



தமிழ்நாடு அரசு

இன்பதாம் வகுப்பு

மூன்றாம் பருவம்

தொகுதி 3

அறிவியல்

சமூக அறிவியல்

விற்பனைக்கு அன்று

தீண்டாமை மனிதனேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

தமிழ்நாடு அரசு
இலவசப் பாடநூல் வழங்கும்
திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

© தமிழ்நாடு அரசு
முதல் பதிப்பு - 2013
திருத்திய பதிப்பு - 2014, 2015
(பொதுப் பாடத்திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்ட முப்பருவ நூல்)

பாடநூல் உருவாக்கமும் தொகுப்பும்
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்
கல்லூரிச் சாலை, சென்னை – 600 006.

நூல் அச்சாக்கம்
தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும் கல்வியியல் பணிகள் கழகம்
கல்லூரிச் சாலை, சென்னை – 600 006.

இந்நூல் 80 ஜி. எஸ். எம். மேப்பிள்டோ தானில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது

விலை : ரூ.

வெப் ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர் :

பாடநூல் வலைதளம்
www.textbooksonline.tn.nic.in

பொருளாடக்கம்

| அலகு எண் | தலைப்பு | பக்க எண் |
|-------------|--------------------------------------|-------------|
| | அறிவியல் | (1 - 127) |
| | உயிரியல் | |
| 1. | தாவரங்களின் அமைப்பும் செயல்பாடுகளும் | 3 |
| 2. | அடிமையாதலும் நலவாழ்வும் | 26 |
| 3. | மாசுபடுதலும் ஓசோன் சிதைவடைதலும் | 37 |
| | வேதியியல் | |
| 4. | தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு | 55 |
| 5. | வேதிப்பிணைப்புகள் | 75 |
| | இயற்பியல் | |
| 6. | வேலை, திறன், ஆற்றல் | 92 |
| 7. | வெப்பம், வாயு விதிகள் | 107 |
| | செய்முறைகள் | 120 |

பொருளடக்கம்

| அலகு எண் | தலைப்பு | பக்க எண் |
|-------------|---|-------------|
| | சமூக அறிவியல் | (128 - 200) |
| | வரலாறு | |
| 1. | பிரஞ்சுப் புரட்சி (1789) | 129 |
| 2. | தமிழ்நாட்டின் பண்பாட்டு மரபுகள் | 139 |
| | புனியியல் | |
| 1. | தமிழ்நாடு-வாணிபம் | 149 |
| 2. | தமிழ்நாடு-மக்கள் தொகை | 154 |
| 3. | சுற்றுச்சூழலும் அதன் தொடர்புடைய நிகழ்வுகளும் | 162 |
| 4. | வளங்களைப் பாதுகாத்தலும் நிலைப்படுத்தப்பட்ட வளர்ச்சியும் | 172 |
| | குடிமையியல் | |
| 1. | தமிழகத்தின் தற்காலச் சமூகச்சிக்கல்கள் | 183 |
| | பொருளியல் | |
| 1. | சமநிலை விலை | 196 |

அறிவியல்

ஒன்பதாம் வகுப்பு

மூன்றாம் பருவம்

ஆசிரியருக்கு....

அறிவியல் புத்தகத்தின் இத்திருத்திய பதிப்பை வெளியிடும் இத்தருணத்தில் எதிர்முனையிலிருந்து சிறப்பான ஊக்கத்தினையும், ஆதரவையும் நல்கி வரும் கற்போர், கற்பிப்போர் சமூகத்தோருக்கு எங்கள் நெஞ்சார்ந்த நன்றிகளைப் பதிவு செய்கிறோம்.

உலகின் மூலைமுடுக்குகளில் எல்லாம் புதுப்புதுக் கண்டுபிடிப்புகளும், ஆய்வுகளும் மேற்கொண்டு வருவதால், அறிவியலைப் பொருத்தவரையில், அதன் அடிப்படைக் கொள்கைகளும், கோட்பாடுகளும் எந்த ஓர் இறுதியான வரையறைக்கும் உட்படாது, காலந்தோறும் மாறிக்கொண்டே இருத்தல் கண்கூடு. அறிவியல் உண்மைகளையும், கருத்துகளையும் அவற்றின் சார்த்தையும் சிறிதும் பிச்காமல் உரிய படங்களுடன் அளிந்திட முயன்றுள்ளோம்.

அறிவியல் கருத்துகளைப் போதிப்பதில் செய்து கற்றல் முறை ஓர் அடிப்படைக்கூறாக அனைவராலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. பாடங்களில் இடம்பெற்றுள்ள செயல்பாடுகள் வாயிலாக, அந்தந்தப் பாடக்கருத்துகளை மட்டும் கற்றுக்கொள்ளவோ, சரிபார்க்கவோ மாணாக்கரின் கவனத்தைக் குவிக்கச் செய்வதற்கு மாறாகச் செயல்பாடுகளைச் செய்யும்போது, அவற்றால் கண்டறியப்படும் முடிவு என்பது அடுத்ததோர் சோதனை மேற்கொள்வதற்கு இடமளிப்பதாக இருத்தல் வேண்டும். பயன்படுத்தும் பொருள்கள் விலையிலிவாகவும், தக்தம் இருப்பிடங்களுக்கு அருகே எளிதில் கிடைக்க வேண்டும் என்பதும் கருத்தில் இருத்தப்பட்டு, செயல்பாடுகளும் ஆய்வுகளும் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. செயல்பாடுகள் மேற்கொள்வதை நெறிப்படுத்த, அவை மூன்று பிரிவுகளாக்கப்பட்டுள்ளன.

- ☞ நானே செய்கிறேன் - மாணவர் ஒவ்வொருவரும் குயமாக மேற்கொள்வன.
- ☞ நாங்களே செய்கிறோம் - மாணவர் குழுக்களாகப் பிரிந்து மேற்கொள்வன.
- ☞ உற்றுநோக்கி அறிவோம் - ஆசிரியரால் செய்துகாட்டத் தக்கன.

மூன்றாவது பிரிவு செயல்பாடுகள், மேற்கொள்வதில் சற்றே கடினமான அல்லது மின்சாரம், அபாயகரமான வேதிப்பொருள்கள் தொடர்பானவையாக இருக்கும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம் தலைப்பில் உள்ள, பாடம் சார்ந்த வியப்புட்டும் உண்மைகள்/ செய்திகள் வெறும் தகவல்களே அன்றித் தேர்வுக் கண்ணோட்டத்தில் மாணாக்கரை அச்செய்திகள் சார்ந்து சோதித்தல் கூடாது.

மதிப்பீடு என்பது கற்றலுக்கான மற்றொரு தளம் என்ற வேறுபட்ட கோணத்தில் அனுகப்பட்டுள்ளது. புரிந்துகொள்ளுதலை முதன்மைப்படுத்துவதினால், உருப்போடுதல் எனும் வழக்கத்தை முற்றிலுமாக வேறுபட்டு காட்டப்பட்டுள்ளது. கற்றறிந்தவற்றை அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் திறன், சிக்கலைத் தீர்க்கும் திறன், பகுத்தாயும் சிந்தனை போன்றவற்றை ஊக்கப்படுத்த வேண்டும். ஒரு வினாவிற்கு ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட விடைகளை மாணாக்கர் தரும் வாய்ப்பு இருக்குமானால், அத்தகு முயற்சிகள் எப்போதும் பாராட்டப்பட வேண்டும்.

மேலும் அறிய, புத்தகங்களும், இணையதள முகவரிகளும், பாடங்களின் இறுதியில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. உங்களிடமிருந்து ஆக்கப்பூர்வமான கருத்துக்களும், விமர்சனங்களும் வரவேற்கப்படுகின்றன. தகுதியான விமர்சனங்கள் கருத்தில் கொள்ளப்பட்டு, உட்படுத்தப்படும்.

- ஆசிரியர் குழு

science textbook@gmail.com

தாவர செயலியல் என்ற இப்பகுதியில் தாவரங்களின் இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல் செயல்பாடுகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.

1.1. தாவரசெல்கள்

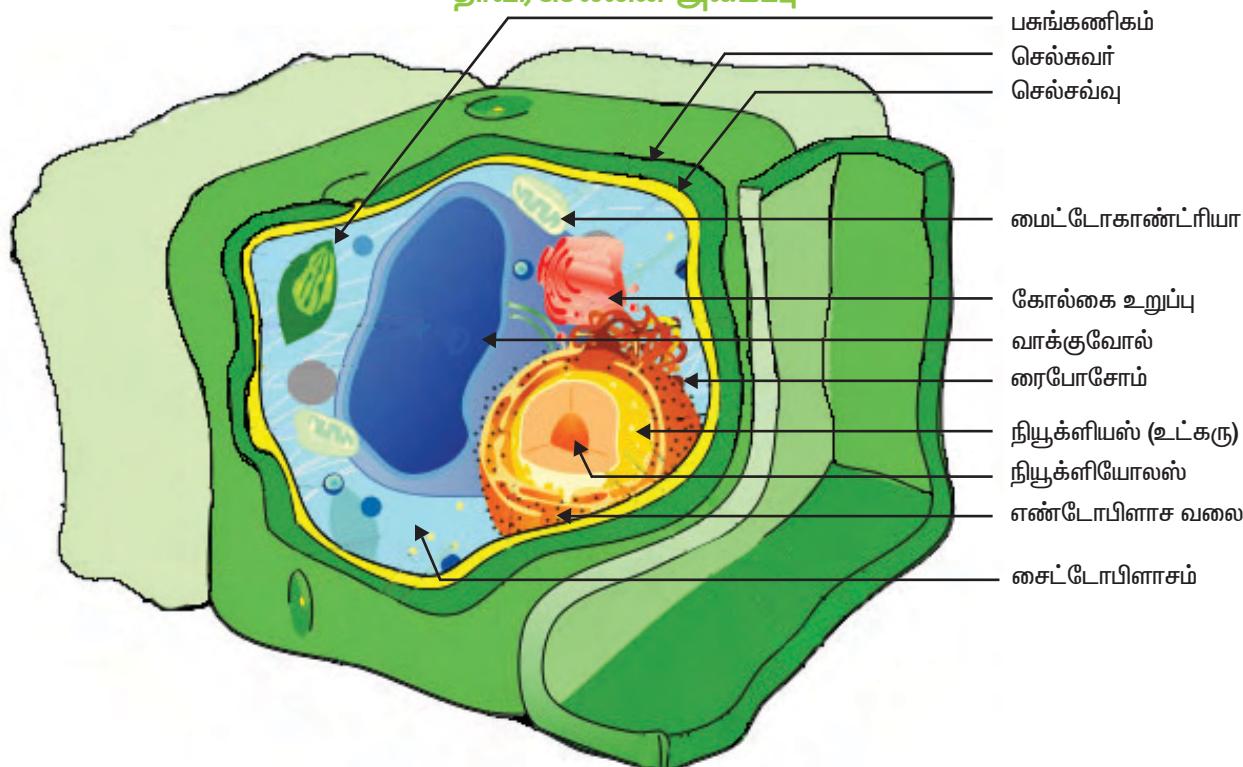
செல்கள் உயிரினங்களின் அமைப்பு, செயல்படு அலகுகளாக உள்ளன. செல்லின் அமைப்பு, செயல்களைப் பற்றி அறியும் அறிவியலின் ஒரு பிரிவே செல்லியல் அல்லது செல் உயிரியல் எனப்படும்.

தாவரசெல் பெரும்பாலும் செவ்வக வடிவிலோ அல்லது அறுங்கோண வடிவிலோ காணப்படும்.

செல்லின் வெளிப்புற அடுக்கு செல்கவர் எனப்படும். இது செல்லுக்கு வடிவத்தையும் பாதுகாப்பையும் கொடுக்கிறது. செல்சவ்வு சைட்டோபிளாசத்தையும் நுண் உறுப்புகளையும் சூழ்ந்து காணப்படுகிறது. இது பிளாஸ்மாசவ்வு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

புரோட்டோபிளாஸ்ட் என்பது பிளாஸ்மாசவ்வு, சைட்டோபிளாசம், உட்கரு போன்றவற்றை உள்ளடக்கியது. எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல், மைட்டோகாண்ட்ரியா, பகங்கணிகம், கோல்கை உறுப்பு, வாக்குவோல், ரைபோசோம் போன்ற பல அல்லது அறுங்கோண வடிவிலோ காணப்படும்.

தாவரசெல்லின் அமைப்பு



செயல் 1.1



நானே செய்கிறேன்

வெங்காயத்தின் ஒரு சிறு துண்டுப் பகுதியை வெட்டி, அதன் தோலைப் பிரித்தெடுத்தேன். கண்ணாடி நழுவும் ஒன்றின்மீது ஒரு துளி நீரில் வெங்காயத்தோலை வைத்தேன். ஒரு துளி மெத்திலீன் நீலத்தை வெங்காயத்தோலின் மேல் உயர்றினேன். அதிகப்படியான சாயத்தை நீக்கும் பொருட்டு, நீரில் கழுவினேன். ஒரு துளி கிளிசரினை வைத்து, மூடுவில்லை கொண்டு மூடி வேண்டும். வெங்காயத்தோலை நுண்ணோக்கியில் உற்று நோக்கினேன்.

வெங்காயத்தோலுக்கு ஒரு வரம்பாக அமைந்துள்ள பிளாஸ்மா சவ்வினைச் சூழ்ந்து வெளிப்புறமாகக் காணப்படுகின்ற மற்றொரு உறை செல்கவர் என்பதை அறிந்தேன். மையத்தில் உள்ள அடர்த்தியான வட்ட வடிவப்பகுதி உட்கரு (நியூக்ஸியல்) எனவும், உட்கருவிற்கும் செல்சவ்விற்கும் இடையில் சைட்டோபிளாசம் உள்ளது என்பதையும் அறிந்தேன்.

செல் நுண்ணுறுப்புகள் செட்டோபிளாசத்தில் பொதிந்துள்ளன.

பொதுவான தோற்றும், செயல்களில் ஒத்துக் காணப்படுகின்ற செல்களால் ஆன ஒரு தொகுதி திசு ஆகும்.

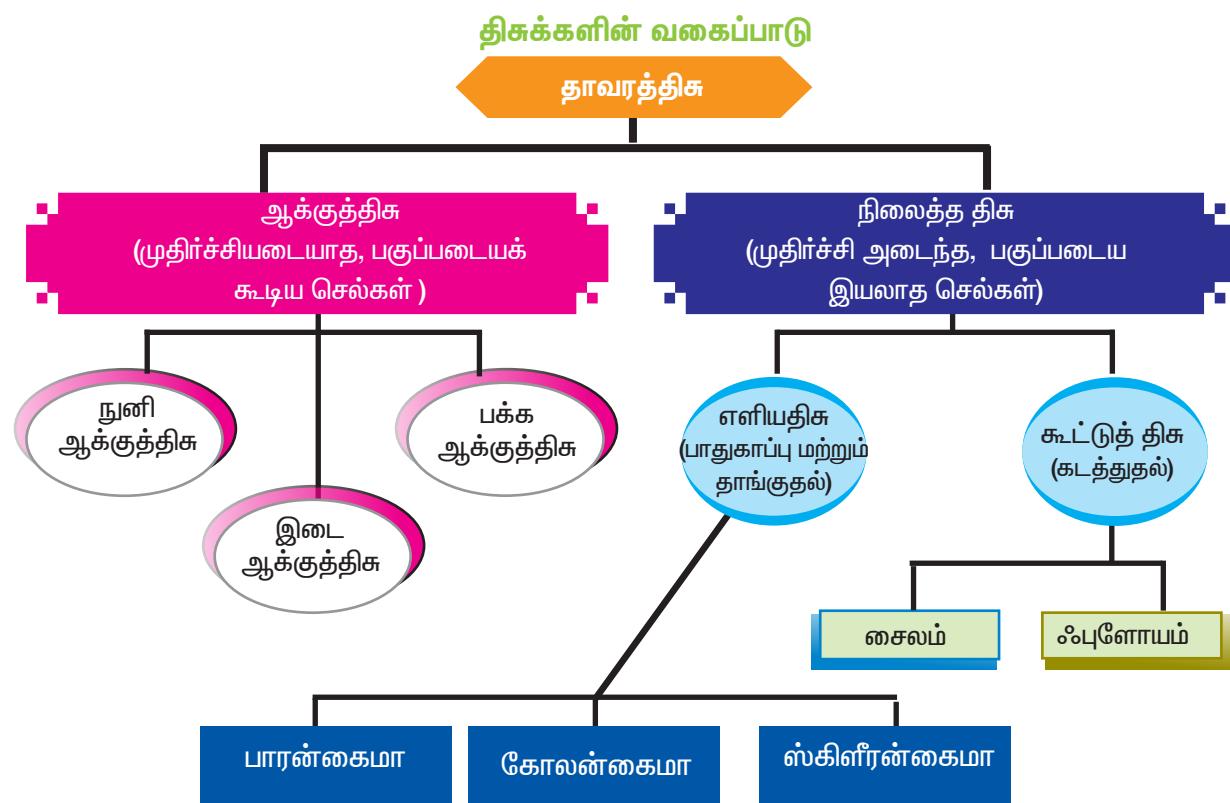
1.2. தாவரத்திசுக்கள்

தாவரத்திசுக்களின் வகைகள், அமைப்பு, பணிகள்

| | | |
|----------------------------------|--------------------|------------------------|
| தொடர்ச்சியான யால் தாவரங்களின் | பரிணாம செயல்படு | வளர்ச்சி அமைப்பும், |
|----------------------------------|--------------------|------------------------|

தோற்றும் பல்வேறு சிக்கலான மாறுபாடுகளை அடைந்துள்ளன. உயர்வகைத் தாவரங்களின் வேர், தண்டு, இலைகள், மலர்கள் ஆகியன வேறுபட்ட பணிகளைச் செய்கின்றன. தாவரசெல்கள் பல்வேறு பணிகளைச் செய்வதற்காகப் வேறுபாடடைந்து பலவகையான திசுக்களாக மாறியுள்ளன.

கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரைபடம் மூலம் பலவகையான திசுக்களைப் பற்றி அறிந்துக் கொள்வோம்.



ஆக்குத் திசுக்கள்

தாவரத்தின் வளர்ச்சி சில குறிப்பிட்ட பகுதிகளில் மட்டுமே நடைபெறும். ஏனெனில் அப்பகுதிகளில் தான் பகுப்படையும் திசுக்களான ஆக்குத் திசுக்கள்(மெரிஸ்டோஸ்- பகுப்படைதல்) உள்ளன.

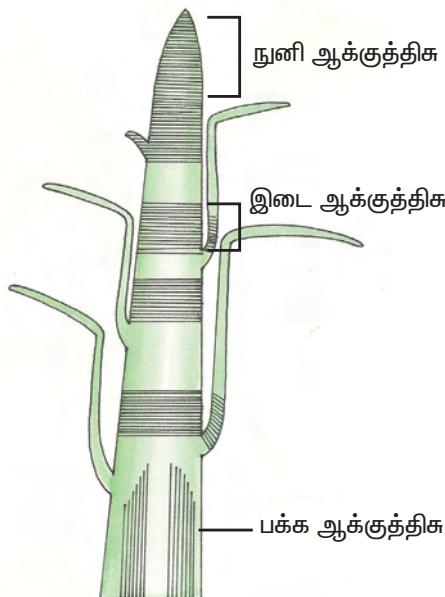
ஆக்குத் திசுக்கள் ஒரே மாதிரியான முதிர்ச்சி அடையாத செல்களால் ஆனவை. இவை பகுப்படைந்து புதிய செல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஆக்குத் திசுக்கள் தொடர்ந்து பகுப்படைந்து, தாவரத்தின் நீள்போக்கு வளர்ச்சியிலும் பருமன் அதிகரிப்பதிலும் உதவி புரிகின்றன. இருப்பிடத்தின் அடிப்படையில் ஆக்குத் திசுக்கள் மூவகைப்படும்.

i) நுனி ஆக்குத் திசுக்கள் : நுனி ஆக்குத் திசு தாவரத்தின் தண்டுகள், வேர்களின் நுனிகளில் காணப்படுகிறது. இது தாவரப் பாகத்தின் நீளத்தை அதிகரிக்கிறது.

ii) இடை ஆக்குத் திசுக்கள் : இவை இலைகளின் அடிப்பகுதியிலும் புற்கள் போன்ற தாவரங்களின் கணுவிடைப்பகுதியின் அடிப்பகுதியிலும் (பெரும்பாலும் ஒருவித்திலைத் தாவரங்களில்) காணப்படுகின்றன. கணுவிடைப்பகுதி நீட்சி அடைவதில் இவை துணைபுரிகின்றன.

iii) பக்க ஆக்குத் திசுக்கள் : தண்டு, வேர்களின் பக்கவாட்டுப் பகுதியில் இந்த ஆக்குத்

திசுக்கள் காணப்படுகின்றன. இவை தாவரப் பாகத்தின் குறுக்களை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன. (எ.கா. கார்க் கேம்பியம், வாஸ்குலார் கேம்பியம்)



ஆக்குத்திக்களின் இருப்பிடத்தைக் காட்டும் தண்டன் நீள்வெட்டுத் தோற்றும்

ஆக்குத் திசுச் செல்களின் பண்புகள்

- ஆக்குத் திசுக்களின் செல்கள் கோள், முட்டை, பலகோண அல்லது செவ்வக வடிவில் காணப்படும்.
- இவற்றின் செல்கள் செல்லுலோஸால் ஆனது; மெஸ்லியது; மீறும் திறன் கொண்டது.
- இவற்றின் செல்கள் இடைவெளிகளின்றி நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன.
- அடர்த்தியான கைட்டோபிளாசுத்தையும் பெரிய உட்கருவையும் கொண்டுள்ளன.

ஆக்குத் திசுக்களினால் உருவாக்கப்பட்ட செல்களுக்கு என்ன நேர்க்கிறது?

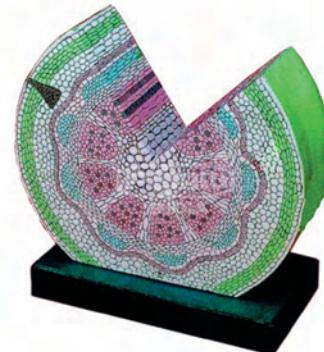
ஆக்குத் திசுக்களினால் உருவாக்கப்பட்ட சில செல்கள் பகுப்படையும் தன்மையை இழந்து நிலைத்த திசுக்களை உருவாக்குகின்றன.

நிலைத்த திசுக்கள்

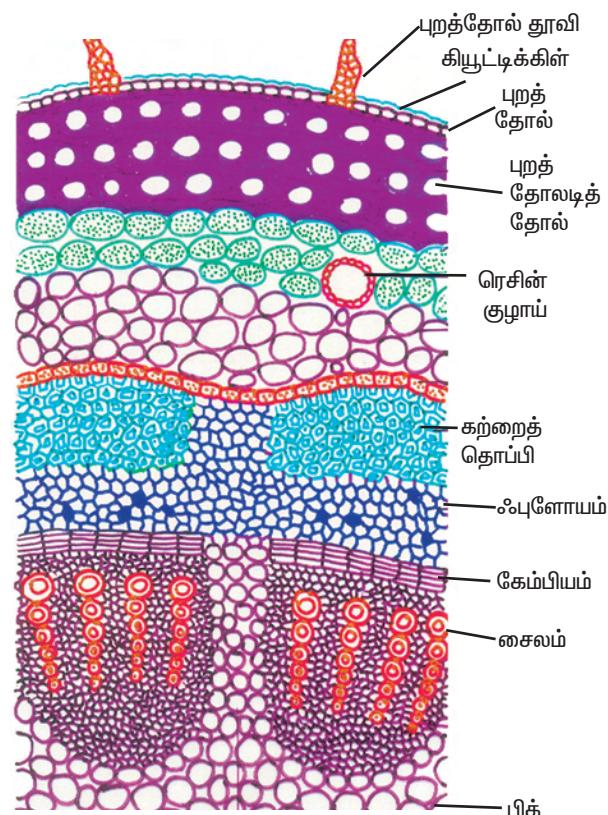
இவற்றுக்குக் குறிப்பிட்ட வடிவமும், குறிப்பிட்ட பணியும் உண்டு. இவை பலவகையான பணிகளைச் செய்வதற்காகப் பல வகைகளாக வேறுபாடு அடைந்துள்ளன.

நிலைத்த திசுக்கள் இருவகைப்படும்.

1. எளிய திசுக்கள் 2. கூட்டுத் திசுக்கள்



குறியகாந்தித் தண்டன் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றும்



செயல் 1.2

நானே செய்கிறேன்

ஒரு சிறிய செடியின் வளர்ச்சியை உற்றுநோக்கினேன். இது நேராக வளர்கிறது. இப்பொழுது தண்டன் நுனிப்பகுதியை வெட்டுகின்றன. பின்னர் செடியின் வளர்ச்சியைக் கவனித்தேன்.

தண்டன் நுனியை வெட்டிய பிறகும் செடி வளர்கிறதா? எனக் கவனித்தேன்.



எளிய திசுக்கள்

அமைப்பாலும், செயலாலும் ஒத்துக்காணப்படும், ஒரே மாதிரியான செல்களால் ஆன திசு, எளிய திசு எனப்படும். இது மூவகைப்படும்.

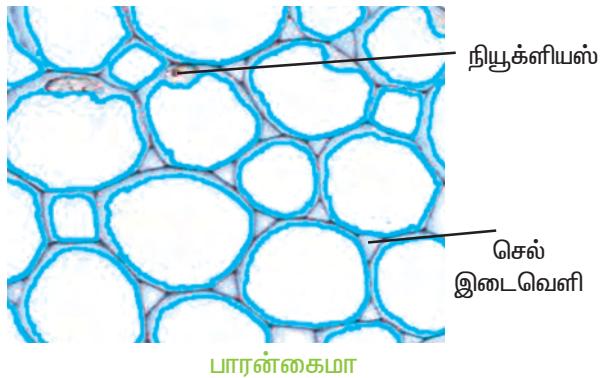
அ. பார்ன்கைமா ஆ. கோலன்கைமா

இ. ஸ்கிரீன்கைமா

பார்ன்கைமா

பார்ன்கைமா செல்கள் பொதுவாகச் செல்லிடைவெளிகளுடன் கூடிய மெல்லியச் சுவர் கொண்டவை. இவை **உயிருள்ள செல்களாகும்**. இவை பொதுவாகத் தாவரத்தின் அணைத்து உறுப்புகளிலும் காணப்படும். இவை முட்டை வடிவம், கோள் வடிவம், செவ்வக வடிவம் அல்லது உருளை வடிவில் காணப்படும். செல்கள் செல்லுலோஸ், பெக்டின் ஆகிய பொருள்களால் ஆனது.

பார்ன்கைமா செல்கள் உணவைச் சேமிப்பதிலும், உணவுப் பொருள்கள், நீர், கனிம உப்புகளைக் கடத்துவதிலும் பங்காற்றுகின்றன.



கோலன்கைமா

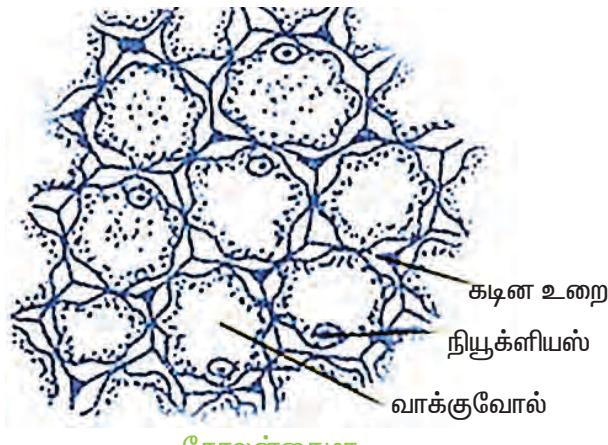
கோலன்கைமா செல்கள் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் பலகோணவடிவில் காணப்படும். இவற்றின் சுவர்கள் சீற்ற தடிப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. அதிக செல்லுலோஸ், **ஹெமி-செல்லுலோஸ்** மற்றும் பெக்டின் பொருள்களின் படிவின் காரணமாக இந்தத் தடிப்புகள் ஏற்படுகின்றன. இத்தடிப்புகள் செல்களின் கோணங்களில் காணப்படும்.

இவை பொதுவாக இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டின் புறத்தோலுக்குக் கீழே இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அடுக்குகளாகக் காணப்படும். வேர்களில் இவை காணப்படுவதில்லை. இவை இலைக்காம்புகளிலும் மலர்க்காம்புகளிலும்

செயல் 1.3

நானே செய்கிறேன்

- ஒரு தாவரத்தின் தண்டுப்பகுதியை எடுத்து, மெல்லிய குறுக்கு வெட்டினை எடுத்தேன்.
 - மெல்லிய குறுக்கு வெட்டுப்பரப்புகளின் மீது சாஃப்ரனின் சாயத்தை சேர்த்தேன். ஒரு குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பினை மட்டும் கண்ணால் நழுவும் ஒன்றில் வைத்து, ஒரு துளி கிளிசரின் சேர்த்தேன்.
 - மூடுவில்லை கொண்டு மூடி நூண்ணோக்கியில் உற்றுநோக்கினேன். பலவகையான செல்களையும் அவை அமைந்திருக்கும் முறைகளையும் உற்று நோக்கினேன்.
- அ) அணைத்துச் செல்களும் ஒரே மாதிரியான அமைப்பில் உள்ளனவா?
- ஆ) எத்தனை வகையான செல்கள் காணப்படுகின்றன? என உற்று நோக்கினேன்.



கோலன்கைமா

காணப்படுகின்றன. இவை **உயிருள்ள திசுக்கள்** ஆகும். கோலன்கைமாவின் முக்கியப் பணி தாவரத்திற்கு உறுதியைக் கொடுப்பதும், இளம் தண்டு போன்ற வளரும் உறுப்புகளுக்கு வளையும் தன்மையைக் கொடுப்பதும் ஆகும்.

ஸ்கிரீன்கைமா

ஸ்கிரீன்கைமா திசு **உயிரற் திசு** ஆகும். இதன் செல்கள் லிக்னின் சுவர்களைக் கொண்டு தடித்துக் காணப்படும். இவை உறுப்புகளுக்கு வலிமையைக் கொடுக்கின்றன. இரண்டு வகையான செல்களைப் பெற்றுள்ளது. அவை: i) ஸ்கிரீரைடுகள் ii) நார்கள்.

- i) ஸ்கிள்ரைடுகள்: ஸ்கிள்ரைடுகள் என்பவை கல்செல்கள் ஆகும். இவை பொதுவாகக் கொட்டைகளின் உறைகளிலும், பேரிக்காய் மற்றும் சப்போட்டா போன்ற கனிகளின் சதைப்பகுதியிலும் காணப்படுகின்றன.
- ii) நார்கள் : இவை நீண்ட இழைகள் ஆகும். இழைகள் முழுவதும் எளிய குழிகளைப் பெற்றுக் காணப்படும்.

சூட்டுத் திசுக்கள்

அமைப்பில் வேறுபட்ட பலவகைச் செல்கள் ஒன்றாக ஒரு குறிப்பிட்ட பணியை மேற்கொண்டால் அத்தகைய செல்களால் ஆன திசு சூட்டுத்திசு எனப்படும்.

சைலம்

தாவரத்தில் நீர், ஊட்டப்பொருள்கள், கனிம உப்புக்கள் ஆகியவற்றை மேல்நோக்கிக் கடத்துவதில் சைலம் திசு உதவுகிறது. இது வேர், தண்டு, இலைகள், மலர்கள், கனிகள் வழியே நீண்ட செல்கள் இணைந்து தொடக்சியான ஒரே குழாய் போன்ற அமைப்பில் காணப்படுகிறது. சைலம் நான்கு வகையான செல்களால் ஆனது.

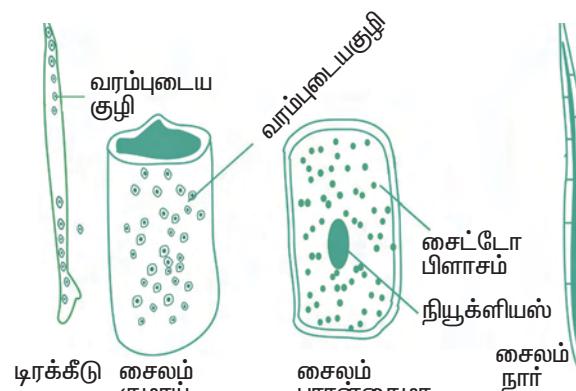
அ. டிரக்கீடுகள் ஆகையில் குழாய்கள்

இ. சைலம் நார்கள் ஈ. சைலம் பாரன்கைமா

அ. டிரக்கீடுகள் : டிரக்கீடுகள் நீண்ட, முனை மழுங்கிய, குறுகலான செல்கள் ஆகும். இவை விக்னின் படிந்த இரண்டாம் நிலைச் சுவர்களைப் பெற்றுள்ளன. மேலும் இவை ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களிலும் டெரிடோஃபைட்டுகளிலும் நீரைக் கடத்தும் முக்கிய கூறுகளாக உள்ளன .

ஆ. சைலம் குழாய்கள்: சைலக்குழாய்கள் முனைகளில் துளைகளைப் பெற்றுக் காணப்படுகின்றன. ஒன்றாக அமைந்து நீண்ட குழாய் போன்ற அமைப்பில் உள்ளன. இவை ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களின் சைலத்தில் காணப்படுகின்றன. இவை நீர், கனிம உப்புகளைக் கடத்துவதோடு, தாவரத்திற்கு வலிமையையும் கொடுக்கின்றன.

இ. சைலம் நார்கள்: சைலம் திசுவுடன் இணைந்து காணப்படும் ஸ்கிள்ரன்கைமா நார்கள், சைலம் நார்கள் எனப்படும். இவை தாவரத்திற்குக் கூடுதல் வலிமையைக் கொடுக்கின்றன. இவை கட்டை நார்கள்



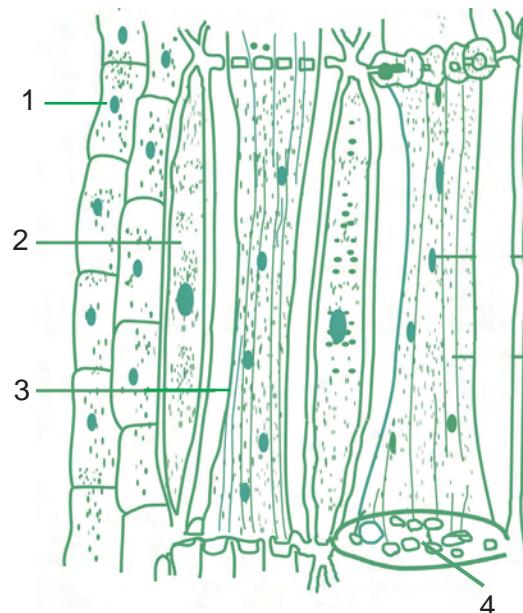
சைலம் செல்களின் வகைகள்

என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

ஈ. சைலம் பாரன்கைமா : சைலம் திசுவுடன் இணைந்து காணப்படும் பாரன்கைமாசெல்கள், சைலம் பாரன்கைமா எனப்படும். சைலத்தின் செல்களில் இவை மட்டுமே உயிருள்ளன. இவை உணவுப்பொருள்களை ஸ்டார்ச் மற்றும் கொழுப்பு வடிவில் சேமிக்கின்றன. இவை நீரைக் கடத்துவதிலும் துணைபுரிகின்றன.

ஃபுளோயம்

ஃபுளோயம் உணவுப்பொருள்களை இலைகளிலிருந்து தாவரத்தின் மற்ற பகுதிகளுக்குக் கடத்துகின்றது. இது நான்கு வகையான செல்களால் ஆனது.



1. ஃபுளோயம் பாரன்கைமா
2. துணைச்செல்
3. சல்லடைக்குழாய்
4. சல்லடைத்தட்டு

ஃபுளோயம் திசு

அ. சல்லடைக்குழாய்க் கூறுகள்

ஆ. துணைச்செல்கள்

இ. ஃபுளோயம் நார்கள்

ஈ. ஃபுளோயம் பாரன்கைமா

அ. சல்லடைக்குழாய்க் கூறுகள் : சல்லடைக்குழாய்க் கூறுகள் ஃபுளோயத்தின் கடத்தும் கூறுகள் ஆகும். இவை சல்லடைக் குழாய்கள், சல்லடைச் செல்கள் என இரு வகைப்படும்.

டெரி டோஃபை களிலும், ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களிலும் சல்லடைச் செல்கள் உள்ளன. ஆனால் சல்லடைக் குழாய்கள் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் உள்ளன.

ஆ. துணைச்செல்கள்: துணைச்செல்கள் என்பதை மெல்லிய சுவர் கொண்ட, நீண்ட சிற்பு வகையான பாரன்கைமா செல்கள் ஆகும். இவை சல்லடைக்குழாய்க் கூறுகளுடன் இணைந்து காணப்படுகின்றன. இவை கெட்டோபிளாசத்தையும் தெளிவான உட்கருவையும் கொண்டுள்ளன. இவை ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் உணவுப் பொருள்களைக் கடத்துவதில் சல்லடைக் குழாய்களுக்கு உதவி புரிகின்றன.

இ. ஃபுளோயம் நார்கள் : ஃபுளோயம் திசுவுடன் இணைந்து காணப்படும் ஸ்கிளர்ன்கைமா நார்கள், ஃபுளோயம் நார்கள் எனப்படும். இவை பாஸ்ட் நார்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவை தாவரத்திற்குக் கூடுதல் உறுதியைத் தருகின்றன. ஃபுளோயத்தின் நான்குவகைச் செல்களில் ஃபுளோயம் நார்கள் மட்டுமே உயிர்ந்தவை.

ஈ. ஃபுளோயம் பாரன்கைமா : ஃபுளோயம் திசுவுடன் இணைந்து காணப்படும் பாரன்கைமா, ஃபுளோயம் பாரன்கைமா எனப்படும். இவை ஸ்டார்ச்சியும் கொழுப்பினையும் சேமிக்கின்றன.

1.3. தாவரங்களின் செயல்பாடுகள்

தாவரங்கள் விதைகளிலிருந்து முளைத்து, வளர்ந்து, முதிர்ச்சி அடைந்து, இனப்பெருக்கம் செய்து பின்னர் மடிகின்றன. அவை உறிஞ்சுதல், ஓளிச்சேர்க்கை, சுவாசித்தல், கடத்துதல், நீராவிப்போக்கு போன்ற பல்வேறு செயல்களைச் செய்கின்றன. தாவரச் செயலியல் என்பது தாவரங்களில் வாழ்வியல் செயல்கள் எவ்வாறு நடைபெறுகின்றன என்பதை விவரிக்கும் ஒரு பிரிவு ஆகும்.

தாவரங்களின் எல்லா வாழ்வியல் செயல்களுக்கும் நீர் மிகவும் இன்றியமையாத ஒன்றாகும். ஓளிச்சேர்க்கை, சுவாசித்தல், நீராவிப்போக்கு, கடத்துதல் முதலியவற்றில் நீர் முக்கியப் பங்குவகிக்கிறது. மண்ணில் உள்ள நீர் தாவரங்களில் நடைபெறும் பணிகளுக்கு இன்றியமையாதது ஆகும். மண் நீரில் கணிம உப்புகள் கரைந்து காணப்படுகிறது.

தாவரங்கள் மண்ணிலிருந்து நீரையும் கணிமாப்புக்களையும் வேர்த்தூவிகள் மூலம் உறிஞ்சுகின்றன. இந்த நிகழ்ச்சிக்கு உறிஞ்சுதல் என்று பெயர்.

நீர் உறிஞ்சப்படுதல் மூன்று விசைகளின் மூலம் நடைபெறுகிறது. அவையாவன:

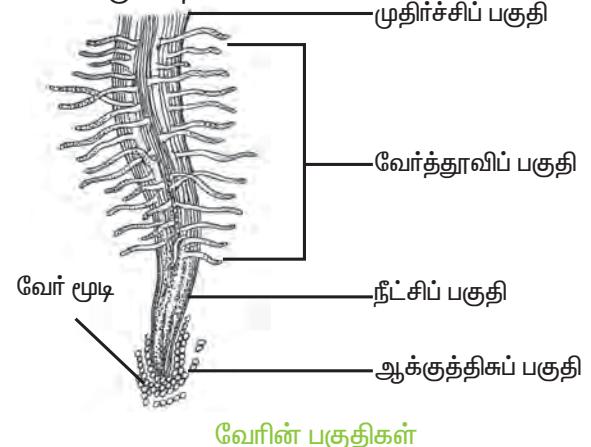
- (i) உள்ளீர்த்தல் (ii) பரவுதல்
- (iii) சவ்வுடு பரவல்

(i) உள்ளீர்த்தல்: நீரில் கரையாத சில பொருள்கள் நீரை உள்ளீடுத்துக் கொண்டு உப்புகிற நிகழ்ச்சி உள்ளீர்த்தல் எனப்படும்.

இத்தகைய பொருள்கள் உள்ளீர்ப்பான்கள் என்று அழைக்கப்படும். எ.கா. மரக்கட்டை, விதைகள்.

தாவரசெல்களில், செல்கூவர் உள்ளீர்ப்பானாக உள்ளது. இது நீரை உள்ளீர்த்துக் கொண்டு, பரவுதல், சவ்வுடுபரவல் வாயிலாக நீரைச் செல்லுக்குள் கொண்டு செல்ல, நீர் செல்லும் வழியாகச் செயல்படுகிறது.

விதை முளைத்தலில் உள்ளீர்த்தல் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. முளைக்கும் விதைகளின் விதையுறைகள் நீரை உள்ளீர்த்துக் கொண்டு உப்புகின்றன. இதனால் விதையுறை பிளவற்று முளைவேரும், முளைக்குருத்தும் வெளிவருகின்றன.



(ii) பரவுதல் : கறைந்த நிலையில் உள்ள மூலக்கூறுகள் செறிவு அதிகமான இடத்திலிருந்து செறிவு குறைவான இடத்திற்குச் சமநிலை ஏற்படும் வரை கிடைக்கும் இடங்களில் எல்லாம் பரவும்.

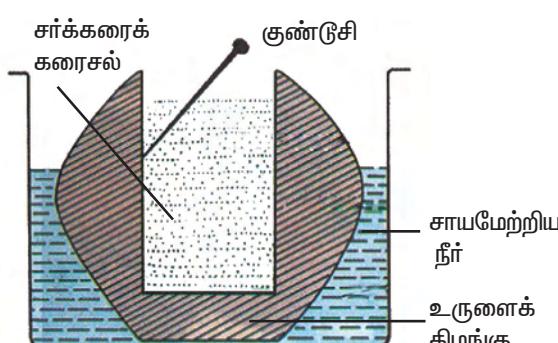
உயிர்வளி, கரியமிலவாயு போன்ற வாயுக்களும் கனிமங்புக்கள் போன்ற ஊட்டப்பொருள்களும், பரவுதல் மூலம் செல்லுக்கு உள்ளே அல்லது செல்களுக்கு இடையே பரவுகின்றன.

(iii) சவ்வுடுபரவல் : நீர் மூலக்கூறுகள் அதன் செறிவு அதிகமான இடத்திலிருந்து செறிவு குறைந்த இடத்திற்கு ஒன்றன் அரை கடத்துச் சவ்வு மூலம் கடத்தப்படுவது சவ்வுடுபரவல் எனப்படும்.

சவ்வுடுபரவலை விளக்கும் சோதனை

ஓர் உருளைக்கிழங்கை எடுத்துக் கொண்டு, அதன் தோலை நீக்க வேண்டும். இதன் அடிப்பகுதியை வெட்டித் தட்டையாக்க வேண்டும். உருளைக்கிழங்கின் மையப்பகுதியில் உள்ளீட்டற குழி ஒன்றை ஏற்படுத்தி அதைச் சர்க்கரைக் கரைசலால் நிரப்ப வேண்டும். சர்க்கரைக் கரைசலின் தொடக்க நிலையை ஒரு குண்ணுசியால் குறிக்க வேண்டும். இதைச் சாயமேற்றிய நீர் கொண்ட முகவையில் வைக்க வேண்டும்.

சிறிது நீராட்திற்குப்பிறகு உருளைக்கிழங்கின் குழியில் உள்ள சர்க்கரைக் கரைசல் நிறம் அடைந்து, அதன் மட்டமும் உயர்ந்திருப்பதைக் காணலாம். இது எவ்வாறு நிகழ்ந்தது? உருளைக்கிழங்கின் உயிருள்ள செல்களின் மூலம் முகவையில் உள்ள நீர், சர்க்கரைக் கரைசல் உள்ள குழிக்குள் செல்வதே இதற்குக் காரணம் ஆகும். இங்கு உருளைக்கிழங்கின் உயிருள்ள செல்கள் அரைக் கடத்துச் சவ்வாகச் செயல்படுகின்றன.



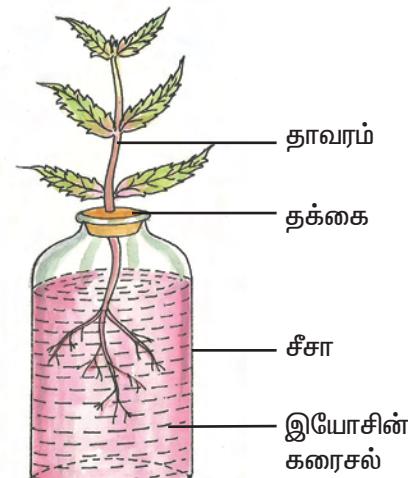
உருளைக்கிழங்கு ஆஸ்மாஸ்கோப் சோதனை

பொருள்கள் செறிவு அதிகமான இடத்திலிருந்து செறிவு குறைந்த இடத்திற்கு வளர்ச்சிதையாற்ற ஆற்றலின் உதவி இல்லாமல் நகரும் நிகழ்வு உயிர்ப்பற்ற கடத்துதல் எனப்படும். மூலக்கூறுகள் வளர்ச்சிதை மாற்ற ஆற்றலின் உதவியோடு நகரும் நிகழ்வு உயிர்ப்புக் கடத்துதல் எனப்படும். கனிம அயனிகளின் உறிஞ்சுதல், உயிர்ப்புக் கடத்துதலினால் நிகழ்கிறது.

சாரேற்றம் : நீரும், கனிம உப்புக்களும் வேர்களில் உள்ள வேர்த்துவிகள் மூலம் உறிஞ்சப்படுகிறது. வேர்த்துவிகள் மூலம் உறிஞ்சப்பட்ட நீரானது சைலக்குழாய்களை அடைந்து அங்கிருந்து இலைகளை அடைகிறது. நீரும், கனிம உப்புக்களும் கடத்தப்படும் இவ்வகையான நிகழ்ச்சி சாரேற்றம் எனப்படும்.

சாரேற்றத்தினைச் சோதனை மூலம் விளக்குதல்

ஒரு முழுக் காசித்தும்பைச் செடியை (பால்சம் தாவரம்) அதன் வேர்கள் சேதமடையாமல் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். வேர்களில் உள்ள மண்துகள்களை நீக்குவதற்காக வேர்களை



செயல் 1.4

நானே செய்கிறேன்

- சில திராட்சைப் பழங்களை எடுத்து, அவற்றைச் செறிவு அதிகமான சர்க்கரைக் கரைசல் கொண்ட கிண்ணத்தில் வைத்தேன்.
- மற்றொரு கிண்ணத்தில் சிறிதளவு நீரை ஊற்றி அதில் சில உலர்ந்த திராட்சைகளை மூழ்க வைத்தேன்.

இரண்டு நிகழ்வுகளிலும் நடைபெறும் மாற்றங்களைக் கவனித்தேன்.



நீரில் கழுவவேண்டும். இயோசின் கரைசல் அல்லது சிவப்புமை கொண்ட சீசாவினுள் செடியின் வேர்ப்பகுதியைச் செருக வேண்டும். இந்த அமைப்பினை எந்தவித இடையூறுமின்றி அப்படியே சிறிது நேரம் வைக்கவேண்டும்.

சிறிது நேரத்திற்குப்பின், தண்டு மற்றும் இலைகளின் நரம்புகளில் சிவப்பு நிறக் கோடுகள் காணப்படுகின்றன. தண்டின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தினை எடுத்து, நூண்ணோக்கியில் வைத்துப் பார்த்தால் சைலக் குழாய்கள் மட்டும் நிறமேற்றிருப்பது தெரிகிறது. இது, சாரேற்றும் சைலக்குழாய்கள் வழியாகத்தான் நடைபெறுகிறது என்பதைக் காட்டுகிறது.

1.4. ஒளிச்சேர்க்கை

பசுந்தாவரங்கள் அனைத்தும் தற்சார்பு ஊட்டம் உடையவை. இவை தங்களுக்கு வேண்டிய உணவை ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் தாங்களே தயாரித்துக் கொள்கின்றன. ஒளிச்சேர்க்கை (Photosynthesis – Photo=ஒளி, synthesis = உருவாக்குதல்) என்ற சொல்லுக்கு “ஒளியின் உதவியால் உருவாதல்” என்பது நேரிடையான பொருளாகும். ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்ச்சி தாவரத்தின் பகுமையான இலைகளில் நடைபெறுகிறது. பசும் இலைகளிலுள்ள பச்சைய நிறமி, சூரிய ஒளியை உள்ளெடுத்துக் கொண்டு, கரியமிலவாயு, நீர் ஆகியவற்றை பயன்படுத்தி உணவு தயாரிக்கின்றன.

வளிமன்றலத்திலிருந்து கரியமிலவாயு இலையில் உள்ள சிறுதுளைகள் மூலம் இலைகளுக்குள் நுழைகின்றன. இத்துளைகள் இலைத்துளைகள் என்று அழைக்கப்படும். மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சப்படும் நீர் வேர்கள், தண்டின் மூலம் இலைகளுக்குக் கடத்தப்படுகிறது. இலைகளில் உள்ள பச்சையம் (குளோரோஃபில்) என்று அழைக்கப்படும் பசும் நிறமி ஒளிழுற்றலை ஈர்க்கிறது. உணவுத் தயாரிப்பதற்கான வேதியினைகளை நிகழ்த்தத் தேவையான ஆற்றலைச் சூரியாளி கொடுக்கிறது.

பசுந்தாவரங்கள் சூரியாளி ஆற்றலின் உதவியுடன் கரியமிலவாயு, நீரைப்பயன்படுத்திப் பச்சைய நிறமி துணை கொண்டு கார்போஹெலுட்ரேட்டைத் தயாரிக்கும் நிகழ்ச்சி ஒளிச்சேர்க்கை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஒளிச்சேர்க்கையின்போது உயிர்வளி (ஆக்ஸிஜன்) வெளிவிடப்படுகிறது.

ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்ச்சியின் சமன்பாடு

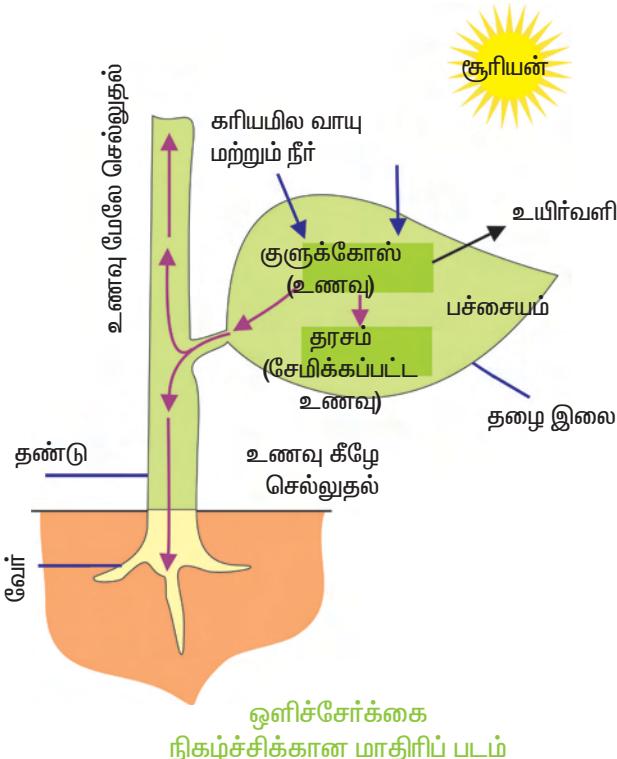


ஒளிச்சேர்க்கையின் செயல் நுட்பம்

ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்ச்சி இரண்டு நிலைகளில் நடைபெறுகிறது. அவை: (i) ஒளிவினை (ii) இருள்வினை

(i) ஒளிவினை : பச்சைய நிறமிகள், சூரிய ஒளி ஆற்றல், நீர் ஆகியவற்றை ஈடுபடுத்தி ATP (அடினோசின் டிரை பாஸ்பேட்), NADPH₂ (நிக்கோட்டினமைடு அடினைன் டைநியுக்ளியோடைடு பாஸ்பேட் ஒடுக்கம் அடைந்தது) ஆகியவற்றை உருவாக்கும் வினை ஒளிவினை எனப்படும்.

(ii) இருள்வினை: ஒளிவினையில் உண்டான ATP, NADPH₂ ஆகியவற்றின் உதவியால் கரியமில வாயுவானது (CO₂) கார்போஹெலுட்ரேட்டாக ஒடுக்கம் அடையும் வினை இருள்வினை எனப்படும். இந்த வினை நடைபெறுவதற்கு ஒளி தேவையில்லை. எனவே, இது இருள்வினை என்று அழைக்கப்படுகிறது.



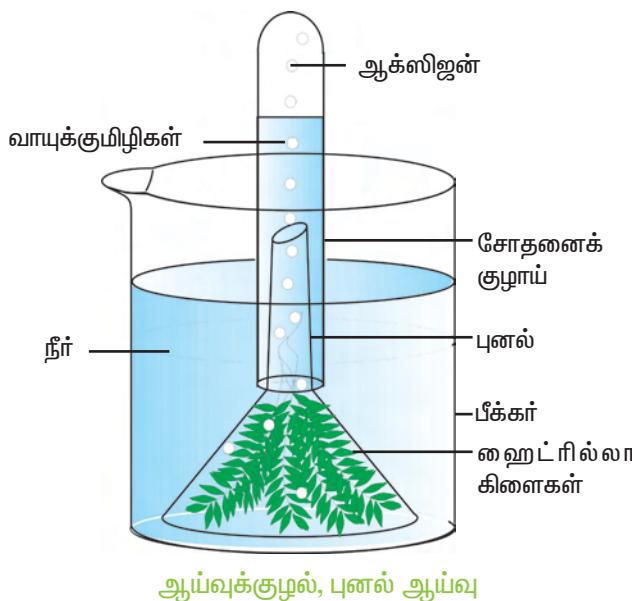
வளிவியல்

ஓளிச்சேர்க்கையின்போது ஆக்ஸிஜன் வெளிவிடப்படுகிறது என்பதை நிருபிக்கும் சோதனை

ஆய்வுக் குழல் மற்றும் புனல் ஆய்வு

நோக்கம் : ஓளிச்சேர்க்கையின் போது ஆக்ஸிஜன் வெளிவிடப்படுகிறது என்பதை நிருபித்தல்.

செய்முறை : ஒரு பீக்கரில் உள்ள நீரில் வைத்தில்லா தாவரத்தின் சில கிளைகளை எடுத்துக்கொண்டு அதன் மீது கண்ணாடியினால் ஆன புனலை வெட்டப்பட்ட வைத்தில்லாவின் பகுதி புனலின் தண்டுப் பகுதியில் இருக்குமாறு தலைக்மூட்க் கவிழ்த்து வைக்க வேண்டும். புனலின் தண்டுப் பகுதி நீர் மட்டத்திற்குக் கீழே இருக்க வேண்டும். புனலின் தண்டன்மீது நீர் நிரப்பப்பட்ட ஓர் ஆய்வுக்குழாயைத் தலைக்மூட்க் கவிழ்த்து வைக்கவேண்டும். நீரில் கரியிலில் வாயு தேவைக்காக ஒரு சிட்டிகை சோடியம் பைகார்ப்னேட்டைச் சேர்க்க வேண்டும்.



இவ்வமைப்பைச் சூரிய ஓளியில் 4-இலிருந்து 6 மணி நேரம் வரை வைக்க வேண்டும். இப்போது புனலில் உள்ள வைத்தில்லா தாவரத்தின் வெட்டப்பட்ட முனைகளிலிருந்து வாயுக் குமிழிகள் வெளி வருவதைக் காணலாம். இவ்வாயுக் குமிழிகள் ஆய்வுக்குழாயில் உள்ள நீரைக் கீழ்முக இடப்பெயர்ச்சி செய்து சேகரமாகிறது. இவ்வாயு ஆக்ஸிஜன் தானா எனச் சோதிக்க எரியும் தீக்குக்கியை ஆய்வுக் குழாயின் வாய்ப்பகுதி அருகே கொண்டு செல்லும்போது, அது மேலும் பிரகாசமாக எரிகிறது. இதன் மூலம் இந்த வாயு

தண்டன் தட்டையான பக்கவாட்டு வளரிகள் இலைகள் ஆகும். இலைகளின் பணிகள்

அ) ஓளிச்சேர்க்கை - ஓளி ஆற்றல், கரியிலில் வாயு, நீர் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்திக் கார்போஹைட்ரேட் தயாரித்தல்.

ஆ) சுவாசித்தல் - உயிர்வளியை உள்ளெடுத்துக் கொண்டு கரியிலில் வாயுவை (CO_2) வெளிவிடுதல்.

இ) நீராவிப்போக்கு - அதிகப்படியான நீரை நீராவியாக வெளியேற்றுதல்.

எ) உணவு சேமித்தல் - சில தாவரங்களில் இலைகள் சேமிப்பு உறுப்புகளாகவும் செயல்படுகின்றன.

ஏ) உடல் இனப்பெருக்கம் - மொட்டுகள் புதிய தாவரமாக உருவாதல்.

ஆக்ஸிஜன் தான் என்பது நிருபிக்கப்படுகிறது. இந்த ஆய்வு ஓளிச்சேர்க்கையின்போது ஆக்ஸிஜன் வெளிவிடப்படுவதை நிருபிக்கிறது.

ஓளிச்சேர்க்கையைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

ஓளிச்சேர்க்கையானது பல காரணிகளால் பாதிக்கப்படுகிறது. அவையாவன: சூரியூளி, வெப்பநிலை, கரியிலில் வாயு, பச்சையம் பரவியுள்ள விதம், நீர், கனிம உப்புக்கள், இலையின் வயது.

செயல் 1.5

நாங்களே செய்கிறோம்

ஒரு தாவரத்திலிருந்து இலை ஒன்றைப் பறித்தோம். அதனை 5 நிமிடம் கொதிநீரில் மூழ்கச் செய்தோம். பின்னர் 90% ஆல்கஹாலில் மூழ்கச் செய்து அதனை நிறமிழுக்கச் செய்தோம். நீரில் கழுவி, சில துளிகள் அயோடினைச் சேர்த்தோம். ஏதேனும் மாற்றம் நிகழ்கிறதா, என் நிறமாற்றமடைகிறது? எனச் சிந்தித்தோம்.

1.5. நீராவிப்போக்கு

தாவரங்கள் அதிக அளவு நீரை உறிஞ்சுகின்றன. இதில் சிறிதளவு நீரை மட்டுமே பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன. எஞ்சிய பெரும்பகுதி நீரானது தரைக்கு மேல் காணப்படும் தாவரப்பகுதிகளான இலைகள் மற்றும் பக்கமையான தண்டுகள் மூலம் இழக்கப்படுகிறது. இந்திகழுச்சி நீராவிப்போக்கு எனப்படும்.



1. இலைத்துளை நீராவிப்போக்கு
2. கியூட்டிக்கிள் நீராவிப்போக்கு
3. பட்டைத்துளை நீராவிப்போக்கு

1. இலைத்துளை நீராவிப்போக்கு

இலைகள் மற்றும் தண்டுகளின் பறத்தோலில் காணப்படும் சிறிய துளைகள் இலைத்துளைகள் ஆகும். ஒவ்வொரு இலைத்துளையும் இரண்டு சிறுநீரக வடிவ செல்களால் சூழப்பட்டுள்ளது. இவை இலைத்துளைகள் திறப்பதையும், மூடுவதையும் கட்டுப்படுத்துகின்றன. இதற்குக் காப்புச் செல்கள் என்று பெயர். ஒவ்வொரு காப்புச் செல்லும் மீணும் தன்மை கொண்ட மெல்லிய வெளிச்சுவரையும், தடித்த உட்சுவரையும் கொண்டுள்ளது. காப்புச் செல்கள் விறைப்பாக உள்ள நிலையில் (காப்புச் செல்கள் முழுவதும் நீர் நிரப்பி இருக்கல்) வெளிப்புறச் சுவர்கள் உப்பி, இலைத்துளை திறக்கிறது. இது பகல் நேரத்தில் நடைபெறுகிறது. இரவில் காப்புச் செல்களில் உள்ள நீர் சுற்றியுள்ள செல்களுக்குச் செல்வதால் காப்புச் செல்கள் தளர்ச்சி அடைகின்றன. இதனால் உட்சுவர்கள் அருகில் வந்து இலைத்துளைகள் மூடிக்கொள்கின்றன.

இலைத்துளைகள் மூலம் நடைபெறும் நீராவிப்போக்கு இலைத்துளை நீராவிப்போக்கு என அழைக்கப்படுகிறது. இலைத்துளை திறந்திருக்கும்போது நீராவிப்போக்கின் வேகம் அதிகரிக்கும் இலைத்துளை மூடியிருக்கும்போது நீராவிப்போக்கின் வேகம் குறைந்து இருக்கும். நீராவிப்போக்கின்போது

பெருமளவு நீரானது இலைத்துளைகள் மூலம் இழக்கப்படுகிறது.

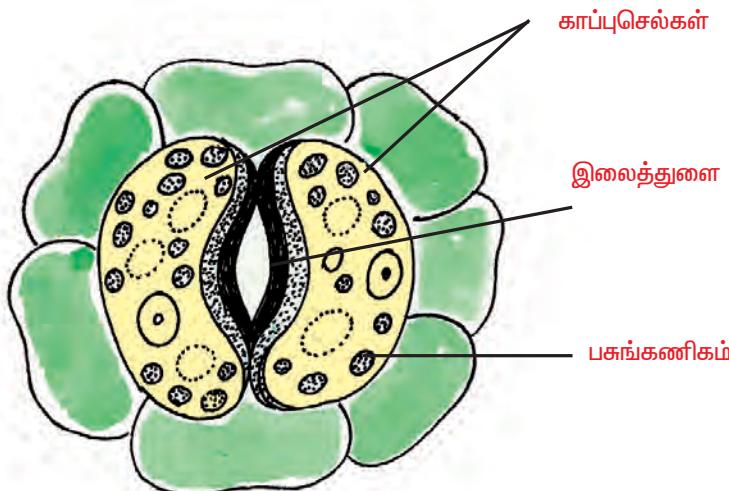
2. கியூட்டிக்கிள் நீராவிப்போக்கு

இலையின் பறத்தோலின் மீது காணப்படும் மெழுகுப்பூச்சு கியூட்டிக்கிள் எனப்படும். இது இலையின் மூலம் நீர் வெளியேறுதலைத் தடுக்கிறது. கியூட்டிக்கிள் மெழுகால் ஆனது. இது நீரை வெறுக்கும் (ஷஹ்டோஃபோபிக்) தண்மை உடையது. நீர் இதன் வழியாக எளிதில் செல்லாது. இலையின் பறத்தோலில் கியூட்டிக்கிளின் தடிமன் அதிகரிக்கும்போது நீராவிப்போக்கின் வேகம் குறைகிறது. தாவர சிற்றினங்களில் கியூட்டிக்கிளின் தடிமன் வேறுபடுகிறது. பொதுவாகக் குளிர் மற்றும் ஈரப்பதமான இடங்களில் உள்ள தாவரங்களை விட அதிக வெப்பம், வறண்டபகுதிகளில் உள்ள தாவரங்களில் தடிமனான கியூட்டிக்கிள் காணப்படுகிறது. மேலும் நிழலில் வளரும் இலைகளைவிட நேரடியாக சூரிய ஒளிபடும் இலைகளில் தடிமனான கியூட்டிக்கிள் காணப்படும்.

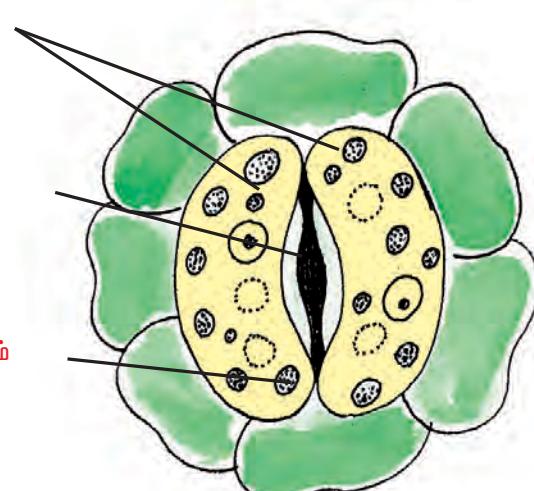
3. பட்டைத்துளை நீராவிப்போக்கு

பட்டைத்துளைகள் என்பவை பெரிய மரவகைத் தாவரங்களின் பட்டைகள், கிளைகள், பிற தாவர உறுப்புகளில் காணப்படும் சிறிய துளைகள் ஆகும். பட்டைத்துளை வழி நீர் இழத்தில் பட்டைத்துளை நீராவிப்போக்கு எனப்படும். இலைத்துளை நீராவிப்போக்கை விட மிகக் குறைந்த சதவீதமே பட்டைத்துளை வழியாக நீராவிப்போக்கு நடைபெறுகிறது.

விளையல்



(அ) திறந்த இலைத் துளை



(ஆ) மூடிய இலைத் துளை

இலைகள் மூலம் நீராவிப்போக்கு நடைபெறுகிறது என்பதை விளக்கும் சோதனை

மணி ஜாடி சோதனை

நோக்கம்: இலைகள் மூலம் நீராவிப் போக்கு நடைபெறுகிறது என்பதை விளக்குதல்.

செய்முறை: ஒரே அளவு உயரமும், அகன்ற இலைகளையும் கொண்ட இரண்டு தொட்டிச் செடிகளை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். தொட்டியில் உள்ள மண் வெளியே தெரியாதவாறு தொட்டிகளை இரப்பர் தாளினால் மூடவேண்டும். ஒரு தொட்டித் தாவாத்தின் இலைகளை முழுவதுமாக நீக்கிவிட்டு, நீக்கப்பட்ட பகுதிகளில் வாசலைன் தடவ வேண்டும். இரண்டு தொட்டிச் செடிகளையும் நன்கு உலர்ந்த மணி ஜாடிகளினால் மூட வேண்டும். இவ்வமைப்பினைச் சில மணி நேரம் அப்படியே வைக்கவேண்டும். என்ன நிகழ்கிறது என்பதைக் கவனிக்கவேண்டும்.

