கின்றது.
- பொருளில் சேமிக்கப்படும் அழுத்த சக்தி
  - \* பொருள் அமையும் உயரத்திற்கேற்ப ஈர்வை அழுத்த சக்தியாகச் சேமிக்கப்படும்.
  - \* சுருளில்லின் நீள வேறுபாட்டின் படி மீளியல் அழுத்த சக்தியாகச் சேமிக்கப்படும்.
- சக்தியை அளக்கும் சர்வதேச அலகு யூல் (J)
- அழுத்த சக்தியை இயக்கச் சக்தியாக மாற்றலாம்.
- இயக்க சக்தியை அழுத்த சக்தியாக மாற்றலாம்.

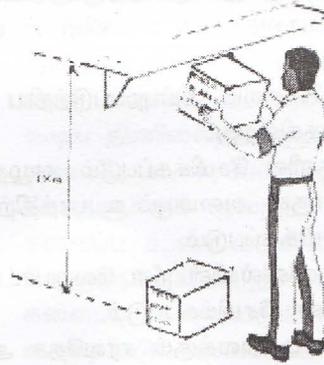
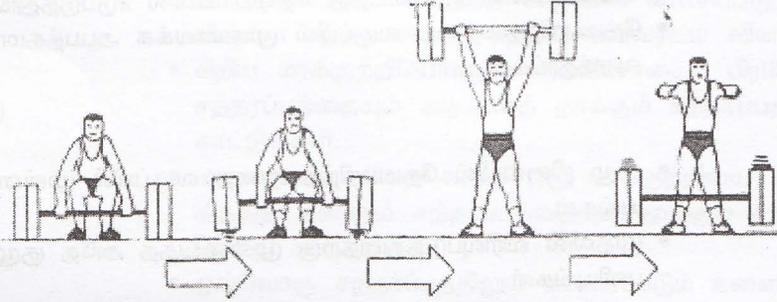
- மொத்த சக்தி வேறுபடாத வகையில் சக்தி நிலைமாற்றம் நிகழுகின்றது. இது “சக்தி காப்பு விதி” எனப்படுகின்றது.
- பொறிமுறைச் சக்தி வடிவங்கள் அன்றாட வேலைகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- வேலை செய்யும் வீதம் வலு எனப்படும்.
- வலுவை அளக்கும் சர்வதேச அலகு வாற்று (W) ஆகும்.
- சக்தியை அளக்கும் அலகு கிலோ வாற்று மணி (kWh) ஆகும்.

(45 நிமிடங்கள்)

### கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

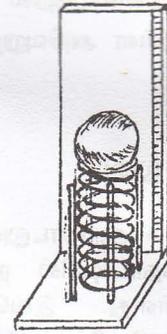
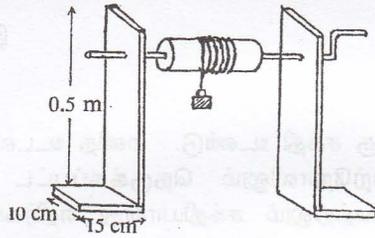
- பொறிமுறைச் சக்தி வடிவங்களை விளக்குவார்.
- அன்றாட வேலைகளை வெற்றிகரமாக நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு பொறி முறைச்சக்தி வடிவங்களின் முக்கியத்துவத்தை மதிப்பார்.
- தேவைகளுக்கேற்ப, பொறிமுறைச்சக்தி வடிவங்களைப் பயன்படுத்துவார்.
- அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றி அமைப்புக்களைத் தயார்ப்படுத்துவார்.
- அன்றாட வாழ்க்கையில் வேலைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கான பொறிமுறைச் சக்தி வடிவங்களைப் பயன்படுத்துவார்.

இணைப்பு 3.1.1



குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

- பொறிமுறைச் சக்தியை சேமித்தல் மற்றும் நிலைமாற்றுதல் பற்றிக் கண்டறிவதற்கான பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களுள் ஒன்று தொடர்பாக உங்கள் கவனத்தைச் செலுத்துங்கள்.  
\* ஒரு திணிவை மேலே உயர்த்தி விடுவித்தல்  
\* ஒரு திணிவைச் சுருளி வில்லொன்றின் மீது வைத்து அமத்தி விடுவித்தல்.
- உங்களது குழுவிற்கு வழங்கப்பட்டுள்ள பொருள்களை நன்கு அவதானியுங்கள்.
- கீழே தரப்பட்டுள்ள அமைப்புக்களுள் உங்களது வேலைக்குப் பொருத்தமான அமைப்பைத் தயார்ப்படுத்துங்கள்.
- அமைப்பைப் பயன்படுத்தி, அத்திணிவில் அழுத்தச் சக்தியைச் சேமியுங்கள்.
- திணிவை விடுவித்தவுடன், சேமிக்கப்பட்டுள்ள சக்திக்கு என்ன நிகழுகிறது எனப் பரிசீலியுங்கள்.
- சேமிக்கப்படும் அழுத்த சக்தியின் அளவை மாற்றியவாறு பரிசோதனையை பல தடவைகள் செய்யுங்கள்.
- வேலையைச் செய்வதற்காக நீங்கள் பிரயோகிக்கப்படும் சக்தி, களஞ்சியப்படுத்தப்பட்ட அழுத்த சக்தி, திணிவை விடுவிக்கும் போது விடுவிக்கப்படும் சக்தி ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பேதுமுண்டா என குழுநிலையில் கலந்துரையாடுங்கள்.
- அவதானிப்புக்களைக் கொண்டு பொருளில் சேமிக்கப்படும் அழுத்த சக்தி, அதுபெறும் இயக்க சக்தி ஆகியன பற்றிய முடிவெடுங்கள்.
- சக்தி, வலு என்பன தொடர்பாக விபரங்களடங்கிய தகவற் கோவையைப் பரிசீலியுங்கள்.
- சக்திக் காப்பு விசை, வலு, மின்சக்தியை அளத்தல் தொடர்பான தகவல்களைக் கண்டறியுங்கள்.
- உங்களது அவதானிப்புகள், முடிவுகள், தேடியறிந்த விடயங்கள் ஆகியவற்றைக் கவர்ச்சிகரமான வகையில் வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.



வேலை நிலையத்தைத் தயார்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- பின்வருமாறு பொருள்களையும் உபகரணங்களையும் வைத்து இரண்டு வேலைநிலையங்களைத் தயார்படுத்துங்கள்.

வேலை நிலையம் 1

- மேல் அந்தத்துக்கு அருகில் ஏறத்தாழ 2 mm விட்டமுடைய துளையிடப்பட்ட மரத்தினாலான தாங்கிகள் - 2
- ஏறத்தாழ 2 mm விட்டமும், 30 cm நீளமுமுடைய கல்வனைசுக் கம்பித்துண்டு.
- ஏறத்தாழ 2 mm விட்டமும், 15 cm நீளமுமுடைய கிளிசறியா தடித்துண்டு.
- ஏறத்தாழ  $\frac{1}{2}$ m நீளமுடைய முறுக்கு நூல்துண்டு. (Twine)
- ஏறத்தாழ 100g திணிவொன்று.
- சிறிய குண்டுசி - 1
- $\frac{1}{2}$ m கோல்.

வேலை நிலையம் 2

- பலகைத்துண்டுகளால் வடிவில் அமைக்கப்பட்ட தாங்கி.
- ஏறத்தாழ 3 cm விட்டமும் 10 cm உயரமுமுடைய சுருளிவில்.
- சுருளிவில் மீது மட்டுமட்டாக நிறுத்தத்தக்க பிளாத்திக்குப்பந்து அல்லது கண்ணாடி உருண்டை.
- ஏறத்தாழ 12 cm நீளமுடைய சைக்கிள் சிலைக்கம்பிகள். (Spoke)
- சுருளிவில்லை சிலலுக்கம்பிகளில் நிறுத்தத்தக்கவாறு சிலலுக்கம்பிகளை பலகைத் தாங்கியில் இறுக்குவதற்காக தாங்கியின் அடியில் சிறிய நான்கு துளைகளை இட்டுக் கொள்ளுங்கள்.
- சுருளிவில்லை தாங்கியின் அடியுடன் இறுக்குவதற்கான திருகாணிகளும் திருகாணி செலுத்தியும்
- படிவகுக்கை செய்யப்பட்ட கடதாசிக்கீலமும் பசையும்
- வேலை நிலையத்தில் உபகரணங்களை ஒழுங்கு செய்யும் போது குழுத்தேடியாய்வுக்காகத் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களில் அடங்கியுள்ள படங்கள் மீது கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

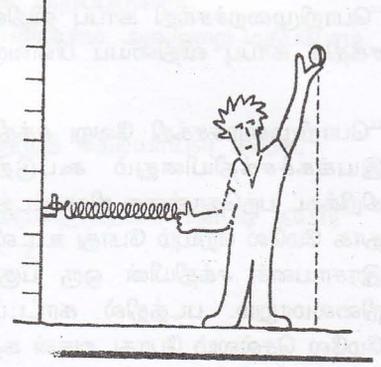
சக்தியும் வலுவும்

வேலை செய்யும் ஆற்றாடலுடைய பொருள்களுக்கு சக்தி உண்டு. மனித உடலில் சக்தி உள்ளது. எரிபொருள் தொட்டியில் நிரப்பப்பட்டுள்ள பெற்றோலிலும் நெருக்கப்பட்ட வில்லிலும் சக்தி சேமிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வொவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் சக்தியானது எதிரகால வேலைகளைச் செய்வதற்காகச் சேமிக்கப்பட்டுள்ளது என நீங்கள் கருதலாம். வேலை, சக்தி என்பன யூல் (J) எனும் அலகில் அளக்கப்படும்.

பொறிமுறைச்சக்தி, வெப்பச்சக்தி, ஒளிச்சக்தி, ஒலிச்சக்தி, மின்சக்தி, இரசாயனச்சக்தி, கருச்சக்தி என்றவாறாக வெவ்வேறு வடிவங்களில் சக்தி காணப்படுகின்றது. பொறிமுறைச் சக்தியில் இரண்டு பேதங்கள் உள்ளன. அழுத்த சக்தி, இயக்க சக்தி ஆகியனவே அவையாகும்.

### அழுத்த சக்தி (Ep)

படத்திற் காட்டியுள்ளவாறு விடுவிக்கப்பட்டதும் வேலை செய்யத்தக்கவாறு, யாதேனும் அமைவுக்கு அசைக்கப் பட்டுள்ள பொருள்களில் அழுத்த சக்தி பொதிந்துள்ளது. இழுக்கப்பட்ட வில்லில் அழுத்த சக்தி அடங்கியுள்ளது. அவ்வில்லை மீண்டும் ஆரம்ப அமைவை அடையுமாறு விடுவிப்பதால் அதன் மூலம் வேலை செய்யப்படுகின்றது. நில மட்டத்தில் இருந்து உயரத்தே அமையுமாறு பிடிக்கப்பட்டுள்ள கிரிக்கற் பந்தில் அழுத்த சக்தி உள்ளது. பந்தை விடுவித்ததும் அது நிலத்தை நோக்கி ஈர்க்கப்படுவதால் வேலை செய்யப்படுகின்றது.



### இயக்க சக்தி (Ek)

அசைகின்ற மோட்டார் வாகனம், உதைப்பந்து, துப்பாக்கி ரவை போன்ற பொருட்களில் இயக்கச்சக்தி பொதிந்துள்ளது. வேகமாகச் செல்லும் ஒரு கிறிக்கட் பந்தைப் பிடித்தாலும் அதன் இயக்கச் சக்தி இழக்கப்படும். பந்தைப் பிடிப்பவரின் கை பின்னோக்கித் தள்ளப்படும் போது வேலை செய்யப்படும். சக்தியைப் பிறப்பிக்க முயற்சிப்போமானால், சக்தி பிறிதொரு வடிவத்துக்கு நிலைமாறுவதன் மூலமே அது பிறப்பிக்கப்படுகின்றது. சக்தியை அழிக்கவும் முடியாது. அவ்வாறு அழிக்க முயற்சிக்கும் போது அது பிறிதொருவடிவத்துக்கு நிலைமாறுகின்றது. இத் தொடர்பு சக்திக்காப்பு விதி எனப்படுகிறது. சக்திக்காப்பு விதியைப் பின்வருமாறு வெளியிடலாம்.

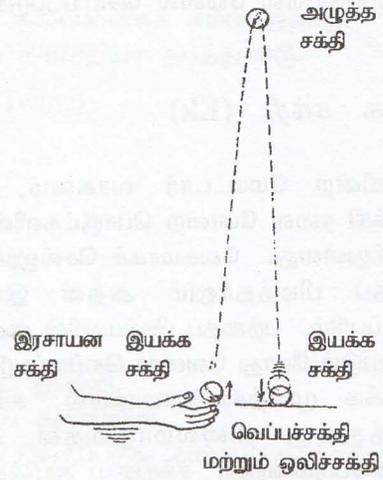


“சக்தியை ஒரு வடிவத்தில் இருந்து மற்றுமொரு வடிவத்திற்கு மாற்ற முடியுமே தவிர அதனை ஆக்கவோ அழிக்கவோ முடியாது.”

“பொறிமுறைச்சக்தி காப்பு விதியை” ஒரு விசேடமான சந்தர்ப்பமாகக் குறிப்பிடலாம். பொறிமுறைச் சக்திக் காப்பு விதியைப் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

“பொறிமுறைச்சக்தி வேறு சக்தி வடிவங்களாக நிலைமாறுவதில்லையாயின் அழுத்த சக்தியினதும் இயக்கச்சக்தியினதும் கூட்டுத்தொகை மாறிலியாகும்.”

கிறிக்கட் பந்தொன்றை நிலமட்டத்திலிருந்து நிலைக்குத் தாக மேலே எறியும் போது உடலில் சேமிக்கப்பட்டிருந்த இரசாயனச் சக்தியின் ஒரு பகுதி இயக்கச்சக்தியாக நிலைமாறும். படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு பந்து மேலே செல்லும் போது அதன் கதி குறைவடைவதோடு அதன் இயக்கச்சக்தி அழுத்த சக்தியாக நிலைமாறும். பந்து மீண்டும் தரையில் விழும் போது அழுத்த சக்தி இயக்கச் சக்தியாக நிலைமாறும். நிலத்தினால் பந்து ஓய்வு நிலைக்குவரும் போது இயக்கச் சக்தியானது, வெப்பச் சக்தியாகவும் ஒலிச் சக்தியாகவும் நிலைமாறுகிறது. வேலை செய்யும் வீதம் வலு எனப்படுகின்றது.



$$\text{வலு} = \frac{\text{செய்த வேலை}}{\text{செலவாகிய நேரம்}}$$

வலுவை அளக்கும் சர்வதேச அலகு வாற்று (W) ஆகும். பாரிய அளவு வலுவை அளப்பதற்கு கிலோ வாற்று, மெகாவாற்று ஆகிய அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

$$1 \text{ kW} = 10^3 \text{ W (1000W)}$$

$$1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W (1000 000W)}$$

நுகரப்படும் மின் சக்தியின் அளவை அளப்பதற்காக கிலோவாற்றுமணி எனும் அலகு பயன்படுத்தப் படுகிறது. கிலோவாற்றுமணி என்பது ஒரு கிலோவாற்று மின்வலு, ஒரு மணி நேரத்துள் நுகரப்படும் போது விரயமாகும் மின்சக்தியின் அளவாகும். கிலோவாற்றுமணியின் அலகு kWh எனக்காட்டப்படும்.

தேர்ச்சி 3.0 : பொறிமுறைச் சக்தியை அன்றாட வாழ்க்கையில் வேலைகளுக்காகப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.2 : பொறிமுறைச்சக்தியின் பெறுமானத்தைக் குறிப்பிடுவார்.

செயற்பாடு 3.2 : பொறிமுறைச்சக்தி வடிவங்களை இனங்காண்போம். அவற்றை மதிப்போம்.

காலம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் : • இணைப்பு 3.2.1 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - 2  
• இணைப்பு 3.2.2 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார்படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - 2  
• டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்

செயன்முறை :

படி 3.2.1 :

- தாமாக முன்வரும் ஒரு மாணவரை வகுப்பிற்குள்ளே அழைத்து சுத்தியலைத்தூக்கி, செங்கல் துண்டின் மீது மெதுவாக அறையுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.
- மற்றுமொரு மாணவனை அழைத்து சுத்தியலைத் தூக்கி செங்கல் துண்டின் மீது ஊன்றி அறையுமாறு கூறுங்கள்.
- சுத்தியலை வெவ்வேறு உயரங்களுக்கு உயர்த்தி செங்கல் மீது விழவிடுமாறு வெவ்வேறு மாணவருக்கு அறிவுறுத்துங்கள்.
- வேறுபட்ட திணிவுடைய சுத்தியல்களைக் கொண்டு இச்செயற்பாட்டை மீண்டும் செய்வியுங்கள்.
- மேற்படி சந்தர்ப்பங்களில் நிகழ்பவை பற்றி மாணவரின் அவதானிப்புகளை வினவுங்கள்.
- இவை தொடர்பாக மாணவரின் முன்னனுபவங்களை வினவுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- செங்கல் மீது சுத்தியல் மெதுவாக விழும்போதும் குறைந்த உயரத்தில் இருந்து விழும் போதும் செங்கல்லுக்கு விளைந்த சேதம் குறைவானது.
- செங்கல் அதிக வேகத்தில் விழும்போதும், அதிக உயரத்திலிருந்து விழும் போதும் செங்கல்லுக்கு விளைந்த சேதம் அதிகமானது.
- சுத்தியலின் திணிவு அதிகரித்த போதும் செங்கல்லுக்கு விளைந்த சேதம் அதிகரித்தது.
- ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் சுத்தியலின் பொறிமுறைச்சக்தி வேறுபட்டமையினாலேயே செங்கல்லுக்கு விளைந்த சேதம் வேறுபட்டது.
- பொருள் அமைந்திருக்கும் உயரத்தின்படி அதில் அடங்கியிருக்கும் சக்தி அழுத்தச்சக்தி எனப்படும்.
- பொருளின் இயக்கம் காரணமாக பொருள் கொண்டிருக்கும் சக்தி இயக்கச் சக்தி எனப்படும்.
- அழுத்த சக்தியையும் இயக்க சக்தியையும் அளவு ரீதியில் கண்டறிவது பயனுடையது.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 3.2.2

- வகுப்பு மாணவரை இரண்டு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- குழுக்களை வேலைநிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- குழுக்களுக்கு வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 3.2.3

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- ஒரு பொருள் அமையும் உயரத்திற்கு ஏற்ப அப்பொருளில் அடங்கியுள்ள அழுத்த சக்தியை அளவுரீதியில் துணியலாம்.
- அழுத்த சக்தியைத் துணிவதற்காக, பொருளின் திணிவு  $m$ , நில மட்டத்திலிருந்து உயரம்  $h$ , ஈர்வை ஆர்முடுகல்  $g$  ஆகியவற்றுக்கான அளவீடுகளைப் பெறுதல் வேண்டும்.
- பெற்ற அளவீடுகளை  $E_p = mgh$  சூத்திரத்தில் பிரதியீடு செய்வதால் பொருளில் அடங்கியுள்ள அழுத்த சக்தியைத் துணியலாம்.
- அசையும் பொருளின் திணிவு, வேகம் என்பவற்றுக்கு ஏற்ப அப்பொருளில் அடங்கியுள்ள இயக்க சக்தியின் அளவு வேறுபடும்.
- இயக்க சக்தியைத் துணிவதற்காக, பொருளின் திணிவு  $m$ , வேகம்  $v$  ஆகியவற்றுக்கான அளவீடுகளைப் பெறுதல் வேண்டும்.
- பெற்ற அளவீடுகளை  $E_k = \frac{1}{2} mv^2$  சூத்திரத்தில் பிரதியீடு செய்வதால், அப்பொருளின் அழுத்த சக்தியைத் துணியலாம்.
- ஒரு பொருள் மேலே இருந்து கீழே விழும் போது அழுத்தசக்தி இயக்க சக்தியாக நிலைமாறும்.

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- பொறிமுறைச்சக்தியின் வகைகளைப் பெயரிட்டு விபரிப்பார்.
- பொருளின் அமைவும், வேகமும் அதன் பொறிமுறைச்சக்தியைத் தீர்மானிக்கும் என்பதை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- தேவையான அளவீடுகளைப் பெற்று, சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்தி, சக்தியின் அளவைக் கணிப்பார்.
- தேவைகள் அடையப்பெற்றமையை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வதைத் திட்டமிடுவார்.
- கடினமான பணிகளை இலகுபடுத்திக்கொள்வதற்காக சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்துவார்.

### இணைப்பு 3.2.1

குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

- பின்வரும் சூத்திரங்களுள் உங்களது குழுவுக்குரிய சூத்திரம் தொடர்பாகக் கவனஞ்செலுத்துங்கள்.  
\*  $E_k = \frac{1}{2} mv^2$  \*  $E_p = mgh$
- உங்களது குழுவுக்குரிய சூத்திரம் வைக்கப்பட்டுள்ள வேலை நிலையத்திற்குச் செல்லுங்கள்.
- சூத்திரத்தில் அடங்கியுள்ள மாறிகளை இனங்காணுங்கள்.
- திணிவை மாறாது வைத்து உரிய சக்தியைக் கணித்தலே உங்களது குழுவின் பொறுப்பாகும் எனக் கருதுங்கள்.
- அதற்கமைய மாற்றத்தக்க கணியத்தை இனங்கண்டு கொள்ளுங்கள்.
- அக்கணியத்தை மாற்றியவாறு மூன்று அளவீடுகளைப் பெறுவதற்காக அமைப்பைத் தயார்ப்படுத்துங்கள்.
- அவ்வமைப்பைப் பயன்படுத்தி மூன்று வாசிப்புக்களைப் பெறுங்கள்.
- மாறாது வைக்கப்பட்ட கணியம் சக்தியின் மீது ஆதிக்கஞ் செலுத்தும் விதத்தைக் கண்டறியுங்கள்.
- நீங்கள் பின்பற்றிய செயன்முறை, நீங்கள் எதிர்கொண்ட பிரச்சினைகள், நீங்கள் தேடியறிந்த விடயங்கள் ஆகியவற்றை வகுப்பில் ஆக்கபூர்வமாக முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

### இணைப்பு 3.2.2

வேலை நிலையத்தைத் தயார்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- பின்வரும் அறிவுறுத்தல்களின் படி இரண்டு வேலை நிலையங்களைத் தயார்ப்படுத்துங்கள்.