இலைகள் உள்ள தொட்டிச் செடியை மூடியுள்ள மணிஜாடியில் நீர்த்துளிகள் இருப்பதையும், மற்றொரு மணிஜாடியில் நீர்த்துளிகள் இல்லாதிருப்பதையும் காணலாம். மணிஜாடியினுள் நீர்த்துளிகள் இருப்பது, இலைகள் மூலம் நீராவிப்போக்கு நடைபெறுகிறது என்பதைக் காட்டுகிறது.

நீராவிப் போக்கினைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

ஒளி, வெப்பநிலை, காற்று, மண்ணில் காணப்படும் நீரின் அளவு, இலைத்துளைகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் இலைப்பரப்பு முதலியன நீராவிப் போக்கினைப் பாதிக்கும் காரணிகள் ஆகும்.

1.6. கவாசித்தல்

ஆக்சிஜன் மற்றும் குளுக்கோஸ் இணைந்து கவாசித்தலை நிகழ்த்துகிறது. உணவிலிருந்து ஆற்றல் வெளிவிடப்படும் நிகழ்வு கவாசித்தல் எனப்படும். உயிர் செயல்பாடுகளுக்குத் தேவைப்படும் அனைத்து ஆற்றலும் உணவுப் பொருள்கள் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவதன் மூலம் கிடைக்கிறது. உயிரிய ஆக்சிஜனேற்ற நிகழ்ச்சி நடைபெறும் இடமாக மைட்டோகாண்ட்ரியாக்கள் உள்ளன.

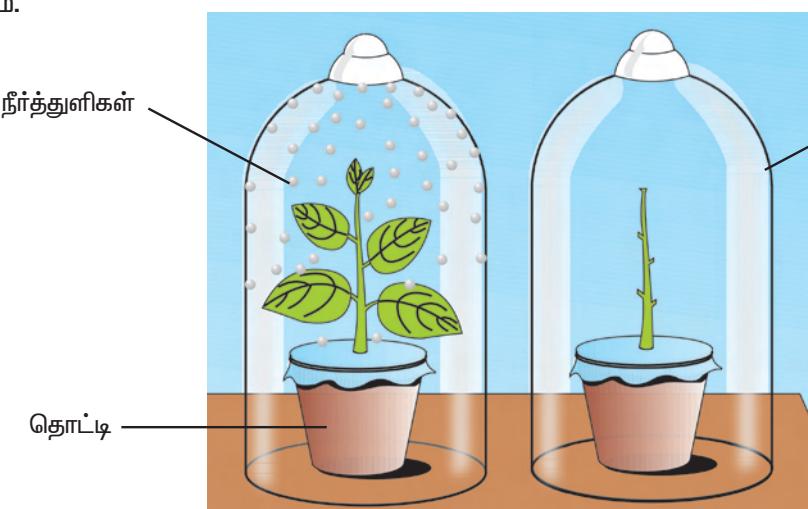
உணவு ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து ஆற்றல் வெளிப்படும் உயிர் வேதிவினை கவாசித்தல் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

கவாசித்தலின்போது வெளியிடப்படும் ஆற்றல் ATP (அடினோசின் ட்ரை பாஸ்பேட்) வடிவில் சேமித்து வைக்கப்பட்டு, தேவைப்படும்போது செல்லின் பல்வேறு செயல்களுக்குப்

செயல் 1.6

நானே செய்கிறேன்

சிறிதளவு
கொத்தமல்லி
இலைகளை
எடுத்து, அவற்றை
ஒரு பாலித்தீன்
பையில் இட்டு, சில
மணி நேரம்
வைக்கிருத்தேன்.
என்ன நிகழ்கிறது
என்பதைக்
கவனித்தேன்.



மணிஜாடி சோதனை

செயல் 1.7

நாங்களே செய்கிறோம்

இரு தொட்டித் தாவரத்தின் இலைகளின் அடிப்பகுதியில் நகப்புச்சைத் (இளம் சிவப்பு நிறம்) தடவினோம். சில நிமிடம் கழித்துத், தடவப்பட்ட நகப்புச்சை மெதுவாக உரித்தெடுத்தோம். இவ்வாறு உரித்த ஒரு நகப்புச்சைத் தோலைக் கண்ணாடி நழுவும் ஒன்றின் ஒருதுளிநிரில்லைத்தோம். இத்தோலை மூடுவில்லையால் மூடி, நுண்ணோக்கியில் உற்றுநோக்கினோம். நுண்ணோக்கி மூலம் இலைகளின் கீழ்ப்பறத்தில் உள்ள செல்கள் மற்றும் இலைத்துளைகளின் தடயங்களையும் கண்டோம்.

பயன்படுத்தப்படுகிறது. எனவே ATP செல்லின் ஆற்றல் நாணயம் என அழைக்கப்படுகிறது.

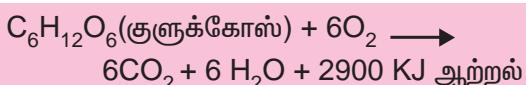
சுவாசித்தவின் வகைகள்

ஆக்ஸிஜன் உள்ள மற்றும் ஆக்ஸிஜன் இல்லாத சூழலில் உணவு ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகிறது. இதன் அடிப்படையில் சுவாசித்தல் இரு வகைப்படும்.

- (i) காற்றுச் சுவாசம்
- (ii) காற்றில்லாச் சுவாசம்

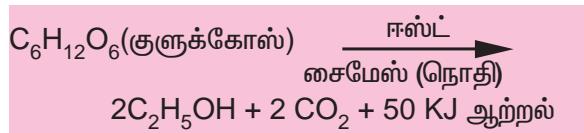
(i) காற்றுச் சுவாசம்

இத்தகைய சுவாசம் பொதுவாக எல்லாத் தாவரங்களிலும் நடைபெறுகிறது. இதில் உயிர்வளி (ஆக்ஸிஜன்) முன்னிலையில் குருக்கோஸ் முழுமையாக ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து கரியமில வாயு, நீர் மற்றும் ஆற்றலை வெளியிடுகிறது.



(ii) காற்றில்லாச் சுவாசம்

பாக்டீரியா, ஈஸ்ட் போன்ற உயிரினங்கள் உயிரிவளி இல்லாத சூழலில் சுவாசித்தலை மேற்கொள்கின்றன. இது காற்றில்லாச் சுவாசம் எனப்படும். இந்த வகையான சுவாசித்தலில் உணவு முழுமையாக ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைவதில்லை.



சுவாசித்தலைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

உயிர்வளி, வெப்பநிலை, நீர், ஓளி, கரியமில வாயு, குருக்கோஸ் போன்றவை சுவாசித்தலைப் பாதிக்கும் சில காரணிகள் ஆகும்.

1.7. கடத்துதல்

கடத்துதல் என்பது தாவரங்களில் காற்று, நீர், கரைபொருள்கள், சாறு போன்றவற்றை தாவரத்தின் ஒரு பாகத்திலிருந்து பிற பாகங்களுக்கு கொண்டு செல்லுதல் ஆகும். உயிரினங்களில் கடத்துதல் என்பது உயிரினத்தின் ஒரு பகுதியில் உறிஞ்சப்பட்ட அல்லது உருவான ஒரு பொருள் உடலின் மற்ற பகுதிகளுக்குக் கடத்தப்படும் ஓர் உயிரிய செயல் ஆகும்.

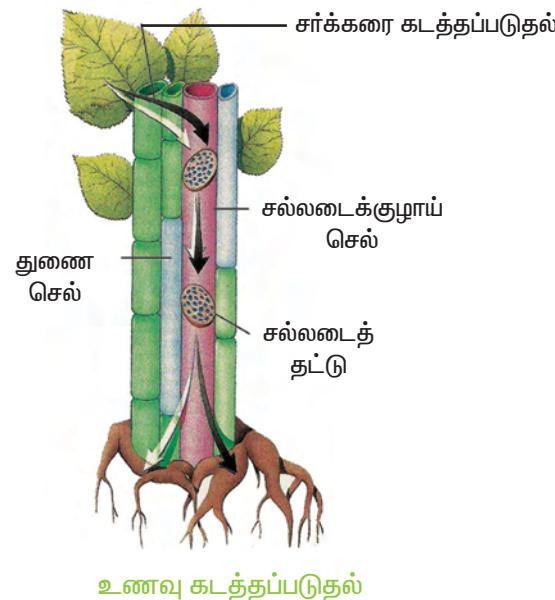
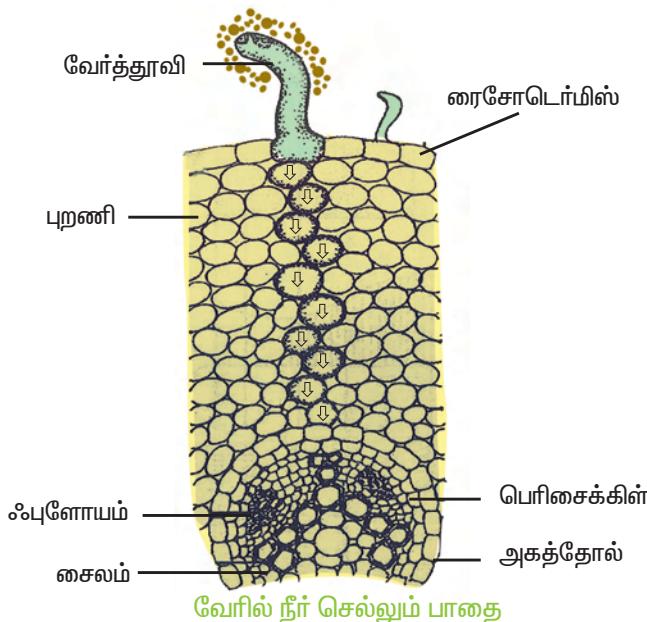
தாவரத்தின் கிளைத்த வடிவம் காரணமாகத் தாவரத்தின் அனைத்துப் பாகங்களும் சுவாசித்தலுக்கான ஆக்ஸிஜனையும், ஓளிசீர்க்கைக்கான கரியமில வாயுவையும் பரவுதல் முறை மூலம் வளிமண்டலத்திலிருந்து நேரடியாகப் பெற்றுக் கொள்கின்றன.

எனவே தாவரங்களில் கடத்துத் தொகுப்பு மூலம் நீர், கனிம உப்புகள், இலைகளில் தயாரிக்கப்பட்ட உணவு ஆகியவை மற்ற பகுதிகளுக்குக் கடத்தப்படுகிறது. கடத்துதல், இரண்டு சிறப்பான கடத்துத் தொகுப்புகளான சைலம், புளோயம் திசுக்கள் மூலம் செயல்படுத்தப்படுகிறது. தாவரத்தில் பொருள்கள் கடத்தப்படுதல் இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

- i) தாவரத்தில் நீரும் கனிம உப்புகளும் கடத்தப்படுதல்.
- ii) தாவரத்தில் உணவும் ஹார்மோன்களும் கடத்தப்படுதல்.

நீரும் கனிமங்களும் கடத்தப்படுதல்

மண்ணிலிருந்து நீரும், கனிமங்களும் தாவரத்தின் வேர்களினால் உறிஞ்சப்பட்டு, தண்டு, இலைகள், மலர்கள் போன்ற தாவரத்தின் மற்ற பகுதிகளுக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. நீரும் அதில் கரைந்துள்ள கனிமங்களும் வேரிலிருந்து மற்றப் பகுதிகளுக்கு இருவகை சைலம் செல்களான சைலக்குழாய்கள், டிரக்கீடுகள் மூலம் கடத்தப்படுகின்றன.



டெரிடோஃபைட்டுகளிலும் லிம்னோஸ் பெர்ம்களிலும் டிரக்கீடுகள் தான் நீரைக் கடத்தும் திசுக்கள் ஆகும்.

ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களில் சைலக்குழாய்கள் மட்டும் அல்லது சைலக்குழாய்களும் டிரக்கீடுகளும் நீரைக் கடத்துகின்றன.

நீரும், அதில் கரைந்துள்ள கனிம உப்புக்களும் எப்பொழுதும் சைலத்தில் மேல்நோக்கி மட்டுமே நகருகின்றன. மேலும் இது இலைகள் நீராவிப்போக்கினை மேற்கொள்ளும்போது ஏற்படும் குறைந்த அழுத்தத்தாலும், உயரத்தில் நீர் உறிஞ்சப்படுவதாலும் நிகழ்கிறது.

உணவும் இதர பொருள்களும் கடத்தப்படுதல்

இலைகளிலிருந்து தாவரத்தின் மற்ற பகுதிகளுக்கு உணவு கடத்தப்படும் நிகழ்ச்சி கடத்துதல் எனப்படும். ஃபுளோயம் மூலம் உணவுப்பொருள்கள் கடத்தப்படுவது என்பது சல்லடைக் குழாய்கள் என அழைக்கப்படும் உயிருள்ள செல்களின் செயல்பாட்டைச் சார்ந்துள்ளது.

இலைகளின் இலையிடைத் திசு செல்களில் உணவுத் தயாரிக்கப்படுகிறது. தயாரிக்கப்பட்ட உணவு ஃபுளோயத்தின் சல்லடைக் குழாய்களுக்குள் செல்கின்றன. வேர்கள், தண்டுகளில் காணப்படும் சல்லடைக் குழாய்கள் மூலம் தாவரங்களின் பிற பகுதிகளுக்கு உணவானது கடத்தப்படுகிறது. ஃபுளோயத்தில்

உணவு மேல்நோக்கியோ அல்லது கீழ்நோக்கியோ அல்லது பக்கவாட்டிலோ தாவரத்தின் தேவைகளைப் பொருத்துக் கடத்தப்படுகின்றது.

1.8. தாவரங்களின் உணவுட்டம்

உயிரினங்கள் உண்டப்பொருள்களைத் தங்கள் உடலுக்குள் ஏற்றுக் கொள்வது உணவுட்டம் எனப்படும். உயிரினங்களுக்குத் தேவைப்படும் ஊட்டப்பொருள்கள் அனைத்தும் அவை எடுத்துக்கொண்ட உணவு மூலமே கிடைக்கின்றன.

உணவு எடுத்துக் கொள்ளும் முறைகளில் உயிரினங்கள் வேறுபடுகின்றன. இருவகையான ஊட்ட முறைகள் பொதுவாக உள்ளன.

- (i) தற்சார்பு ஊட்ட முறை
 - (ii) பிறசார்பு ஊட்ட முறை
- (i) தற்சார்பு ஊட்ட முறை :** தற்சார்பு ஊட்ட முறையில், தாவரங்கள் தனக்குத் தேவையான உணவைத் தானே தயாரிக்கிறது. தமக்குத் தேவையான உணவைத் தாமே தயாரித்துக்கொள்ளும் தாவரங்கள் தற்சார்பு என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை கரியமில வாயு மற்றும் நீரை ஆற்றல் உதவியால் பல்வேறு கரிமப் பொருள்களாக மாற்றுகின்றன. கரியமில வாயுவை கரிமக்கூட்டுப் பொருள்களாக மாற்றுவதற்குத் தாவரங்கள் எவ்வாறு ஆற்றலைப் பெறுகின்றன என்பதைப் பொறுத்து இவை,



தற்சார்பு உயிரி

- ☛ ஒளித்தற்சார்பு உயிரிகள்
- ☛ வேதித்தற்சார்பு உயிரிகள் என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

- 1) ஒளித்தற்சார்பு உயிரிகள் : அனைத்துப் பசுந்தாவரங்கள் ஒளித்தற்சார்பு உயிரிகள் ஆகும். இவ்வுயிரிகள் உணவு தயாரிப்பதற்கு சூரியனியிலிருந்து கிடைக்கும் ஆற்றலைப் பயன்படுத்துகின்றன. எ.கா. அனைத்துப் பசுந்தாவரங்களுடன், சில பாக்டீரியங்களான பசும் கந்தக பாக்டீரியா, ஊதா கந்தக பாக்டீரியா.
- 2) வேதித்தற்சார்பு உயிரிகள் : கரிமக் கூட்டுப் பொருள்களைத் தயாரிப்பதற்காக வேதி ஆற்றலைப் பயன்படுத்தும் உயிரிகள் வேதித்தற்சார்பு உயிரிகள் எனப்படும். எனிய கனிமக் கூட்டுப் பொருள்களான வைற்றாஜன், கந்தகம் அடங்கிய கூட்டுப்பொருள்கள், வைற்றாஜன் சல்ளிபைடு, அம்மோனியா போன்றவற்றை ஆக்ஸிகரணம் அடையச் செய்து ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. எ.கா. நெட்ரோசோமோனாஸ்.

- (ii) பிறசார்பு ஊட்ட முறை : சில உயிரினங்களால் தங்களுக்குத் தேவையான உணவுப் பொருள்களைத் தாங்களே தயாரிக்க முடிவதில்லை. இவை தங்கள் உணவுக்காக மற்ற உயிரினங்களை நேரடியாகவோ மறைமுகமாகவோ சார்ந்துள்ளன. தமக்குத் தேவையான உணவைத் தாமே தயாரிக்க இயலாத உயிரிகள் பிறசார்புயிரிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

பிறசார்பு ஊட்ட முறை இருவகைப்படும்

- ☛ சாறுண்ணி வகை ஊட்ட முறை
- ☛ ஒட்டுண்ணி வகை ஊட்ட முறை

- 1) சாறுண்ணி(மட்குண்ணி) வகை ஊட்ட முறை : இறந்த அல்லது உயிரற்ற கரிமக்



மாணோட்ரோபா (ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்)

கூட்டுப்பொருள்களிலிருந்து உணவைப் பெறும் தாவரங்கள் சாறுண்ணி தாவரங்கள் எனப்படும். எ.கா. மியுக்கர், பூஞ்சை, பேசில்லஸ் சப்டிலிஸ் (பாக்டீரியா) மாணோட்ரோபா (ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்).

- 2) ஒட்டுண்ணி வகை ஊட்ட முறை : ஒட்டுண்ணி உணவுட்ட முறையில் ஓர் உயிரினம் தனக்குத் தேவையான உணவை மற்ற உயிரினின் (ஓம்புயிரி) உடலிலிருந்து பெற்றுக் கொள்கிறது. இத்தகைய தாவரங்கள் ஒட்டுண்ணித் தாவரங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.



கஸ்குட்டா (அம்மையார் கூந்தல்)

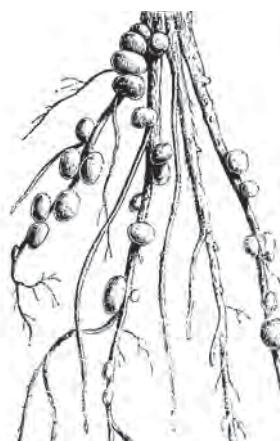
ஒட்டுண்ணிகள் ஓம்புயிரியைத் துளைத்து, உணவு, நீர், கனிமங்களை உறிஞ்சுவதற்குச் சில சிறப்பான அமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இந்த அமைப்புகளுக்கு 'ஹாஸ்டோயியாக்கள்' (உறிஞ்சு உறுப்புகள்) என்று பெயர்.

- எ.கா. சாந்தோமோனாஸ் சிட்டி (பாக்டீரியா)
- செர்க்கோஸ்போரா பெர்சனேட்டா (பூஞ்சை)
- கஸ்குட்டா (ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்)
- கூட்டுயிரி உணவுட்ட முறை

இவ்வகை ஊட்டமுறையில் இரண்டு வேறுபட்ட உயிரினங்கள் சேர்ந்து வாழ்கின்றன. இவை



வைக்கன்



ரைசோபியம்

ஒன்றாகச் சேர்ந்து வாழும் போது, இவை ஊட்டப் பொருள்களைப் பரிமாறிக் கொள்கின்றன. மேலும், இரண்டுமே பரஸ்பரமாகப் பயனடைகின்றன. இத்தகைய உணவுட்ட முறை கூட்டுயிரி ஊட்ட முறை என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த உயிரினங்களுக்குக் கூட்டுயிரிகள் என்று பெயர். எ.கா. வைக்கன், மைக்கோரைசா, ரைசோபியம்.

1.9. தாவரங்களில் அசைவுகள்

தாவரங்கள் ஒரே இடத்தில் அவற்றின் வேர்கள் மூலம் நிலத்தில் ஊன்றிக் காணப்படுகின்றன. நகரும் திறன் இவற்றுக்கு இல்லை. ஓளி, நீர், வேதிப்பொருள்கள், தொடு உணர்வு போன்ற சில புற்துரைங்டல்களினால் தாவரங்களின் குறிப்பிட்ட பாகங்கள் அல்லது உறுப்புகளில் அசைவுகள் ஏற்படும்.

புற்துரைங்டல்களின் விளைவால் எற்படும் அசைவுகள் இருவகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

→ திசைச் சார்ப்பசைவு

→ தொங்கும் அசைவு (ரூண்டல் அசைவு)

திசைச் சார்ப்பசைவுகள்

புற்துரைங்டலுக்கு ஏற்ப ஒரு தாவரத்தில் குறிப்பிட்ட ஒரு திசையில் ஏற்படும் வளர்ச்சி அல்லது அசைவு திசைச் சார்ப்பசைவு எனப்படும். இவ்வகை அசைவு நடைபெறும் திசைத்துரைங்டலின் திசையைப் பொறுத்து அமையும்.

புற்துரைங்டலுக்கு ஏற்ப திசைச் சார்ப்பசைவுகள் பின்வருமாறு பலவகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

சில தாவரங்களால் ஒளிச்சோக்கை மூலம் உணவு தயாரிக்க முடிகிறது. ஆனால், நைட்ரஜன் குறைபாட்டால் புதரத்தை உற்பத்தி செய்ய முடிவதில்லை. இவை சிறு பூச்சிகளைப் பிடித்து, அவற்றைச் சொகிக்கச் செய்து நைட்ரஜனைப் பெறுவதன் மூலம் இக் குறைபாட்டை நிவர்த்தி செய்கின்றன. இத்தகைய தாவரங்கள் பூச்சி உண்ணும் தாவரங்கள் எனப்படும். எ.கா. நெப்பந்தஸ், ட்ரஸீரா.



நெப்பந்தஸ்
(குடுவைத் தாவரம்)



ட்ரஸீரா

தாவரத்தின் வளர்ச்சி அல்லது அசைவு தூண்டலின் திசையை நோக்கி இருந்தால் அது நேர்சார்ப்பசைவு எனப்படும். தாவரத்தின் வளர்ச்சி அல்லது அசைவு தூண்டலின் திசைக்கு எதிராக இருந்தால் அது எதிர்சார்ப்பசைவு எனப்படும்.

ஒளிச்சார்ப்பசைவு

ஒளியின் தூண்டுதலுக்கு ஏற்றவாறு தாவரப் பாகத்தில் ஏற்படும் அசைவு ஒளிச்சார்ப்பசைவு

| தூண்டல் | சார்ப்பசைவு வகை |
|---------------|-------------------------|
| ஓளி | ஓளிசார்ப்பசைவு |
| புவிசார்ப்பு | புவிசார்ப்பசைவு |
| வேதிப் பொருள் | வேதிசார்ப்பசைவு |
| நீர் | நீர்சார்ப்பசைவு |
| தொடு உணர்வு | தொடு உணர்வு சார்ப்பசைவு |



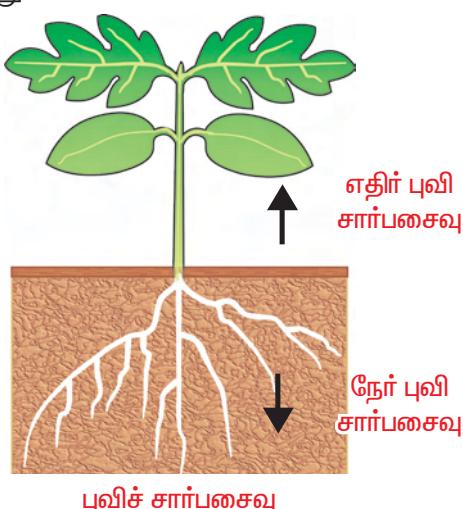
ஓளிச்சார்ப்பசைவு

எனப்படும். தாவரப் பாகம் ஓளியை நோக்கி வளர்ந்தால் அது நேர் ஓளிச்சார்ப்பசைவு எனப்படும். தாவரப் பாகம் ஓளியை விட்டு விலகி வளர்ந்தால் எதிர் ஓளிச்சார்ப்பசைவு எனப்படும்.

தாவரத்தண்டு எப்போதும் சூரியாலேயை நோக்கி வளரும், வேர்கள் எப்போதும் சூரியாலேயிக்கு எதிர்த் திசையில் வளரும்.

புவிச் சார்ப்பசைவு

புவிஸர்ப்புத் திசைக்கு ஏற்றவாறு தாவரத்தின் உறுப்புகளில் ஏற்படும் அசைவு புவிஸர்ப்புச் சார்ப்பசைவு அல்லது புவிச் சார்ப்பசைவு என அழைக்கப்படும். புவிஸர்ப்புத் திசைக்கு நேராகத் தாவரத்தின் உறுப்பு வளர்ந்தால், அது நேர் புவிச்சார்ப்பசைவு என்று அழைக்கப்படும். தாவர உறுப்பு புவிஸர்ப்புத் திசைக்கு எதிராக வளர்ந்தால் அது எதிர்ப் புவிச்சார்ப்பசைவு என்றும் அழைக்கப்படும். வேர்கள் எப்போதும் புவிஸர்ப்புத் திசைக்கு நேராகக் கீழ் நோக்கி வளர்கின்றன. தண்டு எப்போதும் புவிஸர்ப்புத் திசைக்கு எதிராக வளர்கிறது.



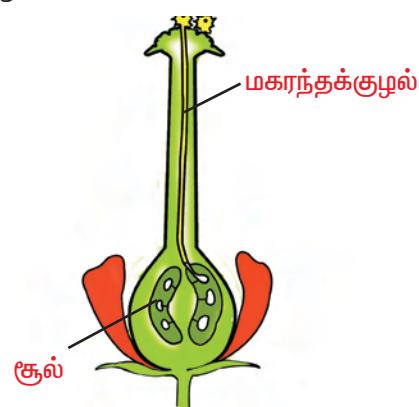
செயல் 1.8

நாங்களே செய்கிறோம்

- ஒளி ஊடுருவக்கூடிய** கண்ணாடி ஜாடியில் இயல்பான நிலையில் வளரும் ஒரு தொட்டிச் செடியை எடுத்துக் கொண்டோம். அதன் வேர்கள் கீழ் நோக்கியும், தண்டு மேல் நோக்கியும் இருப்பதைக் காணமுடிந்தது.
- தொட்டியில் உள்ள தாவரத்தைச் சாய்த்து, தொட்டியைக் கிடைமட்டமாக வைத்தோம். வேர்களின் நிலை என்ன? தண்டு நிலை என்ன? இவை இரண்டும் பூமிக்கு இணையாக உள்ளனவா? இல்லையா? என ஆராய்ந்தோம்.
- இதே நிலையில் செடியைச் சில நாள்கள் வைத்திருத்தோம். சில நாள்கள் கழித்துச் செடியில் என்ன மாற்றங்கள் நிகழ்கிறது என்பதை உற்றுநோக்கினோம்.

வேதிச்சார்ப்பசைவு

வேதிப்பொருள்களின் தூண்டுதலுக்கு ஏற்றார்ப்போல் தாவர உறுப்பு வளைதல் வேதிச்சார்ப்பசைவு எனப்படும். வேதிப்பொருள்களை நோக்கித் தாவர உறுப்பு வளைந்தால் அது நேர் வேதிச்சார்ப்பசைவு என்று அழைக்கப்படும். அவ்வாறு இல்லாமல் தாவர உறுப்பு வேதிப்பொருளுக்கு எதிராக வளைந்து காணப்பட்டால் அது எதிர் வேதிச்சார்ப்பசைவு எனப்படும்.



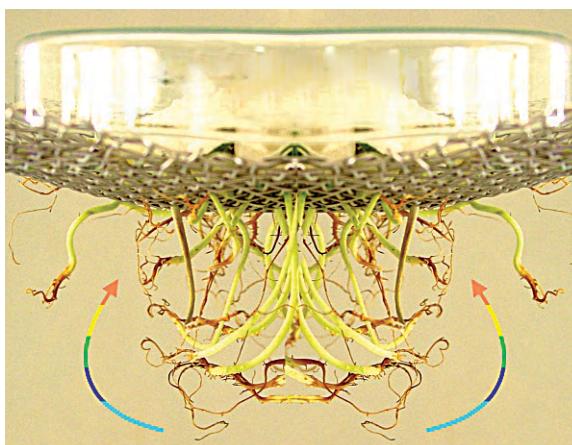
வேதிச்சார்ப்பசைவு

ஒரு சர்க்கரைப் பொருளினால் தூண்டப்பட்டு, மகரந்தக்குழல் குல் பகுதியை நோக்கி வளர்தல் வேதிச்சார்ப்பசைவுக்கு நல்லதோர் எடுத்துக்காட்டு ஆகும். மலரின் சூலிலைகளில் உள்ள முதிர்ச்சி

அடைந்த சூல்முடி ஒரு வேதிப்பொருளை (சர்க்கரைப் பொருள்) சூற்பையை நோக்கிச் சூல்தண்டிற்குள் காக்கிறது. இச்சர்க்கரைப் பொருள் சூவிலைகளின் சூல்முடி மேல் மகரந்தத்தாள்களை விழும்படி தூண்டுகிறது.

நீர்ச்சார்ப்பசைவு

நீரின் தூண்டுதலுக்கு ஏற்பத் தாவர உறுப்பு வளைதல் நீர்ச்சார்ப்பசைவு எனப்படும். தாவர உறுப்பு நீரை நோக்கி வளர்ந்தால், அது நேர் நீர்ச்சார்ப்பசைவு எனப்படும். அவ்வாறு இல்லாமல், தாவர உறுப்பு நீரைவிட்டு விலகி வளர்ந்தால் அது எதிர் நீர்ச்சார்ப்பசைவு எனப்படும். தாவரத்தின் வேர்கள் எப்போதும் நீரை நோக்கிச் செல்கின்றன. வேர்கள் நேர் நீர்ச்சார்ப்பசைவு கொண்டவை.



நீர்ச்சார்ப்பசைவு

தொடு உணர்வுச் சார்ப்பசைவு

பற்றி ஏறும் தாவரங்கள் நலிந்த தண்டுகளைக் கொண்டுள்ளன. எனவே இவற்றால் நியிர்ந்து நிற்க இயலாது. மெல்லிய இழை போன்ற அமைப்பைக் கொண்டுள்ள பற்றுக்கம்பிகளைப் பற்றி ஏறப் பயன்படுத்துகின்றன. பற்றுக்கம்பிகள் தொடுதல் அல்லது மற்ற பொருள்கள் படுவதால் ஏற்படும் உணர்வுகளைப் பெற்றுள்ளன. பற்றுக்கம்பி ஒரு பொருளின்மீது பட்டவுடன் பொருளின்மீது பட்ட பற்றுக்கம்பியின் பகுதி, அதன் எதிர்த்திசையைவிட மெதுவாக வளர்கிறது. இது பற்றுக்கம்பியைப் பொருளை நோக்கி வளையச் செய்து, அதை நோக்கி வளர்ந்து, பொருளைச் சுற்றி அதனுடன் ஓட்டிக்கொள்கிறது. பற்றி ஏறும் தாவரத்தின் பற்றுக்கம்பி சுற்றிவளைதல் தொடு உணர்வுச் சார்ப்பசைவுக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.



தொடு உணர்வுச் சார்ப்பசைவு பின்னுக் கொடி தொங்கும் அசைவுகள் (திசைச்சாராத் தூண்டல் அசைவுகள்)

தூண்டலின் திசைக்கும் துலங்கலின் திசைக்கும் தொடர்பு இல்லாத, தூண்டலுக்கு ஏற்றாற்போல் தாவர உறுப்பு வளைதல் தொங்கும் அசைவு எனப்படும்.

சில தொங்கும் அசைவுகள் பின்வருமாறு:

- நடுக்கமுறு வளைதல் :** ஒரு பொருளைத் தொடுவதால் ஏற்படும் துலங்களுக்கு ஏற்பத் தாவர உறுப்புத் திசை சாராமல் வளைவது நடுக்கமுறு வளைதல் எனப்படும். இதற்குச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டு மைமோசா புடிகா (தொட்டால்சூங்கித் தாவரம்) ஆகும். தொடு உணர்ச்சி மிக்க இத்தாவரத்தின் இலைகளை நாம் தொட்டால், அவற்றின் இலைகள் மூடிக்கொண்டு உடனே தொங்கிவிடுகின்றன.

தொடுதலுக்கு முன்

தொடுதலுக்குப் பின்



மைமோசா புடிகா (தொட்டால்சூங்கி)

- ஓளியறு வளைதல் :** ஓளியின் தூண்டலால் ஏற்படும் தாவரத்தின் திசை சாரா வளைதல் நிகழ்ச்சி ஓளியறு வளைதல் எனப்படும். பகல் நேரத்தில் இலைகள் மற்றும் மலர்கள்



இரவு டேண்டலியான் பகல்

விரிதலும், இரவில் அவை மூடிக்கொள்வதும் இதற்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். டேண்டலியான் மலர்கள் காலையில் பிரகாசமான ஒளியில் விரிகின்றன. ஆனால், ஒளி மறைந்ததும் மாலையில் இவை மூடிக்கொள்கின்றன.

3. வெப்பமுறு வளைதல்

வெப்பநிலையின் தூண்டலால் ஏற்படும் தாவரத்தின் திசைச்சாரா வளைதல் நிகழ்ச்சி வெப்பமுறு வளைதல் எனப்படும். குரோக்கஸ் (குங்குமப்பு) தாவரத்தின் மலர்கள் உயர் வெப்பநிலையில் மலர்கின்றன. குறைந்த வெப்பநிலையில் மூடிக்கொள்கின்றன.

1.10. தாவரங்களில் உணர்வுகள்

மைமோசா புச்சா தாவரத்தின் இலைகளை நாம் தொட்டவுடன் உடனே இலைகள் மூடிக்கொள்கின்றன. மைமோசா புச்சா இலைக்காம்புகள் பருத்த இலையாடிப்பகுதியைக் கொண்டு உள்ளன. இதற்கு அதைப்பு என்று பெயர். அதைப்புள்ள செல்கள் சுற்றியுள்ள அதிக அளவு நீரைக் கொண்டுள்ளன. இவை அதிக அழுத்தத்தை உருவாக்கி இலைகளை நிமிர்ந்து நிற்கச் செய்கின்றன. இலைகளைத் தொட்டவுடன் மின் தூண்டல் ஏற்பட்டு, தாவர ஹார்மோன் மீது விணைபுரிகிறது. இவ்விணையினால் அதைப்பு

செயல் 1.9

நாங்களே செய்கிறோம்

1. A, B என்ற இரண்டு கண்ணாடுத் தொட்டிகளை எடுத்துக்கொண்டு, ஒவ்வொன்றிலும் மூன்றில் இரண்டுபாகம் மண்ணை நிரப்பினோம்.
 2. 'A' தொட்டியில் ஒரு சிறிய செடியை நட்டோம்.
 3. அதே போன்றதொரு சிறிய செடியை 'B' தொட்டியில் நட்டு, சிறிய ஒரு மண்பாண்டத்தையும் மண்ணிற்குள் வைத்தோம்.
 4. 'A' தொட்டியில் உள்ள மண்ணிற்கு நாள்தோறும் ஒரே மாதிரியாக நீர் ஊற்றினோம்.
 5. 'B' தொட்டியில் உள்ள மண்ணில் நீர் ஊற்றாமல், ஆனால் மண்ணில் புதைக்கப்பட்டுள்ள மண்பாண்டத்தில் நீரை ஊற்றினோம்.
 6. இரண்டு தொட்டிகளையும் சில நாள்கள் அப்படியே வைத்திருந்தோம்.
 7. சில நாள்களுக்குப் பிறகு இரண்டு தொட்டிகளிலிருந்தும் கவனமாக, வேர்கள் சேதமடையாதவாறு செடிகளைத் தோண்டி எடுத்தோம்.
- 'A' தொட்டியில் உள்ள செடியின் வேர் நேராக உள்ளதா அல்லது வளைந்து காணப்படுகிறதா?
- 'B' தொட்டியில் உள்ள செடியின் வேர் வளைந்துள்ளதா? என ஆய்வு செய்தோம்.

செல்களிலிருந்து செல் இடைவெளிகளுக்கு நீர் நகர்ந்து செல்கிறது. இந்த நீர் இழப்பினால் இலைகள் மூடி, தொங்கி விடுகின்றன. 15 முதல் 30 நிமிடங்களில் மீண்டும் நீர் பரவி இலைகள் பழைய நிலையை அடைகின்றன.

மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பிரிவு அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க:

1. தாவரசெல் _____ ஐப் பெற்றுள்ளதால் விலங்கு செல்லில் இருந்து வேறுபடுகிறது.
(செல்சவ்வு, எண்டோபிளாச வலை, பிளாஸ்மா சவ்வு, செல்சவர்).
2. உயிரிய ஆக்ஸிஜனேற்றம் நடைபெறும் இடம் _____.
(எண்டோபிளாச வலைப்பின்னல், ATP, மைட்டோகாண்ட்ரியா, கோல்கை உறுப்பு)
3. ஒட்டுண்ணித் தாவரம் _____ (காளான், மியுக்கர், கஸ்குட்டா, ஈஸ்ட்).
4. தாவரத்தின் தரைமேல் பாகங்களில் இருந்து நீர் இழுக்கப்படுவது _____.
(ஒளிச்சேர்க்கை, நீராவிப்போக்கு, இனப்பெருக்கம், சுவாசித்தல்).
5. ஒளியின் தூண்டலால் ஏற்படும் தாவரப் பாகத்தின் இயக்கம் _____.
(புவிச்சார்ப்பசைவு, நீர்ச்சார்ப்பசைவு, ஒளிச்சார்ப்பசைவு, தொடுதலுறு அசைவு).
6. மைமோசா புடிகாவில் காணப்படும் அசைவு _____.
(ஓளி சார்ப்பசைவு, ஒளியறு வளைதல், நடுக்கமுறு வளைதல், வெப்பமுறு வளைதல்).
7. நீராவிப் போக்கின் போது பெருமளவு நீரானது _____ மூலம் இழுக்கப்படுகிறது.
(பட்டைத்துளை, இலைத்துளை, கியுட்டிக்கிள், காற்றுறை)
8. நீர், கனிம உப்புகளை மேல் நோக்கிக் கடத்துதலில் பங்கு பெறும் தாவரக் கடத்துக் தொகுப்பு _____ ஆகும்.
(ஃபுளோயம், சைலம், நார்கள், பாரன்கைமா)
9. _____ செல்கள் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் பல கோண வடிவிலும், சீரற் ற தடித்த சுவரினையும் கொண்டுள்ளது.
(பாரன்கைமா, கோலன்கைமா, ஏரன்கைமா, ஸ்கிள்ரென்கைமா)
10. செல்லின் அமைப்பு மற்றும் செயல்களைப் பற்றி அறியும் ஒரு பிரிவு _____ எனப்படும்.
(தாவரவியல், செல்லியல், நுண்ணுயிரியல், உயிர்தொழில்நுட்பவியல்)
11. அடர்ந்த சைட்டோபிளாசத்தையும், பெரிய உட்கருவையும் பெற்றிருக்கக்கூடிய செல்கள் _____ எனப்படும்.
(எளியதிக, கூட்டுந்திக, ஆக்கத்திக, நிலைத்ததிக)
12. பின்வருவனவற்றுள் இறந்த திகை எது ?
(பாரன்கைமா, கோலன்கைமா, ஸ்கிளிரென்கைமா, குளோரன்கைமா)
13. பின்வருவனவற்றுள் சைலம்திகை எது ?
(சல்லடைக்கூறுகள், துணைச்செல்கள், புளோயம் நார்கள், டிரக்கீடுகள்)
14. தாவரத்தின் எப்பகுதி மண்ணிலிருந்து நீர், கனிமங்களை உறிஞ்ச உதவுகிறது ?
(வேர்த்துவிகள், வேர்கள், வேர்முடி, ஆணி வேர்)
15. ஏந்த நிகழ்வு சாலேற்றச் சோதனையின் மூலம் உறுதி செய்யப்படுகிறது ?
(புளோயத்தினால் உணவுப்பொருள்கள் கடத்துதல், புளோயத்தினால் நீர் கடத்துதல், சைலத்தினால் நீர் கடத்துதல், சைலத்தினால் உணவுப்பொருள்கள் கடத்துதல்)
16. இலைகளில் நடைபெறாத நிகழ்ச்சி எது ?
(ஒளிச்சேர்க்கை, சுவாசித்தல், நீராவிப்போக்கு, கடத்துதல்)
17. பின்வருவனவற்றுள் எதில் காற்றில்லாச் சுவாசம் நடைபெறுகிறது என்பதைக் கண்டுபிடிக்க.
(ஈ, கொசு, ஈஸ்ட், ஷஹுடிரில்லா)



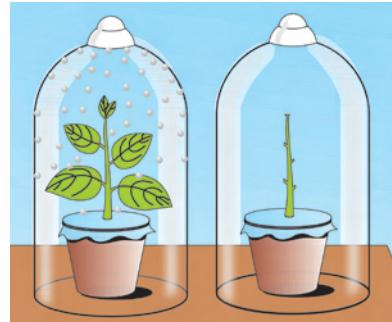
18. வேதிதற்சார்பு ஊட்ட உயிரிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டு _____ ஆகும்.
(பசும் கந்தக பாக்டீரியா, பேசில்லஸ் சப்டிலிஸ், நூட்ரோசோமோனாஸ் பாக்டீரியா, ஊதா கந்தக பாக்டீரியா)
19. பூச்சியுண்ணும் தாவரத்திற்கு எடுத்துக்காட்டு _____ ஆகும்.
(மோனோட்ரோஃபா, கஸ்குட்டா, ட்ரஸீரா, வைறுபிஸ்கஸ்)
20. பின்வருவனவற்றுள் கூட்டுயிரி உணவுட்டமுறை நடைபெறாத தாவரம் எது ?
(லைக்கன், மைக்கோரைசா, மியுக்கர், ரைசோபியம்)
21. தாவரங்கள் எந்த நிகழ்ச்சியின் போது கரியமில வாயுவை எடுத்துக் கொள்கிறது.
(நீராவிப்போக்கு, புதச்சேர்க்கை, சவாசித்தல், ஒளிச்சேர்க்கை)
22. ஒளிச்சேர்க்கையின் போது
(H_2O , CO_2 குறைக்கப்படுகிறது; H_2O , CO_2 ஆக்சிஜனேற்றமடைகின்றன;
 H_2O குறைக்கப்படுகிறது, CO_2 ஆக்சிஜனேற்றமடைகிறது;
 H_2 ஆக்சிஜனேற்றமடைகிறது, CO_2 குறைக்கப்படுகிறது).
23. பின்வருவனவற்றுள் எது செல்லின் ஆற்றல் நாணயம் என அழைக்கப்படுகிறது.
(ATP , $NADPH_2$, $C_6H_{12}O_6$, C_2H_5OH)
24. காற்றுச் சவாசம் காற்றில்லா சவாசத்துடன் வேறுபடுகிறது. பின்வருவனவற்றுள் ஒன்றைத் தவிர.
(ஆக்சிஜனின் பங்கு, ஆற்றல் வெளியீடு, இறுதி விளைப்பொருள்கள், சைட்டோபிளாசுத்தில் குளோகோஸ் சிதைக்கப்படுதல்)
25. நீராவிப்போக்கின் அளவு குறைவது பொருத்து பின்வருவனவற்றுள் சரியான வரிசையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
(இலைத்துளை - கியுட்டிகிள் - பட்டைத்துளை, கியுட்டிகிள் - பட்டைத்துளை - இலைத்துளை, பட்டைத்துளை - இலைத்துளை - கியுட்டிகிள், இலைத்துளை - பட்டைத்துளை - கியுட்டிகிள்)

பிரிவு ஆ

பின்வருவனவற்றிற்கு விடையளிக்க:

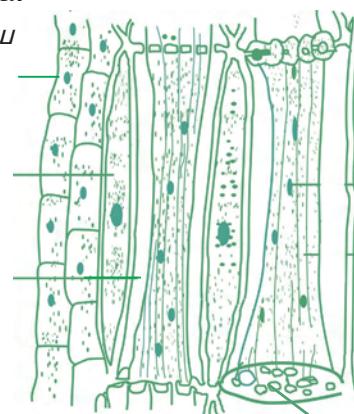
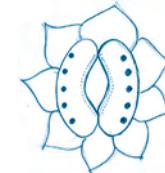
1. இலைகளில் கார்போஹூட்ட்ரேட்டுகள் உள்ளன. இது எவ்வாறு சூரியாலேயின் உதவியால் தயாரிக்கப்படுகிறது என்பதனை சமன்பாட்டின் மூலம் எழுது.
2. உயிரனங்கள் “காற்றில்லாச் சூழ்நிலையில் சவாசிக்க முடியும்” என்பதனை நிருபிக்க.
3. இருப்பிடம், வளர்ச்சியின் அடிப்படையில் தாவரத்திசுக்கள் எவ்வாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன? ஆக்குத்திசு செல்களின் முக்கிய பண்புகள் யாவை?
4. தாவரத்தில் உள்ள எவ்வகைத் திசு தாவரத்திற்கு உறுதியையும், தாங்கும் திறனையும் அளிக்கிறது?
5. தாவரங்களில் உள்ள சிறப்பான கடத்துத் திசுக்கள் யாவை?
6. சைலம் திசுவில் காணப்படும் பலவகையான செல்களைக் குறிப்பிடுக.
7. ஆ) நீங்கள் உண்ணும் மசித்து உருளைக்கிழங்கில் உள்ள திசு எது?
ஆ) நிலக்கடலையில் கடினமான மேல் உறையில் காணப்படும் திசு எது?
8. மண்ணிலிருந்து நீர், கனிமங்கள் இலைகளுக்கு எவ்வாறு கடத்தப்படுகிறது என்பதனை வரைபடம் மூலம் (அம்புக்குறிகளிட்டு) குறிப்பிடுக. இதில் பங்கேற்கும் செல்களைக் குறிப்பிடுக.
9. ‘உயிர்ப்புக் கடத்துதலுக்குச் சவ்வுடுபரவுல் ஓர் எடுத்துக்காட்டு’: இக்கூற்று சரியா அல்லது தவறா? விளக்குக.

10. தாவரத்தின் இலைகளில் நடைபெறும் ஓளிச்சேர்க்கையினால் உற்பத்தி செய்யக்கூடிய கரிமப்பொருள் ஆகும். இந்த உணவுப்பொருள்கள் _____ திசுவினால் தாவரத்தின் அனைத்துப் பகுதிகளுக்கும் கடத்தப்படுகிறது.
11. கொடுக்கப்பட்ட படத்தினை உற்றுநோக்கிப் பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.
- அ) மணிலோடு சோதனையின் வாயிலாக அறியப்படும் செயல் யாது ?
- ஆ) தாவரத்தின் எப்பாகம் இச்செயலில் பங்கேற்கிறது ?



பிரிவு இ

- சாலேற்றத்தை விளக்கும் படத்தினை வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்கவும்.
- அ) கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தை இனங்கண்டறியவும்.
ஆ) படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்கவும்.
இ) அதன் செயல்பாடுகளை விவரிக்கவும்.
- இப்பாடத்தில் நீங்கள் அறிந்து கொண்ட தாவரத் திசுக்கள் பற்றி விளக்கும் கவரோட்டி ஒன்றினைத் தயாரிக்கவும்.
- நீர் மூலக்கூறுகள் அதன் செறிவு அதிகமான இடத்திலிருந்து செறிவு குறைந்த இடத்திற்கு ஒரு அரைகடத்துச் சவ்வின் மூலம் கடத்தப்படுவது சவ்வுபூரவல் எனப்படும்.
அ) மேற்கூறிய கூற்றிலிருந்து, உயிர்ப்புக்கடத்துதலை, உயிர்ப்பற்ற கடத்துதலிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுத்துவீர்கள் ?
- உயிரினங்கள் ஊட்டப்பொருள்களைத் தங்கள் உடலுக்குள் ஏற்றுக்கொள்வது உணவுட்டம் எனப்படும்.
அ) உணவுட்டத்தின் அடிப்படையில் உயிரினங்களை வகைப்படுத்துக.
ஆ) சாறுண்ணிவைகை ஊட்டமுறை உடைய ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம் எது ?
இ) உணவுட்டத்தின் அடிப்படையில் நெப்பந்தல் (குடுவைத்தாவரம்) எவ்வைக்கத் தாவரம் ?
- படத்தை உற்றுநோக்கி பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.
அ) தெளிவான சைட்டோபிளாசத்தையும், உட்கருவையும் உடைய பகுதி எது ?
ஆ) எப்பகுதியில் கடத்துதல் செயல் நடைபெறுகிறது ?
இ) எப்பகுதி இறந்த திசுப் பகுதியாகக் கருதப்படுகிறது ?
ஈ) ஸ்டார்ச், கொழுப்பைச் சேமிக்கும் பகுதி எது ?





7. உணவுப்பொருள் ஆக்ஸிஜனற்றம், ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கம் அடைந்து எனிய மூலக்கூறுகளாகப் பின்கூறப்பட்டு, ஆற்றல் வெளிப்படும் ஓர் உயிர்வேதி நிகழ்ச்சியே சுவாசித்தல் ஆகும்.

அ) காற்றுச் சுவாசம், காற்றில்லாச் சுவாசம் வேறுபடுத்துக.



இ) சுவாசித்தலைப் பாதிக்கும் காரணிகளைப் பட்டியலிடுக.

8. அ) நிரல் Aஐ நிரல் Bஐ பொருத்துக.

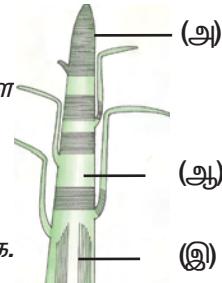
| தூண்டல் (A) | அசைவு வகை (B) |
|------------------|------------------|
| புவினர்ப்பு விசை | வேதிச்சார்ப்பைவு |
| வேதிப்பொருள் | தொடுதலூறு அசைவு |
| தொடு உணர்வு | புவிச் சார்பைவு |

ஆ) பின்வரும் வட்ட வரைபடத்தில் நீராவிப்போக்கின் வகைகளை நிரப்புக.



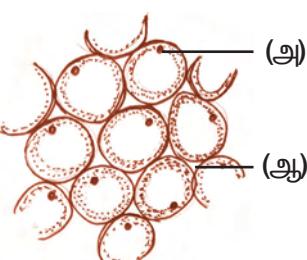
9. படம் தொடர்பான வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.

- படத்தைப் பார்த்து வரைந்து 'அ' முதல் 'இ' வரை குறிக்கப்பட்டுள்ள பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.
- தண்டனை நீர்ப்போக்கு வளர்ச்சிக்குக் காரணமான பகுதி எது?
- இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சிக்குக் காரணமான பகுதி யாது?
- கணுவிடைப் பகுதியின் நீட்சிக்குக் காரணமான பகுதியைக் குறிப்பிடுக.



10. படத்தை உற்றுநோக்கவும்.

- படத்தில் விளக்கப்பட்டுள்ள திசைவைக் கண்டுபிடிக்கவும்.
- படத்தைப்பார்த்து வரைந்து (அ) மற்றும் (ஆ) பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.



மேலும் அறிய

- புத்தகங்கள் :
1. Plant Anatomy 2008 - B.P Pandey, S.Chand publishers.
 2. Plant Anatomy 1990 - A.Fahn, Pergamon publishers.
 3. Fundamentals of Plant Physiology 2000 - Jain V.K, S.Chand publishers.
 4. Textbook of Microbiology 2009 - Anantha Narayanan.R & Jayaram Paniker C.K. Orient Longman Publishers.

இணையத்தளம் : <http://www.biology-online.org> <http://www.tnau.ac.in>



2.1. அடிமையாதல்

அடிமையாதல் என்பது, மூளையைப் பாதிக்கக் கூடிய, ஒரு சிக்கலான நோய். ஒரு மனிதன் மனவலிமை குறைந்து அதிக அளவு மன பாதிப்புக்கு உள்ளாகும் போது மன அழுத்தத்திற்கு உள்ளாகிறான். அப்பொழுது, உடனடியாக மன அழுத்தத்திலிருந்து விடுபட சில பொருள்களையோ அல்லது சில தவறான வழிமுறைகளையோ நாடுகிறான். சான்றாக, மதுபானங்கள், சில மருந்துப் பொருள்களைத் தவறாகவும், முறையற்ற வகையில் பயன்படுத்துதல், நடத்தையில் மாற்றத்தை விளைவிக்கக் கூடிய சூதாட்டம், வீட்டோ விளையாட்டுகள் விளையாடுதல், அளவுக்கு அதிகமான வேலை, உணவு உண்ணுதல் மற்றும் பாலுணர்வு நாட்டம் போன்ற செயல்பாடுகள் ஒருவரது சிந்திக்கும் திறன் அல்லது மூளையின் செயல்திறனைப் பாதிக்கிறது. தொடர்ச்சியான, மீளமுடியாத அளவிற்கு இப்பொருள்களை நீண்ட காலத்திற்குத் தொடர்ந்து பயன்படுத்தும்போது அடிமையாதல் என்னும் நிலை ஏற்படுகிறது.

குறிப்பிட்ட ஒரு செயலை மீண்டும், மீண்டும் செய்யத் தூண்டும் இவ்வகை நிகழ்வுக்கு அடிமையாதல் என்று பெயர். இந்த அடிமையாதல் பண்பு ஒருவனை ஆட்கொண்டால் அவனுடைய சுகவாழ்வுக்கும், உடல் நலத்திற்கும், மனநலத்திற்கும், சமுதாய வாழ்விற்கும், கேடு விளைவிக்கும்.

மருத்துவரின் தகுந்த ஆலோசனை இல்லாமல் அதிக அளவு ஆல்கஹால் மற்றும் மருந்துப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தும் பொழுது பெரும்பாலும் மனிதனுக்கு அடிமையாதல் ஏற்படுகிறது. இதனால், ஒருவனது மத்திய நரம்பு மண்டலம், கல்லீரல், மண்ணீரல், சிறுநீரகம் மற்றும் இதயம் உள்ளிட்ட முக்கிய உறுப்புகள் பாதிக்கப்படுவதோடு இறுதியில் அடிமையாகித் தீளாத் துன்பத்திற்கு உள்ளாகிறான்.

அடிமையாதல் என்பது நீண்டகால நோயாக இருப்பதால், அதிலிருந்து விடுபட்டாலும் குறிப்பிட்ட காலத்திற்குப் பிறகு மீண்டும் அவன் அடிமையாதலுக்கு வாய்ப்பு உள்ளது. அடிமையாதல் மூளையின் தூண்டுதல், துலங்கல் பணிகளைப் பாதிக்கிறது. மனிதன் இவ்வகை

அடிமையாதலுக்கு உட்பட்டு போராடும்போது அவனதுசெயல்களைக்கட்டுப்படுத்தி இயலாமலும், நடத்தைக் குறித்து சரியான முடிவுகளை எடுக்க இயலாமலும் தடுமாற்றம் ஏற்படுகிறது. இதனால் அந்நபர் எதிர்மறையான முடிவுகளையோ அல்லது ஆபத்தான முடிவுகளையோ சந்திக்க நேரிடுகிறது. அடிமையாதலுக்குப் பல தனிநபர் காரணங்களும், சமுதாயக் காரணங்களும் உள்ளன. சிலர் மன அதிர்ச்சி, உணர்வுகளின் பாதிப்புகளால் அடிமையாகின்றனர். சிலர் ஒத்த வயதுடையவர்களின் கட்டாயப்படுத்தலாலும், முறையற்ற பழக்க வழக்கங்களாலும் அடிமையாதலுக்கு உட்படுகின்றனர். அடிமையாதல் என்பது கீழ்க்காண இரு வழிகளைச் சார்ந்தது.

பொருள் சார்ந்த அடிமையாதல் : இந்த வகையான அடிமையாதல் பின்வரும் பொருள்களில் ஏதேனும் ஒன்றை உள்ளடக்கியதாக இருக்கும்.

- ☛ புகையிலை
- ☛ ஆல்கஹால்
- ☛ போதை மருந்துகள் (மருத்துவரின் ஆலோசனையின்றி நாமே பயன்படுத்துதல். சட்ட விரோதமான மருந்துப் பொருள்கள். எ.கா: LSD, ஆம்ஃபிட்டாமைன்கள்)
- ☛ பரிந்துரைக்கப்பட்ட மருந்துகள். (மருந்துகளின் முறையற்ற பயன்பாடு. எ.கா: தூக்க மாத்திரை மற்றும் வலி நிவாரணிகள்).

நடத்தைச் சார்ந்த அடிமையாதல்:

இவ்வகையான அடிமையாதல் கீழ்க்காணும் செயல்களில் அளவுக் கதிகமாக எடுப்பாடையவர்களை உள்ளடக்கியது.

- ☛ சூதாட்டம்
- ☛ உண்ணுதல்
- ☛ இணையதளம்
- ☛ வீட்டோ விளையாட்டுகள்
- ☛ கடன வேலை
- ☛ பாலுணர்வு

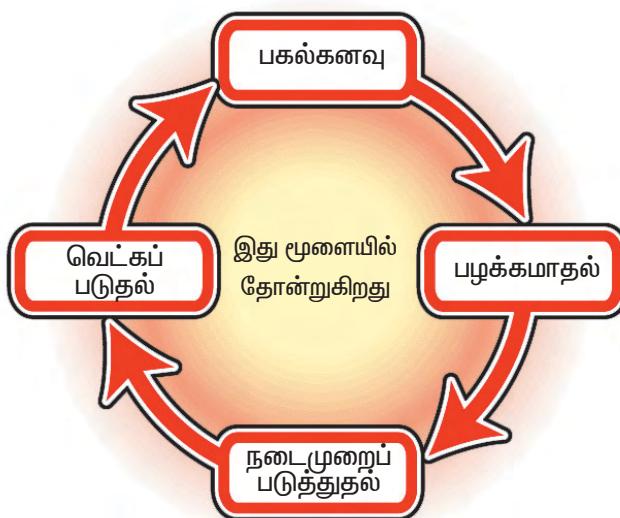
2.1.1. மது அருந்துதல்

மதுவுக்கு அடிமையானவர் ஆல்கஹாலைச் சார்ந்துள்ளார். மதுவிற்கு அடிமையானவர் மது அருந்துதலில் அளவுக்கதிகமான

ஆர்வம் உடையவராக அதாவது அவரது உடல் ஏற்றுக்கொள்ளும் அளவை மீறி குடிப்பவராக இருப்பார். இது, மதுவின்றி அவரால் இயங்க இயலாத நிலை ஏற்படுத்தும். பெரும்பாலானவர்களில் மது அருந்துதல் ஒத்த வயதுடையவர்களின் நட்பில் துவங்கி இறுதியில் அளவுக்கதிகமான மதுப்பழக்கத்திற்கு உள்ளாகி பின்னர் தீவிர உடல்நலப் பாதிப்பிற்கும், மனநலப் பாதிப்பிற்கும் வழிவகுக்கிறது.

பீர், ஓயின் போன்ற மதுபானங்களில் காணப்படும் போதைத்தரும், நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த பொருள்எத்தில் ஆல்கஹால்(C_2H_5OH எத்தனால்) ஆகும். ஈஸ்ட் என்ற நுண்ணியிரியினால் (ஒரு செல் பூஞ்சை) சர்க்கரை மற்றும் ஸ்டார்ச்ச பொருள்கள் நொதிக்கப்படுவதினால் ஆல்கஹால் தயாரிக்கப்படுகிறது. இது, மத்திய நரம்பு மண்டலத்தைப் பாதித்து, சோர்வை ஏற்படுத்துகிறது.

அடிமையாதல் சமுற்சி



மதுவுக்கு அடிமையானவர்களின் சில அறிகுறிகள் :

தனியாக மது அருந்துதல், இரகசியமாக மது அருந்துதல், நோய் காலம் அறியாமல் கூயினைவின்றி இருத்தல், குடிக்க இயலாத நிலை ஏற்படும் போது கூச்சலிடுதல், விரும்புத்தகாத நிகழ்வுகளில் ஈடுபடுதல், ஆல்கஹாலை மறைத்து வைத்தல், வேகமாக ஆல்கஹால் முழுவதும் அருந்துதல், மது அருந்திய உணர்வை அனுபவிக்க அதிக அளவில் மது அருந்துதல், மது அருந்தாத போது அசெளகர்யமாக உணர்தல், குமட்டல்,



வியர்த்தல் அல்லது உடலில் நடுக்கம் ஏற்படுதல். மதுவுக்கு அடிமையானவர்களின் பிரச்சனைகள் அவரது வெளித் தோற்றுத்தோடு மட்டுமல்லாமல் உடல் ரீதியாகவும், மனாதீதியாகவும், சமூக ரீதியாகவும் பாதிப்பிற்குள்ளாகின்றார்.

மனாதீதியாக இது மனச்சோர்வு, மன அழுக்தம் மற்றும் தற்கொலை எண்ணங்கள் தோன்றக் காரணமாகிறது. இதன் விளைவாக பழக்கவழக்க மாற்றம், சமூக மாற்றம் போன்றவை ஏற்படுகிறது. இதனால் வேலையில் தவறு இழைத்தல், சிறார்களிடம் தவறாக நடத்தல், குடும்ப உறுப்பினர்களை அடித்தல், அண்டை அயலாருடன் சண்டை, உடல் பலவீணமானதன் காரணமாக விபத்துகள் ஏற்படுதல் போன்ற விளைவுகள் நோர்கிறது.

சோர்வு, மறதி, கண்தசைகள் பலவீணமாதல், வயிறு சம்பந்தமான நோய்கள், கணனயம் சிதைவடைதல், உயர் இரத்த அழுக்தம், இதயம் செயலிழுத்தல், பக்கவாதம், சர்க்கரை வியாதி, புற்று நோய், கல்லீரல் அழற்சி போன்றவை மது அருந்துவதினால் ஏற்படும் உடல் ரீதியான பாதிப்புகளாகும்.

கல்லீரல் அழற்சி

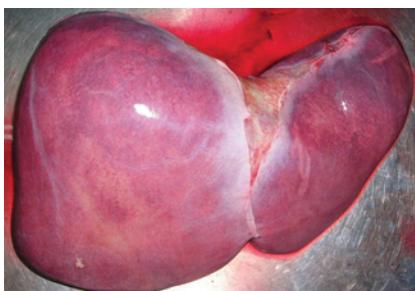
கல்லீரல் அழற்சி ஏற்படுவதற்கான ஒரு முக்கியக் காரணம் மது அருந்துதல் ஆகும். கல்லீரல் வீக்கம் அடைதல் இதன் முதல் அறிகுறியாகும். இந்நிலை அதிகரிக்க, அதிகரிக்க கல்லீரல் திசுக்கள் பாதிப்படைந்து இறுதியாகக் கல்லீரல் அழற்சி ஏற்படுகிறது. ஆரோக்கியமான கல்லீரல்தான் இழுந்த செல்களை மீண்டும் உற்பத்தி செய்யும் திறன் பெற்றது. ஆனால், கல்லீரல் அழற்சியினால் பாதிக்கப்பட்ட கல்லீரலால் இழுந்த செல்களைப் புதுப்பிக்க முடிவதில்லை.

உலகம் முழுவதிலும் ஆண்டு ஒன்றுக்கு கல்லீர்ஸ் அழற்சியினால் ஏற்குறைய 27,000 இறப்புகள் நிகழ்கின்றன. பல வருடங்களாகத் தொடர்ந்து மது அருந்துவது கல்லீரஸைக் கடுமையாக பாதிக்கும். மற்றக் காரணங்களால் உண்டாகும் கல்லீர்ஸ் அழற்சியை விட மது அருந்துவதால் ஏற்படும் கல்லீர்ஸ் அழற்சியினால் அதிக இறப்புகள் நிகழ்கின்றது.

மது அடிமையாதலைத் தடுத்தல், சிகிச்சை அளித்தல்

மது அடிமையாதலைத் தொடக்க நிலையிலேயே தடுக்க நடவடிக்கை எடுத்தல்.

- மதுவினால் ஏற்படும் மயக்கம், கல்லீர்ஸ் பாதிப்பு மற்றும் மரணம் ஏற்படுதல் போன்ற தீவிளைவுகள் குறித்த விழிப்புணர்வை மக்களுக்கு ஏற்படுத்துதல்.
- சோம்பலினாலும், வேலையால் ஏற்படும் அழுத்தத்தினாலும் மதுப்பழக்கம் உண்டானால், சோம்பலையும், வேலையின் தன்மையையும் மாற்றிக் கொள்ள வேண்டும்.
- பாதிக்கப்பட்டவர்கள் தங்கள் வாழ்க்கை முறையை மாற்றிக்கொள்ள உளவியல் மருத்துவம் (Psychotherapy) உதவுகிறது.



ஆரோக்கியமான கல்லீர்ஸ்



அழற்சியினால் பாதிக்கப்பட்ட கல்லீர்ஸ்

■ மதுஅடிமையாதலில் இருந்து விடுபடும் வழிமுறைகள் பற்றி பெற்றோர், ஆசிரியர்களுக்கு தகுந்த பயிற்சி அளித்து, அவர்கள் மூலமாக நோயாளிகளை மீட்டல்.

■ மருந்து மூலமாக நோயாளிகளுக்குச் சிகிச்சை அளிக்கலாம். பென்சோடை யோஸ்பென், வைட்டமின் B, மன்சோர்வு நீக்கும் மருந்தான பினோதயோசின் ஆகியவை மதுப்பழக்கத்திலிருந்து விடுபட பயன்படுத்தப்படும் சில மருந்துகளாகும்.

■ மதுவினால் பாதிக்கப்பட்ட சமுதாய மக்களைத் தண்ணார்வத் தொண்டு நிறுவனங்கள் பொறுப்பெடுத்து இப்பழக்கத்திலிருந்து மீட்க முயற்சி செய்யலாம்.

2.1.2. பீடி, சிகிரெட் புகைத்தல்

புகையிலையில் காணப்படும் மிக முக்கியமான அடிமையாக்கும் பொருள் நிக்கோட்டின். இது இந்தியாவின் தீராத சில நோய்களுக்கும், இயலாத தன்மைக்கும், இறப்புக்கும் காரணமாகிறது. புகைப்பதும், புகையிலை மெல்லுவதும் பெரும்பான்மையான நாடுகளில் சட்டத்திற்குப் பறம்பானது.