வேலை நிலையம் 1

- சமதளமான, ஒப்பமான மேற்பரப்புடைய ஒரு மேசை மீது பின்வரும் பொருட்களையும் உபகரணங்களையும் வைப்புகள்.  
\* வில் பொருத்தப்பட்ட ஒப்பமான துரொல்லி  
\* இலக்க (Digital) நிறுத்தற் கடிகாரமொன்று  
\* மீற்றர் கோல்  
\* மேசை விளிம்புடன் செங்குத்தாக இணைக்கத்தக்க தாங்கி.  
\*  $E_k = \frac{1}{2} mv^2$  எனக் குறிப்பிடப்பட்ட அட்டை  
\* குறுகிய தூரத்தில் துரொல்லியின் வேகத்தை, சீரான வேகம் எனக் கருதுதல் வேண்டும்.
- குறிப்பு : துரொல்லியுடன் இணைக்கப்பட்ட சுட்டி, x இற்கும் y இற்கும் இடையே அசைவதற்குச் செலவாகிய காலம் அளக்கப்படும்.  
x இனதும் y இனதும் அமைவுகளைப் பொருத்தமானவாறு மாற்றியமைத்துக் கொள்ளலாம்.

வேலை நிலையம் 2

- வேலை நிலையத்தை அமைப்பதற்காக செயற்பாட்டுக்குப் பொருத்தமான ஓர் இடத்தை தெரிவு செய்து கொள்ளுங்கள்.
- வேலை நிலையத்தில் பின்வரும் பொருள்களையும் உபகரணங்களையும் வைப்புகள்.  
\* வெவ்வேறு உயரமுடைய காட்போட் பெட்டிகள் மூன்று அல்லது பொருத்தமான வேறு பிரதி யீட்டுப் பொருள்கள் மூன்று  
\* 10N வீச்சுடைய விற்றராசு  
\* 100g, 200g, 500g தராசுப்படிகள் மூன்று  
\* முறுக்கு நூல் (Twine)  
\* மீற்றர் கோல்  
\*  $E_p = mgh$  சூத்திரம் எழுதப்பட்ட அட்டை.

தேர்ச்சி 3.0 : பொறிமுறைச் சக்தியை அன்றாட வாழ்க்கையில் வேலைகளுக்காகப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.3 : வேலையை எளிதுபடுத்துவதற்காக வெவ்வேறு முறைகளைத் தேடி ஆய்வார்.

செயற்பாடு 3.3 : எளிய பொறிகள் பற்றி அறிவோம். வேலைகளை இலகுவடுத்திக் கொள்வோம்.

காலம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- இணைப்பு 3.3.1 இல் தரப்பட்டுள்ள செய்து காட்டலுக்குத் தேவையான உபகரணங்கள்.
- இணைப்பு 3.3.2 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - 3
- இணைப்பு 3.3.3 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார்படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - 3
- இணைப்பு 3.3.4 இல் தரப்பட்டுள்ள எளிய பொறிகளின் படங்கள் - 3 பிரதிகள்.
- இணைப்பு 3.3.5 இல் தரப்பட்டுள்ள எளிய பொறிகள், எஞ்சின் பற்றிய தகவற் கோவைப்பிரதிகள் - 3
- டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்

செயன் முறை :

படி 3.3.1 :

- பிரவேச அறிவுறுத்தல்களின்படி ஆசிரியர் செய்து காட்டலை வகுப்பில் முன்வையுங்கள்.
- எளிய பொறிகள் என்றால் என்ன? என மாணவரிடம் வினவுங்கள்.
- முதலாம் வகை நெம்பைக் காட்சிப்படுத்தி அதுபற்றிய தகவல்களை வினவுங்கள்.
- இரண்டாம் வகை நெம்பைக் காட்சிப்படுத்தி அதுபற்றிய தகவல்களை வினவுங்கள்.
- மூன்றாம் வகை நெம்பைக் காட்சிப்படுத்தி அதுபற்றிய தகவல்களை வினவுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- வேலையை இலகுவடுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தும் உத்திகள் எளிய பொறிகளாகும்.
- நெம்பு ஓர் எளிய பொறியாகும்.
- பிரயோகிக்கப்பட்ட விசை எத்தனம் எனப்படும். பிரயோகிக்கப்படும் விசை சுமை எனப்படும். நெம்பு சுழலும் புள்ளி சுழலிடம் எனப்படும்.
- எத்தனமும் சுமையும் இரு புறங்களிலும் சுழலிடம் நடுவிலும் அமையும் வகை நெம்பு முதலாம் வகை நெம்பாகும்.
- எத்தனமும் சுழலிடமும் இரு புறங்களிலும் சுமை நடுவிலும் அமையும் வகை நெம்பு இரண்டாம் வகை நெம்பாகும்.
- சுமையும் சுழலிடமும் இரு புறத்தேயும் எத்தனம் நடுவிலும் அமையும் நெம்பு மூன்றாம் வகை நெம்பாகும்.
- எளிய பொறிகளுள் பெரும்பாலானவை இந்த நெம்பு வகைகளுள் யாதேனும் ஒரு வகையினுள் அடங்கும்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 3.3.2

- வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- குழுக்களை வேலைநிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- குழுக்களுக்கு வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 3.3.3

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- அன்றாட வேலைகளுக்காகப் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் எளிய பொறிகளுள் பெரும்பாலானவை நெம்பு வகைகளைச் சேர்ந்தவையாகும்.
  - \* பொறியின் சுமைக்கும் எத்தனத்துக்கும் இடையிலான விகிதம் அப்பொறியின் பொறிமுறை நயம் எனப்படும்.
  - \* பொறியின் எத்தனம் அசையும் தூரத்திற்கும் அதன் சுமை அசையும் தூரத்துக்கும் இடையிலான விகிதம் அப்பொறியின் வேக விகிதம் எனப்படும்.
- பொறிமுறை நயத்தை, வேக விகிதத்தால் பிரிப்பதால் கிடைக்கும் பெறுமானம் பொறியின் வினைத்திறன் எனப்படும்.
- பொறியின் வினைத்திறன் பொதுவாக சதவீதத்திலேயே காட்டப்படும்.
- வேலைகளை விரைவாகச் செய்வதற்காக இயந்திரங்கள் பயன்படுத்தப்படும்.
- எளிய பொறிகளை விட சார்பளவில் என்சின்களில் வீண்விரயமாகும் சக்தியின் அளவு அதிகமானதாகையால் இயந்திரங்களின் வினைத்திறன் குறைவானதாகும்.

(45 நிமிடங்கள்)

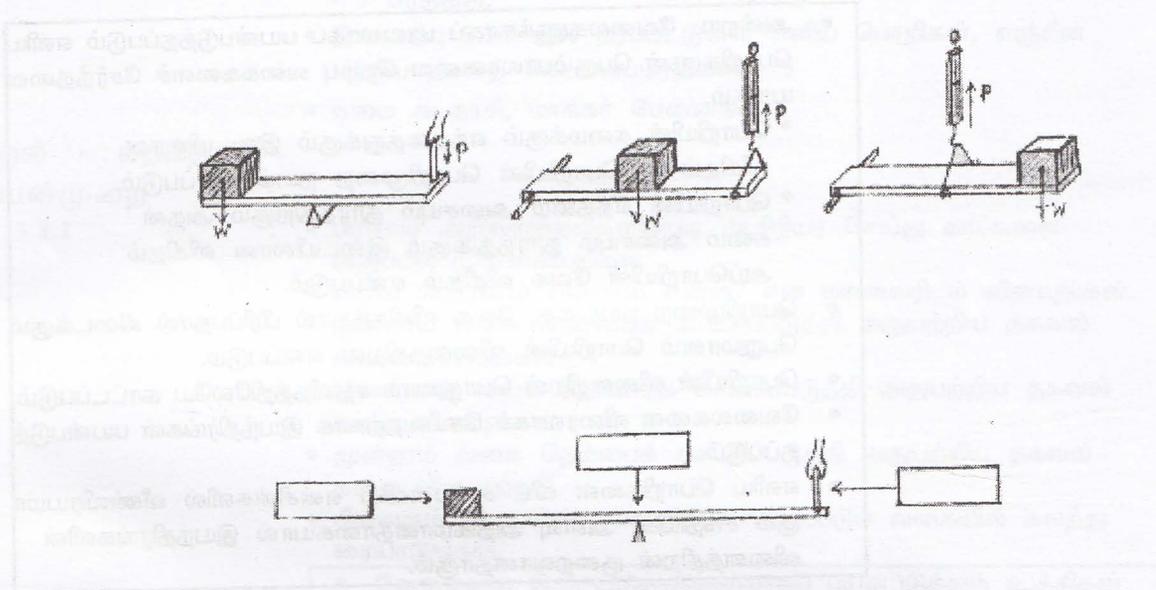
கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- எளிய பொறிகளின் இயல்புகளை விளக்குவார்.
- எளிய பொறிகளைப் பயன்படுத்தி வேலைகளை இலகுவடுத்திக் கொள்ளலாம் என்பதை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- அன்றாட வேலைகளை இலகுவாகச் செய்து கொள்வதற்காக, எளிய பொறிகளைப் பொருத்தமானவாறு பயன்படுத்துவார்.
- தகவல்களைக் கொண்டு தொடர்புகளைப் பெறுவார்.
- அன்றாட வாழ்க்கையில் வேலைகளை இலகுவாகவும் பயனுறுதியுடைய வகையிலும் நிறைவேற்றிக் கொள்வார்.

### இணைப்பு 3.3.1

முதலாம், இரண்டாம், மூன்றாம் வகை நெம்புகளைச் செய்கை மூலம் காட்டுவதற்காக, பின்வரும் படங்களில் காட்டப்பட்டுள்ளவை போன்ற அமைப்புகளைப் பயன்படுத்துங்கள். இதற்காக, ஒப்பமான ஒரு பலகையை (50cm x 10cm x 2cm) பயன்படுத்துங்கள். பலகையின் ஓர் அந்தத்திற்கு அருகே குறுக்காக ஏறத்தாழ 6 mm (1/4") விட்டமுடைய ஒரு கம்பியைச் செலுத்தக் கூடிய ஒரு துளையை இட்டுக் கொள்ளுங்கள். பலகையின் நடுப்பகுதிக்கு அருகிலும் துளை இடப்படாத அந்தத்துக்கு அண்மையிலும் இரு புறங்களிலும் இரண்டு கொளுக்கிகள் வீதம் இறுக்கிக் கொள்ளுங்கள். அத்தோடு ஏறத்தாழ 250g நிறையுடைய ஒரு மரக்குற்றியையும் 0-500g வீச்சுடைய ஒரு விற்றராசையும் கத்தி விளிம்பு ஒன்றினையும் பயன்படுத்துங்கள்.

நெம்பு வகைகளைக் காட்டும் படம்



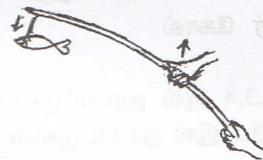
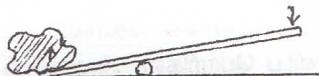
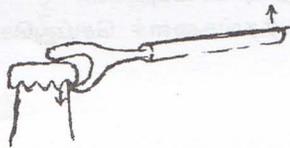
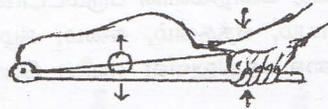
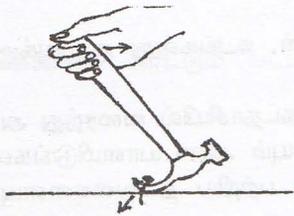
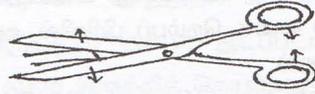
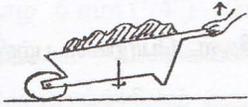
குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

- எளிய பொறிகள் தொடர்பான தகவல்களைக் கண்டறிவதற்கென பின்வரும் வேலைகளுள் ஒன்று தொடர்பாக உங்களது கவனத்தைச் செலுத்துங்கள்.
  - \* முதலாம் வகை நெம்புப் பிரிவில் அடங்கும் எளிய பொறிகள், பொறிகள் பற்றிய தகவல்களைத் தேடியறிதல்.
  - \* இரண்டாம் வகை நெம்புப் பிரிவில் அடங்கும் எளிய பொறிகள், பொறிகள் பற்றிய தகவல்களைத் தேடியறிதல்.
  - \* மூன்றாம் வகை நெம்புப் பிரிவில் அடங்கும் எளிய பொறிகள், பொறிகள் பற்றிய தகவல்களைத் தேடியறிதல்.
- தரப்பட்டுள்ள படிவத்தில் அடங்கியுள்ள எளிய பொறிகளுள், உங்களது குழுவுக்குரிய நெம்புப் பிரிவைச் சேர்ந்த பொறிகளைத் தெரிவு செய்யுங்கள்.
- தெரிவு செய்த பொறிகளின் பருமட்டான படங்களை டிமை கடதாசியில் வரைந்து அப்பொறிகளின் பெயர்களையும், எத்தனம், சுமை, சுழலிடம் ஆகியவற்றையும் அடையாளமிடுங்கள்.
- வேலை நிலையத்திலுள்ள எளிய பொறிகளையும் எஞ்சின் பற்றிய தகவல்களையும் நுணுகியாய்வுங்கள்.
- அத்தகவல்களைத் துணையாகக் கொண்டு உங்களது குழுவுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள பொறியின், பொறிமுறை நயம், வேக விகிதம், வினைத்திறன் ஆகியவற்றைத் துணிவதற்காக அளவீடுகளைப் பெறுங்கள்.
- அக்கணியங்களின் பெறுமானங்களைக் கண்டறிந்து பதிவு செய்யுங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

வேலை நிலையத்தைத் தயார்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- ஒவ்வொன்றிலும் பின்வரும் உபகரணங்களையும் பொருட்களையும் வைத்து மூன்று வேலை நிலையங்களைத் தயார்படுத்துங்கள்.
  - \* ஒரு மேற்பரப்பில் கொளுக்கி இறுக்கப்பட்ட ஏறத்தாழ 250g நிறையுடைய மரக்குற்றி.
  - \* 0-500g நிறைகளை வாசிக்கத்தக்க விற்றராசு
  - \* அரை மீற்றர் கோல்
  - \* தாங்கி
  - \* இணைப்பு 3.3.4 இல் தரப்பட்டுள்ள படங்களைக் கொண்ட தாள்
  - \* இணைப்பு 3.3.5 இல் தரப்பட்டுள்ள எளிய பொறிகள், இயந்திரம் தொடர்பான தகவல்களடங்கிய ஆவணம்.
- முதலாவது வகை நெம்பு தொடர்பான வேலை நிலையத்தில் சாய்தளமாகப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒப்பமான ஒரு பலகையை (50cm x 10cm x 2cm) வையுங்கள்.
- இரண்டாவது வகை நெம்பு தொடர்பான வேலை நிலையத்தில் சில்லும் அச்சாணியும் எனும் உபகரணத்தை வையுங்கள்.
- மூன்றாவது வகை நெம்பு தொடர்பான வேலை நிலையத்தில் இணைப்பு 3.3.5 இல் தரப்பட்டுள்ள கப்பித் தொகுதியை வையுங்கள்.

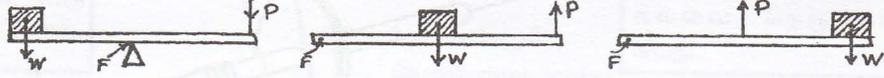
இணைப்பு 3.3.3



எளிய பொறிகள், இயந்திரங்கள் (சிக்கலான பொறிகள்) பற்றிய தகவல்கள்

வேலைகளை இலகுபடுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் நான்கு பொறிவகைகள் உள்ளன. நெம்பு, சாய்தளம், சில்லும் அச்சாணியும், கப்பித் தொகுதி என்பனவே அவையாகும். பொறியில் பிரயோகிக்கப்படும் விசை (E) யானது எத்தனம் எனப்படும். அதனால் பொருள் மீது பிரயோகிக்கப்படும் விசை (L) சுமை எனப்படும். அது சுழலும் புள்ளி (F) சுழலிடம் எனப்படும்.

நெம்புகள் பிரதானமாக மூன்று வகைப்படும்.



முதலாம் வகை

நெம்பு

இரண்டாம் வகை

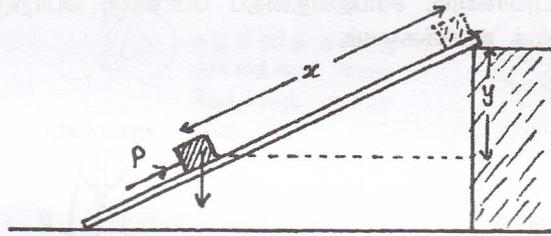
நெம்பு

மூன்றாம் வகை

நெம்பு

அன்றாடம் வேலைகளை இலகுப்படுத்திக் கொள்வதற்காக வெவ்வேறு விதமான நெம்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சாய்தளம்



சாய்தளம் ஓர் எளிய பொறியாகும். நிலமட்டத்தில் இருக்கும் ஒரு பாரமான ஒரு பொருளை தனியொருவரால் உயரமான ஓரிடத்துக்குத் தூக்கிக்கொண்டு செல்லல் கடினமானது. எனினும் படத்திற்கு காட்டப்பட்டுள்ளவாறு சாய்வான ஒரு பலகையின் மீது வைத்து அச்சுமையை அப்பலகையின் தளத்தின் வழியே தள்ளிக் கொண்டு செல்லல் இலகுவானதாகும். இங்கு பிரயோகிக்க வேண்டிய விசை E யானது உயர்த்த வேண்டிய சுமை W இலும் குறைவானது.

$$\text{பொறிமுறை நயம்} = \frac{\text{சுமை}}{\text{எத்தனம்}}$$

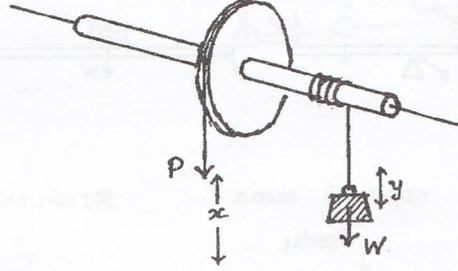
எத்தனம் அசைந்த தூரத்திற்கும் சுமை அசைந்த தூரத்திற்கும் இடையிலான விகிதம் பொறியின் வேக விகிதம் எனப்படும்.

$$\text{வேக விகிதம்} = \frac{\text{எத்தனம் அசைந்த தூரம்}}{\text{சுமை அசைந்த தூரம்}}$$

பொறியினால் செய்யப்படும் வேலையின் பெரும்பகுதியை வெளியே கொணரமுடியுமாயின் அவ்வாறான பொறி வினைத்திறன் மிக்க பொறி எனப்படும். வினைத்திறன் சதவீதத்திலேயே அளக்கப்படும் பொறியின் வினைத்திறன் பின்வருமாறு காட்டப்படும்.

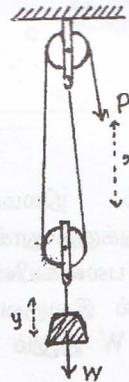
$$\text{வினைத்திறன்} = \frac{\text{பொறிமுறை நயம்}}{\text{வேக விகிதம்}} \times 100$$

சில்லும் அச்சாணியும்



ஆழமான கிணற்றிலிருந்து நீரை உயர்த்துதல், ஆழமான குழியினுள் இருந்து பாராமான ஒரு கல்லை உயர்த்துதல் போன்ற வேலைகளை இலகுப்படுத்திக் கொள்வதற்காக சில்லும் அச்சாணியும் எனும் அமைப்பைப் பயன்படுத்தலாம். அது மேலே படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. சுமை W ஐ, உயர்த்துவதற்காகப் பிரயோகிக்கத்தக்க எத்தனம் P சிறியதாகையால் வேலை இலகுவாகின்றது. இந்த எளிய பொறி தொடர்பாகவும், சாய்தளத்தைப் போன்றே பொறிமுறை நயம், வேக விகிதம், வினைத்திறன் அகியவற்றைக் கணிக்கலாம்.

கப்பித் தொகுதிகள்



எளிய பொறியாகப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு கம்பித்தொகுதி படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. பிரயோகிக்க வேண்டிய எத்தனம் E யானது சுமை L இலும் சிறியதாகையால் வேலை இலகுவாகின்றது. இந்த எளிய பொறிக்காகவும், சாய்தளத்தில் தரப்பட்டுள்ளது போன்றே பொறிமுறை நயம், வேக விகிதம், வினைத்திறன் அகியவற்றைக் கணிக்கலாம்.

## நாலடிப்பு பெற்றோல் இயந்திரம்

பெற்றோல் இயந்திரம் ஓர் உருளையில் ஒரு செயற்பாட்டின் போது, இடம்பெறும் நான்கு கட்டங்களும் கீழே படங்களில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

### 1. உறிஞ்சல்

புகுவால்வு திறந்துள்ளது. முசலம் கீழ் நோக்கிச் செல்கிறது. கலவை உருளையுள் இழுக்கப்படுகிறது.

காபரெற்றரிலிருந்து வரும் பெற்றோல் வளிக்கலவை.

புகுவால்வு

தீப்பொறி தரும் செருகி

வெளியேற்றும் வால்வு

முசலம்

உருளைப் பர சில்லு

சுழற்றித்தண்டு (crank shaft)

சுழற்றித்தண்டு முசலத்தைக் கீழ் நோக்கி இழுக்கும்.

### 2. நெருக்கல்

வால்வுகள் இரண்டும் மூடியுள்ளன. முசலம் மேல் நோக்கிச் செல்கிறது. கலவை நெருக்கப்படுகிறது.



சுழற்றித்தண்டு முசலத்தை மேல் நோக்கித் தள்ளுகிறது.

### 4. வெளியேற்றம்

வெளிப்படு வால்வு திறந்துள்ளது. முசலம் மேல் நோக்கிச் செல்கிறது. எரிந்த வளி வெளியே தள்ளப்படுகிறது.

சுழற்றித்தண்டு முசலத்தை மேல் நோக்கித் தள்ளுகிறது.

### 3. வலு

இரண்டு வால்வுகளும் மூடியுள்ளன. கலவை, தீப்பொறியினால் எரிபற்று கிறது. முசலம் கீழ் நோக்கித் தள்ளப்படுகிறது.

முசலம், சுழற்றித்தண்டு, பறப்புச்சில்லு ஆகியன சுழலும் வகையில் தள்ளப்படுகிறது.

முசலம் மேல் நோக்கியோ, கீழ் நோக்கியோ செல்லும் ஓர் அசைவு ஓர் அடிப்பு Stroke எனப்படும். முதலாவது அடிப்பின் போது உருளையினுள் பெற்றோல் - வளிக்கலவையை இழுத்துக்கொள்வதற்காக முசலம் கீழ் நோக்கிச் செல்லும். இரண்டாம் அடிப்பின் போது கலவையை நெருக்குவதற்காக முசலம் மேல் நோக்கிச் செல்லும். தீப்பொறி தரும் செருகியினால் வழங்கப்படும் தீப்பொறியினால் கலவை எரிவதால், மூன்றாம் அடிப்பின் போது பாரிய விசையுடன் முசலம் கீழ் நோக்கித் தள்ளப்படும். எரிந்த வாயுவை உருளையிலிருந்து வெளியேற்றுவதற்காக நான்காம் அடிப்பின் போது முசலம் மேல் நோக்கிச் செல்லும்.

புதிய கலவை புகுவதற்கும், உருளையை முத்திரையிடுவதற்கும், எரிந்த வாயுவை வெளியேற்றுவதற்கும், பொருத்தமான வேளைகளில் வால்வுகள் இரண்டும் திறந்தும் மூடியும் காணப்படும் இயந்திரம் விரைவாகத் தொழிற்படும் போது இச்செயன் முறை ஒரு செக்கனில் ஏறத்தாழ ஐம்பது தடவைகள் வரை மீண்டும் மீண்டும் நிகழும்.

வலு அடிப்பின் போது சுழற்றித்தண்டு சுழலும் வகையில் தள்ளப்படும். சுழற்றித் தண்டில் பொருத்தப்பட்டுள்ள பறப்புச்சில்லினால் மற்றைய மூன்று அடிப்புகளுக்குமாக இயந்திரம் சுழற்றப்படும். இது எஞ்சிய வளியை வெளியேற்றுவதற்கும், புதிய வளியை தகனமடையச் செய்வதற்கும் தயார்ப்படுத்தவும் இன்றியமையாதது.

இயந்திரத்துக்கு வழங்கப்படும் சக்தியின் ஒரு பகுதி பயனுடைய வேலையாக மாற்றப்படுகிறது. இயந்திரத்தில் சக்தி வெப்பமாகி வீணாகிறது. இயந்திரத்தினால் செய்யப்படும் பயனுடைய வேலை அதன் பயப்பு வேலை எனப்படும். சில இயந்திரங்களின் பெயர்ப்புச் சக்தி, பயப்புச் சக்தி, வினைத்திறன் ஆகியன கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

பெய்ப்புச்சக்தி	வினைத்திறன்	பயப்புச்சக்தி	இயந்திரத்தின்
100J →	பெற்றோல் →	25J	25%
100J →	ஈசல் →	35J	35%

தேர்ச்சி 4.0 : வெப்பச் சக்தியை அளக்கும் முறைகளையும் வெப்ப இடமாற்ற முறைகளையும் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.1 : வெப்பப் பரிமாற்றம் காரணமாக நிகழும் வெப்ப மாற்றத்தை அளப்பார்.  
 செயற்பாடு 4.1 : “வெப்பமானிகள் பற்றித்தேடியறிவோம். வெப்பநிலையை அளப்போம்”  
 காலம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- இணைப்பு 4.1.1 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - 3
- இணைப்பு 4.1.2 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார்படுத்தப்பட்ட பொது மேசை
- இணைப்பு 4.1.3 இல் தரப்பட்டுள்ள வெப்பமானிகள் பற்றிய தகவல்கள்.
- டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்

செயன்முறை :

படி 4.1.1 :

- பனிக்கட்டிகள் இட்டுக் குளிர்ச் செய்த நீர், அறை வெப்பநிலையில் உள்ள நீர், நகச்சூட்டு நீர் ஆகியவற்றை வெவ்வேறாக மூன்று பாத்திரங்களில் இட்டு மேசை மீது வைப்புகள்.
- தாமாக முன்வரும் ஒரு மாணவனை அழைத்து, இடது கையை நகச்சூட்டு நீர்ப்பாத்திரத்திலுள்ளும் வலது கையை குளிர் நீரினுள்ளும் இட்டு சிறிது நேரம் வைத்திருக்குமாறு அறிவுறுத்தல் வழங்குகள். கைகளால் உணர்ந்தவற்றை விவரிக்குமாறு கூறுங்கள்.
- பின்னர் இரு கைகளையும் அறை வெப்பநிலையில் உள்ள நீர் அடங்கியுள்ள பாத்திரங்களில் ஏக காலத்தில் இட்டு, இடது கைக்குக் கிடைக்கும் உணர்வையும் வலது கைக்குக் கிடைக்கும் உணர்வையும் விளக்குமாறு கூறுங்கள்.
- மேலும் இரண்டு மாணவர்களுக்கும் அதே செயற்பாட்டில் ஈடுபட்டு அவர்களது கருத்துக்களை முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- செயற்பாடு தொடர்பாக அம்மாணவர்கள் மூவரதும் கருத்துக்களைவினவுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- முதலாம் சந்தர்ப்பத்தில், வலது கையினதும் இடது கையினதும், பாத்திரங்கள் இரண்டிலும் அடங்கிருந்த நீரின் வெதுவெதுப்பு வேறுபாட்டை இனங்காண முடிந்தது.
- இரண்டாம் சந்தர்ப்பத்தில், இரண்டு கைகளையும் ஒரே நீரில் அமிழ்த்திய போதிலும் வெதுவெதுப்புக் குறித்த வெவ்வேறு உணர்ச்சிகள் கிடைத்தன.
- கையினால் உணரப்படும் உணர்ச்சி, ஏற்கனவே கை பழக்கப்பட்டிருந்த வெதுவெதுப்பு நிலைமையில் தங்கியுள்ளது.
- கையின் உணர்ச்சியானது வெதுவெதுப்பை அளப்பதற்குப் பொருத்தமான ஒரு முறையல்ல.
- மூன்று பாத்திரங்களிலும் அடங்கியிருந்த நீர் தொடர்பாக மூன்று மாணவர்களுக்கும் கிடைத்த உணர்ச்சி வெவ்வேறுபட்டவை.

இடத்துக்கு வெப்பம் பாயும்.

- வெதுவெதுப்பை அளப்பதற்காக பொருத்தமான ஒரு முறையையும் பொருத்தமான உபகரணங்களையும் பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 4.1.2

- வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- குழுக்களுக்கு வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 4.1.3

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- நீர்க்கலவை, திரவ மெழுகு, உடல் ஆகியவற்றின் வெதுவெதுப்பு நிலையைக் குறிப்பிடுவதற்காக வெப்பநிலை எனும் கணியம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- வெப்பநிலையை அளப்பதற்கான ஓர் உபகரணமாக திரவ - கண்ணாடி வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தலாம்.
- திரவ - கண்ணாடி வெப்பமானியை அமைப்பதற்காக வெப்பமானித் திரவமாக இரசம், மதுசாரம் என்பன பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- வெப்பநிலையை அளப்பதற்காக செல்சியஸ் அதாவது சதமப்படி அளவுத்திட்டம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- செல்சியஸ் அளவுத்திட்டத்தில் வெப்பநிலை  $^{\circ}\text{C}$  யில் குறிக்கப்படுதல் வேண்டும்.
- வெப்பநிலையை அளப்பதற்காக பரணற்று அளவுத்திட்டமும் பயன்படுகிறது.
- வெப்பநிலையை அளப்பதற்காக வெவ்வேறு வீச்சுக்கள் கொண்ட வெப்பமானிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- உடல் வெப்பமானியில் வெப்பநிலை பதிவாகியபின் இரசம் பின் நோக்கிச் செல்லாத வண்ணம் மயிர்த்துளையில் சிறிய வளைவு ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது.
- செல்சியஸ் வெப்பநிலை வீச்சு  $-273^{\circ}\text{C}$  தொடக்கம்  $15000000^{\circ}\text{C}$  வரை பரந்து செல்லும்.
- $-273^{\circ}\text{C}$  வெப்பநிலைக்கு ஒப்பான வெப்பநிலை தனிவெப்பநிலை எனப்படும்.
- $-273^{\circ}\text{C}$  இல் ஆரம்பிக்கும் வெப்பநிலை அளவுத்திட்டம் கெல்வின் அளவுத்திட்டம் எனப்படும்.
- வெப்பநிலையை அளக்கும் சர்வதேச அலகு கெல்வின் K ஆகும்.

## கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- வெப்பநிலை அளவுத்திட்டங்களை விபரிப்பார்.
- ஒரு பொருளின் அல்லது திரவத்தின் வெப்பநிலையைத் திருத்தமாக அளப்பதற்கு வெப்பமானி தேவை என்பதை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- பொருத்தமான வெப்பமானியைத் தெரிவு செய்து வெப்பநிலையை திருத்தமாக அளப்பார்.
- தகவல்களைக் கொண்டு புதிய தொடர்புகளைக் கண்டறிவார்.
- உபகரணங்களைத் திருத்தமாகக் கையாள்வார்.

## இணைப்பு 4.1.1

### குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

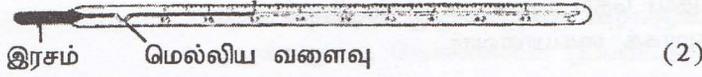
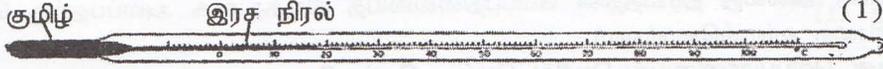
- வெவ்வேறு வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தி வெப்பநிலைகளை அளத்தலுக்கும் அவை பற்றிக் கண்டறிவதற்குமான பின்வரும் வேலைகளுள் உங்களது குழுவுக்குரிய வேலையில் ஈடுபடுங்கள்.
  - \* நீர்க்கலவையின் வெப்பநிலையை அளத்தல்.
  - \* மெழுகின் உருகுநிலையை அளத்தல்
  - \* உடல் வெப்பநிலையை அளத்தல்.
- உங்களது குழுவுக்குரிய வேலையைச் செய்வதற்கான உபகரணங்களை பொது மேசையிலிருந்து தெரிவு செய்து கொள்ளுங்கள்.
- நீங்கள் தெரிவு செய்த வெப்பமானிகளைக் கவனமாக அவதானியுங்கள்.
- வெப்பமானிகள் பற்றிய தகவல் ஆவணத்தைப் பரிசீலித்து அந்தந்த வெப்பமானி தொடர்பான தகவல்களைச் சேகரியுங்கள்.
- உங்களது குழுவுக்குரிய வேலைகளுக்குப் பொருத்தமான ஒரு வெப்பமானியைத் தெரிவு செய்து கொள்ளுங்கள்.
- அவ்வாறு தெரிவு செய்தமைக்கான காரணங்களைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.
- தரப்பட்டுள்ள நிபந்தனைகளின் கீழ், அப்பொருளின்/ திரவத்தின்/ பதார்த்தத்தின் வெப்பநிலையை அளந்து பதிவு செய்யுங்கள்.
- வெப்பநிலையை அளக்கும் சர்வதேச அலகு பற்றிய தகவல்களைக் கண்டறியுங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

## இணைப்பு 4.1.2

### பொது மேசையைத் தயார்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

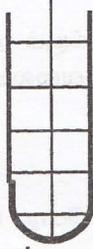
- பின்வரும் உபகரணங்களையும் பொருட்களையும் வைத்து பொது மேசையைத் தயார்படுத்துங்கள்.
  - \* 0 °C - 50 °C மதுசார - கண்ணாடி வெப்பமானிகள் - 3
  - \* 0 °C - 100 °C இரச - கண்ணாடி வெப்பமானிகள் - 3
  - \* 32 °C - 212 °F இரச - கண்ணாடி வெப்பமானிகள் - 3
  - \* உடல் வெப்பமானி (செல்சியஸ் அல்லது பரணற்று)
  - \* இணைப்பு 4.1.3 இல் தரப்பட்டுள்ள, வெப்பமானிகள் தொடர்பான தகவல் ஆவணப்படிவப் பிரதிகள் - 3
- \* டிமைக்கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்
- ஏறத்தாழ  $\frac{1}{4}$  பகுதி நிரம்பும் வரை தண்ணீர் நிரப்பப்பட்ட 600 ml முகவையையும் ஒரு சிறு கோப்பையில் வெந்நீரையும் வழங்குங்கள்.
- ஏறத்தாழ  $\frac{1}{3}$  பகுதி நிரம்பும் வரை மெழுகு இடப்பட்டதொரு குழாய், நீர் முகவை, கலக்கி, தாங்கி, முக்காலி, சுடரடுப்பு ஆகியவற்றை வழங்குங்கள்.

வெப்பமானிகள் பற்றிய தகவல்கள்



செல்சியஸ் அளவுத் திட்டம்	கெல்வின் அளவுத் திட்டம்
200°C	473k
100°C	373k
0°C	273k
-100°C	173k
-273°C	0k

தனிப்பூச்சியம்



°C	°C
15000000	சூரியனின் மையப்பகுதி
6000	சூரியனின் மேற்பரப்பு
3600	வில்முறைக் காய்ச்சியிணைத்தலில்
2800	ஒளிரும் மின்குமிழின் இழை
1540	உருகுநிலையிலுள்ள இரும்பு
900	பன்சன் சுவாலை
100	கொதிக்கும் நீர்
58	பதிவாகியுள்ள உச்ச வளி மண்டல வெ.நிலை (மெக்சிக்கோ)
37	மனித உடல்
25	ஐ.இராச்சியத்தில் வெதுவெதுப்பான ஒரு நாளில்
0	உருகும் பனி
-10	மிகக்குளிரான ஒரு நாளில்
-39	இரசத்தின் உறைநிலை
-88	பதிவாகியுள்ள இழிவு வளிமண்டல வெ.நிலை அண்டார்டிக்கா
-183	ஒட்சிசன் திரவமாதல்
-273	தனிப்பூச்சியம்

(4)

ஆய்வுகூட வேலைகளில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும், ஒரு வெப்பமானி முதலாம் படிவத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. தடித்த கண்ணாடி உடற்பகுதியும் மெல்லிய மயிர்த்துளைக் குழாயின் அந்தத்தில் ஒரு குமிழும் அமையுமாறு இவ்வெப்பமானி ஆக்கப்பட்டுள்ளது. வெப்பமானித்திரவமாக இரசம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. குறைந்த வெப்பநிலை வீச்சுக்களை அளப்பதற்காக வெப்பமானித்திரவமாக மதுசாரம் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களும் உள்ளன.

வெப்பநிலையை அளக்க வேண்டிய பதார்த்தம்/ திரவம், வெப்பமானிக் குழாயைத் தொடும் வகையில் வைக்கப்பட்டால் இரசம் விரிவடைவதால் மயிர்த்துளைக்குழாயின் வழியே செல்லும் மயிர்த்துளையின் எஞ்சிய பகுதி வெற்றிடமாக இருக்கும். வெப்பமானியைப் படிவகுக்கை செய்வதற்காக, மாறாது நிலவும் இரண்டு வெப்பநிலை நிபந்தனைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை 'நிலைத்த புள்ளிகள்' எனப்படும்.

கீழ் நிலைத்த புள்ளி : வளிமண்டல அழுக்கத்தில் (760 mm Hg) உருகும் பனிக்கட்டியின் வெப்ப நிலையே கீழ் நிலைத்த புள்ளியாகக் கொள்ளப்படுகிறது.

மேல்நிலைத்த புள்ளி : வளிமண்டல அழுக்கத்தில் (760 mm Hg) கொதிக்கும் நீராவியினது வெப்ப நிலையே மேல் நிலைத்த புள்ளியாகக் கொள்ளப்படுகிறது.

வெப்பநிலையை அளப்பதற்காக, பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் இரண்டு வெப்பநிலை அளவுத்திட்டங்கள் உள்ளன. சதமளவை அதாவது செல்சியஸ் அளவுத்திட்டம், பரணற்று அளவுத்திட்டம் ஆகியனவே அவையாகும்.

செல்சியஸ் அளவுத்திட்டம், கீழ் நிலைத்த புள்ளி  $0^{\circ}$  எனவும் மேல் நிலைத்த புள்ளி  $100^{\circ}$  எனவும் கொள்ளப்பட்டு, அவற்றுக்கு இடையிலான இடைவெளி சமமான 100 பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். அவற்றுள் ஒரு பகுதி ஒரு செல்சியஸ் பாகையாகும். அது  $1^{\circ}\text{C}$  எனக் குறிக்கப்படும்.

பரணற்று அளவுத்திட்டம், கீழ் நிலைத்த  $32^{\circ}$  எனவும் மேல் நிலைத்த புள்ளி  $212^{\circ}$  எனவும் கொள்ளப்பட்டு, அவற்றுக்கு இடையிலான இடைவெளி சமமான 180 பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். அவற்றுள் ஒரு பகுதி ஒரு பரணற்றுப் பாகையாகும். அது  $1^{\circ}\text{F}$  எனக் குறிக்கப்படும். இரசத்தின் உறை நிலை  $-39^{\circ}\text{C}$  ஆகும். அதன் கொதிநிலை  $357^{\circ}\text{C}$  ஆகும். எனவே இரச வெப்பமானிகளை கணிசமான வெப்பநிலை வீச்சினுள் பயன்படுத்தப்படும். மதுசாரத்தின் உறை நிலை  $-115^{\circ}\text{C}$  ஆகும். அதன் கொதிநிலை  $60^{\circ}\text{C}$  ஆகும். எனவே மதுசார வெப்பமானிகளை குறைந்த வெப்பநிலைகளை அளப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும். அதாவது உயர்வெப்பநிலைகளை அளப்பதற்காக இதனைப் பயன்படுத்த முடியாது.

இரண்டாவது படத்தில் உடல் வெப்பமானி காட்டப்பட்டுள்ளது. இது மனித உடலின் வெப்பநிலையை அளப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் விசேட வகை இரச வெப்பமானியாகும். அதன் அளவுத்திட்டம், மனித உடலின் சராசரி வெப்பநிலையாகிய  $37^{\circ}\text{C}$  யிலும் சில பாகைகள் இருபுறமாகவும் அமையும் வகையில் இது ஆக்கப்பட்டுள்ளது. வெப்பமானிக் குமிழுக்குச் சற்று அப்பால் மயிர்த்துளைக்குழாயில் சிறு வளைவு உள்ளது. மேலே சென்ற இரச நிரல் மீண்டும் குமிழினுள் இறங்கிவிடுவதைத் தடுப்பதே இதன் நோக்கமாகும். எனவே நோயாளியின் உடல்வெப்பநிலையை அளப்பதற்காக அதனை அவரது வாயினுள் வைத்து வெளியே எடுத்த பின்வரும் அவ்வாசிப்பை வாசிக்கலாம். அவ்வெப்பமானியை மீண்டும் பயன்படுத்த முன்னர், இரச நிரலை இறக்குவதற்காக அதனை நன்கு உதறுதல் வேண்டும்.

செல்சியஸ் அளவுத்திட்ட வெப்பநிலை வீச்சு முன்றாம் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. பதிவாகும் இழிவு வெப்பநிலை  $-273^{\circ}\text{C}$  ஆகும். இவ்வெப்பநிலையில் தொடங்கும் வெப்பநிலை அளவுத்திட்டமொன்றுள்ளது. அவ்வெப்பநிலை வீச்சு கெல்வின் அளவுத்திட்டம் எனப்படும். அவ்வளவுத்திட்டப்படி வெப்பநிலை கெல்வினில் அளக்கப்படும். இது K எனும் எழுத்தினால் காட்டப்படும்.  $-273^{\circ}\text{C} = 0\text{ K}$  ஆகும். இவ்வெப்பநிலை தனிப்பூச்சியம் எனப்படும். வெப்பநிலையை அளக்கும் சர்வதேச அலகு K (கெல்வின்) ஆகும். செல்சியஸ் அளவுத்திட்டப்படி உச்ச வெப்பநிலை  $15000000^{\circ}\text{C}$  ஆகும். அது சூரியனின் மையப்பகுதியின் வெப்பநிலையாகும்.

செல்சியஸ் அளவுத்திட்டம், கெல்வின் அளவுத்திட்டம் ஆகியவற்றின் சில வெப்பநிலைகள் நான்காம் படத்தில் தரப்பட்டுள்ளன.

வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தும் போது அது படிவகுக்கை செய்யப்பட்டுள்ள வெப்பநிலை வீச்சினுள் அடங்கும் வெப்பநிலைகளை மாத்திரம் அளப்பதற்காகவே பயன்படுத்த வேண்டும். அளக்கும் வெப்பநிலை குறித்த வெப்பநிலை வீச்சைத் தாண்டிச் செல்லுமானால், வெப்பமானிக்குச் சேதம் விளைய இடமுண்டு. தெரியாத வெப்பநிலையொன்றினை அளக்கும் போது பாதுகாப்புக்காக முதலில், பரந்த வீச்சைக் கொண்ட வெப்பமானி பயன்படுத்தப்படும். பின்னர் அவ்வெப்பநிலைக்குப் பொருத்தமான வீச்சுடைய வெப்பமானியைப் பயன்படுத்துவது மிகப் பொருத்தமானது. குறைந்த வெப்பநிலையை அளக்கும் போது குறித்த வீச்சுக்குப் பொருத்தமான வெப்பமானியைத் தெரிவு செய்து கொள்வதால் வெப்பநிலையை மேலும் திருத்தமாக அளந்து கொள்ளலாம்.

தேர்ச்சி 4.0 : வெப்பச் சக்தியை அளக்கும் முறைகளையும் வெப்ப இடமாற்ற முறைகளையும் பயன்படுத்துவார்.