நுரையீரிலில் ஏற்படும் விளைவுகள்

புகைபிடித்தல் நமது சுவாசப் பாதையின், மூச்சக் குழலின்(Trachea) மேற்பகுதியில் காணப்படும் சிலியா என்ற மெல்லிய இழைகளை அழிக்கின்றன. இந்தச் சிலியாக்கள் காற்றின் மூலமாக நுரையீரலுக்குள் வரும் நோய்க் கிருமிகள், தூசிகள், புகைகள் உடலுக்குக் கேடு விளைவிக்கும் வேதிப்பொருள்கள் உட்செல்வதைத் தடுத்து அதன்மூலம் நோய்க்கிருமிகள் தொற்றுதல், இருமல், நுரையீரல் புற்றுநோய்கள் ஆகிய பாதிப்புகளிலிருந்து உடலைப் பாதுகாக்கும். புகைபிடிப்பதால் நுரையீரிலில் உள்ள காற்றுச் சிற்றறைகள் (alveoli) நிரந்தரமாக அழிந்து, சுவாசித்தல் கடினமாகிறது. செரிமான மண்டலத்தில் ஏற்படும் விளைவுகள்

புகைப்பிடித்தல் இரைப்பையில் எரிச்சலை உண்டாக்குகின்றது. இரைப்பையில் புண் குணமாவதைத் தாமதப்படுத்துகிறது. குரோனின் நோயின் விளைவுகளை அதிகப்படுத்துகிறது. பித்தக்கற்களை

உண்டாக்குகின்றது. கல்லீரல் பாதிப்பு, இரைப்பைப் புற்றுநோய் உண்டாவதற்கும் காரணமாகிறது.

புகைப்பிடிப்பதினால் ஏற்படும் மற்ற விளைவுகள் கால்கள்

புகைப்பிடித்தல் கால்களுக்குச் செல்லும் இரத்தக்குழாப்களைப் பாதித்துக் கால்களில் நிரந்தரமாக நீங்காத வலியை ஏற்படுத்துகிறது.

கண்கள்

கண்களுக்குச் செல்லும் மிக நுண்ணிய தந்துகிக் குழாய்கள் புகைத்தலினால் பாதிக்கப்படுகிறது.

இது கண்ணில் செந்றிறத்தையும் நமைச்சலையும் ஏற்படுத்துகிறது. அதிகமாகப் புகைப்பிடித்தலால் கண் சீர்கேடும், கண் பார்வை இழப்பும் ஏற்படும்.

தோல்

புகைப்பவர்களின் தோல் வேண்டிய அளவு ஆக்ஸிஜனைப் பெறாததினால் தன் வளத் தன்மையை இழந்து விடுகின்றது. ஒரே வயதுடைய புகைக்காதவர்களைவிட புகைப்பவர்கள் ஐந்து ஆண்டு அதிக முதுமைத் தோற்றுத்தோடு காணப்படுகிறார்கள். தோல் தனது ஒளிரும் தன்மையை இழந்து மஞ்சள் கலந்த சாம்பல் நிறத்தில் தோற்றுமளிக்கும். மீன்சக்தி கொண்ட தோல் வெகுவிரைவில் சுருக்கங்களைத் தோற்றுவிக்கும்.

எலும்புகள்

புகைப்பிடித்தல், எலும்புகள் மென்மையாவதை (Osteoporosis) விரைவுபடுத்துகிறது.

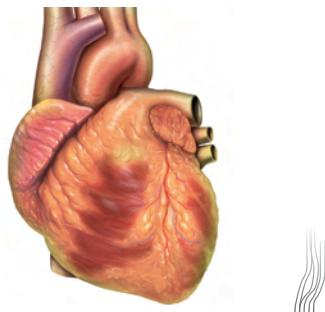
புற்றுநோய்

புகைப்பிடிப்பதினால் நுரையீரலிலும், குரல்வளையிலும், வாய்க்குழியிலும், தொண்டையிலும், உணவுக்குழிலிலும் சிறுநீர்ப்பையிலும் புற்றுநோய் தோன்றுகிறது. புற்றுநோய்களுக்குக் காரணமான 60க்கும் மேற்பட்ட வேதிப்பொருள்கள் புகையிலையில் காணப்படுகின்றன. நுரையீரல் புற்றுநோயில் ஏற்படும் இறப்பிற்குப் புகைத்தல் தான் காரணமாகிறது.

இனப்பெருக்கமண்டலத்தில் ஏற்படும் விளைவுகள்

புகைத்தல் ஆண்கள், பெண்களிடத்தில் மலட்டுத் தன்மையை ஏற்படுத்துகிறது.

புகைப்பிடிப்பதால் இயத்ததிற்கு ஏற்படும் விளைவுகள்



சிகிரெட் புகைத்தல்

நிக்கோட்டின் மற்றும் கார்பன் போன்ற நச்கப் பொருள்கள் சிகிரெட் புகையில் காணப்படுகின்றன.

அந்த நச்கத் தன்மை வாய்ந்த காற்றை நாம் சுவாசிக்கும் போது, அவை இதயத்திற்குச் செல்லக் கூடிய இரத்தக்குழாயின் உட்புறத்தில் படிகின்றன.

இதன் விளைவாக படிவம் (plaque) உண்டாகிறது.

இந்தப் படிவம் இரத்தக்குழாயின் உட்புறத்தைக் குறுக்கம் அடையச் செய்து பாதிக்கின்றது, இதயச் சுவருக்குச் செல்லக்கூடிய இரத்தத்தின் அளவு குறைகிறது.

இரத்தம் ஆக்ஸிஜனை எடுத்துச் செல்வதால் ஆக்ஸிஜன் அளவு குறைகிறது.

இதயத்திற்குப் போதுமான இரத்தமும், ஆக்ஸிஜனும், செல்லாததால் இதயத் தசைகள் பாதிக்கப்படுகிறது.

இதனால் மாரடைப்பு ஏற்படுகிறது.

புகையினால் மாரடைப்பு, உயர் இரத்த அழுத்தம், இதய - இரத்தக்குழாய் சம்பந்தப்பட்ட நோய்களும் அதனைத் தொடர்ந்து மரணமும் ஏற்படுகிறது.

பெண்களுக்கு

புகை, பெண்களின் இனப்பெருக்க ஹூர்மோனான ஈஸ்ட் ரோஜினை நிலைகுலைய வைக்கிறது. எனவே, இனப்பெருக்க உறுப்புக்குச் செல்லும் இரத்தத்தின் அளவைக் குறைக்கிறது. அண்டநாளாம்(பெலோபியன்) குழல்களில் நோய்த் தொற்று ஏற்பட்டு அண்ட உற்பத்தி பாதிக்கப்படுகிறது. புகைபிடித்தல், கருச்சிதைவுக்குக்காரணமாகிறது.புகைபிடித்தல், பெண்கள் முதுமை அடைவதை விரைவுபடுத்தி, இளம்வயதிலேயே மாதவிலக்கை (Menopause) நிரந்தரமாக நிறுத்தி விடுகிறது. கருவற்ற தாய் புகைக்கும்போது கருவிலுள்ள குழந்தையின் வளர்ச்சி தடைபடுகிறது. இதனால், குழந்தையின் மூளை வளர்ச்சி தடைபட்டு அவர்களின் அறிவுத்திறன் குறைகிறது. தாய் புகைக்காமல் புகைப்பவர்களுக்கு அருகில் இருந்தால்கூட மேற்கூறிய நிகழ்வுகள் நிகழ்கின்றன. மேலும், கருச்சிதைவு, முழுமையான வளர்ச்சியற்ற குழந்தைப் பிறப்பு ஏற்பட வாய்ப்பு உண்டாகிறது. ஆண்களில்

புகைத்தலினால் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பு மண்டலத்தைப் பல வழிகளில் பாதிக்கிறது. மேலும் ஆண்களில் அதிகளவு ஆண்மைக் குறைபாடு ஏற்பட வாய்ப்புண்டு.

2.13. மருந்தைத் தவறாகப் பயன்படுத்துதல்

ஓருவரின் மன்றிலை அல்லது நடத்தையில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் ஒரு மருந்து அல்லது ஒரு

வேதிப்பொருள் மருத்துவரின் பரிந்துரையின்றி விற்கப்படுமானால் அவை போதை மருந்துகள் அல்லது போதைப் பொருள்கள் எனப்படும். தொடர்ந்து அளவுக்கு அதிகமாகக் குறிப்பிட்ட மருந்தைப் பயன்படுத்துதல் நம்முடைய நடுநரம்பு மண்டலத்தில் சர்க்கேட்டை விளைவிக்கிறது. எகா: ஹீராயின், கோகைன், ஓப்பியம்.

மருந்தைத் தவறாகப் பயன்படுத்துவதினால் ஏற்படும் தீய விளைவுகள்:

உடல் நலக் குறைபாடு, பள்ளி, கல்லூரிகளுக்குச் செல்லாதிருத்தல், களவு, கற்பழிப்பு, கொலைகளில் சம்பந்தப்படல்.

மருந்தைத் தவறாகப் பயன்படுத்துவதினால் ஏற்படும் அறிகுறிகள்

- மன நிலை, நடத்தையில் திடீர்மாற்றம்.
- தொடர்ந்த தூக்கம் அல்லது தூக்கமின்மை மாறி மாறி ஏற்படுதல்.
- உடல் வலி, வாந்தி உணர்வு, சோர்வு.
- வேலை, படிப்பில் நாட்டமின்மை.
- பொய் கூறுதல், பணம் திருடுதல்

போதைப்பொருள் தடுப்புச் சட்டத்தின் படி கீழ்க்காண செயல்பாடுகள் தண்டனைக்குரிய குற்றங்கள் ஆகும்.

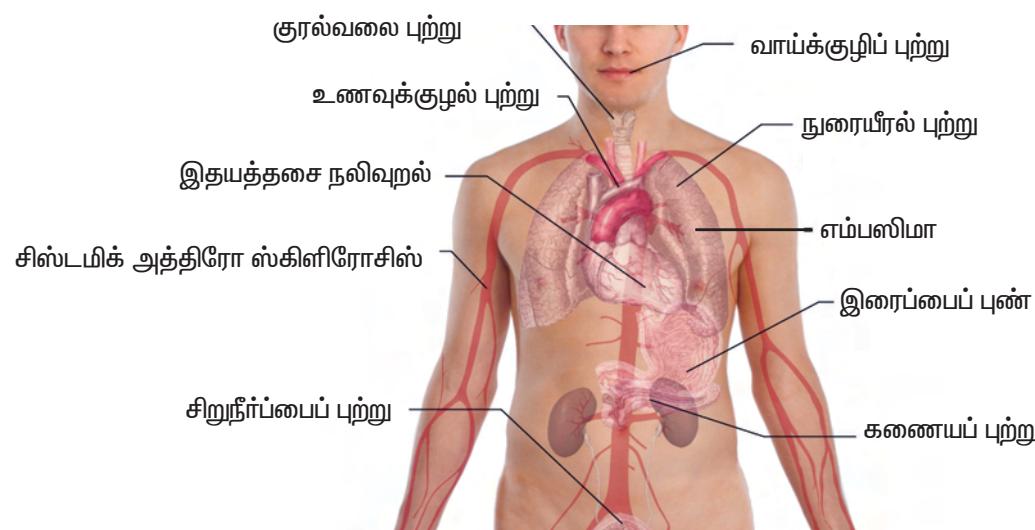
■ சிறிதளவேனும்

போதைப்பொருளை

வைத்திருத்தல்.

வோயியல்

புகைத்தலினால் ஏற்படும் மோசமான விளைவுகள்



- அங்கீகாரம் இல்லாமல் போதைச் செடிகளை வளர்த்தல்.
- போதைப்பொருள்களை நம் இடங்களில் பதுக்கி வைத்தல், விற்றல் மற்றும் பயன்படுத்தல்.
- போதைப்பொருள்களை மறைமுகமாக உற்பத்தி செய்தல் மற்றும் கடத்துதல்.
- போதைப்பொருள்களைக் கடத்துதல் ஒரு விடுவிக்க முடியாத குற்றம். அதற்கு 20 ஆண்டுகள் சிறைத் தண்டனையும், ரூபாய் 2 இலட்சம் வரை அபராதமும் விதிக்கப்படலாம்.
- மேற்கூறிய குற்றங்களில் ஈடுபட்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டால் மரண தண்டனை கூட வழங்கப்படலாம்.

மாணவர்கள் கவனிக்க வேண்டியவை

- மது அருந்த வயது ஒத்த குழு அழைத்தால் மறுத்தல்,
- போதை மருந்துகள் மிக கேடானவை.
- மாணவிகள் போதைப்பொருள் கலந்த பானங்கள் அருந்துவதைத் தவிர்க்க வேண்டும்.
- போதை மருந்துகள் பயன்படுத்தப்பட்டாலோ, கடத்தப்பட்டாலோ உரிய அலுவலர்களுக்குத் தெரியப்படுத்துதல்.

2.1.4. அடிமையாதலுக்கான சிகிச்சை முறைகள்

மது அருந்துதலையும், மருந்தைத் தவறாகப் பயன்படுத்துவதையும் தடுக்க நடவடிக்கைகளைக் கையாள வேண்டும். போதைப்பழக்கத்திற்கு அடிமையற்ற நிலை என்பது முழுமையாகப் போதைப்பழக்கத்திற்கு ஆளாகாத அல்லது போதைப்பழக்கத்திலிருந்து முற்றிலும் விடுபடும் நிலையாகும். மது அருந்துதலையும், மருந்தைத் தவறாகப் பயன்படுத்துவதையும் தடை செய்வது பற்றி இங்குக் கூறப்படுகிறது. நமது நாட்டில் சில அரசு சார்ந்த நிறுவனங்களும், அரசு சாராத நிறுவனங்களும் மறுவாழ்வு மையங்களாகச் செயல்படுகின்றன.

2.2. நலவாழ்வு

நலவாழ்வு என்பது உடலுக்கு நன்மை தரக்கூடிய உணவை உண்பதும், உடலுறுப்புகளைச் சீராக இயக்குவதும், மதுபானமற்ற, புகையற்ற,

மன அழுத்தம் இல்லாத வாழ்வு வாழ்வதுமாகும். உலகிலேயே நமது இந்தியா, நீரிழிவு, இதய நோய் அதிகம் உள்ள நாடுகளில் முதல் இடத்தில் உள்ளது.

உடல் பருமன்

உடல் பருமன் என்பது அதிக சத்துள்ள உணவு உண்ணுதலுக்கு அடிமையாதல் ஆகும். உடல் பருமன் என்பது அதிகமாகக் கொழுப்பு உடலில் தங்கி உடல் பருத்துக் காணப்படும் ஒரு நிலை. இது உடல் நலத்தைப் பாதிக்கக்கூடியது. உடல் பருமனாகக் கூடியவர்கள் அவர்கள் தங்கள் இளமைப்பருவத்திலிருந்தே தங்கள் வயது ஒத்தவர்களைவிட உயரத்திற்கு ஏற்ற எடையை விட அதிகம் எடை கொண்டவராகக் காணப்படுகின்றனர். சோம்பேறித்தனமும், அன்றாட வாழ்க்கை நிகழ்வுகளைக்கூடத்திற்மபடச் செயலாற்ற முடியாமல் போவதும் உடல்பருமனின் மோசமான இருவிளைவுகளாகும். சமச்சீரற்ற உணவு முறையும், உடலுழைப்பு இல்லாவாழ்வும், மரபியல் தொடர்பான காரணங்களும், நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் சீற்ற சுரப்புத்தன்மையும் மற்றும் உடலுக்கு ஒவ்வாத மருந்துகளை உண்பதும் உடல் பருமனுக்கான காரணங்கள்.

உடல் பருமனைத் தவிர்க்கும் முறைகள்:

- நார்ச்சத்து அதிகம் அடங்கிய கனிகளையும், காப்களையும், கீரைகளையும் உணவில் சேர்த்துக் கொள்ளுதல். நீராவியில் வேகவைத்த கொழுப்புகளற்ற இட்லி, இடியாப்பம், புட்டு போன்ற உணவுகளை உண்ணவேண்டும்.
- கொட்டை வகைகள், முளைத்த தானியங்கள், அந்தந்தப் பருவக் காலங்களில் கிடைக்கக்கூடிய கனிகளை உண்ண வேண்டும்.
- மீனின் உடலில் இரத்தம் உறைதலைத் தடை செய்யும் ஓமேகா-3-கொழுப்பு அமிலம் இருப்பதினால் வாரம் இரு முறை மீனை உணவில் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

| | |
|---------------|--|
| முதலாம் நிலை | போதைக்கு அடிமையானவர்களை இனம் காணுதல். |
| இரண்டாம் நிலை | அவர்களை அடிமையாக்கிய பொருள்களைப் பகுத்தாய்வு செய்தல். |
| மூன்றாம் நிலை | போதையை அவர்கள் சார்ந்து இருப்பதற்குக் காரணம் உடல் சம்பந்தப்பட்டதா அல்லது உளவியல் சம்பந்தப்பட்டதா என்பதைத் தீர்மானித்தல். |
| நான்காம் நிலை | அவர்கள் உண்ட நஞ்சை வேதி மருந்து சிகிச்சை மூலம் நச்சு நீக்கம் செய்தல். |
| ஐந்தாம் நிலை | சிகிச்சை பல நாள்களுக்குத் தொடருதல். |
| ஆறாம் நிலை | சிகிச்சைக்குபின் அவருடைய உடல் நலம், மன நலம், சமுதாய நலம், வேலை செய்யும் இடங்களில் அவருடைய செயல்பாடுகளைத் தொடர்ந்து கண்காணித்தல். |

- இரத்தத்தில் கொலஸ்ட்ராலின் அளவை அதிகரிக்கக்கூடிய மாட்டிறைச்சி, ஆட்டிறைச்சி, பொரித்த பொருள்களை உணவில் குறைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- கால்சியம் நிறைந்த பால், பால் பொருள்கள் (நெய், வெண்ணென, பாலேடு) அதிக அளவு எடுத்துக் கொள்வது உடல் பருமனை ஏற்படுத்தும்.
- அதிக கலோரிகளை உள்ளடக்கிய விரைவு உணவு (Fast Food) உண்பதைத் தவிர்க்க வேண்டும்.
- அதிக இனிப்பு அடங்கிய சாக்லேட்டையும், அதிக உப்பு அடங்கிய ஊறுகாய், அப்பளங்கள் போன்றவற்றை உணவில் சேர்ப்பதைக் குறைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- புகைத்தலையும், மது அருந்துதலையும் முற்றிலும் தவிர்க்கவேண்டும்.

உடற்பயிற்சி

- தொலைக்காட்சி பார்ப்பதையும், கணினி பயன்படுத்துவதையும், கணினி விளையாட்டுகளுக்குச் செலவிடும் நேரத்தைக் குறைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- நடைப்பயிற்சி செய்தல், விளையாடுதல், ஓடுதல், மிதிவண்டி ஓட்டுதல், நீந்துதல் போன்ற உடற்பயிற்சிகளைச் செய்து உடலின் அதிகப்படியான கலோரியைக் குறைத்துச் சீரான இரத்த ஓட்டத்தை உடலில் நிலைநிறுத்திக் கொள்ளவேண்டும்.

- சிரியான எடையைப் பராமரிக்க முறையான உணவுப் பழக்கத்தையும் போதுமான உடற்பயிற்சியையும் மேற்கொள்ள வேண்டும்.

மன அழுத்தம் நீக்கும் பயிற்சிகள்

பின்வரும் மன அழுத்தத்தை நீக்கும் பயிற்சிகள் நம்மை மன அழுத்தத்திலிருந்து விடுபட உதவுகின்றன.

- உணர்வுகளைக் குடும்பத்தார்களுடனோ அல்லது நண்பார்களுடனோ பகிர்ந்து கொள்ளுதல்.
- போதிய அளவு தூக்கம், காலத்தைத் திட்டமிடுதல்.
- இயற்கையோடு இயைந்த பொழுது போக்கு.
- இசையை ரசித்தல், தோட்டமிடுதல், வண்ணமிடுதல், வீட்டு வளர்ப்பு விலங்குகளோடு விளையாட மகிழ்தல்.
- குடும்பத்தினரோடு இன்ப உலாச் சென்று வருதல்.



மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பிரிவு அ

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க:

1. அடிமையாதல் என்றால் என்ன ?
2. அடிமையாதல் ஏன் நோயாகக் கருதப்படுகிறது ?
3. எத்தகைய மனிதர்கள் அடிமையாதலுக்கு உள்ளாகின்றனர் ?
4. ஒருவன் எந்தெந்தப் பொருள்களுக்கு அடிமையாகின்றான் ?
5. பொருள் சார்ந்த அடிமையாதலிலிருந்து எவ்வாறு நடத்தை சார்ந்த அடிமையாதல் வேறுபடுகிறது ?
6. மதுவுக்கு அடிமையானவரை எவ்வாறு கண்டுபிடிப்பீர்கள் ?
7. கல்லீர்ஸ் அழற்சி- குறிப்பு வரைக.
8. மதுவுக்கு அடிமையாதல் குணப்படுத்த இயலுமா ? எவ்வாறு ?
9. புகைப்பிழத்தல் மனிதனை எவ்வாறு பாதிக்கிறது என தொடர் நிரல் படம் வரைக.
10. இராதா 10 ஆம் வகுப்புபாடுக்கிறாள். அவனுடையை 90 கிலோகிராம். அவன் எதனால் அவதிப்படுகிறாள் ? அவன் ஆரோக்கியமான வாழ்வினை மேற்கொள்ள நீவிர் கூறும் அறிவுரைகள் யாவை ?
11. புகையிலையிலுள்ள தீங்கு தரும் வேதிப்பொருள் _____ ஆகும்.
(கொய்னா, நிக்கோடின், பைனோதயாசின், மார்பின்)
12. கல்லீர்ஸ் அழற்சி _____ தொடர்புடையது. (புகைப்பிழத்தல், வலிநிவாரணி அதிக அளவு உட்கொள்ளுதல், குடிப்பழக்கம், போதைப் பொருள்களின் அதிக பயன்பாடு)
13. _____ இல் ஓமேகா-3, கொழுப்பு அமிலம் அதிகம் உள்ளது.
(ரெட்மீட், பால் பொருள்கள், மீன், பச்சைக் காய்கறிகள்)
14. பீர், ஓயின் போன்ற மதுபானங்களில் காணப்படும் போதைத்தரும் நச்சத்தன்மை வாய்ந்த பொருள் _____ . (நிகோடின், எத்தில் ஆஸ்கஹால், LSD, ஓபியம்)

பிரிவு ஆ

1. போதைப்பொருள் தடுப்பு தினம் ஐஞ் மாதம் 26ம் நாள் உலகெங்கும் கொண்டாடப்படுகிறது. அந்த நாளில் மக்கள் மத்தியில் ஒரு விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தத் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. அதற்காக மக்களுக்கு வழங்கிட ஜந்து விழிப்புணர்வு வாக்கியங்களை உருவாக்குக் கூடுதலாக வருகிறது.
2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரைபடம் பொது இடங்களில் காணப்படுகிறது.
 - அ) பொது இடங்களில் காணப்படும் இந்த அடையாளக்குறி எதைக் குறிக்கிறது.
 - ஆ) புகைத்தலினால் ஏற்படும் இரண்டு நோய்களைக் கூறுக.
 - இ) மக்கள் மத்தியில் புகைத்தலின் தீமைகள் பற்றிய விழிப்புணர்வை நாம் எவ்வாறு ஏற்படுத்தலாம் ?



3. பொருத்துக்
 - i. மீன் - அ. நார்சத்து மிக்கது
 - ii. பழங்கள் /காய்கறிகள் - ஆ. ஓமேகா 3- கொழுப்பு அமிலம்
 - iii. மாட்டிறைச்சி/ஆட்டிறைச்சி - இ. அதிக கலோரிகளை உள்ளடக்கிய விரைவு உணவு
 - iv. பீட்சா - ஈ. ரெட் மீட் (கொலஸ்ட்ரால் அதிகம் கொண்ட உணவு).

4. தவறை சரி செய்க :

- அ) பெரும்பான்மையான நாடுகளில் கொக்கோ மற்றும் ஆஸ்கஹால் ஏந்த வழவில் எடுத்துக் கொள்வதும் சட்டத்திற்கு புறம்பானது.
- ஆ) போதைக்கு அடிமையாதலுக்கு மிக அதிக அளவுபயன்படுத்தப்படுவது பென்சோடை போஸ்பைன்.

5. புகைபிடிப்பதினால் தோல் தன் வளத்தன்மையை இழந்து விடுகிறது. காரணம் கூறுக.
6. புற்றுநோய்களுக்குக் காரணமான 60க்கும் மேற்பட்ட வேதிப்பொருள்கள் புகையிலையில் காணப்படுகின்றன. நூரையில் புற்றுநோயில் ஏற்படும் இறப்பிற்குப் புகைத்தல் தான் காரணமாகிறது. மேற்கண்ட வாக்கியத்தை கொண்டு இரண்டு கேள்விகளை உருவாக்குக.
7. படத்தை உற்றுநோக்கி கீழ்க்காண்வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.



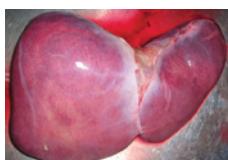
- அ) இந்த அடையாளக் குறி எதை குறிக்கிறது.
ஆ) இப்பழக்கத்தினால் ஏற்படும் இரண்டு நோய்களை கூறுக.

8. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

அ) சோம்பேறித்தனமும் அன்றாட நிகழ்வுகளைக் கூட திறம்பட செயலாற்ற முடியாமல் போவதும் காரணமாகும். (**புகைபிடித்தல் / உடல்பருமன்**)

ஆ) புகைப்பிடித்தல் _____ ஜி விரைவுபடுத்துகிறது. (**கருவரும் திறன்/எலும்பு மென்மையாதல்**)

9. படத்தை உற்றுநோக்கி கீழ்க்காண்வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.



அ



ஆ

i) கொடுக்கப்பட்டுள்ள படம் ‘ஆ’படம் ‘அ’இல் இருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகிறது.

ii) வேறுபாட்டிற்கான காரணங்கள் யாவை ?

10. பொருந்தாதவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்து அதற்கான காரணங்களைக் கூறுக.

அ) ஹோயின், ஓபியம், கோகைன், எத்தனால்,

ஆ) இனிப்பு, சாக்லேட், பழங்கள், நெய்

11. மருந்து மூலமாக மது அடிமையாதலுக்கு சிகிச்சை அளித்தல் சிறந்த முறையாகும்.

மதுவுக்கு அடிமையாதலால் ஏற்படும் மனச்சோர்வை நீக்கும் மருந்தின் பெயரைக் கூறுக.

12. பின்வருவனவற்றுக்கு முன்று காரணங்கள் கொடுக்க:-

| மக்கள் ஏன் மது அருந்த விரும்புகின்றனர் ? | மக்கள் ஏன் மது அருந்த விரும்புவதில்லை ? |
|--|---|
| 1. | 1. |
| 2. | 2. |
| 3. | 3. |

13. கீழ்க்காண்படங்களை உற்றுநோக்கி பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.



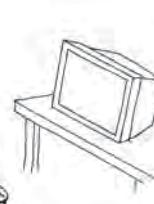
(அ)



(ஆ)



(இ)

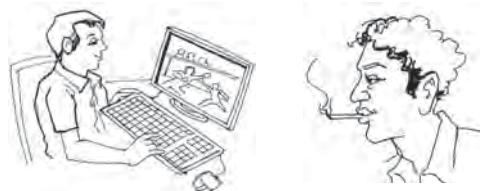


(ஈ)

அ) நல்ல பழக்கங்களைப் பட்டியலிடுக.

ஆ) அடிமையாதலுக்கான பழக்கங்களை எழுதுக.

14. கீழ்க்காண்ட படங்களைக் கவனித்து எவ்வகை அடிமையாதல் என வகைப்படுத்துக.



(அ)

(ஆ)

15. ஒருவர் மது அருந்தினால், மதுவிலுள்ள ஆல்கஹால் விரைவாக இரத்த ஒட்டத்தில் கலக்கிறது. இதன் காரணமாக உடலில் உடனடியாக ஏற்படும் மூன்று விளைவுகளை எழுதுக.

16. ஒரு குடிகாரரின் நடையில் தடுமாற்றம், பேச்சில் குழறல் மற்றும் சிந்தனை, பேச்சு, செயல்பாட்டில் ஒருங்கிணைவு அற்று காணப்படுதல்.

அ) இது என் நிகழ்கிறது ?

ஆ) மது அடிமையாதலால் ஏற்படும் நீண்ட நாள் பாதிப்புகள் யாவை ?

17. திரு. X அவர்கள் தனது நண்பர்களுடன் ஒரு விருந்திற்குச் சென்றார். அங்கு முதன்முறையாக மது அருந்தினார். படிப்படியாக அப்பழக்கத்திற்கு அடிமையானார். இதனால் அவர் தற்போது சந்திக்கும் பிரச்சனைகளை ஆராய்ந்து பட்டியலிடுக.

திரு. X ன் பிரச்சனைகள்

| வரிசே எண் | உடல் சார்ந்த | மனம் சார்ந்த | சமூகம் சார்ந்த |
|-----------|--------------|--------------|----------------|
| 1. | | | |
| 2. | | | |
| 3. | | | |

பிரிவு இ

- புகைப்பிழத்தலின் தீய விளைவுகளைப் பிரதிபலிக்கும் கவுரொட்டி தயாரிக்க.
- போதை மருந்துகளைத் தடுக்க மாணவனின் பங்களிப்பை விளக்கும் கவுரொட்டி தயாரிக்க.
- புகைப்பிழத்தலுக்கு எதிராக நான்கு வரிகளில் எழுதுக.
- வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களை இரண்டு குழுக்களாகப் பிரிக்கவும். “தீய பழக்கங்களில் இருந்து விடுபடுதல் எனிது ; கடனம்” என்ற தலைப்பில் வழக்காடு மன்றம் நடத்துக.
- போதைப் பொருள்களைக் கடத்துதல் குற்றச் செயலாகும்.
 - அ) சில போதைப் பொருள்களின் பெயர்களைக் குறிப்பிடுக.
 - ஆ) இதை தண்டனைக்குரிய குற்றாமாக என் கருதுகிறார்கள் ?
 - இ) மருந்துகளை முறையற்று பயன்படுத்தலால் ஏற்படும் மூன்று பாதிப்புகளைக் கூறுக.
- இரமேஷின் தாயார் அவனது உடல் பருமன் காரணமாக குடும்ப மருத்துவாரிடம் அழைத்துச் சென்றார். உணவு மட்டுமல்லாது ஒரு சில பயிற்சிகளை மேற்கொள்ளுமாறு மருத்துவர் அறிவுறுத்தினார்.
 - அ) இரமேஷ் தினமும் மேற்கொள்ள வேண்டிய உடல், மனம் சார்ந்த பயிற்சிகளைக் கூறுக.
 - ஆ) பயிற்சிகளை அட்டவணைப்படுத்துக.
 - இ) இரமேஷ் தனது சரியான உடல் எடையை எவ்வாறு அறிந்து கொள்வான்.
 - ஈ) உடல் பருமக் குறியீடு என்றால் என்ன? (இதனைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ள ஆசிரியர் அல்லது குடும்ப மருத்துவரின் உதவியை நாடுக).

மாசுபடுதலும் ஓசோன் சிதைவடைதலும்

பூமியைச் சுற்றிக் காணப்படும் வாயுக்களின் அடுக்கையே வளிமண்டலம் என்கிறோம். இதில் அதிகளவு நெட்ரஜன், ஆக்சிஜன் சிறிதளவு பிற வாயுக்களும் காணப்படுகின்றன. பூமியைச் சுற்றிக் காணப்படும் இவ்வடுக்குப் பூமியைச் சூரியக் கதிர்வீச்சில் இருந்து நம்மைப் பாதுகாப்பதோடு இப்புவியில் உயிரினங்கள் வாழ வழிவகுக்கிறது. தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய பொருள்கள் வளிமண்டலத்தில் கலக்கும் பொழுது மாசுபடுதல் ஏற்படுத்துகிறது. இது உயிரினங்களுக்கு நேரிடையான பாதிப்புகளை உண்டாக்குகிறது.

நிலம், நீர், காற்று ஆகியவற்றின் இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல் பண்புகளில் ஏற்படும் விரும்பத்தகாத மாற்றமே மாசுபடுதல் எனப்படும். இவ்வாறு நாம் வாழும் இப்புவியில் மாசு உண்டாக்கும் பொருள்கள் அதிக அளவில் சேருவதினால் மாசுபடுதல் ஏற்படுகிறது.

3.1. மாசுபடுதலின் வகைகள்

மாசுபடுதல் என்பது காற்று மாசுபடுதல், நீர் மாசுபடுதல், நிலம் மாசுபடுதல், ஒலி மாசுபடுதல் என நான்கு வகைப்படும். இம்மாக்கள் இயற்கையாவோ மனிதனின் செயல்பாடுகளினாலோ (ஆந்தரோபோஜெனிக்) உண்டாகக்கூடும்.

இயற்கையில் நமக்குக் கிடைக்கும் காற்றின் தன்மை மாசுபடும்போது அதனைக் காற்று மாசுபடுதல் என்கிறோம். காற்று மாசுபடுதலுக்கு வாயுக்களும், நூண்துகள்களும் காரணமாகலாம்.

3.1.1. காற்றை மாசுபடச் செய்யும் பொருள்களும் அவற்றின் விளைவுகளும்

1. துகள்கள் : வாகனங்களிலிருந்தும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்தும் வெளிப்படும் புகையில் கலந்துள்ள நூண்ணியத் துகள்களான கரி, தூசு போன்றவையும் விளைவிலங்களில் பயன்படும் பூச்சிக்கொல்லிகளும், உயிர்பொருள்களான ஸ்போர்களும், மகாந்தத்தானும், நூண்ணுயிரிகளும் காணப்படுகின்றன. இவை சுவாச மண்டலக் கோளாறுகளான ஆஸ்துமா, எம்பைசீமா, தீராத சளி போன்ற நோய்களை உண்டு பண்ணுகின்றன.

2. கார்பன் மோனாக்ஸைடு : புதைப்படுவ எரிபொருள்களை முறையாக எரிக்காததினால்

கார்பன் மோனாக்ஸைடு உண்டாகிறது. இது இரத்தத்தில் ஆக்ஸிஜனை எடுத்துச்செல்லும் திறனைக் குறைத்து உயிரினங்களுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கிறது.

3. ஹெட்ரோ கார்பன் : நிலக்கரி, பெட்ரோலியப் பொருள்களை எரிக்கும்போது ஹெட்ரோ கார்பன்கள் உருவாகின்றன. நீர் நிறைந்த வயல்வெளிகளிலும், சதுப்பு நிலங்களிலும் காணப்படும் நூண்ணுயிர்கள் ஹெட்ரோ கார்பன்களை வெளியிடுகின்றன. மீத்தேன் போன்ற ஹெட்ரோ கார்பன்கள் காற்று மாசுபடுவதற்குக் காரணமாகின்றன.

4. கந்தக டைஆக்ஸைடு : எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு நிலையங்களிலிருந்தும், கந்தகம் கலந்த தாதுக்களை வறுக்கும்போதும், காற்றில் கலக்கும் அதிகப்படியான கந்தக டைஆக்ஸைடு மழைநீரில் கரைந்து அமில மழையாகப் பொழுதிறது. இந்த அமில மழை தாவரங்களுக்கும், விலங்குகளுக்கும் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகிறது. இது தாவரங்களில் குளோரோசிஸ் (பச்சைய இழப்பு), நெக்ரோசிஸ் (திகிக்கள் இழப்பு) போன்ற பாதிப்புகளை உண்டாக்குகிறது. மேலும் சுண்ணாம்புப் பாறைகளையும், புராதன சிலைகளையும், கட்டிடங்களையும் சிதைவடையச் செய்கின்றது.

5. நெட்ரஜன் ஆக்ஸைடு : இவை வாகனங்களிலிருந்து வெளிப்படும் புகையில் அதிகளவு காணப்படுகின்றன. போக்குவரத்து நெரிசல் மிகுந்த நகரங்களில் காற்று செம்பழுப்பு நிறமாக மாறக் காரணமாகின்றன. இவை இதயம், நுரையீரலில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இது அமில மழை உண்டாவதற்கும் காரணியாகின்றன.



காற்று மாசுறுவதால் ஏற்படும் இரண்டாம்நிலை விளைவுகள்

பனிப்புகை மண்டலம்

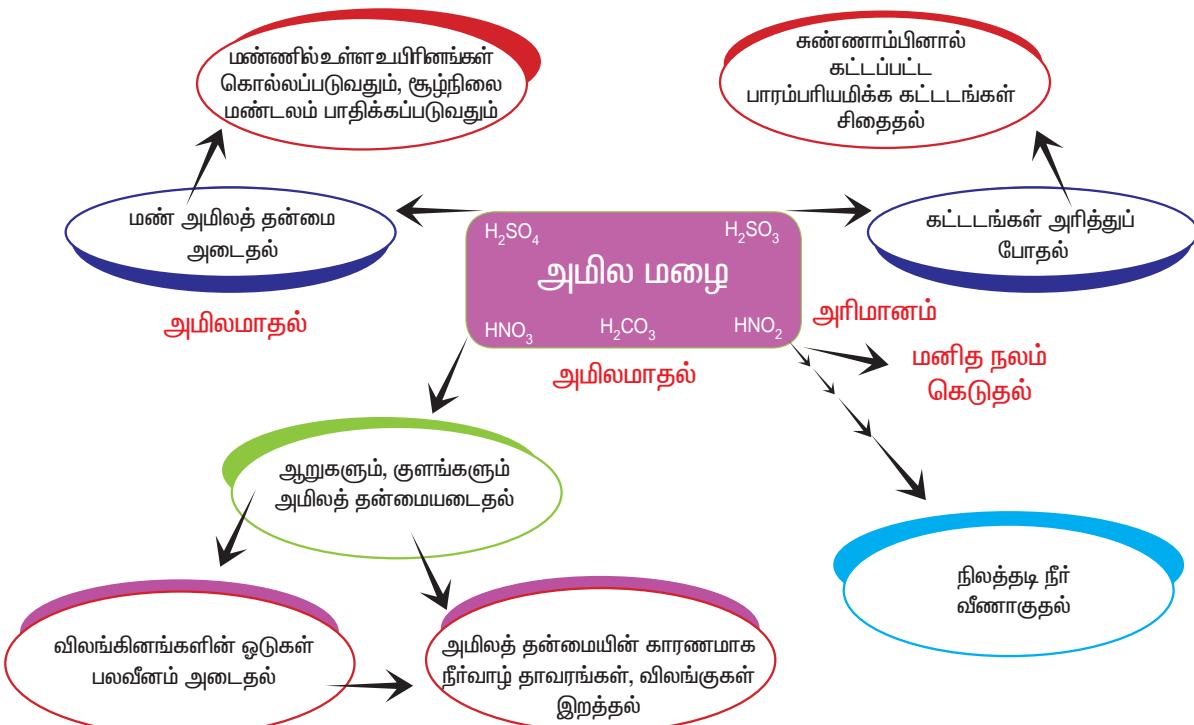
தொடர்ந்து காற்று மாசுபடுதலின் காரணமாகப் புகையும், பனியும் சேர்ந்த பனிப்புகை மண்டலம் ஏற்படுகிறது. சூரிய ஓளிக்கதிர்களால் வைத்ரோகார்பன், நெட்ரஜன் ஆக்சைடுகள் ஆகியவற்றில் ஏற்படும் இரசாயன மாற்றங்கள். PAN (பெராக்ஸி அசிடைல் நெட்ரேட்) உண்டாக்குகிறது. இது தாவரங்களின் பச்சையத்தை அழித்து ஓளிசேர்க்கையின் அளவையும் வளர்ச்சி வீதத்தையும் வெகுவாகக் குறைக்கின்றது. மனிதனுக்கு இப்பணிப்புகையால் கண்களிலும், தொண்டையிலும் தாங்க முடியாத அளவிற்கு எரிச்சலை ஏற்படுத்துகிறது. பனிப்புகை காரணமாகச் சுற்றுப்புறத்தின் தெளிவான பார்வையும் பாதிக்கப்படுகிறது.

அமில மழை

கந்தக டெஆக்சைடு, நெட்ரஜன் ஆக்சைடு போன்ற வாயுக்கள் ஆக்சிகரணம் அடைந்து, நெட்ரிக் அமிலம், கந்தக அமிலம் ஆகிய வேதிப்பொருள்கள் உரவாகிறது. இவை ஆவியாகி மேலே சென்று மழை பெப்பும்போது மழை நீரோடு கலந்து, அமில மழையாகப் பொழுகிறது. அமில மழை கட்டடங்களின் தன்மையையும், தாவரங்களையும், விலங்கினங்களையும் பெருமளவில் பாதிக்கின்றது. மண்ணை அமிலத்தன்மையுடையதாக மாற்றுகிறது.

காற்று மாசுபடுதலைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான நடவடிக்கைகள்

1. காற்று மாசுபடுதலைக் கட்டுப்படுத்த தொழிற்சாலைகளில் வடிகட்டிகள், வீழ்படிதல் முறைகள் ஆகியவற்றின் மூலம் நுண்துகள் வெளியேற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.



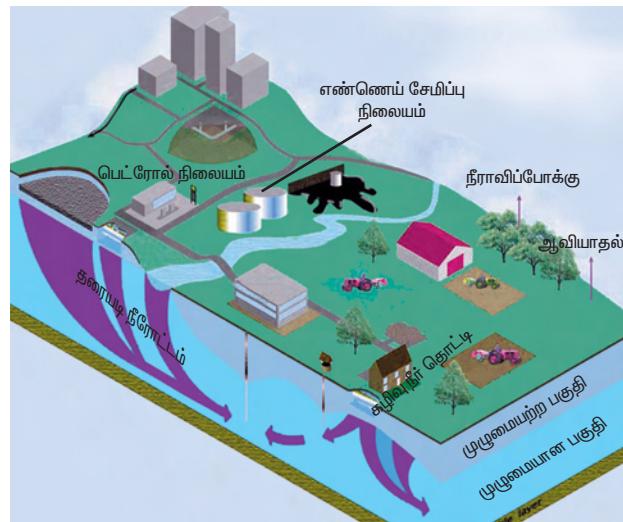
மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

கருப்பு நுரையீரல் நோய்

நிலக்கரிச்சுரங்கங்களில் வேலை செய்பவர்கள், அங்குள்ள கார்பன் துகள்களைச் சுவாசிப்பதனால் நுரையீரல் பற்றுநோய் ஏற்படுகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

1984 டிசம்பர் 2, 3 ஆகிய நாள்களில் போபாலில் இருந்த யூனியன் கார்பைடு கம்பெனியின் உரத்தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளியான நச்சுத்தன்மை மிகுந்த MIC, மீத்தைல் ஜோசையனேட்டு என்ற வாயு, பல்லாயிரக்கணக்கான உயிர்களைப் பலி வாங்கியது. இன்னும் ஏராளமானோர் சுவாச, நரம்புக் கோளாறுகளாலும், இதயக் கோளாறுகளாலும் பிறவிக் குறைபாடுகளாலும் பாதிக்கப்பட்டுள்ளனர்.



அமில மழையால் பாதிக்கப்பட்ட சிலை

2. வாகனங்களில் காரியம், கந்தகம் கலக்காத எரிபொருள்களைப் பயன்படுத்தலாம்.
3. மரபுசாரா ஆற்றல் வகை சார்ந்த சூரியச் சக்தி, நீர் விசை, அலை விசை போன்ற மாற்று சக்தியைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் மரபு எரிபொருள் பயன்பாட்டைக் குறைக்கலாம்.
4. புற்றுநோயை உண்டாக்கும் பென்சோ பைரின் என்ற நச்சு வாயு புகைப் பிடிப்பதனால் காற்றில் கலக்கின்றன. இது புகைப்பிடிக்கும் பழக்கம் இல்லாதவர்களையும் பாதிக்கிறது. எனவே பொது இடங்களில் புகைப்பிடித்தல் தடைசெய்யப்பட்டுள்ளது.
5. ஏராளமான மரங்களைத் தொழிற்சாலை வளாகங்களிலும், சாலை ஓரங்களிலும் வளர்ப்பதின் மூலம் காற்று மாசுபடுதலைப் பெருமளவிற்குக் குறைக்கலாம்.

3.12. நீர் மாசுபடுதல்

நீர் மாசுபடுவதற்கு மனிதனின் செயல்பாடுகளின் மூலம் உண்டாகும் என்னற்ற மாசுபடு பொருள்களே காரணமாகின்றன. விரும்பத்தகாத பொருள்கள் கலப்பதால் நீரில் ஏற்படும் இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல் மாற்றங்களினால் நீரைப் பயன்படுத்த முடியாத நிலை ஏற்படுமாயின், அத்தகைய நிலையினை நீர் மாசுபடுதல் என்கிறோம். தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் தூய்மைசெய்யப்படாத கழிவுகள், வீடுகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுகள், எண்ணெண்க் கசிவுகள், வேளாண் தொழிலில் பயன்படுத்தப்படும்

உரங்கள், பூச்சிக்கொல்லிகள் போன்றவை நீர் மாசுபட முக்கியக் காரணங்களாக உள்ளன.

நீர் மாசுறுதலுக்கான காரணங்களும் அவற்றின் விளைவுகளும்

1. தொழிற்சாலைக் கழிவுகள்: நீர் மாசுபடுவதற்கு முதன்மைக் காரணமியாக விளங்குவது தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளியிடப்படும் தூய்மையாக்கப்படாத கழிவுகள், பெரும்பாலான கனரகத் தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளிவரும் ஆர்செனிக், காட்மியம், தாமிரம், குரோமியம், பாதரசம், துத்தநாகம், நிக்கல் போன்ற நச்சுக்கள் ஆறு, குளம், ஏரி போன்ற நீர்நிலைகளில் நேரடியாகக் கலக்கின்றது. இவ்வகையான நச்சுப் பொருள்கள் நீரில் கலந்து, அந்நீர் மனிதன் பயன்படுத்த முடியாத அளவிற்கு மாசுபடுத்தப்படுகிறது.

இயந்திரங்களைக் குளிர்விப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டு வெளியேற்றப்படும் அதிக வெப்பநிலையுடைய நீர், நீர்நிலைகளில் நேரிடையாக கலப்பதால் வெப்ப மாசுபடுதல் ஏற்படுகிறது. இது தாவரங்களுக்கும், விலங்குகளுக்கும் தீங்கு விளைவிக்கின்றது.

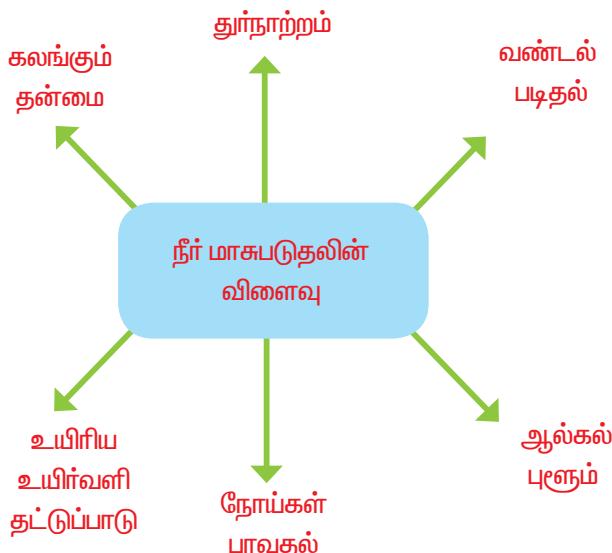
2. மேல் மண் அரிப்பு : மழை நீரில் வேளாண் நிலங்களில் பயன்படுத்தும் பூச்சிக்கொல்லிகள், வேதி உரங்கள், கிராமப்புறங்களில் காணப்படும் சிறிய தொழிற்சாலைகளில் இருந்து வெளிப்படும் அங்கக், அனங்கக் கூட்டுப்பொருள்கள் நீர்நிலைகளில் கலப்பதால் மாசு அடைகின்றன.

3. எண்ணெண்ண் கழிவுகள் : கடல்களில் எதிர்பாராதவிதமாக எண்ணெண்ண் கப்பல்களுக்கு ஏற்படும் விபத்துகளாலும்,



எண்ணெய்க் கிணறுகளில் ஏற்படும் கசிவுகளினாலும் எண்ணெய்யானது, கடல்நீரில் கலந்து, தூய்மைக்கேட்டினை ஏற்படுத்துகின்றது. இதன் காரணமாகக் கடல்நீரும், கழிமுகங்களும் மாசுபடுத்தப்பட்டுச் கடல்வாழ் உயிரினங்களுக்கும், கரையோர உயிரினங்களுக்கும் பெருந்தீங்கை விளைவிக்கின்றது.

- 4. சாக்கடைக் கழிவுகள் :** வீடுகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் சாக்கடைக் கழிவு அதிக அளவிற்கு அங்ககப் பொருள்களையும், டிட்டர்ஜெண்டுகளையும் கொண்டு இருக்கிறது. அங்ககப் பொருள்கள் காரணமாக நீரின் ஊட்டச்சத்து அளவு அதிகரிக்கிறது. ஊட்டச்சத்து அதிகரிப்பின் காரணமாக நீர்த் தாவரங்கள் செழித்து வளர்ந்து நீரின் மேற்பரப்பு முழுவதையும் மூடுகின்றது. இதன் விளைவாக நீரில் உயிர்வளி அல்லது ஆக்சிஜன் அளவு குறைகிறது. இது நீர்வாழ் விலங்குகளின் இறப்பிற்குக் காரணமாகிறது. இதனை யூட்ரோபிகேஷன் என்பார்.



நீர் மாசுபடுதலைத் தடுக்கும் முறைகள்

- தொழிற்சாலைக் கழிவுகளை நீரிலை களில் விடுவதற்கு முன்பு, அவற்றைச் சுத்திகரிப்பு நிலையங்கள் மூலமாகச் சுத்திகரிக்க வேண்டும்.
- அளவிற்கு அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் பூச்சிக்கொல்லிகள், களைக்கொல்லிகள், வேதியியல் உரங்களின் பயன்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும்.

- தீங்குயிரிகளின் பெருக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்த உயிரியல் கட்டுப்பாட்டுத் தீர்வுமுறைகளைப் பயன்படுத்தலாம்.
- கடுமையான சட்ட நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு நீர் மாசுபடுதலைத் தடுக்கலாம்.
- மக்கள் மத்தியில் நீர்மாசுபடுதல் பற்றியும், தூய்மையான நீரின் தேவை பற்றியும் விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்த வேண்டும்.

3.1.3. எண்ணெய்க் கசிவு

எண்ணெய்க் கசிவு என்பது மனிதச் செயல்பாட்டின் காரணமாகச் சுற்றுப்பற்றில் குறிப்பாக கடல் நீரில் வைக்கப்படும் காரணமாக நீரின் ஊட்டச்சத்து அளவு அதிகரிக்கிறது. ஊட்டச்சத்து அதிகரிப்பின் காரணமாக நீர்த் தாவரங்கள் செழித்து வளர்ந்து நீரின் மேற்பரப்பு முழுவதையும் மூடுகின்றது. இதன் விளைவாக நீரில் உயிர்வளி அல்லது ஆக்சிஜன் அளவு குறைகிறது. இது நீர்வாழ் விலங்குகளின் இறப்பிற்குக் காரணமாகிறது. இதனை யூட்ரோபிகேஷன் என்பார்.

எண்ணெய்க் கசிவினால் ஏற்படும் சூழ்நிலைத் தாக்கம்

எண்ணெய்க் கசிவு காரணமாக நிலத்திலும், நீரிலும் ஏராளமான மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. இதன் காரணமாக இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல் பண்புகளில் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு உயிர்கள் பெருமளவிற்குப் பாதிக்கப்படுகின்றன. எண்ணெய்க் கசிவின் காரணமாகக் கடல்நீரின் மேற்பரப்பில் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்கு ஒரு கரும்படலம் ஏற்படுகின்றது. இவ்வாறு ஏற்படுகின்ற எண்ணெய்க் கடல்வத்தில் கடல்நீரின் பாகுநிலை (Viscosity) பாதிக்கப்பட்டு விலங்குகளின் இடப்பெயர்ச்சிப் பாதிக்கப்படுகிறது.

எண்ணெய்க் கசிவுகள் நீரின் மேலே மிதப்பதால் சூரிய ஒளியின் ஊடுருவும் தன்மை குறைந்து கடல்வாழ் தாவரங்களும், தாவர மிதவைகளும் ஒளிச்சேர்க்கை செய்ய முடியாமல் பாதிப்புக்கு உள்ளாகின்றன. கடல்வாழ் தாவர உற்பத்தியாளர்கள் பாதிக்கப்படுவதால் கடல்வாழ் உயிரினங்களின் உணவுச் சங்கிலி அனைத்தும் பாதிக்கப்படுகின்றன.

நீர்வாழ் பறவைகளின் சிறுகுள் எண்ணெய்க் கசிவினால் பாதிக்கப்படுவதால், அவற்றால் திறம்படப் பறக்க முடிவதில்லை. இதனால் அவற்றைக் கொண்டு தின்னும் விலங்குகளிடம் மாட்டுக் கொள்கின்றன. பறவைகள் அவற்றின்

சிறகுகளை அலகினால் தேய்க்கும்போது எண்ணெய் உட்செல்கிறது. இது சிறநீரகப் பாதிப்பு, கல்லீரல் பாதிப்பு, வளர்சிதை மாற்றத்தில் குறைபாடு ஆகியவற்றிற்கு வழிகோலுகின்றன.



சீல் என்னும் விலங்கின்மீது எண்ணெய்ப் படலம் படிவதால், அதன் உடல் வெப்பநிலை குறைகிறது. எனவே அவை பாதிப்பிற்கு உள்ளாகின்றன. கச்சா எண்ணெயிலிருந்து வெளிவரும் பென்சீன், டொலுயின் போன்ற ஷைட்ரோகார்பனின் ஆவிகள் பற்றுநோய்க்குக் காரணமாகின்றன. இதனால் தலைசுற்றல், தலைவலி, வாந்தி, இதயத்துடிப்பு அதிகமாதல், நீர்ப்பற்றாக்குறை போன்ற பாதிப்புகள் ஏற்படும்.

எண்ணெய்க் கசிவைத் தடுக்கும் முறைகள்

தகுந்த பாதுகாப்பு ஏற்பாடுகள் செய்வதன் மூலம் விபத்துக் காரணமாக எண்ணெய்க் கசிவு ஏற்படுவதைத் தடுக்க முடியும்.

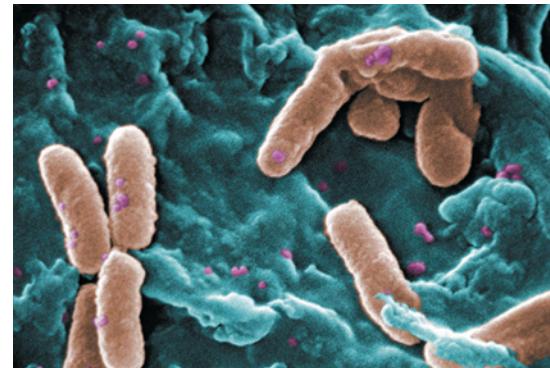
கடல் உணவுகளை உணவிற்குப் பயன்படுத்தும் முன்னார், அவற்றில் எண்ணெய்த் தொற்று இருக்கிறதா என்று பரிசோதித்தல் வேண்டும்.



கடல் மேற்பாப்பில் எண்ணெய்க் கசிவு

கடல் நீரில் கலந்துள்ள எண்ணெய்யை உட்கொள்ளும் பாக்டீரியா மூலமும், அமிலம் உட்கொள்ளும் பாக்டீரியா மூலமும்

தூய்மைப்படுத்த முடியும். இவ்வகைச் செயலுக்கு உயிரியல் தீர்வு முறை என்று பெயர். எண்ணெய்க் கசிவை அகற்றப் பயன்படுத்தும் உயிரிய தீர்வுமறையில் சூடோமோனாஸ் பாக்டீரியாக்களின் பங்கு அளப்பாரியதாகும். டாக்டர் ஆனந்த மோகன் சக்ரபாத்தி என்பவர் சூடோமோனாஸ் பாக்டீரியாவை மரபுப் பொறியியல் மூலம் மாற்றி எண்ணெய்க் கசிவை அகற்றுவதற்குப் பயன்படுத்த முடியும் எனக் கண்டறிந்தார்.



சூடோமோனாஸ் புடிடா

சூடோமோனாஸ் புடிடா கோஸ் வடிவம் கொண்ட, சாறுண்ணியான, மண்ணில் வாழும் பாக்டீரியாவாகும். இது ஷைட்ரோகார்பன்கள், கரிம கரைப்பான்களான ஆக்டேன், டொலுயின் போன்றவைகளைச் சிதைக்கும் திறன் படைத்தலை.

மும்பை எண்ணெய்க்கசிவு (ஆகஸ்டு, 2010)

2010ம் ஆண்டு ஆகஸ்டு மாதம் மும்பைக் கடல் பகுதியில் MSV சித்ரா மற்றும் MV கலீஜியா என்னும் இரண்டு எண்ணெய்க் கப்பல்களும்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஐப்பானில் மினாமிட்டாப் பகுதியில் 1952இல் மினாமிட்டா நோய் என்னும் ஒருவித நோய் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதற்கு முக்கியக் காரணம் அந்தப் பகுதியில் அமைந்துள்ள ஒரு தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட பாதாசம் பாக்டீரியாக்களால் மீத்தைல் மெர்குரி என்றநக்சாக மாறுவதே. இதை உண்ட மீன்களை மனிதன் உண்ணும்போது கை, கால்கள், உதடு, மார்பு ஆகிய பகுதிகள் உணர்ச்சியற்றுப் போயின, செவிட்டுத்தன்மையும், பார்வைக்குறை பாடும், மனதிலைபாதிப்பும் ஏற்பட்டது. இதற்கு மினாமிட்டா நோய் என்று பெயர்.

மோதியதனால் சுமார் 400 டன் அளவிற்குக் கச்சா எண்ணெய் அராபிக்கடலில் கொட்டப்பட்டது. இது அப்பகுதியிலுள்ள சுற்றுச்சூழலுக்கும் கடற்பகுதியிலுள்ள சதுப்புநிலத் தாவரங்களுக்கும் பேரழிவை ஏற்படுத்தியது.

3.1.4. நிலம் மாசுபடுதல்

நிலம் மாசுபடுதலுக்கு மனிதச் செயல்பாடுகளே காரணம். கழிவுப் பொருள்களின் சேர்க்கை, விளைச்சலைப் பெருக்குவதற்கு உழவர்கள் பயன்படுத்தும் உரங்கள், பூச்சிக்கொல்லிகள் போன்ற வேதிப்பொருள்கள், கரங்கத் தொழில், நகரமயமாக்குதல் போன்றவை காரணமாகும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நீர்நிலை உணவு சங்கிலியில் D.D.T.
வேதிப்பொருள் கலப்பு காரணமாக உயிரி பெருக்கம். இது மெதுவாக உணவு சங்கிலியின் ஒவ்வொரு நிலையிலும் அதிகரிக்கின்றது. இந்த D.D.T. பறவைகளின் அண்டநாளங்களில் முட்டை உருவாவதற்கு காரணமான கால்சியம் கார்பனேட் உற்பத்தியைத் தடைசெய்கிறது. இதனால் முட்டை எளிதில் உடையும் தன்மையுடைய மெல்லிய ஒடுக்களை உடையதாகிறது. இதனால் இம்முட்டைகள் அடைகாக்கும் நிலையில் உடைந்து இனப்பெருக்கம் பாதிக்கப்படுகிறது.

நிலம் மாசுபடுதலுக்கான காரணங்களும் விளைவுகளும்

தொழிற்சாலைக் கழிவுகள், கன உலோகக் கழிவுகள், நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த அங்கக், அனங்ககக் கூட்டுப்பொருள்கள், அனு உலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கதிர்வீசுக்குத் தன்மை கொண்ட கழிவுகள் போன்றவை நிலத்தினை மாசுபடுத்துகின்றன. அனல் மின் நிலையங்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் நுண்துகள்கள் கொண்ட பறக்கும் சாம்பலாலும் (fly ash) அனுகுண்டு வெடிப்பு நிகழ்த்துவதாலும் நிலம் மாசுபடுகிறது.

வீட்டுக்கழிவுகள் அதிக அளவு அங்ககப் பொருள்களைக் கொண்டிருப்பதால், அவை அழுகி மண்ணோடு சேர்கின்றன. மருத்துவமனைக் கழிவுகளில் காணப்படும் நோய்க்கிருமிகள் மனிதருக்கு மிகப்பெரிய அளவிலான தீங்கை விளைவிக்கிறது.

பூச்சிக்கொல்லிகள், களைக் கொல்லிகள், கனிம உரங்கள் போன்ற வேளாண் வேதிப்பொருள்கள் குடிநீரை மாசுபடுத்துவதுடன் மண்ணின் வேதிப்பண்பையும் மாற்றி உயிர்களுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படுத்துகின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

தலைகீழ் சவ்வுடு பரவல்

தூய்மையான குடிநீரைப் பெறுவதற்கு இதுவே முறையான வழியாகும். சொலிவு அதிகமான திரவத்தின்மீது அழுத்தத்தைப் பயன்படுத்தி சொலிவு அதிகமான பகுதியிலுள்ள நீரைப் பிரித்து எடுப்பதாகும். இங்கு ஆற்றல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த அமைப்பில் பயன்படுத்தப்படும் சவ்வானது நீரை மட்டும் தன்னுள்ளே செல்ல அனுமதிக்கும். தீட்பொருள் செல்ல அனுமதிப்பதில்லை. எனவே, இது கடல் நீரிலிருந்து உப்பைப் பிரித்து குடிநீர் பெறுவதற்குத் தகுந்த முறை.

நிலம் மாசுபடுதலைக் கட்டுப்படுத்துதல்

நிலம் மாசுபடுதலைத் தடுக்க தகுந்த மேலாண்மை முறையில் கழிவுகளை வகைப்படுத்தி சேகரிப்பதில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. பிளாஸ்டிக், உலோகம், தகர டப்பாக்கள் போன்றவற்றை வகைப்படுத்தி சேகரித்து மறுசூழ்சிக்கு உட்படுத்த வேண்டும். மறுசூழ்சி செய்யும்போதும், மறு பயன்பாட்டிற்கு உட்படுத்தும்போது மாசு ஏற்படாமல் சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டினைக் கட்டுப்படுத்த நடவடிக்கை மேற்கொள்ள வேண்டும். சில பொருள்களை ஆக்ஸிஜன் முன்னிலையில் எரித்தல், சில பொருள்களை ஆக்ஸிஜன் அற்ற சூழ்நிலையில் எரித்தல் போன்ற வழிமுறைகளைக் கையாளுவது இன்றியமையாதது ஆகும்.

புதிய மரக்கன்றுகளை நட்டு, மண் அரிமானத்தைத் தடுத்து, மண் வளத்தை மேம்படுத்தலாம்.

3.1.5. கதிரியக்க மாசுபடுதல்

கதிரியக்கப் பொருள்களான ரேடியம், தோரியம், யுரேனியம் போன்றவற்றின் பயன்பாட்டால் காற்று, நீர், நிலம் ஆகியவை மாசுபடுகின்றன. இவ்வகைக் கதிரியக்கப் பொருள்கள் புரோட்டான்கள், எலக்ட்ரான்கள் ஆகியவற்றை வெளிப்படுத்துகின்றன.



அனுக்கரு உலை

விளைவுகள்

கதிரியக்கம் உயிரினங்களில் திடீர் மாற்றத்தைத் தூண்டுகிறது.

- ஸ்ட்ரான்சியம்-90 எலும்புகளில் படிந்து எலும்புப்பற்றுநோயைத் தண்டாக்குகிறது.
- அயோடின் - 131 எலும்பு மஜ்ஜை, மண்ணீரல், நினை நீர்முடிச்சு போன்றவற்றைத் தாக்கி இரத்தப் பற்றுநோய்க்குக் காரணமாகிறது.



அனு குண்டு வெட்டதல்

கதிரியக்க மாசுகளைத் தடுக்கும் முறைகள்

1. அனுக்கரு உலையிலிருந்து கதிரியக்கப் பொருள்கள் வெளிவருவதைத் தடுக்க வேண்டும்.
2. கதிரியக்க கழிவுகளைப் பாதுகாப்பான முறைகளில் அப்புறப்படுத்த வேண்டும்.
3. அனுமின் நிலையங்களில் அனுக்கரு உலைகள் அமைக்கப்படும்போது எதிர்காலத்தில் விபத்து ஏற்படாவண்ணம் அமைக்கவேண்டும்.
4. உரிய பாதுகாப்பு வழிமுறைகளுடன் அனுகுண்டு சோதனைகள் நிகழ்த்த வேண்டும்.

பயன்படுத்தப்பட்ட மின்கலன்கள், கதிர்வீச்சுகளைக் கொண்ட மின்சாதனப் பொருள்களின் பாகங்களை மறுசூழ்சி செய்வதை நாம் கட்டாயமாக உறுதி செய்ய வேண்டும். மேலும் இதனை மண், நீர் நிலைகளில் எறிவதைத் தவிர்த்தல் வேண்டும்.

மேஹும் அறிந்து கொள்வோம்

உக்கரைனின் சௌரையில் அனு உலையின் விபத்து, உலக அளவில் ஏற்பட்ட அனு உலை விபத்துக்களில் பேரழிவை ஏற்படுத்தியது. இறப்பை உண்டாக்கக் கூடிய அனுக்கதிர்கள் வெளியீட்டால் வளிமண்டலத்தைப் பாதித்தது. சௌரையில் பகுதியில் வாழ்ந்த மக்கள் ஜப்பானின் ஹிரோஷிமா பகுதி மக்களைவிட அதிக அளவு பாதிக்கப்பட்டனர். புதிதாகப் பிறந்த குழந்தைகள் உடல்உறுப்புக்குறைகளுடன் பிறந்தன. பஸ் தொராய்டு பற்றுநோயால் பாதிக்கப்பட்டனர்.

3.1.6. ஒலி மாசுபடுதல்

மனிதனுக்கும் பிற உயிர்களுக்கும் ஊறு விளைவிக்கும் விரும்பத்தகாத அதிக ஒலியை ஒலி மாசுபடுதல் (ஒலி இரைச்சல்) என்பார். ஒலி அளவை டெசிபல் என்னும் அளவில் அளவிடலாம். ஒலி அளவில் 120dBக்கு மேற்பட்ட ஒலியினால் மனிதனுக்குத் தீங்கு விளைகிறது.

ஒலிமூலங்கள்

தொழிற்சாலையில் இயங்கும் எந்திரங்கள், மோட்டார் வாகனங்கள், தொடர்வண்டி, வானூர்திகளால் உண்டாகும் ஒலி, ஒலிபெருக்கிக் கருவிகள், கட்டுமான இயந்திரங்கள், வீட்டு



உபயோகப் பொருள்கள், பட்டாசு வெடித்தல் போன்றவை ஒலி மாசுபடுதலின் முக்கியக் காரணிகளாகும்.

பாதிப்புகள்

அதிக அளவில் ஏற்படும் ஒலியானது இரத்த நாளாங்களைச் சுருங்கச் செய்து இதயத்துடிப்பையும், மூச்சு விடுதலையும் (சுவாசத்தையும்) பாதிக்கும். தலைவலி, தூக்கமின்மை, எரிச்சல் போன்றவை ஏற்பட்டு மனிதனின் ஆக்கக் செயல்களைக் குறைக்கும். 130 dbக்கு மேல் உண்டாகும் ஒலியினால் செவிப்பறை, உட்செவியின் மயிரிமைகள் பாதிக்கப்பட்டுத் தற்காலிக, நிரந்தரக் காதுகேளாத்தன்மை ஏற்படும். ஒலி மாசுபடுதலினால் பள்ளி மாணவர்களுக்கு கவனச் சிதறல் ஏற்படும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

| | |
|--------------------|----------|
| ஜெட் ஆகாய விமானம் | - 145 db |
| நகரப் போக்குவரத்து | - 90 db |
| மின் துடைப்பான் | - 85 db |
| குளிருட்டி/பேசுதல் | - 60 db |

“ஒலி மாசுபடுதலைக் கட்டுப்படுத்தும் வழிகள்”

குடியிருப்பகுதிகளிலிருந்து தொலைவில் தொழிற்சாலைகள் இருக்குமாறு அமைக்க வேண்டும்.

1. சாலை ஒரங்களில் மரங்களை வளர்ப்பதின் மூலம் ஒலியின் அளவைக் குறைக்க இயலும்.
2. இயந்திரங்களையும், மோட்டார் வண்டிகளையும் முறையாகப் பழுதுபார்ப்பதின் மூலம் ஒலியின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தலாம். ஒலிபெருக்கிகளின் பயன்பாடு, பட்டாசு வெடித்தல் போன்றவற்றைக் கட்டுப்படுத்துவதின் மூலம் ஒலி மாசுபடுவதைப் பெருமளவிற்குக் குறைக்கலாம். அதிக ஒசையினால் ஏற்படும் தீங்கு பற்றிய விழிப்புணர்வை மக்களிடையே விளம்பரங்கள் வாயிலாக ஏற்படுத்தலாம்.

3.2. புவி வெப்பமயமாதல்

- உலகளவில் அதிக வெப்பமான நாளாக 1998ஆம் ஆண்டு ஐஉலை மாதத்தைக் கூறுகின்றனர்.

■ கடந்த 50 ஆண்டுக் காலத்தில் இந்தியாவின் வெப்பநிலை மிக அதிகமாக உணரப்பட்டதும் 1998ஆம் ஆண்டுதான்.

- 1998ஆம் ஆண்டிலிருந்து கணக்கிடும்போது 2012 ஆம் ஆண்டு மிக அதிக வெப்பமான ஆண்டுகளில் ஒன்பதாவது வெப்பமான ஆண்டாகும்.
- துருவப் பகுதியிலுள்ள பனிக்கட்டிகள் இவ்வெப்ப உயர்வு காரணமாக வேகமாக உருகி வருவதால், கடல் நீர்மட்டம் உயர்ந்து வருகிறது.

இம்மாதிரியான மாற்றங்கள் ஏற்படுவதற்கு என்ன காரணம் என்னும் கேள்விக்குக் கிடைக்கும் ஒரே பதில் உலகளாவிய வெப்ப உயர்வு என்பதே.



பனிமலை உருகுதல்

உலகளாவிய வெப்ப உயர்வு என்பது புவி வெப்பமடைதலை, பூமியின் மேற்பரப்பில் ஏற்படும் சராசரி வெப்பநிலை உயர்வைக் குறிக்கும். இம்மாதிரியான விரும்பத்தகாத வெப்பநிலை, காலநிலை மாற்றத்திற்குப் பக்கமை இல்ல வாயுக்களால் ஏற்படும் பக்கமை இல்ல விளைவுகள் போன்றவை முக்கியக் காரணிகளாக உள்ளன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

சூழ்நிலைச் சீர்கேட்டைக் கட்டுப்படுத்து வதற்காக இந்திய அரசு பல்வேறு சட்டநக்களைப் பல்வேறு காலங்களில் நிறைவேற்றி உள்ளது.

இவற்றில்

- நீர்ப் பாதுகாப்பு சட்டம் (1974)
 - வனச்சட்டம் (1980)
 - காற்று பாதுகாப்புச் சட்டம் (1981)
 - சுற்றுப்பற்றுச் சூழல் பாதுகாப்புச் சட்டம் (1986)
 - மோட்டார் வாகன சட்டம் (1988)
- ஆகியன குறிப்பிடத் தகுந்தவை.

3.2.1. பசுமை இல்ல விளைவு

காற்று மண்டலத்தில் உள்ள சில வாயுக்கள் சூரிய வெப்பத்தை உறிஞ்சி அப்படியே தக்கவைத்துக் கொள்வதால், பூமியின் வெப்பநிலை உயர்கிறது. இதற்குப் பசுமை இல்ல விளைவு என்று பெயர். இதற்குக் காரணமான வாயுக்களைப் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் எனக் கூறுவார். கார்பன் டைஆக்ஸைடை, மீதேன், நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடை, குளோரோ புள்ரோகார்பன் போன்ற வாயுக்கள் வெப்பத்தையும், புவி திருப்பி அனுப்பும் அகச்சிவப்புக் கதிர்களையும், உறிஞ்சிப் பின்னர் அவற்றைப் பெளிவிடுகிறது. இதன் காரணமாக இவ்வாயுக்கள் ஒரு கண்ணாடி வீட்டின் கண்ணாடிகள் எப்படி வெப்பத்தை வெளியேவிடாமல் தக்க வைத்துக் கொள்கின்றனவோ அவ்வாறே வெப்பத்தை தக்க வைத்துப் பூமியின் வெப்பத்தை உயர்த்துகிறது. பசுமை இல்லத்தில் நடைபெறும் விளைவுகள் போன்ற அதே விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன.

பசுமை இல்லம்

பசுமை இல்லம் என்பது உயர் வெப்பநிலையில் வளரும் திறனுடைய பசுமைத் தாவரங்களின் வளர்ப்பிற்காகக் கண்ணாடியால் உருவாக்கப்பட்டுள்ள வீடு போன்ற ஒரு அமைப்பு ஆகும்.



பசுமை இல்லம்

பசுமை இல்ல வாயுக்கள்

■ கார்பன் டைஆக்ஸைடை : இவ்வாயுக்களில் முக்கியமாக கரியமில வாயு தான் மிகுதியான அளவில் கிட்டத்தட்ட 31% அளவிற்குக் காணப்படுகிறது. புதைபடிவப் பொருள்களை எரித்தல், வனங்கள் அழித்தல், விலங்குகள் சுவாசித்தல், எரிமலை வெடித்தல் கரிமப்பொருள்கள் மக்கி அழுகுதல் போன்ற காரணங்களால் CO_2 வெளிப்பட்டு வாயுமண்டலத்தை அடைகிறது.

■ மீதேன் : குப்பைகளில் காணப்படும் கரிமக் கழிவுகள் அழுகும்போதும் கால்நடைகளின் உணவுப்பொருள்கள் செரிக்கும்போதும், CH_4 வாயு உற்பத்தியாகிறது.

■ நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடை : புதைப் படிமம் எரிதல், தொழிற்சாலைகள் செயல்படுதல், உழுதல் போன்ற வேளாண் செயல்பாடுகள் ஆகியவற்றால் நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடை வெளியாகிறது.

■ குளோரோப்ளோரோ கார்பன் (CFC's) : குளிருடிப் பெட்டிகள், குளிர்கலன்கள், வெப்பமூட்டிகள் ஆகியவற்றில் குளிர்விப்பானாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

புவி வெப்பமயமாதவின் விளைவுகள்

■ கடல்நீர் வெப்பமடைவதால் நீர்மட்டம் உயரும், உறைபனிகட்டிகள் உருகிக் கடல்நீர்மட்டத்தை மேலும் உயர்த்தும். இவ்வுயர்வின் காரணமாக உலகின் பலநாடுகளின் பல பகுதிகள் நீரால் மூழ்க்கிக்கப்படும்.

■ புவி வெப்பமடைதல் காரணமாகக் கால நிலையில் மிகப்பொரி எதிர்பாராத மாற்றங்கள் நிகழலாம். இதன் காரணமாகச் சில பகுதிகள் அதிக வெப்பமாகவும் இன்னும் சில பகுதிகள் அதிகக் குளிராகவும் மாறக் கூடும்.

■ மழைப்பொழிவின் தன்மையால் ஏற்படும் மாற்றங்கள் காரணமாகச் சில இடங்களில் அதிக மழை பெற்று பெருவெள்ளம் ஏற்படலாம். இதற்கு நேர்மாறாகச் சில பகுதிகளில் மழையே இல்லாமல் வறட்சி ஏற்படலாம்.

■ புவி வெப்பமயமானதால் பயிர்களும், வனங்களும், தீங்கு விளைவிக்கும் பூச்சிகளாலும், நோய் தாக்குதலால் பாதிக்கப்பட்டுப் பெரிய அளவு இழப்பு ஏற்படலாம்.

■ மலேரியா, பெடங்கு, நீரால் பரவும் நோய்கள், வெப்பம் அதிகமான பகுதிகளுக்குப் பெருமளவு பரவக்கூடும்.

■ புவி வெப்பமடைவதால் உலகின் சில முக்கிய உயிரினங்கள், பவளப்பாறைகள் அழியக்கூடும், இதனால், உயிரிப் பல்வகைத்தன்மை பாதிக்கப்படும்.

புவி வெப்பமடைதலை தவிர்க்கப் பெட்ரோலியப் பொருள்களின் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல், வனப்பரப்பை அதிகரித்தல்



கார்பன் தனிமைப்படுத்துதல், சூரிய ஆற்றல், காற்று ஆற்றல், புனல் மின்னாற்றல் ஆகிய புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் வளங்களைப் பயன்படுத்துதல் போன்ற நடவடிக்கைகள் வாயிலாக குறைக்க முடியும்.



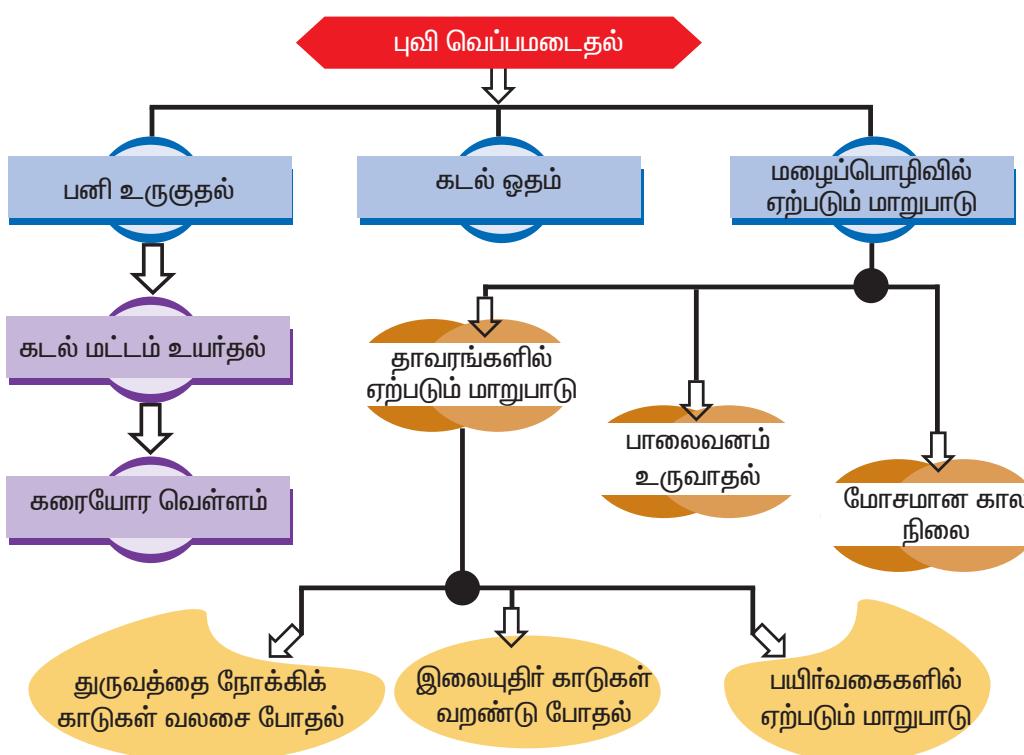
உருகும் பனியில் துருவக் காடு

புவி வெப்பமயமாதலைக் குறைப்பதற்கு எடுக்க வேண்டிய நடவடிக்கைகள்

1. குளிர்ந்துப்பெட்டிகள், குளிர்கலன்கள், வெப்பமூட்டிகள் ஆகியவற்றின் பயன்பாட்டை இயன்ற அளவிற்குக் குறைக்கலாம்.
2. மோட்டார் வாகனங்களின் பயன்பாட்டைக்

குறைத்து மிதிவண்டி பயன்படுத்தலாம்.

3. குறைந்த மின்திறனைப் பயன்படுத்திச் செயல்படும் வீட்டுப் பயன்பாட்டு பொருள்களை வாங்குதல்.
(அதிக ★ முத்திரையிட்ட)
4. குமிழ் விளக்குக்கு மாற்றாக CFL (Compact Fluorescent Light) பல்வகைளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் மின்சாரத்தைச் சிக்கனப்படுத்துவதோடு சுற்றுச்சூழல் வெப்பம் உயர்தலைத் தடுக்கவும் முடியும்.
5. இயற்கை வளங்களின் பயன்பாட்டை இயன்ற அளவிற்குக் குறைத்து மறுபயன்பாட்டிற்கு உட்படுத்தி, இறுதியில் மறுசுழற்சி செய்யலாம்.
6. வெந்நீரின் பயன்பாட்டை இயன்ற அளவிற்குக் குறைக்கலாம்.
7. தேவையற்ற நேரங்களில் மின்சாரப் பயன்பாட்டைக் குறைக்கலாம்.
8. மரங்களை நடலாம்.
9. மற்றவர்களுக்கு ஆற்றல் சேமிப்பின் தேவையை எடுத்துக்கூறலாம்.
10. வீட்டுப் பயன்பாட்டுப் பொருள்களுக்குப் பயன்படும் ஆற்றல் அளவை கண்காணிக்கவேண்டும்.



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

எல்நினோ விளைவு :- புவி வெப்பமாதவின் காரணமாகப் புவியின் கிழக்கு மற்றும் மத்தியப் பசிபிக் கடல்பகுதிகளில் காலநிலையில் ஏற்படக்கூடிய ஓர் ஒழுங்கற்ற காலநிலை மாற்றத்தை எல்நினோ விளைவு என்கிறோம். இவ்வகையான எல்நினோ விளைவுகள் முற்காலத்தில் எப்போதாவது விளையும் ஓர் அரிய விளைவாக இருந்தது. ஆனால், தற்போது இது மிக அதிகமாகவும், தீவிரமாகவும் ஏற்படும் ஒரு நிலையான மாற்றமாக மாறிவிட்டது.

ஆற்றல் சேமிப்பு மின்விளக்குகள்

குமிழ் மின்விளக்குகளைவிட ஆற்றல் சேமிப்பு மின்விளக்குகள் குறைந்த அளவு வெளிச்சத்தைத் தந்தாலும் விலையும் அதிகம் என்றாலும் வெப்பத்தைக் குறைவாக வெளியேற்றுவதுடன் மின் ஆற்றலையும் சேமிக்கின்றன.

3.3. ஓசோன் படலம் சிதைவடைதல்

வளிமன்டலத்திலுள்ள ஸ்ராட்டோஸ்பியரில் காணப்படும் ஓசோன் படலம் சூரியனிலிருந்து வெளியேறும் தீங்கு விளைவிக்கிற புறங்காலக் கதிர்களை வடிகட்டி உயிரிகளுக்குத் தீங்கு ஏற்பாவண்ணம் தடுக்கின்றது. ஓசோன் உருவாக்கப்படும் அளவும், சிதைக்கப்படும் அளவும் சமமாக இருப்பதால், வானவெளியில் ஓசோனின் மொத்த அளவு நிலையாக இருக்கும். மனிதனின் தவறுகளாலும் தற்காலச் செயல்பாடுகளாலும் அனைத்து இயற்கைச் சமன்பாட்டையும் மாற்றிவிட்டது. இச்செயல்பாடு ஓசோன் படலத்தை மெல்லியதாக்கி உள்ளது (ஓசோன் பொத்தல்). ஸ்ராட்டோஸ்பியரில் ஓசோன் அளவு குறைவதை ஓசோன் படலச் சிதைவு எனக் கூறுகிறோம்.

காரணங்கள்

வாயு மண்டலத்தில் உருவாகும் குளோரின் மற்றும் புரோமின் கூட்டுப் பொருள்களால்தான் இந்த ஓசோன் பொத்தல் ஏற்பட்டுக் கொண்டிருக்கிறது. பொதுவான ஓசோன் குறைப்புப் பொருள்களான குளோரோ புளோரோகார்பன்கள், மீதைல் புரோமைடு, நைட்ரஜன் ஆக்ஷைடுகள் போன்ற பொருள்கள் குளிருட்டிப் பெட்டிகள், குளிர்கலன்கள், நுரை பொருள்கள், தொழிற்சாலைக் வெப்பமூட்டிகள்

ஆகியவற்றிலிருந்து ஏராளமாய் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இதுவே ஓசோன் பொத்தலுக்குக் காரணமாகும்.



ஓசோன் படலச் சீர்கேடு

P V கதிர்வீச்சால் ஏற்படும் விளைவுகள்

- மனிதனுக்குத் தோல் நிறமிப் புற்றுநோய், கண்புரை நோய், நோய்த்தடை பாதிப்பு போன்றவை ஏற்படுகின்றன.
- தாவரங்களில் விளைச்சலைப் பாதித்து உற்பத்தியைக் குறைக்கும்.
- புறங்காலக் கதிர்களின் தாக்கம்: தாவர மிதவை உயிரிகளின் அழிவு, மீன் குஞ்சுகள், சிறு லார்வாக்கள் ஆகியவற்றைப் பாதிக்கும்.

தடுத்தல்

ஓசோன் படல இழப்பிற்குக் காரணமாய் இருக்கும், பொருள்களின் உற்பத்தி, பயன்பாடு வாயுமண்டலத்தில் வெளியேற்றம் ஆகியவை குறைக்கப்பட வேண்டும்.

இவ்வேதிப்பொருள்களை மறு சுழற்சியில் ஈடுபடுத்த வேண்டும். சூரியக் கதிர்களிலிருந்து தற்காத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்புத் தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனங்கள்

C.P.R.(C.P. இராமசாமி சுற்றுச்சூழல் கல்வி மையம்) சென்னை

இது பொதுமக்களிடம் சுற்றுப்புறச் சீர்க்கேட்டிற்கான விழிப்புணர்வை மிகப்

பெருமளவு ஏற்படுத்துகிறது. இந்நிறுவனம் சுற்றுச்சூழல் சம்மந்தப்பட்ட சட்டங்களை உருவாக்குவதற்குச் சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மைக் கல்விக்கும், சுற்றுப்புறச்சூழல் பற்றிய விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்துவதற்கும் பெருமளவில் உதவி வருகின்றது. புதுப்பிக்க வல்ல ஆற்றல் உற்பத்திகளுக்கும், அதன் முன்னேற்றத்திற்கும் பெரிதும் பாடுபடுகின்றது.

சென்னை இயற்கை ஆர்வலர்கள் கழகம்

இது கருத்தரங்கங்கள், முகாம்கள், வனவிலங்குகள் ஆணையம் மற்றும் தேசியப் பூங்காக்களுக்கு மக்களைக் கூட்டிச் செல்லுதல், வீடியோ காட்சிகள் போன்றவற்றின் மூலம் பொதுமக்களிடம் சுற்றுப்புறச்சூழல் பற்றிய விழிப்புணர்வையும், ஆக்கப்பூர்வமான

சிந்தனைகளையும் ஏற்படுத்துகின்றது. மேலும் சுற்றுப்புறச் சீர்கேடு, வனங்களின் அழிவு ஆகியவற்றை ஆய்ந்தறிந்து அறிக்கைகளை ஒப்படைக்கிறது.

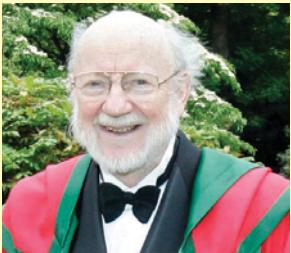
MSSRF (M.S. கவாமிநாதன் ஆராய்ச்சி நிறுவனம்)

எந்தவிதமான இலாப நோக்கமின்றி, ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டுள்ள M.S.கவாமிநாதன் ஆராய்ச்சி நிறுவனம் 1998ஆம் ஆண்டு நிறுவப்பட்டது. இந்நிறுவனம் உணவுப் பற்றாக்குறை, கடலோப் பாதுகாப்பு, உயிரித் தொழில் நுட்பவியல், பல்லுயிரித்தன்மை ஆகியவற்றை முன்னிறுத்திச் செயல்பட்டு வருகின்றது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

2015 ஆம் ஆண்டன் உடற்செயலியல் / மருத்துவத் துறைக்கான நோபல் பரிசு “உருளைப்பழு-ஒட்டுண்ணி மூலம் ஏற்படும் தொற்றுநோய்க்கான சிகிச்சை முறை ஆராய்ச்சிக்காக விஸ்வியம்டரிவ் சி. கேம்பேல், சடோலி ஓமியூரா ஆகியோருக்கு கூட்டாக நோபல் பரிசுத் தொகையின் ஒரு பகுதியும், மலேரியா தொற்றுநோய் சிகிச்சை முறை ஆராய்ச்சிக்காக யூபி டோ என்ற அறிஞருக்கு நோபல் பரிசுத் தொகையின் மற்றோரு பகுதியும் வழங்கப்பட்டுள்ளது.

துறை : உடற்செயலியல் / மருத்துவம்



விஸ்வியம்டரிவ் சி. கேம்பேல்

பிறப்பு : 1939, ரேமெஸ்டன், அயர்லாண்ட், விருது பெறும்போது பணிபுரிந்த இடம்: ட்ரிவ் பல்கலைக்கழகம், மெட்சான், நியூஜெர்ஸி, அமெரிக்கா.



சடோலி ஓமியூரா

பிறப்பு : 1935, யமனாஸி பிரிவெக்ஷியர், ஐப்பான். விருது பெறும்போது பணிபுரிந்த இடம் : கிடாசடோ பல்கலைக் கழகம், டோக்கியோ, ஐப்பான்.



யூயூ டோ

பிறப்பு : 1930 ஜில்லியாங், நிங்போ, சீனா விருது பெறும்போது பணிபுரிந்த இடம் : சௌ பாரம்பரிய மருத்துவ அகாடமி, பிஜிங், சீனா.

வொடிவியல்

மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பிரிவு அ

- பட்டாசுகளை வெடிக்கவும், ஒலிபெருக்கிகளை இரவு நேரங்களில் பயன்படுத்தவும் தடை செய்யப்பட்டு இருக்கிறது. ஒலி மாசுபடுவதினால் ஏற்படும் இரு தீய விளைவுகளைக் குறிப்பிடுக.
- புவி நாளை நினைவுட்டும் வகையில் 10.10.10 அன்று இரவு 10 மணியளவில் 60 நிமிடங்களுக்கு விளக்குகள் முழுமையாக அணைக்கப்பட்டன. இதன் முக்கியத்துவம் குறித்து உங்கள் கருத்து என்ன ?
- மனிதனால் உண்டாக்கப்படும் மாசுக்கள் _____ ஆகும்.

4. கடல்நீரில் கலந்துள்ள எண்ணெண்ணைப் பாக்டீரியா மூலம் தூய்மைப்படுத்தும் செயலுக்கு _____ என்று பெயர்.
5. _____ எவும்பு மஜ்ஜை, மண்ணீரில், நினைநீர் முடிச்சு போன்றவற்றைத் தாக்கி இரத்தப் புற்றுநோய்க்குக் காரணமாகிறது.
6. 130 dB க்கு மேல் உண்டாகும் ஒலியினால் _____ பாதிப்படைகிறது.
7. காற்று மண்டலத்தில் உள்ள பசுமையக வாயுக்கள் சூரியனின் வெப்பத்தை உறிஞ்சி தக்க வைத்துக் கொள்வதால் பூமியின் வெப்பநிலை உயர்கிறது. இதற்கு _____ என்று பெயர்.
8. குளிருட்டிப் பெட்டிகளில் குளிர்விப்பானாகப் பயன்படுத்தப்படும் வாயுக்கள் _____
9. _____ மின்விளக்குகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் பெருமளவில் மின்னாற்றலை சேமிக்கலாம்.
10. மனிதனின் தற்கால தவறுகளான செயல்பாடுகள் ஓசோன் படலத்தை மெல்லியதாக்கி உள்ளது. இதனை _____ கட்டுகிறோம்.
11. கடல் நீரிலிருந்து உப்பைப் பிரித்துத் தூய்மையான குடிநீரைப் பெறுவதற்கு மிகச் சிறந்த முறை _____ ஆகும்.
12. நீர்நிலைகளில் அங்ககப் பொருள்களின் அளவு அதிகரிப்பதால் நீர்வாழ் தாவரங்கள் செழித்து வளர்கின்றன. இதனால் நீரில் உயிர்வளி அல்லது ஆக்ஸிஜன் குறைவதால் நீர் வாழ் விலங்குகள் இறந்துவிடுகின்றன. இதனை _____ என்பார்.
13. நீர்நிலைகளில் உள்ள உணவுச் சங்கிலியில் _____ காரணமாக உயிரிப் பெருக்கம் ஏற்படுகிறது.
14. எண்ணெண்டிக் கசிவுகள் _____ சுற்றுச்சூழலுக்கு போழிவை விளைவிக்கின்றது.
15. புதுப்பிக்க இயலாத ஆற்றலைக் கண்டறிக
(சூரிய ஆற்றல், நீர் ஆற்றல், கடலை ஆற்றல், வைட்ரோ கார்பன் ஆற்றல்)
16. கண்ணாம்பினால் கட்டப்பட்ட பாரம்பரியமிக்க தாந்மஹால் கட்டடத்திற்கு, அருகிலுள்ள எண்ணெண்டிக் கசிவுகளிப்பு ஆஸையில் இருந்து வெளியேறும் வாயுக்களால் அரிமானம் ஏற்படுகிறது. இவ்வாயுக்களில் உள்ள முதன்மையான மாசுக்காரணி _____ ஆகும். (CO, CO_2, SO_2, NO_2)
17. நெடுஞ்சாலைகளுக்கு அருகிலுள்ள பயிர்த் தாவரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கை வீதமும், வளர்ச்சி வீதமும் குறைவதால் குறைந்த மகசுலைத் தருகின்றது. இதற்கு காரணமான மாசுக் காரணி _____ ஆகும். ($PAN, CFC's, HNO_3, MIC$)
18. ஓசோன் படலச் சிதைவிற்கு காரணமான மாசு _____ ஆகும்.
($CFC's, MIC, CO_2, SO_2$)

பிரிவு ஆ

1. நீர் நிலைகளில் சாக்கடைக் கலப்பதினால் ‘ஆல்கல்பூருமும்’ யூட்ரோபிக்கேசனும் ஏற்படுகின்றன. இவை எவ்வாறு நீர் நிலைகளின் சூழ்நிலை மண்டலத்தைப் பாதிக்கின்றன.
2. ஒலி மாசுபடுதலினால் ஏற்படும் தீய விளைவுகளை விளக்கும் சவரோட்டி தயாரிக்க இரு முழுக்கச் சொற்றொடர்களை (Slogan) எழுதுக.
3. புவி வெப்பமடைவதால் பருவநிலை, காலநிலையில் ஏற்படும் இரண்டு மாற்றங்களைக் குறிப்பிடுக.
4. ஒரு பக்கம் மரங்கள் நடுவதும், மறுபக்கம் அளவுக்கு அதிகமாக மரங்கள் வெட்டப்படுவதும் நிகழ்கின்றன. இவை இரண்டிற்கும் இடையில் எவ்வாறு சம்பந்தம்?
5. சூரிய ஆற்றல், நீராற்றல், கடல் அலை ஆற்றல் ஆகியவை மரபுசாரா ஆற்றலின் மூலங்களாகும். மாசுபடுதலைக் குறைப்பதில் இவற்றின் பங்கு பற்றிக் குறிப்பு வரைக.
6. எண்ணெண்டிக் கப்பல்களின் விபத்துகளாலும், எண்ணெண்டிக் காங்களை ஆய்வு செய்வதாலும் கடலில்

எண்ணெய்க் கசிவு அடிக்கடி ஏற்படுகின்றன. இதனால், கடல்வாழ் உயிரினங்களுக்கு ஏற்படும் விளைவுகளைப் பற்றிக் குறிப்பு வரைக.

7. பூமியை சுற்றி காணப்படும் வாயுக்களான நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், பிற வாயுக்களின் அடுக்கையே வளிமண்டலம் என்கிறோம். இதற்கான காரணம் கூறுக:

8. பொருத்துக.

- | | |
|-------------------------|--|
| i. புகை | - அ. அமில மண் |
| ii. அமில மழை | - ஆ. O ₂ எடுத்து செல்லும் திறன் இரத்தத்தில் குறைதல் |
| iii. கார்பன் மோனாக்டைடு | - இ. தெளிவான பார்வை பாதிக்கப்படுதல் |

9. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்தல்:

அ) PAN என்பது

- i) பெராக்டைடு அசிட்டிக் நைட்ரேட் ii) பெராக்டீ அசிடைல் நைட்ரேட்
 - iii) பெராக்டீ அசிட்டிக் நைட்ரேட்
- ஆ) நீர்வாழ் பாலூட்டிகளில் வைப்போதெர்மியா ஏற்படக்காரணம்
- i) ஒலிச் சீர்கேடு ii) காற்றுச் சீர்கேடு iii) நீர்நிலைகளில் எண்ணெய்க் கசிவு

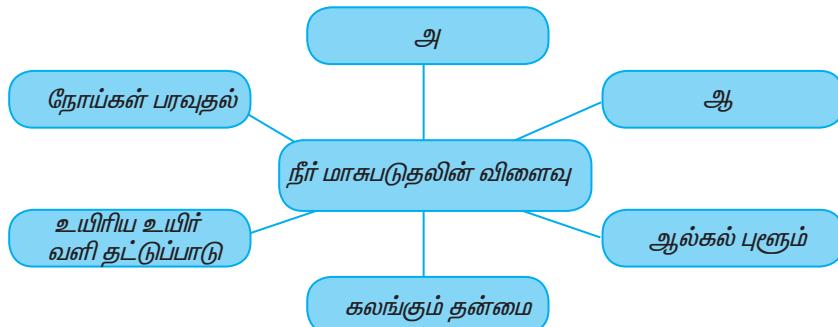
10. தவறுகளை திருத்தி எழுதுக :

- i) நூண்துகள்கள் மண்டலம் என்பது புகையும் பனியும் சேர்ந்ததாகும்.
- ii) சூரிய ஆற்றல், நீர் ஆற்றல், அலை ஆற்றல் ஆகியவை மரபு சார் ஆற்றல் மூலங்களாகும்.

11. பொருந்தாதவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்து அதற்கான காரணத்தைக் கூறுக.

- i) ரேடியம், தோரியம், யுரேனியம், சாக்கடை கழிவுகள்
- ii) பென்சீன், டொலுவீன், சைலீன், அமில மழை

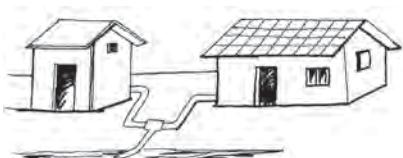
12. நிரப்புக :



13. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக:

- i) பென்சோபைரின் என்பது _____ ஆகும். (கழிவு / புற்றுநோய் காரணி)
- ii) சாலை ஓரங்களில் மரங்களை நடுவது காற்றில் _____ அளவை குறைக்கும். (மாசுபடுத்தும் காரணி / ஆக்ஸிஜன்)

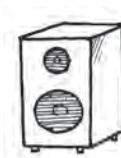
14. படத்தை உற்றுநோக்கி மாசுபடுதலின் வகையை எழுதுக.



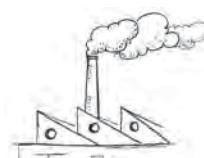
(அ)



(ஆ)



(இ)



(ஈ)

மாசுபடுதலின் வகைகள்

அ) _____

ஆ) _____

இ) _____

ஈ) _____

15. கீழ்க்கண்டவற்றிற்கு விரிவாக்கம் தருக.

CFL, CFC, MIC, MSSRF

16. நான் யார் ?

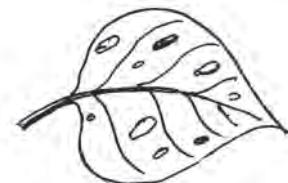
அ) நான் கோல் வடிவம் கொண்ட சாறுண்ணியான, மண்ணில் வாழும் பாக்ஷரியா கரிமக்கரைப்பான்களான ஆக்டேன் மற்றும் டொலுயீனை சிதைப்பேன்.

ஆ) நான் எலும்பில் சேகரமாகி எலும்புப் புற்றுநோயை உருவாக்குவேன்.

17. இலையின் நிறங்களை உற்றுநோக்கி அதற்கு ஏற்பட்டுள்ள தாவர நோயின் பெயர்களை எழுதுக.



இளம் மஞ்சள் நிறமுள்ள இலை



கரும்புள்ளிகள் கொண்ட இலை

அ) பச்சையம் இழப்பு ஏற்படுவதால் தோன்றும் தாவர நோய் _____

ஆ) இலைகளில் குறிப்புட்ட இடங்களில் திசுக்களை இழப்பதால் தோன்றும் நோய் _____

பிரிவு இ

1. நீர் மாசுபடுதல், காற்று மாசுபடுதலின் மூலம் ஏற்படும் தீய விளைவுகளைப் பற்றி மக்களை எச்சரிக்கும் வகையில் ஒரு சுவரோட்டி ஒன்றைத் தயார் செய்க.

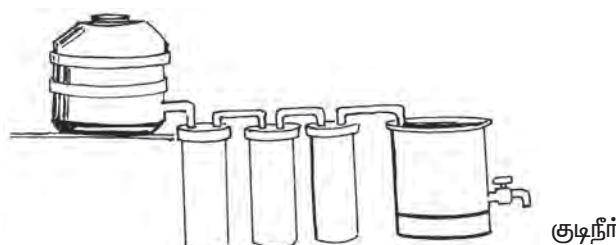
2. காற்று மாசுபடுதலைப் பற்றி ஒரு விவாதத்தை ஏற்படுத்தி, பின்வரும் வினாக்களுக்கான விடைகளை விவாதிக்க.

☛ காற்று மாசுபடுதலால் ஏற்படும் விளைவுகள் யாது ?

☛ காற்று மாசுபடுதலைத் தவிர்க்க நாம் என்னென்ன நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளலாம் ?

☛ மேற்காண்ட வினாக்களுக்கான விடைகளின்படி சுவரோட்டி தயாரிக்க.

3. கடல்நீர் / ஆழ்குழாய்க் கிணற்று நீர்



நீரைத் தூய்மையாக்கும் சாதனம்

எனிய வழியில் தூய்மையான குடிநீரைப் பெறுவதற்கு இதுவே சிறந்த முறையாகும். செரிவு அதிகமான திராவத்தின் மீது அழுத்தத்தைப் பயன்படுத்தி சொலிவு அதிகமான பகுதியிலுள்ள நீரைப் பிரித்து எடுக்கப்படுகிறது. இந்த அமைப்பில் பயன்படுத்தப்படும் சவ்வானது நீரை மட்டும் தன்னுள்ளே செல்ல அனுமதிக்கும். ஆனால் நீரில் கரைந்துள்ள பொருள்களைச் செல்ல அனுமதிப்பதில்லை. எனவே இது கடல் நீரிலிருந்து உப்பைப் பிரித்துக் குடிநீர் பெறுவதற்குத் தகுந்த முறை.



வினாக்கள்:

அ) நீரைத் தூய்மையாக்கும் சாதனத்தில் எந்த நிகழ்வு பயன்படுத்தப்படுகிறது?

ஆ) சவ்வுடு பரவல் - தலைகீழ் சவ்வுடுபரவல் வேறுபாடு தருக.

இ) அடர்வின் அடிப்படையில் கடத்தும் சவ்வினை ஏன் பயன்படுத்த வேண்டும்?

ஈ) நீர் மூலக்கூறுகள் எவ்வாறு நகர்கின்றன?

உ) இங்கு ஆற்றல் பயன்படுத்தப்படுகிறதா? இல்லயா?

4. கீழ்க்காண்ட படங்களில் நிகழ்த்தப்படும் செயல்களில் வெளிப்படும் வாயுவைக் கண்டறிக.



(அ) அங்கக் பொருள்கள்
சிதைவடைதல்

(ஆ) குளிருட்டும்
பெட்டி

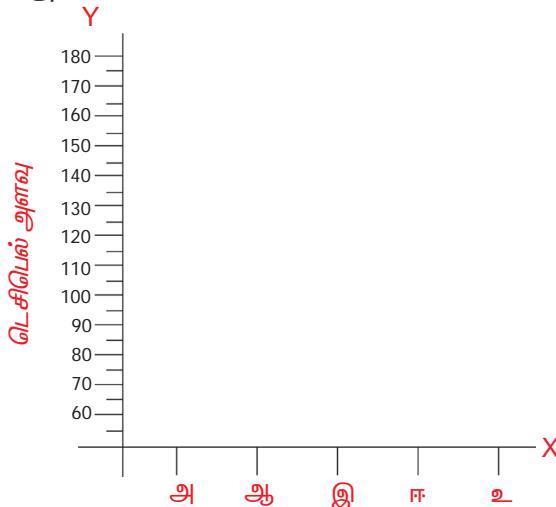
(இ) பசுமை இல்லம்

(ஈ) உழுதல்

அ) _____ ஆ) _____ இ) _____ ஈ) _____

உ) அமில மழையினால் உண்டாகும் வீழ்படிவ _____ மற்றும் _____ நால் ஆன கலவை.

5. 'அ' முதல் 'உ' வரை உள்ள வினாக்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள ஒலி அளவுகளை வரைபடத்தில் குறிக்க.



- அ) சாதாரண பேச்சின் ஒலி அளவு.
- ஆ) ஒரு மின் துடைப்பானின் ஒலி அளவு.
- இ) ஒரு நகர போக்குவரத்தின் ஒலி அளவு.
- ஈ) செவிப்பறையைப் பாதிக்கும் ஒலி அளவு.
- உ) ஜெட் ஆகாய விமானத்தின் ஒலி அளவு.

வினாவியல்

மேலும் அறிய

- புத்தகங்கள் :**
1. Elements of Ecology - Clarke G.L., John Wiley & Sons, Newyork.
 2. Fundamentals of Ecology - Odum E.P., W.B.Saunders Company, Philadelphia.

இணையத்தளம் : <http://www.ecology.com> <http://www.nationalgeographic.com>

சில தாவரங்களின் அறிவியல் பெயர், பொதுவான பெயர் மற்றும் தமிழ்ப் பெயர்

| வி. எண் | அறிவியல் பெயர் | பொதுவான பெயர் | தமிழ்ப் பெயர் | உங்கள் வட்டாரத்தில் வழங்கும் பெயர் |
|---------|-----------------------------|--------------------------------------|--|------------------------------------|
| 1. | பிராசிக்கா ஓலரேசியா | Cabbage | முட்டைக்கோசு | |
| 2. | சையமாப்ஸிஸ் டெட்டரோகோனோலோபா | Cluster bean | கொத்தவரை | |
| 3. | அராக்கிஸ் ஷஹப்போஜியா | Groundnut | நிலக்கடலை | |
| 4. | ஓரைசா சட்டைவா | Rice (Paddy) | நெல் | |
| 5. | வாசெல்லா ஏந்ப்ரா | Spinach | பசலைக்கீரை | |
| 6. | குரோட்டலேரியா ஐஞ்சியா | Sunn-hemp | சணப்பை | |
| 7. | ஐக்கார்னியா சிராஸ்ளிபெஸ் | Water hyacinth | ஆகாயத்தாமரை | |
| 8. | டிரிட்டிக்கம் வல்கோர் | Wheat | கோதுமை | |
| 9. | இம்ப்பேஷன்ஸ் பால்சாமினா | Balsam | காசித்தும்பை | |
| 10. | யூட்ரிகுலேரியா பாலிவலாப்டஸ் | Bladderwort | யூட்ரிகுலேரியா | |
| 11. | கொயியாண்ட்ரம் சட்டைவம் | Coriander | கொத்துமல்லி | |
| 12. | ட்ராக்ஸாக்கம் அஃபிஷினேஸ் | Dandelion | டேண்டலியான் | |
| 13. | கஸ்குட்டா ரிஃப்ளெக்ஸா | Dodder plant | அம்மையார் கூந்தல் (அல்லது) சடதாரி | |
| 14. | மாணோட்ரோபா யூனிஃப்ளோரா | Indian pipe | புகையிலைக் காளான் | |
| 15. | அகாரிகஸ் கேம்பஸ்ட்ரிஸ் | Mushroom | நாம்க்குடை | |
| 16. | அல்லியம் சீபா | Onion | வெங்காயம் | |
| 17. | நெப்பந்தஸ் காலியானா | Pitcher plant | பிட்சர் தாவரம் | |
| 18. | சொலானம் டியூப்ரோசம் | Potato | உருளைக்கிழங்கு | |
| 19. | குரோக்கஸ் சட்டைவஸ் | Saffron | குங்குமப்பூ | |
| 20. | டிராசீரா பர்மானியை | Sundew plant | எறும்புத்திண்ணனி (சூரியப்பனித்துளித் தாவரம்) | |
| 21. | மைமோசா புடிகா | Touch-me-not plant (Sensitive plant) | தொட்டாற்சுருங்கி (தொட்டாற்சினுங்கி) | |

சில விலங்குகளின் அறிவியல் பெயர், பொதுவான பெயர் மற்றும் தமிழ்ப் பெயர்

| வி. எண் | அறிவியல் பெயர் | பொதுவான பெயர் | தமிழ்ப் பெயர் | உங்கள் வட்டாரத்தில் வழங்கும் பெயர் |
|---------|-----------------------------|-------------------|----------------|------------------------------------|
| 1. | அமீபா புரோட்டியஸ் | Amoeba | அமீபா | |
| 2. | பாரமீசியம் காடேட்டம் | Paramoecium | பாரமீசியம் | |
| 3. | ஷஹிரா வல்கேரிஸ் | Hydra | ஷஹ்ட்ரா | |
| 4. | ஓலீவியா ஜெனிகுலேட்டா | Jelly fish | நூங்குமீன் | |
| 5. | பெரிப்ளனேண்ட்டா அமெரிக்கானா | Cockroach | கரப்பான்பூச்சி | |
| 6. | பைலா குளோபோசா | Snail | நன்னர் நந்தை | |
| 7. | லட்மல்லிடன்ஸ் லட்மல்லிடன்ஸ் | Freshwater mussel | நன்னர் மட்டி | |
| 8. | ஆஸ்டிரியஸ் ரூபென்ஸ் | Star fish | நட்சத்திர மீன் | |
| 9. | நாஜா நாஜா | Cobra | நல்ல பாம்பு | |
| 10. | பாவோ கிரைஸ்டாட்டஸ் | Peacock | மயில் | |
| 11. | டைட்டோ ஆஸ்பா | Owl | ஆந்தை | |

4. தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு

நீங்கள் பெரிய நூலகத்திற்குச் சென்றால் அங்குப் புத்தகங்கள் அலமாரியில் அடுக்கியிருப்பதைக் காண்பார்கள். அறிவியல் புத்தகம் வேண்டுமென்றால், அறிவியல் புத்தகப்பகுதிக்குச் செல்வார்கள். அந்த அறிவியல் பகுதியிலேயே இயற்பியல், வேதியியலுக்கான தனி அடுக்குகளில் புத்தகங்கள் வரிசையாக அடுக்கப்பட்டிருக்கும். அதனால், எங்கெல்லாம் அதிகப்படியான பொருள்கள் இருக்கின்றனவோ அவற்றை எளிதில் அடையாளம் கண்டு கொள்ள முறையாக வகைப்படுத்தி வைத்தல் மிகவும் அவசியமாகிறது.

முற்காலத்தில், தனிமங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டபோது, விஞ்ஞானிகள் முதலில் அத்தனிமங்களின் தன்மைகளின் அடிப்படையிலும், பின்னர் அவற்றை அணுநிறையின் அடிப்படையிலும், வகைப்படுத்த முயன்றனர். அவ்வகைப்பாட்டிற்குப் ‘தனிமவரிசை அட்டவணை’ என்று பெயர். இறுதியில் விஞ்ஞானிகள், அனு எண் அடிப்படையிலான வகைப்பாட்டை வெற்றிகரமாகக் கண்டுபிடித்தனர். தனிமவரிசை அட்டவணையில், இயற்பியல், வேதியியல் பண்புகளில் ஒத்திருக்கும் தனிமங்கள், தொகுதிகள் மற்றும் தொடர்களாக வரிசைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த அட்டவணை, அதுவரை அறிந்திராத பல தனிமங்களின் கண்டுபிடிப்பதற்கு ஒரு வழிகாட்டியாக அமைந்தது.

4.1. தனிமங்களின் முற்கால வகைப்பாடு

ஸாவாய்சியர் தனிம வகைப்பாடு

1789 ஆம் ஆண்டு ஸாவாய்சியர் முதன் முதலில் தனிமங்களை உலோகங்கள், அலோகங்கள் என இரு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தினார். ஓவ்வொரு பிரிவிலும் பல விதிவிலக்குகள் இருந்ததால், இம்முறை திருப்திகரமானதாக அமையவில்லை.

டோபரீனர் தனிம வகைப்பாடு

1817 ஆம் ஆண்டு ஜோஹான் உல்ஹீப்காங்க டோபரீனர் அறிவியலார் தனிமங்களை மும்மை அடுக்குகளாக வரிசைப்படுத்தினார்.

| | | |
|-----------|------------|-----------|
| Li (7) | Na (23) | K (39) |
|-----------|------------|-----------|

வேதிப்பண்புகளில் ஒன்றுபட்ட தனிமங்களை மும்மைவரிசை முறையில் வகைப்படுத்தப்பட்டது. அதன்படி, ஒரு மும்மை வரிசையில் மையத்தில் இடம்பெற்றுள்ள தனிமத்தின் அணுநிறை அடே வரிசையில் உள்ள முதல், மூன்றாம் தனிமங்களின் அணுநிறைகளின் கூடுதலின் சராசரி மதிப்புக்குத் தோராயமான இணைமதிப்பைப் பெற்றிருக்கும்.

சான்றாக, வித்தியம், சோடியம், பொட்டாசியம் ஆகிய தனிமங்கள் பின்வருமாறு மும்மை வரிசை முறையில் வகைப்படுத்தப்பட்டது. அணுநிறைகள் அடைப்புக்குறிக்குள் தரப்பட்டுள்ளன.

மையத்தில் உள்ள சோடியம் தனிமத்தின் அணுநிறை, முதல் மற்றும் மூன்றாம் தனிமங்களான வித்தியம், பொட்டாசியம் ஆகியவற்றின் அணுநிறைகளின் கூடுதலின் சராசரிக்குச் சமமாக இருப்பதைக் காணலாம்.

டோபரீனர் விதியின் குறைபாடு

நிறைய தனிமங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டபின், பெரும்பாலான தனிமங்களை மும்மை விதிப்படி வரிசைப்படுத்த இயலவில்லை.

செயல் 4.1

நானே செய்கிறேன்

| தனிமம் | அணுநிறை |
|---------------|---------|
| கால்சியம் | 40 |
| ஸ்ட்ரான்சியம் | 88 |
| பேரியம் | 137 |
| குளோரின் | 35.5 |
| புரோமின் | 80 |
| அயோடின் | 127 |

அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள தனிமங்களை அணுநிறைக்கு ஏற்ப மும்மைகளாக வரிசைப்படுத்தினேன்.

நியூலேண்ட் தனிம வகைப்பாடு

1863-ஆம் ஆண்டு ஜான் நியூலன்ட் தனிமங்களை அதன் அணுநிறைகளின் ஏறுவரிசையில் வகைப்படுத்திய போது, முதலாம் தனிமமும் எட்டாவது தனிமமும் பண்புகளில் ஒத்திருப்பதைக் கண்டறிந்தார். இது இசைக் கருவியில் ஒன்றாவது இசைக்குறியீட்டுடன் எட்டாவது குறியீடு ஒத்திருப்பதைப் போன்றதாகும்.

| இசைக் குறியீடு | 1 ஸி | 2 ரி | 3 கா | 4 மா | 5 பா | 6 தா | 7 நி |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| தனிமம் | <i>Li</i> | <i>Be</i> | <i>B</i> | <i>C</i> | <i>N</i> | <i>O</i> | <i>F</i> |
| | <i>Na</i> | <i>Mg</i> | <i>Al</i> | <i>Si</i> | <i>P</i> | <i>S</i> | <i>Cl</i> |
| | <i>K</i> | <i>Ca</i> | <i>Cr</i> | <i>Ti</i> | <i>Mn</i> | <i>Fe</i> | - |
| | | | | | | | |

எழு தனிமங்கள் ஒரே வரிசையில் இடம்பெறும் வகையில் மொத்தம் 49 தனிமங்களை வரிசைப்படுத்தினார். இம்முறை நியூலன்டின் எண்ம விதி என அழைக்கப்பட்டது.

சோடியத்தின் பண்புகள் வித்தியத்துடன் ஒத்துள்ளது. மெக்ஞீசியத்தின் பண்புகள் பெரில்லியத்துடன் ஒத்துள்ளது.

நியூலன்ட் வகைப்பாட்டின் குறைபாடுகள்

பிற்காலத்தில், நியான் மந்த வாய்வை, புனரின், சோடியம் தனிமங்களுக்கு இடையில் வைக்கும்போது, ஓன்பதாவது தனிமம் முதல் தனிமத்துடன் ஒத்துள்ளதாக அமைந்தது. இதுபோன்றே ஆர்கான் மந்தவாய், குளோரின், பொட்டாசியம் தனிமங்களுக்கு இடையில் இடம்பெறுகையில் ஓன்பதாவது தனிமமே முதல் தனிமத்தின் பண்புகளுடன் ஒத்தமைகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

வேதிப்பண்புகளில் ஒத்துள்ள தனிமங்களை மும்மை விதிப்படி வரிசைப்படுத்தினால், மையத்தில் இடம்பெற்றுள்ள தனிமத்தின் அணுநிறை மற்ற இரு தனிமங்களின் கூடுதலின் சராசரி மதிப்புக்கு இணையாக இருக்கும்.

குறிப்பிட்ட முறைமையில், தனிமங்களை வரிசைப்படுத்தும் போது, ஒத்த இயற்பியல், வேதியியல் பண்புகளைக் கொண்ட தனிமங்களும் ஒரே வரிசையில் அமைவதே ஆவர்த்தன மாற்றம் ஆகும்.

லோதர் மேயர் தனிம வகைப்பாடு

1864-ஆம் ஆண்டு லோதர் மேயர் என்ற அறிவியலறிஞர், வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணு நிறைகளின் மதிப்புகளை அவற்றின் அணுப்பருமன்களுடன் தொடர்புடைத்தி வரைபடம் வரைந்தார். ஒத்தப் பண்புகளையும், இணைத்திறன்களையும் கொண்டுள்ள தனிமங்கள் வரைபடத்தில் ஒன்றின்கீழ் மற்றொன்று இருப்பதைக் கண்டறிந்தார். எனினும், அவரால் பயனுள்ள விவரங்கள் எதுவும் அளிக்க இயலவில்லை.

திமித்ரி இவானோவிச் மெண்டலீப் ருஸ்ய நாட்டு வேதியலறிஞர் ஆவார். தனிமங்கள் அனைத்தையும் அவற்றின் குறிப்பிட்ட ஒத்திசைவுப் பண்புகள் அடிப்படையில் முதன்முறையாக வரிசைப்படுத்தி அட்டவணை ஒன்றை உருவாக்கினார். இதுவே, தனிம வரிசை அட்டவணை எனப் பெயர் பெற்றது. அவரது அட்டவணை வேதியியல் தனிச்சிறப்பு வாய்ந்த கொள்கையை அடிப்படையாகக் கொண்டிருந்தது. இந்த அட்டவணை, மேலும் பல புதிய தனிமங்களின் கண்டுபிடிப்புகளுக்கு வழி கோலுவதாக அமைந்தது.



மெண்டலீப்
(1834-1907)

தனிமங்களின் இயற்பியல் பண்புகளும், வேதியியல் பண்புகளும் அவற்றின் அணுநிறைகளின் அடிப்படையில் ஆவர்த்தன முறையில் மாற்றம் அடைகின்றன.

4.2. மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணை

| தொகுதி | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | |
|----------------------------|--------------|----------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|----------------|--------------|-------------|--------------------|
| ஆக்ஷைசு : கைநூலிலிருந்து : | R_2O RH | RO RH_2 | R_2O_3 RH_3 | RO_2 RH_4 | R_2O_5 RH_3 | RO_3 RH_2 | R_2O_7 RH | RO_4 | | |
| வரிசை - | A B | A B | A B | A B | A B | A B | A B | A B | A B | இடைநிலைத் தொடர்கள் |
| 1 | H 1.008 | | | | | | | | | |
| 2 | Li 6.941 | Be 9.012 | B 10.81 | C 12.011 | N 14.007 | O 15.999 | F 18.998 | | | |
| 3 | Na 22.99 | Mg 24.31 | Al 26.98 | Si 28.09 | P 30.97 | S 32.06 | Cl 35.453 | | | |
| 4 முதல் வரிசை | K 39.10 | Ca 40.08 | -- | Ti 47.90 | V 50.94 | Cr 52.20 | Mn 54.94 | Fe 55.85 | Co 58.93 | Ni 58.69 |
| இரண்டாம் வரிசை | Cu 63.55 | Zn 65.39 | -- | -- | As 74.92 | Se 78.96 | Br 79.90 | | | |
| 5 முதல் வரிசை | Rb 85.47 | Sr 87.62 | Y 88.91 | Zr 91.22 | Nb 92.91 | Mo 95.94 | Tc 98 | Ru 101.07 | Rh 102.9 | Pd 106.4 |
| இரண்டாம் வரிசை | Ag 107.87 | Cd 112.41 | In 114.82 | Sn 118.71 | Sb 121.76 | Te 127.90 | I 126.90 | | | |
| 6 முதல் வரிசை | Cs 132.90 | Ba 137.34 | La 138.91 | Hf 178.49 | Ta 180.95 | W 183.84 | -- | Os 190.2 | Ir 192.2 | Pt 195.2 |
| இரண்டாம் வரிசை | Au 196.97 | Hg 200.59 | Tl 204.38 | Pb 207.2 | Bi 208.98 | | | | | |

மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணை

R - என்பது தொகுதியிலுள்ள தனிமம்

4.3. மெண்டலீப் தனிம வகைப்பாடு

மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணை, மெண்டலீப் விதியின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது.

மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணையின் பண்புகள்

- வேறுபட்ட நீளமுள்ள கிடைமட்டமான வரிசைகளில் பல தனிமங்கள் அமைந்தாலும் ஒத்தப் பண்புகளை உடைய தனிமங்கள் ஒரே தொகுதியில் இடம் பெற்றிருப்பதை மெண்டலீப் அறிந்திருந்தார்.
- மெண்டலீப் அட்டவணையில் எட்டுத் தொகுதிகள் செங்குத்தாக அமைந்துள்ளன.

- ஒத்த பண்புகளைக் கொண்ட தனிமங்கள் பிற்காலத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டால், அவைகளும் அட்டவணையில் இடம் பெற்றத்தக்க வகையில் பொருத்தமான காலியிடங்கள் விடப்பட்டிருந்தன.
- இன்னும் கண்டுபிடிக்கப்பட வேண்டிய தனிமங்கள் பல இருப்பதாக மெண்டலீப் கருதினார்.
- சில தனிமங்களின் பண்புகளையும் அவற்றின் அனுநிறைகளையும் மெண்டலீப் முன்கூட்டுயே சிந்தித்து உறுதி செய்தார். பிற்காலங்களில் அத்தனிமங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு, அவற்றின் பண்புகள், மெண்டலீப் உறுதி செய்த பண்புகளுடன் ஒத்திருந்தன.

செயல் 4.2

நானே செய்கிறேன்

இத்தபண்புடையதனிமங்களின் பெயர்களைக் குறிப்பேன்.

| | |
|------------|---------------------|
| தனிமம் | இத்தபண்புடைய தனிமம் |
| அலுமினியம் | |
| சிலிக்கன் | |
| பாஸ்பரஸ் | |
| கந்தகம் | |
| குளோரின் | |

செயல் 4.3

நானே செய்கிறேன்

மெண்டலீப் அட்டவணையில் இடம்பெறாத தனிமங்களின் அனு நிறைகள் 44, 68, 72 ஆகும்.

- ▶ இத்தனிமங்களின் பெயர்கள் என்ன ?
- ▶ இவை எந்தெந்தத் தொகுதிகளைச் சார்ந்தவை ?
- ▶ இந்த அட்டவணையில் மந்தவாயுக்களுக்கென்று தனித் தொகுதி ஒதுக்கப்பட்டுள்ளதா ? என அறிந்தேன்.

| பண்புகள் | 1871 இல் மெண்டலீப் உறுதி செய்த மதிப்பு | 1886 இல் ஜெர்மானியம் கண்டறியப்பட்ட பின் அளவிடப்பட்ட மதிப்பு |
|----------------------|--|---|
| 1. அனுநிற | தோராயமாக 72 | 72.59 |
| 2. ஓப்படர்த்தி | 5.5 | 5.47 |
| 3. நிறம் | அடர்த்தியான சாம்பல் நிறம் | அடர்த்தியான சாம்பல் நிறம் |
| 4. ஆக்ஷைடு வாய்பாடு | EsO_2 | GeO_2 |
| 5. குளோரைடு வாய்பாடு | EsCl_4 | GeCl_4 |

சான்றாக,

IV A தொகுதியில் சிலிக்கன் தனிமத்தின் கீழ் வெற்றிடம் விட்டிருந்தார். இதில் இடம் பெற வேண்டிய தனிமத்திற்கு ஈகா சிலிக்கன் எனப் பெயரிட்டார். அவரது காலத்திலேயே பின்னார் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஜெர்மானியம் என்ற தனிமம் ஈகா சிலிக்கானின் பண்புகளுடன் ஒத்திருந்தது.

- இது போன்றே, ஈகா போரான், ஈகா அலுமினியம் ஆகிய தனிமங்களுக்காக விடப்பட்ட காலியிடங்கள், அவரது காலத்திலேயே கண்டுடிக்கப்பட்ட தனிமங்களான ஸ்கேண்டியம், கேலியம் ஆகியவற்றால் நிறைவு செய்யப்பட்டன.
 - மெண்டலீப் அட்டவணையில் வெற்றிடமாக விடப்பட்டிருந்த பத்து இடங்களில், எட்டுக் காலியிடங்கள் புதிய தனிமங்களின் கண்டுபிடிப்புகளால் நிரப்பப்பட்டன.
- வரிசைப்படுத்தப்பட்ட தனிமங்களில் சிலவற்றின் அனுநிறைகள் தவறாகக்

கணக்கிடப்பட்டிருந்தன. அந்த நிறைமதிப்புகள் சரிசெய்யப்பட்டன. சான்றாக, 13 எனத் தவறாகக் கணக்கிடப்பட்டிருந்த பெரில்லியத்தின் அனு நிறை 9 என சரிசெய்யப்பட்டது.

திருத்தியமைக்கப்பட்ட மெண்டலீப் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் சிறப்பியல்புகள்

1. தனிமங்கள் அவற்றின் அனு நிறைகளின் ஏறுவரிசையில் வரிசைப் படுத்தப்பட்டுள்ளன.
2. செங்குத்தான வரிசைகள் தொகுதிகள் எனவும், கிடைமட்டமான வரிசைகள் தொடர்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.
3. மொத்தம் ஒன்பது செங்குத்தான தொகுதிகள் உள்ளன. அவை I முதல் VIII வரையும், பூஜ்யம் தொகுதி எனவும் எண்ணிடப்பட்டுள்ளன.
4. I முதல் VII வரை உள்ள ஒவ்வொரு தொகுதியும் A, B என உட்தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

திருத்தியமைக்கப்பட்ட மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்வணை

| Groups ↓ Periods → | I A B | II A B | III A B | IV A B | V A B | VI A B | VII A B | VIII | 0 (ZERO) | |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| 1 | 1.008 H 1 | 9.012 Be 4 | 10.81 B 5 | 12.011 C 6 | 14.007 N 7 | 15.999 O 8 | 18.998 F 9 | | 4.003 He 2 | |
| 2 | 6.941 Li 3 | 22.99 Na 11 | 24.31 Mg 12 | 26.98 Al 13 | 28.09 Si 14 | 30.97 P 15 | 32.06 S 16 | 35.45 Cl 17 | 20.18 Ne 10 | |
| 3 | 39.10 K 19 | 40.08 Ca 20 | 44.96 Sc 21 | 47.90 Ti 22 | 50.94 V 23 | 52.20 Cr 24 | 54.94 Mn 25 | 55.85 Fe 26 | 58.93 Co 27 | |
| 4 | 63.55 Cu 29 | 65.39 Zn 30 | 69.72 Ga 31 | 72.61 Ge 32 | 74.92 As 33 | 78.96 Se 34 | 79.90 Br 35 | | 58.69 Ni 28 | |
| 5 | 85.47 Rb 37 | 87.62 Sr 38 | 88.91 Y 39 | 91.22 Zr 40 | 92.91 Nb 41 | 95.94 Mo 42 | 98 Tc 43 | 101.07 Ru 44 | 106.4 Pd 46 | |
| 6 | 107.87 Ag 47 | 112.41 Cd 48 | 114.82 In 49 | 118.71 Sn 50 | 121.76 Sb 51 | 127.90 Te 52 | 126.90 I 53 | 102.91 Rh 45 | 131.30 Xe 54 | |
| 7 | 132.9 Cs 55 | 137.34 Ba 56 | 138.9 La * 57 | 178.49 Hf 72 | 180.97 Ta 73 | 183.84 W 74 | 186.2 Re 75 | 192.2 Ir 77 | 195.2 Pt 78 | |
| 6 | 196.97 Au 79 | 200.59 Hg 80 | 204.38 Tl 81 | 207.20 Pb 82 | 208.98 Bi 83 | 209 Po 84 | 210 At 85 | | 222 Rn 86 | |
| 7 | 223 Fr 87 | 226 Ra 88 | 227 Ac ** 89 | | | | | | | |
| 6 | * Lanthanides 58 | 140.12 Ce 59 | 144.2 Pr 60 | 145 Pm 61 | 150.4 Sm 62 | 152.0 Eu 63 | 157.3 Gd 64 | 158.9 Tb 65 | 162.5 Dy 66 | |
| 7 | ** Actinides 90 | 232.04 Th 91 | 231 Pa 92 | 238.02 U 93 | 237 Np 94 | 243 Am 95 | 247 Cm 96 | 247 Bk 97 | 251 Cf 98 | |
| | | | | | | | | 252 Fm 99 | 258 Md 100 | 259 No 101 |
| | | | | | | | | | 260 Lr 102 | 174.9 Lu 71 |



தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு

5. கிடைமட்டமாக மொத்தம் ஏழு தொடர்கள் இடம் பெற்றுள்ளன.
6. முதல் மூன்று தொடர்களும் முறையே 2, 8, 8 தனிமங்கள் வீதம் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. இவை குறுந்தொடர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
7. நான்கு, ஐந்து, ஆறுமாவது தொடர்களில் முறையே 18, 18, 32 தனிமங்கள் வீதம் நிரப்பப்பட்டுள்ளன.
8. ஏழாவது தொடர், முழுமையாக நிரப்பப்படாத தொடர் ஆகும்.
9. பின்னர் கண்டுபிடிக்கப்படும் தனிமங்களுக்காக வெற்றிடங்கள் விடப்பட்டிருந்தன.
10. வாந்தனம் தனிமத்தைத் தொடர்ந்து வரும் பதினான்கு தனிமங்களைக் கொண்டுள்ள தொடர் வாந்தனைடு வரிசை என்றழைக்கப்படுகிறது.
11. ஆக்டினியம் தனிமத்தைத் தொடர்ந்து உள்ள பதினான்கு தனிமங்கள் உள்ளடக்கிய தொடர் ஆக்டினைடு வரிசை என்றழைக்கப்படுகிறது.
12. வாந்தனைடுகளும், ஆக்டினைடுகளும் தீரன்டு வரிசைகளாக மெண்டலீப் அட்வணையின் அடிப்பாகத்தில் தனியாக வைக்கப்பட்டுள்ளன.

திருத்தியமைக்கப்பட்ட அட்வணையின் குறைபாடுகள் மெண்டலீப்

1. அட்வணையில் அனுநிறை அதிகமுள்ள சில தனிமங்கள், அனுநிறை குறைவான

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்



காலியம் ஓர் உலோகம். இதன் உருகு நிலை 29.8°C . ஆகவே, மனித உடல் வெப்பநிலையில் உருகும் இயல்புடையது.

தனிமங்களுக்கு முன்பாக இடம் பெற்றுள்ளன.

சான்றாக,

- ஆர்கான் (39.9), பொட்டாசியத்திற்கு (39.1) முன்பாகவும்,
கோபாஸ்ட் (58.9), நிக்கலுக்கு (58.6) முன்பாகவும்
டெல்லூரியம் (127.9), அயோடினுக்கு (126.9) முன்பாகவும் இடம் பெற்றுள்ளன.
2. ஐசோடோப்புகளுக்கு அட்வணையில் உரிய இடம் ஒதுக்கப்படவில்லை.
 3. IA மற்றும் VII A தொகுதித் தனிமங்களின் பண்புகளுடன் வைத்திருந்தாலும், வைத்திருந்தாலும், தொகுதியில் மட்டும் வைக்கப்பட்டுள்ளது.
 4. வேதிப்பண்புகளில் மாறுபடும் இயல்புடைய சில தனிமங்கள் ஒரே தொகுதியில் இடம் பெற்றுள்ளன.