- தேர்ச்சி மட்டம் 4.2 : யாதேனும் பொருள் பெறும் வெப்ப அளவைக் கணிப்பார்.
- செயற்பாடு 4.2 : “சூட்டின் வேறுபாட்டைக் கொண்டு வெப்பத்தின் அளவைக் கண்டறிவோம்” காலம் : 120 நிமிடங்கள்
- தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் : • இணைப்பு 4.2.1 இல் தரப்பட்டுள்ள பிரவேசச் செயற்பாட்டுக்குத் தேவையான உபகரணங்கள்  
• இணைப்பு 4.2.2 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - 3  
• இணைப்பு 4.2.3 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார்படுத்தப்பட்ட பொது மேசை.  
• டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்  
செயன்முறை  
படி 4.2.1

- இணைப்பு 4.2.1 இல் தரப்பட்டுள்ள அமைப்பை வகுப்பில் முன்வையுங்கள்.
- வெப்பமானிகளின் வாசிப்புக்களை வாசித்து மாணவர் அனைவரும் பார்க்கக்கூடியவாறு பதிவு செய்யுமாறு மூன்று மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- சிறிய நீர் முகவைகள் இரண்டையும் ஏககாலத்தில் வெந்நீர்ப் பாத்திரத்தினுள் கவனமாக இறக்குங்கள்.
- ஒரு குறித்தளவு நேரத்தின் பின்னர் A,B வெப்பமானிகளின் வாசிப்புக்களை வாசித்து முதலாம் வாசிப்பின் கீழ் இரண்டாம் வாசிப்பாக அமையுமாறு ஒழுங்காகக் குறிப்பிடுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- A,B வெப்பமானிகளில் காட்டப்படும் வெப்பநிலைகள் கூடி/குறைந்து காணப்படுவதற்கான காரணங்களை மாணவரிடம் வினவுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- ஆரம்பத்தில் A,B முகவைகளின் வெப்பநிலை சமமாக இருந்தன.
- வெந்நீர்த்தாழியினுள் இட்ட போது Aயிலும் Bயிலும் வெப்பநிலை உயரத் தொடங்கியது.
- Bயில் வெப்பநிலை உயர்வு விரைவாக நிகழ்ந்தது.
- A,B முகவைகளில் உள்ள நீர்த்திணிவுகளின் வேறுபாடு, வெப்பநிலை அதிகரிப்பு வேறுபாட்டுக்குக் காரணமாக இருக்கக் கூடும்.
- வெப்பம் என்பது வெப்பநிலை உயர்வான இடத்திலிருந்து வெப்பநிலை குறைவான இடத்துக்கு இடம்மாறும் ஒரு சக்தி வகையாகும்.
- நீர்த்தாழியினால் வெப்பம் வெளிவிடப்படுகின்றமையால் அதன் வெப்பநிலை குறைகின்றது.
- அயற்குழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படுவதை இழிவுபடுத்துவதற்கான வழிவகைகள் மேற்கொள்ளப்படுதல் வேண்டும்.
- ஒரு பொருளினால் பெறப்படும் அல்லது அப்பொருள் வெளிவிடும் வெப்பத்தின் அளவின்பால் ஆதிக்கஞ் செலுத்தும் காரணிகள் பற்றித் தேடியறிவது அவசியமாகும்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 4.2.2

- வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 4.2.3

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- ஒரு குறித்த வெப்பமுதல், இரண்டு நேர அலகுகளில் பிறப்பிக்கும் வெப்பத்தின் அளவானது ஒரு நேர அலகில் பிறப்பிக்கும் வெப்பத்தின் அளவிலும் இரு மடங்கானதாகும்.
- ஒரு குறித்த பதார்த்தத்தின் வெவ்வேறு திணிவுகளின் வெப்பநிலையை சம அளவினால் உயர்த்துவதற்குச் செலவாகும் நேர வீச்சு சமமானதல்ல.
- பதார்த்தத்தின் திணிவை அதிகரிக்கும் பொழுது வெப்பநிலையை சம அளவில் உயர்த்துவதற்காக வழங்க வேண்டிய வெப்பத்தின் அளவு, திணிவுக்கு விகித சமமாக அதிகரிக்கும் (Q $\propto$  M ஆகும்)
- வெவ்வேறு பதார்த்தங்களின் சமதிணிவுகளின் வெப்பநிலையை சமஅளவாக உயர்த்துவதற்கு செலவாகும் கால அளவுகள் வேறுபடும்.
- ஒரு பதார்த்தத்தின் அலகுத்திணிவின் வெப்பநிலையை ஒரு கெல்வின்/ செல்சியஸ் பாகையினால் உயர்த்துவதற்காக வழங்க வேண்டிய வெப்பத்தின் அளவு பதார்த்தத்தின் தன் வெப்பக் கொள்ளளவு என வரைவிலக்கப்படுத்துவார்.
- பதார்த்தங்களின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு அதிகரிக்கும் போது சமதிணிவுகளின் வெப்பநிலையை சம அளவு உயர்த்துவதற்காக வழங்க வேண்டிய வெப்பத்தின் அளவு தன்வெப்பக்கொள்ளளவு பெறுமானத்துக்கு விகித சமமாக அதிகரிக்கும். (Q $\propto$  C ஆகும்)
- ஒரே பதார்த்தத்தின் மாறாத்திணிவுகளை வெவ்வேறு வெப்பநிலை வீச்சுக்களுக்கு வெப்பமேற்றுவதற்குச் செலவாகும் நேரம், அளவுகள் வேறுபடும்.
- மாறாத்திணிவுடைய ஒரே பதார்த்தத்தின், அதிகரிக்கும் வெப்ப வீச்சுக்கு விகித சமமாக வழங்க வேண்டிய வெப்பத்தின் அளவு அதிகரிக்கும் (Q $\propto$   $\theta$  ஆகும்)
- ஒரு பொருள் பெறும் அல்லது வெளியிடும் வெப்பத்தின் அளவு, அதன்,
  - \* திணிவு
  - \* தன்வெப்பக் கொள்ளளவு

\* வெப்பநிலை வேறுபாடு ஆகியவற்றில் தங்கியிருக்கும்.

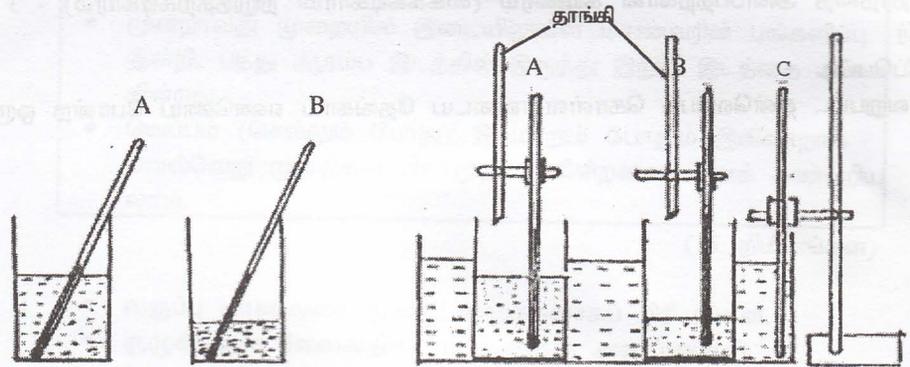
- $Q = MC\theta$  ஆகும்.
- வெப்பத்தின் அளவை ( $\theta$ ) அளக்கும் அலகு யூல் (J) இனால் காட்டப்படும்.
- தன்வெப்பக் கொள்ளளவை அளக்கும் அலகு கெல்வினுக்கு கிலோகிராமுக்கு யூல் ( $Jkg^{-1}k^{-1}$ ) எனக்காட்டலாம்.
- ஒரு பொருளின் வெப்பநிலையை 1 K இனால் உயர்த்துவதற்குத் தேவையான வெப்பத்தின் அளவு அப்பொருளின் வெப்பக் கொள்ளளவு எனப்படும்.
- வெப்பக்கொள்ளளவை அளக்கும் அலகை கெல்வினுக்கு யூல் ( $Jk^{-1}$ ) எனக் காட்டலாம்.
- பதார்த்தங்களின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு எனும் இயல்பு அன்றாட வாழ்க்கை நிகழ்வுகளின் போதும் பிரயோகங்களின் போதும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- வெப்ப அளவுகளைக் (கணியங்களை) கணிக்கும் திறன்களை விருத்தி செய்து கொள்ளல் வேண்டும்.

(45 நிமிடங்கள்)

#### கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- ஒரு பதார்த்தம் பெறும் வெப்பத்தின் அளவில் ஆதிக்கஞ் செலுத்தும் காரணிகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- வெப்பத்துடன் தொடர்புடைய வகையில் பதார்த்தங்களைப் பயன்படுத்தும் போது அப்பதார்த்தங்களின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு பற்றிய அறிவு இன்றியமையாதது என்பதை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- தேவையான தரவுகள் வழங்கப்பட்டுள்ள போது வெப்ப அளவுகளைத் திருத்தமாகக் கணிப்பார்.
- சமையல் வேலைகளின் போது எரிபொருட் சிக்கனமான பாத்திரங்களைப் பயன்படுத்துவதற்கான பிரேரணைகளை முன்வைப்பார்.
- அவதானிப்புகள், தரவுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு திருத்தமான முடிவுகளை எடுப்பார்.

#### இணைப்பு 4.2.1



- ஒத்த இரு முகவைகளுள் ஒன்றில் 100ml தண்ணீரும் மற்றையதில் 50ml தண்ணீரும் இடுங்கள்.
- அம்முகவைகளுள் முறையே A, B வெப்பமானிகளை இடுங்கள்.
- பெரிய நீர்த்தாழியில்/ பேசினில் பாதியளவு வரை வெந்நீர் இடுங்கள்.

குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

- யாதாயினும் பொருள் பெறும் வெப்பத்தின் அளவு பின்வரும் காரணிகளுக்கு அமைய வேறுபடும் விதத்தைக் கண்டறிவதே உங்களது குழுவின் பொறுப்பாகும்.
  - \* வெப்பத்தைப் பெறும் திணிவு.
  - \* வெப்பத்தைப் பெறும் பதார்த்தம்
  - \* பொருள் அடையும் வெப்பநிலை வித்தியாசம்
- உங்கள் குழுவுக்குரிய வேலையைச் செய்வதற்குத் தேவையான பொருட்களையும் உபகரணங்களையும் பொது மேசையில் இருந்து பெற்றுக்கொள்ளுங்கள்.
- உங்களது குழுக்களுக்காக வழங்கப்பட்டுள்ள காரணியை மாத்திரம் மாற்றியவாறு மற்ற இரு காரணிகளையும் மாறாது வைத்து வெப்பம் வழங்குங்கள்.
- வெப்பம் வழங்குவதற்காகச் செலவாகும் காலத்தை அளந்து பதிவு செய்து கொள்ளுங்கள்.
- சுடரடுப்பு (அடுப்பு) ஒரு குறித்த காலத்துள் வழங்கிய வெப்பத்தின் அளவு, வெப்பம் வழங்கப்பட்ட காலத்துக்கு நேர் விகிதசமமானது எனக் கருதுங்கள்.
- வழங்கப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவிற்கும் உங்களுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள காரணிகளுக்கும் இடையே தொடர்பேதுமுண்டா எனக் கண்டறிவதற்காக குழு நிலையில் கலந்துரையாடுங்கள்.
- நீங்கள் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

பொது மேசையைத் தயார்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- பின்வரும் பொருட்களையும் உபகரணங்களையும் வைத்து பொது மேசையைத் தயார்படுத்துங்கள்.
  - \* முகவைகள் (400ml) - 3
  - \* இரச வெப்பமானி (0-100°C) - 3
  - \* முத்துலாத்தராசு/ தட்டுத்தராசு/ சமையற்தராசு - 3
  - \* வெப்பமுதல்கள் (பன்சன் சுடரடுப்புகள்/ மதுசார விளக்குகள்) - 3
  - \* நேரத்தை அளப்பதற்கான கடிகாரம் (கைக்கடிகாரம்/ நிறுத்தற்கடிகாரம்) - 3
  - \* நீர்
  - \* தீப்பெட்டி
  - \* வேறுபட்ட தன்வெப்பக் கொள்ளளவுடைய தேங்காய் எண்ணெய் போன்ற ஒரு திரவம்

தேர்ச்சி 4.0 : வெப்பச் சக்தியை அளக்கும் முறைகளையும் வெப்ப இடமாற்ற முறைகளையும் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.3 : வெப்பச்சக்தியை வினைத்திறனாகப் பிரயோகிப்பார்.  
 செயற்பாடு 4.3 : “வெப்ப இடமாற்றம் எவ்வாறு நிகழுகின்றது எனக் கண்டறிவோம்”  
 காலம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் : • இணைப்பு 4.3.1 இல் தரப்பட்டுள்ள பிரவேசச் செயற்பாட்டு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதி  
 • இணைப்பு 4.3.2 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - மூன்று  
 • இணைப்பு 4.3.3 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார்படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - மூன்று  
 • இணைப்பு 4.3.4 இல் தரப்பட்டுள்ள வெப்ப இடமாற்றம் தொடர்பான தகவல் ஆவணப்பிரதிகள் - மூன்று  
 • றப்பர் பந்துகள் - ஐந்து  
 • டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்  
 செயன்முறை :  
 படி 4.3.1 :

• இணைப்பு 4.3.1 இல் தரப்பட்டுள்ள பிரவேச செயற்பாட்டில் மாணவரை ஈடுபடுத்துங்கள்.  
 • மாணவர் கையாளும் முறைகளைக் கரும்பலகையில் எழுதுமாறு அறிவுறுத்தல் வழங்குங்கள்.  
 • பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

• முதலாவது முறையில், பந்தை இடமாற்றும்போது பந்து கைக்குக் கை மாற்றப்படுகின்றது.  
 • மாணவர்கள் அதே இடத்தில் நிற்கின்றனர்.  
 • இரண்டாவது முறையில் பந்து அதனை வைத்துள்ளவருடன் முன்னிருந்து பின்னாகச் செல்கின்றது.  
 • மூன்றாவது முறையில் இடையிலுள்ள மாணவரின் பங்களிப்பு இன்றி, பந்து ஆரம்ப இடத்தில் இருந்து இறுதி இடத்தை அடைகின்றது.  
 • வெப்பம் (செல்லும் போது) இடமாறும் போதும் இவ்வாறாக வெவ்வேறு முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றனவா எனக் கண்டறிவலாம்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 4.3.2 : • வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.  
 • குழுக்களை வேலைநிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.  
 • தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.  
 • வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.  
 • தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- இரும்புக்கோலில் சுவாலைக்கு அருகில் இருந்த மெழுகுத்திரள் முதலிலும் பின் அடுத்தடுத்த மெழுகுத்திரிகளும் உருகி குண்டு சிகள் விழுந்தன.
- இரும்புக்கோலின் வெப்பமேறிய அந்தத்தில் இருந்து மறு அந்தம் வரை வெப்பம் இடமாறியது.
- யாதேனும் ஊடகத்தில் துணிக்கைகள் அசையாதவாறு துணிக்கைகளின் ஊடாக ஒரு குறித்த திசையில் வெப்பம் இடமாறுதல், 'வெப்பக் கடத்தல்' எனப்படும்.
- மரக்கோலினூடாக வெப்பம் செல்வதில்லையாதலால் மெழுகு உருகவில்லை.
- வெப்பம் செல்லாத பொருட்கள் வெப்பக் காவலிகள் எனப்படும்.
- கொளுத்தப்பட்ட பத்தியில் இருந்து வெளிவரும் புகை போத்தலுள் சென்றது.
- சுவாலையின் அருகே இருந்த வளி வெப்பமேறியதால் அடர்த்தி குறைவடைந்து மேலே சென்றது.
- திரவ நிலையை அடைந்த கொண்டிசுப்பளிங்குகள் வெப்ப மேற்றியதால் அடர்த்தி குறைவடைந்து மேல்நோக்கிச் சென்றது.
- அடர்த்தி குறைந்த துணிக்கைகள், மேல்நோக்கிச் செல்லும் போது மேலே உள்ள அடர்த்தி கூடிய துணிக்கைகள் கீழ்நோக்கிச் செல்லும்.
- இச்செயன்முறை மேற்காவுகை ஓட்டம் எனப்படும்.
- வெப்பமேற்றியமையால் மேல்நோக்கி அசையும் வளித்துணிக்கைகள் மூலமும் திரவத் துணிக்கைகள் மூலமும் வெப்பம் இடமாற்றப்படும்.
- துணிக்கைகள் அசைவதால் நிகழும் வெப்ப இடமாற்றம் வெப்ப மேற்காவுகை எனப்படும்.
- ஊடகத்தின் துணிக்கைகளின் பங்குபற்றுகை இன்றி, ஓர் இடத்தில் இருந்து பிறிதொரு இடத்திற்கு வெப்பம் இடமாறுதல் வெப்பக் கதிர்ப்பு எனப்படும்.
- அன்றாட வாழ்க்கையில் சமையலறையில் சமையல் வேலைகளின் போது வெப்பக்கடத்தல் பயனுடையவாறு பயன்படுத்தப்படுவதுண்டு.
- சூழலில் நிகழும் தரைக்காற்று, கடற்காற்று, வானிலை மாற்றங்கள் ஆகியவற்றில் வளிமண்டலத்தில் உருவாகும் மேற்காவுகை ஓட்டங்கள் ஆதிக்கஞ் செலுத்தும்.
- புவியோட்டினுள்ளே காணப்படும் உருகிய பாதைகளில் உருவாகும் மேற்காவுகையோட்டங்கள் காரணமாக புவியின் படைகள் அசையும். புவிநடுக்கமும் ஏற்படுவதுண்டு.
- சூரிய வெப்பம், கதிர்ப்பு மூலமே வெற்றிடத்தினூடாக புவியை அடைகின்றது.

### கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- வெப்ப இடமாற்றம் நிகழும் மூன்று முறைகளையும் விளக்குவார்.
- சூழலில் நிகழும் வெப்ப இடமாற்றமானது உயிர்க்கோளத்தின் நிலவுகைக்கு அவசியமானது என்பதை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- வெப்ப இடமாற்றலைச் செய்கை மூலம் காட்டுவதற்காகப் பொருத்தமான அமைப்புக்களைத் தயாரிப்பார்.
- அயற் சூழலில் நிகழும் தோற்றப்பாடுகளை விளக்குவதற்கான ஆதாரங்களை வெளிக்கொணர்வார்.
- உபகரணங்களைச் சரியாகக் கையாண்டு சரியான வாசிப்புகளைப் பெறுவார்.
- இயற்கைத் தோற்றப்பாடுகளைத் தர்க்க ரீதியில் பகுத்தாய்வார்.

### இணைப்பு 4.3.1

- வகுப்பு மாணவரைச் சில வரிசைகளில் நிறுத்தாங்கள். (கீழே உதாரணத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு)

#### ஆசிரியர்

⊗ ⊗	⊗ ⊗	⊗	
X	X X	X	X
X	X X	X	X
X	X X	X	X
X	X X	X	X
X	X X	X	X

- வரிசையில் முன்னால் நிற்கும் மாணவரைத் தலைவராகப் பெயரிடுங்கள்.
- தலைவரின் கையில் றப்பர் பந்தை கொடுத்து அதனை இறுதியில் உள்ள மாணவரது கைக்கு அனுப்புமாறு கூறுங்கள்.
- அந்தந்தக் குழு அதற்காகப் பயன்படுத்தும் முறையைக் கரும்பலகையில் குறித்துக்கொள்ளுங்கள். உதாரணம் : பந்தை வரிசையில் ஆளுக்காள் கைமாற்றி அனுப்புதல்
- மாணவர் கையாண்ட முறைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடும் போது பின்வரும் மூன்று முறைகளை வெளிக்கொணருங்கள்.
  - \* பந்தை ஆளுக்காள் கைமாற்றி இறுதியாக உள்ள மாணவனுக்கு அனுப்புதல்.
  - \* தலைவர் பந்தைக் கையில் வைத்தவாறு இறுதி மாணவனை நோக்கி கடந்து, ஓடிச் சென்று பந்தை அவருக்குக் கொடுத்தல்.
  - \* தலைவர் பந்தை நிலத்தில் உருட்டி அல்லது வானில் எறிந்து நேரடியாக இறுதியிலுள்ள மாணவருக்கு அனுப்புதல்.

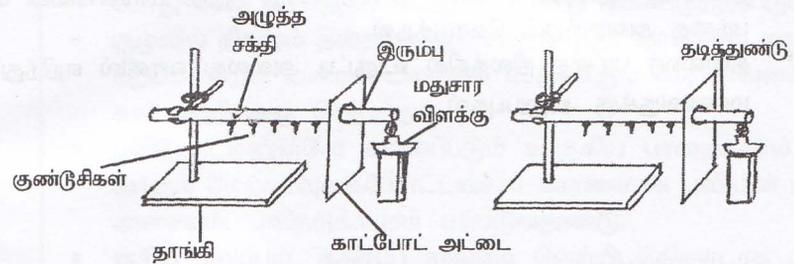
குடித் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

- வெப்ப இடமாற்றம், நிகழும் விதத்தைக் கண்டறிவதற்கான பின்வரும் வேலைகளுள் உங்களது குழுவுக்குரிய வேலையில் ஈடுபடுங்கள்.
- \* கோல்களின் ஊடாக வெப்பம் செல்லல்
- \* வளியின் ஊடாக வெப்பம் செல்லல்
- \* நீரின் ஊடாக வெப்பம் செல்லல்
- உங்களது குழுவுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள உபகரணங்களையும் பொருள்களையும் கவனமாகப் பரிசீலியுங்கள்.
- உங்களது குழுவுக்குரிய வேலையைச் செய்வதற்காக தரப்பட்டுள்ள உபகரணங்கள், பொருள்கள் பொருத்தமானவற்றைத் தெரிவு செய்து அமைப்பைத் தயார்ப்படுத்திக் கொள்ளுங்கள்.
- நீங்கள் தயாரித்த அமைப்பை ஆசிரியருக்கு/ ஆசிரியைக்குக் காட்டுங்கள்.
- அமைப்பைத் தொழிற்படச் செய்து அவதானிப்புக்களைப் பதிவு செய்யுங்கள்.
- அவதானிப்புகளினூடாக நீங்கள் எடுக்கும் முடிவைப் பதிவு செய்து கொள்ளுங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

- ஒப்படைக்கப்பட்ட வேலைகளின் படி, அந்தந்த வேலை நிலையங்களில் பின்வரும் பொருள்களையும் உபகரணங்களையும் வையுங்கள்.
- ஆசிரியரின் வசதியைக் கருத்திற்கொண்டு, உத்தேச அமைப்புக்களின் விளக்கப்படங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. அவை மாணவர்க்கு வழங்குவதற்குரியவையல்ல என்பதைக் கவனத்திற் கொள்ளுங்கள்.