சான்றாக,

கார் உலோகங்களாகிய சோடியம், பொட்டாசியம், ஆக்ரீன் தாமிரம், வெள்ளி, தங்கம் ஆகிய நாணய உலோகங்களுடன் சேர்ந்து ஒரே தொகுதியில் இடம் பெற்றுள்ளன.

செயல் 4.4

நானே செய்கிறேன்

மெண்டலீப் தனிமவரிசை அட்வணையில் தொகுதிகள் I, II சார்ந்த தனிமங்களின் பெயர்களைக் குறிப்பேன்.

| தொகுதி | I A | II B | II A | II B |
|-----------|-----|------|------|------|
| தனிமங்கள் | | | | |

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

மெண்டலீப் தனிமவரிசை அட்வணையில் உள்ள குறைகள் சரிசெய்யப்பட்டுப் புதிய தனிமவரிசை அட்வணை உருவாக்கப்பட்டது. இதற்கு நீள்வழிவந்த் தனிமவரிசை அட்வணை என்று பெயர். இது எலக்ட்ரான்களின் அமைப்பைப் பிரதிபலிக்கும் வகையில் அழைக்கப்பட்டுள்ளது. தனிமங்களின் இயற்பியல் பண்புகளும், வேதியியல் பண்புகளும் அவற்றின் அனு எண்களின் அடிப்படையில் ஆவர்த்தன மாற்றம் அடைகின்றன.

வரிவியல்

செயல் 4.5**நாங்களே செய்வோம்**

மெண்டலீப்தனிமவரிசை அட்டவணையைப் பயன்படுத்திக் கீழே குறிப்பிட்டுள்ள தனிம ஆக்ஸைடுகளின் வாய்ப்பாட்டை எழுதுவோம்.

1. லித்தியம்
2. போரன்
3. சோடியம்
4. பெரில்லியம்
5. கால்சியம்

செயல் 4.6**உற்று நோக்கி அறிவோம்**

இரும்பு, தாமிரம், அலுமினியம், மெக்ஞீசியம் ஆகிய உலோகங்களின் சிரிய பகுதியை எடுத்துக் கொண்டு, இவற்றின் தோற்றங்களை நன்கு கவனித்து, மணல் காகிதத்தால் ஒவ்வொன்றின் புறப்பரப்பையும் நன்கு தேய்த்துத் தூய்மையாக்கி, உலோகங்களின் புறப்பரப்பை மீண்டும் கவனித்தோம். அவற்றின் பளப்பளப்புத் தன்மைக்கேற்ப அவற்றின் பெயர்களை இறங்கு வரிசையில் குறிப்பிட்டோம்.

4.4. உலோகங்களும் அலோகங்களும்

தனிம வரிசை அட்டவணையில் இடம் பெற்றுள்ள தனிமங்களை,

- உலோகங்கள்
 - அலோகங்கள்
 - உலோகப் போலிகள்
- என வகைப்படுத்தலாம்.

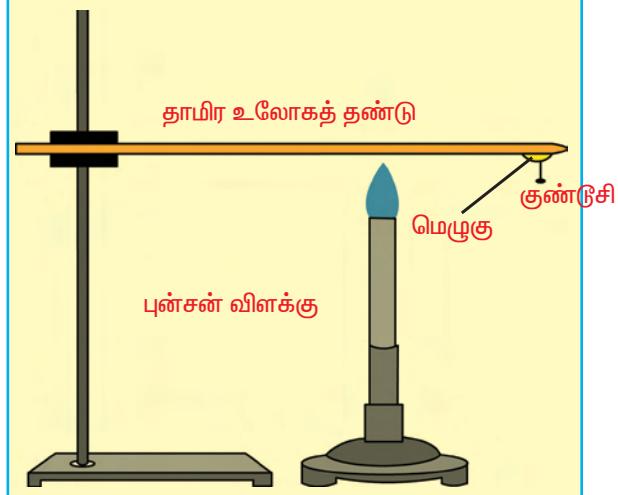
உலோகங்கள்

ஒத்த பண்புடைய ஒரு தொகுதியைச் சார்ந்த தனிமங்கள் உலோகங்கள் ஆகும். உலோகங்கள் தனிம வரிசை அட்டவணையில் பெரும்பகுதியில் இடம் பெற்றுள்ளன. தனிம வரிசை அட்டவணையின் இடதுபுறத்தில் உலோகங்கள் இடம் பெற்றுள்ளன. மேலும் உலோகங்களைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

- i. கார உலோகங்கள்
 - ii. கார மண் உலோகங்கள்
 - iii. இடைநிலைத் தனிமங்கள்
 - iv. மற்ற உலோகங்கள்
- எ.கா. அலுமினியம், தகரம்

செயல் 4.7**உற்று நோக்கி அறிவோம்**

ஒரு தாமிர உலோகத் தண்டை தாங்கியில் பொருத்தி, அதன் ஒரு முனையில், மெழுகின் உதவியால் ஒரு குண்டுசியை நிறுத்தி, படத்தில் காட்டியுள்ளபடி, புன்சன் விளக்கினால் உலோகத் தண்டை வெப்பப்படுத்துவோம். சிறிது நோக்கில் குண்டுசி கீழே விழுவதைக் கண்டோம். அதற்கான காரணத்தை அறிந்தோம்.

**செயல் 4.8****நாங்களே செய்கிறோம்**

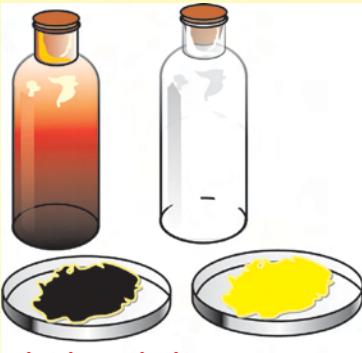
இரும்பு, தாமிரம், அலுமினியம் உலோகத் தண்டுகளை தனித்தனியாக எடுத்துக் கொண்டு ஒவ்வொரு உலோகத் தண்டையும் இரும்புக் கம்பியால் அடித்து அதிர்வடையைச் செய்தோம். எழுப்பப்படும் ஒலியை கவனித்து ஒவ்வொரு உலோகத்தின் ஒலைசயின் தன்மையைக் குறித்துக் கொண்டோம்.

செயல் 4.9**நாங்களே செய்கிறேன்**

உலோகங்களின் பரப்பளவை குறைத்து நீளத்தை அதிகமாக்குவதன் மூலம், அவற்றை கம்பிகளாக மாற்றினேன். இரும்பு, மெக்ஞீசியம், காரீயம், தாமிரம், அலுமினியம், கால்சியம் ஆகிய உலோகப் பண்புகளின் அடிப்படையில் எவ்வுலோகத்தை மெல்லிய கம்பியாக மாற்ற முடியும் என்பதை அறிந்து கொண்டேன்.



4.4.1. உலோகங்கள், அலோகங்களின் இயற்பியல் பண்புகள்

| வி. எண் | பண்புகள் | உலோகங்கள் | அலோகங்கள் |
|---------|-----------------------------|--|---|
| 1. | தோற்றம் | <p>உலோகங்கள் பளபளப்பான புறப்ரப்பைப் பெற்றுள்ளன. இது உலோகப் பளபளப்பாகும். இவைகளின் புறப்ரப்பு மெருகூட்டும் தன்மை உடையவை.</p>  பிளாட்டினம்  தங்கம்  வெள்ளி | <p>இவை பளபளப்புத் தன்மை அற்றவை, மங்கிய தன்மை உடையவை, மெருகூட்டும் தன்மை அற்றவை, எனினும் கிராபைட், அயோடின் போன்ற பளபளப்பு தன்மை கொண்டவை.</p>  மஞ்சள் - சல்பர் வெண்மை - பாஸ்பரஸ் சிவப்பு - புரோமின் கருமை - கார்பன் |
| 2. | இயற்பியல் நிலை | பொதுவாக இவை கடினமான படிக வடிவமுடைய திண்மங்கள். எனினும் பாதரசம் நீர்ம நிலையில் உள்ளது. | இவை மிகுந்துவான திட, வாயுநிலையில் காணப்படுகின்றன. எனினும் வைரம் கடினமான திடநிலையிலும், புரோமின் நீர்ம நிலையிலும் உள்ளன. |
| 3. | அடர்த்தி | சோடியம், பொட்டாசியத்தைத் தவிர அனைத்து உலோகங்களும் உயர்அடர்த்தியைப் பெற்றுள்ளன. | இவை குறைந்த அடர்த்தியைப் பெற்றுள்ளன. |
| 4. | உருகுநிலை, கொதிநிலை | சோடியம், பொட்டாசியத்தைத் தவிர அனைத்து உலோகங்களும் உயர்அடர்த்தியைப் பெற்றுள்ளன. | வைரம், கிராபைட் தவிர அனைத்து அலோகங்களும் குறைந்த உருகுநிலை, கொதிநிலையைப் பெற்றுள்ளன. |
| 5. | தகடு, கம்பியாக மாறும் பண்பு | இவை தகடாகவும், கம்பியாகவும் மாறும் இயல்பைப் பெற்றுள்ளன. | திடநிலை அலோகங்கள் உடையும் தன்மை உடையவை. |
| 6. | வெப்பக் கடத்துத் திறன் | இவை சிறந்த கடத்திகளாகும். | வைரத்தைத் தவிர அனைத்தும் அரிதிற் கடத்திகளாகும். |
| 7. | மின் கடத்துத் திறன் | இவை சிறந்த கடத்திகளாகும். | கிராபைட் தவிர அனைத்தும் அரிதிற் கடத்திகளாகும். |

| | | | |
|----|---|--|--|
| 8. | ஒசை உண்டாக்கும் இயல்பு (பொருளின் பரப்பின் மீது அதிர்வுகளை ஏற்படுத்தும்போது ஒசையை உண்டாக்குகின்றன) | ஒசை உண்டாக்கும் இயல்பைப் பெற்றுள்ளன. | ஒசை உண்டாக்கும் இயல்பு அற்றவை. எனினும் அயோடின் படிகங்களைக் கண்ணாடி குடுவையிலிட்டு குலுக்கும் போது ‘கிளிங்’ என்ற ஒசையை உண்டாக்குகின்றன. |
| 9. | உலோகக்கலவை உண்டாக்கும் பண்பு | இவை உலோகங்களுடன் மட்டுமல்லாமல் அலோகங் களுடனும் சேர்ந்து உலோகக் கலவை உருவாக்குகின்றன. | B,C, Si, P தவிர பிற அலோகங்கள் உலோகக் கலவையை உருவாக்குவது இல்லை. |

அலோகங்கள்

உலோகங்களின் பண்புகளைப் பெற்றிராத தனிமங்கள், அலோகங்கள் ஆகும். அலோகங்கள் தனிமவரிசை அட்டவணையில் வலதுபறம் இடம் பெற்றுள்ளன. சான்று : கார்பன், அயோடின்.

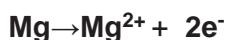
உலோகப் போலிகள்

உலோகங்களின் சில பண்புகளையும், அலோகங்களின் சில பண்புகளையும் பெற்றுள்ள தனிமங்கள் உலோகப் போலிகள் எனப்படும். இவை சிறந்த குறை கடத்திகளாகும். சான்று: சிலிக்கான், ஜெர்மானியம்.

4.4.2. உலோகங்களின் வேதியியல் பண்புகள்

1. நேர்மின்தன்மை :

உலோகங்கள் நேர்மின்தன்மை உடையவை. இவை எலக்ட்ரான்களை இழந்து நேர்மின் அயனிகளை உருவாக்குகின்றன.



2. ஆக்ஸிஜனுடன் வினை (எரிதல் வினை):

உலோகங்கள் காற்றில் எரிந்து, அவற்றின் ஆக்ஸைடுகளைத் தருகின்றன.



மெக்ஸீயம் காற்றில் எரிதல்

மெக்ஸீயம், காற்றில் எரிந்து மெக்ஸீயம் ஆக்ஸைடத் தருகிறது.



அலுமினியம் காற்றில் எரிந்து அலுமினியம் ஆக்ஸைடுப் படலத்தை உருவாக்குகிறது.



அலுமினியம் காற்றில் எரிதல்

மிக மெல்லிய இழைவடிவ இரும்பு, காற்றில் எரிந்து இரும்பு ஆக்ஸைடத் தருகிறது. இவ்வினையில் வெப்ப ஆற்றலும், ஓளி ஆற்றலும் உருவாகின்றன.



இரும்பு இழைகள் காற்றில் எரிதல்

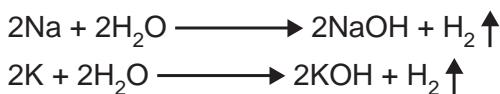
குறிப்பு பெரும்பாலும் உலோக ஆக்ஷைடுகள் காரத்தன்மைப் பெற்றிருந்தாலும் சில ஆக்ஷைடுகள் ஈரியல்புத் தன்மையையும் (அமில, காரத்தன்மை) பெற்றுள்ளன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

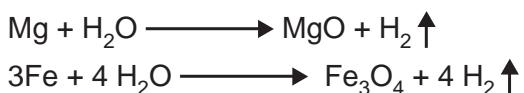
- ▶ உலோகங்களில் அதிக மின்கடத்து திறன் பண்புடையது வெள்ளி ஆகும்.
- ▶ அறை வெப்பநிறையில் நீர்மாகவும், மிகக் குறைந்த உருகுநிலை உடைய உலோகம் பாதரசம் ஆகும்.

3. நீருடன் வினை:

(i) **சோடியம், பொட்டாசியம்** போன்ற உலோகங்கள் குளிர்ந்த நீருடன் விரைந்து வினைபுரிந்து **ஹெட்ரஜன் வாயுவை** வெளிவிடுகிறது.



(ii) **மெக்னீசியம், இரும்பு ஆகிய உலோகங்கள்** நீராவியுடன் வினைபுரிந்து முறையே மெக்னீசியம் ஆக்ஷைடையும், இரும்பு ஆக்ஷைடையும் தருகின்றன. **ஹெட்ரஜன் வாயு** வெளியேறுகிறது.

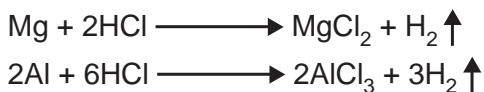


(iii) **அலுமினியம்** நீராவியுடன் மெதுவாக வினைபுரிந்து **அலுமினியம் ஹெட்ராக்ஷைடையும் ஹெட்ரஜனையும் தருகிறது.**



4. அமிலங்களுடன் வினை:

சோடியம், மெக்னீசியம், அலுமினியம் ஆகிய உலோகங்கள் நீர்த்த ஹெட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து, அவற்றின் உப்பைத் தந்து **ஹெட்ரஜன் வாயுவை வெளிவிடுகின்றது.**



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

- ▶ உலோகங்களிலேயே மிக அதிக உருகுநிலையை பெற்றுள்ள உலோகம் **டங்கஸ்டன்** ஆகும். இதன் உருகுநிலை 3300°C ஜி விட அதிகம்.
- ▶ மிகவும் எடை குறைந்த உலோகம் **வித்தியம்**. நீரின் நிறையில் சரிபாதி நிறையை இவ்வுலோகம் பெற்றுள்ளது.
- ▶ மிகவும் அதிக எடை உள்ள உலோகம் **ஆஸ்மியம்**. இவ்வுலோகம், நீரின் நிறையைப் போல் $22\frac{1}{2}$ மடங்கு அதிகநிறை கொண்டது. மேலும், இரும்பை போல் 3 மடங்கு அதிக நிறை உடையது.

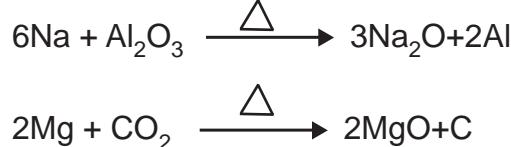
5. ஹாலோஐஜனுடன் வினை:

உலோகங்கள் ஹாலோஐஜன்களுடன் வினைபுரிந்து அயனித் தன்மையுள்ள ஹாலைடுகளை உருவாக்குகின்றன.



6. ஒடுக்கும் பண்பு:

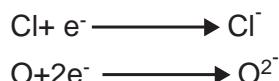
ஒரு வினையில், வினைபடுபொருள் எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுக்கொண்டு ஒடுக்கம் அடைகிறது. உலோகங்கள், அலோகங்களிடையே நடைபெறும் வேதிவினையில் உலோகங்கள் இழக்கும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை அலோகங்கள் பெற்றுக் கொள்கின்றன. அதனால் உலோகங்கள் ஆக்சிஜனேற்றமும், அலோகங்கள் ஒடுக்கமும் அடைகின்றன. உலோகங்கள் ஒடுக்கக் கரணியாக செயல்படுகின்றன.



4.4.3. அலோகங்களின் வேதியியல் பண்புகள்

1. எலக்ட்ரான்களைக் கவரும் தன்மை:

அலோகங்கள் எலக்ட்ரான்களைக் கவரும் தன்மை உடையவை. இவை எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுக் கொண்டு எதிர்மின் அயனிகளை உருவாக்குகின்றன.



2. ஆக்சிஜனுடன் வினை :

அலோகங்கள் ஆக்சிஜனுடன் வெப்பப்படுத்தும்போது, சகப்பினைப்புத் தன்மையுடைய ஆக்ஷைடுகளை உருவாக்குகின்றன.

1. 250°C வெப்பநிலையில் கந்தகம் காற்றில், வெளிரிய நீல நிற சுவாஸையுடன் எரிந்து கந்தக டைஆக்ஷைடை உருவாக்குகின்றது.



2. பாஸ்பரஸ் காற்றில் எரிந்து பாஸ்பரஸ் பெண்டாக்ஷைடை உருவாக்குகின்றது



3. கார்பன் காற்றில் எரிந்து கார்பன் மோனாக்ஷைடு, கார்பன் டைஆக்ஷைடைத் தருகின்றது.



குறிப்பி: பெரும்பான்மையான அலோக ஆக்ஷைடுகள் அமிலத்தன்மை உடையவை. சில அலோக ஆக்ஷைடுகள் நடுநிலை ஆக்ஷைடுகளாக உள்ளன.

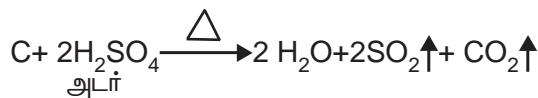
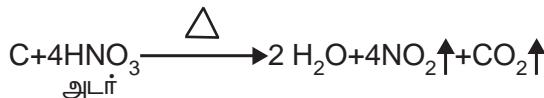
3. நீருடன் வினை:

கார்பன் நீருடன் வினைபுரிந்து கார்பன் மோனாக்ஷைடையும், வைட்ரஜனையும் தருகின்றது.



4. அமிலங்களுடன் வினை:

பொதுவாக அலோகங்கள் அமிலங்களுடன் வினைபுரிவதில்லை. ஆனால் அடர் HNO_3 , அடர் H_2SO_4 உடன் வெப்பப்படுத்தும்போது அதன் ஆக்ஷைடுகளையோ அல்லது ஆக்சோ அமிலங்களையோ உருவாக்குகின்றது.



5. குளோரினுடன் வினை :

அலோகங்கள் குளோரினுடன் வினைபுரிந்து சகப்பினைப்புத் தன்மையுடைய குளோரைடுகளை உருவாக்குகின்றது.



6. ஆக்சிஜனேற்றப் பண்பு :

இரு வினையில், வினைபடுபொருள் எலக்ட்ரான்களை இழந்தால் அது ஆக்சிஜனேற்றம் அடைகிறது. உலோகங்கள், அலோகங்களுக்கு இடையே நடைபெறும் வேதிவினையில் உலோகங்கள் இழக்கும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை அலோகங்கள் பெற்றுக் கொள்கின்றன. எனவே, உலோகங்கள் ஆக்சிஜனேற்றமும் அலோகங்கள் ஒடுக்கமும் அடைகின்றன. அலோகங்கள் ஆக்சிஜனேற்றக் கரணியாக செயல்படுகின்றன.



4.4.4. செயல்திறன் வரிசைகள்

உலோகங்களின் செயல்திறன் வரிசைகள்

பொட்டாசியம்

சோடியம்

கால்சியம்

மெக்னீசியம்

அலுமினியம்

கார்பன்

துத்தநாகம்

இரும்பு

தகரம்

கார்யம்

வைட்ராஜன்

காப்பார்

வெள்ளி

தங்கம்

பிளாட்டினம்

அதிக
வினைத்திறன்
கொண்டவை

குறைந்த
வினைத்திறன்
கொண்டவை

கார்பன், வைட்ராஜன் ஒப்பிடுதலுக்காகச் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது

செயல் 4.10**உற்று நோக்கி அறிவோம்**

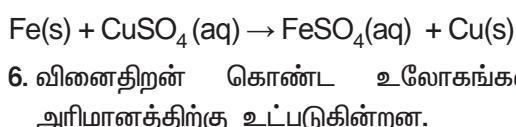
ஒரு சோதனைக் குழாயில் 10மி.லி. நீர்த்த வைற்றாகுளோரிக் அமிலத்தை எடுத்துக் கொள்வோம். அதில் சிறிய இரும்புத்துண்டு ஒன்றைச் சேர்த்தோம். ஏற்படும் மாற்றத்தை உற்று நோக்குவோம்.

வினைபுரியும் திறனின் அடிப்படையில், சில பொதுவான உலோகங்களைவரிசைப்படுத்துதலை வினைத்திறன் வரிசை அல்லது செயல்திறன் வரிசை என்று அழைக்கிறோம். உலோகங்களின் வினைபுரியும் திறன் மேலிருந்து கீழாகச் செல்லும்போது குறைகிறது. உலோகங்களின் வினைபுரியும் திறனை ஒப்பிட, அலோகங்களான கார்பன், வைற்றாஜன் செயல்திறன் வரிசையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

4.4.5. செயல்திறன் வரிசையின் பயன்கள்

1. அதிக வினைபுரியும் உலோகங்கள் வரிசையின் மேற்பற்றில் இடம் பெற்றுள்ளன. இவை மற்ற வேதிச் சேர்மங்களுடன் எளிதில் வினைபுரிகின்றன. பெரும்பான்மையான வினைகள் வெப்ப உடிழ்வினைகள் ஆகும்.
2. வினைபுரியும் திறன் குறைவதைப் பொறுத்து உலோகங்களின் நேர்மின்தன்மையானது குறைகிறது. அதனால், வரிசையில் உலோகங்களின் ஒடுக்கும் தன்மை குறைகிறது.
3. செயல்திறன் வரிசையில் வைற்றாஜனுக்கு மேலேயுள்ள உலோகங்கள் நீரிலுள்ள வைற்றாஜனை இடப்பெயர்ச்சி செய்கின்றன.
4. கார்யத்தைத் தவிர செயல்திறன் வரிசையில் வைற்றாஜனுக்கு மேலே உள்ள உலோகங்கள் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து வைற்றாஜன் வாயுவை வெளியேற்றுகின்றன.
5. அதிக வினைத்திறன் கொண்ட உலோகம் குறைந்த வினைத்திறன் கொண்ட உலோகத்தை அதனுடைய உப்புக் கரைசலில் இருந்து இடப்பெயர்ச்சி அடையச் செய்யும்.

சான்று:

**செயல் 4.11****நானே செய்கிறேன்**

கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள ஆக்ஷைடுகளை, அமில ஆக்ஷைடு, கார ஆக்ஷைடு என வகைப்படுத்தினேன்.

1. சோடியம் ஆக்ஷைடு
2. துத்தநாக ஆக்ஷைடு
3. அலுமினியம் ஆக்ஷைடு
4. கார்பன் டைஆக்ஷைடு
5. கந்தக டைஆக்ஷைடு

7. செயல்திறன் வரிசையில் கார்பனுக்கு மேலேயுள்ள உலோகங்கள் அதன் கார்பன் தாதுக்களிலிருந்துப் பிரித்தெடுக்க இயலாது.

4.4.6. உலோகக் கலவைகள்

உலோகக் கலவையை உருவாக்குவது நவீன தொழில் நுட்பம் சார்ந்தது இல்லை. பழங்காலத்திலிருந்தே உலோகக் கலவைகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. ஆயிரமாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே, தங்களுக்குத் தேவைப்படும் ஆயுதங்களையும், கருவிகளையும் உருவாக்க, கற்களுக்குப் பதில் தாமிரத்தைப் பயன்படுத்த முடியும் என்பதை மக்கள் அறிந்திருந்தார்கள். கி.மு.3500ல் வெண்கலம் என்ற உலோகக்கலவை அக்கால மக்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. மிருதுவான தகர உலோகத்துடன் தாமிரத்தைச் சேர்த்து வெண்கலம் தயாரிக்கப்பட்டது. வெண்கலம் கடனமான உலோகக்கலவை ஆகும். இது தாமிரம், தகரம் ஆகிய உலோகங்களை விட உறுதியானது.

உலோகக் கலவை என்பது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உலோகங்கள் உருகிய நிலையில், குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் கலந்து உருவாக்கப்பட்ட ஒருபடித்தான் கலவை ஆகும்.

உலோகக் கலவைகளின் இயைபு

இரண்டு வகையான உலோகக் கலவைகள் உள்ளன.

- (i) இடப்பெயர்ச்சி உலோகக்கலவை
- (ii) இடைவெளி நிரப்பப்பட்ட உலோகக் கலவை

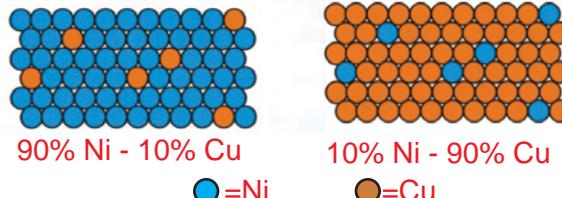
மேறும் அறிந்து கொள்வோம்

இரும்பு உலோகக் கலவையில், (Ferrous alloys) இரும்பானது அடிப்படை உலோகமாகச் செயல்படுகிறது. இரும்பானது குறைந்த அளவே அல்லது இல்லாமலோ இரும்பல்லாத உலோகக் கலவைகளில்(non-Ferrous alloys) காணப்படும்.

இரசக்கலவை என்பது ஓர் உலோகக்கலவை ஆகும். இதில் இடம் பெற்றுள்ள உலோகங்களில் பாதரசம் ஓர் உலோகம் ஆகும்.

(i) இடப்பெயர்ச்சி உலோகக் கலவை

இவ்வகை உலோகக் கலவைகளில், ஓர் அனு இருந்த இடம் சில நேரங்களில் மற்றோர் அனுவால் ஆக்கிரமிக்கப்படுகின்றது.



(ii) இடைவெளி நிரப்பப்பட்ட உலோகக் கலவை



இடைவெளி நிரப்பப்பட்ட உலோகக் கலவை

இவ்வகை உலோகக் கலவைகளில், குறைந்த எலக்ட்ரான் எண்ணிக்கை உடைய அலோகங்களான H (ஐஹ்ட்ரஜன்), B (போரான்), C (கார்பன்), N (நைட்ரஜன்) போன்ற தனிம அனுக்கள் உலோக படிக அமைப்பில் ஒரு வரிசைக்கும் அடுத்த வரிசைக்கும் இடைப்பட்ட இடைவெளிகளை ஆக்கிரமிக்கின்றன.

4.4.7. உலோகக்கலவைகளின் பயன்கள்

| பெயர் | பகுதிப்பொருள்கள் | பயன்கள் |
|---------------------|--|---|
| பித்தனை | தாமிரம், துத்தநாகம் | ஆணிகள், ஜன்னல், கதவுச் சட்டங்கள் செய்ய |
| வெண்கலம் | காப்பர், தகரம் | சிலைகள், இயந்திரத்தின் பாகங்கள் செய்ய |
| பற்றாசு | தகரம், காரீயம் | மின் சாதனங்கள், குடிநீர்க் குழாய் உற்பத்தித் தொழிலில் உலோகங்களை உருக்காமல் இணைக்க |
| துருப்பிழக்காத எஃகு | இரும்பு, கார்பன், குரோமியம், நிக்கல் டாஞ்சிடன் | பாலங்கள், கட்டடங்கள், வீட்டு பயன்பாட்டுப் பொருள்கள், சமையல் பாத்திரங்கள் உருவாக்க |
| டியுராலுமின் | அலுமினியம், தாமிரம், மாங்கனீசு, மெக்னீசியம் | வானுரை உதிரிப் பாகங்கள், மோட்டார் வாகனங்கள், கப்பல் கட்டும் தொழில், ஆணிகள் செய்ய |

உலோகக்கலவையின் சிறப்பியல்புகள்

1. உலோகக் கலவையானது அதிலுள்ள உலோகங்களைவிட கடினத் தன்மை மிகுந்தது.
2. இக்கலவையானது அதில் உள்ள ஆதார உலோகத்தின் இழுவிசையை வலுவூட்டுகிறது.
3. அரிமானத்தைத் தடுக்கும் பண்ணை மேம்படுத்துகிறது.
4. உலோகக் கலவையிலுள்ள தனித்தனி உலோகங்களின் உருகுநிலை, அடர்த்தியானது உலோகக் கலவையின் அடர்த்தி, உருகுநிலையிலிருந்து வேறுபடுகிறது.
5. அச்சுகளில் வார்க்கும் தன்மையை மேம்படுத்துகிறது.

மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பிரிவு அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

- தனிமங்களை முதன் முதலில் உலோகங்கள், அலோகங்கள் என வகைப்படுத்தியவர் _____ (டோபானர், ஸ்வாய்சியர், மெண்டலீப்).
- நியுலன்ட் என்ம விதி அடிப்படையில் அட்டவணையில் காணப்படும் தனிமங்களில் எந்த இரு தனிமங்கள் பண்புகளில் ஒத்துக் காணப்படும் என கண்டுபிடிக்கவும்.

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|---|---|----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | K |

- மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணையில் தனிமங்கள் _____ அடிப்படையில் ஏறுவரிசையில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. (அனு நிறை, அனு எண்).
- நாணய உலோகங்களுள் ஒன்று _____ (தாமிரம், சோடியம், நிக்கல்).
- அறை வெப்பநிலையில் நீர்மமாக உள்ள உலோகம் _____ (பாதரசம், புரோமின், தகரம்)
- மிகு எடை கொண்ட உலோகம் ஆஸ்மியம். இது இரும்பின் நிறையை போல் _____ மடங்கு அதிக நிறை உடையது. ($22 \frac{1}{2}$, 3, சரிபாதி).
- உலோகங்கள், அலோகங்களின் சில பண்புகளைப் பெற்றுள்ளவை உலோகப் போலிகள் எனப்படும். _____ ஓர் உலோகப் போலி ஆகும். (சிலிக்கன், ஆர்கான், அயோடின்).
- நிரப்புக. $Mg + O_2 \longrightarrow$ _____.
- சோடியம் நீருடன் வினைபுரிந்து சோடியம் வைக்ராக்ஷைடைத் தருகிறது. உடன் வெளிப்படும் வாயு _____ (O_2, H_2, Cl_2).
- கீழுள்ள உலோகங்களை அவற்றின் செயல் திறன் அடிப்படையில் ஏறுவரிசையில் வகைப்படுத்துக. (Na, Ca, Mg)

11. வெண்கலம் என்பது _____ சேர்ந்த உலோகக் கலவை ஆகும். (தாமிரம் மற்றும் தகரம், வெள்ளி மற்றும் தகரம், தாமிரம் மற்றும் வெள்ளி)

12. வானுராதி உதிரிப் பாகங்கள் செய்ய உதவும் உலோகக் கலவை _____ (பற்றாக, பித்தளை, டியூராலுமின்)

13. துத்தநாகம், இரும்பு (II) சல்போட் இடையே நடைபெறும் வினைக்குச் சமன் செய்யப்பட்ட வேதிச் சமன்பாட்டை எழுதுக.

14. சரியான சொல்லைத் தேர்ந்தெடுக்க.

_____ (அதிகம்/குறைவு) வினைதிறன் கொண்ட உலோகம் _____ (அதிகம்/குறைவு) வினைதிறன் கொண்ட உலோகத்தை அதனுடைய உப்புக்கரைசலிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி அடைய செய்கிறது.

15. பின்வரும் உலோகங்களில், நீர்த்த அமிலங்களில் இருந்து வைக்ராஜனை இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் உலோகத்தைத் தேர்ந்தெடுக்க.

(குத்தநாகம், தாமிரம், கால்சியம், அலுமினியம், தங்கம், வெள்ளி, மெக்ஞீசியம்).

16. பின்வரும் எந்த உலோகம், நீர்த்த அமிலங்களுடன் வைக்ராஜனை (H_2) இடப்பெயர்ச்சி செய்வதில்லை.

(குத்தநாகம், இரும்பு, தகரம், காரீயம்)

17. பின்வரும் எந்த உலோகங்கள் அதனுடைய உப்புக்கரைசலிலிருந்து துத்தநாகத்தை (Zn) இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது ?
(இரும்பு, தாமிரம், வெள்ளி, தங்கம்)

பிரிவு ஆ

1. மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணை, செங்குத்து வரிசைகளாகவும் கிடைமட்ட வரிசைகளாகவும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.
 அ) செங்குத்து வரிசையின் பெயர் யாது ?
 ஆ) கிடைமட்ட வரிசையின் பெயர் யாது ?
2. மெண்டலீப் அட்டவணையில் ஷஹ்ட்ரஜனுக்கு ஒதுக்கப்பட்ட இடம் உறுதிசெய்யப்படவில்லை. இதற்கான காரணத்தைக் கூறுக.
3. பொருந்தாதவற்றை வட்டமிட்டுக் காட்டுக.
 அ) நாணயம், பித்தளை, தாமிரம், தங்க அணிகலன்கள்
 ஆ) புரோமின், கார்பன், ஷஹ்ட்ரஜன், அலுமினியம்
4. உலோகக் கலவை என்றால் என்ன ? ஓர் எடுத்துக்காட்டு தருக.
5. $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{NaCl}$
 அ) வினைவிளைபொருளின் வேதிப்பெயரைக் கூறுக.
 ஆ) Cl_2^- - வாயுவின் நிறம் என்ன ?
6. பின்வரும் வினைகளை நிரப்பி சமன்படுத்துக.
 1. $\text{Na} + \text{Al}_2\text{O}_3 \longrightarrow$ _____
 2. $\text{Mg} + \text{O}_2 \longrightarrow$ _____
 3. $\text{C} + \text{HNO}_3$ (அடர்) \longrightarrow _____
 4. $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$ _____
7. ஓர் உலோகம், அலோகத்துடன் வினைபுரிந்தால் என்ன நிகழும் ?
8. கிராபைட் ஓர் அலோகம். அதில் காணப்படும் உலோகப்பண்புகள் யாவை ?
9. பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க:
 அ) சிலைகள் செய்யப் பயன்படும் உலோகக்கலவை எது ?
 ஆ) பற்றாக (சாஸ்டர்) உலோகக்கலவையில் உள்ள பகுதிப்பொருள்களை எழுதுக.
10. X மற்றும் Y என்ற இரண்டு தனிமங்கள் ஒத்த பண்புகளை பெற்றிருள்ளன. அவை நியூலன்டின் எண்ம விதிக்கும் உட்படுகின்றன. எனில், X மற்றும் Y -க்கு இடைப்பட்டுள்ள தனிமங்களின் எண்ணிக்கை யாவை ?
11. கொடுக்கப்பட்டுள்ள வாக்கியத்தில் தவறு இருப்பின் அவ்வாக்கியத்தைத் திருத்தி எழுதுக.
 அ) தொகுதியிலுள்ள தனிமங்களின் அனுங்கு தொடர்ச்சியாக இருக்கும்.
 ஆ) // A தொகுதி தனிமங்களை உயரிய வாயுக்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
12. 'A' என்ற தனிமத்தின் அனு எண் 20 எனில்
 அ) அதன் எலக்ட்ரான் அமைப்பை எழுதுக.
 ஆ) அந்த தனிமம் எந்த தொகுதி, வரிசையை சார்ந்தது.
 இ) அத்தனிமத்தின் இணைத்திறன் என்ன ?



13. பின்வரும் வாக்கியங்களை கண்டுபிடிப்பு ஆண்டு வரிசையில் வரிசைபடுத்தவும்.

அ) வேதிப்பண்புகளில் ஒத்துள்ள தனிமங்களை மும்மை விதிப்படி வரிசைப்படுத்தினால் மையத்தில் இடம் பெற்றுள்ள தனிமத்தின் அணுநிறை மற்ற இரு தனிமங்களின் கூடுதலின் சராசரி மதிப்புக்கு இணையாக இருக்கும்.

ஆ) தனிமங்களின் இயற்பியல் பண்புகளும், வேதியியல் பண்புகளும் அவற்றின் அணு எண்களின் அடிப்படையில் ஆவர்த்தன மாற்றம் அடைகின்றன.

இ) தனிமங்களின் இயற்பியல் பண்புகளும், வேதியியல் பண்புகளும் அவற்றின் அணு நிறைகளின் அடிப்படையில் ஆவர்த்தன மாற்றம் அடைகின்றன.

ஈ) தனிமங்களை அதன் அணுநிறைகளின் ஏறுவரிசையில் வகைப்படுத்திய போது முதலாம் தனிமமும் எட்டாவது தனிமமும் பண்புகளில் ஒத்துள்ளது. இது இசைக் கருவியில் ஒன்றாவது இசைக்குறியீட்டுடன் எட்டாவது குறியீடு ஒத்திருப்பதைப் போன்றதாகும்.

14. கீழ்கண்டவற்றுள் உலோகங்கள், அலோகங்களைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

கார்பன், சோடியம், இரும்பு, அயோடின், சிபுரூரின், அலுமினியம்.

15. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

அ) மெண்டலீப் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உள்ள தொகுதிகள் _____ (8,9,10)

ஆ) மெண்டலீப் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உள்ள தொடர்கள் _____ (6,7,8)

16. பின்வருவனவற்றுள் கார உலோகங்களை தேர்ந்தெடுக்கவும்.

சோடியம், பொட்டாசியம், கால்சியம், மெக்னீசியம், நிக்கல், அலுமினியம், டின், சிலிகான்.

17. தவறான தொடர்புகளைத் தேர்ந்தெடுக்க.

| | | |
|------------------|-----------------------|--|
| i) பித்தளை | a) Sn, Pb | K) பாலங்கள் கட்டுவதற்கு |
| ii) டியூராலுமின் | b) Fe, C, Cr, Ni, W | l) குடிநீர்க் குழாய் உற்பத்தித் தொழிலில் உலோகங்களை உருகாமல் இணைக்க |
| iii) வெண்கலம் | c) Cu, Sn | m) சிலைகள் |
| iv) பற்றாக | d) Cu, Zn | n) வானுராதிப் பாகங்கள் |

18. பொருந்தாதவற்றைக் கண்டறிந்து காரணம் கூறுக.

அ) Na_2O ஆ) MgO இ) SO_2 ஈ) CaO

19. நல்லை தனிம வரிசை அட்டவணை உருவாவதற்கு முன்பு டோபரினர் என்ற ஜெர்மன் அறிவியலாளர் ஒத்த பண்புகளை உடைய மூன்று தனிமங்களைத் தொகுதிகளாக வரிசைப்படுத்தினார். அவற்றிற்கு மும்மைகள் எனப் பெயரிட்டார்.

பின்வரும் மும்மைகளில் விடுபட்ட தனிமத்தை நிரப்புக:

குளோரின்(Cl), _____, அயோடின் (I)

லித்தியம் (Li), _____, பொட்டாசியம் (K)

கால்சியம் (Ca), _____, பேரியம் (Ba)

20. பின்வருவனவற்றிற்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டு தருக.

அ) சோடியம் ஒரு சிறந்த ஒடுக்கி

ஆ) குளோரின் ஒரு சிறந்த ஆக்சிஜனேற்றி. இவ்வினைக்கான சமன்செய்யப்பட்ட சமன்பாட்டை எழுதுக.

21. கார்பனை அடர்ந்துரிக் அமிலம், அடர்கந்தக அமிலத்துடன் வெப்பப்படுத்தும் பொழுது வெளிப்படும் வாயுக்களின் பெயர்களை எழுதுக. இவ்வினைகளுக்கான சமன்பாடுகளைத் தருக.

22. உலோகக் கலவைகளின் சிறப்பியல்புகளுக்குப் பொருந்தாத கூற்றைத் தேர்ந்தெடுக்க.

- i) உலோகக்கலவை அரிமானத்தைத் தடுக்கும் பண்பை மேம்படுத்துகிறது.
- ii) உலோகக்கலவை அதில் உள்ள ஆதார உலோகத்தின் இழுவிசையை வலுவுட்டுகிறது.
- iii) உலோகக்கலவை அதில் உள்ள உலோகங்களை விட மென்மைத் தன்மை மிகுந்தது.
- iv) உலோகக்கலவை அச்சுகளில் வார்க்கும் தன்மையை மேம்படுத்துகிறது.

23. காலியம், சீசியம் ஆகிய தனிமங்களை உள்ளக்கையில் வைக்கும் போது உருகுகின்றன. ஏன் ?

பிரிவு இ

1. பின்வரும் கூற்றுகளுக்குப் பொருந்தும் ஓர் உலோகம் அல்லது அலோகத்தைக் கண்டறிந்து பெயரிடுக.
மேலும் நடைபெறும் விணைகளுக்கான சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாடுகளை எழுதுக:

- அ) ஆக்ஸிஜனுடன் எரிதல் விணைபுரியும் ஓர் உலோகம்.
 - ஆ) ஓர் அலோகம் ஆக்ஸிஜனுடன் எரிந்து உருவாகும் ஒரு வாயு, தீயை அணைக்கப் பயன்படுகிறது.
 - இ) நீர்த்த வைறுட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் விணைபுரியும் ஓர் உலோகம்.
 - ஈ) காப்பர் (II) சல்பேட் கரைசலில் இருந்து தாமிரத்தை இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் ஓர் உலோகம்.
 - உ) நீரில் மிதந்து அதனுடன் விரைந்து விணைபுரியும் ஓர் உலோகம்.
 - ஊ) தங்களுக்குள் விணைபுரிந்து சாதாரண உப்பை உருவாக்கும் ஓர் உலோகமும், ஓர் அலோகமும்.
2. தனிமங்களின் செயல்திறன் வரிசையைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் விணைகளுக்கு விடையளிக்க.
- அ) வீட்டு உபயோகப் பொருள்கள் தயாரிக்க கால்சியம் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.
 - ஆ) குடிரீக் குழாய்கள் தயாரிப்பில் தாமிரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால் காரியம் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. ஏன் ?
 - இ) தூளக்கப்பட்ட மெக்னீசியம் பட்டாசு தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
 - ஈ) பற்குழிகளை அடைக்கப் பயன்படும் சிறந்த பொருள் தங்கம்.

3. பின்வரும் கூற்றுகள் கார உலோகங்கள்காரமண்உலோகங்கள், இடைநிலைத் தனிமங்கள். உப்பீனிகள், மந்த வாயுக்கள்-குடும்பங்களைச் சார்ந்த தனிமங்களைப் பற்றியது. அவற்றைக் கண்டறிக
அ) மென்மையான வெள்ளியைப் போன்ற வெண்ணிற உலோகம் அது. குளிர்ந்த நீருடன் விரைந்து விணைபுரியக் கூடியது.

- ஆ) அறை வெப்பநிலையில் வாயுநிலையில் உள்ளது. மற்ற தனிமங்களுடன் வெப்பப்படுத்தாமலேயே விரைந்து விணைபுரிகிறது. அதிக எலக்ட்ரான் கவரும் தன்மை உடையது.
- இ) மிகக் குறைந்த உருகுநிலை கொண்ட நீர்ம உலோகம்.
- ஈ) மிகவும் அதிக எடையுள்ள உலோகம். இரும்பைப் போல் 3 மடங்கு அதிக நிறையுடையது.
- உ) மிகச் சிறந்த மின்கடத்தி. அது தாமிரத்துடன் சேர்ந்து நாணயங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
- ஊ) ஆகாய விமானங்களின் டயர்களை நிரப்பப் பயன்படும் வாயு. மேலும் அது ஆழ்கடலில் நீந்துபவர்களுக்குப் பயன்படுகிறது.
- எ) தாவாத்தின் பச்சையத்தில் காணப்படும் ஓர் உலோகம். அது நீராவியுடன் விணைபுரிந்து வைற்றில்லை வெளியிட்டு அவ்வுலோகத்தின் ஆக்ஷைஸ்டைத் தருகிறது.
- ஐ) மேற்கண்ட ஒவ்வொரு தனிமமும் எந்தக் குடும்பத்தைச் சார்ந்தவை ?
- ஒ) அ, ஆ, இ மற்றும் எ ஆகிய தனிமங்கள் திருத்தியமைக்கப்பட்ட மென்டலீப் தனிம வரிசை அட்வணையில் பெற்றுள்ள இடத்தைக் கூறுக.
- ஓ) ‘அ’ முதல் ‘ஊ’ வரை உள்ள விளக்கங்களுக்குப் பொருந்தும் தனிமங்கள் யாவை ?

4. உலோகங்கள் பற்றிய பின்வரும் பத்தியினைப் படித்து விணைகளுக்கு விடையளிக்க.

தனிமங்கள் உலோகங்களாகவும், அலோகங்களாகவும் வகைப்படுத்தப்பட்டு உள்ளது. அனைத்து உலோகங்களும் சிறந்த மின்கடத்திகள். அவற்றுள் பெரும்பான்மையானவை அதிக ஆடர்த்தியையும்,

தகடாகவும், கம்பியாகவும் மாறும் இயல்புகளை பெற்றுள்ளன. இப்பண்புகள் உலோகங்களின் பயன்பாட்டிற்கு வழிவகுக்கின்றன. சில உலோகங்கள் ஒசை உண்டாக்கும் பண்ணைப் பெற்றுள்ளன. எனவே அவை சிறப்பான பயன்பாடுகளுக்குப் பயன்படுகின்றன.

அ) அடிக்கோட்டட் சொற்களை விளக்குக.

ஆ) தாமிரம் கம்பியாகும் தன்மைக் கொண்டது. இப்பண்பு அன்றாட வாழ்வில் எவ்வாறு பயன்படுகிறது.

இ) அலுமினியம் சுத்தியால் அடிக்கப்பட்டும் வளைக்கப்பட்டும் கப்பல்கள், ஆகாய விமானங்களில் பயன்படும் பஸ்வேறு பெரிய அமைப்புகள் உருவாக்கப் பயன்படுகிறது. அலுமினியத்தின் எப்பண்பு இந்தகைய அமைப்புகளைப் பூர்வாக்கப் பயன்படுகிறது.

ஈ) குறைந்த அடர்த்தியைப் பெற்றுள்ள உலோகம் எது ?

உ) சில உலோகங்கள் மணிகளாக வார்த்தைகளால் எழுதுக.
உலோகங்கள் சிறந்ததோர் _____, _____ கடத்திகள்.

5. தனிமங்களின் செயல்திறன் வரிசை அடிப்படையில்

அ) எண்ணெய்யில் சேமித்து வைக்கப்படும் உலோகம் எது ?

ஆ) குளிர்ந்த நீருடன் விணைபுரியும் தனிமம் எது ?

இ) குளிர்ந்த நீருடன் விணை புரியாத ஆனால் நீராவியுடன் விணைபுரியும் ஓர் உலோகம் எது ?

ஈ) ஆ, இ ஆகிய விணைகளில் வெளிப்படும் வாயு எது ?

உ) பல உலோகங்களுடன் விணைபுரிந்து மேற்கண்ட வாயுவை வெளியேற்றும் மற்றொரு விணைபொருளை எழுது.

ஊ) ஆ, இ, உ ஆகிய விணைக்களுக்கான சமன்செய்யப்பட்ட சமன்பாடுகளை எழுதுக.

6. தனிமங்களின் செயல்திறன் வரிசையின்படி பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க. இரும்பு தாமிரத்தை விட அதிக விணைதிறன் மிக்கது. அது தாமிர சல்பேட் கரைசலில் இருந்து தாமிரத்தை வெளியேற்றுகிறது.

அ) மேற்கூறிய விணைக்கான வார்த்தை சமன்பாட்டை எழுதுக.

ஆ) பின்வருவனற்றை வெப்பப்படுத்தும் போது விணை நிகழுமா?

i) மெக்னீசியம் + காரீய (II) ஆக்சைடு

ii) இரும்பு + மெக்னீசியம் ஆக்சைடு

iii) துத்தநாகம் + இரும்பு (III) ஆக்சைடு

இ) மேற்கூறிய நிகழும் விணைகளில்

i) நீங்கள் காண்பதை எழுதுக.

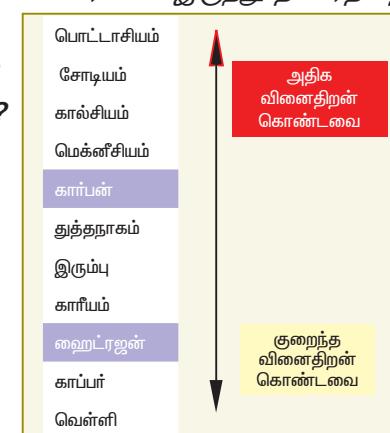
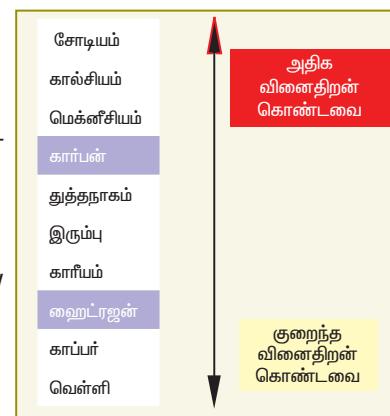
ii) சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாட்டை எழுதுக.

ஈ) இந்தகைய விணைகள் எவ்வகையைச் சார்ந்தது?

7. இதுவரை 115 தனிமங்கள் கண்டியப்பட்டு அவை உலோகங்களாகவும், அலோகங்களாகவும் உள்ளன.

உலோகங்கள் கடினத்தன்மை, தகடாகும் தன்மை, கம்பியாகும் தன்மையற்றவை. ஆனால், புறப்பரப்பையும் பெற்றுள்ளது.

அலோகங்கள் மிருதுவான பளபளப்பு தன்மையற்ற, தகடு, கம்பியாகும் தன்மையற்றவை. ஆனால், அயோடின்பளபளப்பானதன்மை கொண்ட அலோகம். அயோடின் நம் உடலுக்கும் இன்றியமையாதது.



அ) அயோடின் நமக்கு இன்றியமையாதது என் ?

ஆ) வெப்பம் மற்றும் மின்கடத்தும் தன்மை கொண்ட அலோகம் எது ?

இ) அயோடினேற்றம் செய்யப்பட்ட உப்பு உடல்நலத்திற்குச் சிறந்தது என்ற கூற்றுக்குக் கீர்த்தி காரணம் கூறுக.

8. கொடுக்கப்பட்டுள்ள அறிவியலாளரின் பெயர்களைப் பின்வரும் கூற்றுகளுடன் ஒப்பிடுக.

(லாவாய்சியர், டோபரினர், லோதர்மேயர், மெண்டலீப், நியூலேண்ட்)

அ) வேதிப்பண்புகளில் ஒன்றுபட்ட மூன்று தனிமங்களை ஒரு தொகுதியாக வரிசைப்படுத்தியவர் யார் ?

ஆ) தனிமங்களை அவற்றின் அணுநிறைகளின் ஏறுவரிசையில் வரிசைப்படுத்தியவர் யார் ?

இ) தனிமங்களை உலோகங்களாகவும், அலோகங்களாகவும் வகைப்படுத்தியவர் யார் ?

ஈ) தனிமங்களை அதன் அணு நிறைகளின் ஏறுவரிசையில் ஏழு தனிமங்களைக் கொண்ட குழுவாக வகைப்படுத்திய பொழுது முதல் தனிமமும் எட்டாவது தனிமமும் (இசைக் கருவியில் ஒன்றாவது இசைக் குறியீட்டுடன் எட்டாவது குறியீடு ஒத்து இருப்பதைப் போன்று) பண்புகளில் ஒத்திருப்பதைக் கண்டறிந்தவர் யார் ?

உ) அணுநிறைக்கும் அணுவின் கனஅளவுக்கும் இடையே வரைபடம் வரைந்தவர் யார் ?

மேலும் அறிய

புத்தகம் : Textbook of Inorganic chemistry - P.L. Soni Sultan chand & Sons

இணையத்தளம்: <http://www.chymist.com> <http://www.khanacademy.org>

5. வேதிப்பினைப்புகள்

ஒரு பூமாஸையில் உள்ள பூக்கள் நூலினால் பினைக்கப்பட்டுள்ளன. பூக்களை நூலால் பினைக்காமல் மாலையை உருவாக்க முடியாது. இங்கு நூலின் பங்கு, பூக்கள் அனைத்தையும் இனைப்பதே ஆகும். இது ஏறக்குறைய ஒரு வேதிப்பினைப்புக்குச் சமமானது.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அனுக்கள் ஒன்றினைந்து நிலைப்புத்தன்மை கொண்ட மூலக்கூறு ஒன்று உருவாவதற்கு, அவ்வனுக்களிடையே நிலவும் கவர்ச்சி விசையே காரணம். இக்கவர்ச்சி விசையே வேதிப்பினைப்பு எனப்படும்.

வேதிச் சேர்மங்களில் இடம் பெற்றுள்ள மூலக்கூறுகளில் உள்ள அனுக்கள், அவற்றிற்கிடையே நிலவும் கவர்ச்சி விசையால் ஒருங்கினைந்து உள்ளன. நிலையான மூலக்கூறு ஒன்று உருவாவதற்கு அனுக்களுக்கிடையே உருவாகும் விசையே வேதிப்பினைப்பு என அழைக்கப்படுகிறது.

5.1. எண்ம விதி

கில்பர்ட் நியூட்டன் லூயிஸ் அறிவியலறிஞர் எவ்வாறு அனுக்கள் இனைந்து மூலக்கூறுகள் உருவாகிறது என்பதை தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு அடிப்படையில் விளக்கினார். அவரது கருத்துப்படி, மந்தவாயுக்கள் மட்டுமே நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. ஏனைய பிற அனுக்கள் அனைத்தும் நிலையற்ற அல்லது பகுதி அளவே நிரம்பிய எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன.

1916 இல், ஜி.என். லூயிஸ் இனைதிறன் எலக்ட்ரான் கொள்கையினை வெளியிட்டார். இதற்கு எண்ம விதி என்று பெயர்.

அனுக்களிடையே எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் காரணமாகவோ அல்லது எலக்ட்ரான் பங்கீடு காரணமாகவோ ஒவ்வொரு அனுவும் தம் வெளிக்கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெறுகின்றன. இவ்வாறு அனுக்கள், தம் வெளி எலக்ட்ரான் கூட்டில், எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெறும் விளைவு எண்ம விதி என்றழைக்கப்படுகிறது.

செயல் 5.1

நானே செய்கிறேன்

பின்வருவனவற்றுள், எத்தனிமங்கள் எலக்ட்ரான்களைப் பங்கீடு அல்லது பரிமாற்றம் செய்வதன் மூலம் எண்ம விதிக்கு உட்படும் என அறிந்தேன்.

1. ஹீலியம்
2. ஆர்கான்
3. வித்தியம்
4. குளோரின்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பு கொண்ட தனிமங்கள், அஹ்ரின் வெளிக்கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன. அவை மந்த வாயுக்கள் ஆகும்.

Ne (அனு எண் 10) = 2,8

Ar (அனு எண் 18) = 2,8,8

செயல் 5.2

நானே செய்கிறேன்

கீழே குறிப்பிட்டுள்ள தனிமங்கள் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறாதவை அவற்றின் எலக்ட்ரான் பகிர்மானங்களை ஆய்ந்தறிந்தேன்.

| தனிமம் | அனு எண் | எலக்ட்ரான் பகிர்வு |
|----------|---------|--------------------|
| சோடியம் | | |
| கார்பன் | | |
| புளூரின் | | |
| குளோரின் | | |

செயல் 5.3

நானே செய்கிறேன்

எலக்ட்ரானை வழங்கும் அனு நேர் அயனியாகவும், எலக்ட்ரானை ஏற்கும் அனு எதிர் அயனியாகவும் மாறும் இயல்புடையன. பின்வரும் தனிமங்களில் எவை நேர் அயனியையும் எதிர் அயனியையும் உருவாக்கும் என ஆய்ந்தறிந்தேன்.

1. வித்தியம்
2. சோடியம்
3. புளூரின்
4. குளோரின்

5. 2. வேதிப்பினைப்பின் வகைகள்

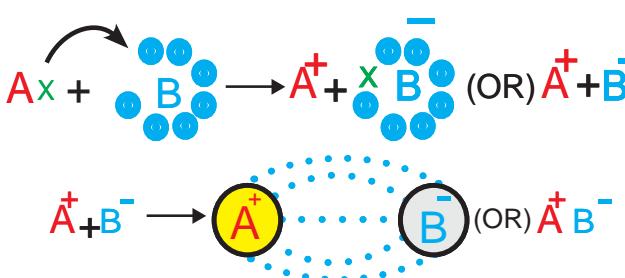
அறிவியலாளர்களின் கருத்துப்படி, மூன்று வகையான வேதிப்பினைப்புகள் உள்ளன. அவை,

1. அயனிப்பினைப்பு
2. சகப்பினைப்பு
3. ஈதல் சகப்பினைப்பு

5.3. அயனிப்பினைப்பு, சகப்பினைப்பு சேர்மம் உருவாதல்

1. அயனிப்பினைப்பு உருவாதல்

A, B ஆகிய இரண்டு அனுக்களைக் கருதுவோம். A-அனு ஒரு இணைதிற எலக்ட்ரானைப் பெற்றுள்ளது எனவும், B-அனு 7 இணைதிற எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளதாகக் கொள்வோம். அதாவது A-அனுவின் வெளிக்கூட்டில் ஒரு எலக்ட்ரான் அதிகமாகவும், B-அனுவின் வெளிக்கூட்டில் ஒரு எலக்ட்ரான் குறைவாகவும் உள்ளன. A-அனு, B-அனுவிற்கு ஒரு எலக்ட்ரானை வழங்குவதன் மூலமும், B-அனு, A-அனுவிடமிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை ஏற்றுக் கொள்வதன் மூலமாகவும், இவ்விரு அனுக்களும் நிலையான எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன. இப்போது A-அனு நேர் அயனியாகவும் B-அனு எதிர் அயனியாகவும் மாறுகின்றன. இவ்விரு அயனிகளும் நிலைமின்னியல் கவர்ச்சியால் இணைந்து, அயனிச் சேர்மத்தை உருவாக்குகிறது. இதனைப் பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.



எலக்ட்ரான் விளைவாக உருவாகும் நேர் அயனியும்(+) எதிர் அயனியும்(-) ஒன்றுக்கொன்று நிலைமின்னியல் கவர்ச்சி விசையால் இணைவதன் மூலம் உருவாகும் பினைப்பு அயனிப்பினைப்பு எனப்படும். அயனிப்பினைப்பைப் பெற்றுள்ள சேர்மங்கள், அயனிச் சேர்மங்கள் எனப்படும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒவ்வொர் அனுவும் உருவாக்கும் பினைப்பை விளக்க ஒருயில் அவற்றின் இணைதிற எலக்ட்ரான்களின் புள்ளி வாய்பாட்டைப் பயன்படுத்தினார்.

| ஹரியில் புள்ளி வாய்பாடு | எலக்ட்ரான் பகிரவு | இணைதிற எலக்ட்ரான்கள் |
|-------------------------|-------------------|----------------------|
| H | (1) | 1 |
| •Be• | (2,2) | 2 |
| •B• | (2,3) | 3 |
| •C• | (2,4) | 4 |
| •N• | (2,5) | 5 |

அயனிப்பினைப்பு உருவாகத் தேவையான காரணிகள்

(i) இணைதிற எலக்ட்ரான்கள் எண்ணிக்கை: A -அனுவின் 1, 2 அல்லது 3 இணைதிற எலக்ட்ரான்களையும், B-அனு 5, 6 அல்லது 7 இணைதிற எலக்ட்ரான்களையும் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

(ii) அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைவு: A அனுவின் அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைவாக இருந்தால் அது எளிதில் எலக்ட்ரான்களை இழந்து நேர்மின் அயனியை உருவாக்குகிறது. எனவே, குறைவான அயனியாக்கும் ஆற்றலைப் பெற்றுள்ள உலோகங்கள் அயனிப்பினைப்பை உருவாக்க இயலும்.

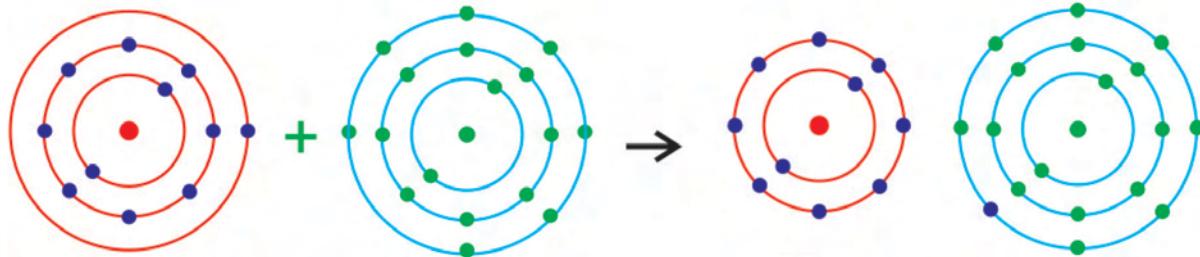
(iii) நிகர ஆற்றல் குறைவு : நிலையான அயனிச் சேர்மம் உருவாகும்போது அதன் நிகர ஆற்றல் மதிப்புக் குறைய வேண்டும். அதாவது ஒர் அனுவிலிருந்து மற்றோர் அனுவிற்கு எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் நிகழும்போது, ஆற்றல் வெளியிடப்பட வேண்டும்.

(iv) எலக்ட்ரான் மீதுள்ள கவர்ச்சிவிசை: இணையும் A, B ஆகிய இரு அனுக்களும், எலக்ட்ரானைக் கவரும் விசையில் வேறுபட வேண்டும்.

A-அனு, எலக்ட்ரான்மீது குறைந்த அளவே கவர்ச்சி விசையைப் பெற்றுள்ளதால், எலக்ட்ரானை இழக்கிறது. B-அனு, எலக்ட்ரான் மீது அதிக கவர்ச்சி விசையைப் பெற்றுள்ளதால் எலக்ட்ரானை ஏற்கிறது.

சான்று 1

சோடியம் குளோரைடு உருவாதல்



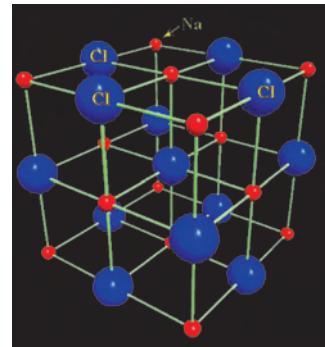
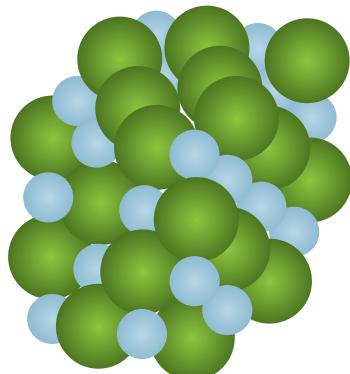
சோடியம் அனு (Na) குளோரின் அனு (Cl) சோடியம் நேர் அயனி (Na^+) குளோரைடு எதிர் அயனி (Cl^-)

| அனு | அனு எண் | எலக்ட்ரான் பகிர்வு |
|----------|---------|--------------------|
| சோடியம் | 11 | 2,8,1 |
| குளோரின் | 17 | 2,8,7 |

சோடியம் ஒரு இணைத்திற எலக்ட்ரானையும், குளோரின் ஏழு இணைத்திற எலக்ட்ரான்களையும் பெற்றுள்ளது. சோடியம் அனு அதன் ஒரு இணைத்திற எலக்ட்ரானை, குளோரின் அனுவிற்கு வழங்குவதன் மூலம் இவ்விரு அனுக்களும் நிலையான எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.

எனவே, சோடியம் அனு (Na), சோடியம் நேர் அயனியாகவும் (Na^+) குளோரின் அனு (Cl), குளோரைடு எதிர் அயனியாகவும் (Cl^-) மாறுகின்றன. இவ்விரு அயனிகளும் நிலைமின்னியல் கவர்ச்சி விசையால் இணைந்து, ஒரு அயனிச் சேர்மத்தை தருகின்றது. திண்மயநிலையில், ஒவ்வொரு Na^+ அயனியைச் சுற்றி 6 Cl^- அயனிகளும் ஒவ்வொரு Cl^- அயனியைச் சுற்றி 6 Na^+ அயனிகளும் உள்ளன.

சோடியம் குளோரைடு படிக அமைப்பு



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

இரு மூலக்கூறில் உள்ள ஓர் அனுப் பிணைப்பிலுள்ள இணை எலக்ட்ரான்களை தம்பால் கவர்ந்து இழுக்கும் தன்மையே எலக்ட்ரான் கவரும் தன்மை எனப்படும்.

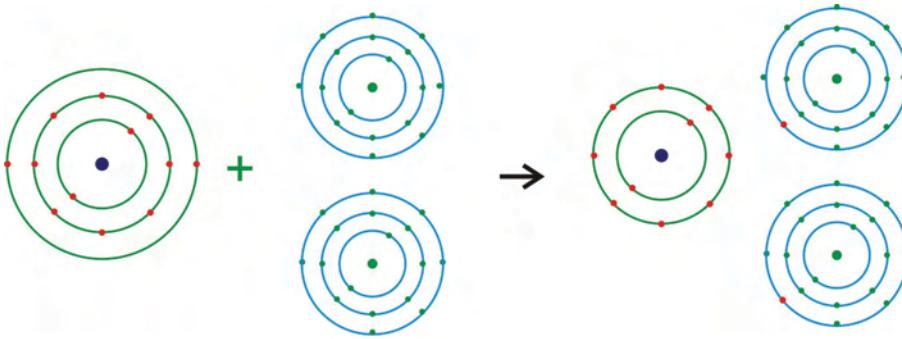
பிணைப்பிலுள்ள இணை எலக்ட்ரான்கள் மீதுள்ள கவர்ச்சி விசையே எதிர்பின் தன்மை உருவாகக் காரணமாகிறது.

சான்று 2

மெக்னீசியம் குளோரைடு உருவாதல்

| அனுக்கள் | அனு எண் | எலக்ட்ரான் பகிர்வு |
|-------------|---------|--------------------|
| மெக்னீசியம் | 12 | 2,8,2 |
| குளோரின் | 17 | 2,8,7 |

மெக்னீசியம் 2 இணைத்திற எலக்ட்ரான் களையும், குளோரின் 7 இணைத்திற எலக்ட்ரான்களையும் பெற்றுள்ளன. மெக்னீசியம் அனு, அதன் இரண்டு இணைத்திற எலக்ட்ரான்களை தலா ஒரு எலக்ட்ரான் வீதும் இரண்டு குளோரின் அனுக்களுக்குப்



2,8,2
மெக்னீசியம் அனு

2,8,7
குளோரின் அனு

2,8
மெக்னீசியம் நேரயனி

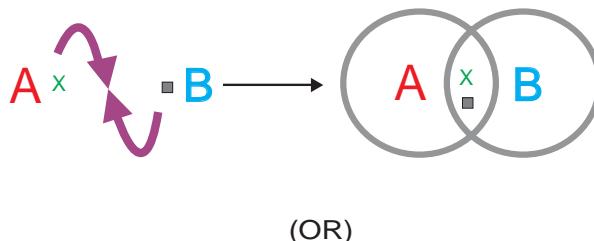
2,8,8
குளோரைடு எதிரயனி

பகிர்ந்தளிப்பதன் மூலம், மூன்று அனுக்களும் தன் வெளிக்கூட்டில் நிலையான எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.

எனவே, மெக்னீசியம் அனு Mg^{2+} அயனியாகவும், இரண்டு குளோரின் அனுக்களும் இரண்டு Cl^- அயனிகளாகவும் மாறுகின்றன. இவை நிலை மின்னியல் கவர்ச்சி விசையால், மெக்னீசியம் குளோரைடு $MgCl_2$ என்னும் அயனிச் சேர்மத்தை உருவாக்குகின்றன.

2. சகப்பினைப்புகள் உருவாதல்

G.N.லூயிஸ் கொள்கையின்படி, இரண்டு அனுக்கள் அவற்றிற்கிடையே எலக்ட்ரான்களைப் பங்கீடு செய்வதன் மூலம், அவற்றின் வெளிக்கூட்டில், நிலையான 2 அல்லது 8 எலக்ட்ரான்கள் உள்ள அமைப்பைப் பெறுகின்றன. A, B ஆகிய இரு அனுக்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு இணைத்திற எலக்ட்ரான் வீதம் பெற்றிருப்பதாகக் கருதுவோம். இவ்விரு அனுக்களும் ஒன்றுக்கொண்டு அருகே வரும்போது, ஒவ்வொர் அனுவும் ஒரு எலக்ட்ரான் வீதம் பங்கீடு செய்வதால் உருவான இரு எலக்ட்ரான்களும் இரண்டு அனுக்களின் வெளிவட்டத்தில் இடம் பெறுகின்றன.



பங்கீடுக்கு உள்ளான இரு எலக்ட்ரான்களால் ஏற்படும் பினைப்பு சகப்பினைப்பு எனப்படும். இப்பினைப்பு, எலக்ட்ரான் இணைபினைப்பு என்றும் அழைக்கப்படும். சகப்பினைப்பைப் பெற்றுள்ள சேர்மங்கள் சகப்பினைப்புச் சேர்மங்கள் எனப்படும்.



நீலம் - காப்பர் சல்போட்
வெண்மை - சோடியம் குளோரைடு
சிவப்பு - கோபால்ட் குளோரைடு } அயனிச் சேர்மங்கள்

சகப்பினைப்பு உருவாகத் தேவையான காரணிகள்

(i) இணைத்திற எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை: இணையும் A, B ஆகிய அனுக்கள் தம் வெளிக்கூட்டில் 5,6 அல்லது 7 இணைத்திற எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருக்க வேண்டும். இதனால், இவ்விரு அனுக்களும் 3,2 அல்லது ஒரு எலக்ட்ரான் இணையைப் பங்கீடு செய்து நிலையான எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.

(ii) அதிக அயனியாக்கும் ஆற்றல் : A இன் அயனியாக்கும் ஆற்றல் அதிகமாக இருந்தால், அது எளிதாக இணைத்திற எலக்ட்ரானை இழக்காது. நேர்மின் அயனி உருவாதல் கடினம். எனவே A சகப்பினைப்பையே நாடும்.

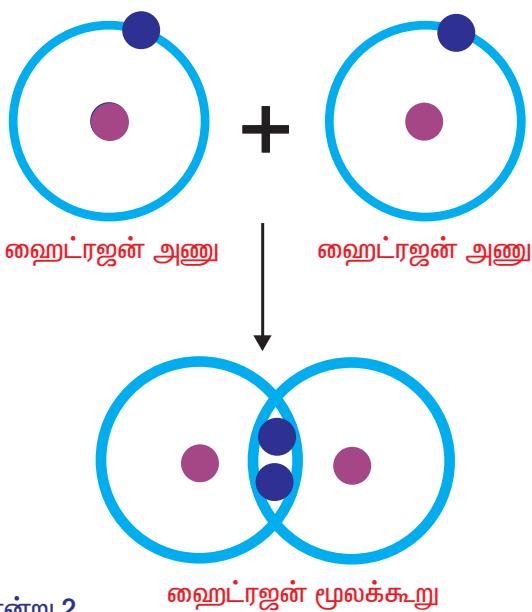
(iii) சம அளவு எலக்ட்ரான் கவரும் தன்மை: A, B ஆகிய அணுக்களின் எலக்ட்ரான் கவரும் தன்மை சமம் எனில் இரு அணுக்களுக்கிடையே எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் நடைபெறாது. எனவே A, B க்கு இடையே சகப்பிணைப்பு உருவாகிறது.

(iv) சம அளவு எலக்ட்ரான்கள் பெறும் எந்தால்பி : A, B ஆகிய அணுக்களின் எலக்ட்ரான் பெறும் எந்தால்பி சமம் எனில் A, B ஆகியவை பிணைப்பு இணை எலக்ட்ரான்களை சம அளவில் கவருகின்றன. எனவே A, B அணுக்களுக்கிடையே சகப்பிணைப்பு உருவாகிறது.

சான்று 1

ஹெட்ரஜன் மூலக்கூறு உருவாதல்

ஹெட்ரஜன் மூலக்கூறில் இரண்டு ஹெட்ரஜன் அணுக்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு ஹெட்ரஜன் அணுவும் ஒரு இணைத்திற எலக்ட்ரான் வீதம் பெற்றுள்ளது. ஹெட்ரஜன் அணுக்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு எலக்ட்ரான் வீதம் பங்கீடு செய்வதன் மூலம் இரண்டு ஹெட்ரஜன் அணுக்களும் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.



சான்று 2

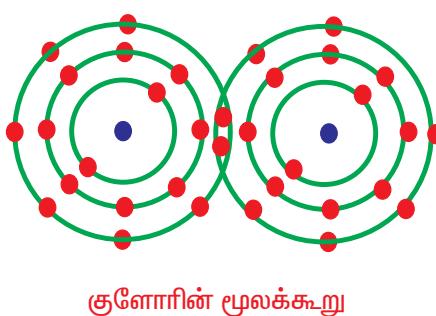
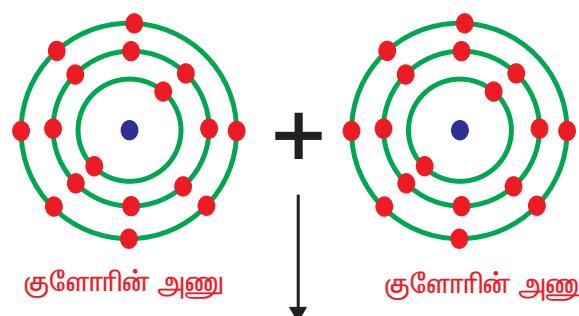
குளோரின் மூலக்கூறு உருவாதல்

ஒவ்வொரு குளோரின் அணுவும் (2,8,7) ஏழு இணைத்திற எலக்ட்ரான்கள் வீதம் பெற்றுள்ளன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

அணுக்களிடையே அதிக எண்ணிக்கையில் பிணைப்புகள் உருவாகும்போது, அதிக எண்ணிக்கையிலான அணுக்கள் நிலையான எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.

ஒவ்வொன்றும் ஒரு எலக்ட்ரானைப் பங்கீடு செய்வதன் மூலம், இரண்டு குளோரின் அணுக்களும் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.



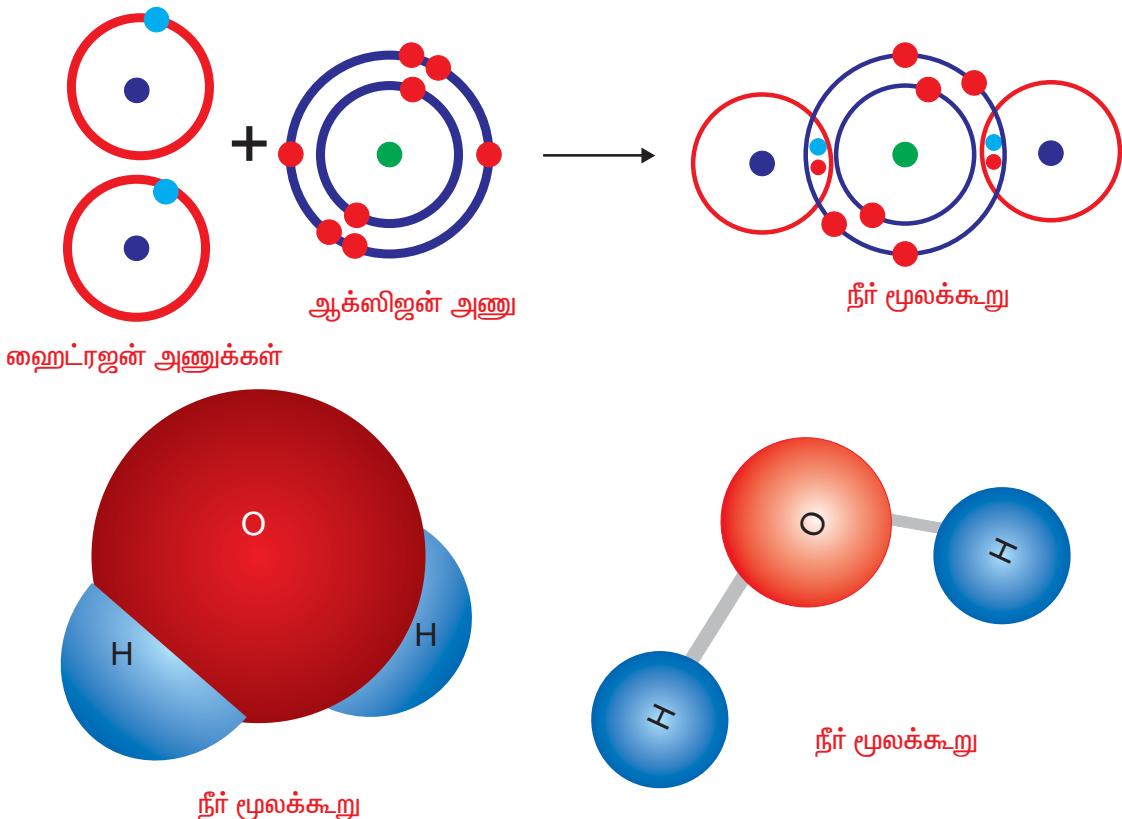
மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

தனித்த எலக்ட்ரான்கள் என்பது பிணைப்பில் பங்குபெறாத எலக்ட்ரான்கள் ஆகும்

சான்று 3

நீர் மூலக்கூறு உருவாதல்

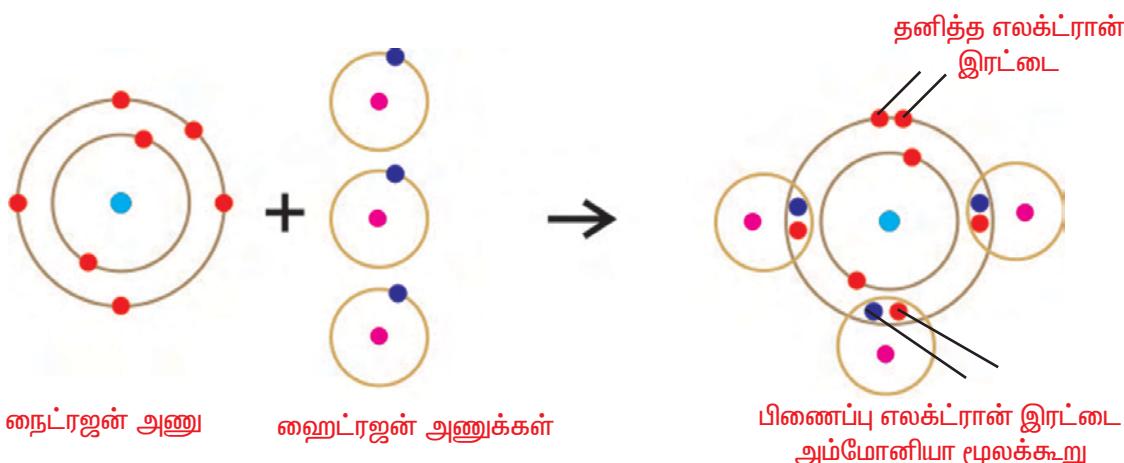
ஆக்ஸிஜன் அணு (2,6) ஆறு இணைத்திற எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளது. ஒவ்வொரு ஹெட்ரஜன் அணுவும் ஒரு இணைத்திற எலக்ட்ரான் வீதம் பெற்றுள்ளது. ஆக்ஸிஜன் அணு இரண்டு எலக்ட்ரான்களை, ஒவ்வொரு ஹெட்ரஜன் அணுவிற்கும் ஒன்று வீதம் பங்கீடு செய்கிறது.



சான்று 4

அம்மோனியா மூலக்கூறு உருவாதல்

நைட்ரஜன் அணு (2,5) ஐந்து இணைத்திற எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளது. ஒவ்வொரு தொடர்ஜன் அணுவும் ஒரு இணைத்திற எலக்ட்ரான் வீதம் பெற்றுள்ளது. நைட்ரஜன் அணு மூன்று எலக்ட்ரான்களை, ஒவ்வொரு தொடர்ஜன் அணுவிற்கும் ஒன்று வீதம் பங்கீடு செய்கிறது.

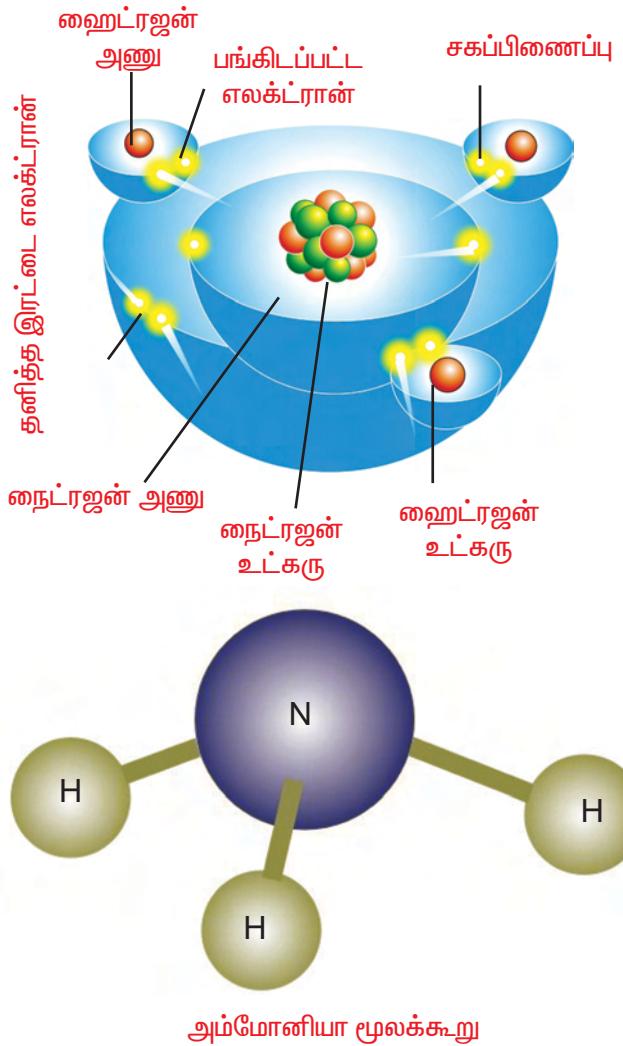


செயல் 5.4

நானோ செய்கிறேன்

லூயிஸ் வாய்பாட்டைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் சேர்மங்களில் உள்ள சகப்பினைப்புகளின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுவேன்.

1. குளோரின்
2. அம்மோனியா
3. புரோனின்



5.3.1 அயனிச் சேர்மங்களின் பொதுவான பண்புகள்

அறை வெப்பநிலையில் திண்மங்கள்

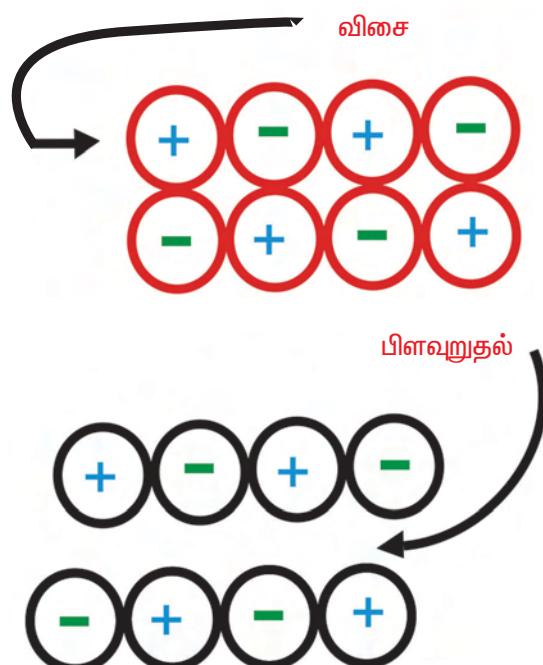
அயனிச்சேர்மங்களில் உள்ள நேர், எதிர் அயனிகளுக்கிடையே வலிமையான நிலைமின்னியல் கவர்ச்சி விசை இருப்பதன் விளைவாக, அயனிகள் தனிச்சையாக நகர இயலாது. எனவே, இச்சேர்மங்கள் அறை வெப்பநிலையில் திண்ம நிலையிலேயே உள்ளன.

அதிக உருகுநிலை

நேர் (+) மற்றும் எதிர் (-) அயனிகளுக்கிடையே இறுக்கமான கவர்ச்சி விசை உள்ளது. உயர் வெப்பநிலையில் மட்டும் இவ்விசையை முறிக்கத் தேவையான வெப்பம் கிடைப்பதால், வெப்பநிலை உயரும்போது மட்டுமே, அயனிகள் இயக்கம் பெறுவதற்குப் போதுமான ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. எனவே, இவற்றின் உருகுநிலை அதிகம்.

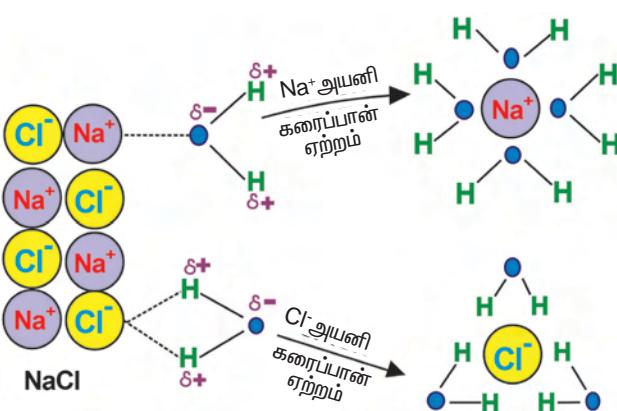
கடினத்தன்மையும் நொறுங்கும்தன்மையும்

வலிமையான கவர்ச்சி விசையின் காரணமாக, இவை மிகு கடினத்தன்மையைப் பெறுகின்றன. அதிகமான வெளிவிசை செலுத்தப்படும் போது மட்டுமே அயனிகள் நகர்ந்து, ஒரே மின்சமையுடைய அயனிகள் ஒன்றுக்கொண்டு அருகில் வருகின்றன. இதனால் விலக்குவிசை ஏற்பட்டுப் பிளவு சாத்தியமாகிறது. எனவே, நொறுங்கும் தன்மையைப் பெறுகிறது.



நீரில் கரையும் தன்மை

அயனிப் படிகத்தை நீருடன் சேர்க்கும்போது, முனைவுத் தன்மை கொண்ட நீர் மூலக்கூறுகள், படிக அமைப்பில் உள்ள (+) மற்றும் (-) அயனிகளைப் பிரிப்பதன் மூலம், நீரில் கரைய ஏதுவாக்குகிறது.



மின்சாரத்தைக் கடத்தும் இயல்பு

திண்ம நிலையில், அயனிகள் இடம் பெயர்வதில்லை. எனவே, திண்ம நிலையில் இவை மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை. உருகிய நிலையிலோ நீரில் கரைக்கப்படும் நிலையிலோ அயனிகளில் இயக்கம் காணப்படுகின்றன. எனவே, இவை உருகிய நிலையிலும் நீரில் கரைக்கப்படும் போதும் மட்டுமே மின்சாரத்தைக் கடத்துகின்றன.

அயனி வினைகளின் வேகம் அதிகம்

அயனிச் சேர்மங்கள் வினைகளில் ஈடுபடும்போது நேர், எதிர் அயனிகளுக்கிடையே வினை நிகழ்கிறது. எனவே, இவை வேகமாக வினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.

5.3.2. சகப்பினைப்புச் சேர்மங்களின் பொதுவான பண்புகள்

அறை வெப்பநிலையில் வாயுக்கள், நீர்மங்கள் அல்லது திண்மங்கள்

மூலக்கூறுகளுக்கிடையே வலுவற்ற விசை இருப்பதால், சகப்பினைப்புச் சேர்மங்கள் வாயுநிலையிலோ அல்லது நீர்நிலையிலோ

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

வெப்பம் தாங்கவல்ல பொருள்கள் உயர் வெப்பநிலையை எதிர்கொள்ளும் தன்மை உடையன. இவற்றின் உருகுநிலை மிகமிக அதிகம். உலோகநங்களை, அவற்றின் தாதுக்களிலிருந்து பிரித்தெடுப்பதில் இப்பொருள்கள் பயன்படுகின்றன. சில வெப்பம் தாங்கவல்ல பொருள்கள் அயனிச் சேர்மங்களே ஆகும்.

செயல் 5.5

நாங்களே செய்கிறோம்

- ☛ இரண்டு பீக்கர்களை எடுத்துக் கொண்டோம்.
- ☛ ஒரு பீக்கரில் நீரையும், மற்றொன்றில் மண்ணெண்ணெண்டும் எடுத்துக் கொண்டோம்.
- ☛ இரண்டு பீக்கர்களிலும் சோடியம் குளோரைரு உப்பைச் சிறிதனவு சேர்த்தோம்.
- ☛ இரண்டின் கரைதிறன்களையும் ஒப்பிட்டோம்.

அல்லது மென்மையான திண்மங்களாகவோ இருக்கின்றன.

குறைந்த உருகுநிலை

திண்மநிலையில், மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே வலிமை குறைந்த கவர்ச்சி விசையே உள்ளது. வெப்பப்படுத்தும்போது நீர்மத்தின் மூலக்கூறுகள் இயங்குவது போன்றே, இம்மூலக்கூறுகளும் தன்னிச்சையாக இயங்குகின்றன.

கடினத்தன்மையற்ற திண்மங்கள்

படிகங்களில் ஒரு மூலக்கூறு வரிசை, அடுத்துள்ள வரிசையின் நிலையிலிருந்து எளிதில் நகரும் இயல்புடையது. எனவே, சகப்பினைப்புச் சேர்மங்கள் மென்மையான திண்மங்களாக இருப்பதால், எளிதில் உடையும் தன்மையைப் பெற்றிருக்கின்றன.

கரிமக்கரைப்பான்களில் கரையும் இயல்பு

கரிமக்கரைப்பான் மூலக்கூறுகள், இச்சோர்ம மூலக்கூறுகளுக்கிடையே வலிமை குறைந்த கவர்ச்சி விசையை எளிதில் முறியடிக்கின்றன. எனவே, இச்சேர்மங்கள் முனைவுத்தன்மையற்ற கரிமக் கரைப்பான்களான பெஞ்சீன், டொலுவீன் ஆகியவற்றில் கரைகின்றன.

மின்கடத்தா இயல்பு

சகப்பினைப்புச் சேர்மங்களில் நேர(+) அயனியோ எதிர(-) அயனியோ இல்லை. எனவே, உருகிய நிலையிலும் கரைசல் நிலையிலும்கூட இவை மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை.

மூலக்கூறு வினைகளின் வேகம் குறைவு

சகப்பினைப்புச் சேர்மங்களில் ஈடுபடும் வினைகளில் இச்சோர்ம மூலக்கூறுகள் முற்றிலுமாக மாற்றம் அடைகின்றன. மின்னேற்றம் பெற்ற அயனிகள் ஏதும் இல்லாததால், இச்சேர்மங்கள் குறைந்த வேகத்தில் வினையில் ஈடுபடுகின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒரு பினைப்பில், எலக்ட்ரான் இணைகள் சமமாக பங்கிடப்பட்டிருப்பின், அப்பினைப்பு முனைவுத் தன்மையற்ற பினைப்பு ஆகும். மாறாக, எலக்ட்ரான் இணைகள் சமமாகப் பங்கிடப்பாத நிலையில் முனைவுத் தன்மையுடன் கூடிய பினைப்புகள் உருவாகும்.

5.4. அயனிப்பினைப்பு, சகப்பினைப்புச் சேர்மங்களின் வேறுபாடுகள்

| அயனிப்பினைப்பு | சகப்பினைப்பு |
|--|--|
| ஓர் உலோக அணுவிலிருந்து, அலோக அணு விற்கு எலக்ட்ரான்கள் இடம் பெயர்வதால் அயனிப்பினைப்பு உருவாகிறது. | அலோக அணுக்களிடையே எலக்ட்ரான்கள் பங்கிடப்படுவதால் சகப்பினைப்பு உருவாகிறது. |
| நேர் (+) மற்றும் எதிர் (-) அயனிகளுக்கிடையே நிலைமின்னியல் கவர்ச்சி விசை காணப்படுகிறது. | அணுக்களுக்கிடையே வலிமை குறைந்த கவர்ச்சி விசையே காணப்படுகிறது. |
| அசைவுத்தன்மை உடையது. ஆனால், திசைப் பண்பற்றுது. | அசைவுத் தன்மையற்றது. ஆனால், திசைப்பண்பு உடையது. |
| சேர்மத்தின் பண்புகள் | |
| அறை வெப்பநிலையில் திண்மங்கள். | அறை வெப்பநிலையில் வாயுக்கள் அல்லது நீர்மங்கள் அல்லது மென்மையான திண்மங்கள். |
| உருகுநிலையும், கொதிநிலையும் அதிகம். | உருகுநிலையும், கொதிநிலையும் குறைவு. |
| கடினமானது, நொறுங்கும் தன்மை கொண்டது. | கடினத்தன்மையற்றது. விரைவாக உடையும் தன்மை கொண்டது. |
| முனைவுள்ள கரைப்பான்களில் கரையும். முனைவற்ற கரைப்பான்களில் கரைவதில்லை. | முனைவற்ற கரைப்பான்களில் கரையும். முனைவுள்ள கரைப்பான்களில் கரைவதில்லை. |
| உருகிய நிலையிலும், கரைசல் நிலையிலும் மின்சாரத்தைக் கடத்தும். | உருகிய நிலையிலும், கரைசல் நிலையிலும் மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை. |
| அயனிகள் வினைகளில் பங்கேற்பதால், வினையின் வேகம் அதிகம். | மூலக்கூறுகள் வினைகளில் பங்கேற்பதால், வினையின் வேகம் குறைவு. |

செயல் 5.6

நாங்களே செய்கிறோம்

கீழே குறிப்பிட்டுள்ள கரைப்பான்களை முனைவுத்தன்மை உடையவை, முனைவுத் தன்மை அற்றவை என வகைப்படுத்துவோம்.

1. பெஞ்சீன் 2. நீர் 3. ஈத்தர் 4. குளோரோபார்

5.5. ஈதல் சகப்பினைப்பு

இரு சாதாரண சகப்பினைப்பில் இணையும் தனிமங்களில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் சமமான பங்கீட்டினால் சகப்பினைப்பு உருவாகிறது. இவ்வாறு பகிர்ந்து கொள்ளப்படும் எலக்ட்ரான் இணையை பினைப்பில் உள்ள ஏதேனும் ஓர் அணு வழங்கப்பட்டிருந்தால் அது ஈதல் சகப்பினைப்பு ஆகும்.

இரு சகப்பினைப்பில் பினைப்பிற்குத் தேவையான இரண்டு எலக்ட்ரான்களும் இரண்டு அணுக்களில் ஏதேனும் ஒரு அணுவால்

செயல் 5.7

நாங்களே செய்கிறோம்

- சோடியம் குளோரைடையும் மெழுகையும் எடுத்துக் கொண்டோம்.
- இரண்டு பிக்கர்களில் நீர், டர்பன்டைன் எண்ணைய் ஆகிய கரைப்பான்களைத், தனித்தனியாக எடுத்துக் கொண்டோம்.
- சோடியம் குளோரைடு உப்பை இவ்விரு பிக்கர்களிலும் உள்ள கரைப்பான்களுடன் சேர்த்து, கரைதிறன்களைக் குறித்துக் கொண்டோம்.
- அடுத்து இதுபோல் மெழுகை, தனியாக எடுக்கப்பட்ட இவ்விரு கரைப்பான்களுடன் சேர்த்துக் கரைதிறன்களைக் குறித்துக் கொண்டோம்.
- இரண்டு பொருள்களின் கரைதிறன்களை ஒப்பிட்டோம்.



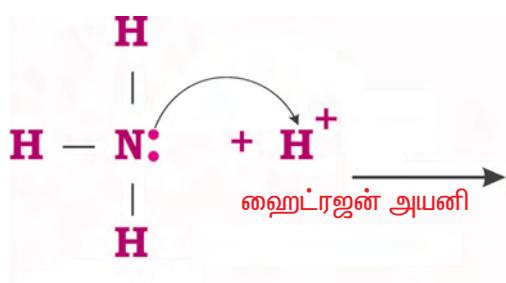
மட்டுமே வழங்கப்பட்டிருப்பின் அப்பினைப்பு ஈதல் சகப்பினைப்பு எனப்படும். இச்சேர்மங்கள் ஈதல் சகப்பினைப்புச் சேர்மங்கள் எனப்படும். எலக்ட்ரான் இணையை வழங்கும் அனு ஈனி அனு எனவும், பெற்றுக் கொள்ளும் அனு எற்பு அனு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. ஈதல் சகப்பினைப்பு ஒற்றை அம்புக் குறியால் (\rightarrow) குறிக்கப்படுகிறது.

அனு 'A' பங்கீட்டுக்கு உள்ளாகாத எலக்ட்ரான் இணையையும், அனு 'B' இரண்டு எலக்ட்ரான்கள் குறைவாகவும் பெற்றிருந்தால், இவை இடையே ஈதல் சகப்பினைப்பு உருவாகிறது. அனு 'A' தன்னிடம் உள்ள தனித்த எலக்ட்ரான் இணையை (இரண்டு எலக்ட்ரான்களை) 'B' அனுவிற்கு வழங்குகிறது. அனு 'B' அதனை ஏற்றுக் கொள்கிறது.

சான்று

அம்மோனியம் அயனி (NH_4^+)

அம்மோனியாவுடன் (NH_3) வைப்பதன் அயனி (H^+) இணைந்து அம்மோனியம் அயனி உருவாகிறது. அம்மோனியா மூலக்கூறில் உள்ள நைட்ரஜன் அனு, மூன்று வைப்பதன் அனுக்களுடன் இணைந்திருந்த நிலையிலும், நைட்ரஜன் அனுவில் பினைப்புக்கு உட்படாத இரண்டு எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன. இந்த எலக்ட்ரான்களை நைட்ரஜன் அனு, வைப்பதன் அயனிக்கு வழங்கி, அம்மோனியம் அயனி உருவாக்குகிறது.



அம்மோனியா அனு

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

இரண்டு எலக்ட்ரான் இணைகளின் பங்கீட்டால், இரட்டைப்பினைப்பு உருவாகின்றது. மூன்று எலக்ட்ரான் இணைகளின் பங்கீட்டால், மூப்பினைப்பு உருவாகிறது. இவை பல்சகப்பினைப்புகள் எனப்படும்.

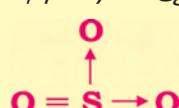
1. கார்பன்டை ஆக்ஸைடு $O=C=O$ (இரண்டு இரட்டைப்பினைப்புகள்)
2. ஆக்ஸிஜன் $O=O$ (இரட்டைப் பினைப்பு)
3. நைட்ரஜன் $N\equiv N$ (ஒரு மூப்பினைப்பு)

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

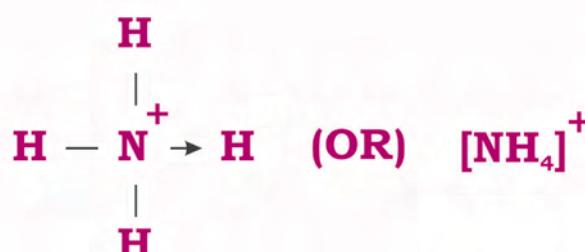
சாதாரண வெப்ப அழுத்தநிலையில் கார்பன் டைஆக்ஸைடு வாய்நிலையில் இருப்பதற்கு அவற்றின் முனைவுத் தன்மையற்ற பண்டே காரணமாகும். நீரானது நீர்ம நிலையில் இருப்பதற்கு அவற்றின் முனைவுத் தன்மையே காரணமாகும்.

செயல் 5.8

நானே செய்கிறேன் கந்தக டிரை ஆக்ஸைடின் (SO_3) அமைப்பு,



இச்சேர்மத்தில் உள்ள ஈதல் சகப்பினைப்புகளின் எண்ணிக்கை என்ன? என்பதை அறிந்து, ஈனி அனுவையும், ஏற்பு அனுவையும் குறிப்பேன்.



அம்மோனியம் அயனி

செயல் 5.9

நானே செய்கிறேன்

கார்பன்மோனாக்ஸைடு ஒரு வாயு ஆகும். இச்சேர்மம் ஒரு ஈதல் சகப்பினைப்புச் சேர்மம். கார்பன்மோனாக்ஷைடின் அமைப்பு



எனி அனுவையும், ஏற்பு அனுவையும் குறிப்பேண்.

5.5.1. ஈதல் சகப்பினைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகள்

மின்சாரத்தைக் கடத்தும் திறன்

நீரில் இச்சேர்மங்கள் அயனியறுவதில்லை. எனவே, இவை அரிதில் மின்கடத்திகள் ஆகும்.

கரிம கரைப்பான்களில் கரையும் தன்மை

இச்சேர்மங்கள் நீரில் சிறிதளவே கரையும். ஆனால், முனைவற்ற கரிமக் கரைப்பான்களில் கரையும் இயல்புடையவை.

உருகுநிலை, கொதிநிலை

இவை பகுதி அளவே முனைவுத் தன்மையைப் பெற்றிருக்கின்றன. எனவே, சகப்பினைப்புச் சேர்மங்களைவிட அதிக உருகுநிலை, கொதிநிலையையும் அயனிச் சேர்மங்களைவிடக் குறைந்த உருகுநிலையையும் கொதிநிலையையும் பெற்றுள்ளன.

என்ம விதியிலிருந்து வேறுபடும் சேர்மங்கள்

சிலசேர்மங்கள் என்மாலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றிருப்பதில்லை. இச்சேர்மங்களில் உள்ள அனுக்கள் என்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைவிடக் குறைவான எண்ணிக்கையிலோ, அதிகமான எண்ணிக்கையிலோ எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருக்கின்றன.

(i) மைய அனுவைச் சுற்றி நான்கு எலக்ட்ரான்கள் உள்ள சேர்மம்.

பொலியம் டைகுளோரைடு (BeCl_2)

குளோனின் அனுக்கள் ஓவ்வொன்றும் என்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. ஆனால், பொலியம் அனு நான்கு எலக்ட்ரான்கள் கொண்ட வெளிச்சுற்றையே பெற்றுள்ளது.



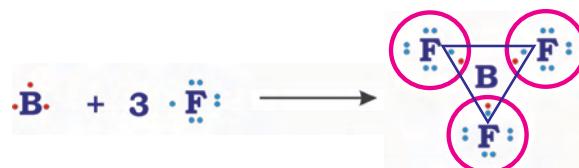
| | பொலியம் | குளோனின் |
|----------------------|---------|----------|
| அனு எண் | 4 | 17 |
| எலக்ட்ரான் பகிர்வு | 2,2 | 2,8,7 |
| இணைதிற எலக்ட்ரான்கள் | 2 | 7 |

(ii) மைய அனுவைச் சுற்றி ஆறு எலக்ட்ரான்கள் உள்ள சேர்மம்.

போரான்டைரா புளூரைடு (BF_3)

மூன்று புளூரின் அனுக்களும் என்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. ஆனால், போரானின் வெளிவிட்டச் சுற்று ஆறு எலக்ட்ரான்களையே பெற்றுள்ளது.

| | போரான் | புளூரின் |
|----------------------|--------|----------|
| அனு எண் | 5 | 9 |
| எலக்ட்ரான் பகிர்வு | 2,3 | 2,7 |
| இணைதிற எலக்ட்ரான்கள் | 3 | 7 |



செயல் 5.10

நானே செய்கிறேன்

பாஸ்பரசின் அனுளன் 15. அதன் எலக்ட்ரான் பகிர்வைக் குறித்துக் கொள்வேன்.

குளோனினின் அனுளன் 17. அதன் எலக்ட்ரான் பகிர்வைக் குறித்துக் கொள்வேன்.

ஒரு பாஸ்பரஸ் அனு, ஐந்து குளோனின் அனுக்களுடன் இணைந்து

பாஸ்பரஸ்பெண்டா குளோரைடை உருவாக்குகிறது என்பதை அறிந்து, PCl_5 இன் எலக்ட்ரான் புள்ளி அமைப்பை வரைவேன்.

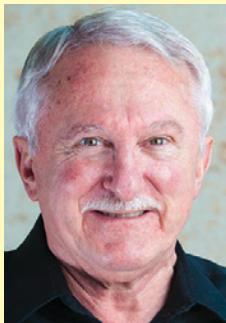
மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

2015 ஆம் ஆண்டின் உயிர் - வேதியியல் துறைக்கான நோபல் பரிசு, “சேதமடைந்த மரபணுக்களை சரி செய்யும் முறைக்கான ஆராய்ச்சிக்காக தாமஸ் லிண்டால், பால் மோட்ரிக், அசிஸ் சங்கார் ஆகிய மூவருக்கும் கூட்டாக நோபல் பரிசுத் தொகை வழங்கப்பட்டுள்ளது.

துறை : உயிர் - வேதியியல்



தாமஸ் லிண்டால்
பிறப்பு : 1938, ஸ்டாக்ஹோம்
ஸ்வீடன்.
விருது பெறும்போது பணிபுரிந்த
இடம் : பிரான்ஸிலிஸ் கீரிக்
ந்றுவனம், கிளார் ஹால் ஆய்வுக்
கூடம், ஹர்ட்போர்டுஷீர்,
இங்கிலாந்து.



பால் மோட்ரிக்
பிறப்பு : 1946.
விருது பெறும்போது பணிபுரிந்த
இடம் : ஹோவர்ட் ஹகிஸ்
மருத்துவ நிறுவனம், டியூக்
மருத்துவ பல்கலைக் கழக பள்ளி,
டேர்ஹாம், வடக்கு கரோலினா
அமெரிக்கா.



அசிஸ் சங்கார்
பிறப்பு : 1946, சவர், துருக்கி
விருது பெறும்போது பணிபுரிந்த
இடம் : வடக்குக்கரோலினா
பல்கலைக் கழகம், சேப்பல்ஹரில்,
வடக்கு கரோலினா,
அமெரிக்கா.

மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பிரிவு அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

- எண்ம விதிப்படி, மந்த வாயுக்கள் இயற்கையில் நிலைப்புத் தன்மை உடையவை. இதற்குக் காரணமாக அமைவது, வெளிவட்டப்பாதையில் உள்ள _____ எலக்ட்ரான்கள் ஆகும். (**எட்டு, எழு, ஆறு**).
- வேதிவினையில், ஒரு தனிமம் எலக்ட்ரானை இழந்து நேர் அயனியை உருவாக்குவது _____ (குளோரின், லித்தியம், புனரின்).
- மெக்னீசியத்தின் அனு எண் 12 எனில், அதன் எலக்ட்ரான் பகிர்மானம் _____ (**2, 2, 8 / 2, 8, 2 / 8, 2,2**).
- X தனிமம், அதன் வெளிவட்டப் பாதையில் 6 எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளது எனில், சகப்பினைப்பை உருவாக்க X பங்கிடும் எலக்ட்ரான்கள் எண்ணிக்கை _____ (**3,2,6**).
- உயர் உருகுநிலை உடையச் சேர்மம் _____ (**NH₃, NaF**).
- எலக்ட்ரான்கள் சமமாகப் பங்கிடப்படுவதால் ஏற்படும் பினைப்பு _____ (முனைவற்ற பினைப்பு, முனைப்பில்லாப் பினைப்பு, அயனிப்பினைப்பு).
- சகப்பினைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகள் அடிப்படையில், தவறான கூற்றைத் தேர்ந்தெடுக்க. அ) கடினத்தன்மையும், நூறுங்கும் தன்மையும் அற்றவை. ஆ) மூலக்கூறுகள் பங்கேற்கும் வினைகளின் வேகம் அதிகம்.
- CH₄ ஒரு _____ (அயனி/சகப்பினைப்பு) சேர்மம்.

பிரிவு ஆ

1. $NaCl$ அயனிச் சேர்மம். ஓர் அயனிப் பினைப்பு எவ்வாறு உருவாகிறது ?
2. அணைத்துத் தனிமங்களும் எலக்ட்ரான்களைப் பங்கீடு செய்தோ, பரிமாற்றம் செய்தோ தம் வெளிக்கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெறுகின்றன. எலக்ட்ரான் பங்கீடு $X = 2, 7$ மற்றும் $Y = 2, 8, 1$. எவ்வகையான பினைப்பு X, Y க்கு இடையே ஏற்படும் யாது ? அது எவ்வாறு உருவாகிறது ?
3. பின்வரும் சேர்மங்களில் எது எண்ம விதிக்கு உட்படுவதில்லை ?
 - (i) $BeCl_2$
 - (ii) $NaCl$
 - (iii) $MgCl_2$
 - (iv) NH_4Cl
4. ஈதல் சகப்பினைப்பை சான்றுகளுடன் விளக்குக.
5. சகப்பினைப்பிலிருந்து அயனிப் பினைப்பை எவ்வாறு வேறுபடுத்துவீர்கள் ?
6. எண்ம விதி என்றால் என்ன ?
7. உயரிய வாயுக்கள் ஏன் மந்தத்தன்மை உடையவை ?
8. CH_4 ன் எலக்ட்ரான் புன்றி வரைபடம் வரைக. இதற்கான காரணத்தைத் தருக.
9. பொருந்தாததை தேர்ந்தெடுக்க.
 - அ) $NaCl, MgCl_2, H_2$ (பினைப்பு வகைகளின் அடிப்படையில்)
 - ஆ) Li, Na, F (உலோக, அலோக அடிப்படையில்)
10. தவறான கூற்றை சரிசெய்க.
 - அ) ஒரு பினைப்பில் எலக்ட்ரான் இணைகள் சமமாக பங்கிடப்பட்டிருப்பின் இப்பினைப்பு முனைவுத் தன்மையுடன் கூடிய பினைப்பு எனப்படும்.
 - ஆ) மூன்று எலக்ட்ரான் இணைகள் பங்கீட்டால் இரட்டைப்பினைப்பு உருவாகிறது.
11. பொருத்துக.
 - அ) $MgCl_2$ – 1) ஈதல் சகப்பினைப்புச் சேர்மம்
 - ஆ) Cl_2 – 2) அயனிச் சேர்மம்
 - இ) NH_4^+ – 3) சகப்பினைப்பு சேர்மம்
12. அ) ஓர் அனு ஒரு எலக்ட்ரானை இழப்பதால் உருவாவது _____ ஆகும்.
(நேர் அயனி/ எதிர் அயனி)
ஆ) அயனிச் சேர்மங்கள் பொதுவாக உள்ள நிலை _____ (கிண்மம்/ நீர்மம்)

பிரிவு இ



மேற்குறிப்பிட்ட வினை, சோடியம் குளோரைடு உருவாதலைக் குறிக்கிறது. இவ்வினையின் அடிப்படையில் விடையளிக்க.

- அ) Na இருந்து Cl^- க்கு இடம்பெயரும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை ?
- ஆ) Na^+ மற்றும் Cl^- அயனிகளுக்கிடையே உள்ள கவர்ச்சி விசை யாது ?
- இ) Cl^- க்கு அருகாமையில் உள்ள மந்த வாயு யாது ?
- ஈ) Na^+, Cl^- அயனிகளுக்கிடையே உள்ள பினைப்பின் வகை யாது ?
- உ) Na^+ அயனியிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை யாது ?

2. அ) அட்டவணையை நிரப்புக.

| அனு | அனு எண் | எலக்ட்ரான் பகிர்வு |
|-----|---------|--------------------|
| Na | 11 | _____ |
| Mg | 12 | _____ |
| Cl | _____ | 2,8,7 |



ஆ) H_2O மற்றும் NH_3 மூலக்கூறின் அமைப்பினை வரைக.

3. சோடியம் குளோரைடு மூலக்கூறானது சோடியம் (அனு எண் 11), குளோரின் (அனு எண் 17)இடையே அயனிப் பினைப்பு ஏற்படுவதால் உருவாகிறது. இதன் அடிப்படையில் பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க:-

அ) சோடியம் அனுவில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை? அதன் அமைப்பை வரைக.

ஆ) சோடியம் அயனியின் அமைப்பை வரைக.

இ) குளோரின் எல்வாறு எதிர்மின் அயனியாக உருவாகிறது?

ஈ) இச்சேர்மத்தின் இரண்டு பண்புகளைத் தருக.

உ) சோடியம், குளோரைடு அயனிகளுக்கிடையே காணப்படும் விசையாது?

ஹ) சோடியம் குளோரைடு திண்ம நிலையில் மின்சாரத்தைக் கடத்தாது. ஆனால் உருகிய நிலையில் ஒரு சிறந்த மின் கடத்தியாக செயல்படுகிறது. காரணம் கூறுக.

4. பின்வருவனவற்றிற்குப் பெயரிடுக.

அ) சகப்பினைப்பில் முப்பினைப்பு உருவாக்கும் தனிமம்.

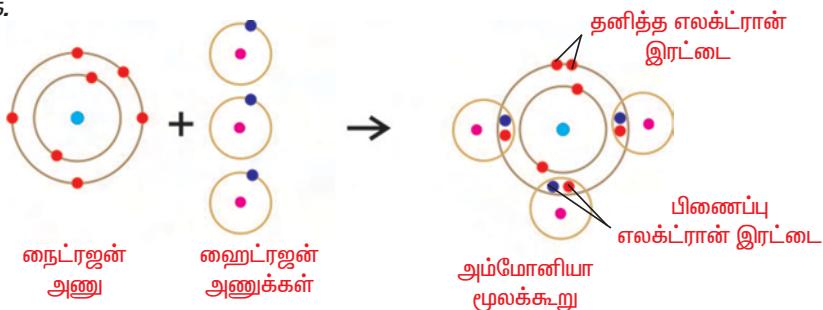
ஆ) மூன்று எலக்ட்ரான்களை இழந்து நியான் மந்த வாயுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறும் தனிமம்.

இ) இரண்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்று மந்த வாயுவான நியானின் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறும் தனிமம்.

ஈ) எண்ம விதியிலிருந்து வேறுபடும் ஒரு சேர்மம்.

உ) SO_2 மூலக்கூறில் எலக்ட்ரான்களை வழங்கும் தனிமம்.

5. படத்தில் உள்ள அம்மோனியா மூலக்கூறு அமைப்பின் அடிப்படையில், பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.



அ) வாயுவின் பெயரையும் அதன் குறியீட்டையும் எழுதுக.

ஆ) அனுக்களுக்கு இடையில் ஏற்படும் பினைப்பு வகை யாது?

இ) மேற்கூறிய வாயு வைரட்ரோகுளாரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரியும்போது நிகழ்வு என்ன?

ஈ) நூட்ரஜன் அனுதன்னுடையதனித்த இணை எலக்ட்ரானை வைரட்ரஜன் அயனிக்கு வழங்கினால், உருவாகும் பினைப்பு யாது?

உ) அம்மோனியா மின்சாரத்தைக் கடத்துமா? ஏன்?

6. தவறான கூற்றைக் கண்டறிந்து அவற்றைச் சரி செய்க.

அ) சமமான எலக்ட்ரான் கவரும்தன்மை பெற்றுள்ள இரண்டு அனுக்களுக்கிடையே எலக்ட்ரான் பரிமாற்றும் நடைபெறாது.

ஆ) அதிக அயனியாக்கும் ஆற்றலைப் பெற்றுள்ள தனிமமானது, அயனிப்பினைப்பை உருவாக்க இயலும்.

இ) பினைப்பில் ஈடுபாதாத எலக்ட்ரான்களை இணைத்திறன் எலக்ட்ரான்கள் என்கிறோம்.

ஈ) பென்சீன் ஒரு முனைவுத் தன்மையற்ற கரைப்பான்.

உ) அயனிப்பினைப்பு அசைவுத்தன்மையற்றது. ஆனால் திசைப்பண்பு உடையது.

7. பின்வரும் அட்டவணையைப் பிரபுகு:—

| தனிமம் | எலக்ட்ரான் அமைப்பு | உருவாக்கும் பிணைப்பு | இணைத்திறன் |
|-------------|--------------------|----------------------|------------|
| மெக்னீசியம் | | | |
| ஆக்சிஜன் | | | |
| குளோரின் | | | |

8. மெக்னீசியம், குளோரின் தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தத் தனிமங்கள் இணைந்து மெக்னீசியம் குளோரைடு என்ற அயனிச் சேர்மத்தை உருவாக்குகிறது.

அ) மெக்னீசியம் அனு, குளோரின் அனுவைச் சார்ந்த பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க:

- அவை எலக்ட்ரான்களை இழுந்தோ அல்லது பெற்றுக்கொண்டோ அயனிகளை உருவாக்குகின்றனவா ?
- எத்தனை எலக்ட்ரான்கள் பரிமாற்றம் அடைகின்றன ?
- உருவாகும் அயனி, நேர்மின் அயனியா அல்லது எதிர்மின் அயனியா ?
- உருவாகும் அயனியின் பெயர் என்ன ?

ஆ) இந்த அயனிகள் எந்த மந்த வாயுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன ?

இ) குளோரினைப் போல், மெக்னீசியத்துடன் விணைபுரிந்து அயனிச் சேர்மத்தை உருவாக்கும் மற்றோர் அலோகம் எது ?

9. பின்வருவனவற்றிற்கு ஒரு சொல்லில் விடையளிக்க:

அ) அனுக்கள் தன் வெளிக்கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெறும் விளைவு.

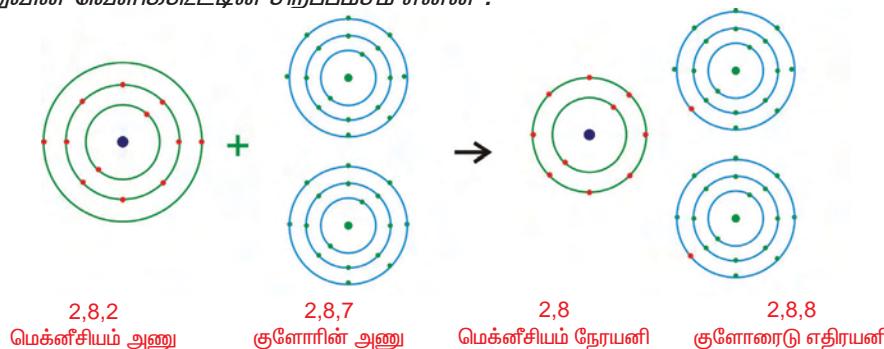
ஆ) ஒரு தனித்த அனுவிலிருந்து, ஒரு இணைத்திறன் எலக்ட்ரானை நீக்குவதற்குத் தேவைப்படும் ஆற்றல்.

இ) பிணைப்பில் ஈடுபாத எலக்ட்ரான் இணைகள்.

ஈ) ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அனுப்பிணைப்பு எலக்ட்ரான் இணையைத் தம் பக்கமாக ஈர்த்துக் கொள்ளும் பண்டு.

உ) எலக்ட்ரான் இணையைப்பிணைப்பிலுள்ளதேனும் ஒரு அனுவழங்குவதால் ஏற்படும்பிணைப்பு.

10. அ) நியான், ஆர்கானின் எலக்ட்ரான் அமைப்புகள் முறையே (2,8) மற்றும் (2,8,8). நியான், ஆர்கான் அனுவின் வெளிக்கூட்டின் சிறப்பம்சம் என்ன ?



ஆ) கால்சியம் அனுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு (2,8,8,2) எனில் மந்த வாயுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற கால்சியம் அனுவில் என்ன நிகழ வேண்டும் ?

இ) ஆக்சிஜன் அனுவின் அமைப்பை வரைந்து அதில் 8 புரோட்டான் (p) 8 எலக்ட்ரான் (e) மற்றும் 8 நியூட்ரான்களைக் (n) குறிப்பிடுக.

ஈ) ஆக்சிஜன் அனுவுடன் கால்சியம் அனு விணைபுரியும் போது, கால்சியம் அனுவின் வெளிக்கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்களில் என்ன நிகழும் ?



உ) கால்சியம், ஆக்ஸிஜன் வினைபுரிந்து உருவாக்கும் சேர்மத்தின் பெயர் என்ன? அது எவ்வகையான பினைப்பைப் பெற்றுள்ளது?

ஊ) அந்தச் சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டை எழுதுக.

எ) இந்தச் சேர்மத்தின் உருகுநிலை அதிகமா? குறைவா? உங்கள் விடைக்குக் காரணம் கூறுக.

11. ஈதல் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களைப் பற்றிய கூற்றுகளில் தவறான கூற்று எது?

அ) நீரில் சிறிதளவே கரையும்.

ஆ) கரிமக் கரைப்பான்களில் கரையும்.

இ) அரிதில் மின் கடத்திகள்.

ஈ) அயனிச் சேர்மங்களைக் காட்டிலும் உயர்ந்த கொதிநிலையைப் பெற்றுள்ளன.

ஒளிவியல்

மேலும் அறிய

புத்தகம் : Essentials of Physical Chemistry - B.S.Bahl, G.D.Tuli, Arun Bahl.
S.Chand & Company Ltd

இணையத்தளம் : <http://www.beyondbooks.com> <http://www.visionlearning.com>



வேலை, திறன், ஆற்றல்



ஒரு நாள் குமார் தன் அப்பாவைக் காண்பதற்காக அவர்களின் நெல் வயலுக்குச் சென்றான். அவன் அப்பா மிகவும் மகிழ்ச்சியாக இருந்தார். எனெனில் இயற்கை அன்னையின் கருணையால் இந்த ஆண்டு தானிய விளைச்சல் 100 மூட்டைகளை எட்டி இருந்தது. “குமார் நமக்கு நிறைய வேலைகள் உள்ளன. இந்த நெல் மூட்டைகளை எல்லாம் சுமையுந்தில் ஏற்றி அரிசி ஆலைக்கு அனுப்ப வேண்டும். நீ உடனே சென்று இராமு, சோமு, கிட்டு ஆகிய மூவரையும் மூட்டைகளை வண்டியில் ஏற்ற கூப்பிடுகிறாயா?” என்றார். குமார், ‘சரிப்பா’ என்று கூறி விட்டு அவர்களை அழைத்துவர ஓடினான்.

மூன்று வேலையாளர்களும் உடனடியாக வந்து, மூட்டைகளை விரைவாக ஏற்றத் தொடங்கினார். மூன்று பேரூக்கும் வியர்த்தது. ஒவ்வொருவரும் எத்தனை மூட்டைகளை ஏற்றுகின்றனர் என குமார் கவனித்தான். இராமு 32 மூட்டைகளையும், கிட்டு 42 மூட்டைகளையும், சோமு 26 மூட்டைகளையும் ஒரே கால அளவில் ஏற்றினர். குமாரின் தந்தை, தன் மகன் நன்கு கூர்ந்து கவனிப்பதைக் கண்டு மிகவும் மகிழ்ச்சியடைந்தார். இராமு தன் தந்தையிடம் சென்று தான் கண்டவற்றைத் தெரிவித்து என் இந்த ஹேற்யாடு? என வினவினான். அதற்குக் குமாரின் அப்பா அவனைப் பாராட்டி, “இராமு, சோமுவை விட, கிட்டு அதிக திறன் பெற்றவன், எனவே ஒரே கால அளவில் கிட்டுவால் அதிக வேலைச் செய்ய முடிகிறது” என்று கூறினார். குமாருக்கு வேலை, திறன், ஆற்றல் பற்றி விரிவாக அறிந்து கொள்ள நாம் உதவுவோமா?

வேலை, திறன், ஆற்றல்

முன் வகுப்புகளில் நீங்கள் காற்றாற்றல், சூரிய ஆற்றல் பற்றியும், மேலும் மின்கலம், மின்கலத்தொகுப்பில் உள்ள வேதியாற்றலில் இருந்து மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்ய இயலும் என்பது பற்றிப் பயின்றுள்ளீர்கள் புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் வளங்கள், புதுப்பிக்கவியலாத ஆற்றல் வளங்கள் பற்றியும் அறிந்துள்ளீர்கள். மேற்கொண்டு இப்பாடத்தில் நீங்கள் கற்க இருப்பது,

- ☞ வேலை, திறன், ஆற்றல் ஆகிய இயற்பியல் அளவுகள் எவ்வாறு வரையறுக்கப்படுகின்றன என்பதனை யும் அதற்கான விளக்கங்களையும் சான்றுகளுடன் கற்றல்.
- ☞ ஆற்றலின் பல வகைகள், குறிப்பாக நிலையாற்றல், இயக்க ஆற்றல் ஆகியன.
- ☞ ஆற்றல் அழிவின்மை விதி.

6.1. வேலை

முதலாவதாக வேலை என்பது பற்றிப் பார்ப்போம். எழுதுதல், படித்தல், இருக்கைகளை நகர்த்துதல், தூக்குதல் போன்றவை நாம் நாள்தோறும் செய்யும் வேலைகள் ஆகும். ஆனால் இயற்பியலில் வேலை என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட வரையறை பெற்றதும் விசை, இயக்கத்தோடு தொடர்பு கொண்டதுமாக அமைந்துள்ளது.

ஒரு பொருளின் மீது, ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியில் விசையானது செயல்படுத்தப்பட்டு பொருளை விசையின் திசையிலேயே இடப்பெயர்ச்சி அடையச் செய்யுமானால் வேலை செய்யப்பட்டதாகக் கருதப்படும்.

அமைதி அல்லது ஓய்வு நிலையில் உள்ள பொருளின் மீது விசை செயல்படும்போது, பொருளானது முடுக்கமடைகிறது. அதன் காரணமாக திசைவேகம், இடப்பெயர்ச்சி ஆகியனவற்றைப் பெறுகிறது. வேலைக்கான வரையறையின்படி பொருள் அடைகின்ற தொகுபயன் இடப்பெயர்ச்சியை மட்டும் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டுமே தவிர பொருளின் இடப்பெயர்ச்சி மாறும் வீதத்தைக் கவனத்தில் கொள்ள கூடாது.

- (i) பொருளின் மீது விசை செயல்பட்டு, பொருளை விசையின் திசையிலேயே இடப்பெயர்ச்சி

அடையச் செய்யுமானால், விசையினால் வேலை செய்யப்பட்டது எனலாம்.

- (ii) பொருளின் மீது விசை செயல்பட்டு, பொருளை விசையின் திசைக்கு நேர் எதிரான திசையில் இடப்பெயர்ச்சி அடையச் செய்யுமானால், பொருளினால் வேலை விசைக்கு எதிராகச் செய்யப்பட்டது எனலாம்.
- (iii) பொருளானது விசைக்கு நேர்க்குத்து திசையில் இடப்பெயர்ச்சி அடையும் போது, விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை, விசையை எதிர்த்து செய்யப்பட்ட வேலை எதும் இல்லை. எனவே செய்யப்பட்ட வேலையின் அளவு சுழியாகும்.



படம். 6.1. விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை

தள்ளு வண்டிக்காரர், தள்ளு வண்டியைத் தள்ளும்போது விசையானது வண்டியின் மீது செயல்பட்டு, வண்டியை முன்னோக்கி நகர்த்துகிறது. இங்கு விசையானது தள்ளுவண்டிக்காரர் மூலம் செயல்பட்டு வண்டியை விசையின் திசையிலேயே நகர்த்துவதால் வேலை யானது விசையினால் செய்யப்படுகிறது.



பொருளின் எடை என்பது பொருளின் மீது செயல்படும் ஈர்ப்பு விசையாகும். ஈர்ப்பு விசைக்கு எதிராக பொருளை தரையிலிருந்து மேல்நோக்கித் தூக்கும்போது செய்யப்படுகின்ற வேலையானது, ஈர்ப்பு விசைக்கு எதிராகச் செய்யப்பட்ட வேலையாகும்.



சான்றாக, தள்ளுவண்டிக்காரர் வண்டியைத் தள்ளும்போது, ஈர்ப்பு விசையும் வண்டியின் இடப்பெயர்ச்சியும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமைவதால், ஈர்ப்பு விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலையும், ஈர்ப்பு விசையினை எதிர்த்து செய்யப்பட்ட வேலையின் மதிப்பும் கழியாகும்.

வேலை(W) என்பது விசை(F) விசையின் திசையில் அடைந்த இடப்பெயர்ச்சி(S) ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலனாகும்.

$$W = F \times S$$

வேலையானது விசையினால் செய்யப்பட்டால், விசை, இடப்பெயர்ச்சி, செய்யப்பட்ட வேலை ஆகியன நேர்க்குறி பெறும். வேலையானது விசையினை எதிர்த்து செய்யப்பட்டால், விசை நேர்க்குறி பெறுகிறது. இடப்பெயர்ச்சியும் செய்யப்பட்ட வேலையும் எதிர்க்குறி பெறும்.

SI அலகில் செய்யப்பட்ட வேலையின் அளவை ஜி உல்ல என்ற அலகால் அளவீடு செய்கிறோம்.

ஒரு பொருளின் மீது ஒரு நியூட்டன் விசை செயல்பட்டு, பொருளை 1 மீட்டர் தொலைவு இடப்பெயர்ச்சி அடையச் செய்யுமாயின் அவ்விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலையின் அளவு ஒரு ஜி உல்ல ஆகும்.

சான்றாக ஒரு கால்பந்தின் மீது செயல்படுத்தப்பட்டும் 10 N விசையானது அக்கால்பந்தை விசையின் திசையில் 20 மீட்டர் நகர்த்துமானால், விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை பின்வருமாறு கணக்கிடப்படுகிறது.

$$W = F \times S = 10N \times 20m = 200J$$

ஒரு சிறிய ஆப்பிள் அல்லது பெரிய வாழைப்பழத்தினை (சுமார் 100கி) 1 மீட்டர் உயரத்திற்கு உயர்த்தும்போது வேலையின் அளவு

ஜேம்ஸ் பிரஸ்காட் ஜி உல்



ஜேம்ஸ் பிரஸ்காட் ஜி உல் என்ற அறிஞர் 772 ஆடி உயரத்தில் இருந்து 1 பவுண்ட் எடை கீழே விழும்போது வெளிப்படும் வெப்பத்தின் அளவானது அதே 1 பவுண்டு எடையுள்ள நீரின் வெப்பநிலையை மிகச் சரியாக 1 பாரன்ஹ்ரீட் அதிகமாக்கும் என்பதைப் பரிசோதனை மூலம் நிறுவினார். இதன் மூலம் செய்யப்படும் வேலைக்கும் வெப்பத்திற்கும் இடையேயான தொடர்பையும் நிறுவினார். அவர் நினைவாக வேலையின் அலகினை SI அளவீட்டு முறையில் ஜி உல் என அழைக்கிறோம். மேலும் அவர் மின்னோட்டவியலில் மின்னோட்டம் பாடும் கடத்தியில் இருந்து வெப்பத்திற்கான விதியையும் நிறுவினார். மின்னாற்றலால் செய்யப்படும் வேலையின் அளவு, வெப்ப அளவு, எந்தொ ஆற்றலால் செய்யப்படும் வேலையின் அளவு ஆகியவற்றிற்கான தொடர்பையும் நிறுவினார்.

ஒரு ஜி உல் ஆகும். 1 ஜி உல் என்பது வேலையின் சிறிய அளவாக இருப்பதால், வேலையின் பொரிய அளவுகளை அளவிட கிளோ ஜி உல் (10^3 ஜி உல்), மொகா ஜி உல் (10^6 ஜி உல்) போன்ற அலகுகளைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

6.2. திறன்

அன்றாட வாழ்வில் திறன் என்ற சொல் பெருவிசை செலுத்தும் போதும் மின்திறன் வழங்கல் நிகழ்விலும் குறிப்பிடப்படுகிறது. மேலும் திறன் பெற்ற என்ற சொற்றொடர் “வலிமை” என்ற பொருளிலும் குறிப்பிடப்படுகிறது. ஆனால் இயற்பியலில் “திறன்” என்பது வேலைக்குத் தொடர்புடைய குறிப்பிட்ட வரையறையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

திறன் என்பது வேலை செய்யப்படும் வீதம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. மேலும் ஒரு வினாடி நேரத்தில் செய்யப்படும் வேலை திறன் எனவும் வரையறுக்கலாம்.

ஓர் இளைஞர் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையுள்ள படிக்கட்டுகளை 10 வினாடியில் ஏறிக் கடக்கிறார். அதே படிக்கட்டுகளை முதியவர் ஒருவர் 20 வினாடிகளில் கடக்கிறார். மேற்கண்ட சான்றில் இருவர் செய்த வேலையின் அளவும் சமம். ஆனால் முதியவரை விட இளைஞர் அதிகத் திறனை வெளிப்படுத்தியுள்ளார். இளைஞர் வெளிப்படுத்திய திறனைக்காட்டிலும் இருமடங்காகும்.



திறன்(P) என்பது செய்யப்பட்ட வேலையை(W) காலத்தால்(t) வகுக்கக் கிடைக்கும் மதிப்பு எனக் கணக்கிடப்படுகிறது.