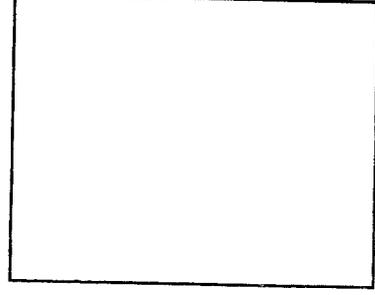
வேலை நிலையம் 1

- ஏறத்தாழ 30cm நீளமுடைய இரும்புக்கோல்
- மேற்படி இரும்புக் கோலுக்குச் சமமான நீளத்தையும் குறுக்கு வெட்டையும் கொண்ட தடி
- குண்டுசிகள்
- பெரிய மெழுகுதிரிகள் - 2
- மதுசார விளக்குகள் - 2
- தாங்கிகள் - 2
- காட்போர்ட் அட்டைகள் - 2
- கடதாசி, பென்சில்



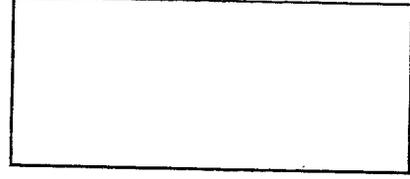
வேலை நிலையம் 2

- வெற்று ஜாம் போத்தல் - 1
- T வடிவில் வெட்டிய காட்போட் துண்டு
- மெழுகுத்திரித்துண்டு
- மெல்லிய கல்வணைசுக்கம்பித்துண்டு
- ஊது பத்திகள் - 6
- தீப்பெட்டி



வேலை நிலையம் 3

- வட்ட அடிக் குடுவை
- முக்காலி/ கம்பிவலை
- நீர்
- மதுசார விளக்கு
- கொண்டிசுப்பளிங்குகள் - சிறிதளவு
- சிறிய ஈய உருண்டை/ ஈயத்தாள்துண்டு



இணைப்பு 4.3.4

வெப்ப இடமாற்றுகை தொடர்பான தகவல்கள் ஆவணம்

- ஒரு பதார்த்தத்தின் ஊடாக வெப்பம் செல்லும் போது அப்பதார்த்தத்தின் துணிக்கைகளின் அமைவு வேறுபடாதவாறு ஒரு துணிக்கையில் இருந்து மறுதுணிக்கைக்கு வெப்பம் இடமாறுதல் “வெப்பக்கடத்தல்” எனப்படுகிறது. சில பதார்த்தங்களின் ஊடாக வெப்பம் நன்கு செல்லும். அவ்வாறானவை “வெப்பக்கடத்திகள்” எனப்படும். சில பதார்த்தங்களின் ஊடாக வெப்பம் நலிவாகவே செல்லும். அவ்வாறானவை “வெப்பக் காவலிகள்” எனப்படும்.
- திரவங்களினதும் வாயுக்களினதும் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது அவை விரிவடையும். அவ்வாறு விரிவடைவதால் அடர்த்தி குறைவடையும். அடர்த்தி குறைவடைவதால் வெப்பமேற்றிய திரவ வாயுத்துணிக்கைகள் மேலே செல்லும். அப்போது மேலே உள்ள திரவ, வாயுத்துணிக்கைகள் கீழ்நோக்கிச் செல்லும், இவ்வாறாக நிகழும் வெப்ப இடமாற்றமுறை “மேற்காவுகை” எனப்படும்.
- சூடான பொருள்களில் இருந்து செங்கீழ்க்கதிர்களாக வெப்பம் வெளியே பாயும். அக்கதிர்கள், ஒளியின் கதிக்குச் சமமான கதியில் பாயும். வெப்பக்கதிர்ப்பு செல்வதற்கு ஊடகம் தேவையில்லை. செங்கீழ்க் கதிர்ப்பு (Infraed radiation) முறையிலேயே சூரியனில் இருந்து புவிக்கு வெப்பம் இடமாறுகின்றது.

தேர்ச்சி 5.0 : மின் தொடர்பான தோற்றப்பாடுகளையும் கோட்பாடுகளையும் அன்றாடவாழ்வில் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.1 : மின்னேற்றங்களைப் பிறப்பித்து களஞ்சியப்படுத்துவார்.  
 செயற்பாடு 5.1 : “மின்னேற்றங்களை இனங்காண்போம்; சேமிப்போம்”  
 காலம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- இணைப்பு 5.1.1 இல் தரப்பட்டுள்ள செய்து காட்டல்களுக்குத் தேவையான உபகரணங்கள்
- இணைப்பு 5.1.2 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - 2
- இணைப்பு 5.1.3 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார்படுத்தப்பட்ட பொது மேசை.
- இணைப்பு 5.1.4 இல் தரப்பட்டுள்ள தகவல் ஆவணப்பிரதிகள்-2
- டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்

செயன்முறை :

படி 5.1.1 :

- இணைப்பு 5.1.1 இல் தரப்பட்டுள்ள செயற்பாட்டை வகுப்பில் முன்வையுங்கள்.
- மாணவரின் அவதானிப்புக்களையும் அனுபவங்களையும் வினவுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- தரப்பட்ட பலூனை கம்பளித்துணியால் தடவியபோது பலூன் ஏற்றம் பெற்றது.
- பலூன் ஏற்றம் பெற்றமையால் மெதுவாக விழும் நீர்த்துணிக்கைகள் மீது ஆதிக்கம் செலுத்தியது.
- சுத்தமான பானக்குழாயை ரெஜிபோமினால் உரோஞ்சிய போது பானக்குழாய் ஏற்றம் பெற்றது.
- பானக்குழாய் ஏற்றம் பெற்றமையால் அது பலகைமீது ஒட்டி இருந்தது.
- பொருள்களை ஒன்றுடனொன்று உரோஞ்சும் போது ஏற்றங்கள் தோன்றுகின்றன.
- பயன்படுத்தும் பொருள்களுள் காவலி இயல்புடைய பொருள்களை இனங்கண்டு கொள்ளல் வேண்டும்.
- பொருள்களின் ஏற்றங்களைக் கண்டறியலாம்.
- ஒத்த, ஒவ்வா ஏற்றங்களின் நடத்தைத் தன்மைகளை ஆராயலாம்.
- பொருள்களை ஏற்றம் பெறச் செய்யத்தக்க விதங்களையும் ஏற்றங்களைப் பேணி வைக்கத்தக்க விதங்களையும் பற்றியும் தேடியறிவது பயனுடையது.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 5.1.2

- வகுப்பு மாணவரை இரண்டு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 5.1.3

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- நிலைமின் ஏற்றங்கள் தொடர்பான பரிசோதனைகளின் போது அயலிலுள்ள வளி உலர்வாக இருத்தல் அவசியமாகும்.
- எண்ணெய், தூசு, உப்பு, வேறு திவலைகள் இல்லாதிருத்தல் வேண்டும்.
- காவலிப்பொருள்களை ஒன்றுடனொன்று உரோஞ்சும் போது இலத்திரன்களை நீக்கலுக்கும் இலத்திரன்களைப் பெறலும் இலத்திரன்களைத் தேக்கி வைத்தலுக்கும் செலவாகும் காலம் சற்று நீண்டதாகும்.
- நேர் ஏற்றங்கள், மறை ஏற்றங்கள் என இருவகை ஏற்றங்கள் உள்ளன.
- ஒரே வகை ஏற்றங்கள், ஒத்த வகை ஏற்றங்கள் எனப்படும். எதிர் வகை ஏற்றங்கள் ஒவ்வாவகை ஏற்றங்கள் எனப்படும்.
- மின் ஏற்றிய ஒரு பொருளை பொன்னிலை மின்காட்டியின் அருகே கொண்டு வந்து அக்காட்டியினை மின்னேற்றுதல், தூண்டல் மூலம் மின் ஏற்றப்படுதல் எனப்படும்.
- தூண்டல் மூலம் ஏற்றும் போது ஏற்றம் பெற்ற பொருளில் இருந்த ஏற்றத்துக்கு எதிரான ஏற்றம் காட்டிக்குக் கிடைக்கும்.
- ஏற்றம் பெற்ற காட்டியின் அருகே அதே வகை ஏற்றமுடைய ஒரு கோலை கொண்டுவரும் போது காட்டியின் இலைகள் விரிவடையும்.
- ஒவ்வா ஏற்றங்கள் ஒன்றையொன்று ஈர்க்கும்.
- ஏற்றம் பெற்ற ஒரு பொருளுக்கும் புவிக்குமிடையே கடத்தித் தொடர்பை ஏற்படுத்துதல் புவித்தொடுப்பு எனப்படும்.
- பொன்னிலை மின்காட்டியின் தட்டின் மீது கையை வைத்தாலும் புவித்தொடுப்பு உண்டாகும்.
- ஏற்றம் பெற்ற பொருளைப் புவியுடன் தொடுப்பதால் அதிலுள்ள ஏற்றங்களை நடுநிலையாக்கலாம்.
- நிலைமின்னியல் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி பயன்மிக்க ஆக்கங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.  
\* மின்னற்கடத்தி  
\* நிலைமின் தூசு உறிஞ்சி

- \* ஒளிப்பிரதிக்க கருவி (Photocopy Machine)
  - \* முரண் நிலைமின் பூச்சுக் சிவிறல் முறை
  - \* முரண்நிலை மின் பொருள் (Antistatic), சத்திர சிகிச்சைக் கூடங்கள், நுண் சில்லுகளிலும் (Micro Chips), வர்த்தக நிலையங்களிலும் (உடைகள், தரை போன்றவற்றைச் சீர்ப்படுத்துவதற்கு) பயன்படுத்தப்படும்.
- எரிபொருள் நெருக்கல் பம்பிகளில் உலோக நாடாக்களால் புவியுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன.
  - பெற்றோல் பவுசர்களைப் புவியுடன் தொடுப்பதற்காக உலோகச் சங்கிலிகள் இடப்பட்டுள்ளன.
  - வானில் உள்ள முகில்கள் அசைவதால் அவற்றில் ஏற்றங்கள் ஒன்று சேரும்.
  - ஏற்றங்கள் அதிகளவில் சேர்வதால் மின்னல் ஏற்படும்.
  - மின்னிலிருந்து பாதுகாப்புப் பெறுவதற்காக மின்னற் கடத்தி பயன்படுத்தப்படும்.
  - மின்னற் கடத்தியின் தொழிற்பாட்டை ஆராய்வது முக்கியமானது.
  - மின்னல் ஏற்படும் காலங்களில் பாதுகாப்பு உத்திகளைக் கையாள வேண்டும்.
  - செயன்முறையில் ஏற்றங்களைச் சேமிப்பதற்கான மின்கொள்ளளவிகள் பயன்படுத்தப்படும்.

(45 நிமிடங்கள்)

#### கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- நிலைமின்னேற்ற வகைகளைப் பெயரிடுவார்.
- நிலைமின்னேற்றங்கள் பயன்மிக்க வகையிலும் மிக ஆபத்தான வகையிலும் நடத்தைகளைக் காட்டும் என்பதை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- தேவையான ஏற்ற வகையைச் செய்கை மூலம் காட்டுவதற்குப் பொருத்தமான பொருள்களைத் தெரிவு செய்து கொள்வார்.
- தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின் படி செயற்பட்டு தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வார்.
- அன்றாடத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக இயற்கைத் தோற்றப்பாடுகளைக் கையாள்வார்.

## பிரவேசச் செயற்பாடு 1

தேவையான பொருட்கள்:

- நீர்க்குழாய் வாயிலினூடாக வழியும் மெல்லிய நீர்தாரை.
- வளி நிரப்பப்பட்ட பலூன்கள் - 2
- கம்பளித்துணித்துண்டு/ பிளனல் துணித்துண்டு

முறை :

- நீர்க்குழாய் வாயிலினூடாக நீர்தாரை மெதுவாக வழிந்து செல்லச் செய்யுங்கள்
- வளி நிரப்பப்பட்ட பலூனை கம்பளித்துணியினால் மெதுவாக நன்கு உரோஞ்சுங்கள்.
- பலூனை வழியும் நீர்தாரைக்கு அருகே கொண்டு செல்லுங்கள்.
- அவதானித்தவற்றை எழுதிக்கொள்ளுமாறு அறிவுறுத்தல் வழங்குங்கள்.

## பிரவேசச் செயற்பாடு 2

தேவையான பொருட்கள்:

- சுத்தமான பருகுழாய்கள் (மாணவர் ஒவ்வொருவருக்கும் ஒவ்வொன்று)
- சிறிய ரெஜிபோம் துண்டுகள் சில
- பெரிய யன்னற் கண்ணாடியொன்றினை அல்லது வெண்பலகை (White board) ஒன்றினை தூசு நீங்குமாறு நன்கு துடைத்து தொங்கவிடுங்கள்.
- ரெஜிபோமினால் நன்கு உரோஞ்சிய பருகு குழாயை பலகை அல்லது கண்ணாடியின் மீது மட்டுமட்டாக வைத்து கையை அப்புறப்படுத்துங்கள். அவ்வாறு கூட்டாகச் செயற்பட்டு பலகையில் பின்வரும் சொற்களை அமையுங்கள். பருகுழாய்களை உரோஞ்சி பலகை மீது வையுங்கள்.  
IT, TIT, MAT, TATA, NET, EAT, EXIT

இணைப்பு 5.1.2

குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

- ஒத்த ஏற்றங்களுக்கு இடையிலான ஆதிக்கம், ஒவ்வா ஏற்றங்களுக்கு இடையிலான ஆதிக்கம், ஏற்றங்கள் செல்லும் ஊடகங்கள் ஆகியன பற்றிக் கண்டறிவதற்காகப் பின்வரும் வேலைகளில் ஒன்றில் ஈடுபடுவதே உங்களது குழுவின் பொறுப்பாகும்.
  - \* பொன்னிலை மின்காட்டியை நேரேற்றம் பெறச் செய்து, அதனைக் கொண்டு ஏற்றம் பெற்றுள்ள வேறு பொருள்களைச் சோதித்தல்.
  - \* பொன்னிலை மின்காட்டியை மறையேற்றம் பெறச் செய்து, அதனைக் கொண்டு ஏற்றம் பெற்றுள்ள வேறு பொருள்களைச் சோதித்தல்.
- பொது மேசையில் வைக்கப்பட்டுள்ளவற்றுள் உங்களது குழுவுக்குத் தேவையான பொருட்களையும் உபகரணங்களையும் தெரிவு செய்து கொள்ளுங்கள்.
- தரப்பட்டுள்ள கோலை, துணித்துண்டினால் உரோஞ்சி கோல்பெறும் ஏற்றம் எது என்பதை வாசிப்பு ஆவணத்தை உசாவி அறிந்து கொள்ளுங்கள்.
- பொன்னிலை மின்காட்டிற்கு குறித்த ஏற்ற வகையை வழங்குவதற்காக பொருத்தமான ஏற்றத்தை தரப்பட்டுள்ள கோலில் பெறுங்கள்.
- தகவல் ஆவணத்தில் தரப்பட்டுள்ளவிதத்தில் பொன்னிலை மின்காட்டியை மின்னேற்றுங்கள்.
- காவலிக் கோல்கள் இரண்டில், ஒவ்வா ஏற்றங்களைப் பெறுங்கள்.
- ஒத்த ஏற்றங்களுக்கு இடையிலான ஆதிக்கம் எவ்வாறானது எனக் கண்டறியுங்கள்.

- ஒவ்வா ஏற்றங்களுக்கு இடையிலான ஆதிக்கம் எவ்வாறானது எனக் கண்டறியுங்கள்.
- பொன்னிலை மின்காட்டியிலுள்ள ஏற்றங்களை நீக்குவதற்குப் பொருத்தமான ஓர் ஊடகத்தை, தரப்பட்டுள்ள பொருள்களிலிருந்து தெரிவு செய்து கொள்ளுங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை கவர்ச்சிகரமான விதத்தில் வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

### இணைப்பு 5.1.3

பொது மேசையைத் தயார்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- பின்வரும் உபகரணங்கள், பொருள்களை உள்ளடக்கிய இரண்டு தொகுதிகளை பொது மேசை மீது வையுங்கள்.
  - \* பொன்னிலை மின்காட்டி
  - \* இணைப்பு 5.1.4 இல் தரப்பட்டுள்ள தகவல் ஆவணப் பிரதி - 1
  - \* பேர்ஸ்பெக்ஸ் கோல்/ கண்ணாடிக் கோல், பட்டுத்துணித்துண்டு
  - \* பொலித்தீன்/ அக்ரீலீன் கோல், கம்பளித்துணித்துண்டு
  - \* உலோகக்கோல், காபன்கோல், கந்தகத்துண்டு

### இணைப்பு 5.1.4

நிலைமின்னேற்றங்களும் அவற்றின் பிரயோகங்களும் பற்றிய தகவல்கள்.

- பொன்னிலை மின்காட்டியைத் தூண்டுவதன் மூலம் மின்னேற்றல்.
- தரப்பட்டுள்ள பொன்னிலை மின்காட்டி - காவலிக்கோல்கள் - உரோஞ்சுவதற்கான துணி (இது தூசு, எண்ணெய்க்கறை, உப்பு போன்றவை அற்றதாகவும் நன்கு உலர்வானதாயும் இருத்தல் வேண்டும்.)
- மின்னேற்றும் படிமுறைகள் வருமாறு :-
  - \* மின்னேற்றிய கோலை மின்காட்டியின் தட்டுக்கு அருகே கொண்டு செல்லுங்கள்.
  - \* பொன்னிலைகள் விரிதல் வேண்டும். விரியவில்லையெனில் மீண்டும் செய்யுங்கள்.
  - \* கோலை அப்பாலே வைத்து, மின்காட்டியின் தட்டை, விரலால் தொட்டு புவித்தொடுப்பை ஏற்படுத்துங்கள். அப்போது பொன்னிலைகள் ஒருங்கும்.
  - \* இனி கோலை அவ்வாறே வைத்துக் கொண்டு விரலை அப்புறப்படுத்துங்கள்.
  - \* பின்பு கோலையும் அப்புறப்படுத்துங்கள்.
  - \* பொன்னிலைகள் மீண்டும் விரிந்து அவ்வாறே காணப்படும்.
  - \* பொன்னிலை மின்காட்டிக்கு கோலில் இருந்த ஏற்றத்துக்கு எதிரான ஏற்றம் கிடைக்கும்.

சில பொருட்கள் மின்னேற்றம் பெறும் விதத்தை இனங்கண்டு கொள்ளுங்கள்.

- பொலித்தீன் கோலைக் கம்பளித்துணியால் உரோஞ்சுதல்      பொலித்தீன் மறை ஏற்றம் பெறும்      கம்பளித்துணி நேர் ஏற்றம் பெறும்
- பேர்ஸ்பெக்ஸ்கோலை பட்டுத்துணியால் உரோஞ்சுதல்      பட்டுத்துணி மறை ஏற்றம் பெறும்      பேர்ஸ்பெக்ஸ்கோல் நேர் ஏற்றம் பெறும்
- செலுலோசு அசெற்றேற்றுக் கீலத்தை பட்டுத்துணியால் உரோஞ்சுதல்      செலுலோசு அசெற்றேற்று கீலம் மறை ஏற்றம் பெறும்      பட்டுத்துணி நேர் ஏற்றம் பெறும்
- கண்ணாடிக் கோல் பட்டுத்துணியால் உரோஞ்சுதல்      பட்டுத்துணி மறை ஏற்றம் பெறும்      கண்ணாடி நேர் ஏற்றம் பெறும்

ஓர் உண்மைச் சம்பவம்!

சொக்கலேற்றுத் தொழிற்சாலையொன்றில் சொக்கலேற்றுப் பவுடர் (தூள்) பொதியொன்றை நிரப்பும் போது பவுடர் (தூள்) துணிக்கைகளின் காரணமாக வெடிப்பு ஏற்பட்டு தீப்பற்றிக்கொண்டது. தீ விபத்தில் தொழிற்சாலை முற்றாக எரிந்தது. ஊழியர் சிலர் தீக்காயங்களினால் வைத்தியசாலையில் அனுமதிக்கப்பட்டனர். பிளாத்திக்குக் குழாய்களுக்கு அணித்தாக உலோகக்குழாய்கள் (விநியோகக்குழாய்) தாபிக்கப்பட்டிருந்தன. இக் குழாயினுள் தீப்பொறிகள் உருவாகியுள்ளமை புலனாய்வின்போது கண்டறியப்பட்டது. அவ்வாறு தோன்றிய தீப்பொறிகள் காரணமாக நுண்ணிய சொக்கலேற்றுப் பொடித்துணிக்கைகள் வெடித்தாலேயே இவ்விபத்து விளைந்துள்ளது. பின்னர் தொழிற்சாலை புதிதாக நிர்மாணிக்கப்பட்டது.

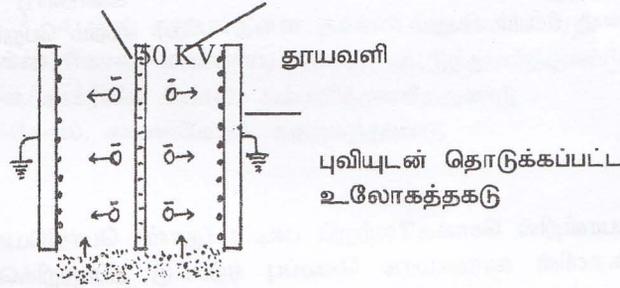
பொடி (தூள்) வேகமாகச் செல்லும்போது பெற்றோல் ஆவித்துணிக்கைகளாக ஏற்றம் பெற்று தீப்பொறியை உருவாக்கும். இதன் காரணமாக வெடிப்பு ஏற்படும். வைத்தியசாலைகளில் நிலைமின்னேற்றங்கள் காரணமாக, உணர்ச்சி நீக்கிப் பதார்த்தங்களின் ஆவி தீப்பரவுவதால் விபத்துக்கள் நிகழ இடமுண்டு. வைத்தியசாலைப் பணியினர் அணியும் காவலிப் பொருளாலான உடைகளுக்கு உலோகக்கருவிகளுக்கும் இடையே மின் தீப்பொறி ஏற்பட இடமுண்டு. காவலி உடைகள் உரோஞ்சப்படுவதால் ஏற்றம் பெறும். அவ்வேற்றங்களுக்கும் உலோகங்களுக்கும் இடையே மின்தீப்பொறி உருவாகும். எனவே வைத்தியசாலைத் தரை முரண்நிலைமின் (Antistatic) பொருள்களாலேயே ஆக்கப்படும். அதன் விளைவாக ஏற்றங்கள் நீக்கப்பட்டு விடும். தீப்பொறி உருவாக மாட்டாது. எனவே வெடிப்புகளும் ஏற்படமாட்டாது.

விசேட நுண்சில்லு (Micro chips) இலத்திரனியல் சாதனங்களால் முனைகளுக்கு (PINS) இடையே வேராற்றளவு வேறுபாடுகள் உண்டு. எனவே அவை ஏற்றம் பெறும். இம்முனைகள் தூண்டல் மூலம் ஏற்றம்பெற்று, நுண்துணுக்கின் உட்புறத்தே உள்ள காற்றுக்களைச் சேதப்படுத்தும். எனவே அவ்வாறான நுண்துணுக்குகள், இலத்திரனியல் தொகையிடும் சுற்றுக்கள் (IC) உற்பத்தி செய்யும். விற்பனை செய்யும் இடங்களில் தரையும் அங்கு பணியாற்றுவோர் அனைவரது உடைகளும் அவற்றைப் பிடிக்கப்பயன்படுத்தும் கருவிகள் உபகரணங்களும் முரண்நிலைமின் (Antistatic) பொருள்களால் ஆக்கப்பட்டிருக்கும்.