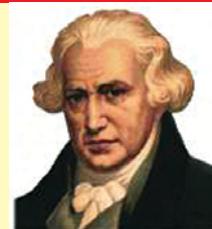
$$\text{திறன்} = \frac{\text{செய்யப்பட்ட வேலை}}{\text{எடுத்துக்கொண்ட காலம்}}$$

$$P = \frac{W}{t}$$

SI அளவீட்டு முறையில் திறனின் அலகு வாட் ஆகும். செய்யப்பட்ட வேலையில் ஒரு வாட் என்பது ஒரு ஜில் வேலையானது ஒரு வினாடியில் செய்யப்படும் அளவாகும். ஒரு வாட் திறன் என்பது ஒரு ஜில்/வினாடி என்பதற்குச் சமம். SI அளவீட்டு முறையில் திறனை ஸ்காட்லாந்து நாட்டின் கண்டுபிடிப்பாளரும், இயந்திரப் பொறியாளருமான ஜேம்ஸ்வாட் என்பவரின் நினைவாக “வாட்” என்ற அலகால் அளவிடுகிறோம்.

ஒரு சிறிய ஆப்பிள் அல்லது பெரிய வாழைப்பழத்தை (சுமார் 100 கிராம்) 1 மீட்டர் உயரத்திற்கு 1 வினாடி காலத்தில் உயர்த்துவதாக கற்பணை செய்து கொள்க. இங்கு திறனின் அளவு ஒரு வாட் ஆகும். மேற்கண்ட

ஜேம்ஸ்வாட் (1736–1819)



ஸ்காட்லாந்து நாட்டின் கண்டுபிடிப்பாளரும் இயந்திரப் பொறியாளருமான ஜேம்ஸ்வாட் என்பவர் நீராவி எந்திரத் தொழில் நுட்பத்தில் மிக்க ஆர்வமுள்ளவராக இருந்தார். அவர் நீராவி எஞ்ஜினின் இயக்குத்திறனைப் பெருமளவில் மேம்படுத்தினார்.

வேலையைச் செய்ய ஆகும் காலம் 2 வினாடிகள் எனில் திறனின் அளவு $\frac{1}{2}$ வாட் ஆகும். நடைமுறையில் வாட் என்னும் திறனின் அலகு சிறியதாக இருப்பதால் திறனின் பெரிய அளவுகளை அளவிட கிலோவாட்(10^3 வாட்), மெகாவாட்(10^6 வாட்) போன்ற பெரிய அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உங்கள் இல்லங்களில் பயன்பாட்டில் உள்ள மின்சாதனங்களின் நுகரும் திறனை (வாட்) அலகில் கணக்கீட்டு எழுதுக.

- குழல் விளக்கு - _____
- மின்விசிறி - _____
- மிக்ஸி - _____
- கிரைண்டர் - _____
- நீர்ச்சேற்றி - _____
- குளிருட்டி - _____
- _____
- _____

6.3. ஆற்றல்

செய்யப்படும் வேலையின் அளவே ஆற்றல் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

இங்கு ஆற்றல், வேலையின் வரையறைகளைக் கூர்ந்து நோக்கும் போது இரண்டும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடையதாக இருப்பதைக் காண்கிறோம். ஆற்றல் என்பது காண்பதற்கு

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

இஸ்ரேல் என்று தற்போது அழைக்கப்படும் மத்திய கிழக்குப் பகுதியில் நடைபெற்ற அகழாய்வின் போது சுமார் 7,90,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்த குடியிருப்பு கண்டறியப்பட்டது. அங்கு வாழ்ந்த மக்கள் தீயின் பயன்பாட்டினை நன்கு அறிந்து பயன்படுத்தியதற்கான சான்றுகளாக கரிக்கட்டைகள், விதைகள் போன்ற பொருள்கள் கண்டெடுக்கப்பட்டன. சுமார் 3500 BCக்கு முன்பே, மனிதன் காற்றின் பயணம் அறிந்துள்ளான் என்பதற்கான சான்றுகள் உள்ளன. இயற்கை மூலங்களை நிலம், நீர், காற்று, நெருப்பு முறையாகப் பயன்படுத்தி சிறுசிறு வேலைகளை மனிதன் செய்துள்ளான். இவற்றைப் பயன்படுத்திராவிட்டால் அவன் தன் கைகளாலேயே இவ்வேலைகளைச் செய்திருக்க வேண்டும். கிரேக்கர்கள் காலத்தில் (200BC) இயற்கை மூலங்களைப் பயன்படுத்தத் தொடங்கினார். ஆனாலும் நவீன அறிவியல் கருத்தில் பயன்படுத்தக்கூடிய “ஆற்றல்” என்ற சொல், 1802ஆம் வருடம் வரை பயன்படுத்தப் படாமல் இருந்தது. 19ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதி வரையில் ஆற்றல் பற்றிய இரண்டு கருத்துகள் சந்தேகத்திற்கு இடமின்றி நிருபிக்கப்பட்டிருந்தும், அதற்கான முக்கியத்துவம் தரப்படாமல் இருந்தது.

1. ஆற்றலை ஆக்கவோ அழிக்கவோ முடியாது. ஒருவகை ஆற்றல் மற்றொரு வகை ஆற்றலாக மாற்றப்படும்.
2. ஒரு வகை ஆற்றல் மற்றொரு வகை ஆற்றலாக மாற்றப்படும் பொழுது, அதன் ஒரு பகுதி மாற்றத்திற்கு உள்ளாகாமல், பயன்படாமல் (ஆற்றல் இழப்பு) போகிறது. இவ்விரு கருத்துகள் பற்றி மேலும் கற்போம்.

$$\begin{aligned}
 \text{ஆற்றல்} &= 100 \text{ வாட்} \times 10 \text{ மணி} \\
 &= 0.1 \text{ கி.வாட்} \times 10 \text{ மணி} \\
 &= 1 \text{ கி.வாட் மணி}(1 \text{ யூனிட்}).
 \end{aligned}$$

ஆற்றலின் பல்வேறு வகைகள்

வேலை செய்யும் திறனுடைய எந்த ஒரு பொருளும் ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளது. சான்றாக

இயலாத்து. ஆனால் வேலை அப்படி இல்லை. எனவே வேலை செய்யும் பொழுது, ஆற்றலானது அல்வேலையைச் செய்யப் பயன்பட்டுள்ளது என்பதை நாம் தீர்மானிக்க முடிகிறது. வழக்கமாக திட, திரவ, வாயு பொருள்கள் விசையை உருவாக்கி வேலையை மேற்கொள்கிறது. வேலை செய்வதற்கு ஏதுவான விசையை உருவாக்கும் பொருள்களில் ஆற்றல் சார்ந்துள்ளது. சான்றாக, கொதிநிலையில் உள்ள நீரிலிருந்து நீராவியானது உருவாக்கப்பட்டு, நீராவியிலிருந்து விசையானது பெறப்பட்டு தொடர் வண்டி இயந்திரம் இயக்கப்படுகிறது. இதன் மூலம் தொடர்வண்டி இயங்குகிறது.

நீராவியானது வேலை செய்வதால் அதனிடத்தில் ஆற்றல் உள்ளது என்பதைத் தீர்மானிக்கிறோம். காற்றின் உந்து விசையினால் இலை நகரும்போது காற்றினால் வேலை செய்யப்படுகிறது எனவும், காற்றில் உள்ள ஆற்றலினால் தான் இலையை நகர்த்த வேலை செய்யப்பட்டுள்ளது என்பதையும் அறிகிறோம். X அலகுகள் வேலை செய்யப்பட்டு இருப்பின் அதே அளவுள்ள ஆற்றல் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது என்பதை நாம் அறிய முடிகிறது. மேலும் பொருளிலோ அல்லது வெளிப்பற்றிலோ அதே அளவு ஆற்றல் குறைவு ஏற்படுகிறது என்பதையும் அறிய முடிகிறது.

SI அளவீட்டு முறையில் வேலையை ஜூல் என்ற அலகால் அளவிடுவதைப் போலவே ஆற்றலையும் ஜூல் என்ற அலகால் அளவிடுகிறோம். ஆற்றலின் பெரிய அளவுகள் கிலோ ஜூல், மொகா ஜூல் ஆகும். மின் ஆற்றலின் பயன்பாட்டு அலகு கிலோவாட் மணி ஆகும். இதனை பேச்சு வழக்கில் யூனிட் என்று குறிப்பிடுவதும் உண்டு. ஒரு கிலோவாட் மணி என்பது ஒரு கிலோவாட் மின்னாற்றலை ஒரு மணி நேரம் செலவிட தேவைப்படும் ஆற்றலின் அளவு ஆகும்.

$$\begin{aligned}
 1 \text{ கிலோ வாட் மணி} &= 3600000 \text{ ஜூல்} \\
 [1000 \text{ வாட்} \times 3600 \text{ மினாடி}] &= 3600000 \text{ ஜூல்} \\
 &= 3.6 \times 10^6 \text{ ஜூல்}.
 \end{aligned}$$

எடுத்துக்காட்டு : 100 வாட் மின் விளக்கு ஒன்று 10 மணி நேரம் எரியும்போது செலவிடப்பட்ட மின் ஆற்றலைக் கணக்கிடுக.

நீராவி எந்திரத்தில், வெப்பமானது வேலை செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பது நமக்கு தெரியும். எனவே வெப்பமும் ஒரு வகை ஆற்றலே ஆகும்.

மின்சாரம் மின்தடையாக்கியின் வழியே பாயும்போது வெப்பத்தை உருவாக்குகிறது. மின்விசிறியைச் சுழற்றவும், மின்விளக்கு எரியவும் மின்சாரம் பயன்படுகிறது. எனவே மின்சாரமும் ஒரு வகை ஆற்றலேயாகும். காற்றாற்றலும் வேலை செய்யப் பயன்படுவதால் அதுவும் சூடு ஒருவகையான ஆற்றலாகும். இவ்வாறாக ஆற்றலில் பல்வேறு வகைகள் உள்ளன. அனைத்து வகை ஆற்றலினாலும் வேலை செய்ய இயலும்.

வேதியாற்றல், ஓளி ஆற்றல், வெப்ப ஆற்றல், மின் ஆற்றல், அணுக்கரு ஆற்றல், ஓலி ஆற்றல், எந்திர ஆற்றல் போன்றவை சில முக்கியமான ஆற்றல் வகைகள் ஆகும். இப்பாடப்பகுதியில் எந்திர ஆற்றலைப் பற்றிச் சற்று விரிவாக நாம் கற்போம்.

6.4. ஆற்றல் பெறும் விதம்

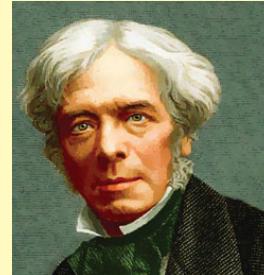
சென்ற பாடப்பகுதியில், வேலை செய்யப்படும்போது நீராவி அல்லது எந்த ஒரு பொருளும் எவ்வாறு ஆற்றலை இழக்கிறது எனப் பார்த்தோம். இயற்கையாகவே எழுக்கூடிய வினா என்னவெனில் பொருள்கள் எங்கிருந்து ஆற்றலைப் பெறுகின்றன? என்பதாகும். இவ்வினாவிற்கான விடையானது, நியூட்டனின் இயக்கவியல் விதிகளுக்கு அடுத்ததாக உள்ள மிக முக்கியமான விதிகளுக்கு நம்மை இட்டுச் செல்கிறது. பொருளானது அதன் ஆற்றலை இருவழிகளில் பெற இயலும்.

- (i) ஒருவகையான ஆற்றல் மாற்றப்பட்டு பொருளில் ஏற்கனவே தேங்கியுள்ள ஆற்றலோடு சேர்க்கப்படுவதன் மூலமும் (ஆற்றலை ஆக்க முடியாது)
- (ii) வேலை செய்யப்படுவதன் மூலமும்

6.4.1. ஆற்றல் மாற்றத்தின் மூலம் ஆற்றல் பெறும் முறை - ஆற்றல் அழிவின்மை விதி

ஆற்றல் அழிவின்மை விதியின்படி ஆற்றலை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ இயலாது. ஒருவகையான ஆற்றலைப் பிரிதொரு வகையான ஆற்றலாக மட்டுமே மாற்ற இயலும். மகிழ்வுந்து ஒன்றின் எந்திரத்தில் எரிபொருள் எரிக்கப்படுவதினால்

ஸைக்கேல் ஃபாராடே(1791-1867)



பல்வேறு மின் நிகழ்விற்கு இடைப்பட்ட தொடர்புகளைக் குறிப்பிட்டுக் காட்டியதில் முதன்மையானவர் மைக்கேல் ஃபாராடே ஆவார். வேதிவினையின் மூலம் மின் ஆற்றல் வெளிப்படுதலையும், மின்னாற்றலில் இருந்து காந்தத்தன்மையும், காந்தத் தன்மையின் மூலம் நாம் மின்னாற்றல் பெறுதலையும் மீண்டும் மின்னாற்றலில் இருந்து வேதிவினை நிகழ்விற்கு திரும்பும் சுழற்சி நிகழ்வினைக் குறிப்பிட்டார். மேற்குறிப்பிட்ட எந்த ஒரு ஆற்றலில் இருந்தும் தொடர்ந்து மற்றொன்றை முடிவில்லாமல் பெற்றுக் கொண்டே இருக்க முடியாது என்பதைத் தெளிவாக அறிந்திருந்தார். மேலும் எந்த ஒரு புறமுலத்தின் துணையின்றி ஆற்றலை ஆக்கவோ அல்லது உற்பத்தி செய்யவோ இயலாது என்றும் ஆற்றல் உற்பத்திக்கு வெளி மூலத்தின் உதவி அளிக்கப்படுதல் அவசியம் என்றும் குறிப்பிட்டுள்ளார். ஆற்றல் அழிவின்மை பற்றிய மிகச் சரியான வரையறையை மைக்கேல் ஃபாராடே அடையாவிட்டாலும் ஆற்றல் அழிவின்மை பற்றிய விதிகளை தொடர்புபடுத்துதலில் சற்று மாறுபட்டு இருப்பினும் அவரின் கருத்துக்கள் சரியான வரையறைக்கு இனக்கமாகவே இருந்தது. சுமார் 50 ஆண்டுகளுக்கு மேலாக இயற்பியல் அறிஞர்களின் அயராத உழைப்பின் மூலம் ஆற்றலை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ இயலாது எனும் தீர்க்கமான நவீன கொள்கை உருவாகும் வரை ஆற்றல் பற்றிய பாரடேவின் கருத்துகள் தான் அனைவராலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டதாக அமைந்திருந்தது.

அதன்வேதியாற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றப்பட்டு, பின்னார் அது எந்திர ஆற்றலாக மாற்றப்பட்டு மகிழ்வுந்தை இயக்குகிறது. காற்றாலையானது

காற்றின் இயக்க ஆற்றலை எந்தீர ஆற்றலாக மாற்றி அதன் மூலம் சுழல் சக்கரத்தை சுழிற்றி மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்கிறது. மின்விளக்கில் மின்னாற்றல் ஒளியாற்றலாகவும், மின்விசிறியில் மின்னாற்றல் எந்தீர ஆற்றலாகவும், மின் அடுப்பில் மின்னாற்றல் உணவு சமைக்க வெப்ப ஆற்றலாகவும் மாற்றப்படுகின்றன. சமைத்த உணவை உட்கொள்ளும்போது வேதிமாற்றம் ஏற்பட்டு மனித உடலில் ஆற்றலாக சேமிக்கப்படுகிறது. ஆற்றல் மாற்ற சுழற்சியினைப் பின்நோக்கிப் பார்க்கும்போது, காற்றின் இயக்க ஆற்றலானது சூரியனின் வெப்ப ஆற்றலில் இருந்து தோன்றுகிறது. மேலும் சூரியனின் வெப்ப ஆற்றலானது சூரியனின் மையப்பகுதியில் ஏற்படும் அனுக்கரு ஆற்றலில் இருந்து தோன்றுகிறது.

உண்மையில் ஒரு வகை ஆற்றல் பிரிதொரு (இரண்டாம் வகை) ஆற்றலில் இருந்து பெறப்படுகிறது. இந்த இரண்டாம் வகை ஆற்றல் மற்றொரு வகை ஆற்றலில் இருந்து பெறப்படுகிறது. இவ்வாறாக ஆற்றலானது தொடக்கமும் முடியும் இல்லாத தொடர் மாற்றங்களைக் கொண்டதாக அமைகிறது. மேற்கண்ட ஆற்றல் தொடர் மாற்றம் என்னும் கருத்தானது நாம் என்னும்போது வியப்பட்டும் அளப்பற்காய செயலாகவே தோன்றுகிறது. நாம் ஆற்றலைப் பயன்படுத்துகின்றோம் எனக் கூறும்போது, உண்மையிலேயே ஒருவகையான ஆற்றலை மற்றொரு வகையான ஆற்றலாக மாற்றுகிறோம்.

6.4.2. ஆற்றல் அழிவின்மை விதியின் மாற்று வடிவம்

ஆற்றல் அழிவின்மை விதியானது கீழ்க்கண்ட முறையிலும் வரையறை செய்யப்படுகிறது. “தனித்த அமைப்பு ஒன்றின் மொத்த ஆற்றலின் அளவானது மாறிலியாக அமைவதோடு மட்டுமின்றி அமைப்பிற்குள் ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொன்றுக்கு மாற்றப்படுவதாகவும் அமைகிறது”.

அமைப்பு என்றால் என்ன?

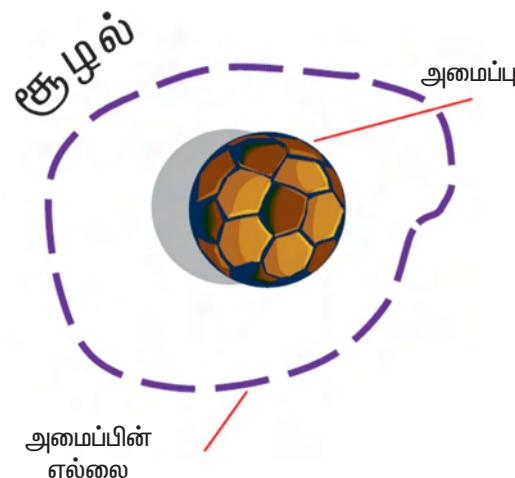
ஒரு பொருளைப் பற்றி ஆராயும்போது நாம் வழக்கமாக நம் கவனத்தை அப்பொருளின் மீது பொருத்திப் பொருளின் ஒன்று அல்லது அதற்கு

மேற்பட்ட பண்பளவுகளை ஆராய்வோம். நாம் ஆராய முற்படும் பொருளை அமைப்பு எனக் குறிப்பிடுவோம். ஒரு சில நேரங்களில் அமைப்பு என்பது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்களைக் கொண்டதாக அமைந்திருக்கும். நம் அமைப்பை மற்றவற்றிலிருந்து பிரிந்த ஒன்றாக எண்ணுதல் அவசியம். இதற்காக நம் அமைப்பைச் சுற்றி எல்லை அமைத்தல் வேண்டும். சில வேளைகளில் எல்லையானது உண்மையாகவோ அல்லது கற்பனையாகவோ இருக்கக்கூடியும். எல்லைக்கு வெளியே அமைந்து உள்ளவற்றைச் சூழல் என்று குறிப்பிடல் வேண்டும்.

சூழலானது அமைப்போடு இடைவெளை செய்து அதன்மீது தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும், எல்லையைக் கடக்கும் போது இத்தகைய விளைவுகளை நாம் உணர முடியும். அமைப்பின் மீது சூழலின் எந்த ஒரு தாக்கத்தையும் ஏற்படுத்தக்கூடிய காரணிகள் இல்லை எனில் அத்தகைய அமைப்பை “தனித்த அமைப்பு” அல்லது “முடப்பட்ட அமைப்பு” என்று அழைக்கிறோம்.

ஆற்றல் அழிவின்மை விதியின் மாற்று வடிவத்திற்கான விளக்கம்

ஆற்றல் அழிவின்மை விதியை பிரிதொரு வகையில் வரையறுக்கும்போது “சூழலின் மூலம் எந்த ஒரு தாக்கமும் செயல்படாத நிலையில், தனித்த அமைப்பு அல்லது முடப்பட்ட அமைப்பு ஒன்றில் மொத்த ஆற்றலானது மாறிலியாக அமையும்”. இதில் இருந்து ஆற்றல் மாறாக கோட்பாடுகளின் இருவகையான வரையறைகளும் ஒரே கருத்தைத்தான் தெரிவிக்கின்றன என்பதை நம்மால் புரிந்து கொள்ள முடிகிறது.



6.4.3. வேலையிலிருந்து ஆற்றலைப் பெறுதல்

ஒரு பொருளில் விசை உருவாக்கப்பட்டு அதன் மூலம் வேலை செய்யப்படுமாயின் பொருளின் ஆற்றல் குறைகிறது. இந்திலையில் வேலையானது பொருளினால் செய்யப்பட்டது என்கிறோம். மாறாக, வேறு காரணிகளிலிருந்து விசை பெறப்பட்டு, அதன் மூலம் பொருளின் மீது வேலை செய்யப்படுமாயின், பொருளின் ஆற்றல் அதிகரிக்கிறது. இந்திலையில் வேலையானது பொருளின் மீது செய்யப்பட்டது என்கிறோம். பொருள் பெறும் ஆற்றலானது பொருளின்மீது செய்யப்பட்ட வேலையின் அளவாகும்.



மேல்நோக்கி உயர்த்தப்பட்ட பொருள்

சான்றாக, பொருளொன்றைக் குறிப்பிட்ட உயர்த்திற்கு மேல்நோக்கி உயர்த்தும்போது, பொருளின்மீது வேலை செய்யப்படுவதால் பொருளின் ஆற்றல் அதிகரிக்கும். மீண்டும் பழைய நிலைக்கு கீழ்நோக்கி கொண்டு வரும்போது பொருளினால் வேலை செய்யப்படுவதால் பொருளானது அதே அளவுள்ள ஆற்றலை இழக்கிறது. மேற்கூறிய சான்றானது ஆற்றல் அழிவின்மை விதியின் ஒரு குறிப்பிட்ட நிகழ்வாக அமைகிறது.

புறக்காரணி (தசை) மூலம் ஆற்றல் பெறப்பட்டு வேலையானது செய்யப்படுகிறது. தசை மூலம் வேலையானது மேற்கொள்ளப்படுகிறது. தசைகள் நாம் உட்கொண்ட உணவில் ஏற்படும் வேதி மாற்றத்தால் ஆற்றலைப் பெறுகின்றன.

மற்றொரு சான்றாக, ஒரு சுருள் வில்லை நெருக்கும் போது வேலையானது வில்லின் மீது செய்யப்படுவதால், அது சுருள் வில்லில் ஆற்றலாக சேமிக்கப்படுகிறது. மேலும் சுருள் வில்லை தொடக்க நிலைக்குத் தளர்த்தும்போது அதே அளவுள்ள ஆற்றலானது வேலையாக மீட்கப்படுகிறது.

6.5. எந்திர ஆற்றல்

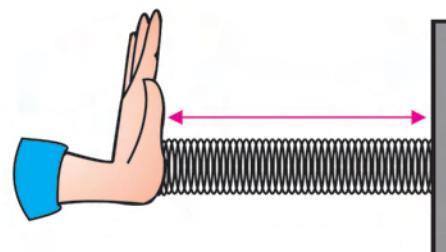
பொருள் ஒன்றின் மீது வேலை செய்யப்பட்டு அதன் மூலம் பொருள் ஆற்றலைப் பெறுகிறது. இவ்வாறாக பொருளின் மீது வேலை செய்யப்படும்போது பொருள் பெறுகின்ற ஆற்றலை எந்திர ஆற்றல் என்கிறோம்.

பொருளின் மீது வேலை செய்யப்படும்போது பின்வரும் விளைவுகள் ஏற்படுகிறது.

- (i) வேக அதிகரிப்பு (இயக்க ஆற்றல்)
- (ii) நிலையில் ஏற்படும் உயர்வு அல்லது பொருளில் ஏற்படும் திரிபு (நிலையாற்றல்)

சான்றாக மேசையின் மீதுள்ள புத்தகத்தின் மீது நாம் விசை செலுத்துவதன் மூலம் (தொடர்ந்து தள்ளுதல்) புத்தகம் நகரத் தொடங்கி படிப்படியாக வேகம் அதிகரிக்கிறது.

பொருளொன்றை மேல்நோக்கி உயர்த்தும் நிகழ்வில் விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலையானது பொருளின் நிலையில் உயர்வு ஏற்படக் காரணமாக அமைகிறது.

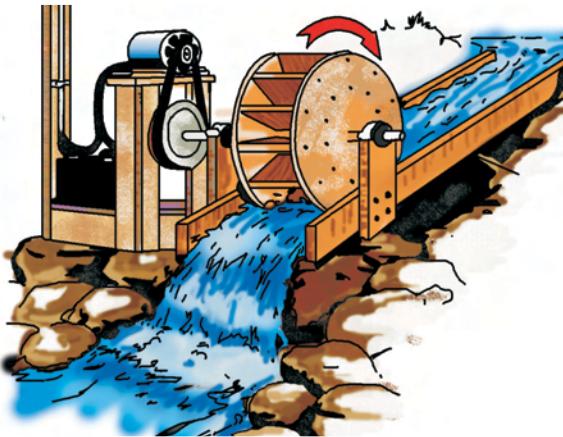


சுருள் வில் ஒன்றை விசை கொண்டு நெருக்கும்போது, சுருள் வில்லின் நீளம் குறைகிறது. சுருள் வில்லானது தன் இயல்பு நிலையில் இருந்து திரிபு நிலையை அடைகிறது.

6.5.1. இயக்க ஆற்றல்

இயங்கும் பொருள்களினால் வேலை செய்ய இயலும். எனவே அவை ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன எனலாம். சான்றாக அமைதி நிலையில் உள்ள மரப்பந்தின் மீது இயக்க நிலையில் உள்ள மரப்பந்து மோதும் போது, அமைதி நிலையில் உள்ள பந்து இடப்பெயர்ச்சி அடைகிறது. (பில்லியர்ட்ஸ், கோர்ம் விளையாட்டை நினைவில் கொள்க)

இதிலிருந்து இயக்க நிலையில் உள்ள பொருள்கள் ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன என அறிய முடிகிறது. இயக்கத்தால் (திசைவேகம்)



பொருள்கள் பெற்றுள்ள ஆற்றலை இயக்க ஆற்றல் என்கிறோம்.

மற்றொரு சான்றாக, பாயும் நீரின் இயக்க ஆற்றலானது எந்திரத்தின் சக்கரத்தை சூழ்றி அதன் மூலம் தானியங்களை அரைவை செய்வதிலும், மின் உற்பத்தி செய்வதற்குப் பயன்படுத்த இயலும் என்பதை அறிகிறோம்.



சுத்தியலை இயக்கி அதன் மூலம் ஆணியைச் சுவரிலோ அல்லது மரத்திலோ பொருத்த இயலும்.

இயக்க ஆற்றலை $KE = \frac{1}{2} mv^2$ என்ற வாய்பாடு மூலம் கணக்கிடலாம். இவ்வாய்ப்பாட்டில் m என்பது இயங்கும் பொருளின் நிறை, v என்பது அதன் திசைவேகமாகும். மேற்கண்ட வாய்பாட்டை இயக்கவியல் சமன்பாடுகளில் இருந்து வருவிக்கலாம்.

m நிறை கொண்ட பொருளொன்று v என்ற திசைவேகத்தில் இயங்குவதாகக் கொள்வோம். பொருளை அமைதி நிலைக்குக் கொண்டுவர பொருளின் இயக்கத்திற்கு எதிரான திசையில் விசை தேவைப்படுகிறது. இதனால் பொருள் படிப்படியாக வேகத்தை இழந்து அமைதி நிலைக்கு வருகிறது.

S மீட்டர் தொலைவு கடந்தபின் பொருளானது அமைதி நிலைக்குத் திரும்புகிறது எனில், பொருளின் மீது செய்யப்பட்ட வேலையை

$W = F \times S$ (1) என்ற வாய்பாட்டால் கணக்கிடலாம்.

$F = ma$ என்ற சமன்பாட்டை பிரதியிட

$W = m \times a \times S$ (2)

$v^2 = u^2 + 2as$ என்ற இயக்கவியல் சமன்பாடு பயன்படுத்தும்போது இங்கு இயங்கும் பொருள் அமைதி நிலைக்குத் திரும்புவதால் தொடக்கத் திசைவேகம் v எனவும் இறுதி திசைவேகம் சுழி என்க.

$$W = m \times \frac{(v^2 - u^2)}{2s} \times s \quad \dots(3)$$

$$W = m \times \frac{(0^2 - v^2)}{2s} \times s$$

$$W = (-\frac{1}{2}) \times m \times v^2$$

எனப் பெறப்படுகிறது.

இங்கு வேலை பொருளின் மீது செயல்படுவதால் செய்யப்பட்ட வேலை ஆற்றலாகப் பொருளில் சேமிக்கப்படுகிறது. புறவிசையினால் வேலை செய்யப்பட்டதால் வேலையின் மதிப்பு எதிர்க்குறி பெறுகிறது.

இயக்க நிலையில் உள்ள பொருள் அமைதி நிலைக்குத் திரும்பும்போது அதன் ஆற்றல் குறைகிறது என்பதையும் எதிர்க்குறி காட்டுகிறது.

எனவே இயங்கும் பொருள் பெறுகின்ற இயக்க ஆற்றலின் மதிப்பு

$$KE = (+) \frac{1}{2} mv^2$$

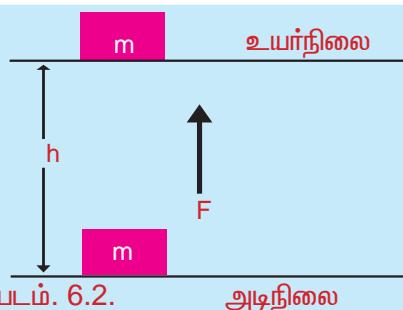
ஆனால் இயங்கும் பொருள் அமைதி நிலைக்குத் திரும்பும்போது அதன் இயக்க ஆற்றல் சுழியாகிறது. எனவே இயக்க ஆற்றலைக் கணக்கிடப் பயன்படும் வாய்பாடு

$$KE = \frac{1}{2} mv^2$$

6.5.2. நிலை ஆற்றல்

பொருள் ஒன்று அதன் நிலை அல்லது திரிபைப் பொறுத்து, பெற்றுள்ள ஆற்றல் நிலையாற்றல் எனப்படும்.

ஒரு பொருளை h மீட்டர் உயரத்திற்கு உயர்த்துவதினால் பொருள் பெறும் நிலையாற்றலை (புவிஸர்ப்பு நிலையாற்றல்) $PE = mgh$ என்ற வாய்பாட்டின் மூலம் கணக்கிடலாம். இங்கு, m என்பது பொருளின் நிறை, g என்பது புவிஸர்ப்பு முடுக்கம், h என்பது பொருள் உயர்த்தப்பட்ட தொலைவு.

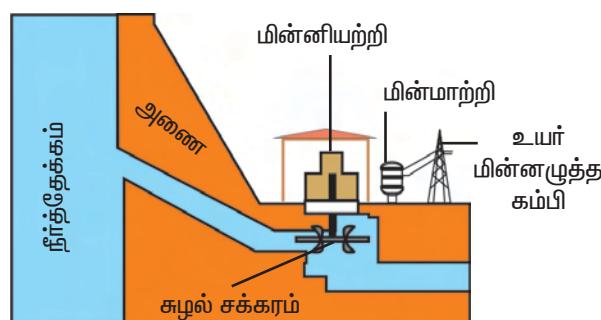


படம். 6.2. அடிநிலை

பொருளின் நிறை m எனவும், அது தரைமட்டத்தில் இருந்து h உயரத்திற்கு உயர்த்தும்போது விசை தேவைப்படுகிறது. பொருளின் மீதான கீழ்நோக்கிய புவிஸர்ப்புவிசை = mg . எனவே, பொருளை மேல்நோக்கி h உயரத்திற்கு உயர்த்தச் செய்யப்படும் வேலை

$$W = F \times S = mg \times h$$

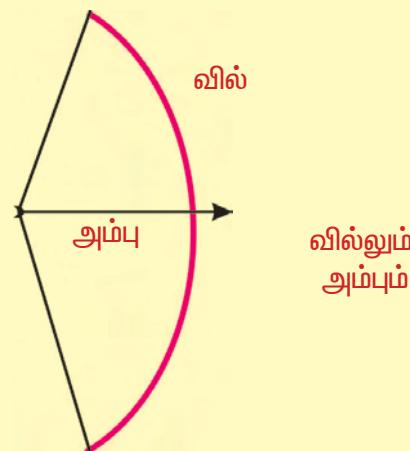
எடுத்துக்காட்டு: அணையில் தேக்கப்படும் நீரின் நிலையாற்றல் மிகவும் அதிகம். அணையில் இருக்கும் நீரானது உயரத்தில் இருந்து கீழ்நோக்கி பாய்வதன் மூலம் சுழல் சக்கரங்களை இயங்கச் செய்து மின்னாற்றல் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இதுவே நீர்மின் உற்பத்தியின் தத்துவமாகும்.



நீர் மின் உற்பத்தி நிலையம்

செயல் 6.1

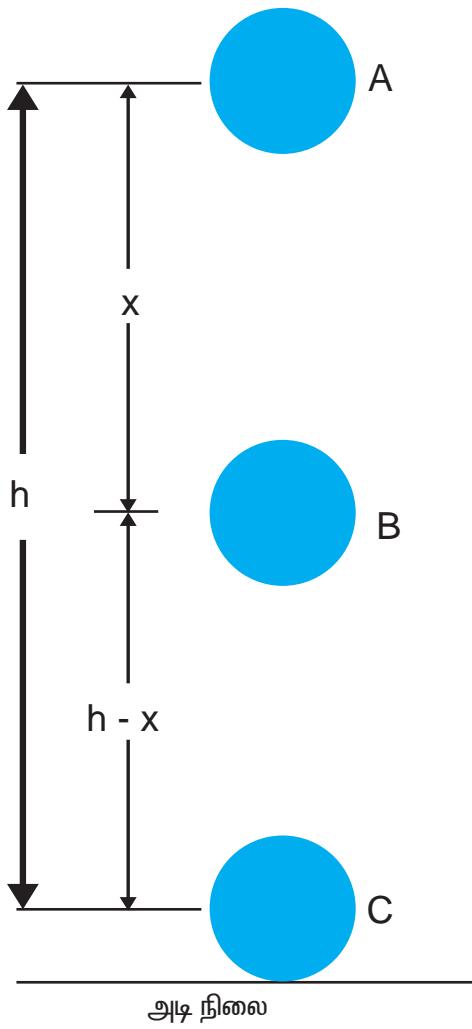
நானே செய்கிறேன்



மூங்கில் பிரம்பு ஒன்றைக் கொண்டு ஒரு வில்லினைச் செய்தேன். மெல்லிய குச்சியினால் செய்யப்பட்ட அம்பின் ஒரு முனையை இழுத்துக் கட்டப்பட்ட நாலில் பொருத்தி பின் நோக்கி இழுத்து செலுத்தினேன். வில்லின் வடிவத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களை கவனித்தேன். அம்பினை விடுவித்தபோது அது முன்னோக்கி வேகமாக பாய்த்தது. வில்லின் வடிவத்தில் ஏற்பட்ட மாற்றங்களால் சேமிக்கப்பட்ட நிலை ஆற்றல் அம்பின் இயக்க ஆற்றலாக மாற்றப்பட்டது.

6.5.3. எந்திர ஆற்றல் அழிவின்மை

ஆற்றல் அழிவின்மை விதியானது எந்திர ஆற்றலுக்கும் நன்கு பொருந்தும். பொருளொன்று தரைமட்டத்தைவிட உயரத்திலிருந்து கீழ்நோக்கி விழுவதாகக் கொள்வோம். இந்திக்கீழ்வில் பிற ஆற்றல்கள் (வேதியாற்றல், வெப்ப ஆற்றல், ஒலி ஆற்றல், மின்னாற்றல் முதலியன்) மாறிலியாக இருப்பதாகக் கருதுக. கீழ்நோக்கிய இயக்கத்தில் எந்த ஒரு நிலையிலும் எந்திர ஆற்றல் மாறாமல் இருக்கும் இதன் பொருள் என்னவெனில், எந்த ஒரு புள்ளியிலும் பொருளின் நிலையாற்றல், இயக்க ஆற்றல் ஆகியவற்றின் கூடுதல் மாறிலியாக அமைகிறது என்பதாகும். உயரத்தில், குறிப்பிட்ட அளவு நிலையாற்றலைப் பெற்றிருக்கும் பொருளானது கீழ்நோக்கி விழும்போது நிலையாற்றல் குறைந்து கொண்டே செல்லும். (உயரம் குறைந்து கொண்டே செல்வதால்) ஆனால் இயக்க ஆற்றல் அதிகரித்துக் கொண்டே செல்லும். (வேகம்



அதிகரித்துக் கொண்டே செல்வதால்)

$$\text{நிலையாற்றல் } PE = mgh$$

இயக்க ஆற்றல் $KE = \frac{1}{2} mv^2$ என்ற வாய்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி எந்திர ஆற்றல் ஒரு மாறிலி என்பதை பின்வரும் கணக்கீட்டின் மூலம் சரிபார்ப்போம்.

படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு m நிறையுடைய பொருளொன்று தரையிலிருந்து h உயரத்தில் உள்ள **A என்ற புள்ளியிலிருந்து தானாக கீழ்நோக்கி விழுவதாகக் கொள்வோம்.**

புள்ளி **A** யிலிருந்து பொருள் விடுபடும் அக்கணத்தில் பொருளின் திசைவேகம் சுழியாகும். **C** என்ற புள்ளியை அடையும் அக்கணத்தில் உயரம் சுழியாவதோடு மட்டும் அல்லாமால் பொருளின் திசைவேகம் பெருமமாகிறது. இடைப்பட்ட புள்ளியான

B இல் **X** உயரத்தில் வீழ்ச்சி அடைந்திருப்பதால் பொருள் குறிப்பிட்ட திசைவேகத்தைப் பெறுகிறது.

A என்ற புள்ளியில் பொருளின்

$$\text{நிலையாற்றல் } PE = mgh$$

$$\text{இயக்க ஆற்றல் } KE = 0$$

$$\text{மொத்த எந்திர ஆற்றல், } PE + KE = mgh$$

C என்ற புள்ளியில் பொருளின்

$$\text{நிலையாற்றல் } PE = 0$$

$$\begin{aligned} \text{இயக்க ஆற்றல் } KE &= \frac{1}{2} mv^2 \\ &= \frac{1}{2} m(2gh) \end{aligned}$$

$$= mgh \quad [v^2 = u^2 + 2as, \text{ என்பதில் } u = 0, a = g, s = h \text{ எனப் பிரதியிட]]$$

$$\text{மொத்த எந்திர ஆற்றல், } PE + KE = mgh$$

B என்ற புள்ளியில் பொருளின்

$$\text{நிலையாற்றல் } PE = mg(h-x)$$

$$\text{இயக்க ஆற்றல் } KE = \frac{1}{2} mv^2$$

$$= \frac{1}{2} m(2gx)$$

$$= mgx \quad [v^2 = u^2 + 2as, \text{ என்பதில் } u = 0, a = g, s = x \text{ எனப் பிரதியிட]]$$

மொத்த எந்திர ஆற்றல்,

$$= PE + KE$$

$$= mg(h-x) + mgx = mgh$$

இவ்வாறாக பொருளின் கீழ்நோக்கிய இயக்கத்தில் எந்த ஒரு புள்ளியிலும் எந்திர ஆற்றல் மாறிலியாக அமைகிறது. அதாவது எந்திர ஆற்றல் மாற்றமடைவதில்லை என்பதை அறிகிறோம்.

முயன்றுபார்க்க

ஓரவகு மின்னாற்றல் நுகர்வதற்கு 40 வாட் திறன் கொண்ட மின்விளக்கிற்குத் தேவையான கால அளவைக் கணக்கிடுக.

500 வாட் திறன்பெற்ற ஒரு மின் மோட்டார் 4 மணி நேரம் இயங்கும்போது நுகரும் மின்னாற்றலின் அளவு எவ்வளவு?

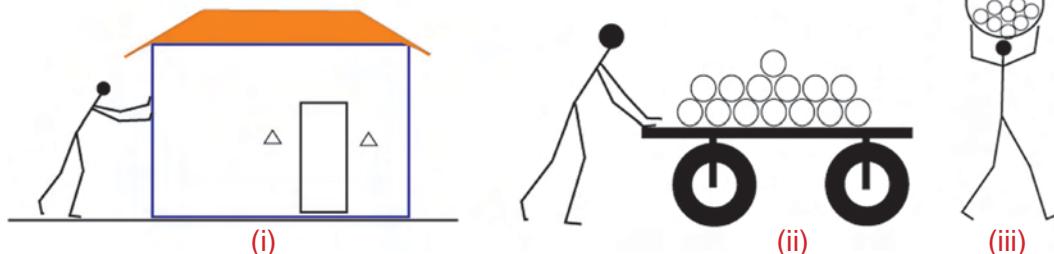
மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பிரிவு அ

1. பொருளொன்றின்மீது விசையால் செய்யப்படும் வேலை எதிர்க்குறி எனில், பொருளின் இடப்பெயர்ச்சியானது _____ இருக்கும்
(விசையின் திசையில்/ விசையின் திசைக்கு எதிர்திசையில்).
2. பின்வரும் பொருள்கள் பெற்றுள்ள ஆற்றலின் தன்மையின் அடிப்படையில் மாறுபட்ட ஒன்றைக் கண்டறிந்து எழுதுக.
(இயக்கத்திலுள்ள மகிழுந்து, தொட்டியில் சேமிக்கப்படும்நீர், மேசையின் மீதுள்ள புத்தகம், இயங்காத நிலையில் உள்ள மின்விசிறி)
3. மின்னாற்றலின் வணிகமுறை அலகு _____ (ஜ ஓல், ஜ ஓல்/வினாடி, வாட், கிலோவாட் மணி)
4. வேலையின் SI அலகு _____ (வாட், ஜ ஓல்)
5. செய்யப்படும் வேலையின் அளவு _____ (திறன், ஆற்றல்)
6. வேலை = திறன் \times _____ (எடுத்துக் கொண்ட காலம், இடப்பெயர்ச்சி)
7. ஒரு kWh என்பது _____ ($3.6 \times 10^6 J$, $360000J$)
8. பொருளை h மீ உயரத்திற்கு உயர்த்தும்போது நிலையாற்றல் _____ ($\frac{1}{2} mv^2$, mgh)
9. கீழ்க்கண்ட ஒவ்வொரு சூழ்நிலையிலும் வேலை செய்யப்பட்டதா? அல்லது வேலை செய்யப்படவில்லையா? எனக் குறிப்பிடுக.
அ) பனிச்சறுக்கு வீரர் 2 மீட்டர் தொலைவிற்குப் பணிக்கட்டியில் சறுக்குகிறார்.
ஆ) சக வீராங்கணை, வீரரை 1 மீட்டர் உயரத்திற்கு மேலே தூக்குகிறார்.
இ) சக வீராங்கணை, பனிச்சறுக்கு வீரரைச் சுமந்து 3 மீட்டர் தூரம் பயணிக்கிறார்.
ஈ) கீழிறங்கிய பின்பு, சக வீராங்கணை வீரரை 10 மீட்டர் தொலைவிற்கு இழுத்துக் கொண்டு வருகிறார்.
உ) பனிச்சறுக்குப் பயிற்சி முடித்தப்பின் வீரர், 20 N எடையுள்ள தன் பயிற்சிப் பொருள் பையை 0.5 மீட்டர் உயரத்திற்கு உயர்த்துகிறார்.
10. ஏறும்பினை முதுகில் சுமந்து கொண்டு சுண்டெலி தரையில் 10 மீட்டர் தூரம் செல்கிறது. இந்நிகழ்வில் சுண்டெலியால் வேலை செய்யப்பட்டதா? விளக்குக.

பிரிவு ஆ

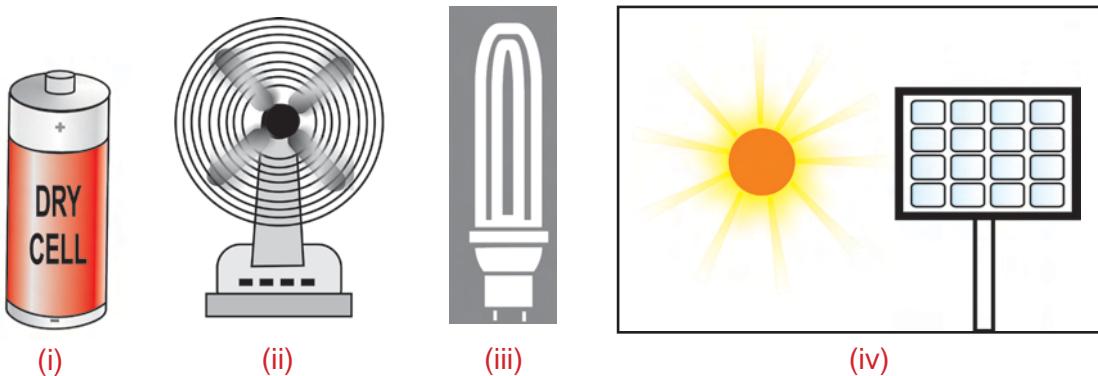
1. புவியைச் சுற்றி வரும் துணைக்கோளின் மீது ஈர்ப்பியல் விசையால் செய்யப்படும் வேலையின் அளவு என்ன? உங்களது விடைக்கான காரணம் எழுதுக.
2. ஆற்றலை _____ அல்லது _____ இயலாது ஒரு வகையான ஆற்றலைப் பிரிதொரு வகையான ஆற்றலாக மட்டுமே மாற்ற இயலும்.
3. வேலையை எவ்வாறு அளவிடலாம்?
- 4.



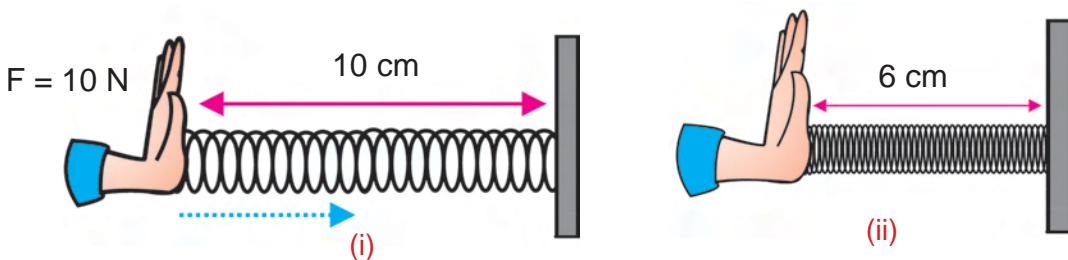
படங்களை ஆராய்ந்து, ஒவ்வொரு நிகழ்விலும் வேலை செய்யப்படுகிறதா, இல்லையா என்பதை விளக்குக.



5. திறன் வரையறுக்க.
6. சில முக்கியமான ஆற்றல் மூலங்களைத் தருக.
7. இயக்க ஆற்றல் வரையறுக்க.
8. படங்களைப் பார்க்கவும். ஒவ்வொரு கருவியில் நிகழும் ஆற்றல் மாற்றங்களை குறிப்பிடுக.



9. 40 கிகி எடையுள்ள இராஜா, ஒவ்வொன்றும் 16 செமீ உயரம் உள்ள 20 படிக்கட்டுகளை 20 வினாஷயில் ஏறுகின்றான் எனில், அவன் வெளிப்படுத்திய திறனைக் காண்க.
10. கீழுள்ள இரு படங்களையும் பார்க்கவும். இரு சுருள்களையும் சமவிசை கொண்டு முழுவதும் அமுக்கப்படும் போது செய்யப்பட்ட வேலையின் அளவைக் கணக்கிடுக.



11. அ) வேலை, விசை மற்றும் தொலைவு எவ்வாறு தொடர்பு கொண்டுள்ளது ?
ஆ) 10 N விசையுடன் பொருளொன்றைத் தரையிலிருந்து 5 மீ உயரத்திற்குக் கப்பியினால் உயர்த்தும் போது செய்யப்பட்ட வேலையைக் கணக்கிடுக.
12. நீங்கள் 120 N எடையுள்ள முதுகுச்சுமையை உயர்த்த 150 J அளவுள்ள வேலை செய்துள்ளீர்கள் என்றால்,
அ) சுமையை உயர்த்திய உயரம் எவ்வளவு ?
ஆ) 1 பவண்டு = 4.448 N எனில் சுமையின் எடையைப் பவண்டல் கணக்கிடுக.
13. நீங்கள் 450 N எடையுள்ள அரிசி மூட்டையை 1.2 மீ உயர்த்தி பின்பு 10 மீ தொலைவில் உள்ள சுமையலறக்குக் கொண்டு செல்லச் செய்யப்பட்ட வேலையைக் கணக்கிடுக.
14. 5 N எடையுள்ள புத்தகத்தை தரையிலிருந்து அலமாரியில் 1 மீ, 1.5 மீ, 2.0 மீ உயரத்தில் உள்ள தட்டுக்களுக்கு நகர்த்தும் போது அதன் நிலையாற்றலின் அளவுகளைக் கணக்கிடுக.
15. மாலதி பயன்படுத்தும் வெற்றிடத் தூய்மையாக்கி (vacuum cleaner) யின்திறன் 200 வாட். கருவியானது 360,000 ஐல் வேலை செய்திட மாலதி செலவிட்ட நேரத்தைக் கணக்கிடுக.
16. கிண்ணத்தில் உள்ள சூப்பினை சூடு செய்ய 1000 வாட் திறன் பெற்ற மைக்ரோ சுமையல் கலனுக்கு ஆகும் காலம் 90 வினாடி எனில் பயன்படுத்திய ஆற்றலை ஐலில் கணக்கிடுக.

பிரிவு இ

1. தானே தடையின்றிக் கீழே விழும் பொருள் ஒன்றின் நிலைகள் படத்தில் தரப்பட்டுள்ளன.

A என்ற புள்ளியில்

இயக்க ஆற்றல் = 0,

நிலை ஆற்றல் = mgh

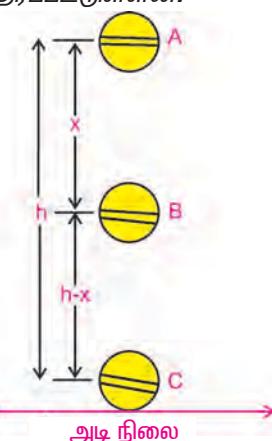
B என்ற புள்ளியில்

இயக்க ஆற்றல் = mgx

C என்ற புள்ளியில்

இயக்க ஆற்றல் = mgh ,

நிலை ஆற்றல் = 0.



அ) B என்ற புள்ளியில் பொருளின் நிலை ஆற்றலைக் காண்க.

ஆ) A, B மற்றும் C என்ற நிலைகளில் பொருளின் மொத்த ஆற்றல் கணக்கிடுக.

இ) மொத்த ஆற்றலில் ஏதேனும் மாறுபாடு உள்ளதா? முடிவிலிருந்து நீவீர் அறிவன யாது?

2. நிலையாற்றல் வரையறுக்க. இதற்கான சமன்பாட்டை தருவிக்க.

3. கீழ்க்கண்டவற்றில் ஏற்படும் ஆற்றல் மாற்றத்தை எழுதுக.

அ) மின் மோட்டார்

ஆ) ஓளி மின்கலம்

இ) மின் சூடேற்றி

ஈ) தாவரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கை

உ) மின்விளக்கு

4. பெரும வேலையைச் செய்தவர் யார்?

அ) வேணு 1000 மீட்டர் தொலைவிலுள்ள கடைக்குச் சென்று 4.448 N எடையுள்ள மிட்டாயை வாங்கிக் கொண்டு 500 மீட்டர் தொலைவில் உள்ள நண்பனின் இல்லத்திற்கு எடுத்துச் செல்கிறான்.

ஆ) கலா 22 N எடையுள்ள பூணையை 0.5 மீ உயரத்திற்குத் தூக்குகிறாள்.

இ) ஓவ்வொன்றும் 40 N எடையுள்ள, 10 பைகளில் உள்ள மரிகைச் சாமாங்களை, இராமு மகிழ்ஞானிருந்து 10 மீட்டர் தொலைவில் உள்ள வீட்டிற்கு, ஓவ்வொன்றையும் 1 மீட்டர் உயரத்தியபடி எடுத்துச் செல்கிறார்.

5. 2 கி.கி. நிறையுள்ள பொருளை 2 மீ/வி என்ற வேகத்திலும், 4 கி.கி. நிறையுள்ள பொருளை 3 மீ/வி என்ற வேகத்திலும் ஓர் எந்திரத்தின் உதவியினால் உயர்த்தப்படுகிறது.

அ) உயர்த்தப்படும் போது எந்தப் பொருள் அதிக இயக்க ஆற்றலைப் பெறும்?

ஆ) 10 மீட்டர் உயர்த்திய நிலையில் எந்தப் பொருள் அதிக நிலை ஆற்றலைப் பெறும்? [$g = 9.8 \text{ மீ/வி}^2$]

6. மித்ராவும் அக்ஷயாவும் புத்தக அலமாரியில் புத்தகங்களை அடுக்குவதற்கு அண்டை வீட்டாருக்கு உதவி செய்கிறார்கள். இருவரும் தலா 300 N எடையுள்ள 10 புத்தகக் கட்டுக்களை எடுத்து 7 மீ உயரத்தில் உள்ள அலமாரியில் வைக்கிறார்கள். மித்ராவிற்கு ஆன நேரம் 10 நிமிடங்கள். ஆனால் அக்ஷயாவிற்கு 20 நிமிடம் தேவைப்பட்டது எனில் அதிகத் திறன் பெற்றவர் யார்?

7. 200 வாட் திறன் பெற்ற எந்திரத்திற்குப் பொருள் ஒன்றை 15 மீட்டர் தொலைவு நகர்த்த 25 நிமிடம் தேவைப்படுகிறது எனில் விசையின் அளவையும் வேலையையும் கணக்கிடுக.

மேலும் அறிய

புத்தகங்கள்: 1. Physics Foundation and Frontiers - G.Gamov and J.M.Clereland – Tata Mc Graw Hill

2. Complete Physics for IGCSE - OXFORD PUBLICATIONS

இணையத்தளம்: http://www.edugreen.teri.res.in/explore/n_renew/energy.htm

<http://www.arvindguptatoys.com> <http://www.physics.about.com>

<http://www.khanacademy.org>

வெப்பம், வாயு விதிகள்



பிரான்சில் உள்ள அன்னானே என்ற இடத்தில் பிறந்த மாண்ட்கோல்பயர் சகோதரர்கள் என்று அழைக்கப்பட்ட ஜோஸப், ஜேக்குயிஸ் என்பவர்களே உலகில் முதன் முதலாக 1783ஆம் ஆண்டு ஐங்கு மாதம் வெப்பக் காற்றுப் பலூன்களைக் கட்டமைத்து விளக்கியவர்கள். அவர்கள் விளக்கத்திற்குப் பிறகு சில மாதங்களிலேயே, வெப்பக் காற்றுப் பலூன்களில் இரண்டு பயணிகள் பயணித்து கார்றில் மிதந்து சென்று காண்பித்தனர். இவ்வாறு மாண்ட்கோல்பயர் பறந்து காண்பித்த சில நாள்களுக்குப்பின் ஜேக்குயிஸ் சார்லஸ், இராபர்ட் சகோதரர்கள் சேம்ப்-டி-மார்ஸ் என்ற இடத்தில் (தற்போது ஈஃபில் டவர் இருக்குமிடம்) வைத்திருந்து நிரப்பப்பட்ட உலகின் முதல் பலூனைப் பறக்க விட்டனர்.

ஃப்ரான்சில் பலூன் பறக்க விடுவதற்கு வெகுகாலம் முன்பே சீனர்களுக்கு காகிதப் பைகளில் விளக்குகளை வைத்துப் பறக்க விடும் பார்ம்பரியப் பழக்கம் இருந்ததற்கான சான்றுகள் உள்ளன.

ஆரம்ப காலத்தில் பறக்கவிட்ட பலூன்கள், கட்டுபாடின்றி காற்றின் திசையில், எங்கெங்கோ சென்றன. பலூனில் பயணித்தவர்கள், பலூன்கள் தரையிறங்கும் போது கட்டுப்பாடு இல்லாததால் அப்பயணிகள் பொதுமக்களால் தாக்கப்பட்டனர். ஏனெனில் பொதுமக்களுக்கு வானத்தில் இருந்து

வரும் பொருள்களைப் பற்றிய அறியாமையாலும், பயத்தினாலும் அவ்வாறு செய்தனர். 1852ஆம் ஆண்டு ஹென்றி கிஃபார்டு, ஒரு சிறிய நீராவியின் சக்தியினால் இயங்கும் இயந்திரத்தை, மிகப் பெரிய முன்தள்ளியுடன் இணைந்து, ஒரு மணி நேரத்திற்கு, 5 மைல்கள் என்ற அதிகப்படச் செய்தில், 17 மைல்கள் பறந்துக் காண்பித்தார்.

1898ஆம் ஆண்டு, ஆஸ்பர்டோ ஸேண்டோஸ் டுமாண்ட், பெட்ரோல் சக்தியில் இயங்கக் கூடிய ஒரு காற்று மிதவையில் பறந்தார். 1900 இல் பெர்டினான்டு ஜெஃப்லின், உறுதியான அலுமினியம் மற்றும் மரத்துண்டுகளால் ஆன ஒரு பலுள் போன்ற அமைப்பை உருவாக்கினார். அதில் முன்தள்ளியுடன் கூடிய இயந்திரமும், திசை திருப்புவதற்காக இணைக்கப்பட்ட, துணியினாலான திசை திருப்பியும் இருந்தது, பயணிகளைச் சுமந்து செல்வதற்கான படகு போன்ற அமைப்பும் அந்தப் பலுளின் கீழ் தொங்கவிடப்பட்டிருந்தது. இது முதலாம் உலகப் போரின்போது, இராணுவப் பயணபாட்டிற்காகவும், எதிரிப்படைகளைப் பயமுறுத்தும் ஒரு கருவியாகவும் பயன்படுத்தப்பட்டது.

எவ்வாறு இப்பலுள்கள் ஆகாயத்தில் உயரே செல்கிறது? மனிதர்களைச் சுமந்து பறக்கும் பலூன்களை வடிவமைத்த முன்னோடிகளில் ஒருவரான ஜேக்குயிஸ் சார்லஸ் இதைக் கூர்ந்து கவனித்து, வாயுக்களில் வெப்பநிலை, பருமன் குறித்த மாற்றங்களுக்கான விதிகளை முன் வைத்தார். இந்த விதிகள் பலூன்கள் எவ்வாறு பறக்கின்றன என்பதை விளக்கப் பயன்படுகிறது. வாயுக்களைப் பற்றியும், பலூன்கள் எவ்வாறு பறக்கின்றன என்பதைப் பற்றியும் நீங்கள் அறிந்து கொள்ள ஆவலாக உள்ளீர்களா?

வெப்பம், வாயு விதிகள்

நீங்கள் முந்தைய வகுப்புகளில் வெப்பம், வெப்பநிலைப் பற்றியும், பொருள்களின் மூன்று இயற்பியல் நிலைகளான திட, திரவ, வாயுக்கள் பற்றியும், ஃபாரன்ஹீட், சென்டிகிரேடு வெப்பநிலை அளவீடுகள் பற்றியும், வெப்பத்தால் திட, திரவ, வாயுக்களில் ஏற்படும் விளைவுகள் பற்றியும் படித்திருப்பீர்கள். இப்பாடத்தில் வெப்பம், வெப்பநிலை, வாயுக்களின் செயல்பாடுகள்

பற்றி மேலும் அறிந்து கொள்ள உள்ளீர்கள். வெப்பத்துடன் தொடர்புடைய வாயுக்களின் பண்புகள், வெப்பநிலை அளவீடுகள் பற்றியும், கெல்வின் அளவீடு எனப்படும் தனிச்சுழி வெப்பநிலை அளவீடு என்பதைப் பற்றியும் படிக்க இருக்கிறோம்.

7.1 வெப்பம்

முந்தைய பாடப்பகுதியில் வேலை என்னும் சொல் அன்றாட வாயுக்கையில் எப்பொருளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றதோ, அதிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபட்ட பொருளில் தான் இயற்பியலில் வரையறை செய்யப்பட்டுள்ளது. அதைப் போலவே, “வெப்பம்” என்பது நடைமுறையில் பயன்பாட்டில் உள்ள பொருளில் இருந்து வேறுபட்ட வகையில் வரையறை செய்யப்பட்டுள்ளது.

வெப்பம் என்பது ஒருவகை ஆற்றல். இது வெப்பநிலை வேறுபாடு உள்ள இரு அமைப்புகளுக்கிடையே அல்லது அமைப்பு, சூழலுக்கிடையே நடைபெறும் ஆற்றல் பரிமாற்றம் ஆகும். வெப்ப அளவிற்கான குறியீடு Q ஆகும்.

இந்த வரையறை மூலமாக இரு முக்கியமான கருத்துக்கள் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளது. முதலாவதாக, ஓர் அமைப்பிற்குள் அல்லது வெளியே ஆற்றல் மாற்றம் பல வழிகளில் நடைபெறும். ஆனால், ஆற்றலானது வெப்பநிலை வேறுபாட்டால் மட்டுமே மாற்றப்படுமாயின் அதை வெப்பம் என்று குறிப்பிடுகின்றோம்.

இரண்டாவதாக, வெப்பம் என்பது பரவும் ஆற்றல் ஆகும். அமைப்பிற்குள் அல்லது வெளியே வெப்ப மாற்றம் முழுமை அடைந்த பின்பு அதனை வெப்பம் என்று குறிப்பிடுவதில்லை. மேலும் அது அமைப்பின் அக ஆற்றல் என்றே குறிப்பிடப்படுகிறது. பொருளில் பொதிந்துள்ள வேலை என்று நாம் எப்படிக்குறிப்பிடுவதில்லையோ அதைப் போன்றே பொருளானது பெற்றிருக்கும் வெப்ப அளவு என்று நாம் குறிப்பிடுவதில்லை. இதற்கு காரணம் என்னவெனில் ஆற்றலானது பல வழிகளில் இருக்க முடியும் என்பதாலும், மேலும் ஆற்றலும், வேலையும் இடைமாறுதலுக்கு உட்படும். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு பொருளுக்கு வெப்ப மாற்றம் செய்து அதிலிருந்து வேலையாக எந்த வடிவத்திலோ ஆற்றலாக பெறமுடியும். மாராக, பொருளின் மீது செய்யப்படும்

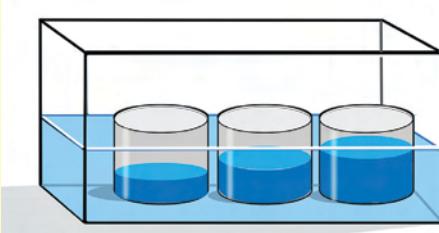
வேலையானது பொருளின் வெப்பநிலையை உயர்த்தும் மேலும் வேலையாகவே திரும்பப் பெற இயலும்.

மேற்கண்ட செயலிலிருந்து எல்லாவற்றிலும் 10^0C வெப்பநிலை உயர்விற்காக எடுத்துக் கொண்ட காலாவுகளும் சமமாக உள்ளதா? இல்லை. மூன்றிலும் வெவ்வேறாக அமைகின்றது.

7.2. வெப்ப அளவு மாற்றத்தைக் கணக்கிடுதல்

செயல் 7.1

நாங்களே செய்கிறோம்



ஒரே மாதிரியான மூன்று கண்ணாடி முகவைகள், வெப்பநிலைமானிகள், நிறுத்து கடிகாரங்கள் எடுத்துக் கொள்ளவும். ஒவ்வொரு முகவையிலும் முறையே 50 கிராம், 75 கிராம், 100 கிராம் நீரை எடுத்துக் கொண்டோம். மூன்று முகவைகளையும் ஒரு மேசை மீது சிரிது நேரம் வைத்திருந்து நீரின் தொடக்க வெப்பநிலையைக் குறித்துக் கொண்டோம். வெப்பநிலை அளவு மூன்றிலும் சமமாக உள்ளதை உறுதிப்படுத்திக் கொண்டோம். (சான்றாக 28^0C) மூன்று முகவைகளையும் சூடான நீர்த் தொட்டியில் ஒரே ஆழத்தில் அமிழ்ந்து இருக்குமாறு அமைத்தோம். (தொட்டியில் உள்ள நீரின் வெப்பநிலை எ.கா. 90^0C எனக் கொள்க). நிறுத்துக் கடிகாரத்தைப் பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு 10^0C வெப்பநிலை உயர்விற்கும், நேரத்தைக் கணக்கிட்டோம். ஒவ்வொரு முகவையில் உள்ள திரவமும் 60^0C வெப்பத்தை அடைய எடுத்துக் கொள்ளும் கால அளவைக் கணக்கிட்டோம்.

நாம், ஒரே வெப்பநிலையிலுள்ள இரு பொருள்களை ஒன்றோடொன்று சேர்க்கும் போது, அவ்விறு பொருள்களுக்கு இடையே எவ்வித வெப்பப் பரிமாற்றமும் நடைபெறாது. ஆனால், வெவ்வேறு வெப்பநிலையிலுள்ள

இரு பொருள்களை ஒன்று சேர்த்தால், அதிக வெப்பநிலையில் உள்ள பொருளிலிருந்து குறைந்த வெப்பநிலையில் உள்ள பொருள், வெப்ப ஆற்றலை ஏற்படால் அதன் வெப்பநிலை உயரும். அதே சமயத்தில் அதிக வெப்பநிலையில் உள்ள பொருள் வெப்ப ஆற்றலை இழப்பதால் அதன் வெப்பநிலைக் குறையும். இரு பொருள்களின் வெப்பநிலை சமமாகும் வரை வெப்ப ஆற்றல் தொடர்ந்து கடத்தப்படுகிறது.

நாம் இப்பொழுது, அதிக வெப்ப ஆற்றல் உள்ள பொருளிலிருந்து குறைந்த வெப்ப ஆற்றல் உள்ள பொருள்களுக்குள் நடைபெறும் வெப்பப் பரிமாற்றக் கொள்கை பற்றிக் கற்போம்.

செயல் 7.1 ல் மூன்று முகவைகளிலும் நீரின் வெப்பநிலை சமானவிற்கு உயர் எவ்வளவு நேரம் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டது என்று கவனித்தீர்களா?