மின்னற கடத்திகள் செப்பினால் ஆக்கப்படும். கட்டடத்தின் மிக உயரமான இடத்தில் கூர்முனையுடைய கடத்தியை வைத்து செப்பினால் இணைக்கப்படும். தடித்த செப்புத்தகடு நிலத்தில் புதைக்கப்பட்டு மேற்படி செப்பு அமைப்பு அத்தகட்டில் தொடுக்கப்படும். முகில்கள் இரு விதங்களில் ஏற்றம் பெறும். அப்போது இம்மின்னற கடத்திகள் இரண்டு விதங்களில் தொழிற்படும். மின்னல் முகிலுக்கும் கடத்திக்கும் இடையிலான வளி அயனாக்கமடைந்து ஏற்றங்கள் மெதுவாக நடுநிலையாக்கப்படும். வாயுத் துணிக்கைகளுக்கு மேலே சிறிய மின்னல்கள் உருவாகும். இடி ஏற்படும் வாய்ப்பு குறைக்கப்படும்.

### நிலைமின் தூசு உறிஞ்சி

இரும்புக் கைத்தொழிலின் போதும் நிலக்கீழ் மின்னுற்பத்தி நிலையங்களிலும் சிமேந்துத் தொழிற்சாலைகளிலும், கரும்புகை உற்பத்தியாகும் தொழிற்சாலைகளிலும் தூசு போன்ற துணிக்கை நிலைக் கழிவுப்பொருள்கள் சூழலுடன் சேரும். அத்தூசு மிகவும் ஆபத்தானது. நிலைமின் தூசு உறிஞ்சி மூலம் இத்தூசை எளிதாக நீக்கலாம்.



தூசுப்புகை

ஏறத்தாழ 50000V வோற்றளவுடைய கம்பிகள் மீது தூசு அடங்கிய வளி செல்லும். தூசு வாயுத்துணிக்கைகள் ஏற்றம் பெற்று இரும்புத்தகடுகளுடன் ஒட்டிக்கொள்ளும். சுத்தியலால் ஓங்கி அடித்தால் தூசு அடியில் வீழ்ந்து ஒன்று சேரும். இவ்வாறான ஒரு மணி நேரத்துள் 20-50 தொன் வரை தூசு ஒன்று சேரக்கூடும்.

### ஒளிப்பிரதிக்கருவி (Photocopy Machine)

ஒளிப்பிரதியெடுக்கும் கருவியில் உருளை (Drum) எனும் பகுதியில் செலனியம் பூசப்பட்டுள்ளது. இது விரைவாக மின்னேற்றம் பெறும். எனினும் வலிமையான ஒளியின் முன்னிலையில் ஏற்றம் இறக்கப்படும். கடதாசியில் உள்ள எழுத்துக்கள் ஒளியை நோக்கிச் செல்வதால் அவ்வெழுத்துக்களின் விம்பம் உருளையில் தோன்றும். கறுப்பு நிறப்பகுதி ஏற்றத்துடனேயே காணப்படும். வெண்ணிறப்பகுதிகளில் ஏற்றம் அற்றுப்போகும். அதாவது நடுநிலையடையும். பொறியின் காப்பன்பொடி (Toner) உருளைக்குக் குறுக்காகச் சிவிறப்படும். இப்பொறி ஏற்றம்பெற்ற பகுதிகளில் மாத்திரம் ஒட்டிக்கொள்ளும். ஒளிப்பிரதியெடுக்கும் தாள் இவ்வுருளையைத் தாண்டிச் செல்லும் போது மேற்படி ஏற்றம் பெற்ற துணிக்கைகள் அக்கடதாசியில் ஒட்டிக்கொள்ளும். இக்கடதாசி கடுமையாக வெப்பமேறியுள்ள பகுதிக்கு ஊடாகச் செல்லும் போது, காப்பன் பொடியில் (Toner) நன்கு ஆவிபடுவதால் தாளுடன் நிலையாக ஒட்டிக்கொள்ளும்.

## பூச்சுச் சிவிறல் பம்பி

நிறப்பூச்சு நுண்ணிய துணிக்கைகளாகச் சிவிறப்படும். அப்பொழுது அத்துணிக்கைகளுக்கு ஏற்றம் வழங்கப்படும். மறையேற்றம் பெற்ற பூச்சுத்துணிக்கைகள் பரவிச் செல்லும். பூச்சுப் பூச வேண்டிய மோட்டார் வாகனம்/ பாவனைப் பொருளுக்கு நேரேற்றம் வழங்கப்படும் மறை ஏற்றம் பெற்ற துணிக்கைகள் மிக மெல்லிய படலமாக உலோகத்தின் மீது ஒட்டிக் கொள்ளும். எனவே ஒப்பமான பூச்சுப் போன்று காட்சியளிக்கும். இம்முறையைக் கையாள்வதால் நிறப்பூச்சும் நேரமும் மீதமாகும். வளிமண்டலத்தில் பூச்சுத்துளிகள் செல்ல மாட்டாது.

ஆகாய விமானங்கள், கப்பல்கள், பவுசர்கள் போன்றவற்றிற்கு மிக வேகமாகவே எரிபொருள் நிரப்பப்படும். அப்போது எரிபொருள் துணிக்கைகள் துரிதமாக ஏற்றம் பெறும். எரிபொருள் செல்லும் குழாயும் ஏற்றம் பெறும் ஏற்றம் பெற்ற எரிபொருள் துணிக்கைகள் மிக ஆபத்தானவை. மின்தீப்பொறிகளை உருவாவதால் திப்பற்றிக்கொள்ளும் இடமுண்டு. இவ்வாறாக எரிபொருள் நிரப்பும் போதும் வெளியேற்றும் போதும், உரோஞ்சப்படுவதால் நிலைமின்னேற்றங்கள் உருவாகும். இக்குழாய்களில் உலோகத்தகடுகள் இணைக்கப்பட்டு அவை புவியுடன் தொடுக்கப்படுவதால் ஏற்றங்கள் நடுநிலையாக்கப்படுகின்றது. வெடிப்புகள் ஏற்படும் ஆபத்து இதனால் தவிர்க்கப்படுகின்றது.

தேர்ச்சி 5.0 : மின் தொடர்பான தோற்றப்பாடுகளையும் கோட்பாடுகளையும் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.2 : அழுத்த வித்தியாசத்திற்கும் மின்னோட்டத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பை அன்றாட வேலைகளுக்காகப் பயன்படுத்துவார்.  
 செயற்பாடு 5.2 : “ அழுத்த வித்தியாசத்திற்கும் மின்னோட்டத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பைக் கண்டறிவோம்”  
 காலம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் : • இணைப்பு 5.2.1 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - 3  
 • இணைப்பு 5.2.2 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார் படுத்தப்பட்ட பொது மேசை  
 • டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்

செயன்முறை :

படி 5.2.1 :

- அம்பியர் மானியை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி, எதனை அளப்பதற்காக அது பயன்படுகிறது என வினவுங்கள். அதனைத் தொடுக்க வேண்டிய விதம் பற்றி வினவுங்கள்.
- வோல்ட்மீட்டர் மானியை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி எதனை அளப்பதற்காக அது பயன்படுகிறது என வினவுங்கள். அதனைத் தொடுக்க வேண்டிய விதம் பற்றி வினவுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- மின்னோட்டத்தை (I) அளப்பதற்காக அம்பியர்மானி பயன்படுத்தப்படும்.
- அழுத்த வித்தியாசத்தை (V) அளப்பதற்காக வோல்ட்மீட்டர் மானி பயன்படுத்தப்படும்.
- அம்பியர்மானி, வோல்ட்மீட்டர் ஆகியவற்றின் நேர்முனை சிவப்பு நிறத்தாலும் மறைமுனை கறுப்பு நிறத்தாலும் காட்டப்பட்டிருக்கும்.
- அவற்றைத் தொடுக்கும் போது மின் வழங்கலின் நேர்முனையைச் சிவப்பு நிற முனையுடனும் மறைமுனையை கறுப்பு நிற முனையுடனும் தொடுத்தல் வேண்டும்.
- ஓட்டத்தை அளக்கவேண்டிய சாதனத்துடன் அம்பியர்மானியைத் தொடராகத் தொடுக்க வேண்டும்.
- அழுத்த வித்தியாசத்தை அளக்க வேண்டிய சாதனத்தின் முனைகளுக்குச் சமாந்தரமாக வோல்ட்மீட்டர் மானியை தொடுக்க வேண்டும்.
- மின்னோட்டத்தை அளக்கும் சர்வதேச அலகு அம்பியர் ஆகும் அதன் குறியீடு A ஆகும்.
- அழுத்த வித்தியாசத்தை அளக்கும் சர்வதேச அலகு வோல்ட்மீட்டர் ஆகும். அதன் குறியீடு V ஆகும்.
- V இற்கும் I இற்கும் இடையிலான தொடர்பைக் கண்டறிவது முக்கியமானது.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 5.2.2

- வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- குழுக்களுக்கு வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 5.2.3

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- அம்பியர்மானியின் அகத்தடை மிகக்குறைந்த பெறுமானமுடையது. வேலற்றுமானியின் அகத்தடை மிக உயர் பெறுமானமுடையது.
- X தடையிக்கு குறுக்கான - ஓட்டம் அம்பியர்மானியினால் காட்டப்படும். வேலற்றளவு வேலற்றுமானியினால் காட்டப்படும்.
- சிறிய நிறுத்தியைச் செப்பஞ்செய்வதன் மூலம் சுற்றில் ஓட்டத்தை மாற்றலாம்.
- X இற்கு குறுக்கான அழுத்த வித்தியாசம் V இற்கும் ஓட்டம் I இற்கும் இடையிலான வரைபு அச்சுக்கு ஊடாகச் செல்லும் நேர் கோடாகும்.
- அழுத்தவித்தியாசத்திற்கும் ஓட்டத்திற்கும் இடையில் நேர் விகித சம தொடர்பு காணப்படுகிறது.
- வெப்பநிலை போன்ற பௌதீக நிபந்தனைகளை மாறாது பேணுவதால் கடத்தியின் இரண்டு அந்தங்களுக்குக் குறுக்கே அழுத்த வித்தியாசமானது அதனுடாகப் பாயும் ஓட்டத்துக்கு நேர் விகித சமமானது என ஓமின் விதியைக் குறிப்பிடலாம்.
- $\frac{V}{I}$  விகிதமானது தடை X இன் பெறுமானத்திற்குச் சமமானது.
- மின்தடையை அளக்கும் அலகு ஓம் ஆகும். அதன் குறியீடு  $\Omega$  ஆகும்.
- மின்தடை R இனால் காட்டப்படும். ஓமின் விதியை  $V=IR$  எனும் தொடர்பின் மூலம் காட்டலாம்.

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- ஓமின் விதியைக் குறிப்பிடுவார்.
- மின்சுற்றுக்களை அமைக்கும்போது, அழுத்த வித்தியாசத்துக்கும் ஓட்டத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பு இன்றியமையாதது.
- மின்தொடர்பான பிரச்சினைகளின் போது  $V=IR$  எனும் தொடர்பு பயன்படுத்தப்படும்.
- பரிசோதனை ரீதியான பெறுபேறுகளினூடாக தொடர்புகளைக் கட்டியெழுப்புவார்.

குடித் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

- சுற்றில் தரப்பட்டுள்ள சாதனங்களுக்கு குறுக்காக அழுத்த வித்தியாசம், ஓட்டம் ஆகிய மாறும் விதத்தைக் கண்டறிவதற்காக பின்வரும் வேலைகளுள் உங்களது குழுவுக்குரிய வேலை தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

\*  $X_1$  தடையைச் சுற்றுடன் தொடுத்தல்

\*  $X_2$  தடையைச் சுற்றுடன் தொடுத்தல்

- A - அம்பியர் மானி
- B - வேலாற்று மானி
- C - மின்கலம்
- R - இரிய நிறுத்தி
- K - செருகி ஆளி

- உங்களது குழுவுக்குத் தேவையான பொருள்களைப் பொது மேசையில் இருந்து பெறுங்கள்.
- உங்களது குழுவுக்குத் தரப்பட்டுள்ள தடையை உள்ளடக்கிய சுற்றை அமையுங்கள்.
- குறித்த கணியங்களை மாற்றியவாறு, ஐந்து சந்தர்ப்பங்களில் வாசிப்புக்களைப் பெறுங்கள்.
- குறித்த மாற்றங்களுக்கு இடையே வரைபை வரைந்து அக்கணியங்களுக்கு இடையில் தொடர்பேது முண்டா என்பதைக் கண்டறியுங்கள்.
- மாறும் கணியங்களுக்கு இடையிலான விகிதத்துக்கும் நீங்கள் பயன்படுத்திய தடையின் பெறுமானங்களுக்கும் இடையில் தொடர்பேதுமுண்டா என்பதைக் கண்டறியுங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை கவர்ச்சிகரமாக முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

பொது மேசையைத் தயார்ப்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- பொது மேசை மீது பின்வருபவற்றை வையுங்கள்.
  - \* 2V கலங்கள் - 2
  - \* 0-5A வீச்சுக்கொண்ட அம்பியர் மானிகள் - 2
  - \* 0-5V வீச்சுக்கொண்ட வேலாற்று மானிகள் - 2
  - \* செருகி ஆளிகள் - 2
  - \* இணைப்புக்கம்பிகள் - 2
  - \* சிறிய நிறுத்திகள் - 2
  - \* 20Ω, 30Ω தடைகள் இரண்டு வீதம் வைத்து அவற்றை  $X_1$ ,  $X_2$  எனப் பெயரிடுங்கள்.
  - \* வரைபுத்தாள்கள்

தேர்ச்சி 5.0

: மின் தொடர்பான தோற்றப்பாடுகளையும் கோட்பாடுகளையும் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.3

: தடையானது ஓட்டத்தின் மீது ஆதிக்கம் செலுத்தும் விதத்தை நுணுகி ஆராய்வார்.

செயற்பாடு 5.3

: “தடைகளை வெவ்வேறு விதமாகத் தொடுப்போம். சமவலுத்தடையை மாற்றுவோம்”

காலம்

: 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

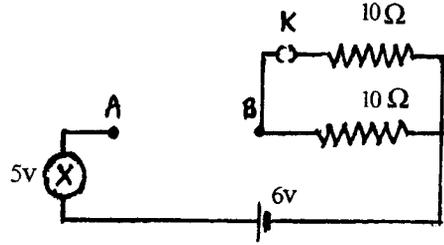
- இணைப்பு 5.3.1 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - 2
- இணைப்பு 5.3.2 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார்படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - 2
- இணைப்பு 5.3.3 இல் தரப்பட்டுள்ள நிறப்பரிமான முறை பிரதிகள் - 2
- இணைப்பு 5.3.4 இல் தரப்பட்டுள்ள பன்மானியைப் பயன்படுத்துவதற்குரிய அறிவுறுத்தல்களின் பிரதிகள் - 2
- டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்

செயன் முறை

படி 5.3.1

- பின்வருவது போன்ற ஒரு சுற்றை அமைத்து மாணவரது கவனத்தை அதன்பால் ஈடுங்கள்.



- தாமாக முன்யும் மூன்று மாணவரை வகுப்பின் முன்னே அழைத்து பின்வருவனவற்றில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
  - \* A,B முனைகளை இணைப்புக்கம்பியால் தொடுத்து Kஐத் திறந்து வைத்து மின்குமிழின் பிரகாசத்தை அவதானித்தல்.
  - \* K ஐ மூடிய பின் குமிழின் பிரகாசத்தை அவதானித்தல்
  - \* K ஐத் திறந்து, A,B க்கு இடையே 10Ω பெறுமானமுடைய மூன்றாவது தடையினைத் தொடுத்து குமிழின் பிரகாசத்தை அவதானித்தல்.
- குமிழின் பிரகாசம் கூடிக்குறைவதில் தொடுக்கப்பட்ட தடைகளின் ஆதிக்கம் பற்றி வினவுங்கள்.
- தடைகளின் பெறுமானங்களைத் துணிவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் நிறப்பரிபாடை முறையின் உருப்பெருக்கிய படத்தை சுவரில் காட்சிப்படுத்துங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்து ரையாடுங்கள்.

- A யையும் B யையும் இணைப்புக்கம்பியால் தொடுத்தவுடன் மின் குமிழ் ஒளிரும்.
- A இற்கும் B இற்கும் இடையே  $10\Omega$  தடையைத் தொடுத்தவுடன் குமிழின் பிரகாசம் குறைவடையும்.
- தடைகளைத் தொடுக்கும் விதத்துக்கேற்ப குமிழின் பிரகாசம் வேறுபடும்.
- தடைகளை, தொடராகத்தொடுத்தல், சமாந்தரமாகத் தொடுத்தல் என இரு முறைகளில் தொடுக்கலாம்.
- ஒரு சுற்றில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தடைகள் இருக்கும் போது கிடைக்கும் பயன்படு தடை சமவலுத்தடை எனப்படும்.
- சமாந்தர, தொடர் இணைப்புக்களின் சமவலுத்தடையைத் துணிவ தற்காக, ஒரு சமன்பாட்டை உருவாக்கிக் கொள்வது பயனு டையது.
- பல்மானியைப் பயன்படுத்தியோ நிறப்பரிபாடை முறையிலோ தடையிகளின் தடைப்பெறுமானங்களைத் துணியலாம்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 5.3.2 :

- வகுப்பு மாணவரை இரு குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.
- குழுக்களை வேலைநிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.
- தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
- குழுவுக்கு வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

படி 5.3.3:

- குழு நிலையில் தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- பல்மானியைப் பயன்படுத்தியும் நிறப்பரிபாடை முறையிலும் தடைகளின் தடைப்பெறுமானங்களைக் கண்டறியலாம்.
- $R^1, R^2$  தடைகள் இரண்டைச் சமாந்தரமாகத் தொடுத்தால் கிடைக்கும் சமவலுத்தடை  $R^1$  ஆயின்,  

$$\frac{1}{R^1} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$
 ஆகும்.
- $R_1 = R_2 (R)$  ஆயின் சமவலுத்தடை  

$$R^1 = \frac{R}{2}$$
 ஆகும்.
- $n$  எண்ணிக்கை ஒத்த தடையிகளைச் சமாந்தரமாகத் தொடுப்பதால்,

$$R^1 = \sum_n R^n \text{ ஆகும்.}$$

- சமாந்தர இணைப்பின் போது சமவலுத்தடை குறைவடைவதால் குமிழ்களின் பிரகாசம் அதிகரிக்கும்.
- $R_1, R_2$  தடையிகள் இரண்டைத் தொடராகத் தொடுத்த போது சமவலுத்தடை  $R^1$  ஆயின்,  
 $R^1 = R_1 + R_2$  ஆகும்.
- $R_1 = R_2 (R)$  ஆயின்  $R_1 = 2R$  ஆகும்.
- $n$  எண்ணிக்கை ஒத்த தடையிகளைத் தொடராகத் தொடுப்பதால்,  
 $R^1 = nR$  ஆகும்.
- தொடர் இணைப்பின் போது சமவலுத்தடை அதிகரிப்பதால் குமிழ்களின் பிரகாசம் குறையும்.
- தடைகளை வெவ்வேறு விதமாகத் தொடுப்பதால், பொருத்தமான பெறுமானமுடைய தடைகளைப் பெறலாம்.

(45 நிமிடங்கள்)

கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- தடையிகளின் தொடரிணைப்பு, சமாந்தர இணைப்பு ஆகியவற்றின் போது சமவலுத்தடை வேறுபடும் விதம் பற்றி விபரிப்பார்.
- சுற்றில் மின்னோட்டத்தை ஆளுவதற்காக தடைகளை வெவ்வேறு விதமாகத் தொடுப்பதன் முக்கியத்துவத்தை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- தொடராகவும் சமாந்தரமாகவும் தொடுக்கப்பட்ட தடைகளின் சமவலுத்தடைகளைத் துணிவதற்கான சூத்திரங்களை அமைப்பார்.
- தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின் படி, உபகரணங்களைச் சரியாக கையாண்டு வாசிப்புக்களைப் பெறுவார்.
- அவதானிப்புகளைக் கொண்டு தொடர்புகளைக் கட்டியெழுப்புவார்.

இணைப்பு 5.3.1

குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

- பின்வரும் தடையித் தொகுதிகளுள் உங்களது குழுவுக்குக்கிடைக்கும் தடையித் தொகுதி குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.  
\* முதலாவது தடையித் தொகுதி  
\* இரண்டாவது தடையித் தொகுதி
- தடையித் தொகுதியையும் குறித்த உபகரணங்களையும் தெரிவு செய்து அவற்றை நன்கு அவதானியுங்கள்.
- நிறப்பரிபாடைகளைப் பயன்படுத்தி உங்களுக்குரிய தடையிகளின் பெறுமானங்களைக் கண்டறியுங்கள்.
- உங்களுக்குக் கிடைத்துள்ள தடையிகளைத் தொடராக இணையுங்கள்.
- பல்மானியைப் பயன்படுத்தி சமவலுத்தடையைக் கண்டறியுங்கள்.
- தொடராக இணைக்கப்பட்ட தடையிகளின் சமவலுத்தடைக்குரிய ஒரு சமன்பாட்டைப் பெற முயற்சி செய்யுங்கள்.

- உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ள தடையிகளைச் சமரந்தரமாகத் தொடுத்து அவற்றின் சமவலுத் தடையைப் பல்மானிகளைப் பயன்படுத்திக் கண்டறியுங்கள்.
- சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்பட்ட தடையிகளின் சமவலுத்தடையைக் கண்டறிவதற்காக ஒரு சமன் பாட்டைப் பெற முயற்சிசெய்யுங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றைக் கவர்ச்சிகரமான விதத்தில் வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்து கொள்ளுங்கள்.

இணைப்பு 5.3.2

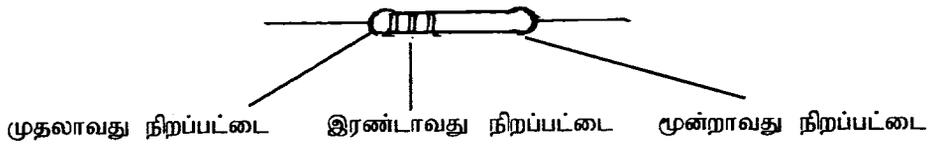
வேலை நிலையத்தைத் தயார்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- ஒவ்வொன்றிலும் பின்வரும் உபகரணங்களையும் பொருள்களையும் வைத்து நான்கு மேசைகளில் நான்கு வேலை நிலையங்களைத் தயார்படுத்துங்கள்.
  - \* வேலைநிலையத்தில் செய்ய வேண்டிய வேலை எழுதப்பட்ட ஓர் அட்டையை வையுங்கள்.
  - \* தடை  $2k\Omega$  உடைய,  $R_1, R_2$  எனக்குறிக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு தடையிகள்
  - \* வேறுபட்ட பெறுமானமுடைய தடையிகள் இரண்டு
  - \* சுற்றுப்பலகை - 1
  - \* இணைப்புக்கம்பி
  - \* பல்மானி
  - \* டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்.
  - \* இணைப்பு 5.3.3, இணைப்பு 5.3.4 ஆகியவற்றின் பிரதிகள் ஒவ்வொன்று

இணைப்பு 5.3.3

நிறப்பரிபாடை முறை

- பின்வரும் படத்தைப்பரிசீலித்து நிறப்பட்டைகள் முன்றினதும் பெறுமானங்களை இனங்கண்டு கொள்ளுங்கள்.

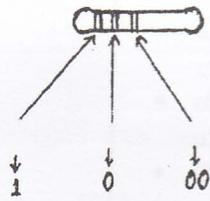


- அந்நிறங்களுக்குரிய இலக்கங்களைப் பெறுவதற்காகப் பின்வரும் அட்டவணையைப் பயன்படுத்துங்கள்.

நிறம்	எண்
கறுப்பு	0
கபிலம்	1
சிவப்பு	2
செம்மஞ்சள்	3
மஞ்சள்	4
பச்சை	5
நீலம்	6
ஊதா	7
சாம்பல் நிறம்	8
வெள்ளை	9

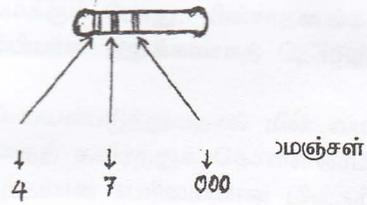
- தடையியின் பெறுமானத்தைக் கணிப்பதற்காகப் பின்வருமாறு செயற்படுங்கள்.
  - \* முதலாவது நிறப்பட்டைக்குரிய இலக்கத்தை முதலில் எழுதுங்கள்.
  - \* இரண்டாவது நிறப்பட்டைக்குரிய இலக்கத்தை முதலாம் இலக்கத்தின் வலது புறத்தே எழுதுங்கள்.
  - \* மூன்றாவது நிறப்பட்டைக்குரிய இலக்கத்துக்குச் சமமான எண்ணிக்கை பூச்சியங்களை மேற்படி எண்களுக்கு வலது புறத்தே எழுதிக் கொள்ளுங்கள்.
- இம்முறையை மேலும் விளக்கிக் கொள்வதற்காகப் பின்வரும் உதாரணத்தைக் கவனியுங்கள்.

உதாரணம் -1



$$\begin{aligned} &1000\Omega \\ &= \underline{\underline{1k\Omega}} \end{aligned}$$

உதாரணம் -2



$$\begin{aligned} &47000 \\ &= \underline{\underline{47k\Omega}} \quad (47k\Omega) \end{aligned}$$

பல்மானியைப் பயன்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- பல்மானியை சுழல் ஆளியை, தடையை அளக்கும் உச்ச வீச்சில் அமையுமாறு சுழற்றுங்கள்.
- பல்மானியின் ஆளிகள் இரண்டையும் ஒன்றை மற்றொன்று தொட்டு, பல்மானியின் சுட்டி, ஓம் வீச்சின் பூச்சிய வாசிப்பைக் காட்டுகின்றதா எனப் பரிசீலித்துக் கொள்ளுங்கள்.
- தடையை அளக்க வேண்டிய தடையியின் முனைகள் பல்மானியின் ஆளிகளால் தொடுங்கள்.
- வாசிப்பை அளக்க முடியாத வகையில் சுட்டி மிகச் சிறிதளவே அசைந்ததாயின் சுழல் ஆளியை, தடையை அளக்கும் அடுத்த வீச்சுக்குச் சுழற்றி வாசிப்பைப் பெற முடியுமா எனப்பாருங்கள்.
- வாசிப்பைப் பெறத்தக்க நிலையை அடையும் வரை சுழல் ஆளியைச் சுழற்றி, தடை வீச்சைப் படிப்படியாகக் குறையுங்கள்.
- குறித்த சந்தர்ப்பத்தில் சுட்டி காட்டும் வாசிப்பைப் பதிவு செய்து கொள்ளுங்கள்.

தேர்ச்சி 5.0

: மின் தொடர்பான தோற்றப்பாடுகளையும் கோட்பாடுகளையும் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.4 : சந்தர்ப்பங்களுக்குப் பொருத்தமானவாறு எளிமையான மின்சுற்றுக்களை அமைப்பார்.

செயற்பாடு 5.3 : “ தேவைக்கேற்ப எளிமையான மின் சுற்றுக்களை அமைப்போம்”  
காலம் : 120 நிமிடங்கள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் : • இணைப்பு 5.4.1 இல் தரப்பட்டுள்ள குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தற்படிவப் பிரதிகள் - 3  
• இணைப்பு 5.4.2 இல் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி தயார் படுத்தப்பட்ட வேலை நிலையங்கள் - 3  
• டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள்

கற்றல் - கற்பித்தல்

செயன்முறை

படி 5.4.1

: • எளிமையான மின் சுற்றை அமைப்பதற்குத் தேவையான சாதனங்கள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுங்கள்.  
• எளிமையான ஒரு மின் சுற்றின் படத்தை கரும்பலகையில் வரையுமாறு ஒரு மாணவனை வழிப்படுத்துங்கள்.  
• பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

• மின் வழங்கி, தடையி, ஆளி என்பன எளிய மின்சுற்றின் அத்தியவசியமான சாதனங்களாகும்.  
• ஒவ்வொரு சாதனத்துக்கும் மின்சுற்றுக்கு குறியீடு உண்டு.  
• எளிய மின்சுற்றை அமைக்க முன்னர், சுற்றுக்குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி சுற்று வரிப்படமொன்றைத் திட்டமிட்டுக் கொள்வது முக்கியமானது.  
• மின்சுற்றுக்களை அமைக்கும் போது, மின்சாதனங்கள் யாவற்றையும் முறிவில்லாத கம்பியால் இறுக்கமாகத் தொடுத்தல் முக்கியமானது.  
• மின்சுற்றில் ஆளியைப் பயன்படுத்துவதால் மின் வழங்கி தேவையின்றித் தேய்வடைவதைத் தவிர்த்துக் கொள்ளலாம்.  
• தேவைக்கேற்ப பொருத்தமான எளிமையான மின்சுற்றுக்களை அமைத்துக் கொள்ளலாம்.

(15 நிமிடங்கள்)

படி 5.4.2

: • வகுப்பு மாணவரை மூன்று குழுக்களாகப் பிரியுங்கள்.  
• குழுக்களை வேலைநிலையங்களுக்கு அனுப்புங்கள்.  
• தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள், டிமை கடதாசி, மாக்கர் பேனைகள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.  
• குழுக்களுக்கு வேலைகளை ஒப்படைத்து தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.  
• தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.

(60 நிமிடங்கள்)

- : • குழு நிலையில் தேடிப்பறிந்தவற்றையு வகுப்பில் முன்வைக்க இடமளியுங்கள்.
- முதலில் விரிவுபடுத்துவதற்கு முன்வைத்த அதே குழுவுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- ஏனைய குழுக்களின் ஆக்கபூர்வமான கருத்துக்களைப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.

- எளிய மின்சுற்றுக்களை அமைக்கும் போது அதற்கான தேவையை முதலில் தெளிவுபடுத்திக் கொள்ளல் வேண்டும்.
- பின்னர் அத்தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக மாற்ற வேண்டிய காரணிகளை இனங்காணுதல் வேண்டும்.
- அக்காரணிகளை மாற்றுவதற்காக மின் வழங்கியையும் சாதனங்களையும் எவ்வாறு தொடுத்தல் வேண்டும் என்பதைத் தீர்மானித்தல் வேண்டும்.
- எடுத்த தீர்மானத்தின் படி பொருத்தமான சுற்று வரிப்படமொன்றை திட்டமிட்டுக் கொள்ளல் வேண்டும்.
- திட்டத்திற்கமைய வழக்கள் இழிவாகும் வகையில் சுற்றை அமைத்தல் வேண்டும்.
- ஆளியை இயக்கி சுற்றின் தொழிற்பாட்டைப் பரிசீலனை செய்தல் வேண்டும்.
- சுற்று தொழிற்படவில்லையெனின் தொகுப்பிடங்களில் கோளாறு உள்ளதா எனப் பரிசீலித்தல் வேண்டும்.
- எளிய மின்சுற்றுக்களை அமைத்தலானது அன்றாட நடவடிக்கைகளின் போது பயனுடையதாக அமையும்.

(45 நிமிடங்கள்)

#### கணிப்பீட்டு மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள்

- எளிய மின்சுற்றின் அடிப்படையான பகுதிகளைப் பெயரிட்டு விபரிப்பார்.
- மின்சுற்றை அமைக்கையிலும் பயன்படுத்தும் போது மின்வழங்கி வீணாக விரயமாவதைத் தவிர்ப்பதற்கான நடவடிக்கைகளை எடுத்தல் வேண்டும்.
- தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக எளிமையான மின்சுற்றுக்களை அமைப்பார்.
- உபகரணங்களைச் சரியாகக் கையாண்டு சரியான வாசிப்புகளைப் பெறுவார்.
- தேவைகளை நிறைவு பெறுவதை திட்டமிடல் மூலம் உறுதிப்படுத்திக் கொள்வார்.
- தேவைகளை நிறைவு செய்துகொள்ள முயற்சிக்கும் போது எழும் பிரச்சினைகளை இனங்கண்டு பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கான பிரேரணைகளை முன்வைப்பார்.

குழுத் தேடியாய்வு அறிவுறுத்தல்கள்.

- வெவ்வேறு தேவைகளுக்காக மின்சுற்றுகைகளை அமைத்தல் தொடர்பான பின்வரும் வேலைகளுள் உங்களது குழுவுக்கு வழங்கப்படும் வேலையில் ஈடுபடுங்கள்.
  - \* ஒத்த மூன்று மின்குள் மின்குமிழ்களை சமமான பிரகாசத்துடன் ஒளிர்ச் செய்வதற்கேற்ற ஒரு மின் சுற்றை அமையுங்கள்.
  - \* ஒத்த மூன்று மின்குள் மின்குமிழ்களுள் இரண்டு மின்குமிழ்கள் சமமான பிரகாசத்துடனும் 6 மின்குமிழ் வேறுபட்ட பிரகாசத்தடனும் ஒளிர்ச் செய்வதற்கேற்ற வகையில் ஒரு மின்சுற்றை அமையுங்கள்.
  - \* தேவைக்கேற்ற மின்குமிழை அல்லது மின்குமிழ்களை ஒளிர்ச்செய்வதற்கும் அணைப்பதற்கும் ஏற்ற ஒரு மின்சுற்றை அமையுங்கள்.
- வேலை நிலையத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள மின் சாதனங்களைக் கவனமாக அவதானியுங்கள்.
- உங்களது குழுவுக்குரிய வேலையைச் செய்வதற்குப் பொருத்தமான ஒரு சுற்று வரிப்படத்தை குழு நிலையில் கலந்துரையாடி உருவாக்குங்கள்.
- அச்சுற்று வரிப்படத்தைத் துணையாகக் கொண்டு தரப்பட்டுள்ள மின்சாதனங்களைப் பயன்படுத்தி, எளிமையான மின் சுற்றை அமையுங்கள்.
- சுற்றைத் தொழிற்படச் செய்து உங்களது குழுவுக்கு ஒப்படைக்கப்பட்டுள்ள பணி நிறைவேறுகின்றதா எனப் பரிசீலியுங்கள்.
- இல்லையெனில், அதற்கான காரணங்களைக் கண்டறிந்து தேவையை நிறைவேற்றிக் கொள்ள முயற்சி செய்யுங்கள்.
- நீங்கள் தயார்ப்படுத்திய அமைப்பு, எதிர்நோக்கிய பிரச்சினைகள், அதனை நிவர்த்திப்பதற்காக நீங்கள் கையாண்ட வழிவகைகள் ஆகியவற்றைப் பட்டியற்படுத்துங்கள்.
- தேடியறிந்தவற்றை வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்ளுங்கள்.

வேலை நிலையத்தைத் தயார்ப்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- ஒவ்வொன்றிலும் பின்வருவனவற்றை வைத்து மூன்று மேசைகளைத் தயார்ப்படுத்துங்கள்.
  - \* உலர்கலங்கள் - 3
  - \* 3.8w மின்குள் மின்குமிழிகள் - 3
  - \* செருகி ஆளி
  - \* இணைப்புக் கம்பி
  - \* சுற்றுப்பலகை
- அத்தோடு மூன்றாம் வேலை நிலையத்தில் மூன்று செருகி ஆளிகளையும் வையுங்கள்.

## கற்றல் கற்பித்தல் செயன்முறை நீடிப்பதற்கான கருவிகள்

- 1.0 மதிப்பீட்டுச் சந்தர்ப்பம் : 3 ஆம் தவணை, கருவி - 01
- 2.0 உள்ளடக்கப்படும் தேர்ச்சி மட்டங்கள்: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 ஆகிய தேர்ச்சி மட்டங்கள்
- 3.0 உள்ளடக்கப்படும் விடய உள்ளடக்கம்: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 ஆகிய தேர்ச்சி மட்டங்களுக்குரிய விடய உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : செயன்முறைப்பரிசோதனைகள்.
- 5.0 கருவியின் நோக்கம் :
  1. எண்ணக்கரு விளக்கத்தை மேம்படுத்தல்.
  2. பௌதீகவியல் கோட்பாடுகளை அன்றாட வாழ்க்கையில் நடைமுறையில் பயன்படுத்தப் பழக்குதல்.
  3. பரிசோதனைகளை அமைத்தல் தொடர்பான செயன்முறைத் திறன்களை விருத்தி செய்தல்.
  4. ஆய்வுகூட உபகரணப்பாவனை, அவற்றின் தொழிற்பாடு ஆகியன பற்றிய பரிச்சயத்தை ஏற்படுத்தல்.
- 6.0 கருவியை செயற்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

ஆசிரியருக்குரிய அறிவுறுத்தல்கள் :

  - செயற்பாடுகளின் போது செயன்முறைப் பரிசோதனைகளை நடத்தத்தக்க பௌதீகவியல் எண்ணக்கருக்களைப் பட்டியல்படுத்துங்கள்.
  - குறித்த மதிப்பீட்டுச் சந்தர்ப்பத்தில் அவ்வெண்ணக்கருக்களை மாணவனுக்குச் சமர்ப்பியுங்கள்
  - இதற்காக நியம செயன்முறைப் பரிசோதனைத் தொகுதியொன்றினைத் தயார்ப்படுத்துங்கள்.
  - செயன்முறைப்பரிசோதனைகளை நடத்துவதற்கு மாணவருக்கு வழிகாட்டுங்கள்.
  - உத்தேச பிரேரணைகளுக்கு அமைய புள்ளி வழங்கி, முன்னேற்றம் தொடர்பாக மாணவரு ருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.

மாணவர்களுக்கான ஆலோசனைகள் :

  - பரிசோதனை ரீதியில் உறுதிப்படுத்திக்கொள்ள முனையும் எண்ணக்கரு தொடர்பாக குழுநிலையில் கலந்துரையாடுங்கள்.
  - பரிசோதனையை அமைப்பதற்காக ஆசிரியரின் உதவியைப் பெறுங்கள்.
  - உங்களுக்கு ஒப்படைக்கப்படும் செயன்முறைப் பரிசோதனைகளில் ஈடுபடுங்கள்.
  - அவதானிப்புக்களைப் பதிவு செய்து குழுநிலையில் கலந்துரையாடி முடிவெடுங்கள்.
  - முடிவுகளை வகுப்பில் முன்வையுங்கள்.

7.0 மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள் :

பிரமாணங்கள்	மாணவர் பெயர்			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• முன்னாயத்தம் செய்யப்பட்டிருத்தல்</li> <li>• பொருத்தமான பொருள்களையும் உபகரணங்களையும் பயன்படுத்தி, அமைப்பு சரியாக அமைக்கப்பட்டிருத்தல்.</li> <li>• உபகரணங்களைச் சரியாகக் கையாண்டு பரிசோதனை நடாத்துதல்.</li> <li>• அவதானிப்புக்கள் தெளிவாகப் பதிவு செய்யப்பட்டு இருத்தல்.</li> <li>• முடிவுகள் தெளிவாகத் தொடர்புபடுதல்.</li> </ul>				

பாண்டித்திய மட்டங்களை A,B,C,D எனக்குறிப்பிடுங்கள்.

A - மிக நன்று C - சாதாரணம்

B - நன்று D - விருத்தியடைதல் வேண்டும்.

## கற்றல் கற்பித்தல் செயன்முறை நீடிப்பதற்கான கருவிகள்

- 1.0 மதிப்பீட்டுச் சந்தர்ப்பம் : 3 ஆம் தவணை, கருவி - 02
- 2.0 உள்ளடக்கப்படும் தேர்ச்சி மட்டங்கள்: 2.1, 2.2, 3.3, 4.3, 5.4 ஆகிய தேர்ச்சி மட்டங்கள்
- 3.0 உள்ளடக்கப்படும் விடய உள்ளடக்கம்: 2.1, 2.2, 3.3, 4.3, 5.4 ஆகிய தேர்ச்சி மட்டங்களுக்கிரிய விடய உள்ளடக்கம்
- 4.0 கருவியின் தன்மை : மாணவர் ஆக்கக்கண்காட்சி
- 5.0 கருவியின் நோக்கம் : 1. வகுப்பறையில் பெறும் கற்றல் அனுபவங்களை மேலும் செயற்பாடுகள் மூலம் மேம்படுத்திக் கொள்ளல்.  
2. ஆக்கப்பூர்வ சிந்தனையை விருத்தி செய்து கொள்ளல்.
- 6.0 கருவியை செயற்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :  
ஆசிரியருக்குரிய அறிவுறுத்தல்கள் :
- வெவ்வேறு செயற்பாடுகளில் மாணவரை ஈடுபடுத்தத்தக்க செயற்பாடுகளையும் சந்தர்ப்பங்களையும் இனங்காணுங்கள்.
  - மாணவரை ஆக்கங்கள் புரிய வழிப்படுத்தத்தக்க தலைப்புகளைப் பட்டியற்படுத்திக் கொள்ளுங்கள் உதாரணம் 1. திரவ அழுக்கத்தினால் தொழிற் படுத்தத்தக்க எளிய பொறிகளை ஆக்கல்.  
2. தரப்பட்டுள்ள தேவைகளின்படி, எளிய மின்சுற்றுக்களை அமைத்தல்.
  - குறித்த மதிப்பீட்டுச் சந்தர்ப்பத்தில் அத்தலைப்புகளை மாணவருக்கு வழங்குங்கள்.
  - மாணவருக்கு ஆக்கம் புரிவதற்குத் தேவையான வசதிகளை வழங்குங்கள்.
  - மாணவரின் ஆக்கப்பணிகளின் போது வளவாளராக உதவி புரியுங்கள்.
  - மாணவரின் ஆக்கங்களை அவதானித்து குறைபாடுகளை நிவர்த்தி செய்து கொள்வதற்கான அறிவுறுத்தல்களை வழங்குங்கள்.
  - ஆக்கங்களை அனைவரும் பார்க்கத்தக்கவாறு கண்காட்சியொன்றினை ஒழுங்கு செய்யுமாறு மாணவரை வழிநடத்துங்கள்.
  - உத்தேச பிரமாணங்களின் படி புள்ளி வழங்கி மாணவரது முன்னேற்றம் குறித்து மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.

மாணவர்களுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- ஆசிரியரால் வழங்கப்பட்ட தலைப்பின்படி, உங்களது கற்றல் அனுபவங்களைத் துணையாகக் கொண்டு, திட்டமொன்றினை அமைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- திட்டத்தை அனுசரித்து, உபகரணங்களைக் கையாண்டு அமைப்பை ஆக்குங்கள்.
- உபகரணத்தைத் தொழிற்படச் செய்து குறைபாடுகள் இருப்பின் ஆசிரியரின் ஆலோசனைப்படி அவற்றை நிவர்த்தி செய்துகொள்ளுங்கள்.
- உங்களது ஆக்கத்தை சீராக முடிவு செய்து கண்காட்சியில் முன்வையுங்கள்.

7.0 மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள் :

பிரமாணங்கள்	மாணவர் பெயர்			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• தரப்பட்ட தலைப்பு சார்பாக திட்டத்தின் பொருத்தப்பாடு எவ்வாறானது</li> <li>• ஆக்கத்தின் உத்தேச நோக்கம் நிறைவேறியுள்ளதா?</li> <li>• ஆக்கத்திற்குரிய பகுதிகள் சரியாகத் தெரிவு செய்யப்பட்டுள்ளனவா?</li> <li>• உரிய காலத்துக்குள் ஆக்கம் செய்து முடிக்கப்பட்டதா?</li> <li>• ஆக்கத்தின் முழு நிறைவும் தொழிற்படு தன்மையும்</li> </ul>				

பாண்டித்திய மட்டங்களை A,B,C,D எனக்குறிப்பிடுங்கள்.

A - மிக நன்று

C - சாதாரணம்

B - நன்று

D - விருத்தியடைதல் வேண்டும்.

## கற்றல் கற்பித்தல் செயன்முறை நீடிப்பதற்கான கருவிகள்

1.0 மதிப்பீட்டுச் சந்தர்ப்பம் : 3 ஆம் தவணை, கருவி - 03

2.0 உள்ளடக்கப்படும் தேர்ச்சி மட்டங்கள்: 3.1, 3.2, 3.3, 4.2, 4.3,5.2, 5.3, 5.4ஆகிய தேர்ச்சி மட்டங்கள்

3.0 உள்ளடக்கப்படும் விடய உள்ளடக்கம்: 3.1, 3.2, 3.3, 4.2, 4.3,5.2, 5.3, 5.4ஆகிய தேர்ச்சி மட்டங்களுக்குரிய விடய உள்ளடக்கம்

4.0 கருவியின் தன்மை : செயற்றிட்டம்

- 5.0 கருவியின் நோக்கம் :
1. அன்றாட வாழ்வில் வலுவை சீராக முகாமை செய்தல்.
  2. வலுவை வினைத்திறனுடன் கையாளுவதற்குத் தேவையான மனப்பாங்குகளை விருத்தி செய்தல்.
  3. செயற்பாடுகள் மூலம் பெற்ற அனுபவங்களை வினைத்திறனுடையவாறு பயன்படுத்துவதற்கு வாய்ப்பளித்தல்.

6.0 கருவியை செயற்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- ஆசிரியருக்குரிய அறிவுறுத்தல்கள் :
- வலு நுகர்வைச் (மின், வாயு, விறகு, வேறு எரிபொருள்கள்) சீராக முகாமை செய்தில் தொடர்பாக மாணவரை வழிப்படுத்துவதே இச்செயற்றிட்டத்தில் ஈடுபடுவதன் நோக்கமாகும் என்பதை மாணவர்களுக்கு விளக்குங்கள்.
  - செயற்றிட்டத்தின் அடிப்படை அம்சங்களை (இணைப்பைப் பார்க்க) அறிமுகஞ் செய்து, குழுக்களுக்குப் பொருத்தமான தலைப்புக்களை ஒப்படையுங்கள்.
  - தரப்பட்டுள்ள செயற்றிட்டப்பிரேரணை மாதிரிப் படிவத்தை குழு நிலையில் கலந்துரையாடி பூரணப்படுத்துமாறு குழுக்களுக்கு அறிவுறுத்தல் வழங்குங்கள்.
  - செயற்றிட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்தும் போது தனிப்பட்டவகையிலும் கூட்டாகவும் பேணிவரும் நாட்குறிப்பேடுகளைத் தொடர்ச்சியாக மேற்பார்வை செய்யுங்கள்.
  - தீர்மானிக்கப்பட்டவாறு குறித்த தினத்தில் செயற்றிட்ட அறிக்கையை முன்வைப்பதற்கும் குழுக் கலந்துரையாடலில் பங்குகொள்வதற்கும் மாணவர்களுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.

மாணவர்களுக்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

- குழுவுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள தலைப்புக்குப் பொருத்தமானவாறு செயற்றிட்ட அறிக்கையைத் தயாரிக்கும் போது பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.
  - \* தம்மால் அடையத்தக்கவாறான குறிக் கோள்களும் முடிவுப்பொருள்களும்
  - \* நீண்ட கால ரீதியில் பின்பற்றத்தக்க முறையியல்.
  - \* இலகுவாகப் பெறத்தக்க உள்ளீட்டுப் பொருட்கள்.
  - \* மாதிரிப் படிவமொன்றைப் பயன்படுத்தி, தரவுகளைக் கோவைப்படுத்துங்கள் (நாட் குறிப்பேடு)
  - \* தனித்தனியே சேகரிக்கும் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி கூட்டான ஓர் ஆக்கம் புரியுங்கள்.
  - \* ஒவ்வொரு அங்கத்தவரும் தமது வீட்டின் மாத மின் சிட்டைகள் (ஒளிப்பிரதிகள்) கோவைப்படுத்திக் கொள்ளுங்கள்.
  - \* குறைந்த பட்சம் ஆறுமாத காலத்துக்கு தரவு சேகரியுங்கள்.
  - \* குழுவின் சகல அங்கத்தவர்களும் ஈடுபாட்டுடன் பின்வரும் விடயங்களில் கவனஞ் செலுத்திச் செயற்றிட்ட அறிக்கையைத் தயாரியுங்கள்.
- செயற்றிட்ட ஆரம்பத்தில் குழு அங்கத்தவரின் வீடுகளில் சக்திநுகர்வு தொடர்பாகக் காணப்பட்ட நிலைமை
- வலு (சக்தி) காப்பு தொடர்பாக தமது குழுவினர் மேற்கொண்ட நடவடிக்கைகள்.
- செயற்றிட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்தும் போது எதிர்கொண்ட பிரச்சினைகளும் அவற்றைத் தீர்த்துக் கொண்ட முறைகளும்.
- இவ்வாறான செயற்றிட்டங்கள் மூலம் தேசியப் பணியில் பங்களிப்புச் செய்யத்தக்க விதம்.

7.0 மதிப்பீட்டுப் பிரமாணங்கள் :

பிரமாணங்கள்	மாணவர் பெயர்									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• தகவல்களை முறையாகப் பதிவு செய்தல்</li> <li>• உத்தேச இலக்கை அடைதல்</li> <li>• சரியான காப்புமுறைகளைப் பயன்படுத்துதல்</li> <li>• முறைமையான தரவுப் பகுப்பாய்வு</li> <li>• சிந்தை கவரத்தக்க வகையில் முன்வைத்தல்</li> </ul>										

பாண்டித்திய மட்டங்களை A,B,C,D எனக்குறிப்பிடுங்கள்.

A - மிக நன்று      C - சாதாரணம்

B - நன்று      D - விருத்தியடைதல் வேண்டும்.

செயற்றிட்டத்தின் அடிப்படை அம்சங்கள்

- நாம் எங்கு செல்ல வேண்டும்?
- அந்த இடத்தை அடைந்தமையை எவ்வாறு அறிந்து கொள்வது?
- அந்த இடத்தை அடைவதற்குக் கையாளும் வழிவகைகள் யாவை?
- அதற்குத் தேவையான வளங்கள் யாவை?

குறிக்கோள்

முடிவுப்பொருள்

செயற்பாடுகள்

உள்ளீடுகள்

செயற்றிட்டப்பிரேரணை மாதிரி

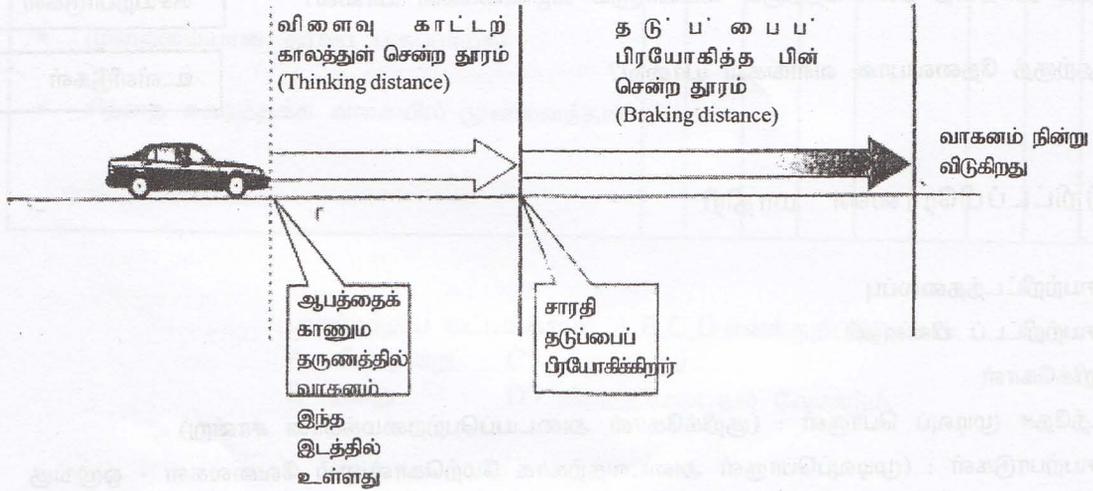
- செயற்றிட்டத்தலைப்பு
- செயற்றிட்டப் பின்னணி
- குறிக்கோள்
- உத்தேச முடிவுப் பொருள் : (குறிக்கோள் அடையப்பெற்றமைக்கான சான்று)
- செயற்பாடுகள் : (முடிவுப்பொருள் அடைவதற்காக மேற்கொள்ளும் வேலைகள் - ஒழுங்கு முறைப்படி)
- உள்ளீடுகள் : (செயற்பாடுகளுக்குத் தேவையான காலம், மனித வளம், வேறு வளங்கள்)
- செயற்றிட்டக் குழு :
- வகுப்பாசிரியரின் சிபாரிசு :

.....  
வகுப்பாசிரியரின் கையொப்பம்.

## மூலாதார வினாக்கள்

### பௌதிகவியல்

- 1) பெருந்தெருவில் மோட்டார் வாகனத்தைச் செலுத்தும் சாரதி ஒருவர் எதிரே உள்ள ஒரு பொருளின் மீது மோதுவதைத் தவிர்ப்பதற்காக தடுப்பைப் பிரயோகித்து தமது வாகனத்தை நிறுத்த வேண்டியுள்ளது. வாகனத்த நிறுத்தும் போது இடம்பெற்ற இயக்கத்தின் இரண்டு சந்தர்ப்பங்கள் கீழே படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன.



- a) ஒரு பொருள் நேர்கோட்டுப்பாதையில் இயங்குதலுடன் தொடர்புடைய பின்வரும் கணியங்களுள் மூன்றினை வரைவிலக்கணப்படுத்துக. இடப்பெயர்ச்சி, வேகம், ஆர்முடுகல், பயணஞ்செய்த தூரம், சராசரிக் கதி

- I ஒருபொருள் சீரான வேகத்தில் அசையும் சந்தர்ப்பத்தில் இயக்கத்துக்காக முன்னோக்கி பிரயோகிக்கும் விசைக்கும் பாதையின் தடையினால் பின்னோக்கிப் பிரயோகிக்கும் விசைக்கும் இடையில் எவ்வாறான தொடர்பு காணப்படுகின்றது என விளக்குக.
- II இயங்கும் வாகனத்தின் வேகத்தை அதிகரிப்பதற்காக சாரதியால் கையாளப்படும் நடவடிக்கைகளைக் குறிப்பிட்டு அங்கு நிகழும் செயலை பௌதீக ரீதியில் விளக்குக.
- III இயங்கும் வாகனத்தின் வேகத்தைக் குறைப்பதற்காக சாரதி மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகளைக் குறிப்பிட்டு, அங்கு நிகழும் செயலை பௌதீகவியல் ரீதியில் விளக்குக.

- b) I (ஆ) சாரதி மதுபானம் அருந்தியிருத்தல்.  
 (ஆ) வாகனம் உயர் வேகத்தில் சென்று கொண்டிருத்தல்.  
 (இ) தடுப்பு விசை குறைவடைதல்.  
 (ஈ) பாதை ஈரலிப்புடையதாக இருத்தல்.

ஆகிய விடயங்கள் வாகன விபத்து நிகழ்த்தக்க வாய்ப்புக்களை அதிகரிப்பனவாகும்.

மேற்படி ஒவ்வொரு விடயமும் வாகன விபத்து ஏற்படுவதில் பங்களிப்புச் செய்யும் விதத்தை பௌதீகவியல் ரீதியில் விளக்குக.

II 0.5 s விளைவு கூட்டற் காலத்தைக் கொண்ட ஒரு சாரதி  $72 \text{ kmh}^{-1}$  கதியில் மோட்டார் வாகனத்தைச் செலுத்துகின்றார். அவருக்கு எதிரே 25m தூரத்தில் பாதையில் மரமொன்று விழுந்துள்ளதைக் காண்கின்றார். வாகனம் மரத்தில் மோதுவதைத் தவிர்ப்பதற்காக தடுப்பைப் பிரயோகிக்கத் தீர்மானிக்கிறார்.

(ஆ) விளைவு கூட்டற் காலத்துள் வாகனம் பயணஞ் செய்த தூரம் யாது?

(ஆ) தடுப்பினால் ஏற்படுத்தப்படும் அமர்முடுகல்  $10 \text{ ms}^{-1}$  ஆயின், தடுப்புக்காலம் யாது?

(இ) மேற்படி கணித்தல்களின் படி இச்சாரதியினால் விபத்தைத் தடுக்க முடியுமா என முடிவு செய்யுங்கள்.

2) மின்சுற்றுக்களில் ஓட்டத்தை கட்டுப்படுத்துவதற்காக தடையிகள் பயன்படுத்தப்படுவதுண்டு. பெறுமானம் அறியப்பட்ட சில தடைகள் மாத்திரம் தரப்பட்டிருப்பின், தேவையான வேலையைச் செய்வதற்காக, அவற்றை சமாந்தரமாகவோ, தொடராகவோ, தொடராகவும் சமாந்தரமாகவோ தொடுத்து ஓட்டத்தை கட்டுப்படுத்துவதற்காக அவற்றைப்பயன்படுத்தலாம். மின்சுற்றுக்களை அமைக்கும் போது இவ்வாறான அமைப்புக்கள் பயன்படுத்தப்படும்.

I உங்களுக்கு ஒவ்வொன்றும்  $2\Omega$  உடைய 4 நியமத்தடைகள் தரப்பட்டள்ளதாயின் பின்வரும் தேவைகளை நிறைவு செய்துகொள்வதற்காக அந்நான்கு தடைகளையுமோ அவற்றுள் சிலவற்றையோ தொடுக்கத்தக்க விதத்தைக்காட்டும் சுற்றை வரைக.

a)  $3\Omega$  சமவலுத்தடையைப் பெறுதல்.

a)  $5\Omega$  சமவலுத்தடையைப் பெறுதல்.

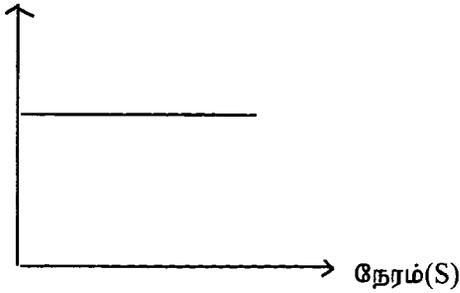
II மேற்படி ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் நீங்கள் பயன்படுத்திய அமைப்பு சரியானது என்பதைக் கணித்தல் மூலம் எடுத்துக்காட்டுக.

III  $6V$  கலம்,  $5V$  மின்குள் மின்குமிழ்,  $10\Omega$  தடையிகள் - 2, ஆளிகள் - 2, இணைப்புக்கம்பி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி தேவையான போது ஆளிகளைப் பயன்படுத்தி, குமிழின் பிரகாசத்தைக் கூட்டிக் குறைக்கத்தக்கதாகவும் குமிழை அணைக்கத்தக்கதாகவும் எளிமையான ஒரு மின்குளின் சுற்றுப்படத்தை வரைக.

IV உங்களது தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக சுற்றைத் தொழிற்படச் செய்யத் தக்க விதத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

V மின்கலம் நன்கு தொழிற்படும் நிலையில் உள்ளது. சுற்றின் இணைப்புக்கம்பிகளும் நன்கு தொடுக்கப்பட்டுள்ள நிலையில் சுற்றைத் தொழிற்படச் செய்த போது மின்குமிழ் ஒளிரவில்லை யெனின், சுற்றில் காணப்படுவதால் நீங்கள் கருதும் குறைபாடு யாது?

- 1) ஈர்ப்பு விசை ஒரு காவிக்கணியமாக இருப்பதற்கான காரணம் யாது?  
 I அதற்கு பருமனும் திசையும் உண்டாதலால்.  
 II நிலைக்குத்தாகத் தொழிற்படுவதால்  
 III கவர்ச்சி விசையாகையால்  
 IV திசை உள்ளதாயினும் பருமன் கிடையாதாகையால்.
- 2) பின்வருவனவற்றுள் விசை அல்லாதது யாது?  
 I இழுவிசை  
 II நிறை  
 III திணிவு  
 IV உராய்வு
- 3) பின்வரும் பெளதீகக் காரணிகளுள் சக்தியின் அலகைக் கொண்டிருப்பது எது?  
 (I) திணிவு (II) வேலையின் அளவு  
 (III) வேகம் (IV) வலு (V) நிறை
- 4) ஈர்வையின் கீழ் சுயாதீனமாக நிலத்தை நோக்கி வரும் ஒரு பொருள் தொடர்பாக பின்வருவனவற்றுள் மாறாது இருப்பது எது?  
 I வேகம் II அழுத்த சக்தி III ஆர்முடுகல்  
 IV இயக்கச்சக்தி V வலு
- 5) வேகம் ( $MS^{-1}$ )



மேற்படி வேக-நேர வரைபில் பொருளின் வேகம், நேரத்துக்கேற்ப மாறும் விதம் காட்டப்பட்டுள்ளது. வரைபின் படி பொருள்,

- I சுயாதீனமாக கீழ்நோக்கி வீழ்கிறது.
- II மாறாக் கதியில் அசைகின்றது.
- III மாறா ஆர்முடுகலுடன் அசைகின்றது.
- IV மாறா அமர்முடுகலுடன் அசைகின்றது.

6-10 வரையான வினாக்களுக்காக ஐந்து பெளதிக கணியங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.  
I விசை II அழுக்கம் III வேலையின் அளவு  
IV வலு V ஆர்முடுகல்

- 6) ஒரு வாகனம் சேற்றுத்தன்மையான பாதையில் பயணஞ் செய்யும் போது சேற்றில் புதைவதற்கான காரணத்தை விளக்கும் கணியம் இவற்றுள் எது?
- 7) யாதேனும் பாரத்தை மேலே உயர்த்தும் போது இவற்றுள் எக்காரணியைக் குறைப்பதற்காக எளிய பொறிகள் பயன்படுத்தப்படும்?
- 8) இவற்றுள், மோட்டார் வாகனத்தின் ஆர்முடுக்கியை அமர்த்துவதால் அதிகரிக்கத்தக்க கணியம் எது/ கணியங்கள் எவை?
- 9) கிணற்றில் இருந்து நீரைப்பம்புவதை மேலும் விரைவாகச் செய்வதற்காக, இவற்றுள் எக்கணியம் உயர்பெறுமானத்தைக் கொண்ட நீர்ப்பம்பியைப் பயன்படுத்துதல் வேண்டும்?
- 10) வேலையை எளிதுபடத்துவதற்காக எளிய பொறிகள் பயன்படுத்தப்படும். பொறிகளைப் பயன்படுத்தியும் பயன்படுத்தாமலும் ஒரு குறித்த வேலையைச் செய்யும் போது மாறாதிருக்கும் கணியம் இவற்றுள் எது?

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் - இரசாயனவியல்

- இரும்புத்தூள்
- கந்தகத்தூள்
- கொதி குழாய்கள்
- இடுக்கிகள் / சாவணங்கள்
- மதுசார விளக்குகள்
- மக்னீசியம் நாடா
- $\text{Na}_2\text{CO}_3$  கரைசல்
- $\text{NaOH}$  கரைசல்
- செப்பு மின்வாய்கள்
- இரும்புத்தகடு
- 1.5 v மின் குமிழ்கள்
- $\text{CaCl}_2$  கரைசல்
- இணைப்புக்கம்பி
- சிறிய கத்தரிக்கோல்
- இரும்பு ஆணிகள்
- சிறிய கத்தரிக்கோல்
- முள்ளிப்புனல்
- நீர்த்தாழி
- மங்களீரொட்சைட்டு
- பீங்கான் களித்தட்டு
- தீப்பெட்டி
- பொற்றாசியம் பரமங்கேற்று
- ஐதரசன் பரவொட்சைட்டுக் கரைசல்
- செப்பு சல்பேற்றுக் கரைசல்
- சிங்குத் துண்டுகள் (Zinc)
- ஐதான சல்பூரிக் அமிலம்
- $\text{CaCl}_2$  கரைசல்
- $\text{FeSO}_4$  கரைசல்
- காபன் மின்வாய்கள்
- சிங்கு மின்வாய்கள்
- உலர் கலங்கள்
- வெப்பமானிகள்
- பாசிச்சாயத்தாள்கள்
- அரத்தாள் துண்டுகள்
- கண்ணாடிக் குழாய்கள்
- நிறுத்தற் கடிகாரம்
- அளக்குஞ்சாடி
- கூம்புக்குடுவை
- புகுத்தி (கண்ணாடி) (Syringe)
- செப்பு வலை (Wire gauze)
- மெழுகுதிரி
- தேன்கூட்டு மேடை

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் - பெளதிகவியல்

- துரொல்லிகள் (நெருக்கல் வில் கொண்டவை)
- கப்பிகள்
- நிறுத்தற் கடிகாரங்கள்
- அளக்கும் நாடாக்கள்
- மரக்குற்றிகள்
- படித்தொகுதிகள்
- 1/2 kg தொடக்கம் 2 kg வரையிலான நிறைகள்
- நியூற்றன் தராசுகள்
- புனல்கள்
- U குழாய்கள்
- தடைபுகள்
- அளக்குஞ்சாடிகள்
- மின்கல மின்னேற்றி
- தாழிகள்
- சுருளி வில்
- வெப்பமானிகள்
- பன்சன் சுடரடுப்புகள்
- மின்னேற்றத்தக்க மின்கலவடுக்கள்
- இணைப்புக் கம்பி
- அம்பியர்மானி
- வேலற்றறுமானி
- பல்மானி
- றப்பர்க் குழாய்
- தடைப்பெட்டி
- முகவைகள்

அலையும் சிந்தனை கொண்ட  
அறிவைத் தேடுகின்ற மாணவரின்  
சிந்தனையைக் கவர்ந்திழுத்து,  
சிந்தனையை ஒருமைப்படுத்த,  
ஈடுபடுத்தும் முதல் படியை,  
ஈர்க்கும் படங்கள், காட்சி மூலமோ,  
முன்னறிவை மீட்டுக் கொள்ள,  
முற்றான மூளைக்கிளர்ச்சி வினாக்களை,  
கலந்துரையாடி, ஆராயும் படிக்கு  
கண்டாய்வு செய்ய இட்டுச் செல்லவே  
முதல் படியான ஈடுபடுத்தலாகும்.  
முற்றிலும் கவரப்பட்ட மாணவர்  
விரைந்து தரப்பட்ட அறிவுறுத்தலுக்கு

~~கண்டாய்வு செய்வது~~

கருமத்தை சகபாடிகளுடன் விவாதித்து  
முன்வைப்புக்காக முறைமைகள் தயாரித்து,  
முழுக்குழுவும் ஆயத்தமாகி முன்வைக்கும் போது  
விளக்கத்தை அனைத்து குழுக்களும் அறிய  
விபரமாக விவரித்து, வண்டுரைக்கையிலே,  
சகபாடிகள் பாடத்தை விளங்கிக் கொள்வரல்லோ,  
சகலருக்கும் விபரிக்கும் சந்தர்ப்பம் வழங்கினால்,  
விடுபட்ட செய்திகளும் வெளிவருமன்றோ,  
வித்தகரான ஆசிரியர் பொழிப்புரை கூற  
பாடம் முற்றுமுழுதாக மாணவரில் பதிந்து  
பாடசாலை விட்டு வெளியேறுகையில்  
தேர்ச்சி அடிப்படைக் கற்றல் முழு வாழ்க்கைக்கும்  
தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு நல்வழிப்படுத்தும் அன்றோ



அச்சிடப்பட்டது:

தேசிய கல்வி நிறுவன அச்சகம்

Website : <http://www.nie.lk>