அதிக அளவு தண்ணீர் இருந்த முகவையின் வெப்பநிலை 60°C உயருவதற்கு எடுத்துக் கொண்ட கால அளவு அதிகமாக உள்ளது. நீரின் நிறை அதிகமாகும் பொழுது, அதன் வெப்பநிலையை உயர்த்த அதிக வெப்பம் தேவைப்படுகிறது. மேற்கண்ட ஆய்விலிருந்து, ஒரு பொருளின் வெப்பத்தின் அளவு (Q), அதன் நிறைக்கு (m) நேர்விகிதத்தில் இருக்கும். கணித முறையில் அதை நாம் பின்வருமாறு எழுதலாம்.

$Q \propto m \dots \dots \dots (1)$

வெப்பநிலை உயர்வானது எடுத்துக் கொள்ளும் நேரத்திற்கு நேர் விகிதத்தில் இருப்பதை அறியலாம். அதிக வெப்பநிலை உயர்விற்கு அதிக வெப்ப ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. அளிக்கப்படும் வெப்ப ஆற்றல் வெப்பநிலை உயர்விற்கு (Δt) நேர்த் தகவில் உள்ளது.

$Q \propto \Delta t \dots \dots \dots (2)$

செயல் 7.2 ல் இருந்து மூன்று முகவைகளிலும் ஒரே அளவு வெப்பநிலை உயர்விற்கு எடுத்துக் கொள்ளும் கால அளவினைப் பற்றி என்ன அறிகிறீர்கள்?

பொருளின் வெப்பநிலை உயர்வு, பொருளின் தண்மையைச் சார்ந்தது என்பதை நீங்கள் அறிகிறீர்கள். சம நிறையுள்ள வெவ்வேறு பொருள்கள், சம அளவு வெப்பநிலைப் பெற்ற தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றல் அளவு

செயல் 7.2

நாங்களே செய்கிறோம்

ஒரே அளவுள்ள மூன்று கண்ணாடி முகவைகளை எடுத்துக் கொள்வோம். முதல் முகவையில் 50g தேங்காய் எண்ணெண்ணிடும், இரண்டாம் முகவையில் 50g மண்ணெண்ணெண்ணிடும், மூன்றாம் முகவையில் 50g நீரையும் எடுத்துக் கொண்டோம். மூன்று முகவைகளையும் ஒரே அளவில் இருக்குமாறு சூடுபடுத்திக் கொண்டிருக்கும் நீர்த்தொட்டியில் அமிழ்ந்திருக்கச் செய்தோம். நிறுத்துக் கடிகாரத்தைப் பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு 10°C வெப்பநிலை உயர்விற்கும், நேரத்தைக் கணக்கிட்டோம். ஒவ்வொரு முகவையில் உள்ள திரவமும் 60°C வெப்பத்தை அடைய எடுத்துக் கொள்ளும் கால அளவைக் கணக்கிட்டோம்.

வேறுபடுகிறது எனக் கூறலாம். வெப்பநிலை உயர்வு பொருளின் நிறை, தண்மையைச் சார்ந்தது. இவ்விரு அளவுகளின் மொத்த விளைவை விளக்க வெப்ப ஏற்புத்திறன் என்ற அளவினைப் பயன்படுத்தலாம்.

தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்(C)

ஓரலகு நிறையுள்ள பொருளின் வெப்பநிலையை, ஒரு அலகு உயர்த்தத் தேவையான வெப்ப ஆற்றலின் அளவு அதன் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் எனப்படும். தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனின் குறியீடு “C”

SI முறையில், பொருளொன்றின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனை பின்வருமாறு வரையறுக்கலாம்.

ஒரு கிலோகிராம் நிறையுள்ள பொருளொன்றின் வெப்பநிலையை ஒரு கெல்வின் உயர்த்தத் தேவையான வெப்ப ஆற்றலின் அளவு அதன் தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் எனப்படும்.

SI முறையில், தன் வெப்ப ஏற்புத் திறனின் அலகு ஐ டில்/கிலோகிராம்/கெல்வின் $J \text{ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

வெப்ப ஆற்றலின் அளவினைக் குறிக்க நாம் இப்பொழுது, (1) மற்றும் (2) ஆம் சமன்பாடுகளை இணைத்து பின்வருமாறு எழுதலாம்.

$$Q = m \times c \times \Delta t$$

இங்கே Q என்பது தேவையான வெப்ப ஆற்றல். m என்பது பொருளின் நிறை. c என்பது பொருளின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன். Δt என்பது வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாறுபாடு ஆகும்.

வெப்ப ஏற்புத் திறன்

பொருளொன்றின் வெப்பநிலையை ஒரு கெல்வின் உயர்த்தத் தேவையான வெப்ப ஆற்றலின் அளவு அதன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் எனப்படும்.

வெப்ப ஏற்புத் திறனின் அலகு ஐல்/கெல்வின் (J/K or JK^{-1}).

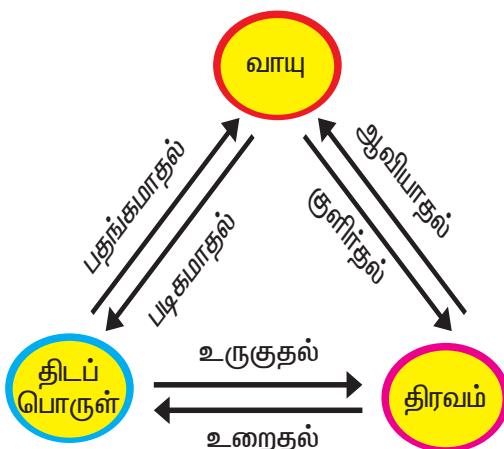
பொருளின் வெப்ப ஏற்புத்திறன் = $m \times c$

' c ' என்பது பொருளின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன்.

7.3. நிலை மாற்றம்

பொருள்கள் ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாறும் நிகழ்வு நிலை மாற்றம் எனப்படும்.

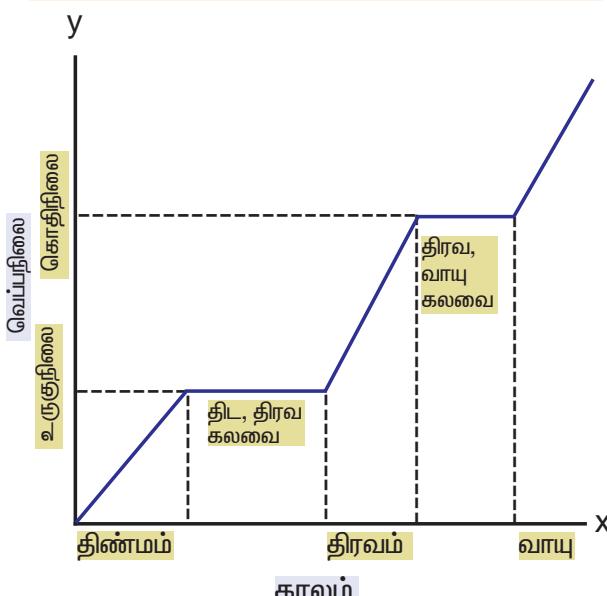
ஒரு சோதனைக் குழுயில் திடப் பொருள்களினை, சான்றாக மெழுகினை எடுத்துக் கொண்டு, அதனை வெப்பப்படுத்தவும். வெப்பநிலை உயர்வதைக் கவனிக்கவும். ஒவ்வொரு 15 வினாடிக்கும், வெப்பநிலை உயர்வைக் கணக்கிடவும்.



வரைபடத்தாளில் x -அச்சில் காலத்தையும், y -அச்சில் வெப்பநிலையையும் குறிக்க. பின்வரும் வகையில் வரைபடம் அமையும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் $4180 J/kg/K$. இந்த அளவானது பாதரசத்தின் தன் வெப்ப ஏற்புத் திறனான $140 J/kg/K$ யை விட 30 மடங்கு அதிகம். அதனாலேயே நீரைக் குளிர்விப்பானாகப் பயன்படுத்துகிறோம். வெப்ப நீர்க்குடுமைவகளிலும், நீர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இக் குடுமைகள் உடம்பு வலிகருக்குச் சிகிச்சை செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



நேரம் அதிகரிக்கும் பொழுது, மெழுகின் வெப்பநிலையின் அளவும் அதிகரித்து, மெழுகு அதன் உருகுநிலையை (melting point) அடைகிறது என்பதை வரைபடத்தாளில் இருந்து அறிகிறோம். மெழுகு உருகும் பொழுது, வெப்ப ஆற்றல் அதிகரித்தாலும் வெப்பநிலையானது மாறாமல் உள்ளது. மெழுகு முழுவதும் உருகும் வரை வெப்பநிலையின் அளவு மாறாமல் இருக்கிறது. பின்னர் உருகிய மெழுகின் வெப்பநிலையானது, மெழுகானது அதன் கொதிநிலையை (Boiling point) அடையும் வரை உயர்கிறது.

கொதிநிலையில் (Boiling point) மீண்டும் வெப்பநிலையின் அளவு மாறாமல் இருக்கும். இந்நிலை மெழுகு முழுவதும் ஆவியாகும் வரை தொடரும். வெப்ப ஆற்றலானது, முழுவதுமாக உருகிய மெழுகினால் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டாலும் வெப்பநிலை மாறாமல் உள்ளது.

முற்கால அறிவியலாளர்கள், பொருள்கள் வெப்ப ஆற்றலைப் பெற்றும், அதன் வெப்பநிலையில் எந்தவித மாற்றமும் ஏற்படாமல் இருந்ததைக் கண்டு ஆச்சரியப்பட்டனர். அதை அவர்கள் “உள்ளுறை வெப்பம்” என்றனர். உள்ளுறை என்றால் வெப்பம் இருக்கும் ஆனால் காணமுடியாது அல்லது மறைந்துள்ளது என்று பொருள்.

ஒரு பொருளின் உருகுதலுக்குத் தேவைப்படும் உள்ளுறை வெப்பமானது, அப்பொருளானது தன் தீட நிலையை அடைவதற்காக வெளியிடும், வெப்ப ஆற்றலுக்குச் சமம். அதே போல, ஒரு பொருளின் ஆவியாதலுக்குத் தேவைப்படும் உள்ளுறை வெப்ப ஆற்றல் அப்பொருள் குளிரும் பொழுது வெளியிடும் வெப்ப ஆற்றலுக்குச் சமம். ஒரு திரவத்தை ஆவியாதலுக்குத் தேவைப்படும் உள்ளுறை வெப்பமானது, ஆவியாக்குதலின் உள்ளுறை வெப்பம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. ஒரு பொருள் உருகுவதற்குத் தேவைப்படும் உள்ளுறை வெப்பம் உருகுதலின் உள்ளுறை வெப்பம் என அழைக்கப்படுகிறது.

தன் உள்ளுறை வெப்பம்

மாறா வெப்பநிலையில் 1 kg பொருளை உருக வைக்கத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு அதன் உருகுதலின் உள்ளுறை வெப்பம் எனப்படும்.

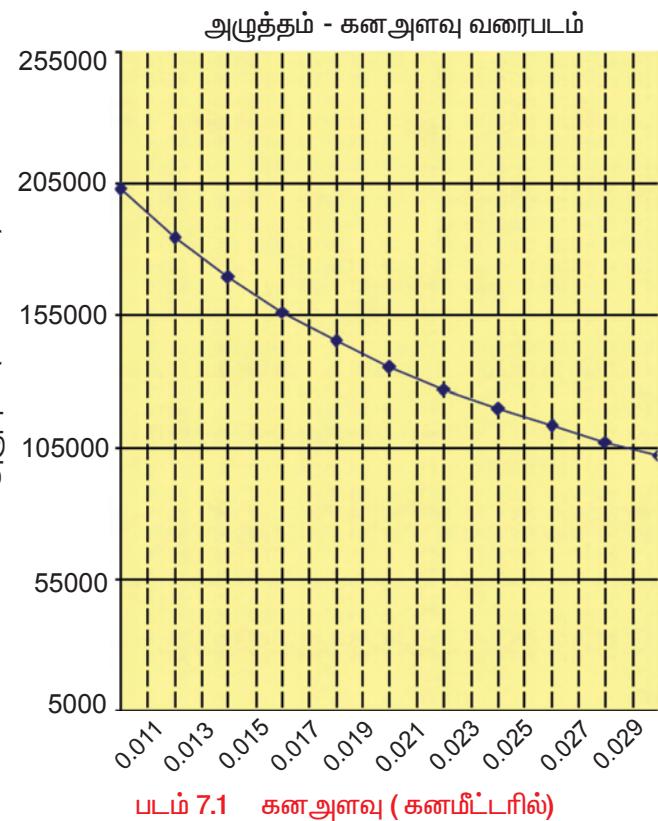
இதனை “T” என்ற எழுத்தில் குறிக்கிறோம். தன் உள்ளுறை வெப்பத்தின் அலகு ஜால்/கிலோகிராம் அல்லது J/kg.

மாறா வெப்பநிலையில் 1 kg பொருளை ஆவியாக்கத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு அதன் ஆவியாதலின் உள்ளுறை வெப்பம் எனப்படும்.

பொருளின் உருகுநிலைக்குத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலினைக் கணக்கிட,

$Q = mL$, (m என்பது பொருளின் நிறையையும், ‘L’ என்பது தன் உள்ளுறை வெப்பத்தையும் குறிக்கிறது)

பொருளின் ஆவியாதலுக்குத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலினைக் கணக்கிடவும் மேற்காண் வாய்ப்பாட்டை பயன்படுத்தலாம்.



படம் 7.1 கன அளவு (கனமிட்டரில்)

7.4. வாயு விதிகள்

7.4.1. பாயில் விதி

வாயுக்கள் அழுக்கப்படும் பொழுது, அது அடைத்துக் கொள்ளும் இடத்தைக் குறைக்க முடியும் என்பது நாம் அறிந்ததே. அழுக்கப்படும் பொழுது அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வாயுவினை ஒரு பெரிய கலனில் செலுத்தும் பொழுது, அவ்வாயு விரிவடைந்து அக்கலனில் முழு இடத்தையும் அடைத்துக் கொள்ளும். அப்பொழுது, அவ்வாயுவின் அழுத்தம் குறைகிறது. இராபர்ட் பாயில் என்பவர் தான் முதன்முதலாக வாயுக்களின் அழுத்தம், கன அளவு மாற்றங்களினால் ஏற்படும் தொடர்பினைப் பற்றி ஆராய்ந்துள்ளார். அவர், வாயுவின் அழுத்தம், கன அளவிற்கு இடையில் சீரான தொடர்பு இருப்பதைக் கவனித்தார். இதையே நாம் பாயில் விதி எனகிறோம்.

பாயில் விதிப்படி, வெப்பநிலை மாறாமல் உள்ளோது, குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயுவின் அழுத்தம், அதன் கன அளவிற்கு எதிர் தகவில் அமையும்.

(மாறா வெப்பநிலையில்)

$$P \propto \frac{1}{V}$$

P என்பது வாயுவின் அழுத்தம், V என்பது கன அளவு எனில்,

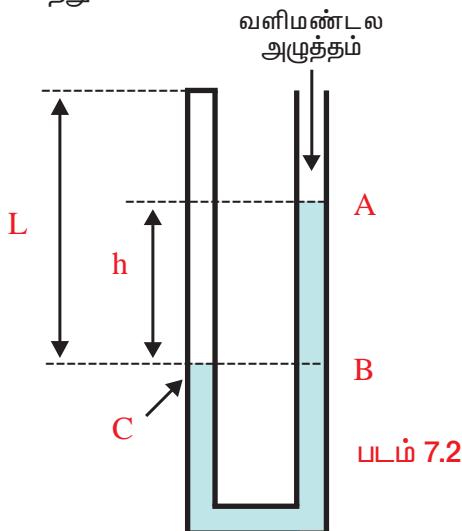
$$PV = \text{மாறிலி}$$

கொடுக்கப்பட்டுள்ள நிறையுள்ள வாயுவின் அழுத்தம்-பருமன் குறித்த மாதிரி வரைப்படம் 7.1 இல் தரப்பட்டுள்ளது.

7.4.2. பாயில் விதியைச் சரிபார்த்தல்

எனிய P வடிவ குழாய் உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தி, பாயில் விதியை சரிபார்த்தல்.

P வடிவ குழாய் கண்ணாடியாலானது இதன் ஒரு முனை (இடது புறம்) மூடப்பட்டுள்ளது. மறுமுனை வளிமன்றலக் காற்றுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. மூடப்பட்ட முனையில், பாதரசத்திற்கு மேல்புறம் காற்று அல்லது சோதனைக்கு உட்படுத்தப்படும் வாயுவானது அடைபடும் வகையில் குழாயினுள் பாதரசம் நிரப்ப வேண்டும். பாதரச மட்டத்தின் உயரம் AB(மிமீ.). வளிமன்றல அழுத்தம் P_A என்பது அடைக்கப்பட்ட வாயுவின் அழுத்தத்தைக் குறிக்கிறது.



செய்முறை:

| | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|---------------------------------|
| பாதரச பயன்படுத்தி | P_A (மிமீ.) | வளிமன்றல அளவில் | அழுத்தமானியைப் பொருளை வேண்டும். |
|-------------------|---------------|-----------------|---------------------------------|

'U' வடிவ குழாயில் உள்ள பாதரசத்தின் உயரம் 'h' எனக்குறிக்கப்படுகிறது. பிறகு $P_A + h$ மதிப்பைக் கணக்கிடப்படுகிறது. மூடியமுனையில் அடைப்பட்ட வாயுவின் நீளம் 'L' (மிமீ) மற்றும் ($P_A + h$) இன் பெருக்கற்பலனை கணக்கிடவேண்டும். பின்வரும் L, ($P_A + h$), ($P_A + h$) X L மதிப்புகள் அட்டவணையில் குறிக்கப்படுகிறது.

| வ. எண் | ($P_A + h$) மிமீ. பாதரசம் | L மிமீ. | ($P_A + h$) X L |
|--------|-----------------------------|---------|-------------------|
| 1. | | | |
| 2. | | | |
| 3. | | | |
| 4. | | | |
| 5. | | | |

($P_A + h$) X L மாறிலியாக இருப்பதை மேற்கண்ட அட்டவணையில் காணலாம்.

இராபார்ட் பாயில்



இராபார்ட் பாயில் என்பவர் இயற்பியல், மௌனியல் மூலம் துறைகளில் செய்த ஆய்வுகளுக்காகச் சிறப்பான பெயர் பெற்றவர். பாயில் விதியைத் தருவித்தவர். முதல் நவீன வேதியலறிஞர் என்று இவர் புகழப்பட்டார். இவரது கருத்தின்படி 1661 ஆம் ஆண்டிலிருந்து பருப்பொருள்துகள்களுக்குத் தனிமம் என்ற சிறப்புப் பெயர் தரப்பட்டது.

7.5. சார்லஸ் விதி

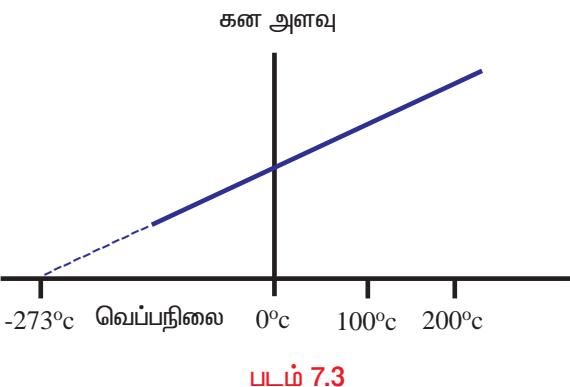
சார்லஸ் விதி :

| | | |
|---|-----------|-----------|
| அழுத்தம் | மாறாமல் | உள்ளபோது, |
| குறிப்பிட்ட | நிறையுள்ள | வாயுவின் |
| கனஅளவு அதன் கெல்வின் வெப்பநிலைக்கு | | |
| நேர்த்தகவில் அமையும். இவ்விதி சார்லஸ் விதி அல்லது கன அளவு விதி எனப்படும். | | |

$$V \propto T$$

[அழுத்தம் மாறாமல் இருக்கும் பொழுது]

$$\frac{V}{T} = \text{மாறிலி}$$



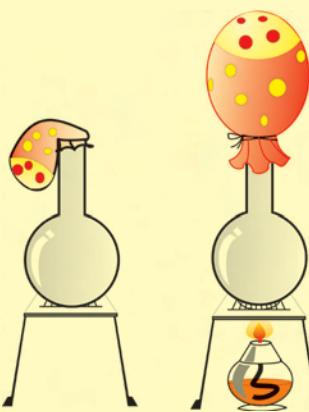
படம் 7.3

வெப்பநிலை கன அளவு வரைபடத்தாளில் நேர்க்கோடாக அமைவதைக் (படம் 7.3)இல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

செயல் 7.3

நாங்களே செய்கிறோம்

காலியான, உலர்ந்த குடுவை ஒன்றின் வாய்ப்பகுதியில் பலுள் ஒன்றைப் பொருத்தி, குடுவையைச் சூடுபடுத்தினோம். பலுளில் ஏற்படும் மாற்றத்தினைக் கவனித்தோம். தொடர்ந்து வெப்பப்படுத்தும் போது, பலுளின் பருமன் தொடர்ந்து அதிகரிக்கிறது. எவ்வாறு இனு நிகழ்கிறது?



குடுவை, பலுளில் உள்ள காற்றின் அழுத்தம் வெப்பத்தினால் அதிகரிப்பதால் கன அளவு அதிகரிக்கிறது. சார்லஸ் விதி இதனை விளக்குவதாகவும், வெப்பக் காற்று பலுள்களில் இவ்விதி பயன்படுத்தப்பட்டதையும் அறிந்தோம்.

7.6. வாயுச் சமன்பாடு

பாயில் விதியின் படி $PV = \text{மாறிலி}$

$$\text{சார்லஸ் விதியின் படி } \frac{V}{T} = \text{மாறிலி}$$

$$\text{இவ்விரு விதிகளிலிருந்தும், } \frac{PV}{T} = \text{மாறிலி}$$

மேற்கூறப்பட்டுள்ள மூன்று சமன்பாடுகளிலும் மாறிலியின் மதிப்பு வெவ்வேறானது.

$$\frac{PV}{T} \text{ என்ற சமன்பாடானது,}$$

நல்லியல்பு வாயுச்சமன்பாடு எனப்படுகிறது. இதனைப் பற்றி விரிவாக உயர் வகுப்புகளில் படிப்பீர்கள்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

பாயில் விதி 1662 ஆம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்டது. 1802 ஆம் ஆண்டு, பிரெஞ்சு இயற்கைத் தத்துவஞானியான ஜோசப் ஹாயி கேலுராசாக் என்பவரால் சார்லஸ் விதி முதன்முதலாக வெளியிடப்பட்டது. 1801 ஆம் ஆண்டு பிரிட்டிஷ் இயற்கைத் தத்துவஞானியான ஜான் டாஸ்டன் தனது விதியைதனிப்பட்ட முறையில் கண்டுபிடித்தார். இவ்விதியானது, கேலுராசாக்கின் விதியைக் காட்டிலும் குறைவான விளக்கம் அளிப்பதாக இருந்தது. அக்கால கட்டங்களில், கெல்வின் அளவீடுகள் உடைய வெப்பநிலைமானி இருக்கவில்லை.

ஜாக்குயில் சார்லஸ் உள்ளிட்ட, பல அறிஞர்களின் பணிகளுக்கு அடுத்ததாக வில்லியம் தாம்ஸன் (லார்ட் கெல்வின்) என்பவர் தனிச்சுழி வெப்பநிலைக்கான கருத்தை முன்மொழிந்தார். 1848 ஆம் ஆண்டில் அவர் கணக்கீட்டின்படி தனிச்சுழி வெப்பநிலை அல்லது மிகக்குறைந்த வெப்பநிலையின் மதிப்பு -273°C .

சார்லஸ் வாயு விதிக்கான வரைகோட்டினை பின்னோக்கி நீட்டிம் போது வரைகோடானது $X - \text{அச்சை } -273^{\circ}\text{C}$ என்ற புள்ளியில் வெட்டுகிறது. எனவே கெல்வின் அளவீடுகளில் தொக்க அளவு அல்லது தனிச்சுழி வெப்பநிலையாக -273°C குறிப்பிடப்படுகிறது.

நல்லியல்பு வாயுச் சமன்பாட்டிலிருந்து,

$$\frac{P}{T} = \text{மாறிலி}$$

குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயுவின் கண அளவு மாறாமல் உள்ளபோது, வாயுவின் அழுத்தம், அதன் கெல்வின் வெப்பநிலைக்கு நோர்த்தகவில் அமையும். இது அழுத்தவிதி எனப்படுகிறது.

7.7. கெல்வின் வெப்பநிலை அளவீடு அல்லது தனிச் சுழி வெப்பநிலை

கெல்வின் அளவீட்டில் சுழி வெப்பநிலையில் -273°C ற்குச் சமமாக அமைகிறது. இதையே நாம் தனிச் சுழி வெப்பநிலை (0 K) என்கிறோம். கெல்வின் அளவீட்டில் ஒரு பிரிவின் அளவானது, சென்டிகிரேடு அளவீட்டில் ஒரு பிரிவின் அளவிற்குச் சமம். எனவே 0°C என்பது $+273\text{K}$ யைக் குறிக்கிறது.

$$K = C + 273.$$

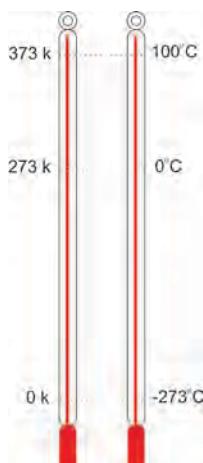
இதில் K என்பது கெல்வின் அளவீடு C என்பது சென்டிகிரேடு அளவீடு.

மேற்கண்ட வாய்ப்பாட்டிலிருந்து

$$C = K - 273$$

$$T_k = T_c + 273$$

கெல்வின்,
செல்சியஸ் அளவீடு



7.8. சார்லஸ் விதியுடன் வாயு சமன்பாட்டை மீளாய்தல்

பல ஆய்வுகளுக்குப் பிறகு வெப்பநிலையின் SI அலகாக கெல்வின் அலகு ஏற்கப்பட்டுவிட்டது.

$$\text{சார்லஸ் விதியின்படி, } \frac{V}{T} = \text{மாறிலி}$$

$$\text{வாயுச் சமன்பாட்டின்படி, } \frac{PV}{T} = \text{மாறிலி}$$

அழுத்தத்திற்கான

விதியின்படி,

$$\frac{P}{T} = \text{மாறிலி}$$

ஆகப் பெறுகிறோம். மேற்கண்ட அனைத்து சமன்பாடுகளிலும் கெல்வின் வெப்பநிலையைநாம் பயன்படுத்துகிறோம். இவை அனைத்தினையும் பற்றி அதிகமாக நீங்கள் உயர் வகுப்புகளில் படிப்பீர்கள்.

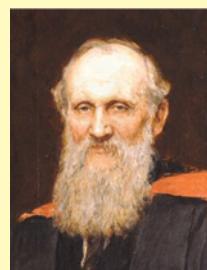
ஜாக்குயிஸ் சார்லஸ் (1746–1823)



இவர் பிரெஞ்சு நாட்டைச் சேர்ந்த கண்டுபிடிப்பாளர். அறிவியல் அறிஞர் என்ற சிறப்பும் பெற்றவர். பாரிஸில் இயற்பியல் பேராசிரியராகப் பணியாற்றியவர்.

வெப்பநிலை, கண அளவிற்கு இடைப்பட்டத் தொடர்பைத் தருவித்தவர். இவரது ஆய்வின் மூலம், சம வெப்பநிலை வேறுபாட்டிற்கு வெப்பப்படுத்தப்படும் போது, அனைத்து வாயுக்களும் ஒரே அளவு சுருங்கி விரிவடையும் என அறியப்பட்டது. முதல் ஷஹ்டர்ஜன் பலானன வடிவமைத்ததன் மூலம் பெரும் புகழினையும், பேராதாரவையும் பெற்றார். திரமானியைக் கண்டுபிடித்தவரும் இவரே.

கெல்வின் பிரபு



இவர் ஓர் இயற்பியலாளர், பொறியாளரும் ஆவார். வெப்ப இயக்கவியலைப் பற்றி எல்லோருக்கும் தெரிய வைத்து இவரது முக்கியமான பங்களிப்பும் சாதனையும் ஆகும். வெப்பநிலையை அளப்பதற்கான அளவைக் கண்டுபிடித்தவர். வெப்பநிலைப் பற்றிய அளாப்பறிய சாதனைக்காக இவரது பெயரே வெப்பநிலையின் அளவாகக் கெல்வின் என்று பெயரிடப்பட்டது.

மங்கள்யான்

மங்கள்யான் வெற்றியில் மகேந்திரகிரி

திருநெல்வேலி

செவ்வாய்க்கிரக சுற்றுப் பாதையை மங்கள்யான் எட்டியுள்ள பெருமிதமான தருணத்தில் அதன் இன்ஜினீரை வடிவமைத்துக் கொடுத்த திருநெல்வேலி மாவட்டம் மகேந்திரகிரி தீரவ எரிபொருள் கட்டுப்பாட்டு மைய விஞ்ஞானிகள் தாங்கள் அடுத்து தயாரித்து அனுப்பியுள்ள ஜினஸெல்லி ராக்கெட்டில் பயணபடுத்தப்படும் மார்க்-3 இன்ஜின் வெற்றிக்காக ஆவலுடன் காத்திருக்கின்றனர்.

மங்கள்யான் விண்கலத்தை செல்வாய் கிரகத்தை நோக்கி செலுத்துவதில் மிக முக்கிய பங்கு வகித்தது, அதில் பொருத்தப்பட்ட தீரவ அபோஜி இயந்திரம்தான் (எல்.ஒ.எம்.) மங்கள்யான் இன்கலம் விவெட்டப்பாதையைக் கடந்த பின் இந்த இயந்திரத்தின் இயக்கம் நிறுத்தப்பட்டது. அதிலிருந்து 300 நட்களஞ்கு பின் செல்வாய் கிரக வட்டப்பாதைக்குள் மங்கள்யானை நிலையிறுத்துவதற்காக எல்.ஒ.எம் இயந்திரம் மீண்டும் வெற்றிகரமாக இயக்கப்பட்டது. உண்மையில் இந்த இயந்திரம் மகேந்திரகிரி தீரவ எரிபொருள் கட்டுப்பாட்டு மையத்தில்தான் வடிவமைக்கப்பட்டது. மங்கள்யான் வெற்றியின் மூலம் மகேந்திரகிரி மைய விஞ்ஞானிகளும் யிகவும் மகிழ்ச்சியில் உள்ளனர்.

அடுத்த கட்டுப்பாக, வரும் அக்டோபர் அல்லது நவம்பர் மாதம் ஜினஸெல்லி ராக்கெட்டை ஜினஸ்.ஆர்.ஓ. விண்ணனில் ஏவ உள்ளது. இதில் பொருத்தப்படும் 110 டன் எடையினால் எம்.கே.3 கிராபோஜெனிக் புராபெல்லர் இயந்திரமும், மகேந்திரகிரியில்தான் வடிவமைக்கப்பட்டது. கடந்த மார்ச் மாதம் தீவிர பரிசோதனைக்குப் பின் இந்த இயந்திரம் ஸ்ரீஹரிகோட்டாவுக்கு அனுப்பட்டுள்ளது.

528 நாள் சோதனை

இது குறித்து மகேந்திரகிரி மையத்தின் இயக்குநர் டி.காரத்திகேசன் செய்தியாளர்களிடம் கூறும்போது மங்கள்யானில் பொருத்தப் பட்டுள்ள எல்.ஒ.எம் இயந்திரத்தை நாங்கள் ஏற்றுக்கொண்டு வெற்றித்தில் வைத்து 528 நாள்கள் கழித்து மீண்டும் இயக்கி சோதனை செய்து பார்த்தோம். வெற்றிகரமாக எல்.ஒ.எம் இயங்கியது.

மகேந்திரகிரியின் பங்களிப்பு

செமி கிராபோஜெனிக் இயந்திரங்களை அடுத்து கிராபோஜெனிக் இயந்திரங்கள் தயாரிப்பிலும் நிபுணத்துவம் பெற்றுள்ள மகேந்திரகிரி மையம், தொடர்ந்து ஆவற்றை ஜீ.எஸ்.ஆர்.ஓ.வுக்கு வழங்கி வருகிறது. இந்த மகிழ்ச்சியான தருணத்தில் ஜினஸ்.எல்.வி.யின் வெற்றியை ஆவலுடன் எதிர்பாத்து இருக்கிறோம் என்றார் டி.காரத்திகேசன்.

உதவி இயக்குநர் ஜே.ஆசிரி பாக்கியராஜ் தலைமை பொதுமேலாளர் லூபிஸ் சாம் டைட்டஸ், உதவி மேலாளர் கட்டலைக்கணனு ஆகியோர் உடனிருந்தனர்.

(நன்றி : தி இந்து தமிழ் நாளிதழ், நாள் : 27.09.2014)

இந்தியாவின் செவ்வாய் கிரகத்தை ஆய்வு செய்ய அனுப்பப்பட்ட விண்கலமான மங்கள்யான் செப்டம்பர் 24, 2014 அன்று வெற்றிகரமாக செவ்வாய் கிரகத்தின் சுற்றுப்பாதையில் நுழைக்கப்பட்டது. விண்கலனில் உள்ள எட்டு சிறிய தீரவ இயந்திரங்கள் மற்றும் 440 நியூட்டன் தீரவ செய்மைப்புள்ளி மோட்டார்களின் சுடுதல் (ringing) மூலம் விண்கலமானது சுற்றுப் பாதையில் நிலையிறுத்தப்பட்டது. 07:17:32 மணியளவில் தொடங்கிய இத்தீரவ எஞ்சின்களின் சுடுதல் நிகழ்வு சுமார் 1388.67 வினாடிகள் நீடித்தது. இதன் விளைவாக விண்கலத்தின் திசைவேகமானது ஒரு வினாடிக்கு 1099 மீட்டர் என்ற அளவிற்கு அதிகரித்தது. மேலும் இந்திகழ்வின் காரணமாக விண்கலமானது செவ்வாய் கிரகத்தின் நீள்வட்டப் பாதையில் நுழைந்தது.



செவ்வாய் கோள் சுற்றுவட்டப்பாதை – விண்கலம்



தீரவ எரிபொருள் கட்டுப்பாட்டு மையம், மகேந்திரகிரி, திருநெல்வேலி மாவட்டம்.

செவ்வாய் கிரகத்தின் சுற்றுப்பாதையில் விண்கலம் செலுத்தப்படும் நிகழ்வுகள் திருப்திகரமான அளவில் முன்னேற்றம் பெற்றிருந்தது. மேலும் விண்கலத்தின் செயல்பாடுகள் நன்முறையில் இருந்தன.

விண்கலமானது தற்போது செவ்வாய் கிரகத்திலிருந்து சேம்யைப்புள்ளி (apoapsis) 76,993.6 கி.மீ மற்றும் அண்மைப்புள்ளி (periapsis) 421.7 கி.மீ கொண்ட செவ்வாய்க் கிரகத்தின் சுற்றுப்பாதையில் சுற்றிவருகிறது, இச்சுற்றுப் பாதையானது அக்கோளின் நடுக்கோட்டுத் தளத்தைப் பொருத்து 150⁰ சாய்வுக்கோணம் கொண்டது. இச்சுற்றுப்பாதையில் விண்கலமானது செவ்வாய்க் கோளினை ஒரு முறை சுற்றி வர 72 மணி 51 நிமிடம் 51 வினாடிகள் எடுத்துக் கொள்கிறது. 2013ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 5ஆம் தேதியன்று செவ்வாய் கோளின் சுற்றுப்பாதையில் மங்கள்யான் விண்கலம் வெற்றிகரமாக PSLV ஏவுவாகனம் மூலம் புவியின் நிலையான சுற்றுப்பாதைக்கு ஏவப்பட்டது. 2013 டிசம்பர் 1ஆம் தேதியன்று விண்கலமானது ட்ரான்ஸ் மார்ஸ் செலுத்து நடவடிக்கையின் மூலம் புவியின் சுற்றுப்பாதையிலிருந்து விடுபட்டு 2014ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் 24ஆம் தேதி செவ்வாய் கிரகத்தின் சுற்றுப்பாதையை அடைய எதுவான பாதையில் செலுத்தப்பட்டது.

செவ்வாய் கிரகத்தின் சுற்றுப்பாதைக்கு விண்கலத்தை அனுப்பியதன் மூலம் இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் (ISRO) செவ்வாய் கிரகத்திற்கு வெற்றிகரமாக விண்கலம் அனுப்பிய நாடுகளின் பட்டியலில் நான்காவது இடம் பெற்றுள்ளது. வரும் காலங்களில் மங்கள்யான் விண்கலமானது தனது ஐந்து ஆய்வுக்கருவிகள் மூலமாக செவ்வாய் கிரகத்தின் சுற்றுப்பாதையில் திட்டமிட்டுவகையில் உற்றுநோக்கல் மூலம் ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

2015 ஆம் ஆண்டிற்கான இயற்பியல் துறை நோபல் பரிசு “நியூட்ரினோவின் அஸலவியக்கங்கள் என்னும் ஆராய்ச்சி மூலம் நியூட்ரான்கள் நிறை பெற்றவை” என்பதைக் கண்டுபிடித்தமைக்காக தகாகி கஜிட்டா, ஆர்த்தூர் பி. மெக்டோனால்டு ஆகிய அறிஞர்களுக்குக் கூட்டாக நோபல் பரிசுத் தொகை வழங்கப்பட்டுள்ளது.

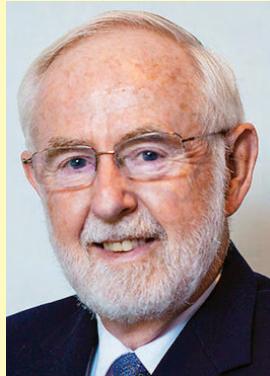
துறை : நியூட்ரினோ இயற்பியல்



தகாகி கஜிட்டா

பிறப்பு : 1959, ஹிகாஸ் ஹிமாட்குயுமா, ஜப்பான்.

விருது பெறும் போது பணிபுரிந்த இடம் : டோக்கியா பல்லைக்கழகம், கஸிவா, ஜப்பான்.



ஆர்த்தூர் பி. மெக்டோனால்டு

பிறப்பு : 1943, சிட்னி, கனடா.

விருது பெறும் போது பணிபுரிந்த இடம் : க்யூன்ஸ் பல்லைக்கழகம், கிங்ஸ்டன், கனடா.

மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பிரிவு அ

- ஒரு பொருளின் வெப்பத்தின் அளவு (அ) குளிர்ச்சியின் அளவு என்பது, அப்பொருளின் _____ (வெப்பம், வெப்பநிலை)
- பின்வருவனவற்றில் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் மதிப்பு $4180 \text{ JK}^{-1}\text{K}^{-1}$ கொண்ட திரவத்தினைத் தேர்ந்தெடுக்க. (பாதரசம், மண்ணெண்ணெண்டி, நீர், தேங்காய் எண்ணெண்டி)
- வெப்பம் பற்றிய வரையறையிலிருந்து பெறப்படும் இரண்டு கருத்துகள்.
 அ) வெப்பம் ஒருவகை ஆற்றல் அது ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு மாற்றப்படுவதன் காரணம் _____. (உயர வேறுபாடு, வெப்பநிலை வேறுபாடு, நிறை வேறுபாடு, திசைவேக வேறுபாடு)
 ஆ) வெப்ப ஆற்றலானது _____ ஆகும். (கடத்தும் தன்மை, நிலைத் தன்மை, பொருளில் இருக்கும் தன்மை)
- மாற்றப்படும் வெப்ப அளவானது _____, _____ மற்றும் _____ இன் பெருக்கல் பலனுக்கு சமம்.
- வெப்பம் என்பது _____ (பரவும் ஆற்றல், பரவா ஆற்றல்)
- தனிச் சுழி வெப்ப நிலை அளவீடு என்பது _____. (செல்சியஸ் அளவீடு, கெல்வின் அளவீடு)
- தன் வெப்ப ஏற்புத் திறனின் SI அலகு _____ ($\text{Jkg}^{-1} \text{K}^{-1}$, JK^{-1})
- கெல்வின் வெப்பநிலை அளவீட்டில் தனிச்சுழி வெப்பநிலை என்பது _____ (0 K , 0°C)
- பொருளின் வெப்ப ஏற்புத்திறன் என்பது = _____ ($m \times c \times \Delta t$, $m \times c$)
- 100 கிராம் நீரின் வெப்பநிலையை 10°C லிருந்து 25°C வரை உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்பத்தின் அளவு யாது? (நீரின் தன் வெப்பஏற்புத்திறன் = 4180 J/Kg /K)
- ஒர் அறிவியல் அறிஞர் 0.1 Kg நிறையுள்ள கண்ணாடியின் வெப்பநிலையை -45°C யிலிருந்து 15°C

வரை உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆழ்றலின் அளவு யாது? (கண்ணாடியின் தன் வெப்பங்குத்திறன் $8 \text{ J/Kg} / {}^{\circ}\text{C}$)

12. 3 கி.கி நிறையுள்ள பனிக்கட்டியை உருக்கத் தேவைப்படும் வெப்ப அளவு யாது?

(நீரின் தன் வெப்பங்குத்திறன் $4180 \text{ J/Kg} / \text{K}$)

13. பனிக்கட்டி ஒன்றின் நிறை 20 Kg , அதன் வெப்பநிலை -4°C என்க. அதனை 20°C இல் நீராக மாற்றத் தேவைப்படும் வெப்ப அளவைக் கணக்கிடுக. பின்வரும் மதிப்புகளில் பொருத்தமானவற்றைத் தோற்றுத்துக் கணக்கிடுக.

அ) பனிக்கட்டியின் உருகுதலின் உள்ளுறை வெப்பம் $3.34 \times 10^5 \text{ J/Kg}$

ஆ) நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் $4180 \text{ J/Kg} / \text{K}$

இ) பனிக்கட்டியின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் $2093 \text{ J/Kg} / \text{K}$

பிரிவு ஆ

1. பொருத்துக:

அ)

| நிலைமாற்றம் | சான்று |
|---------------|-------------------------------|
| 1) ஆவியாதல் | அ) கற்புரம் எரிதல் |
| 2) குளிர்தல் | ஆ) நீர் பனிக்கட்டியாக மாறுதல் |
| 3) உறைதல் | இ) நீராவி |
| 4) பதங்கமாதல் | ஈ) மழை |

ஆ)

| | |
|-----------------|--------------------------|
| 1) பாயில்விதி | அ) $P/T = \text{மாறிலி}$ |
| 2) சார்ல்ஸ்விதி | ஆ) $PV = \text{மாறிலி}$ |
| 3) அழுத்தவிதி | இ) $V/T = \text{மாறிலி}$ |

2. நீரின் கொதிநிலை 100°K இக்கூற்றில் உள்ள தவறைக் கண்டுபிடித்து கெல்வின் அளவு முறையில் எழுதுக.

3. மற்ற உலோகங்களைவிட தாமிர அடிப்பகுதி கொண்ட பாத்திரங்களை தற்காலத்தில் சமையலுக்காக பயன்படுத்துவதேன்?

4. ஆவி குளிர்ந்து திரவமாக மாறும் பொழுது வெப்பம் வெளிப்படுவது என்?

5. ஆவியாதல் குளிர்தலுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது என்பதை விளக்குக.

6. வாயுவிதிகளின் அடிப்படையில் பின்வருவனவற்றை விளக்குக.

அ) பயண முடிவின் போது மகிழுந்து டயரில் காற்றமுத்தம் உயர்ந்துள்ளது என்?

ஆ) வெப்பமான நண்பகலில் காற்று நிரப்பப்பட்ட கால்பந்து விரைப்பாகவும், மாலை வேலைகளில் மிருதுவாகவும் உள்ளது.

இ) வைருட்டின் வாயு நிரப்பட்ட பலுரன் ஒன்று வளிமண்டலத்தில் மேல்நோக்கிச் செல்கிறது. ஆனால் 1 கி.மீ உயரத்திற்கு சென்ற பிறகு வெடிக்கிறது. என்?

7. பாயில் விதியை கூறுக.

8. நீரின் உயர் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனின் பயன்பாடுகளைக் குறிப்பிடுக.

9. நிலை மாற்றம் என்றால் என்ன?

10. தன் வெப்ப ஏற்புத் திறனை வரையறைக்க.

11. கான்கிரிட் திண்மம் ஒன்று $52,800 \text{ J}$ வெப்ப ஆழ்றலை ஏற்று 50°C வெப்பநிலை உயர்வைப் பெறும் எனில் அதன் நிறையைக் கணக்கிடுக. (கான்கிரிட்டின் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் $880 \text{ J/Kg} / {}^{\circ}\text{C}$)

12. மருத்துவ வெப்பநிலைமானியில் அமைந்துள்ள குறுகிய வளைவின் பயன் என்ன?

13. கந்தகத்தின் வெப்ப ஏற்புத்திறன் 4.84 J/Kg மற்றும் வெப்ப அளவு 0.706 J எனில் அதன் நிறையைக் கணக்கிடுக.

14. ரமேஷ் என்பவர் 18°C வெப்பநிலையில் 2 லிட்டர் பருமன் கொண்ட பலுநூடன் பசுபிக் பெருங்கடலில் இருந்து இந்தியப் பெருங்கடலை நோக்கிப் பயணிக்கின்றார். இந்தியப் பெருங்கடலை அடைந்ததும் பலுநீன் வெப்பநிலை 25°C எனில் பலுநீன் பருமன் யாது?
15. திரவத்தை தனிச்சபி வெப்பநிலைக்கு (0 K) குளிர்விக்க இயலாது? ஏன்?
16. அடுப்பில் வைத்துள்ள அழுத்த சமையற்கலனுக்கு அளிக்கப்படும் வெப்பத்தை நிறுத்தாமல் விட்டுவிட்டால் ஏற்படும் நிகழ்வை விளக்கு.
17. காற்றுக்குமிழ் ஒன்று நதிநீரில் கீழிருந்து மேல்நோக்கி வரும் போது அதன் பருமன் அதிகரிக்கக் காரணம் என்ன?
18. குறிப்பிட்ட பருமனுள்ள வாயு ஒன்றின் வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தம் முறையே 600 K , 0.4 வளிமண்டல அழுத்தம் எனில் 273 K வெப்பநிலையில் அதன் அழுத்தம் யாது?
19. டயர்களுக்குக் காற்று நிரப்பும் உபகரணப் பெட்டியில் உள்ள உயர் அழுத்தக் காற்று கொள்கலன் ஒன்றிற்கு, வளிமண்டல அழுத்தத்தில் 10 லிட்டர் பருமனுள்ள காற்றை 1 லிட்டர் பருமனுக்கு மாற்றும்போது கலனின் அழுத்தத்தைக் கணக்கிடுக.
20. ஆழ்கடல் ஆராய்ச்சியாளர் கவுசிக்க எடுத்துச் செல்லும் கலனில் 12.5 லிட்டர் பருமனும் 202 கிலோ பாஸ்கல் அழுத்தமும் உள்ள ஆக்ஸிஜன் நிரம்பியுள்ளது. நிரப்புவதற்கு முன்பு கலனுக்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜன் வளி மண்டல அழுத்தத்தில் பெறும் பருமனைக் கணக்கிடுக.

பிரிவு இ

- தொடக்கத்தில் வாயு ஒன்றின் அழுத்தம் 84 கிலோ பாஸ்கல், வெப்பநிலை 35°C மேலும் 23°C கூடுதலாக வெப்பப்படும்போது வாயுவின் அழுத்தம் எவ்வளவு? (கொள்கலனின் பருமன் மாறிலி எனக் கொள்க)
- காற்று நிரப்பப்பட்ட பலுநீல் உள்ள அழுத்தம் 1.25 (atm) (வளிமண்டல அழுத்தம்)பருமன் 2.50 லி எனில் கடலுக்கடியில் மாறா வெப்பநிலையில், 95 atm அழுத்தம் உள்ள இடத்திற்கு பலுநைக் கொண்டு செல்லும் பொழுது அதன் புதிய பருமன் என்ன?
- பாயில் விதியை சரிபார்ப்பதற்கான சோதனையை விவரிக்க.
- நிலைமாற்றத்தினை விவரிக்க.
- தீ விபத்தினால் கட்டடம் ஒன்றில் உள்ள அறையின் வெப்பநிலை உயர்ந்து கொண்டே செல்கிறது. அதில் உள்ள அறைவெப்பநிலையில் 18.4 லிட்டர் கொள்ளளவு உள்ள எரிவாயுக்கலன் எந்த வெப்பநிலையில் வெடிக்கும்(கலனின் பெருமதிப்பு 36.8 லிட்டர் எனக் கொள்க).
- காற்றானது, காற்று நிரப்பும் கருவியில் 130 cc பருமனில் 1 வளிமண்டல அழுத்தத்தில் உள்ளது. காற்றின் பருமனளவை 40 cc ஆகக் குறைக்கப்படும்போது அதன் அழுத்தத்தினை வளிமண்டல அழுத்தத்தில் கணக்கிடுக.
- சார்லஸ் விதியைப் பயன்படுத்தி கீழ்க்கண்ட அட்டவணையை நிரப்புக.

| | V_1 | T_1 | V_2 | T_2 |
|-----|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| A | | 840 K | 1070 மி.லி | 147 K |
| B | 3250 மி.லி | 475°C | | 50°C |
| C | 10 லிட்டர் | | 15 லிட்டர் | 50°C |

- மெழுகின் உருகுநிலையைக் கண்டறியும் சோதனையை விவரிக்கவும்.

மேலும் அறிய

புத்தகங்கள் : 1. Physics Foundation and Frontiers - G.Gamov and J.M.Clereland – Tata Mc Graw Hill

2. Complete Physics for IGCSE - OXFORD PUBLICATIONS

இணையத்தளம் : http://www.edugreen.teri.res.in/explore/n_renew/energy.htm

<http://www.arvindguptatoys.com> <http://www.physics.about.com>

<http://www.khanacademy.org> <http://www.isro.org/mars/updates.aspx>

செய்முறைகளின் பட்டியல்

| வ. எண் | சோதனையின் பெயர் | சோதனையின் நோக்கம் | தேவையான பொருள்கள் | காலம் |
|--------|--|---|---|------------|
| 1. | சவ்வுடுபரவல் | உருளைக்கிழங்கு ஆஸ்மாஸ்கோப் மூலம் சவ்வுடு பரவல் நிகழ்ச்சியை அறிதல். | உருளைக்கிழங்கு, கத்தி, சர்க்கரைக் கரைசல், பீக்கர், சாயமேற்றிய நீர், குண்டுசிகள் முதலியன. | 40 நிமிடம் |
| 2. | சாரேற்றம் | சாரேற்றம் சைலக்குழாய்கள் வழியாகத் தான் நடைபெறுகிறது என்பதை காசித்தும்பைத் தாவரத்தைப் பயன்படுத்தி நிருபித்தல். | சீசா அல்லது பீக்கர், நீர், இயோசின் சாயம் அல்லது சிவப்பு மை, காசித்தும்பைத் தாவரம். | 40 நிமிடம் |
| 3. | எத்தில் ஆல்கஹால் | ஊடகத்தில் உள்ள எத்தில் ஆல்கஹாலைக் கண்டுபிடித்தல் | எத்தில் ஆல்கஹால், அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம் டெகுரோமேட், சோதனைக் குழாய் | 40 நிமிடம் |
| 4. | அமில உறுப்புகளைக் கண்டறிதல் | கொடுக்கப்பட்ட கார்பனேட், குளோரைடு, சல்போட் உப்பிலுள்ள அமில உறுப்பைக் கண்டறிதல் | சோதனைக் குழாய், கார்பனேட் உப்பு, சல்போட் உப்பு, குளோரைடு உப்பு, நீர்த்த HCl , $AgNO_3$, $BaCl_2$ | 40 நிமிடம் |
| 5. | வெப்பநிலை – காலம் இடைப்பட்ட தொடர்பை கண்டறிதல். | நீரின் கொதிநிலையைக் கண்டறிதல் மேலும் குளிர்வு வரைபடம் வரைதல் | நீருடன் கூடிய முகவை, மின்வெப்பமுட்டி, முக்காலி, தாங்கி, கம்பி வளை | 40 நிமிடம் |

1. சவ்வுடு பாவல் (ஆஸ்மாலிஸ்) நிகழ்வினை அறிதல்

நோக்கம்

உருளைக்கிழங்கு ஆஸ்மாஸ்கோப் மூலம் சவ்வுடு பாவல் நிகழ்வினை அறிதல்.

கருத்து

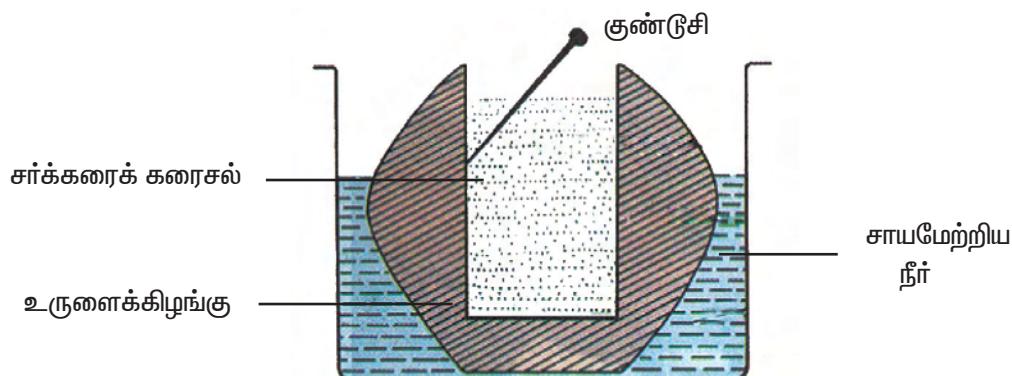
நீர் அல்லது கரைப்பான் மூலக்கூறுகள் அதன் செறிவு அதிகமான இடத்திலிருந்து அதன் செறிவு குறைவான இடத்திற்கு ஒரு அரைகடத்து சவ்வின் மூலம் இடப்பெயர்ச்சி அடைவது சவ்வுடுபாவல் (ஆஸ்மாலிஸ்) எனப்படும்.

தேவையான பொருள்கள்

உருளைக்கிழங்கு, கத்தி, சர்க்கரைக் கரைசல், பீக்கர், சாயமேற்றிய நீர், குண்டுசிகள் முதலியன்.

செய்முறை

1. உருளைக்கிழங்கினை எடுத்து, அதன் தோலை நீக்கவும்.
2. கிழங்கின் அடிப்பகுதியை வெட்டி, தட்டையாக்கவும்.
3. அதன் மையப்பகுதியில் உள்ளீற்ற குழியை ஏற்படுத்தி, அக்குழியில் சர்க்கரைக் கரைசலை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
4. சர்க்கரைக் கரைசலின் ஆரம்ப மட்டத்தைக் குண்டுசியால் குறிக்கவும்.
5. இந்த உருளைக்கிழங்கினை சாயமேற்றிய நீர் கொண்ட பீக்கரில் வைக்கவும்.
6. இந்த உபகரணத்தை சிறிது நேரம் அப்படியே வைத்திருக்கவும்.
7. சர்க்கரைக் கரைசலின் இறுதிமட்டத்தை அளக்கவும்.



காண்பனவற்றை கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் பதிவு செய்க.

| சர்க்கரைக் கரைசலின் ஆரம்ப மட்டம் (மிமி) | சர்க்கரைக் கரைசலின் இறுதி மட்டம் (மிமி) | ஆரம்ப மட்டத்திற்கும் இறுதி மட்டத்திற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு (மிமி) |
|---|---|--|
| | | |

அறிவது

_____ காரணமாக சர்க்கரைக் கரைசலின் மட்டம் _____ மற்றும் _____.



2. சாரேற்றம் நடைபெறுவதை நிருபித்தல்

நோக்கம்

தாவரங்களில் சாரேற்றம் சைலக்குழாய்கள் வழியாகத் தான் நடைபெறுகிறது என்பதை காசித்தும்பைத் தாவரத்தைப் பயன்படுத்தி நிருபித்தல்.

கருத்து

வேரினால் உறிஞ்சப்பட்ட நீர், கனிம உப்புக்கள் சைலக்குழாய்கள் வழியாக மேல்நோக்கி தண்டு மூலம் கடத்தப்படும் நிகழ்ச்சி சாரேற்றம் எனப்படும்.

தேவையான பொருள்கள்

சீசா அல்லது பீக்கர், நீர், இயோசின் சாயம் அல்லது சிவப்பு மை, காசித்தும்பைத் தாவரம்.

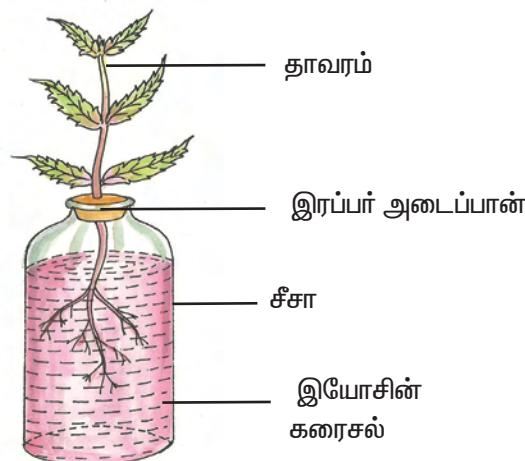
செய்முறை

அ) நீருள்ள சீசா ஒன்றினை எடுத்து அதில் சிறுதுளிகள் இயோசின் சாயம் அல்லது சிவப்புமையினைச் சேர்க்கவும்.

ஆ) சீசாவின் வாய்ப்பகுதியை ஒரு துளை இரப்பர் அடைப்பானால் மூடவும்.

இ) துளையின் வழியாக காசித்தும்பைத் தாவரத்தை நுழைக்கவும்.

ஈ) இந்த உபகரணத்தை எந்த விதமான இடையூறுமின்றி அப்படியே சிறிதுநோம் வைத்திருக்கவும்.



ஒவ்வொரு 10 நிமிட கால இடைவெளியில் நிகழ்பவற்றைக் கண்டு அட்டவணையில் பதிவுசெய்க.

| வ.எண் | கால இடைவெளி | காண்பன |
|-------|--------------------------|--------|
| 1. | 10 நிமிடத்திற்குப் பிறகு | |
| 2. | 20 நிமிடத்திற்குப் பிறகு | |
| 3. | 30 நிமிடத்திற்குப் பிறகு | |

அறிவது

தண்டிலும் இலை நரம்புகளிலும் சிவப்பு நிறக் கோடுகள் காணப்படுவது _____ ஜ நிருபிக்கிறது.

3. கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஊடகத்தில் எத்தில் ஆல்கஹால் உள்ளதை கண்டறிதல் நோக்கம்

ஊடகத்தில் எத்தில் ஆல்கஹால் உள்ளதைக் கண்டறிதல்.

தேவையான உபகரணங்கள்

எத்தில் ஆல்கஹால், அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம் டைகுரோமேட் கரைசல்.

செய்முறை

ஒரு சோதனைக் குழுயில் 5 மிலி. அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம் டைகுரோமேட் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். அதனுள் ஒரு சொட்டு எத்தில் ஆல்கஹாலை விட்டு குலுக்கவேண்டும். அந்தக் கரைசல் மெதுவாக சிவப்பு ஆரஞ்சு நிறத்திலிருந்து பச்சை நிறமாகத் தாழும். இது ஊடகத்தில் ஆல்கஹால் உள்ளது என்பதைக் காட்டுகிறது.

காண்பன்

சிவப்பு ஆரஞ்சு நிறமாகத் தோன்றக் கூடிய குரோமியம் அயனி பச்சை நிறமாக மாறுகிறது.

| சோதனை | காண்பன் | அறிவன |
|---|--|--|
| அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம் டைகுரோமேட்டுடன் ஒரு சொட்டு எத்தில் ஆல்கஹால் சேர்க்கப்படுகிறது. | _____ நிறமாக இருந்த கரைசல் _____ நிறமாக மாறுகிறது. | _____ உள்ளது என்பது நிருபிக்கப்படுகிறது. |

முடிவு

ஊடகத்தில் _____ உள்ளது நிருபிக்கப்படுகிறது / நிருபிக்கப்படவில்லை.

சோதனையின் முக்கியத்துவம்

மது அருந்தியவர்களை கண்டறிய இந்தச் சோதனைப் பயன்படுகிறது. இது ஒரு சுவாசக்காற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்யும்முறை.

4. அமில உறுப்புகளைக் கண்டறிதல்

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பிலுள்ள அமில உறுப்பைக் கண்டறிதல்.

(i) கார்பனேட் அமில உறுப்பைக் கண்டறிதல்

| எண். | சோதனை | காண்பவை |
|------|--|--|
| 1. | ஒரு ஆய்வுக்குழாயில் 1 கி. உப்பை எடுத்துக்கொண்டு, அதனுடன் 2–3 மிலி நீர்த்த வைத்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும். | CO ₂ வாயு வெளியேறுவதால் நூரைத்துப் பொங்குதல் ஏற்படுகிறது. |
| 2. | சிறிதளவு உப்புக் கரைசலுடன், சில துளிகள் மெக்னீசியம் சல்பேட் கரைசலைச் சேர்க்கவும். | மெக்னீசியம் கார்பனேட், வெண்மை நிற வீழ்படிவாகத் தோன்றுகிறது. |

முடிவு : உப்பில் உள்ள அமில உறுப்பு _____ ஆகும்.

(ii) குளோரைடு அமில உறுப்பைக் கண்டறிதல்.

| எண். | சோதனை | காண்பவை |
|------|---|---|
| 1. | ஒர் ஆய்வுக்குழாயில் 1 கி உப்பை எடுத்துக் கொளக. அதனுடன் மிகச்சிறிய அளவு மாங்கனீசுடை ஆக்ஷைடை சேர்த்துபின் அடர் சல்ப்பூரிக் அமிலத்தையும் சேர்த்து, கலவையை சில வினாடிகள் நன்கு சூடுடேற்றுக. | பக்கம் கலந்த மஞ்சள் நிற குளோரின் (Cl ₂) வாயு வெளியேறுகிறது. |
| 2. | உப்பின் நீர்க்கரைசலின் ஒரு பகுதியிடன் சில துளிகள் சில்வார் நைட்ரோட் கரைசலைச் சேர்க்கவும். | தயிர் போன்ற வெண்மை யான வீழ்படிவாகச் சில்வார் குளோரைடு உருவாகிறது. |

முடிவு : உப்பில் உள்ள அமில உறுப்பு _____ ஆகும்.

(iii) சல்பேட் அமில உறுப்பைக் கண்டறிதல்

| எண். | சோதனை | காண்பவை |
|------|---|---|
| 1. | சிறிதளவு உப்புடன் நீரை சேர்க்க. உப்பு நீரில் கரையவில்லை எனில் அதனுடன் சிறிதளவு நீர்த்த வைத்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்க. பின் அதனுடன் பேரியம் குளோரைடு கரைசலைச் சேர்க்கவும். | வெண்மை நிற வீழ்படிவாகப் பேரியம் சல்பேட் உருவாகிறது. |
| 2. | சிறிதளவு உப்புக் கரைசலுடன், சில துளிகள் லெட் அசெட்டேட் கரைசலைச் சேர்க்கவும். | வெண்மை நிற வீழ்படிவாக லெட் சல்பேட் உருவாகிறது. |

முடிவு : உப்பில் உள்ள அமில உறுப்பு _____ ஆகும்.

5. வெப்பநிலை – காலம் இடைப்பட்ட தொடர்பைக் கண்டறிதல்.

நோக்கம்

நீரின் கொதிநிலையைக் கண்டறிதல் மேலும் குளிர்வு வரைபடம் வரைதல்.

உபகரணங்கள்/ தேவையான கருவிகள்

நீரடன் சூடிய முகவை, மின் வெப்பமூட்டி, முக்காலி, தாங்கி, கம்பிவலைப் பின்னல், வெப்பநிலைமானி, வரைபடத்தாள்.

செய்முறை

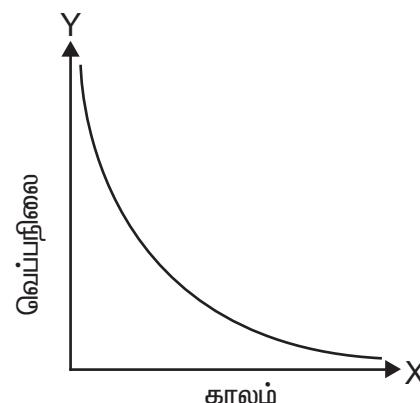
- முக்காலி தாங்கியின் மீதுள்ள கம்பிவலையின் மீது நீருள்ள முகவையை வைக்கவும்.
- தாங்கியில் வெப்பநிலைமானியைப் பொருத்தி முகவையில் உள்ள நீருக்குள் மூழ்கியிருக்குமாறு செய்க.
- மின் வெப்பமூட்டியினைக் கொண்டு, முகவையை வெப்பப்படுத்துக.
- நீரானது கொதிக்கும்போது, வெப்பநிலைமானியின் அளவைக் குறித்துக் கொள்க. இவ்வளவானது நீரின் கொதிநிலையைக் குறிக்கும்.
- வெப்பப்படுத்துவதை நிறுத்தி, நீரினை குளிரச் செய்யவும்.
- நிறுத்து கடிகாரத்தை இயக்கத் தொடங்கும்போது வெப்பநிலைமானியின் அளவினைக் குறித்துக் கொள்க.
- நிறுத்து கடிகாரத்தின் உதவியுடன் வெப்பநிலை இடைவெளிகளைக் காண்க.
- இவ்வாறே நிறுத்து கடிகாரத்தின் உதவியுடன் ஒவ்வொரு நிமிட இடைவெளிகளில் நீரின் வெப்பநிலை 60°C என வரும்வரை வெப்பநிலைமானியின் அளவுகளைக் குறித்துக் கொள்க.
- அளவுகளை அட்டவணைப்படுத்துக.
- தகுந்த அளவுத்திட்டம் கொண்ட, காலத்தை X-அச்சிலும், வெப்பநிலையை Y-அச்சிலும் கொண்டு குளிர்வு வரைபடம் வரையவேண்டும்.

காட்சிப்பதிவுகள்

அளவிடப்பட்ட பெரும வெப்பநிலை = _____ $^{\circ}\text{C}$

நீரின் கொதிநிலை = _____ $^{\circ}\text{C}$

| காலம் (நிமிடங்களில்) | நீரின் வெப்பநிலை ($^{\circ}\text{C}$) |
|-------------------------|--|
| 0 | |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |



முடிவு

1. நீரின் கொதிநிலை = _____ $^{\circ}\text{C}$ 2. குளிர்வு வரைபடம் வரையப்பட்டது.



‘என்னால் முடியும், நான் செய்தேன்’

('I can, I did')

மாணவர் கற்றல் செயல்பாடுகள் பதிவேடு

UML 10: