தமிழ்நாடு அரசு

அறிவியல்

பத்தாம் வகுப்பு

விற்பனைக்கு அன்று

தீண்டாமை மனிதநேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

தமிழ்நாடு அரசு
இலவசப் பாடநூல் வழங்கும்
திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

© தமிழ்நாடு அரசு
முதல் பதிப்பு - 2011
திருத்திய பதிப்பு - 2014, 2015, 2016
(பொதுப் பாடத்திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்ட பாட நூல்)

பாடநூல் உருவாக்கம்

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. மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது

விலை : ரூ.

வெப் ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர் :

பாடநூல் வலைதளம்

www.textbooksonline.tn.nic.in

பொருளடக்கம்

அலகு	தலைப்பு	பக்கம்
	உயிரியல்	
1.	மரபும் பரிணாமமும்	1
2.	நோய்த்தடைக்காப்பு மண்டலம்	18
3.	மனித உடல் உறுப்பு மண்டலங்களின் அமைப்பும் செயல்பாடுகளும்	38
4.	தாவரங்களில் இனப்பெருக்கம்	58
5.	பாலூட்டிகள்	85
6.	வாழ்க்கை இயக்கச் செயல்கள்	101
7.	சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு	121
8.	கழிவுநீர் மேலாண்மை	140
	வேதியியல்	
9.	கரைசல்கள்	154
10.	அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்	165
11.	வேதிவினைகள்	177
12.	தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு	200
13.	கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும்	224
	இயற்பியல்	
14.	அளவிடும் கருவிகள்	241
15.	இயக்க விதிகளும் ஈர்ப்பியலும்	245
16.	மின்னோட்டவியலும் ஆற்றலும்	262
17.	மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவும் ஒளியியலும்	286
	விடைகள்	319
	பாடத்திட்டம்	321
	செய்முறை	328

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 சாரத்தையும் சிறிதும் பிசகாமல் உரிய படங்களுடன் அளிந்திட முயன்றுள்ளோம்.

அறிவியல் கற்பித்தலில் செய்து கற்றல் முறையினால் பெறும் அனுபவம் 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 விலைமலிவாகவும், தத்தம் இருப்பிடங்களுக்கு அருகே எளிதில் கிடைக்க வேண்டும் என்பதும் கருத்தில் இருத்தப்பட்டு, செயல்பாடுகளும் ஆய்வுகளும் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. செயல்பாடுகள் மேற்கொள்வதை நெறிப்படுத்த, அவை மூன்று பிரிவுகளாக்கப்பட்டுள்ளன.

- ☞ நானே செய்கிறேன் – மாணவர் ஒவ்வொருவரும் சுயமாக 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 வியப்பூட்டும் உண்மைகள்/ செய்திகள் வெறும் தகவல்களே அன்றித் தேர்வுக் கண்ணோட்டத்தில் மாணாக்கரை அச்செய்திகள் சார்ந்து சோதித்தல் கூடாது.

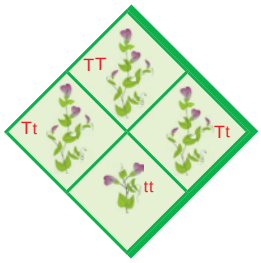
மதிப்பீடு என்பது கற்றலுக்கான மற்றொரு தளம் என்ற வேறுபட்ட கோணத்தில் அணுகப்பட்டுள்ளது. புரிந்துகொள்ளுதலை முதன்மைப்படுத்துவதினால், உருப்போடுதல் எனும் வழக்கத்தை முற்றிலுமாக வேரறுக்க முனைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. கற்றறிந்தவற்றை அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் திறன், சிக்கலைத் தீர்க்கும் திறன், பகுத்தாயும் சிந்தனை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

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

– ஆசிரியர் குழு

sciencetextbook@gmail.com

அலகு 1



மரபும் பரிணாமமும்

1.1. பாரம்பரியமும் வேறுபாடுகளும்

பசு ஈன்ற கன்றையும், பூனை ஈன்ற பூனைக் குட்டியையும் உற்றுநோக்குங்கள். பசுக் கன்றோ, பூனைக் குட்டியோ தன் பெற்றோரிடமிருந்து தோலின் நிறம், வடிவம் ஆகிய பண்புகளில் வேறுபட்டுள்ளது. அவை பொதுவாக, அந்த இளம் சந்ததிகள் அவர்களின் பெற்றோரை ஒத்து இருப்பதில்லை. பெற்றோர் இடத்திலுள்ள பரம்பரைப் பண்புகள் ஜீன்கள் மூலம் ஒரு சந்ததியிலிருந்து அடுத்தடுத்த சந்ததிகளுக்கு கடத்தப்படுகின்றன. எனவே எந்த இரு நபர்களோ, நெருங்கிய உறவினர்களோ ஒருவர் மற்றவர் போல அச்சு அசலாக ஒத்து இருப்பதில்லை. ஒவ்வொரு சந்ததியிலும் இவ்வாறு கடத்தப்படும் பண்பு மாறுபாடுகளே, வேறுபாடுகள் (Variation) எனப்படும். மனிதர்களிலும் இத்தகைய வேறுபாடுகள் பலவற்றைக் காணலாம்.

பாரம்பரியம்

இனப்பெருக்கச் செயலினால் உருவாக்கப்பட்ட தலைமுறை, தன் உடல் அமைப்பு, செயலியல் நிகழ்வுகளில் பெற்றோரை ஒத்திருக்கும். பாரம்பரிய கடத்துதல் விதிமுறைகள் இவற்றை உறுதிசெய்கின்றன.

செயல் 1.1

உங்கள் வகுப்பு மாணவர்களின் நாக்கினை நீள்வாக்கில், உருட்டச் சொல்லுங்கள். இவ்வாறு உருட்ட இயலாத மாணவர்களையும் இயல்பாக உருட்டும் நாக்கினை உடையவர்களையும் கண்டறிந்து பதிவு செய்யுவும்.

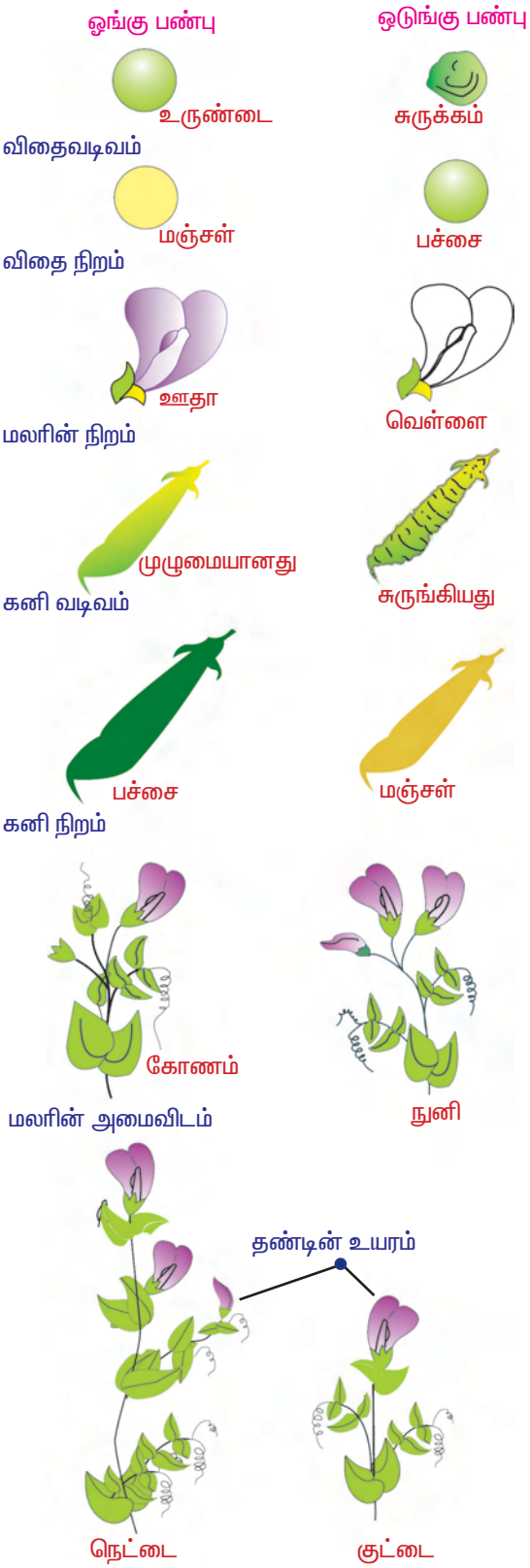
இதேபோன்று கண்ணின் நிற வேறுபாடுகளையும் பதிவு செய்யவும்.

ஒரு தலைமுறையிலிருந்து அடுத்த தலைமுறைக்கு பண்புகள் கடத்தப்படுதலை பாரம்பரியம் எனலாம். புறத்தோற்றம், உடல் உள்ளமைப்பு, உடற்செயலியல், இனப்பெருக்கம் போன்றவை கடத்தப்படும் பண்புகள் ஆகும்.

தாய், தந்தை இருவரும் தங்களின் மரபுப் பொருளான டி.என்.ஏ (DNA) மூலம் பண்பு கடத்துதலில் சமபங்கினைக் கொள்வதன் மூலம் முக்கியப் பங்காற்றுகின்றனர்.

கிரிகர் ஜோகன் மெண்டல் (1822 –1884) இத்தகைய பாரம்பரிய கடத்துதலை முதன் முதலாக வெளியிட்டார். ஆஸ்திரிய நாட்டுத் துறவியான மெண்டல், தன் மடத்தில் உள்ள தோட்டத்தில் வளர்த்த, தோட்டப் பட்டாணிச் செடியில் (*பைசம் சட்டைவம்*) பல வேறுபாடுகளை உடைய பண்புகளைக் கண்டறிந்தார். இப்பண்புகளைக் கலப்பு செய்து காணுவதில் ஆர்வம் கொண்டார். மெண்டல், தோட்ட பட்டாணிச் செடியில் கண்டறிந்த வேறுபட்ட பண்புகள்.

- விதை வடிவம் : உருண்டை/ சுருக்கம்
- விதை நிறம் : மஞ்சள் / பச்சை
- மலரின் நிறம் : ஊதா / வெள்ளை
- கனி வடிவம் : முழுமையானது/ சுருங்கியது
- கனி நிறம் : பச்சை / மஞ்சள்
- மலரின் அமைவிடம் : கோணம் / நுனி
- தண்டின் உயரம் : நெட்டை / குட்டை

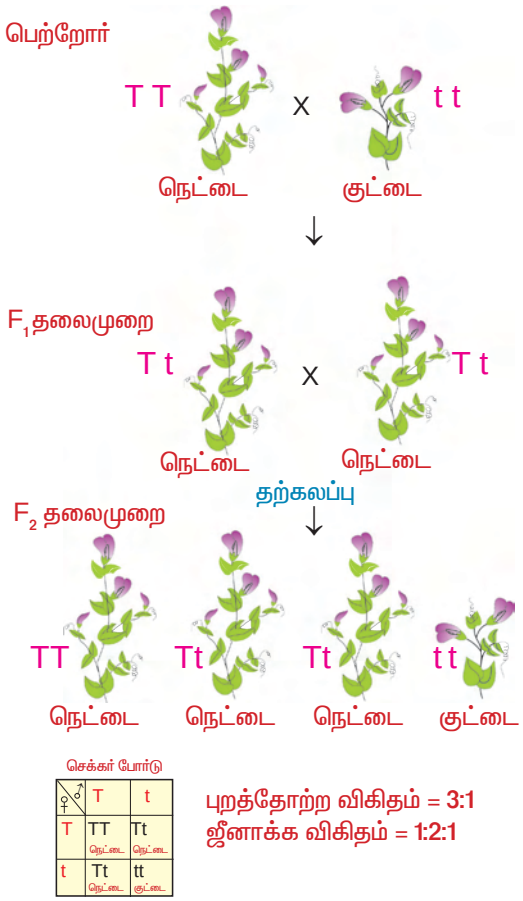


படம் 1.1 பட்டாணிச் செடியில் மெண்டல் தேர்ந்தெடுத்த ஏழு ஜோடி வேறுபட்ட பண்பு நிலைகள்

1.1.1. மெண்டலின் ஒரு பண்புக் கலப்பு

மெண்டல் தம் ஆய்வுக்கு உயரம், குட்டை என இரு வகை பட்டாணிச் செடிகளை(*பைசம் சட்டைவம்*) பயன்படுத்தினார். அவ்விரு செடிகளையும் தன் மகரந்தச்சேர்க்கைக்கு உட்படுத்தி அவர் அவற்றின் வளர்ச்சியை இரு ஆண்டுகளாக தொடர்ந்து உற்றுநோக்கினார். உயரமான பட்டாணிச் செடியின் அடுத்தடுத்த சந்ததிகள் உயரமானதாகவும், குட்டையான பட்டாணிச் செடிகள் அடுத்தடுத்த சந்ததிகள் குட்டையானதாகவும் தொடர்ந்து பண்பு மாறுபாடு இன்றி காணப்பட்டது. எனவே மெண்டல் செடியின் இப்பண்பு காரணமாக அவற்றிற்கு தூய பண்புகள் கொண்ட செடிகள் என பெயரிட்டார்.

இத்தூய இனப் பெற்றோர்களான நெட்டை/ குட்டைச் செடிகளைக் கலப்பு செய்து அவற்றின்மூலம் பெறப்பட்ட விதைகளைக் கணக்கிட்டார்.



படம் 1.2 ஒரு பண்புக் கலப்பு

பெற்றோர் தலைமுறைகளான (P) தூய நெட்டை, தூய குட்டை பண்புகளுடன் கூடிய பெற்றோர்களைக் கலப்பு செய்ததன்மூலம் பெறப்பட்ட முதல் சேய் தலைமுறையில் (F_1) இடைப்பட்ட உயரப் பண்புகளைத் தராமல், பெற்றோரின் பண்புகளில் ஒன்றான நெட்டைப் பண்பினை மட்டுமே கொண்டிருந்தன.

இதனைத் தற்கலப்புச் செய்து, இரண்டாம் சேய் தலைமுறை (F_2) பெறப்பட்டதும், இதில் முதல் தலைமுறையில் வெளிப்படாத குட்டைப் பண்பு வெளிப்பட்டது. இத்தலைமுறையில் பெறப்பட்ட நெட்டை : குட்டைப் பண்புகள் 3:1 என்ற விகிதத்தில் இருந்தன. F_1 சந்ததியில் வெளிப்படும் பண்பு ஓங்கு பண்பு எனப்படும். வெளிப்படாத(மறைந்துள்ள) பண்பு ஒடுங்கு பண்பு எனப்படும். மேற்கூறிய ஆய்வில், ஒரே ஒரு பண்பினை மட்டும் கொண்டு (உயரம்– நெட்டை/ குட்டை) ஆய்வு செய்ததனால், இதற்கு ஒரு பண்புக் கலப்பு எனப் பெயரிட்டார்.

புறத்தோற்றத்தில் வெளிப்படையாகக் காணப்படும் பண்புகளான நெட்டை அல்லது குட்டை, ஊதா அல்லது வெள்ளை நிறம் போன்றவை புறத்தோற்றப் பண்புகள் (பீனோடைப்) எனப்படும். இப்பண்புகளுக்குக் காரணமான குரோமோசோம் அல்லது ஜீன் அமைப்பு ஜீனாக்கப் பண்பு(ஜீனோடைப்) எனப்பட்டது. பண்புக் காரணிகள், ஜீன்களினால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன.

செயல் 1.2

உங்கள் பகுதியில் உள்ள, வேறுபட்ட பண்புகளுடன் கூடிய தாவரங்களைக் கண்டறிந்து பதிவு செய்யவும்.

தென்னை	நெட்டை	குட்டை
பீன்ஸ்	வெள்ளை நிற மலர்	ஊதா நிற மலர்
கரும்பு	வெண்மை நிறத் தண்டு	ஊதா நிறத் தண்டு
சங்குப்பூ (கிளைட்டோரியா)	நீல மலர்	வெள்ளை மலர்

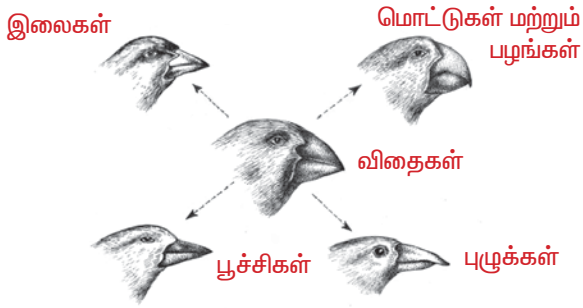
கிரிகர் ஜோகன் மெண்டல் (1822 –1884)

மெண்டல் ஒரு ஆஸ்திரிய – அகஸ்தீனியத் துறவி. தான் சார்ந்த துறவி மடத்திலேயே தொடக்கக் கல்வியும், பின்பு வியன்னா பல்கலைக்கழகத்தில் அறிவியல், மற்றும் கணிதமும் பயின்றார். ஆசிரியர் பயிற்சிச் சான்றிதழ்த் தேர்வில் தோல்வியடைந்தாலும் இவருடைய அறிவியல் ஆர்வம் குறையவில்லை. மடத்திலேயே தோட்டப் பட்டாணிச் செடியின் கலப்பின ஆய்வினை மேற்கொண்டார்.

இவரைப் போன்றே பட்டாணிச் செடியிலும், பிற தாவரங்களிலும் பண்புக் கடத்துதலைப் பற்றிப் பிற ஆய்வாளர்கள் ஆய்வு செய்தபோதிலும், மெண்டல் அறிவியல், கணிதம் இரண்டையும் இணைத்துக் கணக்கிடுதலை வெளியிட்ட பின் மரபுவழிக் கடத்தல் விதிகளை வெளியிட்டார்.

பாரம்பரியத்தின் இயற்பியல் தன்மை

ஜீனாக்கப் பண்புகளை நிர்ணயிக்கின்ற காரணிகளுக்கு ஜீன்கள் என்று பெயர். இவையே பாரம்பரியத்தின் காரணிகளாகின்றன. ஒரு பண்பின் இரு வேறுபட்ட காரணிகளைக்(Tt) கொண்டுள்ள ஜீன் அமைப்புத் தன்மைக்கு அல்லீல்கள் எனப்படும். அல்லீல்கள் வெளிப்படுத்தும் பண்பிற்கு அல்லீலோ மார்ஃபுகள் என்றும் பெயர்.



படம் 1.3 உண்ணும் விதத்திற்கேற்பப் பறவைகளின் அலகுகளில் வேறுபாடுகள்

எ.கா. தாவரத்தின் உயரம்(Tt), விதையின் வடிவம்(Rr). உயிர்களின் புற அமைப்பின் மாறுபாடுகளே வேறுபாடுகளை உருவாக்குகின்றன.

1.2. வேறுபாடுகள்

நம்மைச் சுற்றியுள்ள சிற்றின உயிரினங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒன்றுடன்ஒன்று மாறுபடுகின்றன. ஒரே சிற்றினத்தைச் சார்ந்த உயிரிகளுக்கிடையே ஆன பண்புகளின் மாறுபாடுகள் வேறுபாடு எனப்படும். வேறுபாடுகள் என்பன:

- சிற்றின உயிரினங்களுக்கிடையே காணப்படும் வேறுபாடு.
- இரு வேறுபட்ட சிற்றினங்களுக்கிடையே காணப்படும் வேறுபாடு.
- பேரினங்களுக்கிடையே காணப்படும் வேறுபாடுகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

ஒரே மாதிரியான அமைப்பையுடைய நகல்களாக உயிரினங்கள் என்றும் அமைவதில்லை. பாலிலா இனப்பெருக்க முறை மிக நெருக்கமான அமைப்பை உடைய உயிரினங்களை உருவாக்குவதால், மிகச்சிறிய அளவிலான மாற்றங்களையே ஏற்படுத்துகின்றன.

பாலின இனப்பெருக்க முறை உடைய உயிரிகள், குறிப்பிட்ட நன்கு தெரியக்கூடிய வேறுபாடுகளை உருவாக்குகின்றன.

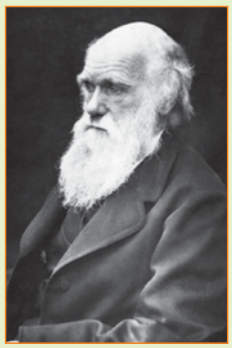
படம் 1.4 ஒத்த இரட்டையர்

1.2.1. வேறுபாடுகளின் வகைகள்

1. உடற்செல் வேறுபாடுகள் – உடற்செல் களில் ஏற்படும் வேறுபாடுகள் அடுத்த தலைமுறைக்குக் கடத்தப்படுவதில்லை.

2. இனச்செல் வேறுபாடுகள் – இனச்செல் களில் ஏற்படும் வேறுபாடுகள் அடுத்த தலைமுறைக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. இவ்வகை வேறுபாடுகளே புதுப்புதுச் சிற்றினங்கள் உருவாகவும், பரிணாம வளர்ச்சிக்கும் காரணிகளாகின்றன.

சார்லஸ் டார்வின் (1809 –1882)



சார்லஸ் டார்வின் தமது 22–ஆம் வயதில் உயிரியல் ஆய்வுக்காகக் கடற் பயணத்தை மேற்கொண்டார். தென்அமெரிக்கா, அதன் கடலோரத் தீவுகளை 5 ஆண்டுகளாக உயிரியல் ஆய்வுக்காக ஆராய்ந்தார். பின், இங்கிலாந்து திரும்பியவுடன் மீண்டும் கடற்பயணத்தை மேற்கொள்ளாது, தம் இருப் பிடத்திலேயே மேலும் பல ஆய்வுகளை மேற்கொண்டு பரிணாமக் கொள்கையை(இயற்கைத் தேர்வு) உருவாக்கினார். அப்போது அவரால் உயிரின வேறுபாடுகளின் காரணத்தை விளக்க இயலவில்லை.

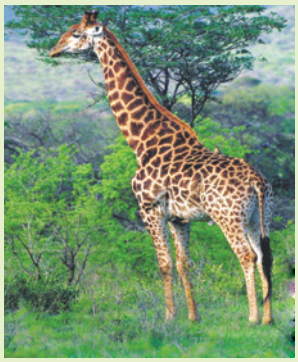
மெண்டலின் விதிகள் இவருக்குத் தெரிந்திருக்குமேயானால், இன்னும் பல கொள்கைகளை வெளியிட்டிருப்பார். அறிஞர்கள் இவ்விருவரும் ஒருவரை ஒருவர் அறிந்திருக்க வாய்ப்பின்றி இருந்தனர்.

சார்லஸ் டார்வின் தமது பரிணாமக் கொள்கைமூலம் நன்கு அறிந்திருப்பினும், இவருடைய மண்புழுவையும், மண்வளத் தன்மையையும் ஆய்வுகள் மூலமாக, தாம் ஓர் இயற்கை ஆர்வலர் என்று உணர்த்தியிருக்கிறார்.

வேறுபாடுகளின் முக்கியத்துவம்

- பரிணாமத்திற்கு வேறுபாடுகள் ஊன்று கோல்களாகின்றன.
- உயிரினங்கள், சூழ்நிலைகளுக்கேற்பத் தங்களை மாற்றிக்கொள்ள வழிவகுக்கின்றன.

கரிம வேதியியல் பரிணாமம் குறித்த லாமார்க்கின் கருத்து



1.5 ஒட்டகச்சிவிங்கி

ஜீன் பாப்டைஸ் லாமார்க் (1744 – 1829), உடலுறுப்புப் பயன்பாடு பற்றிய விதி குறித்து விளக்கியிருந்தார். இதன்படி, தொடர்ந்து அதிகப் பயன்பாட்டில் இருக்கும் உறுப்புகள் நன்கு வளர்ச்சியுறும் என்றும், பயன்படா உறுப்புகள் நாளடைவில் பயன் இழந்து சிறுத்துப்போகும் என்றும் விளக்கியிருந்தார்.

லாமார்க் இவ்விதியை மெய்ப்பிக்க, ஒட்டகச் சிவிங்கியின் கழுத்தை எடுத்துக்காட்டாகக் கொண்டு, உயரமான மரக்கிளைகளின் இலைகளைப் பறித்து உண்பதற்காக நீட்டிய கழுத்து, நாளடைவில் நீளமாக மாறியதென்றும், "தேவையும் எண்ணமுமே" இம்மாற்றத்திற்குக் காரணமென்றும் விளக்கியிருந்தார்.

- உயிரினங்கள் வாழ்வியலுக்கான போராட்டத்தைத் தாங்கும் தன்மைகளை ஏற்படுத்திக் கொள்கின்றன.
- உயிரினங்கள் தங்களுக்கென்று தனி அடையாளத்தை ஏற்படுத்திக் கொள்கின்றன.
- இவ்வகை வேறுபாடுகள் அமையாவிட்டால், பரிணாமம் எனும் அறிவியல் மாற்றமே ஏற்பட்டிருக்காது. எல்லா உயிரினங்களும் ஒரே மாதிரியான அமைப்பைப் பெற்றிருக்கும்.

1.3. இயற்கைத் தேர்வுக் கொள்கை

சார்லஸ் டார்வின் உலகில் உள்ள உயிரினங்களைக் கூர்ந்து நோக்கி, உயிரினங்களின் வாழ்வியலுக்கான போராட்டத்தில், வெற்றி பெறுபவையே நிலைநிறுத்தப்படும், என்ற இயற்கைத் தேர்வுக் கோட்பாட்டை வெளியிட்டார்.

மரபியல் மாற்றங்களில் தோன்றும் வேறுபாடுகளே பரிணாமத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

1.3.1. பரிணாமம்

ஏற்கனவே உள்ள எளிய தன்மை கொண்ட உயிரினங்களில் படிப்படியாக ஏற்படும் மாற்றங்கள் மூலம் மேம்பட்ட தன்மை கொண்ட உயிரினங்கள் தோன்றுவதையே பரிணாமம் என்கிறோம்.

படிமச் சான்றுகளின் மூலம், இப்பரிணாமம் மிகவும் மெதுவாக, பல மில்லியன் ஆண்டுகளாக நடைபெறும் நிகழ்வாகும் என்பதை அறியலாம்.

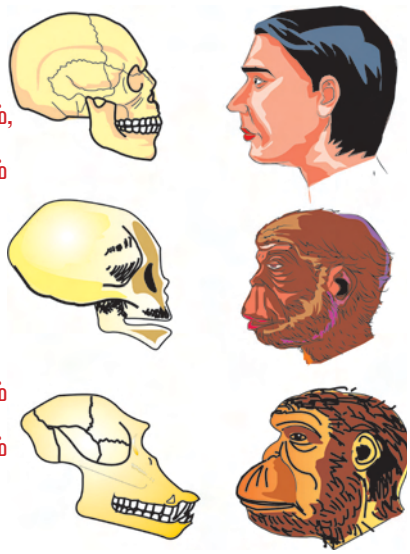
சூழ்நிலை காரணமாக உயிரினங்களின் வேறுபாடுகள் பல சிற்றினப் பரவல்களை ஏற்படுத்தின.

1.3.2. மனிதனின் பரிணாமம்

ஏறத்தாழப் பதினைந்து மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர், ஆப்பிரிக்காவில் உடல் முழுவதும் உரோமங்களுடன் கூடிய கொரில்லா, சிம்பன்சி குரங்குகள் மனித உடலமைப்பைக் கொண்டிருந்தன.

3 – 4 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் மனிதன் போன்ற ஹோமினிட்டுகள் (மனித முன்னோடிகள்) கிழக்கு ஆப்பிரிக்காவிற்கு வந்தனர்.

பொதுவாக, இவர்கள் பழங்களை உண்டு வாழ்ந்ததற்கும், கற்களால் ஆன ஆயுதங்களைப் பயன்படுத்தியதற்குமான சான்றுகள் கிடைக்கப் பெற்றுள்ளன.



படம் 1.6 நவீன மனிதனின் மண்டையோடும், சிம்பன்சி குட்டி மண்டையோடும் முதிர்ந்த சிம்பன்சி மண்டையோட்டுடன் ஒப்பிடப் பட்டுள்ளன. குட்டி சிம்பன்சி மண்டையோடும் மனித மண்டையோடும் ஓரளவு ஒத்திருப்பதைக் காணலாம்.

நான்கு அடிகளுக்கு மிகாமல் உயரமுடைய இவர்கள், நிமிர்ந்த நடை கொண்டவர்களாகக் கிழக்கு ஆப்பிரிக்காவில் வாழ்ந்தனர். இவ்வகையினர் மனித இயல்பை ஒத்திருந்த ஹோமினிட்டுகள், *ஹோமோ ஹெபிலிஸ்* (மனிதருக்கு ஒப்பான இயல்பினர்) என்றழைக்கப்பட்டனர்.

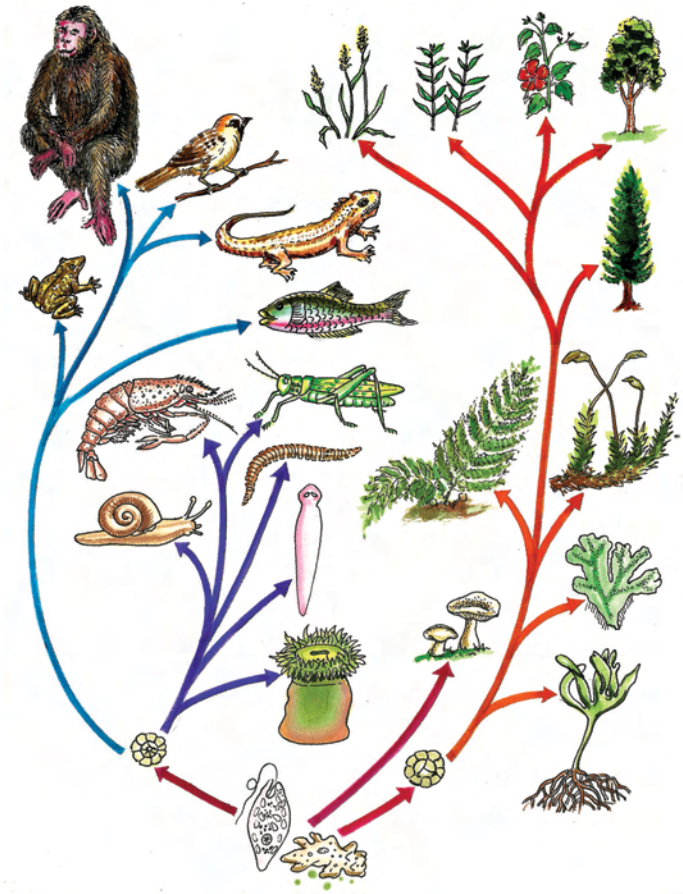
அடுத்து 1.5 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர், *"ஹோமோ எரக்ட்டஸ்"* என்னும் மாமிச உண்ணிகள் தோன்றினர். கிழக்கு மத்திய ஆசியாவில் ஒரு மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் வாழ்ந்த நியாண்டர்தல் மனிதர்கள், தம் உடலை இலைத் தழைகளால் மறைத்தும், இறந்தவர்களைப் புதைக்கும் வழக்கத்தையும் கொண்டு வாழ்ந்திருந்தனர்.

தெற்கு ஆப்பிரிக்காவில் தோன்றிக் கண்டங்களைக் கடந்து குறிப்பிடத்தக்க இனமாக மாறிய, ஆர்க்கி ஹோமோசெபியன்கள் உறைபனிக் காலத்தில் வாழ்ந்தனர்.

75,000–10,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் தற்கால ஹோமோசெபியன்கள் தோன்றினர். சுமார் 18,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் வரலாற்றிற்கு முந்தையக் காலத்தில் குகைகளில் வாழ்ந்தும், வேட்டையாடியும் வந்தனர். 10,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் விவசாயத்தை அறிந்து, அதனை மேற்கொண்டும் தனிக் குடியிருப்புகளை உருவாக்கியும் வாழும் 'மனிதப் பரிணாமம்' தொடங்கியது.

1.3.3. பரிணாம மரம்

உயிரினங்களின் பரிணாமத்தை எளிதில் புரிந்துகொள்ள, மரபியல் மற்றும் தோற்றவியலில் ஒத்த அல்லது வேறுபட்ட உயிரிகளை, மரபியல் பண்புகளோடு பரிணாமம் அடைந்ததைக் கற்பனை கலந்த அமைப்பில் வரையப்படும் அமைப்பே, பரிணாம மரம் எனப்படும்.



படம் 1.7 பரிணாம மரம்

1.4. மரபுப் பொறியியல்

மரபுப் பொறியியல் என்பது, உயிரியின் குரோமோசோமின் டி.என்.ஏ (DNA)வில் புதிதாக மரபியல் தன்மைகளைச் சேர்த்தோ, குறைத்தோ, மாற்றம் செய்வதாகும். இதன் மூலம் உயிரியின் புற அமைப்பில் மாற்றத்தைத் தோற்றுவிக்க இயலும். இச்செயல்முறை மறுசேர்க்கை டி.என்.ஏ. தொழில்நுட்பம் எனப்படும். இது தற்காலத்தில் மரபியல், மூலக்கூறுவியல் மற்றும் உயிர்வேதியியலில் ஏற்பட்ட வளர்ச்சியால் நிகழ்ந்ததாகும்.

மரபுப் பொறியியலின் நன்மைகள்

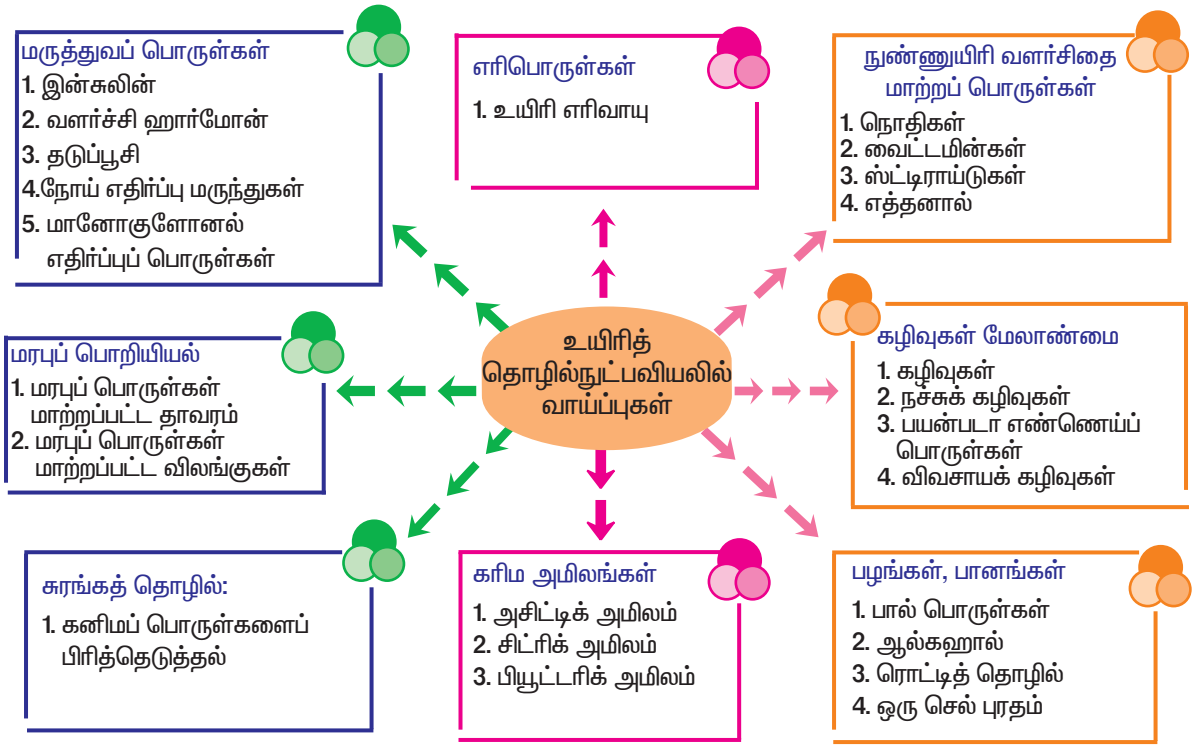
- ஜீனின் அமைப்புகளையும் அதன் செயல்பாடுகளையும் அறிந்து கொள்ளுதல்.
- அதிக அளவில் மனித இன்சுலின் உருவாக்கம், இண்டர்பெரான் (வைரஸ்களால் பாதிக்கப்பட்ட செல்களால் உற்பத்தி செய்யப்படும் வைரஸ்களுக்கு எதிரான புரதம்), மனித வளர்ச்சி ஹார்மோன், கால்நடைகளின் வாய், குளம்பு நோய் (கோமாரி நோய்) போன்றவற்றிற்கு எதிரான தடுப்பூசி உற்பத்திச் செய்தல்.
- விவசாயிகளுக்குப் பயன்படும் வகையில், நிஃப் ஜீனைப் பாக்டீரியாவாக மாற்றி நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தச் செய்தல்.

1.4.1. மரபுப் பொறியியலின் அடிப்படைத் தொழில்நுட்பம்

மரபுப் பொறியியலின் அடிப்படைத் தொழில்நுட்பத்தில் டி.என்.ஏ.–வைப் பல துண்டங்களாக வெட்டியும், மற்றும் இத்துண்டங்களை ஒட்டவைக்கும் முறையாகும். டி.என்.ஏ. –வைச் சிறு துண்டுகளாக வெட்டவும், இத்துண்டுகளை ஒட்டவைக்கும் நொதிகளையும் கண்டறிந்த பின்னரே, மரபுப் பொறியியல் பெரிதும் வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது.

அ) வரையறை நொதிகள் (அல்லது) ரெஸ்ட்டிரிக்ஷன் எண்டோ நீயூக்ளியேஸ் என்னும் நொதி, ஒரு மூலக்கூறு கத்தரிக்கோலாகச் செயல்பட்டு டி.என்.ஏ.வைக் குறிப்பிட்ட பகுதியில் வெட்டுவதற்கும்,

ஆ) டி.என்.ஏ. லிகேஸ் நொதி, (மூலக்கூறு பசை) டி.என்.ஏ–வின் வெட்டப்பட்ட துண்டுகளை ஒட்டவைப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.



உயிரித் தொழில்நுட்பவியலில் வாய்ப்புகள்

1.5. உயிரித் தொழில்நுட்பவியலும், குளோனிங்கும்

உயிரினச் செயல்பாடுகளிலும், உயிரித் தொழில்நுட்பம், மருத்துவம், விவசாயம், கால்நடை உற்பத்தி, சுற்றுச்சூழலைத் தூய்மைப்படுத்துதலிலும் பயன்படும் புதிய தொழில்நுட்பம் உயிரித் தொழில்நுட்பமாகும்.

இச்செயல்பாடு, சாராயத் தொழிற்சாலை, நொதித் தொழில்நுட்பம், நோய் எதிர்ப்புப் பொருள் உற்பத்தி, கரிம அமில உற்பத்தி, வைட்டமின், தடுப்பூசி, ஸ்ட்டிராய்டு, மோனோ குளோனல் எதிர்ப்புப் பொருள்களின் உற்பத்திக்குப் பெரிதும் பயன்படுகிறது.

சாராயத் தொழிற்சாலை: நொதித்தல் மூலம் பீர், ஒயின் போன்ற ஆல்கஹால் பொருள்கள் உற்பத்திக்குப் பயன்படுகின்றன.

நொதித் தொழில்நுட்பவியல்: நொதி என்பது உயிரியல் வினை ஊக்கிகள் ஆகும். செல்களின் செயலை வேகப்படுத்துதல் இதன் பணியாகும். கரிம வேதியியலிலும் மருந்து உற்பத்தித் தொழிலிலும் நொதிகள் அதிகமாகப் பயன்படுகின்றன.

உயிர் எதிர்ப்புப் பொருள்கள்: இவை நுண்ணுயிரிகளால் உருவாக்கப்பட்டு, மனித உடலின் நோய் எதிர்ப்புத் தன்மையை ஊக்குவிக்கும் வகையில், உடலின் நச்சு நுண்ணுயிரிகளுக்கு எதிராக மருந்துப் பொருள் உற்பத்தியில் பயன்படுகின்றன.

கரிம அமிலங்கள்: வினிகர் உற்பத்தி செய்ய, அசிட்டிக் அமிலம் பயன்படுகிறது.

வைட்டமின்கள்: வைட்டமின்கள் இயற்கையாக உணவில் காணப்படுகின்றன. இவை மிகச்சிறிய அளவில் தேவைப்படும் வேதிப்பொருளாகும். ஆற்றல் ஏதும் அளிக்காத, ஆனால் ஆற்றல் மாற்றம் மற்றும் வளர்சிதை மாற்ற ஒழுங்குப்படுத்துதலில் பெரிதும் பயன்படுகிறது.

தடுப்பூசிகள்: குறிப்பிட்ட நோய்க்கு எதிராகச் செயல்படும் பொருள்களாகும். இவை ஓர் எதிர்ப்புத் தூண்டியாகச் (ஆன்டிஜென்) செயல்பட்டு, எதிர்ப்புப் பொருள் (ஆன்டிபாடி) உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகின்றன.

எட்வர்ட் ஜென்னர் (1749–1823)

எட்வர்ட் ஜென்னர் 1791இல் தடுப்பூசி என்னும் சொற்றொடரை உருவாக்கித் தடுப்பூசிக் கொள்கைகளை வெளியிட்டார். உயிரித் தொழில் நுட்பவியல் மூலம் தயாரிக்கப்படும் தடுப்பூசியில் செயல் மந்தமாக்கப்பட்ட, அல்லது கொல்லப்பட்ட உயிரிகளுக்குப் பதிலாக, எதிர்ப்புத் தோன்றியாக, புரதங்களைப் பயன்படுத்தினார். இவ்வகைத் தடுப்பூசி ஹெபடைட்டிஸ் B வைரஸ்களுக்கு (HBV) எதிராக முதன்முதலில் பயன்படுத்தப்பட்டது.

ஸ்டீராய்டுகள்: ஸ்டீராய்டுகள் லிப்பிடுகளிலிருந்துப் பெறப்பட்டவையாகும். எ.கா. ரைசோபஸ் பூஞ்சைகளிலிருந்து கொலஸ்டிரால் அடங்கிய பிரட்னிசலோன் என்னும் ஸ்ட்டிராய்டு பெறப்படுகிறது.

மானோகுளோனல் எதிர்ப்புப் பொருள்கள்: (ஓரினச் செல் எதிர்ப்புப் பொருள்கள்) புற்றுநோய்க்கு எதிராகப் பயன்படும் எதிர்ப்புப் பொருள்களாகும். இவை ஹைபிரிட்டோமா தொழில்நுட்பம் மூலம் குளோன் செல்களால் உற்பத்திச் செய்யப்படுகின்றன.

குளோனிங் : குளோனிங் செயல் நுட்பத்தின் மூலமாக அமைப்பிலும், மரபுப் பண்புகளிலும் ஒத்த உயிரிகளை உருவாக்கும் தொழில்நுட்ப முறையாகும். குளோனிங் மூலமாக உருவாக்கக் கூடிய உயிரி அல்லது உயிரிகள் தமது ஒற்றை மரபுப் பெற்றோரை மட்டுமே ஒத்துக் காணப்படும். இச்செயல் நுட்பத்தின் மூலமாகப் பெற்றோரை போன்ற ஏராளமான நகல்களை உருவாக்க இயலும்.

படம் 1.8 ஆட்டுக்குட்டியுடன் டாக்டர் ஐயான் வில்மட்

குளோனிங் செயல்நுட்பம் உயிருள்ள சிற்றினங்களுக்கு மட்டுமே பொருந்தும். குளோனிங் செயல்நுட்பத்தைக் கால்நடை அறிவியலில் பயன்படுத்திப் பயனுள்ள விலங்குகளின் நகல்களை விரும்பத்தக்க முதிர்ந்த செல்களின் மூலம் குளோனிங் செய்து பெற முடியும்.

1.5.1. குளோனிங் வகைகள்

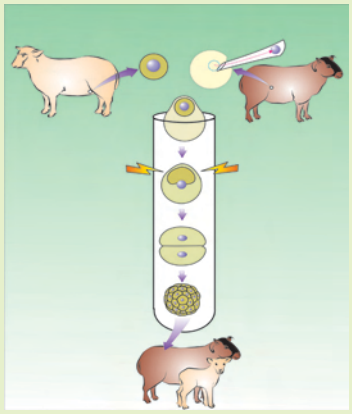
1. இயற்கையானது: இயற்கை குளோனிங் இயற்கையான முறையில் தோன்றுவது.
2. தூண்டப்பட்டது: செயற்கை முறையில், உட்கரு மாற்றத்தின் மூலம் பெறப்படுவதாகும். எகா. டாலி உருவாக்கம்.

1.6. ஸ்டெம்செல் (மூலச்செல்) வளர்ப்பு – உறுப்புச் சீரமைப்பு

ஸ்டெம் செல் வளர்ப்பு எனப்படும் மூலச் செல் வளர்ப்பு முறை, பயன்பாட்டு உயிரியலின் புதிய துறைகளுள் ஒன்றாகும். மூலச்செல்கள், மாறுபாடு அடையாத ஒரு செல் குழுமமாகும். இச்செல்களுக்கு இரு முக்கியப் பண்புகள் உள்ளன, அவை:

1. மூலச்செல் என்பது மாறுபாடு அடையாத செல் குழுமம் ஆகும். இவை மைட்டாசிஸ் முறையில் பிளவுற்று, மிக அதிகச் செல்களை உருவாக்கும் தன்மையுடையன.
2. மூலச்செல்கள் குறிப்பிட்ட ஒரு செயல் தன்மை உடைய எந்த ஒரு திசுவாகவும் மாறுபாடு அடையக்கூடியது. எடுத்துக்காட்டாக இதயத்தசை, இன்சுலினை உற்பத்தி செய்யும்

டாலி உருவாக்கம்



குளோனிங்

டாலி என்பது பிரதியாக்க முறையில், டாக்டர் ஐயான் வில்மட் மற்றும் அவருடைய உதவியாளர்களால் ஸ்காட்லாண்ட் ரோஸ்லின்ட் ஆய்வு நிறுவனத்தில் ஜூலை 1996ஆம் ஆண்டு உருவாக்கப்பட்ட ஒரு செம்மறி ஆட்டுக்குட்டியாகும்.

டாலியை உருவாக்க, ஆய்வாளர்கள் ஆறு வயதுடைய பிஃன் டார்செட் வெள்ளைச் செம்மறியாட்டின் பால்மடிச் செல்லின் உட்கருவைப் பயன்படுத்தினர்.

இவ்வுட்கருவின், இருமய (2n) குரோமோசோம்கள், அனைத்து ஜீன்களுடன் இருந்தன. இவற்றைத் தகுந்த முறையில் பாதுகாத்தனர். மற்றொரு ஆட்டின் அண்டம் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு, அதனுள் இருக்கும் ஒருமய (n) உட்கரு நீக்கப்பட்டது.

பால் மடியிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட (2n) செல்லின் உட்கரு, அண்டத்தின் சைட்டோபிளாசத்தில் சேர்க்கப்பட்டது.

உட்கரு சேர்க்கப்பட்ட அண்டத்தை, மற்றொரு வளர்ப்புத் தாயான செம்மறி யாட்டின் கருப்பையில் பதியப்பட்டது. அண்டத்தினுள் இணைக்கப்பட்ட உட்கருவில் குரோமோசோம்கள் (2n) இருமய நிலையில் இருந்ததால், இவை வளர ஊக்குவிக்கப்பட்டு, புதிய குளோனாக உருவாகிப் பிறந்தது. இதை டாக்டர் ஐயான் வில்மட், டாலி எனப் பெயரிட்டார்.

கணையத்தில் காணப்படும் பீட்டா செல்கள், மூளையில் காணப்படும் சிறப்பு நரம்புச் செல்கள் (நியூரான்கள்) போன்றவற்றில் செலுத்தப்பட்டு, வளர ஊக்குவிக்கப்பட்டால், இவை சிறப்புத் தன்மையுடைய செல்களாக மாறும்.

1.6.1. மூலச்செல்களின் வகைகள்

மூலச்செல்கள் இருவகைப்படும். அவை:

1. கருவின் மூலச்செல் வகை: ஆய்வகத்தில் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட சூழ்நிலையில், உடலுக்கு வெளியே செயற்கை முறையில் கரு உருவாக்கப்பட்டு, அக்கருவிலிருந்து கருவின் மூலச்செல்கள் பெறப்படுகின்றன.

   கருவுருதலுக்குப்பின், செல் பிரிதலின் மூலம் கருச்செல்கள் கருக்கோளமாகின்றன. வேறுபாடு அடையாத செல் குழுக்கள் தனித்துப் பிரித்து எடுக்கப்படுகின்றன. இவையே மூலச்செல்கள் எனப்படுகின்றன.

2. முதிர்ந்த அல்லது உடல் மூலச்செல்கள்: மனிதன் மற்றும் உயர்நிலை விலங்குகளின் வளர்ச்சி நிலையில் எபிதீலியல் திசு, இணைப்புத்திசு, தசைத்திசு, இரத்தக் குழல், தாங்குத்திசு, நரம்புத்திசு, இனப்பெருக்கத் திசுக்கள் போன்ற நன்கு வேறுபடுத்தப்பட்ட திசுக்களில் காணப்படும் வேறுபாடு அடையாத செல்களுக்கு உடல் மூலச்செல்கள் என்று பெயர். இவற்றைப் பதித்து வளர்ச்சி ஊக்குவிக்கப்பட்டால், இவை பிரிந்து பெருகி வளர்ந்து, அதேபோன்று திசு வளர்ச்சிக்குரிய செல்களாக மாறும்.

   இவற்றின் வளர்ப்பு முறையானது, கருவின் மூலச்செல் நிலை போன்றதே ஆகும்.

   உடல் மூலச்செல்கள் பொதுவாக எலும்பு மஜ்ஜை, கருச்செல், பனிக்குடத் திரவம், தொப்புள்கொடி இவற்றிலிருந்து பெறப்படுகின்றன.

1.7. நுண்ணுயிர்ப் பெருக்கம்

உயிரித் தொழில்நுட்பவியல் மிகவும் பரவலாகப் பயன்படுகிறது. விவசாயம், மருத்துவம், உணவுத் தொழில் போன்ற பல தொழில் அமைப்புகளில், மிகுந்த வாய்ப்புகள் உடையதாகும்.

அன்றாட வாழ்வில் நுண்ணுயிர்ப் பெருக்கத்தின் பயன்பாடு:

தடுப்பூசிகள்: கொல்லப்பட்ட, அல்லது உயிருள்ள நுண்ணுயிரிகள் மூலம் எதிர்ப்பொருள்கள் பெறப்படுகின்றன. இவை நோய்த் தடுப்பாற்றலை ஊக்குவிக்கப் பயன்படுகின்றன.

உயிர் எதிர்ப்பொருள்கள்: நுண்ணுயிரிகளான பூஞ்சை, பாக்டீரியா மூலம் பெறப்படும் வேதியியல் பொருள்களாகும். நோயை ஏற்படுத்தும் உயிரி அல்லது நுண்ணுயிரிகளைக் கொன்று நோயிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

வைட்டமின் B_{12} : உயிரித் தொழில்நுட்ப முறையில் பெறப்படும் வைட்டமின் $B_{12,}$ பெர்னீஷியஸ் இரத்தச் சோகை நோயைக் குணமாக்கப் பயன்படுகிறது.

நொதிகள்: உயிர் வேதியியலில் முக்கியப் பங்கேற்கும் நொதிகள், நுண்ணுயிர்கள் மூலம் பெறப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக அமைலேஸ் நொதி, பாக்ட்டிரியாவின், அமைலோ புரோட்டின்கள் மூலம் பெறப்படுகிறது.

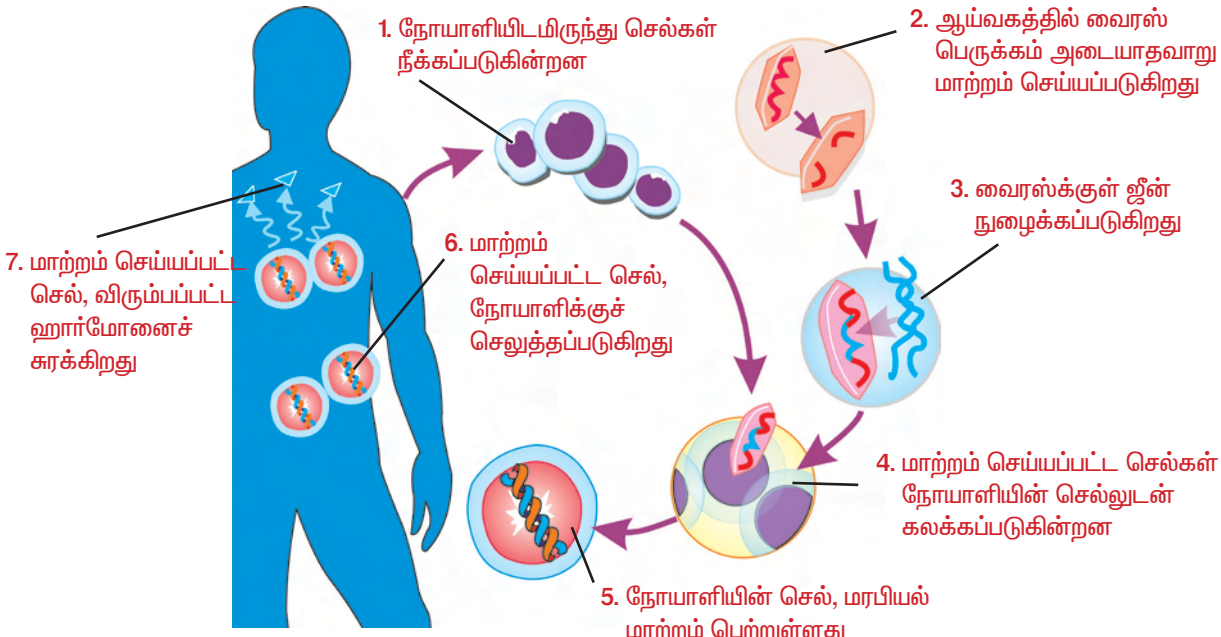
இன்சுலின்: உயிரியல் தொழில் நுட்பத்தின் மூலமாக உருவாக்கப்பட்ட இன்சுலின் நீரிழிவு நோய் (டயாபடிஸ்) சிகிச்சைக்குப் பயன்படுகிறது.

1.8. உயிர் உணரியும், உயிரிச் சிப்புகளும்

உயிர் உணரி என்பது, நொதி, எதிர்ப் பொருள், ஹார்மோன், நியூக்ளிக் அமிலம், உயிரிகளின் செல்கள் மூலம் போர்த்தப்பட்ட உணரியுடன் இணைக்கப்பட்ட ஒரு கருவியாகும். இக்கருவி உயிரியல் தூண்டலை மின்தூண்டலாக மாற்றுகிறது. இக்கருவிகள் மருத்துவத் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இக்கருவிகள் மூலம்,

1. இரத்தக் குளுக்கோஸ் அளவைக் கணக்கிடலாம்.
2. நோயுறுதல் காரணமாக உருவான, உடலின் நச்சுத்தன்மையைக் கணக்கிடலாம்.
3. குடிநீர் மாசுறுதலைக் கண்காணிக்கலாம்.



படம் 1.9 ஜீன் சிகிச்சை முறை

4. உணவின் மணம், நயம், சுவை போன்றவற்றை அளவிடவும் பயன்படுத்தலாம்.

உயிரிச்சிப்புகள்: உயிரித் தொழில்நுட்பவியல் மூலமாக, உயிரிச்சிப்புகள் எனப்படும் நுண்சிப்புகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. எதிர்காலத்தில், இவை உயிரியல் கணிப்பொறிகளை உருவாக்கவும், பாதுகாப்புத் துறை, மருத்துவத் துறையிலும் பெரிதும் பயன்படலாம்.

1.9. இன்றைய அறிவியல் – மரபணு மருத்துவம்

இன்சுலின் சார்ந்த நீரிழிவு நோய் (டயாபடிஸ்), இன்சுலின் செலுத்துதல் மூலம் குணப்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை டயாபடிஸ் குறைபாடு உடைய ஜீன்கள் மூலம் கணையத்தில் உள்ள பீட்டா செல்கள் அழிவுறுதலால் ஏற்படுகின்றன. உயிரித் தொழில்நுட்பம் மூலமாகப் புதிய ஜீன் புகுத்துதல் அல்லது ஜீன் சரிசெய்தல் வகைகளில் சிகிச்சை அளிக்கப்பட்டுச் சரிசெய்யப்படுகிறது.

மரபணு மருத்துவம் என்பது மரபு வழி நோய்க்குறைபாடுகள் அல்லது புற்றுநோய், எய்ட்ஸ் போன்ற பெறப்பட்ட நோய்க்குறைப்பாடுகளுக்குக் காரணமான ஜீனைச் சரிசெய்தல் மூலமோ அல்லது புதிய ஜீனைப் புகுத்துதல் மூலமோ குணப்படுத்துதலாகும்.

மரபணு மருத்துவத்தில் உடற்செல்களில் அல்லது இனச்செல்களில் (விந்து செல் அல்லது அண்ட செல்) காணப்படும் ஜீன் குறைபாடுகளைக் கண்டறிந்து சரிசெய்யலாம்.

மரபணு மருத்துவத்தின் வகைகள்

1. உடற்செல் மரபணு மருத்துவம்– உடற்செல்களிலுள்ள குறைபாடு உடைய ஜீனை நீக்கிவிட்டு திருத்தப்பட்ட ஜீனை உட்புகுத்தும் முறையாகும். இம்மாற்றம் அடுத்த தலைமுறைக்குக் கடத்தப்படுவதில்லை.

2. இனச்செல் மரபணு மருத்துவம்– பெற்றோர்களின் அண்டம் அல்லது விந்து செல்கள் மாற்றத்தினால் செய்யப்படுவதாகும். இஃது அடுத்த தலைமுறைக்குக் கடத்தப்படுகிறது.

மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி – அ

1. மெண்டல் தோட்டப் பட்டாணி (பைசம் சட்டைவம்) செடியில் 7 வகையான மாற்று உருவ வேறுபாடுகளைக் கண்டறிந்தார். கீழுள்ளவற்றில் ஒரு வகை வேறுபாடு மாறியுள்ளது _____.

   i) நெட்டை மற்றும் குட்டை ii) விதையின் நிறம்– மஞ்சள் மற்றும் பச்சை

   iii) நுனி மலர் மற்றும் கோண மலர் iv) மென்மையான தண்டு மற்றும் கடினமான தண்டு

2. ஆதி மனிதன் தோன்றியது _____.

   i) ஆப்பிரிக்கா ii) அமெரிக்கா iii) ஆஸ்திரேலியா iv) இந்தியா

3. கீழுள்ளவற்றுள் பாரம்பரியத் தன்மை கொண்டது _____.

   i) மரபணு மாற்றம் செய்யப்பட்ட விந்தணு ii) கல்லீரலில் மரபணு மாற்றம் செய்யப்பட்ட ஜீன்கள்

   iii) தோல் செல்லில் மரபணு மாற்றம் செய்யப்பட்டவை

   iv) பால்மடிச் செல்லில் மரபணு மாற்றம் செய்யப்பட்டவை

4. இயற்கைத் தேர்வுக் கோட்பாட்டை வெளியிட்டவர் _____.

   i) சார்லஸ் டார்வின் ii) ஹியூகோ–டீ–விரிஸ்

   iii) கிரிகர் ஜோகன் மெண்டல் iv) ஜீன் பாப்டைஸ் லமார்க்

5. உடற்செல் ஜீன் சிகிச்சைமுறை என்பது _____.

   i) விந்து செல்லில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது ii) தலைமுறையில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது

   iii) உடற்செல்லில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது iv) அண்டச் செல்லில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது

6. பட்டாணிச் செடியின் மஞ்சள் விதையின் பண்பானது, பச்சை நிற விதையின் மேல் ஓங்குதன்மை கொண்டது. கீழுள்ளவற்றுள் பச்சை நிற விதைக்கான ஜீனாக்கம் _____.

   i) GG ii) Gg iii) Yy iv) yy

7. சில மனிதர்களில் நாவினை உருளச்செய்யும் ஓங்குபண்பானது உடல குரோமோசோம்களால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

   (நாவினை உருளச் செய்பவர் = RR / Rr மற்றும்ள நாவினை உருளச் செய்ய இயலாதவர் = rr)

   நாவினை உருளச் செய்யும் குழந்தைக்கு, நாவினை உருளச்செய்யாத ஒரு சகோதரனும், நாவினை உருளச் செய்யும் இரு சகோதரிகளும் உள்ளனர். இவர்களின் பெற்றோர்கள் இருவருமே நாவினை உருளச்செய்பவர்கள் எனில், கீழ்க்கண்டவற்றில் பெற்றோர்களின் மரபணுவாக்கம் _____.

   i) RR x RR ii) Rr x Rr iii) RR x rr iv) rr x rr

8. தொகுதி நிடேரியாவைச் சேர்ந்த பலசெல் உயிரியான ஹைட்ராவில் பலவகையான இனப்பெருக்க முறைகள் உள்ளன. கீழுள்ளவற்றில் புதிய சந்ததி குறிப்பிடும்படியான வேறுபாடுகளுடன் உருவாக்கப்படும் முறை _____.

   i) மொட்டு விடுதல் ii) இழப்பு மீட்டல் iii) பால் இனப்பெருக்கம் iv) பாலிலா இனப்பெருக்கம்

9. முதல் குளோனிங் விலங்கான செம்மறி ஆடு டாலி உருவாக்கத்தின் நிகழ்வுகள்

அ) அண்ட செல்லிலிருந்து ஒற்றை மய உட்கரு நீக்கம்.

ஆ) இரட்டை மய உட்கரு கொண்ட அண்ட செல்லை வளர்ப்புத்தாயின் கருப்பையில் பதித்தல்.

இ) செம்மறி ஆட்டின் பால்மடி செல்களைச் சேகரித்தல்.

ஈ) உட்கரு நீக்கப்பட்ட அண்ட செல்லினுள் பால்மடி செல்லின் இரட்டை மய உட்கருவை செலுத்துதல்.

உ) இளம் குளோன் உருவாதல்.

மேற்கண்ட நிகழ்வுகளின் சரியான வரிசை அமைப்பு _____.

i) அ, ஆ, இ, ஈ, உ ii) இ, அ, ஆ, உ, ஈ iii) இ, அ, ஈ, ஆ, உ iv) உ, ஈ, இ, ஆ, அ

10. கீழ்க்காண்பவை ஸ்டெம்செல்கள் (மூலச்செல்கள்) பற்றிய கூற்றுகள்.

அ) இவைகள் சிறப்படையாத / மாறுபாடடையாத செல்கள்.

ஆ) இவைகள் உடலின் எந்தவகையான செல்களாகவும் மாறும் திறன் கொண்டவை.

இ) இவை வேகமாகப் பெருக்கமடைந்து ஒரே மாதிரியான அதிக எண்ணிக்கையில் செல்களை உருவாக்குகின்றன.

ஈ) இவைகள் இதய செல்களாகவோ அல்லது நரம்பு செல்களாகவோ மாற்றமடையாது.

உ) இவைகள் இனப்பெருக்கத்தின் வாயிலாகத் தோன்றும் தலைமுறைகளிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

சரியான கூற்று _____.

i) அ, ஆ, இ ii) இ, ஈ, உ iii) அ, இ, உ iv) ஆ, இ, ஈ

11. இன்சுலின் சார்ந்த நீரழிவு நோயினால் பாதிக்கப்பட்டுள்ள மனிதனின் கணையத்தில் _____ செல்கள் சிதைவடைந்திருக்கும்.

i) ஆல்பா ii) பீட்டா iii) காமா iv) டெல்டா

12. ஒரே மாதிரியான இரட்டையர்கள் பிறப்பதற்குக் காரணமான கருவுறுதல் _____ இடையே நடைபெறுகிறது.

i) இரண்டு அண்ட செல்கள் மற்றும் இரண்டு விந்து செல்கள்

ii) இரண்டு அண்ட செல்கள் மற்றும் ஒரு விந்து செல்

iii) ஒரு அண்ட செல் மற்றும் ஒரு விந்து செல்

iv) ஒரு அண்ட செல் மற்றும் இரண்டு விந்து செல்கள்

13. ஒரே மாதிரியான இரட்டையர்கள் பற்றிய தவறான கூற்று _____.

i) ஒரு கரு முட்டையிலிருந்து உருவாக்கம் ii) ஒரே பாலினமாக இருத்தல்

iii) பெரும்பாலான பண்புகளில் ஒத்திருத்தல் iv) இரத்தவகை வேறுபடுதல்

14. நியாண்டர்தல் மனிதன் பற்றிய சரியான கூற்று _____.

i) மனிதனை ஒத்த முதல் ஹோமினிட்டுகள் ii) வேளாண்மை தொடக்கம்

iii) இறைச்சிகளை உண்ணுதலும், நிமிர்ந்த நடையும் iv) இறந்தவர்களைப் புதைத்தல்

15. தலைமுறை, தலைமுறையாகப் பண்புகள் கடத்துதலைப் பாரம்பரியம் எனப்படும். மெண்டல் தன் ஆய்விற்குப் பயன்படுத்திய பட்டாணிச் செடியில், மரபுப்பண்பிற்கான காரணிகள் _____ல் காணப்படுகிறது ?

i) டி . என் . ஏ ii) ஆர் . என் . ஏ iii) புரதம் iv) சைட்டோபிளாசம்

பகுதி – ஆ

1. மெண்டல் தன் ஆய்வில் தோட்டப் பட்டாணிச் செடியின் உயரம் என்ற பண்பினை ஓங்கு பண்பாக இருப்பதைக் கண்டறிந்தார். அதேபோல, நாவினை உருளையாக உருளச் செய்தல் மனிதரின் ஓங்கு பண்பாகும். 60 மாணவர்கள் உள்ள ஒரு குழுவில் 45 மாணவர்கள் நாவினை உருளச் செய்ய முடியும், 15 மாணவர்கள் இவ்வாறு செய்ய இயலாதவர்கள்.

i) மேற்கூறிய சூழ்நிலையில், பண்பின் ஓங்கு மற்றும் ஒடுங்கு சதவீதங்களைக் காண்க.

2. கடத்தக் கூடிய பண்புகள் தம் சிற்றினத்திற்குள்ளும், பேரினத்திற்குள்ளும் மாறுபடும். கீழ்க்காணும் பண்புகள் எத்தகைய மாறுபாடுகள் கொண்டுள்ளன எனக் குறிப்பிடுக.

i) மனிதக் கண்ணின் நிறம் நீலம், கறுப்பு, பழுப்பு, பச்சை என மாறுபடுகிறது. இவ்வகை மாறுபாடு _____ எனப்படும்.

ii) முயல், யானை போன்றவற்றில் காணப்படும் பல் அமைப்பு மாறுபட்டுள்ளது. இவ்வகை மாறுபாடுகள் _____ எனப்படும்.

3. இருபால் உயிரிகளிடையே தோன்றும் அதன் தலைமுறை, குறிப்பிட்ட தன்மையுடைய நன்கு தெரியக்கூடிய வேறுபாடுகளுடன் இருக்கும். பாலிலா இனப்பெருக்க முறையில் உருவாகும் தலைமுறைகள் குறைந்த அளவே மாறுபாட்டுடன் காணப்படுகின்றன.

i) மேற்கூறிய கூற்றை ஏற்றுக்கொள்கிறீர்களா ?

ii) கீழ்க்காணும் உயிரிகளில் பாலிலா இனப்பெருக்கமுறையில் இனப்பெருக்கம் செய்யும் உயிரி எது ?

(கரப்பான்பூச்சி, யூக்ளினா, மண்புழு, பறவை)

4. பாரம்பரியம் சார்ந்த சில முக்கியச் சொற்குறிப்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் உரியனவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

i) _____ காரணிகள் இயற்பியல் சார்ந்த பாரம்பரியக்காரணிகள் ஆகும்.

ii) _____ என்பது ஒரே ஜீனின் மாற்றுத் தன்மையாகும்.

iii) _____ என்பது அல்லீல்களுடைய எதிர்ப்பண்பமைப்பு ஆகும்.

(அல்லீல், மாறுபாடுகள், சிற்றினமாதல், ஜீன், அல்லீலோ மார்ஃபுகள்)

5. உடற்செல்களில் ஏற்படும் மாற்றம் அடுத்தத் தலைமுறைகளுக்குக் கடத்தப்படுவதில்லை. இனச் செல்லில் ஏற்படும் மாறுபாடு அடுத்தத் தலைமுறைக்குக் கடத்தப்படுவதாகும். ஹீரோஷிமா அணுகுண்டு வீச்சின் கதிரியக்கம் தலைமுறை தலைமுறையாகக் கடத்தப்படுகிறது. மேற்கூறிய கூற்றைப் பகுத்தாய்ந்து, நீங்கள் தெரிந்துகொண்டதை எழுதுக.

6. ஆதிமனிதன் முதல் தற்காலமனிதன் வரை கொடுக்கப்பட்ட மனித இனங்களை வரிசைப்படுத்தவும். (நியாண்டர்தல் மனிதன், ஹோமோ ஹெபிலிஸ், ஹோமோ எரக்டஸ், ஹோமோ செபியன்.)

7. உயிரித் தொழில்நுட்பவியல், உயிரியலின் நவீன அறிவியலாகும். இந்த அடிப்படைத் தொழில்நுட்ப உதவியால் பல்வேறுபட்ட பொருள்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. கீழே கொடுக்கப்பட்டவற்றில் எக்குழு உயிரித் தொழில்நுட்ப முறையில் உருவாக்கப்படுவதில்லை எனக் கண்டறிந்து காரணம் கூறுக.

   i) நொதிகள், கரிம அமிலங்கள், ஸ்டிராய்டுகள், தடுப்பூசிகள்.

   ii) தடுப்பூசிகள், நொதிகள், எதிர்உயிர்பொருள்கள், கனிம அமிலங்கள்.

   iii) எதிர் உயிரிப்பொருள்கள், ஹார்மோன்கள், ஸ்டிராய்டுகள், தடுப்பூசிகள்.

   iv) ஸ்டிராய்டுகள், நொதிகள், எதிர்ப்பொருள்கள், தடுப்பூசிகள்.

8. ஓர் உயிரியின் புறத்தோற்றப் பண்பு(பீனோடைப்) மற்றும் ஜீனாக்கப் பண்பு(ஜீனோடைப்) பற்றி நீவிர் கருதுவது என்ன ? விளக்குக.

9. வேறுபாடுகள் என்றால் என்ன ? அதன் வகைகள் யாவை ?

10. இயற்கைத் தேர்வுக் கொள்கையை வெளியிட்டவர் யார் ? அதன் இரண்டு கோட்பாடுகளைக் குறிப்பிடுக.

11. மானோகுளோனல் எதிர்ப்புப்பொருள்கள் என்றால் என்ன ? அதன் பயன் யாது ?

12. குளோன் என்றால் என்ன ? கால்நடை அறிவியலில் குளோனிங் நுட்பம் எவ்வாறு பயனுள்ளதாக இருக்கிறது ?

13. நாய்களின் குரைக்கும் பண்பு, அமைதியான பண்பிற்கு ஓங்கு தன்மையுடையது. புன்னட் கட்டத்தைப் பயன்படுத்தி (Rr) ஜீனோடைப் கொண்ட இரு குரைக்கும் நாய்கள் மூலம் பிறக்க வாய்ப்புள்ள நாய்க்குட்டிகளின் பண்புகளைக் கூறுக.

14. டாக்டர். ஐயான் வில்மட் அவர்களின் குளோனிங் ஆய்வின் மூலம் உருவான டாலி ஆட்டுக்குட்டி பால்மடி செல் பெறப்பட்ட டார்செட் வெள்ளையாட்டை ஒத்திருக்குமா ? அல்லது வளர்ப்புத் தாயான செம்மறியாட்டினை ஒத்திருக்குமா ? காரணம் கூறுக.

15. பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகளின் அதிகப் பயன்பாட்டின் காரணமாகப் பூச்சிகள் அழிவதை விட, அந்த மருந்திற்கு எதிர்ப்புதன்மை கொண்ட புதிய இனமாக அவை உருவாகிறது. இதனை டார்வினின் இயற்கை தேர்வுக் கோட்பாடு மற்றும் பரிணாமத்தோடு எவ்வாறு தொடர்புபடுத்துவீர்கள் ?

16. முதல் மருத்துவரீதியான ஜீன் சிகிச்சை 1990ம் ஆண்டு அடினோசைன் டி அமைனேஸ் குறைபாட்டு நோயுடைய நான்கு வயது சிறுமிக்கு வழங்கப்பட்டது. இதே போன்று ஜீன் சிகிச்சை முறையின் மூலம் நிரந்தரமான தீர்வு காணப்படும் சிகிச்சை முறை பற்றியும் அதன் வகைகள் பற்றியும் உங்களால் கூற முடியுமா ?

17. பொருந்தாத இணைகளை கண்டறிக:

நிஃப் ஜீன்	நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்துதல்
tt	அல்லீல்கள்
உயிரிச்சிப்புகள்	உயிரிகணிப்பொறிகளை உருவாக்க
இண்டர்பெரான்கள்	பாக்டீரியா எதிர்ப்புப் புரதம்
ஸ்டெம்செல் (மூலச்செல்)	மாறுபாடு அடையாத செல் குழுமம்

18. டாக்டர் ஐயான் வில்மட் தனது ஆய்விற்காக ஆறு வயதுடைய பிஃன்டார்செட் வெள்ளை செம்மறியாட்டின் பால்மடி செல்லின் உட்கருவைப் (2 n) பதப்படுத்தி பயன்படுத்தினார். அவர் மற்றொரு ஆட்டில் இருந்து ஓர் அண்ட செல்லினைச் சேகரித்தார். இதிலிருந்து ஒற்றைமைய (n) உட்கருவை நீக்கினார். உட்கரு நீக்கப்பட்ட அண்ட செல்லினுள், மடிசெல்லில் இருந்து எடுக்கப்பட்ட இரட்டைமைய உட்கருவைச் செலுத்தினார். பின்பு இரட்டைமைய அண்ட செல் வளர்ப்புத் தாயான செம்மறி ஆட்டின் கருப்பையில் பதிக்கப்பட்டது. இரட்டை மைய அண்ட செல்லில் இருந்து வளர்ந்த இளம் உயிரி டாலி என அழைக்கப்பட்டது .

அ) டாக்டர் ஐயான் வில்மட் ஏன் மடிசெல்லினைத் தேர்ந்தெடுத்தார் ?

ஆ) வரையறு : ஹேப்ளாய்டு, டிப்ளாய்டு

19. கீழுள்ளவற்றுள் தகுந்த இணைகளைப் பொருத்துக:

(மருந்துகள், எரிபொருள், நுண்ணுயிரி, வளர்சிதை மாற்றம், கரிம அமிலங்கள்)

அ) தடுப்பு மருந்து ஆ) இயற்கை வாயு இ) சிட்ரிக் அமிலம்

ஈ) மானோகுளோனல் எதிர்ப்புப்பொருள் உ) வைட்டமின்கள்

20. தோட்டப் பட்டாணிச் செடியில் மெண்டலினால் கண்டறியப்பட்ட விதை, மலரின் ஓங்கு பண்புகளையும், ஒடுங்கு பண்புகளையும் குறிப்பிடுக.

பகுதி – இ

1. மனிதப் பரிணாமம் கடந்த 15 மில்லியன் ஆண்டுகளில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்களைக் கொண்டதாக உள்ளது.

அ) வளர்ச்சிப் பரிணாமத்தை ஆண்டு அடிப்படையில் முறைப்படுத்துக.

ஆ) தொடக்கக்கால குகைகள் எப்போது தோன்றின ?

இ) தொடக்கக்கால ஹோமினிட்கள் வாழ்வு குறித்து எழுதுக.

2. மெண்டலின் ஒரு பண்புக் கலப்பினைச் சுருக்கமாக எழுதுக ?

3. நான் யார் எனக் கண்டறிக.

i) உவர்ப்பு சுவையுள்ள அமிலமாகிய நான் உணவு பதப்படுத்துதலில் பயன்படுகிறேன்.

ii) நான் சிட்ரஸ் வகைப் பழங்களில் காணப்படுகின்ற நோய்த்தடுப்பாற்றல் ஏற்படுத்தும் கரிம அமிலம்.

iii) நான் ஒரு கொலஸ்ட்ரால் கொண்ட ஸ்டீராய்டு. ரொட்டிகாளான்களில் காணப்படுவேன்.

iv) நான் டி.என்.ஏ. –வைத் துண்டாக்கும் திறன்பெற்ற நொதி.

v) நான் இரு டி.என்.ஏ. – துண்டுகளை இணைக்கும் நொதி.

4. சரியா அல்லது தவறா எனக் கூறுக. விடை தவறெனில் சொற்றொடரைச் சரி செய்க.

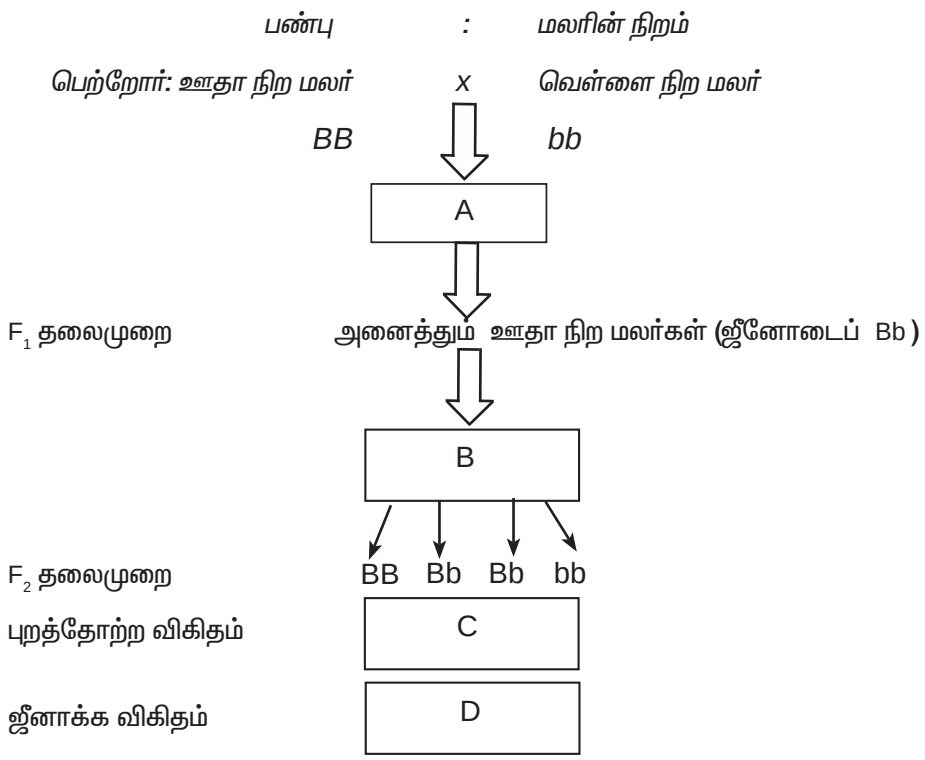
i) வேறுபாடுகள் உயிரினங்களில் தங்களுக்கென்று தனி அடையாளத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

ii) உடலுறுப்புப் பயன்பாடு பற்றிய விதியை சார்லஸ் டார்வின் கூறினார்.

iii) உயிரினங்களின் பரிணாமத்தினை எளிதில் புரிந்து கொள்ள, கிளைத்த வரைபடம் அல்லது மர வரைபடம் மூலம் பல்வேறு இனங்களுக்கிடையே உள்ள தொடர்பினை அறிந்து கொள்ள முடியும்.

iv) மரபுப் பொறியியல் என்பது உயிரியின் டி.என்.ஏ.–வில் உள்ள மரபுத்தகவல்களைச் சேர்த்தோ அல்லது குறைத்தோ மாற்றம் செய்வதாகும். இதன் மூலம் உயிரியின் புற அமைப்பில் மாற்றத்தைத் தோற்றுவிக்க இயலும்.

5. கிளைடோரியா (சங்கு பூ) தாவரத்தின் ஒரு பண்பு கலப்பிற்கான நிரல் படத்தினை உற்றுநோக்கி A,B,C,D க்கான விடைகளை எழுதுக.



மேலும் அறிய

நூல்கள்: 1. Framework of Science - Paddy Gannon, Oxford University Press, New Delhi.

2. Biology - A Modern Introduction, B.S.Beckett, 2nd Edition, Oxford University Press, New Delhi.

3. Complete Biology(IGCSE) - Oxford University press, New York

இணையத்தளம்: http://www.britannica.com, http://www.khanacademy.org science.howstuffworks.com

அலகு 2

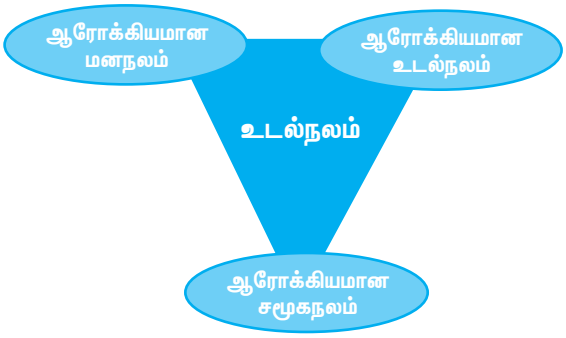
நோய்த்தடைக்காப்பு மண்டலம்

நோயற்ற வாழ்வே குறைவற்ற செல்வம் என்பது மிகச் சரியான பழமொழியாகும். ஆரோக்கியத்தைவிட ஆனந்தம் வேறு ஏதுமில்லை. ஆரோக்கியம் என்பது உடல், மனம் மற்றும் சமூகம் சார்ந்த செயல்களில், இடர்ப்பாடின்றி இருப்பதைக் குறிக்கிறது. நமது உடல் அமைப்பு நோய்களுக்கு எதிராகச் செயல்படும் மிகச்சிக்கலான செயல்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளது. இதன் காரணமாக நோய்களுக்கு எதிரான தடையமைப்பை நம் உடல் பெற்றுள்ளது.

2.1. உடல் நலமும் அதன் முக்கியத்துவமும்

உடல் உறுப்புக் குறைபாடின்றியும், நோய் இன்றி இருப்பதும் மட்டுமல்லாமல், உடல்நலம் என்பது ஒரு மனிதனின் உடல், மனம், மற்றும் சமூகம் சார்ந்த இடர்ப்பாடின்றி இருத்தலைக் குறிப்பதாகும். உடற்குறைபாடு, நோயுற்று இருப்பதை மட்டுமே குறிப்பது ஆகாது.

ஒரு மனிதன், நல்ல ஆரோக்கிய நிலையில் உள்ளபோது, அவனுடைய உடல் உறுப்புகள் நல்ல முறையில் இயங்குகின்றன. அவரது உடல், மனம் மற்றும் சமூக நிலைகளைச் சமன் செய்து கொள்கிறது.



படம் 2.1 நல்ல உடல்நலம்

சுற்றுச்சூழல் சார்ந்த வெப்பம், ஈரப்பதம், காற்றழுத்தம், மழை, மனிதனால் ஏற்படுத்தப்பட்ட மாசு, அணுக்கதிர் வீச்சு, ஊட்டச்சத்துப் பற்றாக்குறை, நம்மைச்சுற்றி மில்லியன் கணக்கில் உள்ள நுண்ணுயிரிகள், மனிதர்களுக்குள் ஏற்படும் போராட்டங்கள் ஆகியன நம் ஆரோக்கியத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள் ஆகும்.

ஆரோக்கியத்தின் பரிமாணங்கள்

உடல்பரிமாணம்: நல்ல ஆரோக்கிய மனிதன் தோற்றத்தில் தெளிவு, நல்ல வளர்சிதை மாற்றச் செயல்பாடுகள், கண்களில் கருவளையமற்ற தன்மை போன்றவை நல்ல உடல் பரிமாணத்தின் கூறுகளாகும்.

மனப்பரிமாணம்: தன்னுடைய பலம், பலவீனத்தை அறிந்த நிலை, தாழ்வு மனப்பான்மையற்றநிலை ஆகியவை நல்ல மனப் பரிமாணங்களாகும்.

சமூக பரிமாணம்: சமூகத்துடன் ஒத்திசைந்து, பிறர்மீது குற்றம் காணாது, நல்ல சமூக உணர்வுகளைப் பேணுவதும், குடும்பத்தில் சண்டைச்சச்சரவுகள் இன்றி, பணி இடத்திலும் சுமூக உறவைப் பேணுவதும் சமூகப் பரிமாணம் எனப்படும்.

2.2. நோய்களும் அதன் காரணிகளும்

நோயுற்ற நிலை என்பது ஆரோக்கியத்திற்கு எதிரானது. உடல் உறுப்புகளின் சீரற்ற செயல்பாடு நோய் எனப்படும். பல்வேறு நோய்கள் நம் உடல் நலத்தைப் பாதிக்கின்றன.

செயல் 2.1

மேற்கூறிய பரிமாணங்களைக் கொண்டு, உங்கள் வகுப்புத் தோழர்கள் / சுற்றத்தாருடைய நலத்தன்மையைப் பதிவு செய்யவும்.

நல்ல உடல் நலத்துடன் உள்ளவர்கள், பிறருடன் நல்ல உறவைப் பேணுபவர்கள், வளர்சிதை மாற்றத்தை பாதிக்கும் நோயுற்றவர்கள், இவர்களை வகைப்படுத்தவும், உங்கள் நண்பரிடம் உங்களுக்குப் பிடித்த குணங்களை வரிசைப்படுத்தவும்.

நோய்க்கான காரணிகள்

நோய்க்கிருமிகள், சூழ்நிலைக் காரணிகள், சத்துப் பற்றாக்குறை, மரபியல் காரணிகள், வளர்சிதை மாற்றக் குறைபாடுகள் இவை நோய்க்கான காரணிகளாக அமைகின்றன.

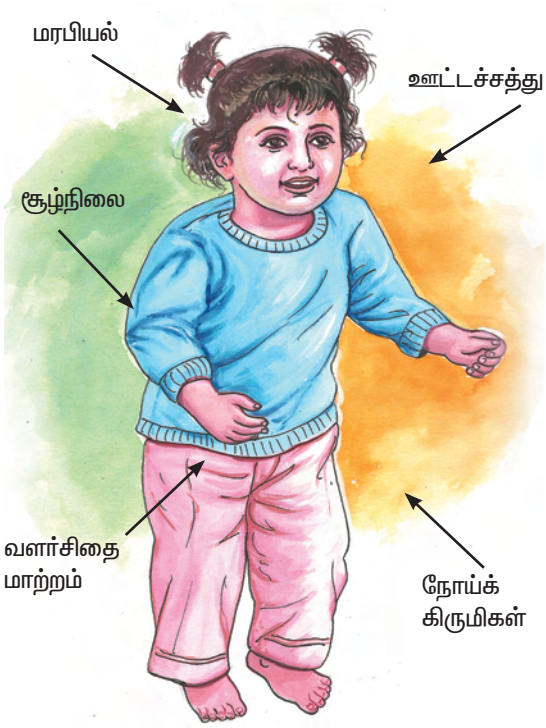
காரணிகளைக் கொண்டு, நோய்களைக் கீழ்க்காணும் முறையில் வகைப்படுத்தலாம்.

1. நோய்க்கிருமிகள் அல்லாமல் தோன்றும் நோய்கள்
2. நோய்க்கிருமிகளால் தோன்றும் நோய்கள்

2.2.1. நோய்க்கிருமிகள் அல்லாமல் தோன்றும் நோய்கள் – தொற்றும் தன்மையற்ற நோய்கள்

1. உடல் உறுப்புகளின் செயலற்ற தன்மை அல்லது வளர்சிதை மாற்றக்குறைபாட்டு நோய்கள்

ஆரோக்கியமான உடல்நலத்துடன்கூடிய மனிதனின் இரத்தச் சர்க்கரை அளவு, உணவுக்கு முன்னர் 80 – 120 மி.கி. / டெசி.லி. என்ற அளவில் இருக்கும். உணவுக்குப் பின்னர் அதிக அளவில் குளுக்கோஸ் இரத்தத்தில் உயரும்போது இவை கரையாத கிளைகோஜனாக மாற்றப்பட்டு, எதிர்காலத் தேவைக்காகக் கல்லீரலிலும் தசைகளிலும் சேமிக்கப்படும். பின் தேவைப்படும்போது கிளைக்கோஜன் மீண்டும் குளுக்கோஸாக மாற்றப்பட்டு இரத்தத்தில் சேரும். இச்செயல்பாடுகள் அனைத்தும் கணையத்தில், லாங்கர்கான் திட்டுகளில் காணப்படும் பீட்டா, ஆல்பா செல்களால் சுரக்கப்படும் இன்சுலின்,



படம் 2.2 நோய்க்கான காரணிகள்

குளுக்கோகான் என்னும் ஹார்மோன்களால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இன்சுலின் தேவையான அளவு சுரக்காதபோது, இரத்தத்தில் காணப்படும் கூடுதல் சர்க்கரை பயன்படுத்தப்படாமல் கழிவுநீக்க நிகழ்வில் சிறுநீருடன் கலந்து வெளியேற்றப்படும். இந்நோய்க்குப் டயபட்டிஸ் மெலிடஸ் (நீரிழிவு) என்று பெயர்.

இதேபோன்று, டயாபடிஸ் இன்சிபிடஸ், இதய நோய்கள், சிறுநீரகச் செயலிழப்பு, உயர் இரத்த அழுத்தம், உடற்பருமன், அல்சீமியர் நோய், மூளையைத் தாக்கும் பக்கவாத நோய்கள் போன்றவை வளர்சிதைமாற்றச் செயல்பாட்டுக் குறைவால் தோன்றும் நோய்களாகும்.

2. பரம்பரை நோய்கள் அல்லது மரபியல் நோய்கள்

மரபியல் நோய்கள் குறைபாடுள்ள அல்லது திடீர் மாற்றமடைந்த ஜீனால் தோன்றுகிறது. அல்பினிசம் என்பது மெலனின் வளர்சிதை மாற்ற குறைபாட்டால் ஏற்படும் பரம்பரை நோயாகும். இது தோல், உரோமம், கண்களில் மெலனின் என்னும் நிறமி இல்லாததால் தோன்றுகிறது. இது திடீர் மாற்றமடைந்த ஒடுங்கு ஜீன்களால் ஏற்படுகிறது.

படம் 2.3 அல்பினோ

இதன் அறிகுறிகள்: பால் போன்ற வெண்மையான தோல் நிறம், சூரிய ஒளிமீது அதிக உணர்வு கொண்டதால் ஏற்படும் ஒளி காழ்ப்பு (போட்டோ ஃபோபியா) நிலையும், ஹீமோபிலியா என்னும் இரத்தம் உறையாமை நோய், சிக்கிள் செல் அனிமியா என்னும் கதிர் அரிவாள் இரத்தச் சோகை நோய், தாலசீமியா, டவுன் குறைபாடு, நிறக்குருடு, குமிழ் சிறுவன் நோய் போன்றவை பரம்பரையாகக் கடத்தப்படும் மரபியல் நோய்களாகும்.

3. சத்துப் பற்றாக்குறை நோய்கள்

நல்ல உடல் நலத்திற்கு, மனித உடலுக்குத் தேவைப்படும் அனைத்து உணவுப் பொருள்களும்

படம் 2.4 குவாஷியார்கர்

படம் 2.5 மராசுமஸ்

உரிய விகிதத்தில் உரிய அளவில் இருத்தல் வேண்டும். இவற்றில் காணப்படும் குறைபாடு பலவிதச் சத்துக்குறைபாட்டு நோய்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. குழந்தைகளுக்குப் புரதக் குறைபாடு மராஸ்மஸ் மற்றும் குவாஷியார்கர் என்னும் நோய்களுக்குக் காரணியாகிறது.

மராசுமஸ் நோய் காரணமாக, குழந்தையின் எடைக் குறைவு, கடுமையான வயிற்றுப்போக்கு, எலும்புமீது தோல் போர்த்தப்பட்டது போன்ற உடலமைவுடன் குழந்தைகள் காணப்படுவர்.

குவாஷியார்கர் நோயினால் குழந்தைகளுக்கு உப்பிய வயிறு, முகம், கால்களில் வீக்கம் காணப்படும்.

2.2.2. கிருமிகள் காரணமாகத் தோன்றும் நோய்கள்

கிருமிகளினால் நோய் பரவும் கொள்கையை, இராபர்ட் கோச், லூயிஸ் பாஸ்டர் வெளியிட்டனர். ஒரு நுண்ணுயிரி அல்லது நோய்க்கிருமி மனித உடலுக்குள் நுழைந்து, வேகமாக வளர்ந்து தன் எண்ணிக்கையைப்பெருக்கிக்கொள்கிறது.இவை நச்சுக்களை உற்பத்தி செய்து விருந்தோம்பிக்கு நோயினை உண்டாக்குகிறது. நோயுற்ற உயிரி, நோய் அறிகுறிகளை வெளிப்படுத்துகிறது.

வைட்டமின் குறைபாட்டால் ஏற்படும் நோய்கள் அட்டவணை கீழே தரப்பட்டுள்ளது

வைட்டமின்	குறைபாட்டு நோய்கள்	அறிகுறிகள்
வைட்டமின் A	நிக்டோ லோபியா	மாலைக்கண்
வைட்டமின் D	ரிக்கட்ஸ்	எலும்புகளில் கால்சியம் குறைபாடு
வைட்டமின் E	மலட்டுத் தன்மை	இனப்பெருக்கச் செயல் குறைபாடு
வைட்டமின் K	இரத்தம் உறையாமை	அதிக இரத்த இழப்பு
வைட்டமின் B_1	பெரி – பெரி	நரம்புச் செயல்பாட்டுக் குறைவு
வைட்டமின் B_5	பெல்லாகரா	மறதி நோய், தோல் நோய், வயிற்றுப்போக்கு
வைட்டமின் B_{12}	பெர்னீசியஸ் அனிமியா	இரத்தச் சிவப்பணுச் சிதைவு
வைட்டமின் C	ஸ்கர்வி	ஈறுகளில் இரத்தம் கசிதல், பல் விழுதல்

ஒட்டுண்ணி நுண்கிருமிகள்

நுண்கிருமிகள் மனிதர்களின் அதிகமான நோய்க்குக் காரணமாக உள்ளன. இந்தக் கிருமிகள் வைரஸ், பாக்டீரியா, பூஞ்சைகள், புரோட்டோசோவா எனப் பல வகைகளில் காணப்படுகின்றன.

1. வைரஸ்களும், வைரஸ்களால் உண்டாகும் நோய்களும்

வைரஸ்கள், விருந்தோம்பியின் உடலில் உயிருள்ளவையாகவும், உடலுக்கு வெளியில் உயிரற்றமுறையிலும் செயல்படும். வைரஸ்கள் புரதத்தால் சூழப்பட்ட உறையை உடைய DNA அல்லது RNAவை மரபுப் பொருளாகக் கொண்டுள்ளது. இதுவரை அறியப்பட்ட அனைத்து வைரஸ்களும் ஒட்டுண்ணிகளே. இவை போலியோ, வெறிநாய்க்கடி, கல்லீரல் வீக்கம், மூளை உறை வீக்கம், மூளைக் காய்ச்சல் போன்ற மரணத்தை ஏற்படுத்தக்கூடிய நோய்களை உருவாக்குகின்றன.

2. பாக்டீரியாக்களும், பாக்டீரியா நோய்களும்

பாக்டீரியா என்பது, நுண்ணோக்கியின் மூலம் மட்டுமே காணக்கூடிய ஒரு செல் புரோகேரியோட்டுகள் ஆகும். சிலவகை பாக்டீரியாக்கள் தீங்கற்றவைகளாக இருப்பினும், சிலவகை ஒட்டுண்ணிகளாக, இருந்து நோய்க்குக் காரணியாகின்றன. பொதுவாகப் பாக்டீரியாக்கள்

படம் 2.6 பேசில்லை

மனிதனின் வாய், மூக்கு, தோல்களில் காணப்படும் சிராய்ப்புகள், உடலில் காணப்படும் புண்கள் வழியாக உடலினுள் நுழைகின்றன. இவை உடலினுள் வேகமாகப் பெருகி அதிக வீரியமுள்ள நச்சுத்தன்மையை வெளியிடுவதன்மூலம் நோயை உற்பத்தி செய்கின்றன. காசநோய், தொழுநோய், காலரா, டைபாய்டு, தொண்டை அடைப்பான், கக்குவான், இருமல், டெட்டனஸ் (இரணஜன்னி), பிளேக், நிமோனியா, சிபிலிஸ், கொனேரியா போன்றவை மனிதரில் காணப்படும் சிலவகை பாக்டீரிய நோய்களாகும்.

3. பூஞ்சைகளும், பூஞ்சை நோய்களும்

பூஞ்சைகள், பச்சையம் அற்ற சாறுண்ணி அல்லது ஒட்டுண்ணி வகைகளாகும். இவை இறந்த, அழுகிப்போன கரிம உயிரிகள் அல்லது உயிருள்ள தாவரங்கள் அல்லது விலங்குகளில்

வாழும். சிலவகைப் பூஞ்சைகள் மனிதரில் தோலிலுள்ள கரோட்டீன்களைச் சிதைத்து, வட்ட வடிவமான படைநோயை உருவாக்கும். மேலும் பொடுகு, சேற்றுப்புண்களுக்குக் காரணியாகிறது.

புரோட்டோசோவாக்களும், புரோட்டோசோவா நோய்களும்

புரோட்டோசோவாக்கள் ஒருசெல் உயிரிகளாகும். சிலவகைப் புரோட்டோசோ வாக்கள் மனிதரில் ஒட்டுண்ணியாக இருந்து மலேரியா, சீதபேதி, தூக்க வியாதி போன்ற நோய்களை உருவாக்குகின்றன.

மனிதரில் காணப்படும் நோய் உருவாக்கும் ஒட்டுண்ணிகள்

மனிதரில், தட்டைப்புழு, கல்லீரல்புழு, உருளைப்புழு, யானைக்கால்(பைலேரியா) போன்ற ஒட்டுண்ணிகள் மூலமாக டீனியாசிஸ், ஆஸ்காரியாசிஸ், பைலேரியாசிஸ் போன்ற நோய்கள் உண்டாகின்றன.

2.3. நுண்ணுயிரிகளால் ஏற்படும் நோய்களும், தடுப்பு முறைகளும்

ஒருவரிடமிருந்து மற்றொருவருக்கு, ஒட்டுண்ணி மூலம் நோய் கடத்தப்பப்படுமேயானால், இவை தொற்று நோய்கள் எனப்படும். இவ்வகை நோய்களை அதன் காரணி, பரவும் தன்மை மற்றும் கட்டுப்பாடு ஆகியவற்றை அறிந்து கொள்வதன் மூலம், நம் நாட்டில் காணப்படும் இவ்வகை நோய்களிலிருந்து பாதுகாத்துக் கொள்ள இயலும்.

2.3.1. வைரஸ் நோய்கள்

சாதாரண சளி: நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட வைரஸ்கள் இந்நோய்க்குக் காரணிகளாக உள்ளன. பெரியவர்களைவிடக் குழந்தைகளே அதிகமாகப் பாதிப்படைகின்றனர்.

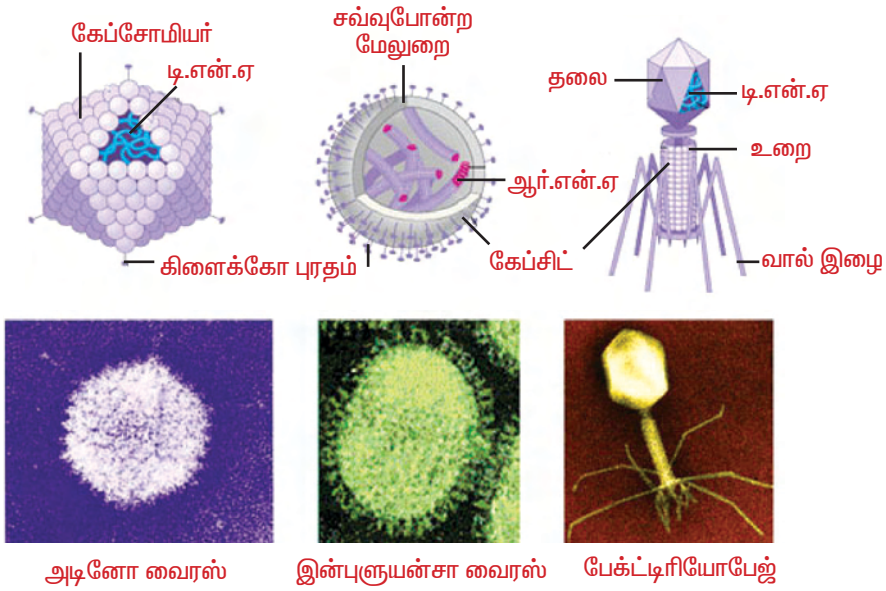
நோயின் அறிகுறிகள்

1. சுவாசப்பாதை, அதன் மேற்புறங்களிலுள்ள நாசி எபித்தீலியத் திசுக்களின் வீக்கம்.
2. சளி ஒழுகுதல்.
3. தலைவலி, காய்ச்சல்.

சாதாரண சளியினால் உடலின் நோய் எதிர்ப்புத் தன்மை குறைந்து நிமோனியா, மூச்சுக்குழல் நோய்கள் போன்ற, துணை நோய்கள் ஏற்படும்.

நோய் பரவுதல்

1. நோயாளியின் நாசி, வாய்வழியாகத் தெறிக்கும்



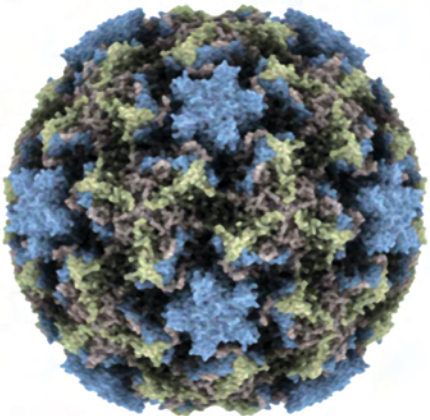
படம் 2.7 வைரஸ்களின் வகைகள்

திவலைகள், நோயுற்றவர் பேசுதல், சிரித்தல், சளி சிந்துதல் போன்ற செயல்களினால் பிறருக்குப் பரவுகிறது.

2. நோயுற்றவரின் உடைமைப் பொருள்களான கைக்குட்டை, படுக்கை விரிப்பு, ஆடைகள், பாத்திரங்கள், மேலும் கழிப்பறைச் சாதனங்கள் ஆகியவை ஃபோமைட்டுகள் எனப்படும். இவை மூலமாகவும் நோய் பரவுகிறது.

நோய்க்கட்டுப்பாடும், நோய் வராமல் தடுத்தலும்

நல்ல சத்துள்ள உணவு, நோயாளியுடனான தொடர்பினைத் தவிர்த்தல், சரியான மற்றும் தூய்மையான ஆடை உடுத்துதல் போன்றவை மூலம் நோயைத் தவிர்க்க இயலுமே தவிர, வேறுவிதமான சிறப்பு நடைமுறைகள் ஏதுமில்லை.



படம் 2.8 மனித ரைனோ வைரஸ்

இன்புளுயன்சா

உலகின் எல்லாப் பகுதிகளிலும், குறிப்பாக 1970இல் உலகை ஆட்டிப்படைத்த கொடுமையான ஒரு நோய்.

நோய்க்காரணி

A (H_1 N_1) எனப்படும் வைரஸ் இந்நோயைப் பரப்புகிறது. இஃது உருண்டை வடிவிலுள்ள விரைவாக பரவும் வகையைச் சார்ந்தது.

அறிகுறிகள்

திடீரெனத் தோன்றும் காய்ச்சல், முதுகுப்புறத்திலும், கை, கால்களிலும் கடுமையான வலி.

நோய் பரவுதல்: நோயுற்றவரின் நாசி, வாயிலிருந்து தெறிக்கும் திவலைகள் மூலமாக அடுத்தவரின் சுவாசக்குழல் வழியாக நோய் பரவுகிறது. மேலும், நோயுற்றவரின் உடைமைப் பொருள்கள் மூலமாகவும் பரவும்.

நோய்க் கட்டுப்பாடு

1. நோயால் பாதிக்கப்பட்டவர்களுடன் மற்றவர் தொடர்பு இல்லாமலும், இருமல், தும்புதலின் போது நோயாளிகள் அவர்களின் வாய்ப்பகுதியில் சிறியத் துண்டினால் மறைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

2. கைகளைச் சுத்தமாக கழுவ வேண்டும், தன் சுய நோய் பாதுகாப்பைப் பின்பற்ற வேண்டும்.

படம் 2.9 எச்$_1$ என்$_1$ வைரஸ்

2.3.2. பாக்டீரியா நோய்கள்

பாக்டீரியாக்கள் புரோகேரியாட்டிக் உயிரிகள் ஆகும். சிலவகை பாக்டீரியாக்கள் மனிதர்களிடம் ஒட்டுண்ணியாக இருந்து காசநோய், காலரா, டைபாய்டு, சீதபேதி போன்ற நோய்களுக்குக் காரணியாகின்றன.

காசநோய்: காசநோய் என்பது காற்றில் பரவும் நோய் வகையைச் சார்ந்தது. நுரையீரலையும் உடலின் பிற உறுப்புகளான எலும்புகள், மூட்டுகள், நிணநீர்ச் சுரப்பிகள், செரிமான உறுப்புகள், கல்லீரல் மற்றும் சிறுநீரகத்தைப் பாதிக்கிறது.

நோய்க்காரணி: மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் (TB), என்னும் குச்சி வடிவப் பாக்ட்டீரியாக்களால் உருவாகிறது.

அறிகுறிகள்

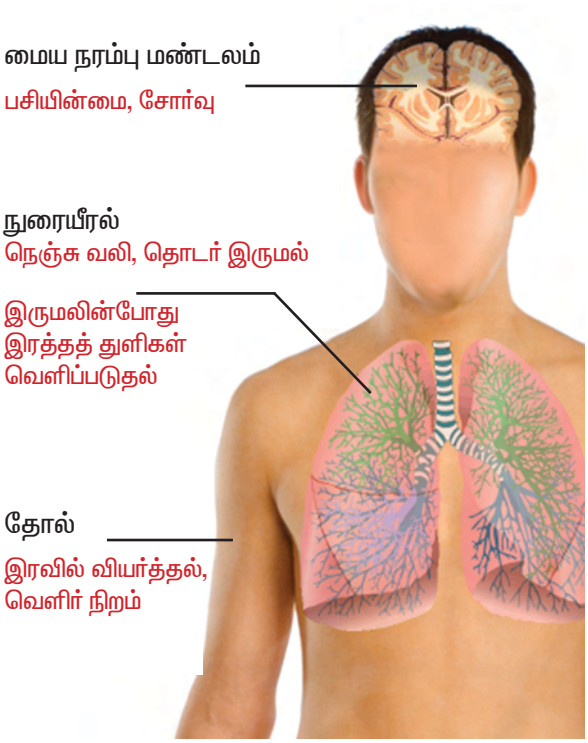
1. பாக்டீரியாவினால் பாதிக்கப்பட்ட பகுதியில் சிறு கட்டிகளுடன் கூடிய புண் உருவாவதால், இந்நோய்க்கு டியூபர்குளோசிஸ் (காச நோய்) எனப் பெயரிடப்பட்டது.

2. தொடர்ச்சியான இருமல்.

3. உடல் எடை குறைதல்.

நோய் பரவுதல்: காசநோய் காற்றின் மூலம் பரவுகிறது. நோயுற்றவரின் வாயிலிருந்து தெறிக்கும் எச்சில் திவலைகள் மூலமும் பரவுகிறது. இந்த எச்சில் திவலை, நோயுற்றவர் உணவு உண்ணும்போது, சளி வழியாகவும், பேசுதல், சிரித்தல் மூலம் வெளியேற்றப்பட்டு, நீண்ட நேரம் காற்றில் கலந்து உயிருடன் இருந்து நோய் பரப்பும்.

காசநோய், பாக்டீரியாவின் செல்சுவரில் காணப்படும் ஒருவித வழுவழுப்பான ஒட்டும் தன்மையால் காற்றிலேயே அதிக நேரம் இருந்து, இதனைச் சுவாசிக்கும் மனிதரின் நுரையீரல் வழியாகப் பரவுகிறது.



படம் 2.10 காசநோயின் (TB) அறிகுறிகள்

படம் 2.11 டியூபர்குளோசிஸ் பாக்டீரியா

நோய்க் கட்டுப்பாடு

1. நல்ல ஆரோக்கியமான நிலையில் இருத்தலும் அசுத்தமான சூழ்நிலையைத் தவிர்த்தலும், அதிக மக்கள் கூடும் இடத்தைத் தவிர்த்தலும், காற்றோட்டமான அறையில் இருத்தலும், நோய் பரவுதலைத் தவிர்க்கும்.

2. நல்ல சூரிய ஒளியும், தூய்மையான காற்றும் இக்கிருமிகள் நெருங்கவிடாமல் தடுக்கும் வழி முறைகள் ஆகும்.

3. நோயாளியைத் தனிமைப்படுத்துதல், நோயாளி பயன்படுத்தும் பொருள்களைக் கிருமிநாசினி கொண்டு தூய்மைப்படுத்துதல்.

4. நோயாளியின் எச்சில், சளி போன்றவற்றைச் சேகரித்து எரித்தல்.

5. காசநோய்த் தடுப்பு ஊசியான BCG தடுப்பூசியைக் குழந்தை பிறந்தவுடன் போடுதல்.

6. நோயாளி இருமும் போதும், தும்மும் போதும் கைக்குட்டையால் மூக்கையும், வாயையும் மூடிக்கொள்ளுதல் போன்ற செயல்களால் இந்த நோய்த் தாக்குதலில் இருந்து தடுத்துக் கொள்ளலாம்.

டைபாய்டு

நோய்க்காரணி: குச்சி வடிவ எண்ணற்ற கசை இழைகளுடன் கூடிய, சால்மோனல்லா டைஃப்பி என்னும் பாக்டீரியா மூலம் இந்நோய் தோன்றுகிறது.

அறிகுறிகள்

1. தொடர்ச்சியான காய்ச்சல்.

2. குடற்பகுதியில் வீக்கமும் புண்களும் தோன்றுதல்.

செயல் 2.2

பாக்டீரியா வளர்ப்பு முறை

சில கிராம் மாமிச துண்டுகளை நன்கு பொடி செய்து இத்துடன் 15 நிமிடம் நீரில் கொதிக்க வைக்கப்பட்ட கேரட், உருளைக் கிழங்குகள் சேர்த்து, நன்கு கலக்கி நீரை வடிகட்டியபின் உள்ள கலவையை திறந்த ஓர் ஆய்வுக்குழாயில் எடுத்து சில மணி நேரங்கள் வைக்க வேண்டும். பின்னர் சுமார் 25°C வெப்பநிலையில் பஞ்சினால் ஆய்வுக்குழாயை மூடி வைக்க வேண்டும். பாக்டீரியா வளருவதற்கு ஏற்ற இக்கலவையில், பாக்டீரியா வளருவதைக் காணலாம்.

3. மண்ணீரல் வீக்கம், குறிப்பிடத்தக்க சிவப்புப் புள்ளிகள் அடி வயிற்றில் தோன்றுதல்.

நோய் பரவுதல்

1. டைபாய்டு நோயானது மாசடைந்த நீர், உணவின் மூலமாகவும்,
2. டைபாய்டு நோயால் பாதிக்கப்பட்டவர் ஒரு "தாங்கியாகச்" செயல்பட்டுவதன் மூலமாகவும்,
3. ஈ மொய்த்த உணவுப் பொருள்கள் மூலமாகவும் இந்நோய் பரவுகிறது.

நோய்த் தடுப்பும் கட்டுப்பாடும்

- நோயுற்றவரைத் தனிமைப்படுத்துதல்
- ஈக்களிலிருந்து பாதுகாப்பு
- சுகாதாரமான உணவுப் பழக்கம்.
- கழிவறைப் பயன்பாட்டைச் சுகாதாரமான முறையில் பராமரித்தலினால் இந்நோய் பரவாமல் தடுக்கலாம்.

டைபாய்டுக்கு எதிராகத் தற்போது சில தடுப்பூசிகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன. ஒருமுறை டைபாய்டு நோய் ஏற்படின், நிலையான நோய் எதிர்ப்புத் தன்மையால் டைபாய்டு நோய்க்கு எதிரான பாதுகாப்பு உடலில் ஏற்படுகிறது.

2.3.3. புரோட்டோசோவா மூலம் பரவும் நோய்கள்

ஒருசெல் உயிரிகளான புரோட்டோ சோவாக்களில் சில ஒட்டுண்ணிகள் நோய்க் கிருமிகளாக உள்ளன. இவை மனிதர்களுக்கு நோய்களை உண்டாக்குகின்றன.

மலேரியா

நோய்க்காரணி: 'பிளாஸ்மோடியம்' என்னும் நுண்ணுயிரி மூலம் மலேரியா பரவுகிறது.

இந்தியாவில் பிளாஸ்மோடியத்தின் வகைகள் கீழ்க்காணும் முறையில் காணப்படுகின்றன. அவை :

1. பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ்
2. பிளாஸ்மோடியம் மலேரியே
3. பிளாஸ்மோடியம் பால்சிபாரம்
4. பிளாஸ்மோடியம் ஒவேல் ஆகும்.

இவற்றில் பிளாஸ்மோடியம் பால்சிபாரம் இறப்பை ஏற்படுத்தும் கடுமையான வகையாகும்.

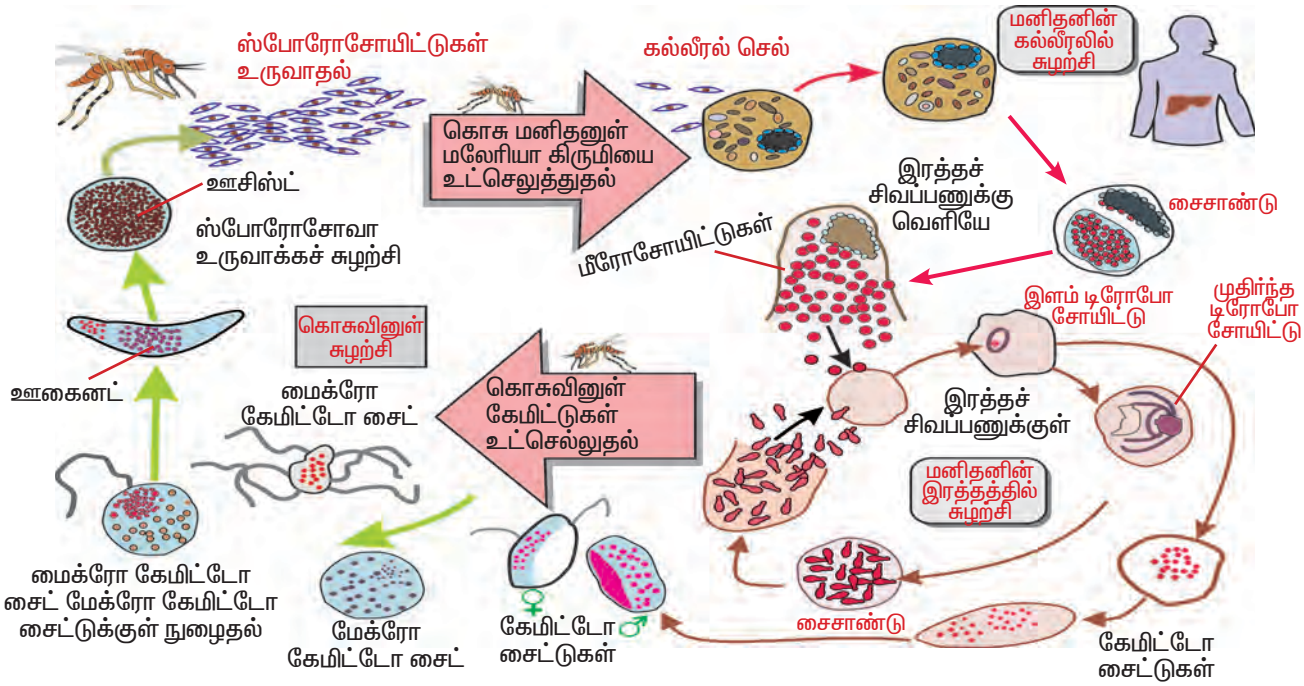
பரவல்: மலேரியா பெண் அனாபிலிஸ் கொசு வழியாகப் பரவுகிறது.

அறிகுறிகள்

1. கடும் காய்ச்சலும், பின்பு உடல் குளிர்ந்து நடுக்கமும், வியர்த்தலும் மலேரியாவிற்கான முக்கிய அறிகுறிகளாகும். விட்டுவிட்டுக் காய்ச்சல் தொடரும்.
2. அடிக்கடி மலேரியாவால் தாக்கப்பட்டால், மண்ணீரல் பழுதடைதலும் கல்லீரல் திசு அழிதலும் ஏற்படுகிறது.

நோய்த் தடுப்பும் கட்டுப்பாடும்

1. கொசுக் கடியைத் தடுக்க, சுகாதார முறைகளான கிருமி நாசினி தெளித்தல், புகை போடுதல் (Ground Fogging)
2. கொசு வளர்ச்சியைத் தடுக்க, நீர் தேங்கியிருக்கும் இடத்தை மூடுதலும், சாக்கடையில் நீர் தேங்காமல் பார்த்துக் கொள்ளுதலும் முக்கியமானவையாகும்.



படம். 2.12 மலேரியா ஒட்டுண்ணியின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி

3. கொசு வலைகளைப் பயன்படுத்துதல், கொசு விரட்டி மூலம் கொசுக் கடியைத் தவிர்த்து மலேரியா நோய் வராமல் தடுக்கலாம்.

மலேரியா ஒட்டுண்ணியின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி

பிளாஸ்மோடியம்: பிளாஸ்மோடியத்தின் பால் இனப்பெருக்கம் அனாபிலஸ் பெண் கொசுவிலும், பாலிலா இனப்பெருக்கம் மனிதனிலும் நடைபெறுகிறது. நோயுற்ற மனிதரை அனாபிலிஸ் பெண் கொசு கடிக்கும்பொழுது பிளாஸ்மோடியம் கொசுவின் உடலுக்குள் சென்று பாலினப்பெருக்கத்தினால் பெருகி ஸ்போரோசுவாய்டுகளாக உருவாகிக் கொசுவின் உமிழ்நீர் சுரப்பியில் சேமிக்கப்படுகிறது. இப்பெண் கொசு நோயற்ற மனிதனைக் கடிக்கும்போது இந்த ஸ்போரோசுவாய்டுகள் மனித உடலில் நுழைந்து கல்லீரல் செல்களில் பெருகிப் பின்னர் இரத்தச் சிவப்பணுக்களைத் தாக்கி வெடிக்கச் செய்கிறது. இதன் காரணமாக "ஹீமோசோயின்" என்னும்

சர் ரோனால்டு ராஸ்

சர் ரோனால்டு ராஸ் (1857 – 1932) அல்மோராவில் பிறந்த பிரிட்டிஷ்–இந்திய மருத்துவர். இவர் தம்முடைய பள்ளிப் படிப்பையும், மருத்துவப் படிப்பையும் இங்கிலாந்தில் பயின்றார். பின்பு, கல்கத்தாவில் மாநிலப் பொது மருத்துவமனையில் பணிபுரிந்தார். 1882 – 1899ஆம் ஆண்டுகளில்ராஸ்மலேரியாவைப்பற்றிஆராய்ந்தார். பின்பு, பெங்களூரில் பணிபுரியும்போது, கொசுவின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் நீர், இனப்பெருக்கத்தில் முக்கியப் பங்களிப்பதையும் மலேரியாவைப் பரப்பும் தொடர்புகளையும் ஆராய்ந்தார். பின்பு, செகந்தராபாத்தில் பணிபுரியும்போது, மலேரிய ஒட்டுண்ணிகள் பெண் அனாபிலிஸ் கொசுவில் இருப்பதைக் கண்டறிந்தார். மலேரியா நோய், எவ்வாறு கொசுக் கடியினால் மலேரியா நோயுள்ள ஒருவரிடமிருந்து பிறருக்கு எவ்வாறு பரவுகிறது என்பதை வெளிப்படுத்தினார். இம்மாபெரும் பணிக்காக 1902இல் சர் ரோனால்டு ராஸுக்கு நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

நச்சுப்பொருள் வெளிப்பட்டுக் குளிரையும், கடும் காய்ச்சலையும் ஏற்படுத்துகிறது. இக்காய்ச்சல் 3 முதல் 4 நாள்கள் நீடிக்கலாம்.

அமீபிக் சீதபேதி (அமீபியாசிஸ்)

நோய்க்காரணி: எண்டமிபா ஹிஸ்டோலைடிகா எனும் புரோட்டோசோவா நுண்ணுயிரி, பெருங்குடலில் பரவி அமீபிக் சீதபேதியை ஏற்படுத்துகிறது.

அறிகுறிகள்

1. காய்ச்சல்
2. மலச்சிக்கல், அடி வயிற்றில் வலி.
3. சளி போன்ற கோழையுடன் கூடிய இரத்தத் துளிகளுடன் காணப்படும் மலம்.

நோய் பரவுதல்

அமிபிக் சீதபேதி நீர், உணவின் மூலம் பரவும் நோயாகும். நோயுற்ற மனிதனின் மலத்திலிருக்கும் நோய்க்கிருமிகள், ஈக்கள் வழியாக உணவிலும் நீரிலும் பரவி, இந்நோய் உருவாகிறது.

நோய்த் தடுப்பும், கட்டுப்பாடும்

கிருமிகள் அற்ற சுத்தமான நீரைப் பருகுவதன் மூலமும், ஈ மொய்க்காத, சுகாதாரமான முறையில் வேக வைத்த உணவுப் பொருள்களை உண்பதன் மூலமும், தன் தூய்மைச் செயல்களான கழிவறை ஆரோக்கியத்தைக் கடைப்பிடிப்பதன் மூலமும் இந்நோய் வராமல் தடுக்கலாம்.

2.3.4. பூஞ்சைகள் மூலம் பரவும் நோய்கள்

சில பூஞ்சைகள் ஒட்டுண்ணிகளாகும். பூஞ்சை மனிதர்கள், விலங்குகளிலும் நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன.

படர்தாமரை

நோய்க்காரணி: பூஞ்சைகளில் மூன்று வெவ்வேறு பேரினங்கள் உள்ளன. அவை எபிடெர்மோபைட்டான், மைக்ரோஸ்போரம், ட்ரைக்கோபைட்டான் ஆகியவை படர்தாமரைக்குக் காரணியாக உள்ளன.

அறிகுறிகள்: படர்தாமரை நோய்க்குக் காரணமான பூஞ்சைகள் மனிதத் தோலின் இறந்த செல்களின் மீது வாழ இயலும். அவை தோல், உரோமம், நகம் போன்றவற்றில் மேலோட்டமான தொற்றுகளுக்குக் காரணமாகி அரிப்புடன் கூடிய படை(திட்டுக்)களை ஏற்படுத்துகின்றன.

நோய் பரவுதல்: நோயால் பாதிக்கப்பட்ட வரிடமிருந்து நேரடியாக அவர்கள் பயன்படுத்தும் சீப்பு, துவாலை வழியாகப் பரவுகிறது.

கைகழுவுவதில் ஆறு நிலைகள்

படம் 2.13 சுகாதார தூய பழக்கங்கள்

படம் 2.14 படர்தாமரை

நோய்க் கட்டுப்பாடு: நோயுற்றவரிடமிருந்து, தகுந்த பாதுகாப்புப்பெற அவர் பயன்படுத்தும் உடைமைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

2.4. நோய் பரவும் வழிகள்

நோயுற்ற மனிதனிடமிருந்து, நலமான மனிதனுக்கு நேரடியாகவோ, நோய்க் கடத்திகள் மூலமாகவோ கிருமிகள் பரவுதலை 'நோய் பரவுதல்' என்கிறோம்.

நோய் பரவுதல் கீழ்க்காணும் வழிமுறைகளில் நடைபெறுகிறது.

1. நேரடியாக நோய் பரவுதல்: நோயுற்ற மனிதனிடமிருந்து, நலமான மனிதனுக்கு நோய் பரவுதலை நேரடி நோய் பரவுதல் என்கிறோம். எ.கா. டிப்தீரியா (தொண்டை அடைப்பான்) கக்குவான் இருமல், நிமோனியா, காலரா, டைபாய்டு, மீசல்ஸ் (மணல்வாரி அம்மை) புட்டாலம்மை.

   இந்நோய்கள், சளி, இருமல், பேசுதல் மூலமாகத் தெறிக்கும் நீர்த் திவலைகள் மூலம் மற்றவர்களின் வாய், மூக்குப் பகுதிகளுக்குக் காற்றின் வழியாகப் பரவி, நோய் ஏற்படுகிறது.

படம் 2.15 நேரடியாக நோய் கடத்துதல்

   நோய்த் தொற்றுள்ள தாயிடமிருந்து சேய்க்கு, குழந்தைப் பிறப்பின்போது தொப்புள்கொடி மூலம் நேரடியாக கடத்தப்படுகிறது.

2. மறைமுகமாக நோய் பரவுதல்: உடலுக்கு வெளியே உயிருடன் உள்ள, சில நோய்க்கிருமிகள் நோயாளிகளின் உடைமைப் பொருள்களான உடைகள், படுக்கை விரிப்புகள், கைக்குட்டை, கழிவறைக் கருவிகள், பாத்திரங்கள், குவளைகள் மாசுற்றப் பொருள்கள், வழியாக நோய் பரவுதலை, மறைமுக நோய் பரவுதல் என்கிறோம்.

3. விலங்குகளின் மூலம் நோய் பரவுதல்: உண்ணிகள், டிக்ஸ் எனப்படும் சிரங்கு உண்ணிகள், பறவைகள், பூச்சிகள், பாலூட்டிகள் மூலமாகவும், மலேரியா, காலரா, ரேபிஸ் (வெறிநாய்க்கடி) போன்ற நோய்கள் பரவுகின்றன.

2.5. தடுப்பூசித் திட்டம்

நோய்த் தடுப்பாற்றல்: நோய்த் தடுப்பாற்றல் என்பது மனித உடலில் நோய்களுக்கு எதிராகக் குறிப்பிட்ட ஒரு வகை நோய்க்கிருமி அல்லது அதன் பொருள்களுக்கு எதிராகச் செயல்படும் முறையாகும்.

உடலுக்குள் புகுந்த நோய்க்கிருமி, அஃது உற்பத்தி செய்யும் நச்சு, நோய்களுக்குக் காரணமான வெளிப் புரதமும் ஆன்டிஜன் எனப்படும்.

நோய்த்தடை அமைப்பு, இரத்தப் பிளாஸ்மா, நிணநீர், லிம்போசைட்டுகள் போன்றவை ஆன்டிஜன்களுக்கு எதிரான செயல்முறைகளை அதன் வேதியியல் தன்மையுடன் ஆராய்ந்து, அதற்கு எதிரான தகுந்த புரதப் பொருளான எதிர்ப்புப்பொருளை (Antibody) உற்பத்தி செய்யும். இவை ஆன்டிஜன்களைக் கொன்றோ அல்லது நச்சுத் தன்மையை நீக்கியோ, நோய்த் தடைக்காப்பை ஏற்படுத்துகின்றன.

நோய்த் தடுப்பாற்றலின் வகைகள்

இயற்கையான நோய்த் தடுப்பாற்றல் அல்லது இயல்பான நோய்த் தடுப்பாற்றல். குறிப்பிட்ட வகை

நோய் அல்லது நோய்க்கிருமிகளுக்கு எதிரான, இயற்கையாகப் பெறப்பட்ட தடுப்பு முறைகளாகும்.

தாவர வகை நோய்கள் விலங்குகளைத் தாக்காது.

பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல்

தன் வாழ்நாளில் நோயுற்று, அதன் மூலம் அந்த நோய்க்கு எதிராகப் பெறப்பட்ட தடுப்பு முறையாகும். இவ்வகைத் தடுப்பாற்றலில், செயல்மிகு பெறப்பட்ட தடுப்பாற்றல், மந்தமாகப் பெறப்பட்ட தடுப்பாற்றல் என இருவகைகள் உள்ளன.

செயல்மிகு நோய்த் தடுப்பாற்றல்

இவ்வகைத் தடுப்பாற்றல் உயிரிக்கு முதன்முறையாக நோய்க்காரணியால் நோய் உண்டாகும் போது ஏற்படும் தடுப்பாற்றல் ஆகும். ஆன்டிபாடி எனப்படும் நோய் எதிர்ப்புப்பொருள் இரத்தத்தில் நீண்டக் காலத்திற்கு இருந்து இவ்வகை நோய்க்கிருமிகளுக்கு எதிராகச் செயல்படுகிறது.

இயற்கையாகவே இவ்வகைத் தடுப்பாற்றல், அமைந்தால், இவ்வகைத் தடுப்பாற்றலை இயற்கையான செயல்மிகு தடுப்பாற்றல் எனவும்,

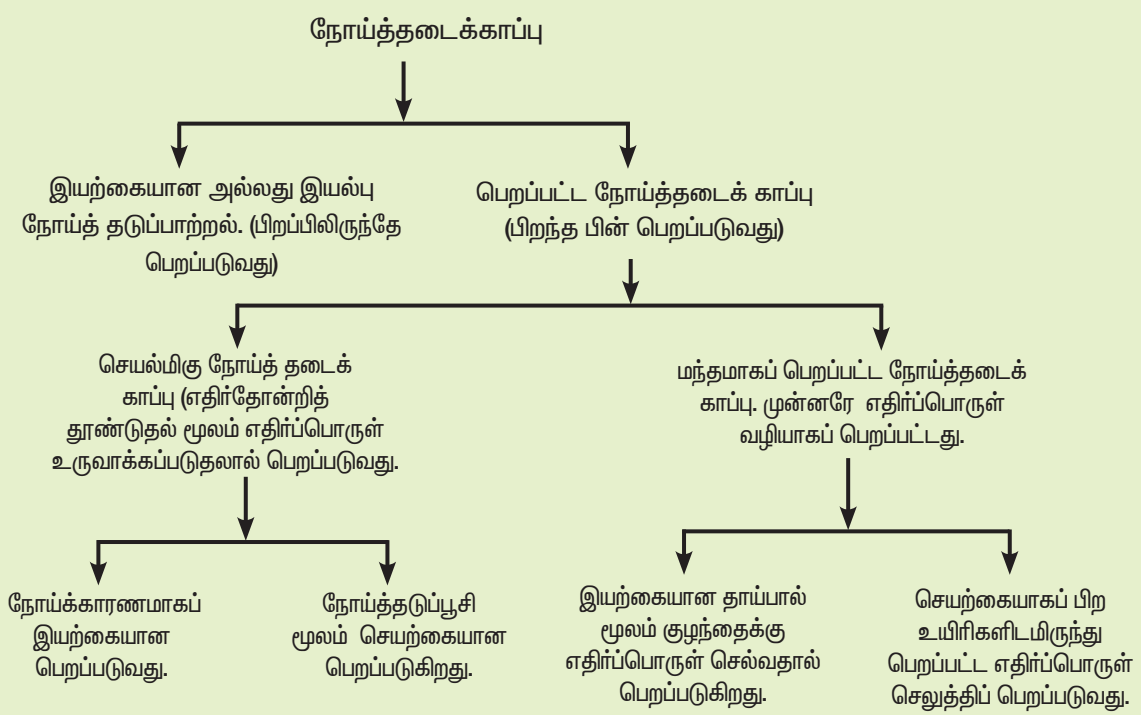
எதிர்ப்புப்பொருள் உற்பத்தி தடுப்பூசி முறையிலோ, மனிதரில் வேறு முறையிலோ செயல்படுத்தப்பட்டால் இவை செயற்கையான செயல்மிகு நோய்த் தடுப்பாற்றல் எனப்படும். எ.கா. நோய்த் தடுப்பூசித் திட்டத்தில் போலியோ தடுப்பூசி, முத்தடுப்பூசி போடுதல்.

மந்தமாகப் பெறப்பட்ட தடுப்பாற்றல்

இம்முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட ஆன்டிபாடி (நோய் எதிர்ப்புப்பொருள்) உடலில் இயற்கையாக உருவாவதற்குப் பதிலாக உட்செலுத்தப்படுகிறது.

தாயின் இரத்தத்திலிருந்து பெறப்பட்ட எதிர்ப்புப்பொருள், கருவுக்குச் செலுத்தப்பட்டு நோய்த் தடுப்புத் திறன் ஏற்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை, இயற்கையான மந்தமாகப் பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல் எனப்படும்.

நோய்த் தடுப்பாற்றலின் வகைகள்



எதிர்ப்புப்பொருள் செயற்கையாகப் பிற வகை விலங்குகளிலிருந்து பெறப்பட்டுச் செலுத்தப்பட்டால் இவ்வகை, செயற்கையான மந்தமாகப் பெறப்பட்ட தடுப்பாற்றல் எனப்படும். இவ்வகைத் தடுப்பாற்றல் நிலையானதன்று.

தடுப்பூசி மூலம் பெறப்படும் தடுப்பாற்றல்.

நோய்த் தடுப்பூசித் திட்டம் : நோய்த் தடுப்பூசித் திட்டம் என்பது, நோய்களுக்கு எதிரான தடுப்பூசிகளையும் தடுப்பு மருந்துகளையும் குழந்தைகளுக்கு அளித்து, நோய்களிடமிருந்து பாதுகாப்பு அளிக்கும் முறையாகும்.

நோய்த் தடுப்பூசிகளை எந்த வயதில், எந்த நோய்க்கு, எத்தவணைகளில் அளிக்கப்பட வேண்டும் என்ற அட்டவணை தரப்பட்டுள்ளது.

இந்தியாவில் செயல்படுத்தப்படும் நோய்த் தடுப்பூசித் திட்டம்

வ. எண்	வயது	தடுப்பூசி	அளவு
1.	பிறந்த குழந்தைக்கு	BCG	முதல் தவணை
2.	15 நாள்	போலியோ சொட்டு மருந்து	முதல் தவணை
3.	6 ஆவது வாரம்	தொண்டை அடைப்பான், கக்குவான் இருமல், டெட்டானஸ் (முத்தடுப்பூசி) போலியோ	முதல் தவணை
4.	10 ஆவது வாரம்	முத்தடுப்பூசி மற்றும் போலியோ	2 ஆவது தவணை
5.	14 ஆவது வாரம்	முத்தடுப்பூசி மற்றும் போலியோ	3 ஆவது தவணை
6.	9 – 12 மாதம்	மீசல்ஸ்	முதல் தவணை
7.	18 – 24 மாதம்	முத்தடுப்பூசி மற்றும் போலியோ	முதல் ஊக்குவிப்புத் தவணை
8.	15 மாதம் – 2ஆம் ஆண்டு	MMR	முதல் தவணை
9.	2 – 3 ஆண்டு	டைபாய்டு	1 மாத இடைவெளியில் இரு தவணைகளில்
10.	4 – 6 ஆண்டு	DT மற்றும் போலியோ	இரண்டாவது ஊக்குவிப்புத் தவணை
11.	10 ஆவது ஆண்டு	TT மற்றும் டைப்பாய்டு	முதல் தவணை
12.	16 ஆவது ஆண்டு	TT மற்றும் டைப்பாய்டு	இரண்டாவது ஊக்குவிப்புத் தவணை

படம் 2.16 போலியோ தடுப்பு மருந்து அளித்தல்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

தாய்ப்பால் வழியாகக் குழந்தை எந்த வகையான நோய்த்தடுப்பாற்றலைப் பெறுகிறது ?

தாய்ப்பாலின் சிறப்பு

பிறந்த குழந்தைக்குத் தரப்படும் தாய்ப்பாலுக்கு ஈடுஇணையான உணவு ஏதுமில்லை. நோய் எதிர்ப்புப் பொருள்களும், இம்யூனோ குளோபுலின்களும் தாய்ப்பாலில் உள்ளன. வளரும் இளம் குழந்தைக்குத் தாய்ப்பால் வழியாக நோய் எதிர்ப்புப் பொருள்கள் ஊட்டப்படுகின்றன.

செயற்கையான பால் உணவு மூலம் குழந்தைகளுக்கு எவ்வித நோய்க்கும் எதிரான தடுப்பு முறைகள் பெறமுடியாது.

குழந்தைக்குக் குறைந்தது 6 மாதமாவது தாய்ப்பால் வழங்கப்படவேண்டும்.

செயற்கைப் பால் உணவு மூலம் வளர்க்கப்படும் குழந்தைகளைவிடத் தாய்ப்பால் மூலம் வளரும் குழந்தைகள் மிக்குறைவான நோய்க்கு ஆளாகின்றனர் என்பதை மருத்துவ ஆய்வுகள் உறுதிப்படுத்தி உள்ளன.

தாய்ப்பால், வளரும் இளம் குழந்தைகளுக்கு எஸ்ஸெரிசியா கோலி, சால்மொனெல்லா, ஷிஜில்லா, ஸ்ட்ரெப்டோ காக்கை, ஸ்டைபைலோ காக்கை போன்ற நிமோக்காக்கை பேக்ட்டிரியா விலிருந்தும், போலியோ வைரஸ், ரோட்டோ வைரஸ்களிடமிருந்தும் பாதுகாப்பளிக்கலாம்.

இந்தியாவில் செயல்படுத்தப்படும் நோய்த் தடுப்பூசித் திட்டங்கள்

BCG	காசநோய்த் தடுப்பூசி
DPT	தொண்டை அடைப்பான், கக்குவான் இருமல், டெட்டானஸ் (முத்தடுப்பூசி)
MMR	புட்டாலம்மை, மீசல்ஸ், ரூபெல்லா
DT	டிப்த்தீரியா(தொண்டை அடைப்பான்) டெட்டானஸ்(இரு தடுப்பூசி)
TT	டெட்டானஸ் டாக்ஸாய்டு

2.6. நோய்க்கான சிகிச்சைகளும் தடுப்பு முறைகளும்

நோய்க்கான சிகிச்சை என்பது, மருத்துவத்தின் மூலம் நோயைக் கட்டுப்படுத்த எடுக்கப்படும் நடவடிக்கையாகும். இது,

1. மருந்துகள் மூலம் சிகிச்சை முறை
2. மருந்தில்லாச் சிகிச்சை என இரு முறைகளில் குணப்படுத்தப்படும்.

1. மருந்துகள் மூலம் குணப்படுத்தப்படும் சிகிச்சை முறை:

பொதுவாக, கிருமிகள் வழியாக நோய் தாக்கும்போது, மருத்துவச் சிகிச்சைகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. இம்மருந்துகள் நோயின் வீரியத்தைக் குறைத்தோ நோய்க் கிருமிகளைக் கொன்றோ செயல்படுகின்றன.

நோய்களுக்கு எதிராக வழங்கப்படும் நோய் எதிர்ப்பொருள்கள், நோய் செயல்படும் முறையைத் தடுத்து, உடலுக்கு எவ்விதத் தீங்கும் இழைக்காமல் செயல்படும்.

2. மருந்தில்லாச் சிகிச்சை முறை : நரம்புச் சிகிச்சைக்குப்பிறகோ, எலும்பு முறிவுச் சிகிச்சைக்குப் பிறகோ நோயிலிருந்து குணமாகும் மனிதனுக்கு யோகா, இயல் மருத்துவம் (பிசியோதெரபி முறைகள்) மூலம் அளிக்கப்படும் மருந்தில்லாச் சிகிச்சைமுறை அவனுடைய வாழ்வியல் செயல்பாடுகளை நன்முறையில் செயல்படுத்த உதவுகின்றன.

படம் 2.17 யோகாப் பயிற்சி

மதுப்பழக்கம் மற்றும் போதை மருந்துக்கு அடிமையானவர்களை மனச் சிகிச்சையான, கலந்தாய்வின் மூலம் இப்பழக்கத்திலிருந்து விடுபடச் செய்யலாம்.

நோய்த்தடுப்பு முறைகள்: நோய்த்தாக்கும் கிருமி களிலிருந்து பாதுகாத்துக் கொள்ளக் கூடிய முறை நோய்த்தடுப்பு முறைகள் எனப்படும். இந்நோய்த்தடுப்பு முறைகள் இரு வகைப்படும்.

1. பொதுவான நோய்க்கானவை: நோய்க் கிருமித் தொற்றுகளிலிருந்தும், நோய்த் தடுப்பு மருந்துகள் வழியாகவும் நோயைத் தவிர்க்கலாம். தூய்மையான வாழ்க்கைமுறை, கூட்டத்தைத் தவிர்த்தல், தூய்மையான காற்று, பாதுகாப்பான குடிநீர் மற்றும் சிறப்பான கழிப்பறைச் சுகாதார முறைகளைப் பராமரித்தல் வழியாக நோய் பரப்பும் கிருமிகளைத் தவிர்த்து, நோய்களிடமிருந்து பாதுகாப்புப் பெறலாம்.
2. குறிப்பிட்ட நோய்க்கானவை: குறிப்பிட்ட சில நோய்க்கு எதிராக நோய் எதிர்ப்புத் தன்மையை ஏற்படுத்துவதும், அக்குறிப்பிட்ட நோய்க்கிருமிகளை எதிர்க்கும் நோய்த் தடைக்காப்பை ஏற்படுத்துவதும் ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக, நோய்த் தடுப்பூசித் திட்டம்.

2.7. மருத்துவத்தில் உயிரித் தொழில்நுட்பம்

மருத்துவத்துறையில் உயிரித் தொழில்நுட்பத்தின் பயன்பாடு குறித்து முதல் தொகுப்பில் விரிவாகக் கற்றுணரப்பட்டது.

உயிரித் தொழில்நுட்பத்தின் வாயிலாக இன்சுலின் செயற்கைமுறையில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு, நீரிழிவு நோயாளிகளுக்கு இன்சுலின் உற்பத்திக் குறைபாட்டிற்கு மாற்றாக மருத்துவத்துறையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

2.8. எச்.ஐ.வி.யும் அதன் தடுப்பு முறைகளும்

பெறப்பட்ட நோய்த் தடுப்பாற்றல் குறைவு (AIDS - Acquired Immuno Deficiency Syndrome) என்னும் நோய், பாலினத் தொடர்பு அல்லது இரத்தப்பொருள்கள் வழியாகப் பரவும் ஒரு வகை கொடிய நோயாகும். அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டில் உள்ள தேசிய நல ஆய்வு மையத்தில் இராபர்ட் கேலோ மற்றும் பாரிஸ் நாட்டின் லுக் மாண்டகினியர் ஆகியோர் AIDS நோய்க்கான HIV வைரஸைப் பிரித்தெடுத்தனர்.

எச்.ஐ.வி. எனப்படுவது ஒரு RNA வை மரபுப் பொருளாகக் கொண்ட கிளைக்கோ புரதத்தால் சூழப்பட்ட ஒரு வகை ரெட்ரோ வைரஸ். HIV வைரஸ் ஆன்டிபாடிக்களை உருவாக்கும் CD4 மற்றும் T உதவும் செல்களை உருவாக்கும் (லிம்போசைட்டுகள்) இரத்த வெள்ளை அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறைத்து நோய்த் தடுப்பாற்றல் குறைவை ஏற்படுத்துகிறது.

நோய் அறிகுறிகள்: குறிப்பிடத்தக்க எடைக் குறைவு, கடும் பேதி, தொடர்ச்சியான காய்ச்சல், கேண்டிடையாசிஸ், ஹெர்பஸ் சூஸ்டர் என்னும் வைரஸ் தாக்கம் மற்றும் T.B. போன்ற HIVக்கான சந்தர்ப்பவாத நோய்கள் உருவாதல்.

HIVஐக் கண்டறியும் ஆய்வுகள்

1. எலைசா (ELISA - Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay)
2. வெஸ்ட்டர்ன் பிளாட் – உறுதிப்படுத்தும் ஆய்வு.

தடுப்புமுறைகள்

1. பாதுகாக்கப்பட்ட பாலுறவு நடத்தைகள்.
2. பாதுகாப்பான பாலுறவு முறைகள்.
3. HIV ஆய்வு செய்யப்பட்ட இரத்தம் செலுத்துதல்
4. மருத்துவமனைகளில் ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தப்படும் ஊசிகள்.
5. முடி திருத்தங்களின் கத்தி / பிளேடு போன்றவற்றை ஒருவருக்கு ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்துவது.
6. ஒரே ஊசியினைப் பயன்படுத்திப் பச்சைக்குத்துதலைத் தவிர்த்தல்.

மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி – அ

1. பின்வருவனவற்றுள் விரும்பத்தக்க உடல் நலக்கூறு _____.

   i) திரு X தொற்றுநோயிலிருந்து குணமடைகிறார்.

   ii) திரு Y நாள்தோறும் இன்சுலின் ஊசி போட்டுக்கொள்கிறார்.

   iii) திரு Z மிகவும் மன அழுத்தத்தில் உள்ளார்.

   iv) திரு K நாள்தோறும் தன் கடமையினைச் செய்கிறார், மகிழ்ச்சியாக உள்ளார்.

2. சமூகத்தில் சுமூகமற்ற செயல் _____.

   i) ஒருவர், பிறந்தநாள் விழாவில் மகிழ்ச்சியுடன் பங்கேற்கிறார்.

   ii) எளிய செயல்களிலும் கடுமையாக நடந்து கொள்கிறார்.

   iii) சூழ்நிலைகளுக்கு ஒப்பச்செயல்படுகிறார்.

   iv) தன் உடல்நலமற்ற தாயை மருத்துவமனையில் சென்று கவனித்துக் கொள்கிறார்.

3. பின்வருவனவற்றுள் பாக்டீரியாவால் உண்டாகும் நோய் _____.

   i) மூளைக்காய்ச்சல் ii) வெறிநாய்க்கடி iii) இரணஜன்னி iv) பெரியம்மை

4. பின்வருவனவற்றுள் காற்றின்மூலம் பரவும் நோய் _____.

   i) காசநோய் ii) மூளைக்காய்ச்சல் iii) டைபாய்டு iv) காலரா

5. மிகக் கடுமையான மலேரியாக் காய்ச்சலை உருவாக்கும் பிளாஸ்மோடியம் கிருமி_____.

   i) ஓவேலே ii) மலேரியே
   iii) பால்சிபாரம் vi) வைவாக்ஸ்

6. நமது உணவுக்குடல் பகுதியில் நோய் உண்டாக்கும் புரோட்டோசோவா நுண்ணுயிரி _____.

   i) பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ் ii) எண்டமிபா ஹிஸ்டலைட்டிகா
   iii) டிரிப்போனோசோமா கேம்பியேன்சி iv) டீனியா சோலியம்

7. மறைமுகமாக நோய் பரவும் முறை _____.

   i) சளி சிந்துதல் ii) வாய் வழியாகத் தெரித்தல்
   iii) தாய் சேய் இணைப்புத் திசு iv) நோயாளி பயன்படுத்தும் உடைமைகள்

8. பிற உயிரிகளிடமிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட எதிர்ப்பொருள்கள், மனிதருக்கு நோய்த் தடுப்பூசியாகப் போடப்படுகின்றன. பின்வருவனவற்றுள் _____ எவ்வகைத் தடுப்பூசி முறை ?

   i) செயற்கையான செயல்மிகு நோய்த் தடுப்பு முறை ii) செயற்கையான மந்தமான நோய்த் தடுப்பு முறை

   iii) இயற்கையான செயல்மிகு நோய்த் தடுப்பு முறை iv) இயற்கையான மந்தமான நோய்த் தடுப்பு முறை

9. பிறந்த குழந்தைக்கு முதன் முதலில் கொடுக்கப்படும் நோய்த்தடுப்பூசி _____.

   i) வாய்வழி போலியோ ii) DPT iii) DPT மற்றும் போலியோ iv) BCG

10. ஒரு சிறந்த நல வாழ்க்கையை வாழ, ஒவ்வொரு மனிதனும் நல்ல உடல், மனம், சமூக நலத்துடன் இருத்தல் வேண்டும். இதில் ஏதேனும் ஒன்று குறைவுபட்டாலும் அவர் _____ எனப்படுவார்.

11. ஒரு மாணவி புரத உணவைத் தவிர்த்து அதிகப்படியான கார்போஹைட்ரேட் உணவை உண்கிறாள். எனில் எச்சத்துக் குறைபாட்டு நோய் அவளுக்கு ஏற்படும் ?

i) குவாஷியோர்கர் ii) மாலைக்கண் iii) டயாபட்டிஸ் iv) டவுன் குறைபாடு

12. உறுதிப்படுத்துதல்: (A) டயாபட்டிஸ் மெலிடஸ் நோயாளிகளின் இரத்தத்தில் காணப்படும் கூடுதல் சர்க்கரை பயன்படுத்தப்படாமல் சிறுநீர் வழியாக வெளியேற்றப்படும்.

காரணம் (R) கணையம் போதுமான இன்சுலினைச் சுரப்பதில்லை.

i) A மற்றும் R சரியானது. R, A வுக்கான சரியான விளக்கம்

ii) A மற்றும் R சரியானது. R, A வுக்கான சரியான விளக்கம் அல்ல

iii) A சரி ஆனால் R தவறு iv) A தவறு ஆனால் R சரி

பகுதி – ஆ

1. மராஸ்மஸ் மற்றும் குவாஷியோர்கர் நோய்கள் புரதக் குறைபாட்டால் ஏற்படுகின்றன. மராஸ்மஸ் நோய், குவாஷியோர்கர் நோயிலிருந்து உப்பிய வயிறு மற்றும் முகத்தில் வீக்கம் ஆகிய அறிகுறிகள் மூலம் வேறுபடுகின்றன. இக்கூற்று சரியா ? தவறாக இருப்பின் திருத்தி எழுதுக.

2. கொடுக்கப்பட்டுள்ள உடற்குறைபாடுகளில் தனியான ஒன்றைத் தகுந்த காரணங்களுடன் கண்டறிந்து எழுதுக.(தாலசிமியா, ஹீமோபிலீயா, மாலைக்கண், அல்பினிசம், கதிர் அரிவாள் இரத்த சோகை)

3. சாதாரண சளியால் பாதிக்கப்பட்ட நபரிடம் காணப்படும் பொதுவான அறிகுறிகள் யாவை ?

i) _____ ii) _____

4. நிறக்குருடு நோயிலிருந்து மாலைக்கண் நோயை வேறுபடுத்துக.

5. பள்ளி விடுதியில் தங்கியுள்ள ஒரு மாணவனின் தோலில் அரிப்புடன் கூடிய அடர்ந்த தடிப்பு காணப்பட்டது. இதை அறிந்த விடுதிக் காப்பாளர் மற்ற மாணவர்களைப் பாதிக்கப்பட்ட மாணவரின் துவாலை, ஆடை, சீப்பு ஆகியவற்றைப் பகிர்ந்து கொள்ளக்கூடாது என அறிவுறுத்துகிறார். அம்மாணவருக்கு ஏற்பட்டுள்ள நோயின் பெயர், அந்த நோய்க்கான காரணியைக் கண்டறிக.

6. மலேரியா ஒட்டுண்ணியைப் பரப்பும் பூச்சியை (நோய்பரப்பி) கூறுக. மிகக் கடுமையான மலேரியாக் காய்ச்சலை உருவாக்கி இறப்பை ஏற்படுத்தும் மலேரியா ஒட்டுண்ணி எது ?

7. HIV– ஐக் கண்டறியும் ஆய்வு மற்றும் உறுதிப்படுத்தும் ஆய்வுகள் யாவை ?

8. முத்தடுப்பூசி என்றால் என்ன ? இத்தடுப்பூசி மருந்தினால் தடுக்கப்படும் மூன்று நோய்கள் யாவை ?

9. தாய்ப்பால் மூலம் குழந்தைக்கு எதிர்பொருள் செல்வதால் எத்தகைய நோய்த்தடுப்பாற்றல் உண்டாகிறது ?

10. கீழ்க்காண் வாக்கியங்களைப் படித்து சரியா ? தவறா ? என்று கூறுக

i) நிறக்குருடு ஒரு மரபியல் நோய், எனில் மாலைக்கண் நோய் சத்துக் குறைபாட்டு நோயாகும்.

ii) பெர்னீசியஸ் அனீமியா ஒரு சத்துக் குறைபாட்டு நோய் எனில் சிக்கிள் செல் அனீமியா ஒரு மரபியல் நோய் / குறைபாட்டு நோய்.

iii) TT தடுப்பூசி பாதிக்கப்பட்ட குழந்தைக்கு மந்தமாகப் பெறப்பட்ட தடுப்பாற்றல் எனில் BCG தடுப்பூசி செயல்மிகு பெறப்பட்ட நோய் தடுப்பாற்றலை அளிக்கிறது.

iv) மலேரியா ஒரு பாக்டீரிய நோய் எனில் படர்தாமரை ஒரு வைரஸ் நோய்.

11. இரம்யாவுக்கு ஈறுகளில் இரத்தம் கசிதல், பல் ஆடுதல் ஆகிய உபாதைகள் உள்ளன. ஆய்ந்தறிந்ததில் இவை வைட்டமின் குறைபாடு எனக் கண்டறியப்பட்டது.

இரம்யாவின் உணவு பழக்கத்தில் பற்றாக்குறையுள்ள வைட்டமின் _____ , இக்குறைபாட்டு நோய்க்கான பெயர் _____ ஆகும்.

12. (அ) , (ஆ) வை (இ) யுடன் பொருத்துக.

அ	ஆ	இ
வைட்டமின்கள்	குறைபாட்டு நோய்கள்	நோய் அறிகுறிகள்
வைட்டமின் - A	நிக்டோலோபியா	மாலைக்கண்
வைட்டமின் - B_1	ஸ்கர்வி	நரம்புக் குறைபாடு
வைட்டமின் - C	ரிக்கட்ஸ்	பற்களில் இரத்தக் கசிவு
வைட்டமின் - D	இரத்தக்கசிவு	எலும்புகளில் கால்சியம் குறைவு
வைட்டமின் - K	பெரி பெரி	இரத்தம் குறைதல்

13. ஒரு சுகாதார அலுவலர் அப்பகுதியில் வாழும் மக்களிடம் ஒரே ஊசியைப் பயன்படுத்தி பலருக்குப் பச்சை குத்துதலையும், முடிதிருத்தங்களில் ஒரே பிளேடு/கத்தி பலருக்குப் பயன்படுத்தி சவரம் செய்தல், முடிதிருத்துதல் வேண்டாம் எனவும் அறிவுறுத்துகிறார். இவற்றின் மூலம் எந்தக் கொடிய நோய் பரவாமல் தடுக்கலாம் ? மேலும் நீவீர் அறிந்த தடுப்பு முறைகளைக் கூறுக.

14. பொருத்துக:

நோய்கள்	அறிகுறிகள்
அ) அமீபிக் சீதபேதி	i) கடும் காய்ச்சலும் பின்பு உடல் குளிர்ந்து நடுக்கமும் விட்டுவிட்டுத் தொடரும்
ஆ) காசநோய்	ii) தோல், நகங்களில் அரிப்புடன் கூடிய படை
இ) படர்தாமரை	iii) அடிவயிற்றில் வலியுடன் கோழை மற்றும் இரத்தத்துடன் கூடிய மலம்
ஈ) மலேரியா	iv) தொடர்ச்சியான இருமல் மற்றும் உடல் எடை குறைதல்

15. பரவுதலின் அடிப்படையில் நோய்களை வகைப்படுத்துக.

(நீரின் மூலம் , காற்றின் மூலம், பாலின தொடர்பு மூலம்)

1. காலரா 2. டைபாய்டு 3. காசநோய் 4. தொழுநோய் 5. சிபிலிஸ்

6. கொனேரியா 7. நிமோனியா 8. சாதாரணச் சளி 9. அமீபிக் சீதபேதி 10. எய்ட்ஸ்

16. அ) மனிதரைப் பெருமளவில் பாதிக்கும் நோய்க்காரணிகள் மூன்றினைக் கூறுக.

ஆ) AIDS போன்ற வைரஸ் தொற்றுநோய்களுக்கு மருந்து கண்டுபிடிப்பது மற்ற நோய்களை விட மிகவும் கடினமானது. இக் கூற்று சரியா ? தவறா ? விவாதிக்க.

17. ஒரு மாணவன் மீசல்ஸ் நோயினால் பாதிக்கப்பட்டு குணமடைந்தார். அவன் அறிவியல் ஆசிரியர் அவனது வாழ்க்கையில் மீண்டும் இந்நோய் அவனைத் தாக்காது எனக் கூறினார். இக் கூற்று சரியா ? தவறா ? காரணம் கூறுக.

18. மனிதரில் படர்தாமரை நோய் உண்டாவதற்கான நோய்க்காரணிகள் யாவை ? அதன் அறிகுறிகளைக் குறிப்பிடுக.

19. பொருந்தாவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

அ) AIDS : ரிட்ரோ வைரஸ், லிம்போசைட்டுகள், BCG, ELISA

ஆ) பாக்டீரிய நோய்: வெறிநாய்க்கடி, காலரா, சாதாரணச்சளி, இன்புளூயன்சா.

இ) DPT தடுப்பூசி: தொண்டைஅடைப்பான், காசநோய், கக்குவான் இருமல், டெட்டானஸ்.

ஈ) மனிதனில் பிளாஸ்மோடியத்தின் நோய்த் தொற்றுநிலை: ஸ்போரோசுவாயிட், மீரோசோயிட், ட்ரோபோசோயிட், கேமிட்டோசைட்.

உ) மனப்பரிமாணம்: பளபளப்பான தோல். நல்ல வளர்சிதை மாற்றச் செயல்பாடுகள், கண்களில் கருவளையம் அற்றத்தன்மை, தன் பலம் மற்றும் பலவீனத்தை அறிந்த நிலை.

20. பாம்புக் கடிக்கு எதிர் நஞ்சு மருந்து தயாரிப்பிற்குத் தேவையான எதிர்ப்புப்பொருளைக் குதிரைகளின் உடலிலிருந்து உற்பத்தி செய்து, பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. இது எந்த வகையான நோய்த் தடுப்பாற்றல் ?

21. கீழ்க்காணும் நோய்களை வளர்சிதை மாற்றக் குறைபாட்டு நோய் அல்லது மரபியல் நோய் அல்லது சத்துக் குறைப்பட்டு நோய் என்று வகைப்படுத்துக.

அ) தாலசீமியா ஆ) பெரி–பெரி இ) டயாபடிஸ் மெல்லிடஸ் ஈ) குமிழிச் சிறுவன் நோய்,

உ) ஸ்கர்வி ஊ) மராஸ்மஸ் எ) உடல் பருமன் ஏ) அல்சிமர் நோய்

ஐ) நிக்டோலோபியா ஒ) ஹீமோபிலியா

22. சரியான கூற்றைக் கண்டுபிடிக்க (சரி / தவறு)

அ) காசநோய், மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் எனும் பாக்டீரியாவால் உருவாகிறது.

ஆ) டைபாய்டு, ட்ரைகோபைட்டான் என்னும் பூஞ்சையால் உருவாகிறது.

இ) மலேரியா, பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்சினால் உருவாகிறது.

ஈ) இன்புளூயன்சா, எண்டமீபா ஹிஸ்டாலைடிகா என்னும் புரோட்டோசோவாவினால் உருவாகிறது.

23. பெண் அனாபிலஸ் கொசு மூலம் ஸ்போரோசுவாய்டுகள் ஒரு மனிதனின் உடலில் நுழைந்தவுடனே மலேரியா காய்ச்சல் அவருக்கு ஏற்படுவதில்லை. ஏன் ? விளக்குக.

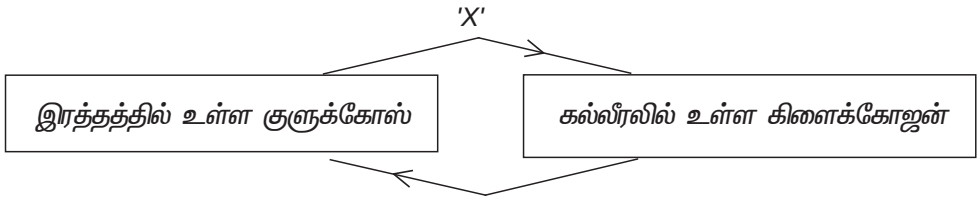
24. பிளாஸ்மோடியம் வாழ்க்கை சுழற்சியின் நிலைகளைக் கண்டறிக:

அ) கொசு மனிதனுள் மலேரியா கிருமியை உட்செலுத்துதல்.

ஆ) நோயுற்ற மனிதரை அனாபிலஸ் பெண்கொசு கடிக்கும் பொழுது பிளாஸ்மோடியம் கொசுவின் உடலுக்குள் செல்லுதல்.

25. ஈக்களால் பரவக்கூடிய நோய்கள் இரண்டினைக் கூறுக. அந்நோய்களை ஏற்படுத்தும் நோய்க் காரணிகளையும் குறிப்பிடுக.

26. கீழ்க்காணும் நிரல் படத்தை உற்றுநோக்குக.



கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையிலிருந்து 'X' – ன் நோய்க்காரணி மற்றும் வளர்சிதை மாற்றக் குறைபாட்டு நோயைக் கூறுக:

குறைபாட்டு நோய்	காரணி
அ) டயாபடிஸ் இன்சிபிடஸ்	ADH ஹார்மோன் குறைபாடு
ஆ) டயாபடிஸ் மெல்லிடஸ்	இன்சுலின் ஹார்மோன் குறைபாடு
இ) கரோனரி இதய நோய்	இதய தசைகளுக்கு இரத்தம் அளிக்கும் தமனியில் அடைப்பு
ஈ) சிறுநீரக செயலிழப்பு	இரத்தத்தை வடிகட்டும் நெப்ரானின் செயலிழப்பு

பகுதி – இ

1. கலா என்பவர் குழந்தை பெற்றுள்ளார்.

   அ) பிறந்த குழந்தைக்கு முதல் ஆறு மாதங்களுக்குள் வழங்க வேண்டிய நோய்த்தடுப்பூசிகள் குறித்த அட்டவணையைத் தயாரிக்க.

   ஆ) இத்தடுப்பூசிகள் மூலம் எந்தெந்த நோய்களைத் தடுத்திட இயலும் ?

2. உங்கள் பகுதியில் மலேரியா பரவி உள்ளது.

   அ) இதனைக் கட்டுப்படுத்த உங்கள் பகுதியின் உரிய அலுவலர்களுக்குத் தகுந்த ஆலோசனை வழங்குக.

   ஆ) மலேரியாவின் சரியான நோய் அறிகுறியினைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.
   (குளிர், நடுக்கம் மற்றும் கடுங்காய்ச்சல், பேதி)

3. அக்டோபர் 15, உலக கை கழுவும் நாளாகக் கொண்டாடப்படுகிறது.

   அ) உங்கள் நண்பனுக்குக் கை கழுவுதலின் நன்மைகளைக் கூறுக.

   ஆ) ஒரு நாளில் எந்தெந்த நேரங்களில் கை கழுவுவீர்கள் ?

4. நோய்த்தடுப்பாற்றல் என்றால் என்ன ? நோய்த்தடுப்பாற்றலின் வகைகளைப் பற்றிக் குறிப்பு எழுதுக.

5. மனிதனில் நடைபெறும் பிளாஸ்மோடியத்தின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியை விவரிக்க.

6. சத்துப்பற்றாக்குறையினால் ஏற்படும் பல்வேறு நோய்களைக் குறிப்பிடுக. அந்நோய்களுக்கான அறிகுறிகளை எழுதுக.

மேலும் அறிய

நூல்கள்: 1. Biology - RAVEN, Johnson WCB McGraw - Hill, USA
2. Biology - A Modern Introduction, B.S. Beckett, 2nd Edition, Oxford University Press, New Delhi

இணையத்தளம்: www.khanacademy.org, www.ase.tufts.edu/biology

அலகு 3

மனித உடல் உறுப்பு மண்டலங்களின் அமைப்பும் செயல்பாடுகளும்

நரம்புத் தொகுப்பு

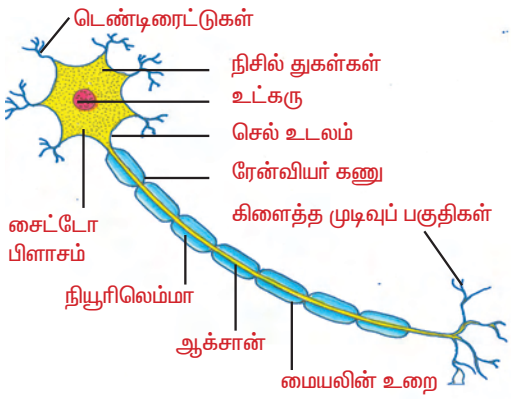
ஒரு குறிப்பிட்ட பணியினைச் செய்துமுடிக்க இரண்டு அல்லது அதற்கும் மேற்பட்டோர் ஒன்று கூடுகிறார்கள் எனக் கருதுவோம். அவர்களின் ஒவ்வொருவரும் தமக்கே உரிய தனித்தனி நாட்டங்களும், திறன்களும் கொண்டவர்களாகவும், அவரவர் வழியில் தங்கள் பணிகளைச் செயலாற்றுபவராகவும் இருப்பார்கள். இவ்வாறான வேறுபாடுகளை கொண்ட அவர்களின் செயல்பாட்டை ஒருங்கிணைக்கவும், ஒழுங்குபடுத்தவும் ஒத்திசைவுத்தன்மையை உண்டாக்கவும் யாரோ ஒருவர் அவசியமாகிறார்.

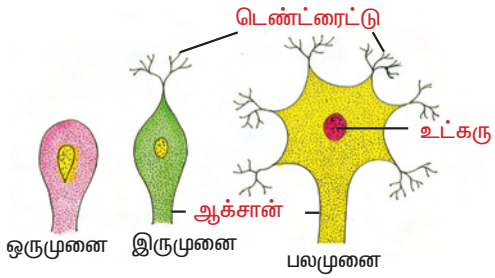
அதைப்போலவே, உடல் உறுப்புகளின் செயல்களோ அல்லது உறுப்பு மண்டலங்களோ தத்தம் பணிகளை தன்னிச்சையாகச் செய்ய இயலாது. அவற்றின் பணிகள் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுத் தன்னிலைச் செயல்பாட்டைக் காத்தலுக்கு ஹோமியோஸ்டேசிஸ் என்று பெயர்.

ஒருங்கிணைத்தல் என்பது இரண்டு அல்லது அதற்குமேற்பட்ட உறுப்புகள் இடைவினை புரிதல், ஒன்று மற்றொன்றுக்குத் துணையாகச் செயலாற்றுதல் என்பதாகும்.

நமது உடலில் நரம்பு மண்டலமும், நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலமும், உடல் உறுப்புகளின் அனைத்துச் செயல்களையும் ஒருங்கிணைக்கும் பணியைச் செய்கின்றன. எனவேதான் அனைத்துச் செயல்களும் ஒத்திசைவாக நடைபெற இயலுகிறது.

மிக விரைவான ஒருங்கிணைப்பிற்காக, நரம்பு மண்டலம் அடுத்தடுத்த முனைகளை இணைக்கும் வலைப்பின்னல் அமைப்புடன் அமைந்துள்ளது.





படம் 3.1 நியூரான்களின் அமைப்பும், வகைகளும்

நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலம், ஹார்மோன்கள் மூலமாக உடல் உறுப்புகளுக்கிடையே வேதி ஒருங்கிணைப்பு முறையை ஏற்படுத்துகிறது.

இந்தத் தொகுதியில் நரம்பு, நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலங்களின் அமைப்பு, அவை செயலாற்றும் விதம் பற்றித் தெரிந்து கொள்வோம்.

3.1. நரம்பு மண்டலம்

மனித நரம்பு மண்டலத்தில் அமைந்துள்ளவை:

1. வேறுபட்ட தூண்டல்களைக் கண்டறிதல், பெறுதல், கடத்தல் முதலிய செயல்களைச் செய்யும் சிறப்புவகைச் செல்களே நியூரான்கள் அல்லது நரம்புச் செல்கள் ஆகும்.

2. நியூரோகிளியா செல்கள் நியூரான்களின் துணைச் செல்கள் ஆகும்.
3. நரம்பு இழை என்பது, நரம்புச் செல்களின் நீட்சிக் கற்றைகளைக் கொண்ட இழை அமைப்பாகும்.

3.1.1. நரம்புச் செல்கள்

நரம்புச் செல்கள் அல்லது நியூரான்களே, நரம்பு மண்டலத்தின் அமைப்பு, செயல் அலகுகள் ஆகும். மூளை சுமார் 860 கோடி நரம்புச் செல்களால் ஆனது. மேலும் அதிகமான நியூரோகிளியல் செல்களால் ஆனது.

நுண் அமைப்பான நரம்புச் செல், மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது. அவை, செல் உடலம், டெண்டிரைட்டுகள், ஆக்ஸான்கள் ஆகும்.

செல் உடலம்: நரம்புகளின் செல் உடலம், ஒழுங்கற்ற வடிவம் அல்லது பன்முகச் சீரமைவற்ற அமைப்பு ஆகும். நரம்புசெல் (அ) நரம்பு செல்லின் உடலம் சைட்டான் எனவும் அழைக்கப் பெறும். செல் உடலத்தில் சைட்டோபிளாசம், நிசில் துகள்கள், செல் நுண்ணுறுப்புகள் போன்றவை காணப்படுகிறது. நிசில் துகள் என்பவை புரதச்சேர்க்கைக்கான ரிபோசோம்களைக் கொண்டவை.

டெண்டிரைட்டுகள்: செல் உடலத்திலிருந்து வெளிப்புறமாக நீட்டிக் கொண்டிருக்கும், அடுத்தடுத்துக் கிளைத்தலுக்குள்ளான குட்டை இழைகளே டெண்டிரைட்டுகள் அல்லது டெண்டிரான் ஆகும். டெண்டிரைட்டுகள் செல் உடலை நோக்கி மின்தூண்டல்களைக் கடத்துகின்றன.

ஆக்ஸான்: செல் உடலத்திலிருந்து உருவாகும் இழைகளில் ஒன்று மிக நீண்டு காணப்படும். முடிவில் இது கிளைத்துக் காணப்படும். இஃது ஆக்ஸான் என அழைக்கப்படும். ஆக்ஸான் பின்முனைக் கிளைத்த, குமிழ் போன்ற அமைப்பில் முடிகின்றது. இவை நரம்புச் செல் இடைவெளிக் குமிழ்கள் என அழைக்கப்படும். இவை நரம்புக் கடத்தும் பொருள் அல்லது நரம்பு சமிங்சைகளை கடத்தும் பொருள் என்ற வேதிப்பொருளால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. ஆக்ஸானிலுள்ள சைட்டோபிளாசத்திற்கு ஆக்ஸோபிளாசம் என்று பெயர். ஆக்ஸானைச் சூழ்ந்துள்ள மையலின் என்ற உறையானது பலஅடுக்குகளைக் கொண்ட ஸ்வான் செல்களால் ஆனது. இதன் வெளி அடுக்கிற்கு நியூரிலெம்மா என்று பெயர். ஆக்ஸானின் கிளைத்த முடிவுப் பகுதிகளைத் தவிர, மற்ற பகுதிகளை நியூரிலெம்மா போர்த்தியபடி உள்ளது. ஆக்ஸானின்மீது மையலின் உறையால் உண்டாக்கப்படும் இடைவெளிகள், 'ரேன்வியரின் கணுக்கள்' எனப்படும். நியூரிலெம்மா ரேன்வியர் கணுக்களில் தொடர்ச்சியற்று காணப்படுகிறது. மின்தூண்டல் விரைவாகக் கடத்துவதை மையலின் உறை உறுதி செய்கிறது.

நரம்புச்செல்லின் வகைகள்:

அ) மையலின் உறை அல்லது மெடுல்லேட்டட் அல்லது வெண்மை நிற நியூரான்கள்: ஆக்ஸான்கள் வெண்மையான கொழுப்பு மையலினால் மூடப்பட்டு இருக்குமேயானால், அவை மையலின் உறை அல்லது மெடுல்லேட்டட் அல்லது வெண்மைநிற நியூரான்கள் எனப்படும். இது மூளையின் வெண்மைப் பகுதியை உருவாக்குகிறது.

ஆ) மையலின் உறையற்ற அல்லது மெடுல்லேட்டட் அற்றவை அல்லது சாம்பல் நிற நியூரான்கள்: மையலின் உறையினால் மூடப்படாத ஆக்ஸான் சாம்பல் நிறத்தில் உள்ளது. இந்த ஆக்ஸான் நியூரிலெம்மா செல்களாலோ அல்லது ஸ்வான் செல்களாலோ போர்த்தப்பட்டுள்ளன. இவ்வகை நியூரான்கள் பெருமூளை சாம்பல் நிறப்பகுதியில் காணப்படும்.

இ) ஒரு முனை நியூரான்கள்: வளர் கருவின் நரம்புத் திசுக்கள் ஒரு முனை நியூரான்களைக் கொண்டுள்ளன. ஒரு முனை நியூரான்கள் ஒற்றை நீட்சி அல்லது இழையைப் பெற்றுள்ளன. இந்த நீட்சியே ஆக்ஸான், டெண்டிரானாகச் செயலாற்றுகின்றது.

ஈ) இருமுனை நியூரான்கள் : உணர்வு உறுப்புகளான விழித்திரையில் காணப்படும் கூம்பு மற்றும் குச்சிச் செல்கள் இருமுனை நியூரான்களால் ஆனவை. ஒவ்வோர் இருமுனை நியூரானும் ஒரு செல் உடலம் மற்றும்

இரு நீட்சிகளை முனைகளில் கொண்டது. ஒரு நீட்சி ஆக்ஸானாகவும், மற்றொன்று டெண்டிரானாகவும் செயலாற்றுகிறது.

உ) பலமுனை நியூரான்கள்: பெருமூளை புறணியில் பலமுனை நியூரான்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு பலமுனை நியூரானில் செல் உடலம், பல டெண்டிரைட்டுகள், ஒற்றை ஆக்ஸானும் காணப்படுகின்றன.

நரம்புச் செல் இணைப்பு: அருகருகே, அமைந்த நியூரான்களின் டெண்டிரைட்டுகளும், நரம்புச் செல் இடைவெளிக் குமிழ்களும் ஒன்றுடன் ஒன்று பிணைந்து கொள்ளாமல், ஆனால், அதேசமயம் உடல் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. அருகருகே அமைந்த நரம்புச் செல்களுக்கு இடையேயான தொடர்புப் பகுதி நரம்புச்செல் இணைப்பு என அழைக்கப்படும்.

3.1.2. நரம்பு உணர்வுத் தூண்டல்

நரம்புச் செல்களில் தூண்டல்கள் கடத்தப்படுதலே நரம்பு உணர்வுத் தூண்டல் எனப்படும். டெண்டிரைட்டுகள் உணர்வு வாங்கியிடமிருந்து(புலன் உறுப்பு) தூண்டல்களைப் பெற்று மின் தூண்டல்களாகச் சைட்டானின் வழியே ஆக்ஸானுக்குக் கடத்துகின்றன. நரம்புச் செல் இணைப்புப் பகுதியில் இணைப்புக் குமிழ்கள், நரம்புக் கடத்துப் பொருள் என்ற வேதிப்பொருளை வெளியிடுகின்றன. இவ்வேதிப்பொருள்கள் மின்தூண்டல்களாக மாற்றப்பட்டு அருகமைந்த நியூரானுக்குக் கடத்தப்படுகின்றன.

3.1.3. மனிதனின் நரம்பு மண்டலம்

மனித நரம்பு மண்டலம் மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை:

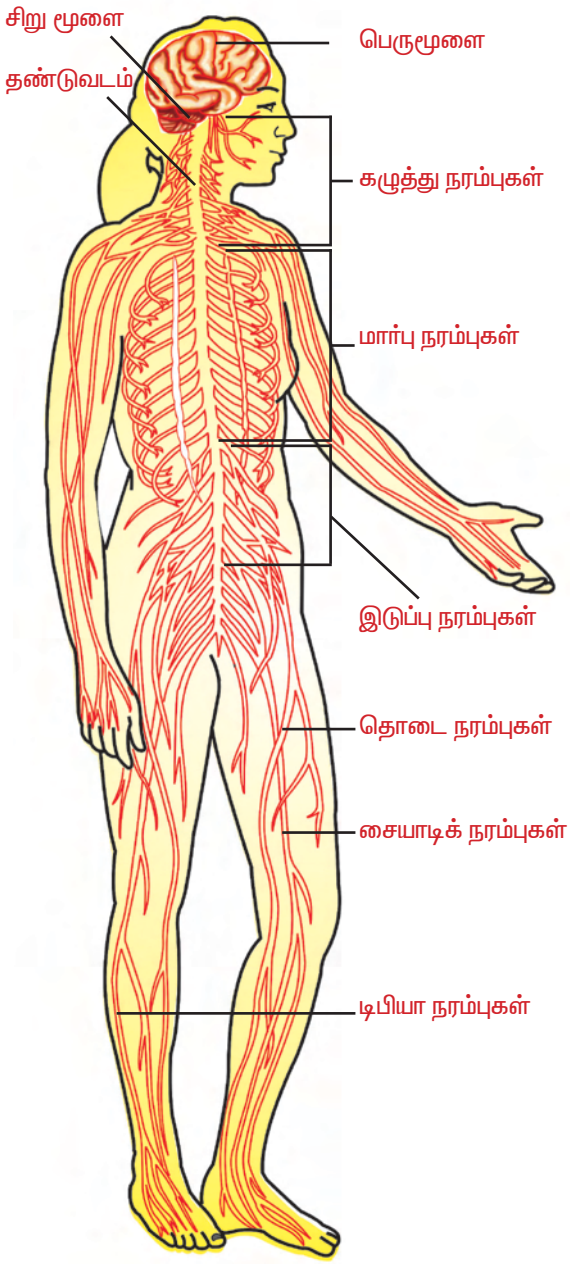
அ. மைய நரம்பு மண்டலம் [CNS]

அ. புற அமைவு நரம்பு மண்டலம் [PNS]

இ. தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் [ANS]

மைய நரம்பு மண்டலம், மூளை, தண்டுவடத்தை உள்ளடக்கியது. இது செய்திகளை அலசுதல், கட்டுப்பாடு போன்ற செயல்களின் மையம் ஆகும்.

மைய நரம்பு மண்டலத்தின் நரம்புகளை



படம் 3.2 மனித நரம்பு மண்டலம்

உள்ளடக்கியதே புற அமைவு நரம்பு மண்டலம் ஆகும்.

மைய நரம்பு மண்டலம்: மைய நரம்பு மண்டலம் மூளை, தண்டுவடத்தை உள்ளடக்கியது. இவை மண்டையோட்டினுள், முள்ளெலும்புக் கால்வாயினுள் பாதுகாப்பாக அமைந்துள்ளன.

மூளை உறைகள்: மைய நரம்பு மண்டலத்தைச் சுற்றி, மூன்று பாதுகாப்பு உறைகள் உள்ளன.

அவை ஒட்டு மொத்தமாக மூளை உறைகள் (மெனின்ஜஸ்) என அழைக்கப்படுகின்றன.

மண்டையோடு, முள்ளெலும்புத் தொடருக்கு அடியிலும் மைய நரம்பு மண்டலத்திற்கு வெளியிலும் அமைந்துள்ள இரட்டைக் கடின உறைக்கு டியூராமேட்டர் என்று பெயர். மெல்லியதும், இரத்த நாளங்களைப் பெற்றதுமான நடுஉறைக்கு அரக்னாய்டு உறை என்று பெயர்.

மூளையையும், தண்டுவடத்தையும் சுற்றி நெருக்கமாக அமைந்துள்ள உட்புற மெல்லிய உறைக்குப் பையாமேட்டர் என்று பெயர்.

மூளை: மூளையே செய்திகளை ஆய்ந்தறியும் மைய உறுப்பு ஆகும். மேலும், அது கட்டளை மற்றும் கட்டுப்பாட்டு அமைப்பாகவும் செயல்படுகிறது. மற்ற முதுகெலும்பிகளில் உள்ளதைப் போலவே, மனித மூளை மூன்று பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. முன் மூளை 2. நடு மூளை 3. பின் மூளை

முன் மூளை: பெருமூளை, தலாமஸ், ஹைப்போ தலாமஸ் ஆகிய அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

பெருமூளை: மூளையின் பெரும்பகுதியாக, பெரு மூளை அமைந்துள்ளது. (மூளையின் மூன்றில் இரண்டு பகுதியாகப் பெருமூளை உள்ளது.)

ஆழமான நடுப்பிளவு, பெருமூளையை நெடுக்குவாட்டத்தில் வலப்பக்கம், இடப்பக்கம் என இரு பகுதிகளாகப் பிரித்துள்ளது. பெருமூளையின் அரைக்கோளங்கள் அடிப்பகுதியில் கார்பஸ்கலோஸம் என்னும் நரம்புத் திசுப் பட்டையால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

பெருமூளையின் வெளிப்புறப்பகுதிக்குச் சாம்பல் நிறப்பகுதி அல்லது பெருமூளைப் புறணி என்று பெயர். உட்புறப்பகுதிக்கு வெண்மை நிறப்பகுதி என்று பெயர்.

பெருமூளைப் புறணி: இது நரம்புச் செல் உடலங்களைக் கொண்ட பல அடுக்குச் சாம்பல் நிற நரம்புச் செல்களால் ஆனது. இது சாம்பல் நிறம் பெற்றிருப்பதனால் இது சாம்பல் நிறப்பகுதி எனப்படும். மனிதனின் பெருமூளைப் புறணியின் அதிகப்படியான புறப்பரப்பு மடிப்புகளுற்றுப், பல சுருக்கங்களைக் கொண்டு காணப்படும். இந்தச் சுருக்கங்கள் மேடு (கைரி) பள்ளங்களை(சல்சி) கொண்டுள்ளன.

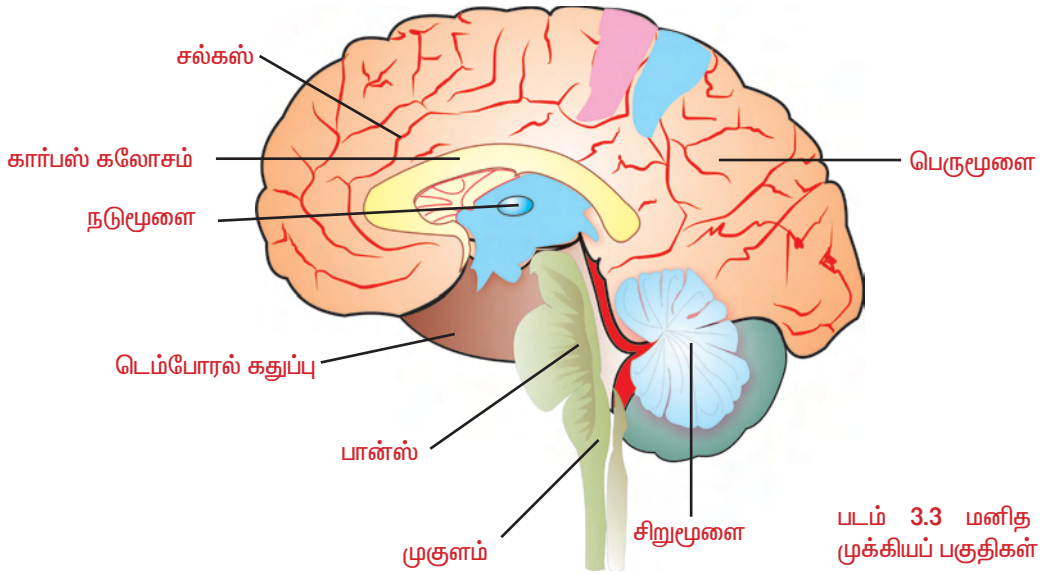
பெருமூளைப் புறணியில் அமைந்துள்ளவை

அ. இயக்கப் பகுதிகள்

ஆ. உணர்வுப் பகுதிகள்

இ. இணைப்புப் பகுதிகள் (உணர்வு, இயக்கப் பகுதி அல்லாதவை)

இயக்கப் பகுதிகள்: இயக்கப் பகுதிகள் என்பவை பெருமூளையின் கட்டளை மற்றும் ஒழுங்கு படுத்தும் பகுதி ஆகும். நம் உடலின் பல்வேறு



படம் 3.3 மனித மூளையின் முக்கியப் பகுதிகள்

உறுப்புகளின் செயல்களைக் கட்டுப்படுத்தக் கட்டளைகள் இங்கிருந்துதான் தோன்றுகின்றன. இச்சை செயல்களும் இங்கிருந்தே தொடங்குகின்றன.

உணர்வுப் பகுதி: இஃது, உணர்வு உறுப்புகள் பெறும் உணர்வுத் தூண்டல்களை, உணர்ச்சி நரம்பின் வழியே பெறப்படும் இடமாகும்.

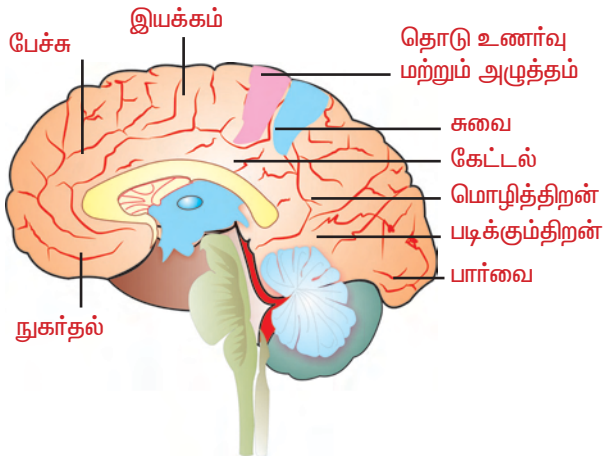
இணைப்புப் பகுதி: பல்வேறு உணர்தலுக்கு இடையேயான தொடர்பு நினைவாற்றல், தகவல் பரிமாற்றம் முதலிய சிக்கலான பணிகளுக்குப் பொறுப்பேற்கும் பகுதி இணைப்புப் பகுதியாகும்.

பெருமூளையின் வெண்மைப் பகுதி: பெருமூளைப் புறணியின் அடிப்பகுதியில் காணப்படும் உட்புறப்பகுதி வெண்மைப் பொருள் ஆகும். இது மையலின் உறையால் போர்த்தப்பட்ட நரம்பு நாரிழைகளால் ஆனதால் வெண்மை நிறத்தில் காணப்படுகிறது. இதில் சில நரம்பு நாரிழைக் கற்றைகள், பெருமூளையின் பல்வேறு பாகங்களை இணைக்கின்றன. ஆனால், சில நாரிழைகள், பெருமூளையை எஞ்சியுள்ள மூளையுடனும் தண்டுவடப் பகுதிகளுடனும் இணைக்கின்றன.

பெருமூளையின் அரைக் கோளங்களுக்குள் உள்ள குழிகளுக்கு வெண்ட்ரிக்கிள்கள் என்று பெயர். இக்குழிகள், மூளைத் தண்டுவட திரவம் என்னும் ஒருவகை ஊட்டத்திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன.

பெருமூளையின் பணிகள்: பெருமூளை, உணர்வு, அறிவுக்கூர்மை, நினைவாற்றல், கற்பனைத்திறன், காரண காரியம் ஆய்ந்தறிதல் முதலியவற்றின் இருப்பிடமாகத் திகழ்கிறது. இஃது உடலின் பல்வேறு பகுதிகளிலிருந்து உணர்வுத் தூண்டல்களைப் பெற்று இச்சை செயல்களைத் தொடங்கி வைக்கின்றது.

பெருமூளையின் குறிப்பிட்ட பகுதிகள் குறிப்பிட்ட பணிகளைச் செய்வதோடு, தொடர்பையும் ஏற்படுத்துகின்றன. இவ்வாறு கேட்டல், பார்த்தல், சுவையறிதல், நுகர்தல், பேசுதல் போன்றவற்றிற்கெனத் தனித்தனியே மையங்கள் உள்ளன. பெருமூளையின் குறிப்பிட்ட பகுதியில் ஏற்படும் சேதம் அந்தத் பகுதிக்கான



படம் 3.4 மூளையின் செயல்பாட்டுப் பகுதிகள்

பணிகளைச் செய்ய இயலாத நிலை ஏற்படும்.

தலாமஸ்: தலாமஸ் என்ற அமைப்பைச் சுற்றிப் பெருமூளை சூழ்ந்துள்ளது. உணர்வு மற்றும் இயக்கு உணர்வலைகளைக் கடத்தும் முக்கியப் பணியை இது செய்கிறது.

ஹைபோதலாமஸ்: இது தலாமஸின் அடிப்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. இஃது உடல் வெப்பநிலை, உண்ணுதல், நீர் பருகுதல் போன்றவற்றிற்கான உந்துதல், பாலுறவு நடத்தையை ஒழுங்குபடுத்துதல், கிளர்ச்சி, சினம், பயம், தூண்டுதல் போன்ற மனவெழுச்சி வெளிப்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்தும் செயல்களைச் செய்கிறது.

நடுமூளை: தலாமஸிற்கும் பின்மூளைக்கும் இடையில் நடுமூளை அமைந்துள்ளது. பெருமூளை குழல் என்ற கால்வாய் நடுமூளையின் ஊடே செல்கிறது. நடுமூளையின் முதுகுப் பக்கத்தில் நான்கு அரைவட்டக் கோளங்கள் காணப்படுகின்றன. அவை கார்போரா குவாட்ரிஜெமினா ஆகும். இது பல்வேறு பார்த்தலின் அனிச்சை செயல்களையும், பார்வையின் சார்பு இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்துதல், ஒழுங்குபடுத்துதல் போன்ற செயல்களையும் செய்கிறது.

நடுமூளை, பின்மூளை இரண்டும் சேர்த்து மூளைத்தண்டு என அழைக்கப்படுகிறது.

பின் மூளை: பான்ஸ், சிறுமூளை, முகுளம் ஆகியவை பின்மூளையில் காணப்படுகின்றன.

சிறுமூளை: இது பெருமூளைக்குக் கீழ்ப்புறமாக அமைந்துள்ளது. சிறுமூளையில் மையப் பகுதி இரண்டு பக்கவாட்டுக் கதுப்புகளுடன் காணப்படுகின்றன. சிறுமூளை, நடத்தல் அல்லது ஓடுதல் போன்ற இயக்குதசைகளின் இயக்கங்களை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.

பான்ஸ்: சிறுமூளையின் கதுப்புகளை இணைக்கும் நரம்பு நாரிழைப் பாலம் பான்ஸ் ஆகும். இது பெருமூளையிலிருந்து சிறுமூளைக்குச் செய்திகளைக் கடத்துகிறது. இதில் அமைந்துள்ள பிற மையங்கள், உறக்கம், சுவாசத்திற்கானவை ஆகும்.

முகுளம்: தண்டுவடத்தோடு இணையும் மூளையின் கடைசிப் பகுதி முகுளம் ஆகும். மேலேறும் மற்றும் கீழிறங்கும் நரம்புப் பாதைகளை ஒருங்கிணைக்கும் வழித்தடமாக முகுளம் செயலாற்றுகிறது. இதயத்துடிப்பு, இரத்தக்குழல்கள் சுருக்கம், மூச்சுவிடுதல் போன்ற செயல்களை ஒழுங்குபடுத்தும் பல்வேறு அனிச்சை செயல்களின் மையமாக முகுளம் செயல்படுகிறது.

முகுளத்தின் வெண்ட்ரிக்கிள் பெரு மூளை அரைக்கோள வெண்ட்ரிக்கிள்களுடன் இணைந்துள்ளது.

தண்டுவடம்: மூளையின் தொடர்ச்சியான குழல் போன்ற அமைப்பான தண்டுவடம், முள்ளெலும்பின் நரம்புக் குழலுக்குள் அமைந்துள்ளது.

மூளையைப் போன்றே தண்டுவடமும், பையாமேட்டர், அரக்னாய்டு சவ்வு, டியூரா மேட்டர் எனப்படும் மூளைச்சவ்வுகளால் மூடப்பட்டுள்ளது. இரு இடங்களில் தண்டுவடம் அகன்றுள்ளது. அவை முறையே கழுத்துப்புடைப்பு, இடுப்புப்புடைப்பு எனப்படும். தண்டுவட நரம்புகள் இந்தப் புடைப்புகளிலிருந்து தோன்றுகின்றன. இடுப்புப்புடைப்புக்கு கீழ் தண்டுவடம் குறுகி கூம்பு போன்ற அமைப்பை பெறுகிறது. இதற்கு கோனஸ் மெடுலாரிஸ் என்று பெயர். தண்டுவடத்தின் கீழ்முனை நாரிழைபோல் காணப்படுவதற்கு பைலம்டெர்மினேல் என்று பெயர். அதன் பிறகு தண்டுவடம் குதிரைவால் போன்ற அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. இதற்கு காடா ஈக்வினா அல்லது 'குதிரைவால் நீட்சி' என்று பெயர். தண்டுவடத்தின் முதுகுப் பக்க மையப் பகுதியில் குறுகலான, பள்ளமான முதுகுப்பக்கப் பிளவு காணப்படுகிறது. மார்புப் பக்க மையப் பகுதியில் அகன்ற பள்ளமான மார்புப் பக்கப் பிளவு காணப்படுகிறது.

தண்டுவடத்தின் மையப்பகுதி நெடுகிலும், மூளைத் தண்டுவடத் திரவத்தால் நிரப்பப்பட்ட மையக் குழல் பரவி இருக்கிறது. இது மூளையின் வெண்ட்ரிக்கிள்களின் தொடர்ச்சியாகும். தண்டுவடத்தின், புறப்பகுதி மெடுல்லா உறையுள்ள வெண்மை நிற நியூரான்களாலும் உட்பகுதி மெடுல்லா உறையற்ற சாம்பல் நிற நியூரான்களாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

மூளைக்குள்ளும், வெளியேயும் நரம்புத் தூண்டல்களைக் கடத்துவதாகவும், அனிச்சை செயலின் மையமாகவும் தண்டுவடம் செயலாற்றுகிறது.

புற அமைவு நரம்பு மண்டலம் (PNS)

மூளைத் தண்டுவடத்திலிருந்து உருவாகும் நரம்புகள் புற அமைவு நரம்பு மண்டலத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

அ. கபால நரம்புகள் / மூளை நரம்புகள் : மூளையிலிருந்து 12 இணைக் கபால நரம்புகள் உருவாகின்றன. சில கபால நரம்புகள் உணர்ச்சி நரம்புகளாகச் செயல்புரிகின்றன. (உணர் உறுப்புகளிலிருந்து நரம்புத் தூண்டல்களை மூளைக்கு எடுத்துச் செல்கின்றன. எ.கா. கண்ணிலிருந்து தோன்றும் பார்வை நரம்புகள்), சில கபால நரம்புகள் இயக்கு நரம்புகளாகச் செயலாற்றி, மூளையிலிருந்து செயலாற்றும் உறுப்புகளுக்கு நரம்புத் தூண்டல்களை எடுத்துச் செல்கின்றன. எ.கா. கண்கோளத்தைச் சூழ்ந்துள்ள தசைகளில் ஊடுருவி கண்ணிற்கு வருகின்ற இயக்க நரம்பு. சில வகைக் கபால நரம்புகள் கலப்பு நரம்புகள் ஆகும். இவை உணர்ச்சி மற்றும் இயக்க நரம்புகளாகச் செயல்படுகின்றன. எ.கா. முக நரம்புகள், வேகஸ் நரம்பு.

ஆ. தண்டுவட நரம்புகள்: தண்டு வடத்திலிருந்து 31 இணைத் தண்டுவட நரம்புகள் உருவாகின்றன. ஒவ்வொரு தண்டுவட நரம்பும் உணர்ச்சி வேர்களையும் இயக்க வேர்களையும் கொண்டுள்ளன. எனவே அனைத்துத் தண்டுவட நரம்புகளும் கலப்பு நரம்புகளாகக் கருதப்படுகின்றன.

தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் [ANS]

தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தில் உள்ள பரிவு நரம்புகளும் எதிர்ப்பரிவு நரம்புகளும் ஒன்றுக்கொன்று எதிராகச் செயல்பட்டு, நம் உடலின் அனைத்து முக்கிய உறுப்புகளின் செயல்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

3.2. நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலம்

உடற்செயலியல் நிகழ்வுகளை வேதியியல் ஒருங்கிணைப்பு மூலம் தன்னிலைப் பராமரிப்பதே நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலத்தின் வேலை ஆகும்.

நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலம், வளர்ச்சி, இனப்பெருக்கம், வாழ்வைத் தொடர்ந்து பேணுதல் முதலிய இயற்செயல்களைக் கட்டுப்படுத்தவும், ஒருங்கிணைக்கவும் செய்கிறது. நாளமில்லாச் சுரப்பு மண்டலம் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளையும் அவற்றின் ஹார்மோன்களையும் உள்ளடக்கியது ஆகும்.

எண்டோகிரைன் சுரப்பிகள் எனப்படும் நாளமில்லாச் சுரப்பு மண்டலத்தில் உள்ள சுரப்பிகளுக்கும் நாளங்கள் இல்லை. அவை சுரக்கும் பொருள்களுக்கு ஹார்மோன்கள் என்று பெயர். ஹார்மோன்கள் உற்பத்தியாகும் இடங்களிலிருந்து செயலாற்றும் இடங்களுக்கு இரத்தத்தின் மூலம் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன.

மனிதரில் நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பின்றிப் பல்வேறு இடங்களில் காணப்படுகின்றன. மனிதரில் நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் காணப்படும் பகுதிகள் பின்வருமாறு அமைந்துள்ளன.

தலை – அ) பிட்யூட்டரி சுரப்பி
ஆ) பினியல் சுரப்பி

கழுத்து – அ) தைராய்டு சுரப்பி
ஆ) பாராதைராய்டு சுரப்பி

மார்பு – அ) தைமஸ் சுரப்பி

வயிற்றுப்பகுதி

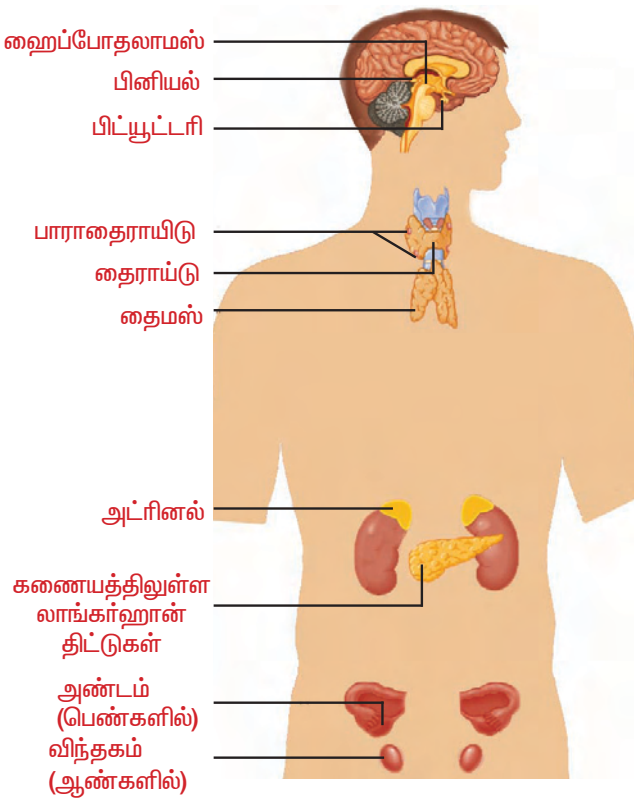
அ) கணையம் - லாங்கர் ஹான் திட்டுக்கள்

ஆ) அட்ரீனல் சுரப்பி - அட்ரீனல் கார்டெக்ஸ், அட்ரீனல் மெடுல்லா

இ) இனப்பெருக்கச் சுரப்பிகள் - ஆண்களில் விந்தகம், பெண்களில் அண்டச் சுரப்பி

ஹார்மோன்கள்: வேதியியல் அடிப்படையில் ஹார்மோன்கள் புரதங்களாகவோ அல்லது ஸ்டீராய்டுகளாகவோ உள்ளன. ஹார்மோன்கள் மிகக்குறைந்த அளவே சுரந்தாலும் செயல் திறனுள்ளவையாக உள்ளன.

பிட்யூட்டரி சுரப்பி: பட்டாணி அளவே உள்ள பிட்யூட்டரி சுரப்பி மூளையின் ஹைப்போதலாமஸோடு இணைந்துள்ளது. நாளமில்லாச் சுரப்பிகளைப் பிட்யூட்டரி சுரப்பி ஒழுங்குபடுத்துவதால், நாளமில்லாக் குழுவின் நடத்துநர் என இதை அழைக்கலாம்.

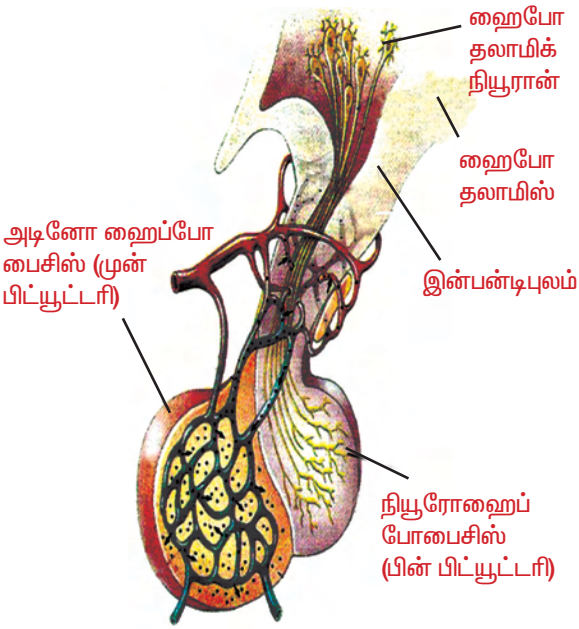


படம் 3.5 மனிதனின் நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலம்

பிட்யூட்டரி சுரப்பியின் கதுப்புகள்: பிட்யூட்டரி சுரப்பியின் முன் கதுப்பாக, அடினோஹைபோபைசிஸ் மற்றும் பின் கதுப்பாக நியூரோஹைபோபைசிஸ் அமைந்துள்ளன.

அடினோஹைபோபைசிஸ் ஹார்மோன்கள்	செயல்கள்
சொமட்டோட்ரோபிக் ஹார்மோன் / வளர்ச்சி ஹார்மோன் (STH / GH)	• பொதுவாக வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. [கோளாறுகள் : 1. சிறியவர்களில் குறைவான சுரப்பு – குள்ளத் தன்மை, குன்றிய வளர்ச்சி 2. சிறியவர்களில் மிகைச் சுரப்பு - அசுரத்தன்மை, மிகையான வளர்ச்சி 3. பெரியவர்களில் மிகைச் சுரப்பு - அக்ரோமெகலி (நீண்ட கைகால்கள், நீண்ட கீழ்த்தாடை)]
தைரோட்ரோபிக் / தைராய்டு தூண்டும் ஹார்மோன் (TSH)	தைராய்டு சுரப்பியின் வளர்ச்சியைத் தூண்டித் தைராக்ஸின் உற்பத்தியைத் தூண்டும்.
அட்ரினோ கார்ட்டிக்கோடிரோபிக் ஹார்மோன் / அட்ரீனல் புறணியைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (ACTH)	ஆல்டோஸ்டீரோன் மற்றும் கார்டிஸோன் உற்பத்தி செய்ய அட்ரீனல் புறணியைத் தூண்டும்.
பாலிக்கிள் செல்களைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (FSH)	பெண்களில் கிராபியன் ஃபாலிக்கிள் அண்டச்சுரப்பியின் முதிர்வடைதலைத் தூண்டி அண்ட உற்பத்திக்கு வழிகோலுகிறது. ஆண்களில் விந்து உருவாதலைத் தூண்டி விடுகிறது.
பெண்களில் லூட்டினைசிங் ஹார்மோன்(LH) அல்லது ஆண்களில் இடையீட்டுச் செல்களைத் தூண்டும் ஹார்மோன் (ICSH)	கிராபியன் ஃபாலிக்கிளிலிருந்து அண்டம் விடுபடுதல் என்ற அண்ட வெளியீட்டு நிகழ்ச்சியை LH செய்கிறது. ஈஸ்ட்ரோஜன், புரோஜெஸ்டிரோன் போன்ற பெண் இன ஹார்மோன்களின் உற்பத்திக்கும் காரணமாகிறது. ICSH ஆண்களில் இடையீட்டுச் செல்கள், ஆண் இன ஹார்மோனான டெஸ்டோஸ்டீரோனைச் சுரக்கச் செய்கிறது.
லேக்டோஜெனிக் ஹார்மோன்	பெண்களில் பால் சுரப்பியின் வளர்ச்சி மற்றும் குழந்தைப் பேற்றிற்குப் பிறகு பால் உற்பத்தியைத் தூண்டுகிறது.

நியூரோஹைபோபைசிஸ் சுரக்கும் ஹார்மோன்கள்	செயல்கள்
ஆக்ஸிடோசின்	பெண்களில் கருப்பையைச் சுருக்கியும் விரிவடையச் செய்தும் மகப்பேறு நிகழ்ச்சியை விரைவுப்படுத்துகிறது.
வாஸோ பிரஸ்ஸின், ஆண்டிடையூரிடிக் ஹார்மோன் (ADH)	♦ நீர் மீண்டும் உறிஞ்சப்படுதலையும், அடர்த்தியான சிறுநீரைக் குறைந்த அளவு உருவாக்கவும் செய்கிறது. ♦ இரத்தக் குழல்களைச் சுருங்கச் செய்து இரத்த அழுத்தத்தை உயர்த்துகிறது. (கோளாறுகள்:– ADHஇன் குறை சுரப்பு, டயாபெடீஸ் இன்சிபிடஸ்ஸைத் தோற்றுவிக்கிறது. இதன் காரணமாக நீர்த்த சிறுநீரை அதிக அளவு வெளியேற்றுகிறது.)



படம் 3.6 பிட்யூட்டரி சுரப்பியின் உள் அமைப்பு

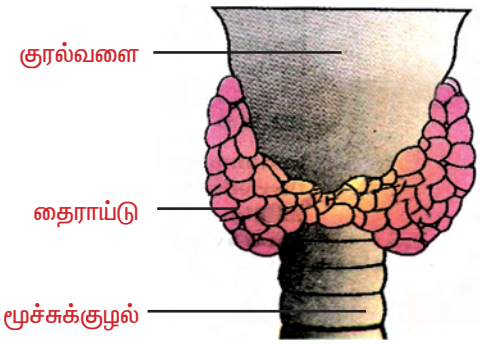
தைராய்டு சுரப்பி : கழுத்துப் பகுதியில் குரல்வளையின் இருபுறமும் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரு கதுப்புகளை உடைய அமைப்பே தைராய்டு சுரப்பி ஆகும். இது தைராக்ஸின் என்ற ஹார்மோனைச் சுரக்கிறது. இதில் டைரோசினும் (அமினோ அமிலம்), அயோடினும் உள்ளன.

தைராக்ஸினின் பணிகள்

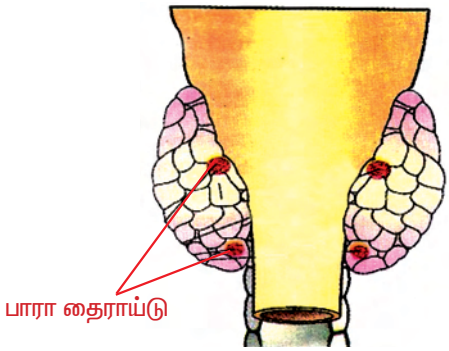
- வளர்சிதை மாற்ற வீதத்தை உயர்த்துகிறது.
- உடலின் வெப்பத்தை அதிகரிக்கத் தூண்டுகிறது.
- திசு வளர்ச்சி மற்றும் மாறுபாடு அடைதலை ஊக்குவிக்கிறது.
- உடல் வளர்ச்சியை மறைமுகமாகப் பாதிப்பதால் இஃது ஆளுமை ஹார்மோன் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
- இரத்தத்தில் அயோடின் மற்றும் சர்க்கரை அளவை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.
- சிறுநீரகச் செயல்பாட்டையும், சிறுநீர்ப் போக்கையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

தைராய்டின் குறைபாடுகள்

1. **ஹைபோ தைராய்டிஸம் :** தைராக்ஸினின் குறை சுரப்பு, எளிய காய்டர், மிக்ஸிடிமா, கிரிட்டினிஸம் முதலிய குறைபாடுகளை உண்டாக்குகிறது.



படம் 3.7 அ) தைராய்டு முன்பக்க அமைப்பு



படம் 3.7 ஆ) தைராய்டு பின்பக்க அமைப்பு

அ) **எளிய காய்டர் :** (முன் கழுத்துக் கழலை) உணவில் அயோடின் பற்றாக்குறையினால் இஃது ஏற்படுகிறது. கழுத்துப் பகுதியில் தைராய்டு சுரப்பி வீங்கிக் காணப்படும் நிலை, காய்டர் எனப்படும்.

படம் 3.8 காய்டர் நோயாளி

ஆ) **மிக்ஸிடிமா:** இக்குறைபாடு பெரியவர்களில் தோன்றுகிறது. இதன் அறிகுறிகளாவன :

குறைந்த வளர்சிதை மாற்றவீதம், உடலளவிலும், மனத்தளவிலும் தளர்ச்சி யுற்றுக் காணப்படுதல், எடை கூடுதல், தோல்

கடினமாதல், குறைவான இதயத்துடிப்பு, மனச்சோர்வு.

இ) கிரிட்டினிசம் : இது சிறியவர்களில் தோன்றும். இதன் அறிகுறிகள் குள்ளத்தன்மை, குன்றிய மனவளர்ச்சி, குறைபாடுடைய பற்கள், துருத்திய நாக்கு, தளர்வான தோல் முதலியன ஆகும்.

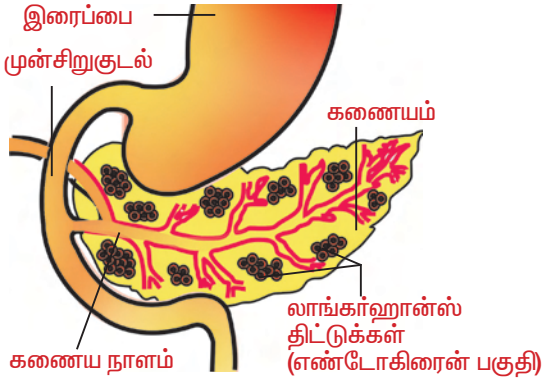
2. ஹைபர் தைராய்டிஸம் : தைராக்ஸினின் மிகைச் சுரப்பு எக்சோஃப்தால்மிக் காய்டர் அல்லது கிரேவின் நோய்க்குக் காரணமாகிறது.

இதன் அறிகுறிகளாவன: மிகையான வளர்சிதை மாற்ற வீதம், உயர் இரத்த அழுத்தம், படபடப்பு, அதிகமாக வியர்த்தல், எடை குறைதல், களைப்படைதல், பிதுங்கிய கண்கள் போன்றவை ஆகும்.

லாங்கர்ஹான் திட்டுக்கள்: கணையம் நாளமுள்ள, நாளமில்லாச் சுரப்பியாக இருவழிகளில் செயல்படுகிறது. கணையத்தின் நாளமில்லாச் சுரப்பிப் பகுதியாக லாங்கர்ஹான் திட்டுக்கள் உள்ளன. இதில் ஆல்பா, பீட்டா என்ற இருவகைச் செல்கள் காணப்படுகின்றன. ஆல்பா செல்கள் குளுக்கோகான் ஹார்மோனையும் பீட்டா செல்கள் இன்சுலின் என்ற ஹார்மோனையும் சுரக்கின்றன.

இன்சுலின்

- இன்சுலின் திசு ஆக்ஸிகரணத்திற்காக, செல்கள் குளுக்கோஸை எடுத்துக் கொள்வதை ஊக்குவிக்கிறது.
- இது குளுக்கோஸைக் கிளைகோஜனாக மாற்றிக் கல்லீரலிலும், தசைகளிலும் சேமித்து வைக்கிறது.
- புரதம், கொழுப்புப் பொருள்களிலிருந்து குளுக்கோஸ் உருவாதலைத் தடுக்கிறது.



படம் 3.9 கணையத்தில் லாங்கர்ஹான் திட்டுக்கள்

டயாபடீஸ் மெலிடஸ்: இன்சுலின் குறைவாகச் சுரப்பதால் டயாபடீஸ் மெலிடஸ் தோன்றுகிறது. இரத்தத்தில் காணப்படும் அதிகப்படியான, பயன்படுத்தாத குளுக்கோஸ் சிறுநீரில் வெளியேற்றப்படுகிறது.

குளுக்கோகான்: இஃது இரத்தத்தில் சர்க்கரையின் அளவு குறையும்போது சுரக்கிறது. கிளைகோஜனைக் குளுக்கோஸாக மாற்றமடைவதைத் தூண்டி இரத்தச்சர்க்கரை அளவை உயர்த்துகிறது. இயல்பான இரத்தச் சர்க்கரை அளவான 80 – 120 மி.கி. / டெசி.லி. இரத்தம் என்ற நிலையைப் பராமரிக்க இரத்தத்தில் சம அளவு இன்சுலினும், குளுக்கோகானும் இருக்க வேண்டும்.

அட்ரீனல் சுரப்பி: ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தின்மீதும் அட்ரீனல் சுரப்பி அமைந்துள்ளது. இது கார்டெக்ஸ் என்னும் புறப்பகுதியையும், அட்ரீனல் மெடுல்லா என்னும் உட்புறப்பகுதியையும் கொண்டுள்ளது.

அட்ரீனல் கார்டெக்ஸ்: இதில் ஆல்டோஸ்டீரோன், கார்டிஸோன் ஆகிய ஹார்மோன்கள் சுரக்கின்றன.

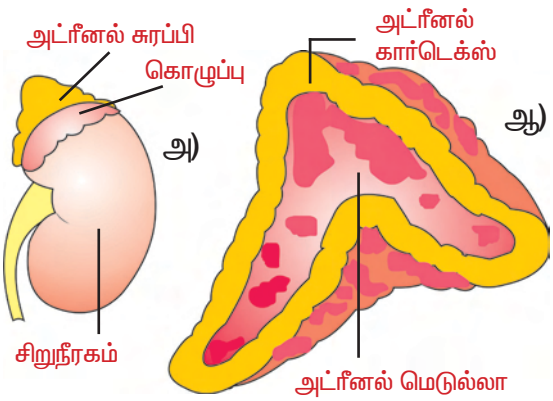
ஆல்டோஸ்டீரோன்(தாது கலந்த கார்டிகாய்டு): இது நீர், சோடியம் மீண்டும் உறிஞ்சப்படுதலை ஊக்குவிப்பதால் பொட்டாசியம், பாஸ்பேட் அயனிகளைக் கழிவு நீக்கம் செய்தல், தாது உப்புகளின் வளர்சிதை மாற்றத்தைப் பராமரித்தல் ஆகிய பணிகளைச் செய்கிறது. மேலும் மின் பகுளிகளான எலக்ட்ரோலைட்டுகளின் சமநிலை, உடல்திரவ அடர்த்தி, சவ்வூடு பரவல் அழுத்தம், இரத்த அழுத்தம் போன்றவற்றைப் பராமரிக்கிறது.

கார்டிஸோன்(குளுக்கோகார்டிகாய்டு): கிளை கோஜனைக் குளுக்கோஸாகச் சிதைவடையச் செய்தலைத் தூண்டி இரத்தத்தில் சர்க்கரையின் அளவை உயர்த்துகிறது. மேலும், இஃது அழற்சித் தடுப்பு வினைகளைத் தோற்றுவித்து நோய்த்தடைக் காப்புத் துலங்கலை மட்டுப்படுத்துகிறது.

அட்ரீனல் மெடுல்லா: அட்ரீனல் மெடுல்லா உருமாறிய நரம்பு புறப்படைச் செல்களால் ஆனது. இஃது இரண்டு ஹார்மோன்களைச் சுரக்கிறது. அவை அட்ரீனலின் *(epinephrine)*, நார் அட்ரீனலின் *(norepinephrine)* ஆகும். இவை இரண்டையும் சேர்த்துப் பொதுவாக, அவசரக் கால ஹார்மோன் அல்லது சண்டை, பயமுறுத்தும், பறக்கும் ஹார்மோன் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. அழுத்தமான, அபாயகரமான நிலைமைகளை எதிர்கொள்ள நமது உடலை, இவை விரைவாகத் தயார் செய்கின்றபடியால் இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது.

- இந்த ஹார்மோன்கள் இதயத் துடிப்பினை அதிகரிக்க செய்கின்றன.
- விழிப்புணர்வை அதிகரிக்கின்றன.
- சுவாச வீதத்தை அதிகரிக்கின்றன.
- கிளைகோஜனைக் குளுக்கோஸாக மாற்றுவதை ஊக்குவிக்கின்றன.
- கண் பாவையை விரிவடையச் செய்கின்றன.
- மிகையான வியர்த்தலை உண்டாக்குகின்றன.
- உரோமம் குத்திட்டு நிற்கச் செய்கிறது.

சுருங்கக்கூறின், அட்ரினலினும், நார் அட்ரினலினும் அவசர காலங்களில் உடலைத் தயார் செய்து அத்தகைய காலகட்டங்களை எதிர்கொள்ள ஏதுவாக்குகின்றன அல்லது அதை விட்டு விலகிச் செல்லச் செய்கின்றன.



படம் 3.10 அ) அட்ரீனல் சுரப்பி
ஆ) அட்ரீனல் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

விந்தகம்: இவை சைட்டோஜெனிக் (இனச்செல்களை உருவாக்குதல்) இடமாகவும், நாளமில்லாச் சுரப்பியாகவும் (ஆண் இன ஹார்மோனை உண்டாக்குதல்) செயல்படுகிறது. விந்தகத்தின் நாளமில்லாச் சுரப்பியாக உள்ள லீடிக் செல்கள் டெஸ்டோஸ்டீரோன் என்னும் ஆண் இன ஹார்மோனைச் (ஆண்ட்ரோஜனை) சுரக்கிறது. டெஸ்டோஸ்டீரோன் இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் வளர்ச்சியையும் ஆண் இனச் செல்லான விந்துச்செல் உற்பத்தியையும் தூண்டி விடுகிறது.

ஆண்களின் இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகளான முக உரோம வளர்ச்சி, கரகரப்பான குரல், பரந்ததோள்கள் போன்றவற்றை டெஸ்டோஸ்டீரோன் தீர்மானிக்கிறது.

அண்டச்சுரப்பி: அண்டச் சுரப்பிகளில், அண்டச் செல் ஆக்கப் பகுதி மற்றும் நாளமில்லாச் சுரப்பிப் பகுதிகளைப் பெண் இனப்பெருக்க ஹார்மோன்களைக் (ஈஸ்ட்ரோஜன், புரோஜெஸ்டிரான், ரிலாக்ஸின்) கொண்டு ஒருங்கே செயல்புரிகிறது.

ஈஸ்ட்ரோஜன்: இது பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் வளர்ச்சி மற்றும் பின்வரும் இரண்டாம் நிலை பெண்பால் பண்புகள் தோன்றக் காரணமாகின்றது பருவ உரோம வளர்ச்சி, மென்மையான குரல், மென்மையான உடல் போன்றவை. புரோஜெஸ்டிரான் மாதவிடாய்ச் சுழற்சி மற்றும் கர்ப்ப நிலையைப் பராமரிக்கிறது.

ரிலாக்ஸின், மகப்பேற்றின்போது இடுப்புப் பகுதித் தசைகளைத் தளர்வடையச் செய்து குழந்தைப்பிறப்பை எளிதாக்குகிறது.

பாராதைராய்டு சுரப்பி: இவை தைராய்டுக்கு உள்ளேயே காணப்படுகின்றன. இவை சுரக்கும் ஹார்மோன்கள் கால்சிடோனின், பாராதார்மோன் ஆகும். இந்த ஹார்மோன்கள் கால்சியம் வளர்சிதை மாற்றத்தைப் பராமரிக்கின்றன.

தைமஸ் சுரப்பி : இஃது, இதயத்தின் மேல் அமைந்திருக்கும் பெரும் நிணநீர் அமைப்பு ஆகும். இது தைமோசின் ஹார்மோனைச் சுரக்கிறது. தைமோசின், நோய் தொற்றுதலைத் தடுக்கும்.

T லிம்போசைட்டுகள் வேறுபாடு அடைதலைத் தூண்டி விடுகிறது.

பினியல் சுரப்பி: இது, மூளையில் கார்பஸ் கலோசத்தின் அடியில் காணப்படுகிறது. இது மெலடோனின் என்ற ஹார்மோனை உற்பத்திச் செய்கிறது. மெலடோனின், மார்புக் காம்பு, விதைப்பை முதலிய பகுதிகளில் நிறமிகளின் அடர்த்திக்குக் காரணமாகிறது.

3.3. செல் பிரிதல்

முதிர்ந்த ஒரு செல் இரு சேய்களாகப் பிரிவடையும். ஒரு செல் விலங்குயிரியான அமீபா போன்றவை, இருசமப் பிளவுறுதலுக்கு உட்படும்போது குரோமேட்டின் வலைப்பின்னலில் எவ்வித மாற்றமும் ஏற்படாமல் நடைபெறும் செல் பிரிதல் ஏமைட்டாஸிஸ் (நேர்முக செல் பிரிதல்) எனப்படும்.

அனைத்து தாவர, விலங்குகளில் உடற்செல்களில் நடைபெறும் செல் பிரிதல், மைட்டாசிஸ்(மறைமுக செல் பிரிதல்) ஆகும். இத்தகைய செல் பகுப்பில் குரோமோசோம் அமைப்பில் மாறுபாடு ஏற்பட்டும் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையில் எவ்வித மாற்றமின்றியும் இருக்கும்.

விலங்குகளின், இனப்பெருக்க எபிதீலியல் செல்களில் மியாசிஸ் (குன்றல் பகுப்பு) செல் பிரிதல் நடைபெறுகிறது. இச்செல் பிரிவதால் குரோமோசோமின் அமைப்பிலும், எண்ணிக்கையிலும் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன.

மைட்டாசிஸ் செல் பிரிதலைக் குறித்து ஏற்கனவே முன் வகுப்புகளில் அறிந்திருக்கிறோம். இந்த அலகில் மியாசிஸ் செல் பகுப்பில் உள்ள பல்வேறு நிலைகளையும் அதன் முக்கியத்துவத்தையும் அறிந்துகொள்வோம்.

மியாஸிஸ் (குன்றல் பகுப்பு): இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் இனச் செல் எபிதிலியச் செல்களில் மியாஸிஸ் என்ற செல் பகுப்பின் மூலம் இனச் செல்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. மியாஸிஸ் செல்பகுப்பின் மூலம் இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் சிறப்பான இருமயச் செல்கள், நான்கு ஒற்றைமய இனச்செல்களை உண்டாக்குகின்றன. இந்த ஒற்றைமயச் செல்கள் பெற்றோர் செல்களைப் போல் இல்லாது குரோமோசோம் எண்ணிக்கையில் பாதியை மட்டும் பெற்றுள்ளன. மியாஸிஸ் அடுத்தடுத்த இரண்டு பிரிவுகளில் நடந்தேறுகிறது. அவை மியாஸிஸ் I, மியாஸிஸ் II ஆகும்.

மியாஸி–I இல் குரோமோசோமின் எண்ணிக்கை பாதியாகக் குறைக்கப்படுவதால் இதைக் குன்றல் பிரிவு எனவும் அழைப்பர். மியாஸிஸ் II, மைட்டாசிஸ் போன்றதே ஆகும்.

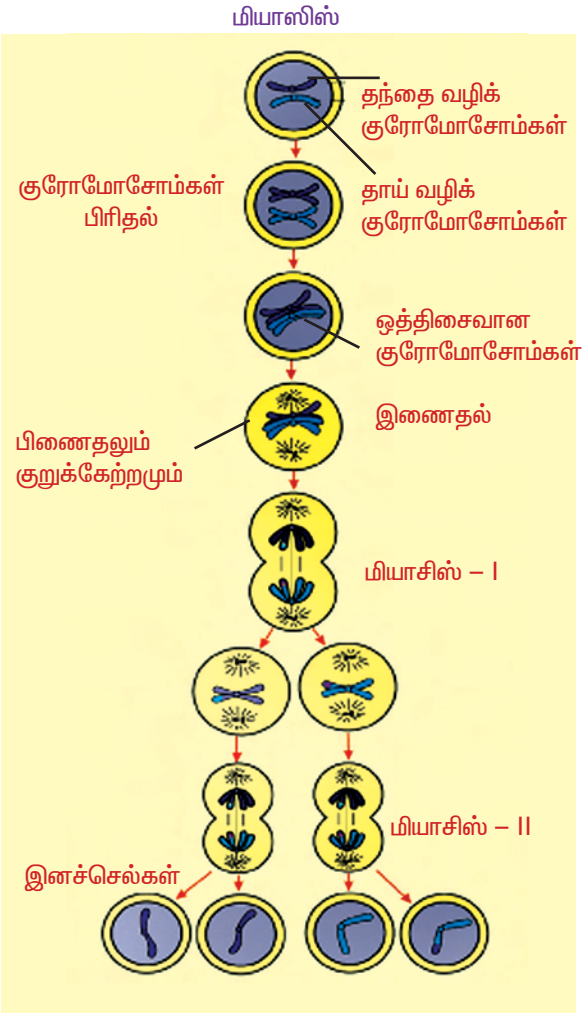
மியாஸிஸ்–I: இதன் பல்வேறு நிகழ்வுகள் நான்கு துணை நிலைகளில் அறிந்து கொள்ளப்படுகின்றன. அவை புரோநிலை–I, மெட்டாநிலை–I, அனாநிலை–I, டீலோ நிலை-I.

புரோ நிலைI: குரோமேட்டின் வலைப்பின்னல் வலையமைப்பு இழந்து தனித்த குரோமோசோம்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று விடுபடுகின்றன. உட்கருச் சவ்வுக் கரைந்து போகிறது. குரோமோசோம்கள் குறிப்பிடத்தக்க வகையில் தமது வடிவம், அமைப்பில் மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகின்றன. மியாஸிஸ், குரோமோசோம்கள் வடிவங்களின் அடிப்படையில் லெப்டோடீன், சைக்கோடீன், பாக்கீடீன், டிப்ளோடீன், டையாகைனசிஸ் என்ற துணை நிலைகளில் புரிந்து கொள்ளப்படுகின்றன.

லெப்டோடீன்: குரோமோசோம்கள் சுருக்கமடைந்து நூல்போல் தோன்றுகின்றன. ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் சென்ட்ரோமியர் பகுதி தவிர ஏனைய பகுதிகளில் நீளவாக்கில் பிளக்கின்றது.

சைகோட்டீன்: ஒத்திசைவான குரோமோசோம்கள் நெருங்கி வந்து இணை சேர்கின்றன. (ஒத்திசைவான குரோமோசோம் இணை என்பது ஒரே மாதிரியான ஜீன்களைப் பெற்றுள்ள தாய், தந்தை குரோமோசோம்களின் இணை ஆகும்.) இணைவுறுதல் என்பது நுனி அல்லது நடுப்பகுதியில் தொடங்கி நீளவாக்கில் இணையாகப் பிணைவது ஆகும். இந்த இணை சினாப்சிஸ் எனப்படும். இவை இணையுற்ற குரோமோசோம்கள் இரட்டைகள் எனப்படும்.

பாக்கிடீன்: குரோமோசோம்கள் மேலும் சுருங்கி தடித்துக் குட்டையாகின்றன. ஒவ்வோர் இரட்டையும் இப்போது நான்கு குரோமேடிட்டுகளைக் கொண்டிருப்பதால், அவை டெட்ரடு அல்லது குவாட்ரிவேலண்ட் என அழைக்கப்படுகின்றன. ஒத்திசைவான குரோமோசோம் இணைகள் கயாஸ்மேட்டா என்ற சில புள்ளிகளில் பிணைந்து காணப்படுகின்றன. ஒத்திசைவான குரோமோசோம்களின் சகோதரி அல்லாத குரோமேடிட்டுகளின் துண்டுகள் கயாஸ்மேட்டா புள்ளிகளில் பரிமாறிக் கொள்கின்றன. ஒத்திசைவான குரோமோசோம்களின் குரோமோடிட்டுகளுக்கு இடையே இத்தகைய பரிமாற்றம் ஏற்படுவதைக் குறுக்கே கலத்தல் என்று அழைக்கப்படும்.



படம் 3.11 மியாஸிஸ் செல்பிரிதல் நிலைகள்

டிப்ளோடீன்: குறுக்கே கலத்தல் முழுமை அடைந்தபின் ஒத்திசைவான குரோமோசோம்கள் பிரிகின்றன. இந்தப் பிரிதல் நுனி அடைதல் என அழைக்கப்படும். இந்த நுனி அடைதல் என்பது கயாஸ்மேட்டா புள்ளியில் தொடங்கி குரோமோசோம் நுனி வரை அடையும்.

டையாகைனஸிஸ்: இந்த நிலையில் உட்கருச் சவ்வும், உட்கரு மணியும் மறைகின்றன. கதிர் அமைப்பு சைட்டோபிளாசத்தில் தோன்றுகிறது.

மெட்டா நிலைI: குரோமோசோம் மேலும் சுருங்குகின்றது. இரட்டைகள் கதிர்களின் மையப் பகுதியில் தங்களின் குரோமேடிட்டுகளை மைய பகுதியை நோக்கியவாறும், சென்ட்ரோமியர் துருவப் பகுதியை நோக்கியவாறும் அமைகின்றன.

அனா நிலைI: கதிர் இழைகள் சுருக்கமடைந்து குரோமோசோம்களை எதிர்எதிர் துருவங்களை நோக்கி இழுக்கின்றன. இரண்டு குரோமேட்டிடுகளைக் கொண்ட முழுமையான குரோமோசோம் எதிரெதிர் துருவங்களை அடைகின்றது. இதனால், குரோமோசோம் எண்ணிக்கையில் குறைதல் ஏற்படுகிறது. எனவே இப்பொழுது ஒவ்வொரு துருவத்திலும் பாதி எண்ணிக்கையிலுள்ள குரோமோசோம்கள் கொண்ட இரு குரோமோசோம் குழுக்கள் காணப்படுகின்றன.

டீலோ நிலைI: ஒவ்வொரு துருவத்திலும், குரோமோசோம் தொகுதியைச் சுற்றி உட்கருச் சவ்வு உருவாகிறது. இவ்வாறு ஒவ்வொரு துருவத்திலும் பாதியளவு குரோமோசோம் உள்ள இரண்டு சேய் உட்கருக்கள் உருவாகின்றன. கதிர் இழைகள் மறைகின்றன. மியாஸிஸ் I–இன் முடிவில், உட்கருவின் நேர்கோணத்திற்குக் கிடைமட்டமாகச் சைட்டோபிளாசச் சுருக்கம் ஏற்பட்டுச் செல் பகுப்படைகிறது. சைட்டோபிளாசப் பிரிதலுக்குச் சைட்டோகைனசிஸ் என்று பெயர்.

மியாசிஸ் II: மைட்டாசிஸ் போன்றதே மியாசிஸ் II ஆகும். எனவே, இது மயோடிக் மைட்டாஸிஸ் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

மியாசிஸII-இன் நிகழ்வுகள் நான்கு நிலைகளில் அறியப்படுகின்றன.

அவை,

புரோநிலை II, மெட்டாநிலை II, அனாநிலை II, டீலோ நிலை II

புரோநிலை II: குரோமோசோம் இரட்டைகள் குறுகலடைகின்றன. சென்ட்ரியோல்கள், ஆஸ்டர் இழைகளை உண்டாக்கித் துருவத்திற்கு நகர்த்துகின்றன. உட்கருமணி, உட்கருச் சவ்வு மறைகின்றன.

மெட்டாநிலை II: குரோமேட்டிடுகள் செல்லின் மையப் பகுதியில் வந்து அமைகின்றன. சென்ட்ரோமியர் கதிர் இழைகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

அனாநிலை II: சென்ட்ரோமியர் இரண்டாகப் பிரிவதால் இரண்டு குரோமேட்டிடுகள் பிரிகின்றன. இவை தற்பொழுது சேய் குரோமோசோம்கள் அல்லது புதிய குரோமோசோம்கள் என அழைக்கப் பெறும். சேய் குரோமோசோம்கள் எதிரெதிர் துருவத்தை நோக்கி நகர்கின்றன.

டீலோ நிலை II: இரண்டு துருவங்களில் உள்ள ஒரு தொகுதி குரோமோசோம்கள் சுருளடைந்து குரோமேட்டின் வலைப்பின்னல் அமைப்பாக மாறுகின்றன. உட்கருச் சவ்வு, உட்கருமணி மீண்டும் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு இரண்டு சேய் உட்கருக்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

சைட்டோகைனஸிஸ்: உட்கருவிற்கு நேர்குத்தாகச் சைட்டோபிளாசப் பிரிதல் நடைபெற்று நான்கு இனச் செல்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

மியாஸிஸ் செல் பகுப்பின் முக்கியத்துவம்

1. ஒவ்வொரு சிற்றினத்தின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை, நிலைநிறுத்தப்படுவதற்காக ஒற்றை மைய இனச்செல்கள் உருவாக்கப் படுகின்றன.
2. குறுக்கே கலத்தல் நிகழ்வில் சேய்களில் மரபுப் பண்புகளில் வேறுபாடுகள் தோன்றுதலை ஏற்படுத்துகிறது.
3. இவ்வேறுபாடுகளே பரிணாம வளர்ச்சிக்கு அடிப்படையாக அமைகின்றன.

மதிப்பீடு– மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி – அ

1. ஒற்றை முனை நியூரான்கள் காணப்படும் இடம் _____ .

   i) மூளை ii) தண்டுவடம் iii) வளர்கரு நரம்புத் திசு iv) முதிர்ந்த நரம்புத் திசு

2. உணர் உறுப்புகளில் அடங்கியுள்ளவை _____.

   i) ஒற்றை முனை நியூரான்கள் ii) இருமுனை நியூரான்கள்

   iii) பல முனை நியூரான்கள் iv) மெடுல்லேட்டட் நியூரான்கள் (மயலினுறை நியூரான்கள்)

3. நமது உடலின் மனவெழுச்சி வெளிப்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்தும் மூளையின் பகுதி _____.

   i) சிறுமூளை ii) பெருமூளை iii) தலாமஸ் iv) ஹைபோதலாமஸ்

4. மூளைத்தண்டின் ஒரு பகுதியாக அமைந்துள்ளது _____ .

   i) முன் மூளை மற்றும் நடு மூளை ii) நடு மற்றும் பின் மூளை

   iii) முன் மற்றும் பின் மூளை iv) முன் மூளை மற்றும் தண்டு வடம்

5. தண்டுவட நரம்புகள் என்பவை _____ .

   i) உணர்ச்சி நரம்புகள் ii) இயக்கு நரம்புகள்

   iii) கலப்பு நரம்புகள் iv) மூளையோடு பின்னிப் பிணைந்துள்ளவை

6. கழுத்துப் பகுதியில் காணப்படும் ஒரு நாளமில்லாச் சுரப்பி _____.

i) அட்ரீனல் சுரப்பி ii) பிட்யூட்டரிச் சுரப்பி iii) தைராய்டு சுரப்பி iv) கணையம்

7. எக்சோகிரைன், எண்டோகிரைனாக செயலாற்றும் நாளமில்லாச் சுரப்பி _____ .

i) கணையம் ii) பிட்யூட்டரி iii) தைராய்டு iv) அட்ரீனல்

8. ஒரு டெசி.லி. இரத்தத்தில் காணப்படும் இயல்பான இரத்தச் சர்க்கரையின் அளவு _____

i) 80– 100 மி.கி./ டெசி.லி. ii) 80-120 மி.கி./டெசி.லி.
iii) 80-150 மி.கி./டெசி.லி. iv) 70 - 120 மி.கி./டெசி.லி.

9. நோய்த்தொற்றை எதிர்க்கும் T லிம்போசைட்கள் _____ உறுப்பில் மாறுபாடு அடைகின்றன,

i) பாராதைராய்டு சுரப்பி ii) நிணநீர்ச் சுரப்பி iii) தைமஸ்சுரப்பி iv) அட்ரீனல் சுரப்பி

10. மியாஸிஸ்–I இல் ஒத்திசைவான குரோமோசோம்கள் ஜோடியுறுதல் நிலை _____ .

i) லெப்டோடீன் ii) சைகோடீன் iii) பாக்கிடீன் iv) டிப்ளோடீன்

11. நமது உடல் உறுப்புகளின் அனைத்து செயல்களையும் கட்டுப்படுத்தும் மற்றும் ஒருங்கிணைக்கும் பணியினைச் செய்யும் இரு மண்டலங்கள் _____ .

i) செரிமான மற்றும் இரத்தச் சுழற்சி மண்டலம் ii) சுவாசம் மற்றும் இரத்தச் சுழற்சி மண்டலம்

iii) கழிவு நீக்கம் மற்றும் எலும்பு மண்டலம் iv) நரம்பு மண்டலம் மற்றும் நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலம்

12. நரம்பு செல் இணைப்பு பகுதியில் நரம்பு கடத்துப்பொருளை வெளியிடுவது _____ .

i) டெண்டிரைட்டுகளின் முனைகள் ii) இணைப்பு குமிழ்கள்

iii) செல் உடல நுண் உறுப்புகள் iv) ஆக்சானின் மையலின் உறை

13. நோய்தடைக் காப்பு மண்டலத்துடன் தொடர்புடைய நாளமில்லாச் சுரப்பி _____ .

i) தைராய்டு ii) தைமஸ் iii) அட்ரினல் iv) பீனியல்

14. இயற்கை மகப்பேறுக்காக கர்ப்பிணிப் பெண்ணின் குழந்தைப் பிறப்பிற்காக மருத்துவர் பயன்படுத்தும் ஹார்மோன் _____ .

i) ஈஸ்ட்ரோஜென் ii) புரோஜெஸ்ட்ரான் iii) இன்சுலின் iv) ரிலாக்ஸின்

15. மியாஸிஸ் செல்பிரிதலின் முக்கிய நிகழ்வான குறுக்கே கலத்தல், _____ நிலையில் நடைபெறும்.

i) லெப்டோடீன் ii) பாக்கிடீன் iii) டிப்ளோட்டீன் iv) சைகோட்டின்

16. குன்றல் பகுப்பு என்பது இனச்செல்களை உருவாக்கும் ஒரு நிகழ்வு. குன்றல் பகுப்பு நடைபெறும் செல்கள் _____ .

i) இனப்பெருக்க எபிதீலியல் செல்கள் ii) தொடு உணர்வு எபிதீலியல் செல்கள்

iii) க்யூபாய்டல் எபிதீலியல் செல்கள் iv) தூண் எபிதீலியல் செல்கள்

17. அமீபாவில் நடைபெறும் செல்பகுப்புமுறை _____ .

i) குரோமேட்டின் வலைப்பின்னலில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகிறது.

ii) குரோமேட்டின் வலைப்பின்னலில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துவது இல்லை.

iii) குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை குறைகிறது.

iv) உட்கருவில் பிளவை ஏற்படுத்துவதில்லை.

18. பின்வருவனவற்றுள் உரிய ஒழுங்கு அமைவுமுறை _____ .

i) சைகோட்டின்→ லெப்டோடீன் → பாக்கிடீன்→ டிப்ளோட்டீன்→ டயகைனெசிஸ்

ii) டயகைனெசிஸ்→ சைகோட்டின்→ லெப்டோடீன் → பாக்கிடீன்→ டிப்ளோட்டீன்

iii) லெப்டோடீன் → சைகோட்டின்→ பாக்கிடீன்→ டிப்ளோட்டீன்→ டயகைனெசிஸ்

19. போலியோ ஒரு வைரஸ் நோய். இதனால் பாதிக்கப்பட்ட குழந்தைக்கு கை, கால் செயலிழந்து விடுகிறது. குழந்தையின் _____ உறுப்பு மண்டலம் அதிகமாக பாதிக்கப்படுகிறது.

i) நரம்பு மண்டலம் ii) செரிமான மண்டலம் iii) சுவாச மண்டலம் iv) கழிவுநீக்க மண்டலம்

20. அதிக ஒளி படும் போது கண்களை விரைவாக மூடிக் கொள்வதும், வெப்பம் பட்டவுடன் கையை உடனே இழுத்துக் கொள்வதும் அனிச்சை செயலுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். இச்செயலுக்கு மைய நரம்பு மண்டலத்தின் _____ காரணமாகிறது .

i) முன் மூளை ii) தண்டுவடம் iii) பின் மூளை iv) நரம்பு இணைப்புப் பகுதி

21. பின்வருவன நியூரானின் பாகங்கள்

அ) ஆக்சான் ஆ) கிளைத்த முடிவுப் பகுதி இ) செல் உடலம் ஈ) டெண்டிரைட்டுகள்

எனில், நரம்புத் தூண்டலின் சரியான பாதை _____ .

i) ஆ, அ, ஈ, இ ii) ஈ, இ, அ, ஆ iii) ஆ, ஈ, அ, இ iv) அ ஈ ஆ இ

22. எளிய அறுவை சிகிச்சையின்போது மருத்துவர் குறிப்பிட்ட பகுதிகளில் உணர்வு பொருள்களைப் பயன்படுத்தி நோயாளிகளின் வலியை உணர இயலாமல் செய்வார். இதனால் நரம்பு செல்லின் _____ யில் நரம்புத் தூண்டல் நிறுத்தி வைக்கப்படுகிறது.

i) செல் உடலம் ii) ஆக்சான்

iii) நரம்பு செல் இணைப்பு பகுதி iv) ஆக்சானின் மையப்பகுதி

23. உறுதிப்படுத்துதல் (A): அனைத்து தண்டுவட நரம்புகளும் கலப்பு நரம்புகள்.

காரணம் (R): ஒவ்வொரு தண்டுவட நரம்பும் உணர்ச்சி வேர் மற்றும் இயக்க வேர் கொண்டுள்ளன.

i) (A) மற்றும் (R) சரி. A க்கு சரியான விளக்கம் R

ii) (A) மற்றும் (R) சரி. A க்கு R சரியான விளக்கம் அன்று

iii) (A) சரி R தவறு iv) (A) தவறு R சரி

பகுதி – ஆ

1. உடற்செயலியல் செயல்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்தும் மற்றும் ஒருங்கிணைக்கும் பணியைச் செய்யும் இரண்டு உறுப்பு மண்டலங்கள் யாவை ? அவற்றிற்கிடையே உள்ள வேறுபாடு ஒன்றினைக் கூறுக.

2. மெடுல்லேட்டட் நியூரான்களை மெடுல்லேட்டட் அற்ற நியூரான்களிடமிருந்து வேறுபடுத்துக. அவை நரம்பு மண்டலத்தில் எங்கு காணப்படுகின்றன ?

3. இதயத் துடிப்பு, மூச்சுவிடுதல் போன்ற செயல்களை ஒழுங்குபடுத்தும் மூளையின் பகுதி யாது ? அது மூளையின் எந்தப் பகுதியில் அமைந்துள்ளது ?

4. கார்போரா குவாட்ரிஜெமினா என்றால் என்ன ? அது எத்தகைய பணிகளுடன் தொடர்புடையது ?

5. நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் என்றால் என்ன ? இந்தச் சுரப்பிகள் சுரக்கும் சுரப்புப் பொருள்கள் யாவை ? அவை உற்பத்தியாகும் இடங்களிலிருந்து செயலாற்றும் இடங்களுக்கு எவ்வாறு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன ?

6. பின்வரும் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் பெயர்களைக் கூறுக.

அ) நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் நடத்துனர் ஆ) இரட்டைச் சுரப்பி

7. எந்த ஹார்மோன்கள் பின்வருமாறு அழைக்கப்படுகிறது ?

அ) ஆளுமை ஹார்மோன் ஆ) சண்டை, பறக்கும் மற்றும் பயமுறுத்தும் ஹார்மோன்

8. ஆண் , பெண் இனப்பெருக்க ஹார்மோன்களைக் கூறுக. அதன் பணிகளைக் குறிப்பிடுக.

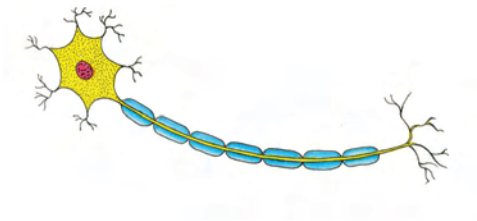
9. மியாஸிஸ் – I ன் எந்தெந்த துணைநிலைகளில் பின்வரும் நிகழ்வுகள் நடைபெறுகின்றன.

அ) ஒத்திசைவாண குரோமோசோம்கள் இணைவுறுதல் ஆ) நுனி அடைதல்

இ) குறுக்கே கலத்தல் ஈ) ஸ்பிண்டில் கதிர் அமைப்பு உருவாதல்

10. கீழுள்ள படத்தை வரைந்து, கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றில் இரண்டு பாகங்களைக் குறிக்கவும்.

(செல் உடலம், ஆக்ஸான், டெண்டிரான், கிளைத்த முடிவுப் பகுதிகள்)



11. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மனித மூளையில் பின்வரும் செயல்களைக் கட்டுப்படுத்தும் பகுதிகளை முறையே அ, ஆ எனக் குறிக்க.

அ) நுகர்தல் உணரும் பகுதி

ஆ) பார்வை உணரும் பகுதி

12. செயல்களின் அடிப்படையில் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றில் உரிய கூற்றுகளைத் தேர்ந்தெடுக்க.

அ) பிட்யூட்ரி சுரப்பி ஹார்மோன்களையும், நொதிகளையும் சுரக்கிறது

ஆ) தைராய்டு சுரப்பி தைராக்ஸின் மற்றும் இன்சுலினைச் சுரக்கிறது

இ) லீடிக் செல்கள் டெஸ்டோஸ்டிரான் ஹார்மோனை உற்பத்தி செய்கின்றன

ஈ) கணையம் நொதிகளையும், ஹார்மோனையும் சுரக்கின்றது

13. கீழுள்ள கூற்றுகள் தவறாக இருப்பின் சரியான கூற்றினை எழுதுக.

அ) ஆல்பா செல்கள் இன்சுலினை உற்பத்தி செய்கின்றன, பீட்டா செல்கள் குளுகோகானை உற்பத்திச் செய்கின்றன.

ஆ) கார்ட்டிசோன் நோய் எதிர்ப்புத் தன்மையைக் குறைக்கின்றது.

இ) தைமஸ் சுரப்பி ஒரு நிணநீர்த் தொகுதி.

ஈ) அண்டகம் முட்டைகளையும், ஆண்ட்ரோஜனையும் உற்பத்தி செய்கிறது.

14. மனிதரில் நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலம் பற்றிய சில கூற்றுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவை ஒவ்வொன்றும் சரியா ? அல்லது தவறா ? எனக் கூறுக.

அ) நாளமில்லாச் சுரப்பி மண்டலம் வளர்ச்சி, இனப்பெருக்கம், வாழ்வைத் தொடர்ந்து பேணுதல் முதலிய இயற்செயல்களைக் கட்டுப்படுத்தவும், ஒருங்கிணைக்கவும் செய்கிறது.

ஆ) எண்டோகிரைன் சுரப்பிகள் யாவும் நாளமுள்ள சுரப்பிகள்; அவை சுரக்கக்கூடிய வேதிப்பொருள்களுக்கு ஹார்மோன்கள் என்று பெயர்.

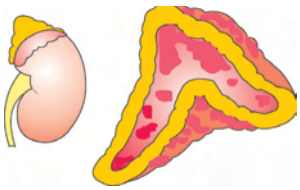
இ) கணையம் என்பது இரட்டைச் சுரப்பி.

ஈ) தைமஸ் சுரப்பியின் கோளாறினால் முன்கழுத்துக் கழலை ஏற்படுகிறது.

15. கீழ்க்காண் அட்டவணையை நிரப்புக.

அடினோஹைபோபைசிஸ் ஹார்மோன்கள்	செயல்கள் மற்றும் கோளாறுகள்
சொமட்டோட்ரோபிக் ஹார்மோன்/வளர்ச்சி ஹார்மோன்(STH/GH)	
	தைராய்டு சுரப்பியின் வளர்ச்சியைத் தூண்டி தைராக்ஸின் உற்பத்தியைத் தூண்டும்

16. கீழே உள்ள படத்தை வரைந்து கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறிப்புகளின் உதவியால் பாகங்களைக் குறிக்க.



அ) இது சிறுநீரகத்தின் மீது அமைந்துள்ள சுரப்பி.

ஆ) இது சுரக்கும் ஹார்மோன்கள் ஆல்டோஸ்டீரோன் மற்றும் கார்டிஸோன் ஆகும்.

17. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நியூரான்களின் வகைகளை வரைந்து இனம் காண்க.

18. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மியாசிஸ் செல் பிரிதல் பற்றிய சொற்றொடர்களில் சரியா ? அல்லது தவறா ? எனக் குறிப்பிடுக.

அ) இது உடற்செல்களில் நிகழ்கிறது. ஆ) மியாசிஸ் குன்றல் பகுப்பு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

இ) ஒத்திசைவான குரோமோசோம்கள் இணைவது குறுக்கே கலத்தல் எனப்படுகிறது.

ஈ) மியாசிஸ் வேறுபாடுகளைத் தோற்றுவிக்கிறது. அதுவே பரிணாமத்திற்கு மூலப்பொருள்களாக அமைகின்றன.

19. அட்டவணையில் உள்ளவற்றை பொருத்துக.

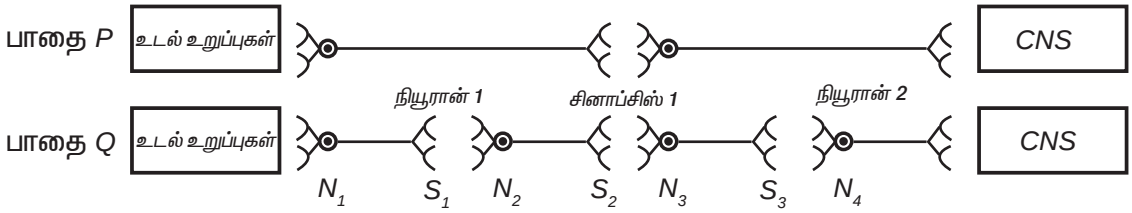
அ) லெப்டோடீன்	i) உட்கருச்சவ்வு, உட்கருமணி மறைதல்
ஆ) சைகோட்டீன்	ii) நுனி அடைதல்
இ) டிப்ளோடீன்	iii) இணைவுறுதல், சினாப்சிஸ், இரட்டைகள்
ஈ) டையாகைனசிஸ்	iv) குரோமோசோம்கள் சுருக்கமடைந்து நூல்போல் தோன்றுகின்றன.

20. ஒருவர் இரு சக்கர வாகனத்தில் தலைகவசம் அணியாமல் பயணிக்கிறார். அவர் சாலை விபத்தில் தலையில் பலத்த காயம் அடைகிறார். மருத்துவமனைக்கு செல்வதற்கு முன்பாகவே இதய செயலிழப்பு மற்றும் மூச்சு திணறலால் இறந்துவிடுகிறார். அவரது மூளையின் எப்பகுதியின் பாதிப்பால் உயிரிழப்பு ஏற்பட்டது. உங்கள் விடைக்குச் சரியான விளக்கம் தருக.

21. பொருத்துக.

பட்டியல் I	பட்டியல் II
அ) வாசோபிரஸ்சின்	நோய் தடுப்பு
ஆ) இன்சுலின்	டயாபெடீஸ் இன்சிபிடஸ்
இ) ஆக்ஸிடோசின்	டயாபெடீஸ் மெலிடஸ்
ஈ) தைமோசின்	கருப்பை சுருங்க, விரியச் செய்தல்

22. கீழ்காண் வரைபடம் உடல் உறுப்புகளிலிருந்து மைய நரம்பு மண்டலத்திற்கு நரம்புத் தூண்டல் கடத்தப்படும் பாதைகளை குறிப்பிடுகிறது. இதனை உற்றுநோக்கி பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.



இரண்டு பாதைகளில் உள்ள அனைத்து நரம்புகளும் வடிவத்திலும், தடிமனிலும் ஒரே மாதிரியாக உள்ளது எனில் எந்த பாதை நரம்பு தூண்டலை விரைவாகக் கடத்தும். ஏன் ?

23. இருவிதமான பணிகளை செய்யும் சுரப்பி எது ? ஏன் ?

24. ஒரு 16 வயது சிறுவன் ஆண்பால் பண்புகள் இல்லாமைக்காக, மருத்துவரிடம் அழைத்து வரப்பட்டான். (மீசை / தாடி / கரகரப்பான குரல் / பரந்த தோள்கள்)

பரிசோதனைக்குப் பிறகு மருத்துவர் இது ஒரு ஹார்மோன் குறைபாடு மற்றும் குறிப்பிட்ட நாளமில்லாச் சுரப்பி இடம் மாறி அமைந்துள்ளதையும் கண்டறிந்தார். சிறுவனின் குறைபாட்டுக்குக் காரணமான நாளமில்லாச் சுரப்பியையும், அதன் ஹார்மோனையும் குறிப்பிடுக.

பகுதி – இ

1. நரம்பு செல்லின் அமைப்பைத் தெளிவான படத்துடன் பாகங்களைக் குறித்து விளக்குக.

2. மனித மூளையின் பல்வேறு பாகங்களைக் குறிப்பிட்டு, அதன் பணிகளையும் குறிப்பிடுக.

3. மனித உடலில் காணப்படும் நாளமில்லச் சுரப்பிகளையும் அவற்றின் அமைவிடங்களையும் பெயரிடுக. அவற்றில் ஏதேனும் இரண்டினைப் பற்றி விரிவாக எழுதுக.

4. மியாஸிஸ் பகுப்பு ஏன் குன்றல் பகுப்பு என அழைக்கப்படுகிறது ? அதன் பல்வேறு நிலைகளைத் தேவையான படங்களுடன் விளக்குக. அதன் முக்கியத்துவம் பற்றிக் குறிப்பு வரைக.

5. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சொற்களை வைத்து, பத்தியை நிரப்புக.

(மண்டையோடு, முள்ளெலும்புத் தொடர், பையாமேட்டர், அரக்னாய்டு உறை, மூளை, தண்டுவடம், மூளை உறைகள், டியூராமேட்டர்)

மைய நரம்பு மண்டலத்தைச் சுற்றியுள்ள மூன்று பாதுகாப்பு உறைகள், ஒட்டு மொத்தமாக _____ என்று அழைக்கப்படுகின்றன. _____ மற்றும் _____க்கு அடியில் அமைந்துள்ள வெளிப்புற இரட்டைக் கடின உறை _____ என அழைக்கப்படுகிறது. மெல்லியதும், இரத்த நாளங்களைப் பெற்றதுமான நடு உறைக்கு_____ என்று பெயர். மூளையையும், தண்டுவடத்தையும் சுற்றி நெருக்கமாக அமைந்துள்ள உட்புற மெல்லிய உறைக்கு _____ என்று பெயர்.

6. கொடுக்கப்பட்டுள்ள பாகங்களை அதன் பணியுடன் பொருத்துக.

முகுளம், சிறுமூளை, முன்மூளை, தலாமஸ், பெருமூளைப்புறணி, பின்மூளை, பான்ஸ், ஹைபோதலாமஸ்.

அ) உறக்க மையம் மற்றும் சுவாச மையம்

ஆ) இதயத்துடிப்பு, இரத்தக் குழல்களின் சுருக்கம், மூச்சுவிடுதல் போன்ற செயல்களை ஒழுங்குபடுத்தும் பல்வேறு அனிச்சைச் செயல்களின் மையம்

இ) பெருமூளை, தலாமஸ் மற்றும் ஹைப்போதலாமஸ் கொண்டது.

ஈ) இயக்க மற்றும் உணர்பகுதிகள்.

உ) உணர்வு மற்றும் இயக்கு உணர்வலைகளைக் கடத்தும் முக்கியப் பணியைச் செய்கிறது.

ஊ) பாலுறவு நடத்தையை ஒழுங்குபடுத்துதல்.

எ) பான்ஸ், சிறுமூளை மற்றும் முகுளம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

ஏ) நடத்தல், ஓடுதல் போன்ற இயக்குதசைகளின் இயக்கங்களை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.

7. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மனித மூளையில் பின்வரும் செயல்களைக் கட்டுப்படுத்தும் பகுதிகளை முறையே அ, ஆ, இ, ஈ எனக் குறிக்க.

அ) மூளையின் எப்பகுதி உணர்வு, அறிவுக்கூர்மை, நினைவாற்றல், கற்பனைத்திறன், காரணகாரியம் ஆய்ந்தறிதல் முதலியவற்றின் இருப்பிடமாகத் திகழ்கிறது.

ஆ) மூளையின் எப்பகுதி இயக்குதசைகளின் இயக்கங்களை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.

இ) மூளையின் எப்பகுதி உறக்கம் மற்றும் சுவாசத்திற்கானது.

ஈ) மூளையின் எப்பகுதி இதயத்துடிப்பு, இரத்தக்குழல்களின் சுருக்கம், மூச்சுவிடுதல் போன்ற செயல்களை ஒழுங்குபடுத்தும் பல்வேறு அனிச்சை செயல்களின் மையமாகும் ?

மேலும் அறிய

நூல்கள்: 1. Biology - RAVEN, Johnson WCB McGraw - Hill, USA

2. Biology - A Modern Introduction, B.S. Beckett, 2nd Edition Oxford University Press, New Delhi

3. Complete Biology(IGCSE) - Oxford University press, New York

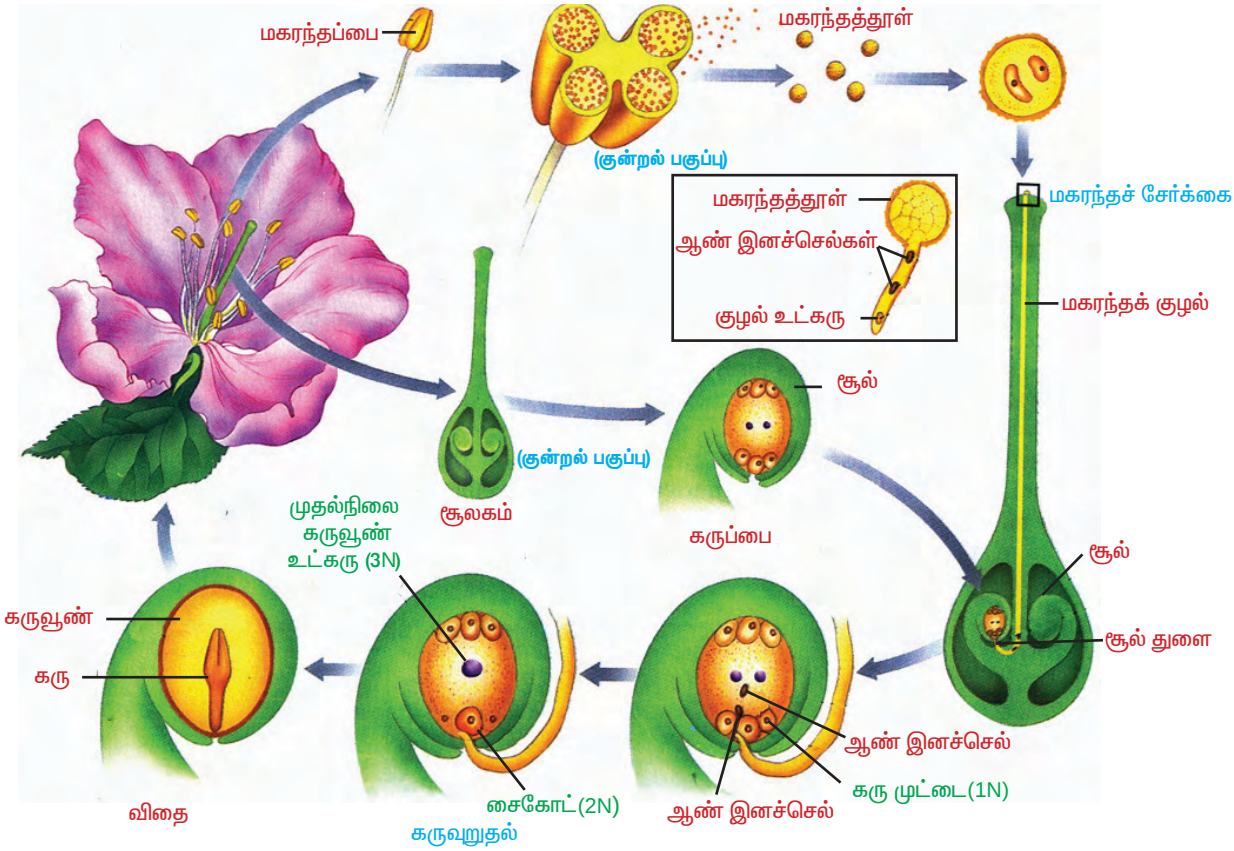
இணையத்தளம்: www.khanacademy.org, www.ase.tufts.edu/biology www.biologyreference.com, science.howstuffworks.com http://arvindguptatoys.com/films.html

அலகு 4

தாவரங்களில் இனப்பெருக்கம்

அனைத்து உயிரினங்களும் (தாவரங்கள், விலங்குகள்) இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன அல்லவா ?

இனப்பெருக்கம் என்பது, அதே சிற்றினத்தைச் சேர்ந்த புதிய உயிரிகளைத் தோற்றுவிக்கும் ஒரு சிறப்புத் தன்மை வாய்ந்த உயிரியல் செயலாகும். உணவூட்டம், சுவாசம், கழிவுநீக்கம் போன்று இனப்பெருக்கமும் உயிரியல் நிகழ்வுகளில் ஒன்றாகும்.



படம் 4.1 மகரந்தச்சேர்க்கையும், கருவுறுதலும்

உயிரினங்களில் நடைபெறும் சில இனப்பெருக்க முறைகளாவன :

விலங்குகளில் இனப்பெருக்க முறைகள்	தாவரங்களில் இனப்பெருக்க முறைகள்
பிளவாதல் – புரோட்டோசோவாக்கள்	பிளவாதல் – பாக்டீரியா
அரும்புதல் – குழி உடலிகள்	அரும்புதல் – ஈஸ்ட்
துண்டாதல் – தட்டைப் புழுக்கள்	துண்டாதல் – ஆல்காக்கள் ஸ்போர்கள் – பூஞ்சை
பாலினப் பெருக்கம் – பாலூட்டிகள்	மகரந்தச் சேர்க்கை மற்றும் கருவுறுதல் – பூக்கும் தாவரங்கள்

உயிரிகளில் இனப்பெருக்கம் இல்லையெனில் என்ன நிகழும் ?

வினாக்கள் :

1. இனப்பெருக்கம் என்றால் என்ன ?
2. தாவரங்கள், விலங்குகளில் நடைபெறும் சில இனப்பெருக்க முறைகளைக் குறிப்பிடுக.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

சில பாக்டீரியங்களான, லேக்டோ பாசில்லை, சால்மோனெல்லா என்பவை வேகமாகவும், மற்ற பாக்டீரியங்களான மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் என்பது மெதுவாகவும் பெருக்கம் அடைகின்றன.

மனிதர்களுக்கு நன்மை பயக்கும் செயல்கள்

லேக்டோபேசில்லை என்ற பாக்டீரியா பாலைத் தயிராக மாற்றுகிறது.

மனிதர்களுக்குத் தீமை பயக்கும் செயல்கள்

மைக்கோபாக்டீரியம் டியூபர்குளோசிஸ் என்ற பாக்டீரியங்கள் எலும்புருக்கி நோயைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

4.1 இனப்பெருக்க முறைகள்

ஒரு செல் உயிரிகளில் இனப்பெருக்க முறைகள்

வெவ்வேறு உயிரிகளில் எவ்வாறு இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது என்பதைக் காண்போம். உயிரிகளில் இனப்பெருக்க முறைகள், அவற்றின் உடல் வடிவம், அமைப்பைச் சார்ந்தே அமைந்துள்ளது.

செயல் 4.1

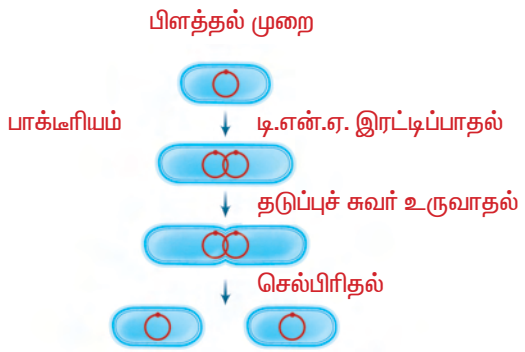
- *ஈரப்படுத்திய ஒரு ரொட்டித்துண்டை, குளிர்ச்சியான, ஈரமான மற்றும் இருளான இடத்தில் வைக்கவும்.*
- *உருப்பெருக்கும் கண்ணாடி மூலம் ரொட்டித்துண்டின் மேற்பரப்பைக் உற்றுநோக்குக. அதே ரொட்டித்துண்டினை ஒரு வார காலத்திற்குக் உற்றுநோக்கிக் குறிப்புகளை எடுக்க.*

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

முதன்முதலில் பூமியில் தோன்றிய உயிரினம் பாக்டீரியம் ஆகும். அதாவது, இயோபாக்டீரியம் என்பது சுமார் நான்கு பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே பூமியில் தோன்றியது என்பதற்கான சான்றுகள் தென் ஆப்பிரிக்க தொல்லுயிர்ப் படிமங்களின் மூலம் அறியப்படுகின்றன.

கடந்த இரண்டு பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு தோன்றிய உயிரிகளில் பல பிரிவுகள் ஏற்பட்டு, அவற்றில் இன்று சில உயிருடனும், சில அழிந்தும் காணப்படுகின்றன. ஆனால், பாக்டீரியங்கள் இன்றும் எந்த மாறுபாடும் இல்லாமல் பாக்டீரியங்களாகவே வாழ்கின்றன.

ஒரு செல் உயிரிகளில் இனப்பெருக்கம்: ஒரு செல் உயிரிகளான, அமீபா மற்றும் பாக்டீரியங்கள், இருசம பகுதிகளாகப் பிளக்கப்பட்டுப் புதிய



படம் 4.2 ஒரு செல் உயிரிகளில் இனப்பெருக்கம்

உயிரிகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இம்முறைக்கு இரண்டாகப் பிளத்தல் அல்லது இருசமப்பிரிவு என்று பெயர்.

பலசெல் உயிரிகளில் இனப்பெருக்க முறைகள்:

1. உடல் இனப்பெருக்கம் → துண்டாதல் / மொட்டுவிடுதல் (அரும்புதல்)
2. பாலிலா இனப்பெருக்கம் → ஸ்போர்கள்
3. பாலின இனப்பெருக்கம் → மகரந்தச் சேர்க்கை → கருவுறுதல்

உயிரிகளில், உடலமைப்பின் அடிப்படையில் பல்வேறு வகையான இனப்பெருக்க முறைகள் காணப்படுகின்றன.

உடல் இனப்பெருக்கம்

உடல் இனப்பெருக்கம் என்பது பாலினப் பெருக்கம் இல்லாமல் தாவரங்கள் ஏற்கனவே உள்ள உடல் உறுப்புகளிலிருந்து புதிய தாவரங்களைத் தோற்றுவிக்கும் இனப்பெருக்க முறையாகும்.

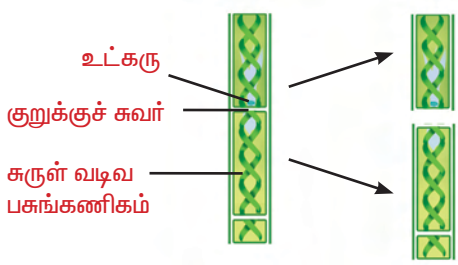
துண்டாதல்

பல செல், எளிய உடல் அமைப்பை உடைய உயிரிகளில், எளிமையான இனப்பெருக்க முறைகள் அறியப்பட்டுள்ளன.

சிந்திக்க, படிக்க, பின்னர் அறிக.

ஏன் பல்வேறு வகை இனப்பெருக்க முறைகள் காணப்படுகின்றன ?

பரிணாமம் என்பது ஏற்கனவே தோன்றியுள்ள உயிரிகள் படிப்படியாக வளர்ச்சி அடைந்து சிக்கலான அமைப்புடைய உயிரிகள் தோன்றின என்பதாகும். இனப்பெருக்கத்தின் அடிப்படையில் எளிய உயிரிகளான அமீபா, பாக்டீரியங்கள் போன்றவை எளிய முறைகளான, பிளத்தல், துண்டாதல் போன்ற முறைகளின் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. உயிரிகளின் உடலில் சிக்கலான அமைப்பு அதிகமாக, அதிகமாக, அவற்றின் இனப்பெருக்க முறைகளிலும் இரண்டு உயிரினங்களின் சேர்க்கை முறைகள் உண்டாகின. (ஆண் மற்றும் பெண்)



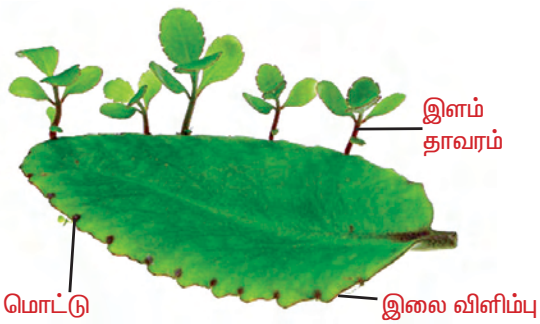
படம் 4.3 ஸ்பைரோகைரா துண்டாதல்

எடுத்துக்காட்டாக, ஸ்பைரோகைரா பாசியில், தாவர உடலம், சிறு சிறு துண்டுகளாக உடைந்து, உடைந்த ஒவ்வொரு துண்டும் புதிய ஸ்பைரோகைராவை உருவாக்குகின்றது.

அரும்புதல் (அ) மொட்டுவிடுதல்

ஹைடிராவில், செல்கள் தொடர்ந்து பகுப்படைவதன் காரணமாகக் குறிப்பிட்ட இடங்களில் மொட்டானது புறவளரிகளாகத் தோன்றுகின்றது. இம்மொட்டுகள் முதிர்ச்சி அடையும் பொழுது, தாய் உடலத்திலிருந்து பிரிந்து புதிதாகச் சிறுசிறு ஹைடிராக்களாக வளர்ச்சி அடைகின்றன.

இவ்வாறே, பிரையோஃபில்லம் (கட்டிப் போட்டால் குட்டிப்போடும்) தாவரத்தில் இலை விளிம்புகளில் மொட்டுகள் தோன்றிப் பின்னர்



படம் 4.4 பிரையோஃபில்லம்

அவை மண்ணில் விழுந்து புதிய தாவரங்களாக வளர்ச்சி அடைகின்றன.

பாலிலா இனப்பெருக்கம்

கீழ்நிலைத் தாவரங்களில், பாலிலா இனப்பெருக்கமானது ஸ்போர்களின் மூலம் நடைபெறுகிறது. ஸ்போர்கள் தடித்த சுவரினை ஏற்படுத்திக் கொண்டு, தகுந்த ஈரமான பரப்பில் விழுந்து புதிய தாவரமாக வளரும் வரை தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்கின்றன.

வினாக்கள்

1) உடல இனப்பெருக்கம், பாலிலா இனப்பெருக்கம் – வேறுபடுத்துக.

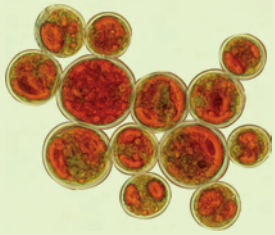
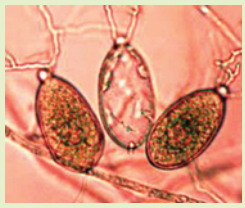
2) பாலிலா இனப்பெருக்க ஸ்போர்கள் சிலவற்றைக் குறிப்பிடுக.

செயல் 4.2

கூட்டு நுண்ணோக்கியில் பாக்டீரியாவின் ஒரு நழுவத்தை வைத்து உற்றுநோக்குக. அதேபோன்று பாக்டீரியாவின் பிளத்தல் முறையைக் காண்பிக்கும் மற்றொரு நழுவத்தையும் உற்றுநோக்குக.

இரண்டு நழுவங்களிலும் உற்றுநோக்கியதை ஒப்பிடுக.

ஸ்போர்களின் வகைகள்

ஏபிளானோஸ்போர்	சூஸ்போர்கள்	ஏகைனீட்டுகள்	கொனிடியாக்கள்
ஆல்காக்களில் உடலச் செல்களின் புரோட்டோபிளாசமானது ஒன்று திரண்டு மெல்லிய உறையால் சூழப்பட்டு முட்டை வடிவ அமைப்புகளாக உருவாகின்றது. இத்தகைய மெல்லிய சுவரை உடைய நகரும் தன்மையற்ற ஸ்போர்கள், ஏப்ளானோஸ்போர்கள் எனப்படுகின்றன. இவை முளைத்துப் புதிய இழைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.	சூஸ்போர் என்பது கசையிழைகளைப் பயன்படுத்தி நகரும் தன்மையுடைய பாலிலா இனப்பெருக்க ஸ்போர்கள் ஆகும். இத்தகைய ஸ்போர்களைச் சில ஆல்காக்கள், பூஞ்சைகள் மற்றும் பாக்டீரியங்கள் தங்களின் இனப் பெருக்கத்திற்காக உருவாக்குகின்றன.	பாசிகளில் சாதகமற்ற சூழ்நிலையில், உடலச் செல்கள் தங்களைச் சுற்றிலும் அதிகப்படியான சுவர் அடுக்குகளைச் சுரக்கின்றன. செல்லினுள் உணவுப் பொருள்கள் சேகரித்து வைக்கப்படுகின்றன. இஃது ஏகைனீட்டுகள் எனப்படும். சாதகமான சூழ்நிலை உருவாகியதும் இந்த ஏகைனீட்டுகள் முளைத்துப் புதிய இழைகளை உண்டாக்குகின்றன.	பெனிசிலியம் போன்ற பூஞ்சைகளில் உருவாகும் ஒரு செல்லாலான, நகரும் தன்மையற்ற, பாலிலா இனப்பெருக்க ஸ்போர்களே கொனிடியோ ஸ்போர்கள் ஆகும்.
			
ஏபிளானோஸ்போர்	சூஸ்போர்கள்	ஏகைனீட்டுகள்	கொனிடியாக்கள்

செயல் 4.3

- எரி அல்லது குளத்திலிருந்து, இழை போன்ற அமைப்புகளைக் கொண்ட கரும்பச்சை நீரினைச் சேகரிக்க.
- ஒன்று அல்லது இரண்டு இழைகளைக் கண்ணாடி நழுவத்தின்மீது வைக்க.
- அதன்மீது ஒருசில கிளிசரின் துளிகளை விட்டு, கண்ணாடி மென்தகடு வைத்து மூடுக.
- நழுவத்தை நுண்ணோக்கியில் வைத்து உற்றுநோக்குக.

4.2. தாவரங்களில் பாலினப் பெருக்கம்

பாலினப்பெருக்கம் என்பது ஆண், பெண் கேமீட்டுகள் இணைந்து, தம் சந்ததிகளை உருவாக்கும் சேர்க்கையாகும். ஒரு காளை தனியே புதிய கன்றுகளை தர இயலாது, அதற்கு ஒரு பசு தேவை. ஒரு பெண் ஆடு தனியே புதிய ஆட்டுக் குட்டிகளைத் தர இயலாது, அதற்கு ஓர் ஆண் ஆடு தேவை எனவே, ஒரு புதிய சந்ததியை உருவாக்க வேண்டுமானால், ஆண், பெண் என்ற இரு பாலினங்களும் தேவைப்படுகின்றன.

மலர் என்பது, பூக்கும் தாவரங்களின் இனப்பெருக்க உறுப்பு என்பதை ஏற்கனவே முந்தைய வகுப்புகளில் படித்துள்ளீர்கள்.

முதலில் இதைப்பற்றி அறிய மலரின் அமைப்பைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வோம்.

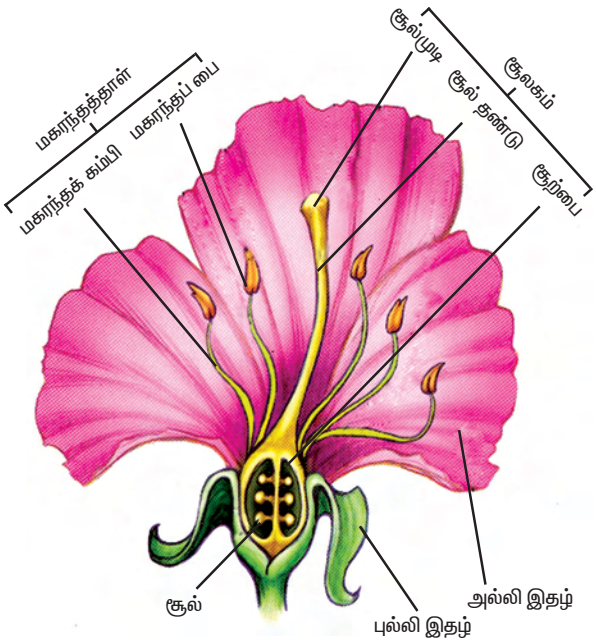
மலரின் பாகங்கள்

மலர் என்பது மாறுபாடு அடைந்த வரம்புடைய, வளர்ச்சியினை உடைய தண்டுத் தொகுப்பு ஆகும். இது பாலினப்பெருக்கத்தில் ஈடுபடுகிறது.

முழுமையான மலரின் முக்கியப் பாகங்களாவன:

1. புல்லிவட்டம்(புல்லி இதழ்களால் ஆனவை)
2. அல்லிவட்டம் (அல்லி இதழ்களால் ஆனவை)
3. மகரந்தத்தாள் வட்டம் 4. சூலக வட்டம்

மகரந்தத்தாள் வட்டம் மலரின் ஆண் இனப்பெருக்க பாகமாகும்.

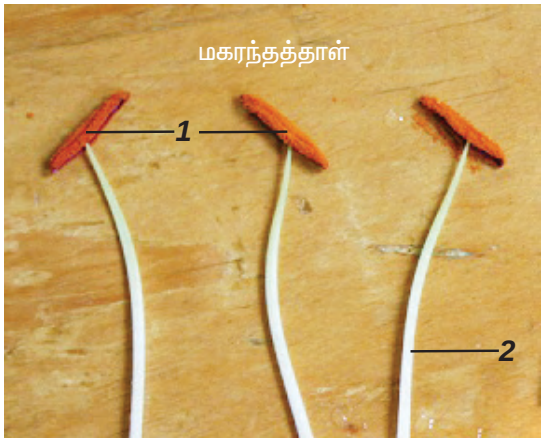


படம் 4.5 மலரின் பாகங்கள்

சூலக வட்டம் மலரின் பெண் இனப்பெருக்க பாகம் ஆகும்.

மகரந்தத்தாள் வட்டம்

மகரந்தத்தாள் வட்டம் என்பது பல மகரந்தத் தாள்களின் தொகுப்பாகும். ஒவ்வொரு மகரந்தத்தாளும் ஒரு காம்பினையும் அதன் நுனியில் பை போன்ற அமைப்பினையும் பெற்றுள்ளது. காம்புப் பகுதி மகரந்தக் கம்பி என்றும், பை போன்ற பகுதி மகரந்தப் பை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. மகரந்தப் பையின் மடல்களுக்குள் மகரந்தத் தூள்கள் உள்ளன.

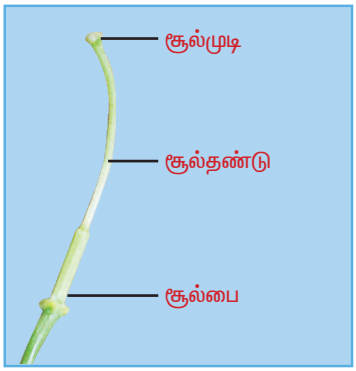


1. மகரந்தப் பை 2. மகரந்தக் கம்பி

படம் 4.6. மகரந்தத்தாள் வட்டம்

சூலக வட்டம்

சூலகம் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பாகும். இது சூலிலைகளால் ஆனது. சூலகமானது சூலகப்பை, சூலகத் தண்டு, சூலக முடி என மூன்றாக வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளது. சூலகப் பையில் சூல்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு சூலிலும் கருப்பை காணப்படுகிறது. இதற்குள் அண்டச்செல் (அ) பெண்கேமீட் காணப்படுகிறது.



படம் 4.7 சூலக வட்டம்

4.2.1. மகரந்தச் சேர்க்கை

பூக்கும் தாவரங்களின் பாலின இனப்பெருக்கம் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது ?

பூக்கும் தாவரங்களில் பாலினப் பெருக்கத்தில் இரண்டு நிகழ்வுகள் நடைபெறுகின்றன. 1. மகரந்தச் சேர்க்கை 2. கருவுறுதல்.

செயல் 4.4

- *செம்பருத்தித் தாவரத்திலிருந்து ஒரு மலரை எடுத்துக் கொள்க.*
- *அம்மலரில் காணப்படும் மலரின் பாகங்களான புல்லிவட்டம், அல்லிவட்டம், மகரந்தத் தாள் வட்டம், சூலக வட்டத்தினைக் கவனிக்கவும்.*
- *மகரந்தத் தாள்களையும், சூலகத்தையும் தனித்துப் பிரித்து அதன் பாகங்களைக் கவனிக்கவும்.*
- *மகரந்தத் தூள்களை நழுவத்தின்மீது தெளித்து நுண்ணோக்கியில் வைத்துக் உற்றுநோக்குக.*

1. மகரந்தச் சேர்க்கை

மகரந்தப் பையிலிருந்து மகரந்தத் தூள்கள் சூலக முடியைச் சென்றடையும் செயலே மகரந்தச் சேர்க்கை என்று பெயர். மகரந்தத் தூள்கள், காற்று, நீர், பூச்சிகள், விலங்குகளால் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இவை மகரந்தச் சேர்க்கையில் ஈடுபடும் புறக்காரணிகளாகும்.

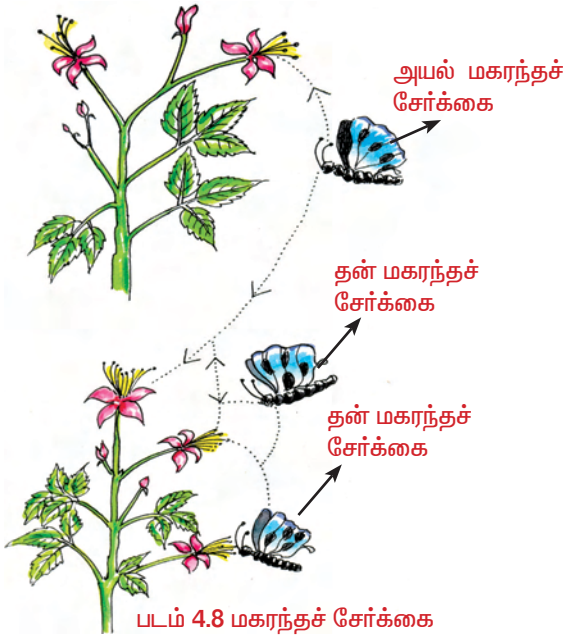
கனி, விதை உருவாக்கத்தின் முதல் முக்கிய நிகழ்ச்சி மகரந்தச் சேர்க்கையாகும்.

மகரந்தச் சேர்க்கையைத் தொடர்ந்து கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது.

4.2.2. மகரந்தச் சேர்க்கையின் வகைகள்

மகரந்தச் சேர்க்கை இரண்டு வகைப்படும்.

1. தன் மகரந்தச் சேர்க்கை
2. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை



படம் 4.8 மகரந்தச் சேர்க்கை

தன் மகரந்தச் சேர்க்கை (ஆட்டோகேமி)

தன் மகரந்தச் சேர்க்கை என்பது ஆட்டோகேமி எனப்படும். ஒரு மலரின் மகரந்தத் தூள், அதே மலரில் உள்ள சூலக முடியைச் சென்றடையும் அல்லது அதே தாவரத்தைச் சேர்ந்த மற்றொரு மலரின் சூலக முடியைச் சென்றடையும் இந்நிகழ்ச்சிக்குத் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை என்று பெயர்.

தன் மகரந்தச் சேர்க்கையின் நன்மைகள்

1. இருபால் மலர்களில் மகரந்தச்சேர்க்கை கட்டாயமாக நடைபெறும்.
2. தன் மகரந்தச்சேர்க்கை புறக்காரணிகளைச் சார்ந்திருக்கத் தேவை இல்லை.
3. மகரந்தத் தூள்கள் வீணாவதில்லை.

தன் மகரந்தச்சேர்க்கையின் தீமைகள்

1. குறைந்த எண்ணிக்கையில் விதைகள் உருவாகும்.
2. கருவூண் மிகக் குறைவாக இருக்கும். எனவே, விதைகள் மிக நலிவடைந்த தாவரங்களையே உருவாக்கும்.
3. புதியவகைத் தாவரங்கள் உருவாகாது. அதன் காரணமாகத் தாவரங்கள் படிப்படியாக மறைய நேரிடும்.

அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை (அல்லோகேமி)

ஒரு மலரின் மகரந்தத்தூள் அதே இனத்தைச் சார்ந்த மற்றொரு தாவரத்தின் மலரில் உள்ள சூலக முடியைச் சென்றடைவது அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை அல்லது அல்லோகேமி எனப்படும்.

அயல் மகரந்தச்சேர்க்கையின் நன்மைகள்

1. அயல் மகரந்தச்சேர்க்கையின் விளைவாக உருவாகும் விதைகள், முளைத்துத் திடமான தாவரங்களாக வளரும் தன்மையைப் பெற்றிருக்கும். அதாவது அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையின் மூலம் புதிய வகைகள் உருவாகும்.
2. நன்கு முளைக்கும் திறனுடைய விதைகள் உருவாகும்.

அயல் மகரந்தச்சேர்க்கைக்கான காரணிகள்: மகரந்தத்தூளானது ஒரு மலரிலிருந்து மற்றொரு மலருக்கு எடுத்துச் செல்வது எவ்வாறு இயலுகிறது ?

அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெற வேண்டுமெனில், ஒரு மலரின் மகரந்தத் தூளானது மற்றொரு தாவரத்தின் மலருக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட வேண்டும். புறக் காரணிகளான விலங்குகள், பூச்சிகள், காற்று, நீர் ஆகியவற்றின் மூலம் அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. விலங்குகள் வழி மகரந்தச் சேர்க்கை (சூஃபிலி) பறவைகளின் வழி மகரந்தச் சேர்க்கை (ஆர்னித்தோஃபிலி) பூச்சிகள் வழி மகரந்தச் சேர்க்கை (எண்டமோஃபிலி)

பூச்சிகள் வழி மகரந்தச்சேர்க்கை (எண்டமோஃபிலி)

பூச்சிகளின் வாயிலாக நடைபெறும் மகரந்தச் சேர்க்கை எண்டமோஃபிலி எனப்படும்.

வண்ணத்துப்பூச்சிகள், தேனீக்கள் மலர்களின் பல வண்ண நிற அல்லிகளால் ஈர்க்கப்படுகின்றன. இம்மலர்கள் அளவில் பெரியனவாகவும் நல்ல மணமுடையனவாகவும் உள்ளன. ஒரு சில மலர்கள் நல்ல மணமும், பூச்சிகள் உண்ணுவதற்கேற்ற தேனையும் சுரக்கின்றன. பூச்சிகள்வழி மகரந்தச் சேர்க்கைதான் பொதுவாக நடைபெறும் மகரந்தச் சேர்க்கை முறையாகும்.

படம் 4.9 விலங்குகளின் மூலம் மகரந்தச்சேர்க்கை

காற்றுவழி மகரந்தச்சேர்க்கை (அனிமோஃபிலி)

காற்றின் மூலம் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறும் பெரும்பாலான மலர்கள் அளவில் சிறியதாகவும், வண்ணம், மணம், தேன்சுரப்பு ஆகியவை அற்றதாகவும் காணப்படும். காற்றின் மூலம் மகரந்தத் தூள்கள் எடுத்துச் செல்லும்போது, வீணாகும் மகரந்தத் தூள்களை ஈடுகட்ட, அதிக அளவில் மகரந்தத் தூள்களை உருவாக்குகின்றன. மகரந்தத் தூள்கள் காற்றில் எடுத்துச் செல்வதற்கேற்ப ஒட்டும் தன்மையற்ற, உலர்ந்த இலேசான, தூள்களாக இருக்கும். சில மகரந்தத் தூள்களில் சிறகுகள் காணப்படும். சில மலர்களில், சூலக முடியானது மகரந்தத் தூள்களை எளிதில் பெறுவதற்கு ஏற்றவாறு அளவில் பெரியதாகவும், கிளைத்தும் இறகு போன்றும் காணப்படும். எ.கா. மக்காச் சோளம், புற்கள், பைன்.

படம் 4.10. காற்றின் மூலம் மகரந்தச் சேர்க்கை

நீரின் வழி மகரந்தச் சேர்க்கை (ஹைடிரோஃபிலி)

நீரின் மூலம் நடைபெறும் மகரந்தச் சேர்க்கை நீர் மகரந்த சேர்க்கை எனப்படும். இது சில நீர்வாழ் தாவரங்களான வாலிஸ்நேரியா, ஹைட்ரில்லா, சூஸ்டீரா போன்றவற்றில் காணப்படுகிறது.

இத்தாவரங்களின் மலர்கள் நிறமில்லாதவை. தேனைச் சுரப்பதில்லை. மகரந்தத்தூள்கள் ஈரத்திலிருந்து பாதுகாக்கப்படும் வகையில் வழுவழுப்பான தன்மை கொண்டவை.

படம் 4.11 நீரின் மூலம் மகரந்தச் சேர்க்கை

செயல் 4.5

- *உங்கள் அருகில் உள்ள தோட்டத்தில் உள்ள மலர்களைச் சேகரிக்க.*
- *எந்தெந்தத் தாவரங்களில் எத்தகைய பூச்சிகள், பறவைகள் மகரந்தச் சேர்க்கையில் ஈடுபடுகின்றன என்பதைக் கண்டுபிடித்துப் பதிவு செய்க.*

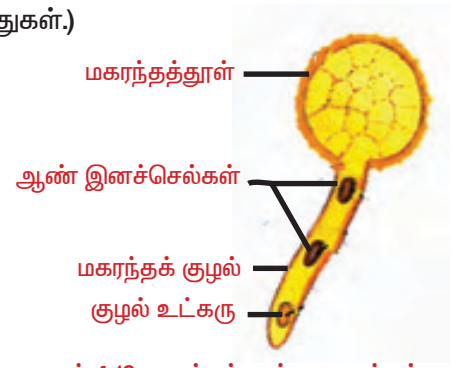
செயல் 4.6

- *விலங்கு வழி, காற்று வழி, நீர் வழியில் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறும் சில தாவரங்களின் மலர்களைச் சேகரிக்க.*
- *அந்தந்த வழி மகரந்தச் சேர்க்கைகளுக்கேற்ப, அம்மலர்களில் காணப்படும் தகவமைவுகளைக் குறிப்பெடுத்து அட்டவணை ஒன்றைத் தயார் செய்க.*

4.3. கருவுறுதல்

மகரந்தத்தூள்கள், மகரந்தப் பையிலிருந்து சூலக முடியை அடைவது மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும். ஒவ்வொரு மகரந்தத்தூளும், எக்சைன், இன்டைன் என இரு பாதுகாப்பு உறைகளைப் பெற்றுள்ளன. வெளியுறை (எக்சைன்) தடித்தும், பல சிறிய வளர்துளைகளைக் கொண்டும் உள்ளது. உள்ளுறை (இன்டைன்) மெல்லிய மீள்தன்மை உடையது.

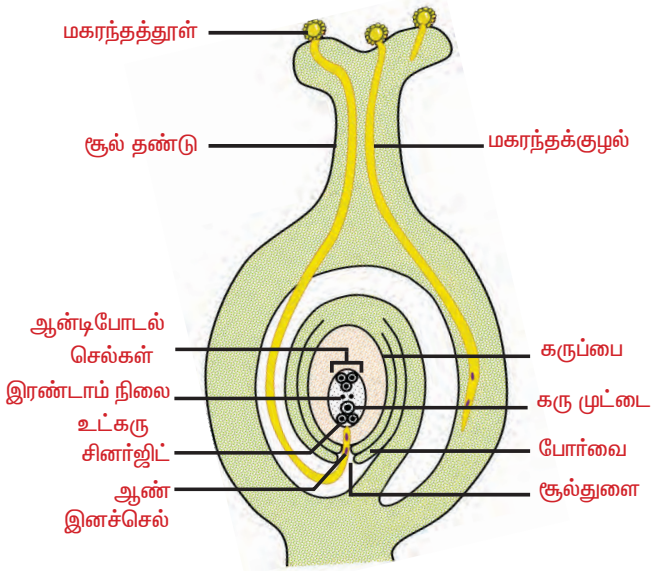
மகரந்தத்தூள் முளைத்தல்: மகரந்தத்தூள், தகுந்த சூலக முடியில் விழுந்ததும் முளைக்கத் தொடங்கிவிடும். முதிர்ந்த மகரந்தத் தூள் இரண்டு செல்களைக் கொண்டது. பெரிய செல் உடலச் செல் என்றும், சிறிய செல் உற்பத்தி செல் (ஜெனரேடிவ் செல்) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. உடலச் செல்லானது முளைத்து வளர்துளையின் மூலம் கிழித்துக் கொண்டு வெளி வருகிறது. இது சூலகத் தண்டு வழியாக நீண்ட ஒரு குழாய் போல் வளர்கிறது. இதுவே மகரந்தக் குழலாகும். உற்பத்தி செல் மகரந்தக்குழாயில் பகுப்புற்று இரண்டு ஆண் கேமீட்டுகளாக மாறுகின்றது (விந்துகள்.)



படம் 4.12 மகரந்தத்தூள் முளைத்தல்

கருவுறுதல் நிகழ்ச்சி: மகரந்தக்குழல் கருப்பைக்குள் சூல்துளையின் வழியாக நுழைகிறது. இந்த நிலையில் மகரந்தக்குழல் வெடித்து, கேமீட்டுகள் மகரந்தக்குழலில் இருந்து கருப்பைக்குள் செல்கின்றன. அண்டத்துடன் ஓர் ஆண் கேமீட் இணைகிறது. இந்த இணைவிற்குக் கருவுறுதல் என்று பெயர். முழுமையடைந்த கருவுற்ற முட்டைக்கு சைகோட் என்று பெயர். இது கருவாக வளர்கிறது.

இரட்டைக் கருவுறுதல்: இரண்டாவது ஆண் கேமீட் இரண்டாம் நிலை உட்கருவுடன் இணைகிறது. இரண்டாம் நிலை உட்கரு இரட்டை மயத் தன்மையுடையது. இந்த இருமய உட்கருவுடன் மற்றோர் ஆண் கேமீட் இணைவது மூவிணைவு எனப்படும். மூவிணைவின் மூலம் உருவாகும் உட்கரு கருவூண் உட்கரு எனப்படும். ஏனெனில், இது கருவூணை (எண்டோஸ்பர்ம்) உண்டாக்குகிறது. கருவூண் ஓர் உணவூட்டத் திசுவாகும். இது கரு வளர்வதற்கு உதவுகிறது. இரண்டு ஆண் கேமீட்டுகளில் ஒன்று அண்டத்துடனும், மற்றொன்று இரண்டாம் நிலை உட்கருவுடனும் இணைவது இரட்டைக் கருவுறுதல் எனப்படுகிறது.



படம் .4.13 கருவுறுதல்

கருவுறுதலுக்குப் பின் ஏற்படும் மாற்றங்கள்

1. சூலானது விதையாக மாறுகிறது.
2. சூலுறைகள் விதையுறைகளாக மாறுகின்றன.
3. சூலகப்பை வளர்ந்து பெரிதாகிக் கனியாக மாறுகிறது.

கனிகளின் வகைப்பாடு

- கனி
  - தனிக்கனி
    - சதைப்பற்றுள்ள கனி
      - முழுச் சதைக்கனி
        1. பெர்ரி
        2. ஹெஸ்பெரிடியம்
        3. போம்
        4. பெப்போ
      - உள் ஒட்டுச் சதைக்கனி (ட்ரூப்)
    - உலர்கனி
      - உலர் வெடிகனி
        1. இருபுறவெடிகனி (லெகூம்)
        2. ஒருபுறவெடிகனி
        3. காப்சூல்
           (i) அறை வெடிகனி
           (ii) தடுப்புச் சுவர் அறை வெடிகனி
      - உலர் வெடியாக் கனி
        1. அகீன்
        2. கேரியாப்சிஸ்
        3. சிப்செல்லா
        4. கொட்டை
      - பிளவுக் கனி
        1. லொமெண்டம்
        2. கிரிமோகார்ப்
        3. ரெக்மா
  - திரள்கனி
  - கூட்டுக்கனி
    - சோரோசிஸ்
    - சைகோனஸ்

4.4. கனி உருவாதல்

நீங்கள் அனைவரும் கனிகள் குறித்து அறிந்துள்ளீர்கள். இவை, நம் அன்றாட வாழ்வில் நம்மிடமிருந்து பிரிக்க இயலாததாக உள்ளன. கனிகளில் உள்ள வைட்டமின் சத்து நமக்கு ஆற்றலைத் தருகின்றது.

தற்பொழுது நாம் கனிகளின் வளர்ச்சி அதன் வகைகளைப்பற்றிக் காண்போம். கருவுற்ற முதிர்ந்த சூற்பை, கனி எனப்படும். சூற்பையின் சுவர் கனியின் வெளித்தோலாகவும், சூல்கள் விதைகளாகவும் மாறுகின்றன.

கருவுறுதல் நடைபெறாமலேயே சில தாவரங்களில் கனிகள் உருவாகின்றன. அத்தகைய கனிகளுக்குக் கருவுறாக் கனிகள் (அ) பார்த்தினோகார்பிக் கனிகள் என்று பெயர். எ.கா. விதையிலாத் திராட்சை, கொய்யா, முதலியன.

தனிக்கனி : ஒரு தனிக்கனி என்பது ஒருமலரில் உள்ள ஒரு சூற்பையிலிருந்து தோன்றுகிறது. அந்த சூற்பை ஒரு சூலிலையோ, பல சூலிலைகளையோ அல்லது இணைந்த சூலிலைகளையோ கொண்டிருக்கும். கனித்தோலின் அடிப்படையில் தனிக்கனியானது சதைக்கனி மற்றும் உலர்கனி என வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

சதைப்பற்றுள்ள தனிக்கனி: சதைப்பற்றுள்ள தனிக்கனிகள், முதிர்ச்சியுறும்பொழுது சதைப் பற்றுள்ளதாகவும், சாறு நிறைந்ததாகவும் உள்ளது. இவை வெடியாத் தன்மை கொண்டவை. கனித் தோலானது, கனி வெளித்தோல், (எபிகார்ப்) கனி நடுத்தோல், (மீசோகார்ப்) கனி உள்தோல் (எண்டோகார்ப்) என முப்பகுதிகளாக வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளது. சதைப்பற்றுள்ள கனி இரு வகைப்படும். 1. பக்கேட்(முழுச் சதைக்கனி) 2. ட்ரூப் (உள் ஓட்டுச் சதைக் கனி)

பக்கேட் வகைக் கனிகள் மீண்டும், பெர்ரி, ஹெஸ்பெரிடியம், போம், பெப்போ என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

பக்கேட்

வ. எண்	வகை	விளக்கம்
1.	பெர்ரி - தக்காளி	இஃது ஒன்று அல்லது பல விதைகள் கொண்ட கனி. இதன் வெளித்தோல் மிகவும் மெல்லியது. நடுத்தோல் சாறும் சதைப்பற்றுள்ளதாயும் காணப்படுகிறது. விதைகள் இதில் புதைந்துள்ளன. இப்பகுதி உண்ணும் பகுதியாகும். இக்கனி இரு சூலிலைகள் இணைந்த மேல்மட்ட சூற்பையிலிருந்து தோன்றுகிறது.
2.	ஹெஸ்பெரிடியம் - ஆரஞ்சு	இக்கனி, அச்சு சூல் ஒட்டுமுறை கொண்ட பல சூலக இலைகள் இணைந்து மேல்மட்ட சூற்பையிலிருந்து வளர்ச்சி அடைகிறது. இதன் கனித்தோலின், வெளித்தோல் தடித்தும், பல எண்ணெய்ச் சுரப்பிகளைக் கொண்டும் காணப்படுகிறது. கனியின் நடுத்தோல் வெண்மையான பஞ்சு போன்றிருக்கும். இது கனி வெளித் தோலுடன் இணைந்துள்ளது. கனி உள்தோலின் உட்புறச் சுவர்களிலிருந்து சதைப்பற்றுள்ள பல சாறுள்ள தூவிகள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இதுவே கனியின் உண்ணும் பகுதியாகும்.

வ. எண்	வகை	விளக்கம்
3.	போம் - ஆப்பிள்	இக்கனி பல விதைகள் கொண்டது. இணைந்த ஐந்து சூலக இலைகள் கொண்ட கீழ்மட்டச் சூற்பையிலிருந்து தோன்றுகின்றது. இதில் உண்ணக் கூடிய பகுதி சதைப் பற்றுள்ள பூத்தளமாகும். உண்மையான கனியின் உள்ளே பலவிதைகள் காணப்படும்.
4.	பெப்போ - வெள்ளரி	இது மூன்று சூலக இலைகள் இணைந்து சுவர் சூல் ஒட்டு முறையைக் கொண்ட கீழ் மட்டச் சூற்பையிலிருந்து தோன்றுகிறது. சூல் ஒட்டுத் திசுவில் பல விதைகள் காணப்படுகின்றன.
5	ட்ரூப் : உள் ஒட்டு சதைக்கனி –மா	இஃது ஓர் அறையும், ஒரு விதையும் கொண்ட சதைக்கனி. இக்கனி ஒரு சூலக இலை சூலகத்திலிருந்து உண்டாகிறது. இக்கனியின் வெளித்தோல் தோல் போன்றும், நடுத்தோல் சதைப்பற்றுள்ளதாகவும், உட்தோல் கல் போன்று கடினத்தன்மையாகவும் காணப்படும். சதைப்பற்றுள்ள நடுத்தோல் உண்ணும் பகுதியாகும். உள்தோல் கல் போன்று கடினமாக இருப்பதனால், இக்கனி கல் போன்ற கனி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

உலர்தனிக்கனி: இக்கனிகளின் வெளித்தோல் உலர்ந்து காணப்படும். அவை வெடிப்பதன் அடிப்படையில் மூவகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. 1. உலர்வெடிகனி, 2. உலர்வெடியாக்கனி, 3. பிளவுக் கனி

உலர்வெடிகனி: கனி முதிர்ந்தபின் வெடித்து விதைகளை வெளியேற்றும்.

வ. எண்	வகை	விளக்கம்
1	இருபுற வெடி கனி (லெகூம்)– பட்டாணி	இக்கனி ஒரு சூலக இலையினால் ஆன ஓர் அறை கொண்டது. விளிம்பு சூல் ஒட்டு முறை கொண்ட மேல்மட்ட சூற்பையிலிருந்து உண்டாகிறது. கனி முதிர்ச்சி அடைந்ததும், கனித்தோலின் இருபுறங்களிலும் உள்ள விளிம்புகள் வெடித்து விதைளை வெளியேற்று கின்றன. எ.கா. பட்டாணி, அவரை.
2.	ஒரு புற வெடிகனி – எருக்கு	இக்கனி இரு சூலக இலைகள் இணைந்த மேல்மட்ட சூற்பையிலிருந்து தோன்றுகின்றது. இக்கனி, இருபுற வெடிகனியைப் போன்றதே. ஆனால், கனித்தோல் ஒரு விளிம்பில் மட்டும் வெடித்து விதைகளை வெளியேற்றுகின்றது. எ.கா. எருக்கு.

3.	காப்சூல் அ) அறை வெடிகனி – பருத்தி ஆ) அறை தடுப்புச் சுவர் வெடிகனி – வெண்டை 	பல விதைகள் கொண்ட கனி. பல சூலக இலைகள் இணைந்த மேல்மட்ட சூற்பையிலிருந்து வளர்ச்சி அடைந்த கனியாகும். இக்கனியின் கனிச்சுவர் பல்வேறு முறைகளில் வெடிக்கிறது. கனிச்சுவர் ஒவ்வொரு சூலறையின் மையப்பகுதியிலிருந்து வெடிப்பது அறைவெடிகனி ஆகும். கனியின் அறை தடுப்புச் சுவர் வழியாக வெடிக்கும் கனி அறைதடுப்புச்சுவர் வெடிகனி ஆகும்.

உலர்வெடியாக்கனி: கனி முதிர்ந்தாலும் வெடிப்பதில்லை. கனியின் வெளிப்புறத்தோல் அழுகியபின் விதைகள் வெளியேற்றப்படும்.

வ. எண்	வகை	விளக்கம்
1.	வெடியா உலர் சிறு கனி (அகீன்) – கிளிமாட்டிஸ், அந்திமந்தாரை 	இக்கனி ஒருவிதை கொண்டது. ஒரு சூலக இலை, ஒரு சூலக அறை, மேல்மட்ட சூற்பையிலிருந்து உண்டாகியது. கனித்தோல் உலர்ந்து சவ்வு போன்று விதையுறையுடன் இணையாமல் தனித்திருக்கும்.
2.	வெடியா உலர் தானியம் (கேரியாப்சிஸ்) – நெல் 	ஒருவிதை கொண்ட கனி. ஒரு சூலக இலை, ஒரு சூலக அறை, மேல் மட்டச் சூற்பையிலிருந்து தோன்றிய சிறு கனி. கனித்தோல் விதையுறையுடன் இணைந்திருக்கும். எ.கா. நெல், கோதுமை, சோளம்
3.	சிப்செலா – டிரைடாக்ஸ் 	இது கீழ்மட்டச் சூற்பையிலிருந்து தோன்றிய இரு சூலக இலை இணைந்த ஓரறை, ஒருவிதை கொண்ட கனி. இதன் கனித்தோல் விதையுறையுடன் இணையாமல் தனித்திருக்கும். எ.கா. ட்ரைடாக்ஸ்
4.	கொட்டை – முந்திரி 	இஃது ஒரு விதை கொண்ட உலர் வெடியா கனி. இதன் கனித்தோல் வறண்டு கடினத் தன்மை கொண்டிருக்கும். இஃது இரண்டு அல்லது பல சூலக இலை கொண்ட மேல்மட்டச் சூற்பையிலிருந்து தோன்றியது. எ.கா. முந்திரி

பிளவுக்கனி: கனி முதிர்ந்தபின் ஒருவிதை கொண்ட பல பாகங்களாகப் பிரியும். இந்தப் பாகங்களுக்கு மெரிகார்ப் என்று பெயர். விதைகளைக் கொண்ட மெரிகார்ப் வெடிப்பதில்லை. எனவே, பிளவுக் கனியானது உலர்வெடி, உலர்வெடியாத என இருபண்புகளையும் கொண்டுள்ளது.

வ. எண்	வகை	விளக்கம்
1	லொமெண்டம் – கருவேலம்	இக்கனி, இருபுற வெடிகனியை ஒத்துள்ளது. இக்கனியின் விதைகளுக்கிடையே குறுகிய பகுதி காணப்படுகிறது. இப்பகுதியில் கனி ஒரு விதை கொண்ட சிறு பகுதியாகப் பிரிகிறது. எ.கா. கருவேலம்
2.	க்ரிமோகார்ப் – கொத்துமல்லி	இஃது இரு சூலக இலைகள் இணைந்த, இரு அறைகளைக் கொண்ட கீழ்மட்டச் சூற்பையிலிருந்து உண்டாகிய கனியாகும். இது நீள்வாக்கில் பிளவுற்று இரண்டு ஒரு விதையுள்ள வெடியாச் சிறு கனியாகிறது. இதற்கு மெரிகார்ப் என்று பெயர். எ.கா. கொத்துமல்லி
3.	ரெக்மா– ஆமணக்கு	இது மூன்று சூலக இலைகள் இணைந்த மேல்மட்டச் சூற்பையிலிருந்து வளர்ச்சியடைந்த கனி. முதலில் கனி வெடித்து ஒரு விதையுள்ள சிறு கனியாகிறது. பிறகு ஒவ்வொரு சிறு கனியும் மறுபடியும் நீளவாக்கில் பிளந்து விதைகளை வெளியேற்றும். இஃது ஒற்றை விதைகொண்ட மூன்று காக்கஸ்களாகப் பிரிகின்றது. எ.கா. ஆமணக்கு

திரள்கனி: மேல்மட்ட சூற்பைகொண்ட இணையாத பல சூல் இலைகள் உள்ள தனிமலரிலிருந்து உருவாகும் கனி திரள்கனியாகும். தனித்த ஒவ்வொரு சூலிலையும் சிறுகனியாக வளர்ச்சியடைகிறது. எனவே, திரள்கனியில் பொதுவான ஒரு காம்பில் பல சிறுகனிகள் கொத்தாகக் காணப்படும். எ.கா. நெட்டிலிங்கம்.

அனோனா ஸ்குவாமோசா (சீதாப்பழம்) தாவரத்தின் கனி கருவுறுதலுக்குப் பிறகு முதிர்ந்த சூலகத்திலுள்ள சூலிலைகளின் விளிம்புகள் இணைந்து ஒரு முழுக்கனி தோன்றும்.

படம்4.14 நெட்டிலிங்கம்

படம் 4.15 சீதாப்பழம்

கூட்டுக்கனி

பல மலர்கள் கொண்ட ஒரு மஞ்சரியில் இருந்து உருவாகும் ஒற்றைக்கனி கூட்டுக்கனியாகும். இஃது இருவகைப்படும்.

1) சோரோசிஸ் 2) சைக்கோனஸ்.

வ. எண்	வகை	விளக்கம்
1.	சோரோசிஸ் – பலா	இக்கனியில் மஞ்சரியின் மையத்தண்டு, மடல். கதிர் மஞ்சரியின் மலர்கள் அனைத்தும் இணைந்து கூட்டுக்கனியைத்தோற்றுவிக்கின்றன. பலாக்கனியில் மைய அச்சு தடித்துச் சதைப் பற்றுடையது. தடித்த சதைப்பற்றுடன் காணப்படும் பூவிதழ்கள் உண்ணும் பகுதியாகும். கனித் தோல் பை போன்று ஒரு விதையுடன் இருக்கும். நீண்ட, வெண்மையான, தட்டையான உண்ணும் பூவிதழ்களுக்கு இடையே காணப்படக் கூடிய அமைப்புகள் மலட்டு மலர்களாகும். கனியின் மேற்புறத்தில் காணப்படும் முட்கள் சூல் முடிகளாகும்.
2.	சைகோனஸ் – அத்தி	இது ஹைபந்தோடியம் என்ற சிறப்பு வகை மஞ்சரியிலிருந்து தோன்றிய மற்றொரு வகை கூட்டுக்கனியாகும். அத்திக்கனியில் பூத்தளம் சதைப்பற்றுடனிருந்து கனியின் உண்ணும் பகுதியாகிறது. இதில் பெரும் அளவிலான நுண்ணிய ஒருபால் மலர்கள் காணப்படுகின்றன. எ.கா. ஆல், அத்தி.

செயல் 4.7

பல வகையான கனிகளைச் சேகரிக்க. அவை எவ்வகைக் கனி என அறிந்து அவற்றைப்பற்றிக் குறிப்பு எழுதுக.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

சிந்திக்க, படிக்க, பின்னர் அறிக.

கனிகளில் ஏன் பல வகைகள் காணப்படுகின்றன ?

4.5. விதை உருவாதல்

கருவுற்ற சூல், விதை எனப்படும். விதையில், கரு, உணவுப் பொருள்களென விதையுறையினால் சூழப்பட்டுள்ளது. சாதகமான சூழ்நிலையில் விதை முளைத்துப் புதிய இளந்தாவரமாக வளர்ச்சி அடைகிறது.

விதைகள், அளவு, வடிவம், வண்ணம், மேற்பரப்பு ஆகியவற்றில் பெருமளவில் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. ஆர்க்கிட் தாவரங்களில் எண்ணற்ற நுண்ணிய விதைகள் துகள் போன்று காணப்படுகின்றன. தென்னையில், அளவில் பெரிய ஒரே ஒரு விதை உள்ளது. இவ்விதை ஒரு முழு தாவரமாக

வளர்ச்சி அடைகிறது. விதையில் (கருவில்) காணப்படும் விதையிலைகளின் எண்ணிக்கை அடிப்படையில் பூக்கும் தாவரங்களை ஒருவித்திலை, இருவித்திலைத் தாவரங்கள் என இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

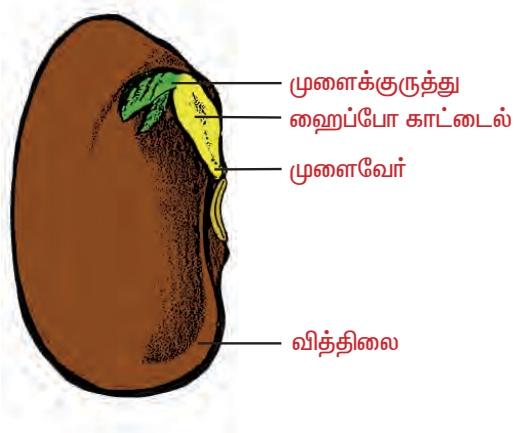
1. இருவித்திலைத் தாவரங்கள் : விதைகள் இருவித்திலைகளைக் கொண்டுள்ளன. எ.கா. பட்டாணி, அவரை, ஆமணக்கு
2. ஒருவித்திலைத் தாவரங்கள் : விதைகள் ஒருவித்திலையைக் கொண்டுள்ளன. எ.கா. மக்காச் சோளம், நெல், கோதுமை, வெங்காயம்

இருவித்திலை விதையின் அமைப்பு (அவரை): அவரை விதையானது தடித்த, சிறுநீரக வடிவம் கொண்டு, மெலிதாக ஒரு புறம் வளைந்து காணப்படும். இந்தப் பகுதியில், நீள் வட்டத்தில் அமைந்த வெண்மையான சற்று தடித்த ரஃபே என்ற அமைப்பு உள்ளது. இந்த ரஃபேயின் ஒரு நுனியில் சிறிய துளை உள்ளது. இதற்கு வளர்துளை அல்லது மைக்ரோபைல் என்று பெயர்.

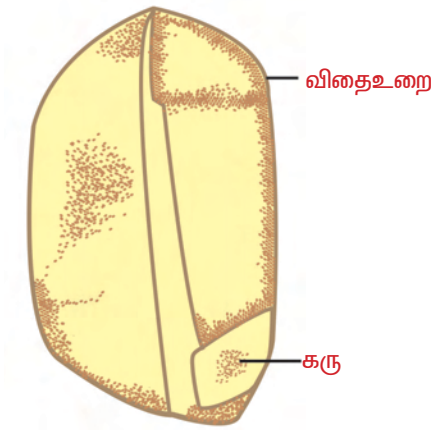
நீரில் ஊற வைக்கப்பட்ட விதையை மெதுவாக அழுத்தும்போது, நீர்த்துளியும், காற்றுக் குமிழ்களும் இந்த வளர்துளையின் வழியாக வெளிவருகின்றன.

கரு, விதையுறையால் சூழப்பட்டுள்ளது. கருவில் ஒரு மைய அச்சு உள்ளது. இதனுடன் சதைப்பற்றுள்ள இருவிதையிலைகள் இணைந்துள்ளன. மைய அச்சின் ஒரு முனையில் முளைவேரும் மற்றொரு முனையில் முளைக்குருத்தும் உள்ளன. முளைவேரின் நுனியானது, வளர்துளையின் அருகில் அமைந்துள்ளது. முளைக் குருத்தானது, இருவித்திலைகளுக்கு இடையில் உள்ளது. முளைக்குருத்தில் சிறிய குட்டையான மையத் தண்டும், மிகச் சிறிய மொட்டும், குவிந்த இரண்டு சிறிய இலைகளும் உள்ளன.

ஒருவித்திலை விதையின் அமைப்பு (நெல்): நெல், தாவரத்தின் விதை என அழைக்கப்பட்டாலும் அஃது உண்மையில் ஒரு கனியாகும். இது வெடியா ஒரு விதையுடைய தனிக்கனி ஆகும். இதற்குக் கேரியாப்சிஸ் என்று பெயர். நெல் விதையின் உறை மிக மெல்லியதாகும். கனியுறை மெல்லியது; விதையுறையுடன் இணைந்துள்ளது. கனியானது பொதுவாக மஞ்சள் நிறப் பூவடிச் செதிலாலும் பூக்காம்புச் செதில்களாலும் மூடப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக இதற்கு உமி என்று பெயர். கருவானது ஸ்கூட்டல்லம் எனப்படும் ஒரு வித்திலையையும், குறுகிய அச்சையும் கொண்டுள்ளது. குறுகிய அச்சினுடைய அடிநுனியில் முளைவேரும், நுனி முனையில் முளைக்குருத்தும் உள்ளன. முளை வேரானது கோலியோரைசா எனப்படும் முளைவேர் உறையினால் மூடப்பட்டுள்ளது. இதேபோன்று முளைக்குருத்து கோலியாப்டைல் எனப்படும்



படம் 4.16 இருவித்திலைத் தாவர விதை (அவரை)



படம் 4.17 ஒருவித்திலைத் தாவர விதை (நெல்)

உறையினால் மூடப்பட்டுள்ளது. நெல் கனியை ஈரமான மண்ணில் ஊன்றிய ஓரிரு நாள்களில் கோலியோரைசா விதை உறையைக் கிழித்துக் கொண்டுவெளிவருகிறது. கோலியோரைசாவைக் கிழித்து கொண்டு முளைவேர் வெளி வருகிறது. இந்த முளைவேர் நெற்பயிரின் வேர்த் தொகுதியாக மாறுவதில்லை. இதன் பின்னர் வளரும் முளைக்குருத்து அடிப்பகுதியில் உள்ள கணுவிலிருந்து வேர்கள் தோன்றுகின்றன. எனவே, இந்த வேர்கள் வேற்றிட வேர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த வேற்றிட வேர்கள் முதிர்ந்த பயிரின் சல்லிவேர்த்தொகுப்பாக மாறுகிறது. இதற்கிடையே முளைக்குருத்து அதன் உறையைக் (கோலியோப்டைல்) கிழித்துக்கொண்டு தரைக்கு மேல் வளர்கிறது.

செயல் 4.8

சில ஜாடிகளில் கடல் நீரையும், அவற்றில் விதைகளையும் எடுத்துக்கொள்க. 7 நாள்களுக்குப் பிறகு அவ்விதைகளைச் சல்லடையில் இட்டு, குழாயிலிருந்து வரும் தண்ணீரில் கழுவுக. மீண்டும் அதனைக் குறிப்பிட்ட தொட்டிகளில் ஊன்றி, வளர்ச்சியைக் கவனிக்க.

4.6. கனிகளும் விதைகளும் பரவுதல்

விதைகள், தம் தாய்த் தாவரத்தைவிட்டு வெகு தொலைவில் விழுவது ஏன் ?

தாவரங்களில் இனப்பெருக்கத் தன்மை மிகவும் வியக்கத்தக்க வகையில் உள்ளது. ஒரு தாவரத்திலிருந்து மிக அதிக எண்ணிக்கையில் விதைகள் உருவாகின்றன. ஒரு தாவரத்தின் விதைகள் அனைத்தும் அதன் தாய்த் தாவரத்தின் அருகிலேயே விழுந்து முளைத்தால், ஊட்டம், நீர், ஆக்சிஜன், சூரிய ஒளி இவற்றிற்காகப் போட்டி ஏற்படுகிறது. ஒரே இடத்தில் இளம் தாவரங்கள் கூட்டமாக இருக்கும்பொழுது, எளிதில் மேயும் விலங்குகளினால் அழிக்கப்பட்டுவிடுகின்றன இந்நிலை, அத்தாவரச் சிற்றினங்கள் முழுவதுமாக அழியும் நிலையை ஏற்படுத்தும்.

செயல் 4.9

- *கொண்டைக் கடலையின் ஊற வைத்த சில விதைகளை ஈரத் துணியில் இரவு முழுவதும் வைக்கவும்.*
- *மிகுதியான நீரினை வடிகட்டி, விதைகளை ஈரத் துணியால் மூடி ஒரு நாள் முழுவதும் வைக்க. விதைகள் உலராமல் பார்த்துக்கொள்க.*
- *விதைகளைக் கவனமாக நறுக்கி உள்ளே இருக்கும் பல்வேறு பாகங்களைக் கவனிக்க.*
- *அதனைப் படங்களில் உள்ள பாகங்களோடு ஒப்பிட்டு அடையாளம் காண முடிகிறதா ? என்பதைப் பார்க்கவும்.*

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

டார்வின் என்ற அறிவியல் அறிஞர் முட்டைகோஸ், வெங்காயம் போன்ற தாவரங்களின் விதைகளை ஒரு சோதனைக்கு உட்படுத்தி, கடல் நீரில் விதை முளைத்தல் நிகழ்வின்போது, கடல் நீரின் வெப்பநிலைத் தாக்கத்தையும், விதைகள் கடல் நீரில் மிதத்தல் ஆகியவற்றைப் பற்றியும் ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார். கடல் நீரில் விதைகள் இறப்பதைத் தன்னுடைய ஆய்வின் முடிவில் கண்டறிந்தார். அவர் ஆய்விற்குப் பயன்படுத்திய 87 சிற்றினங்களில் 75 விழுக்காடு விதைகள், கடல் நீரில் 28 நாள்களே தாக்குப்பிடித்தன என்பதை அறிந்தார்.

பெரும்பாலான தாவரங்களில் கனிகளும் விதைகளும் பரந்த அளவில் பரவுவதற்கு ஏற்பப் பல தக அமைவுகளைப் பெற்றுள்ளன. விதை மற்றும் கனி பரவுதலில் பல காரணிகள் செயல்படுகின்றன. இஃது ஒரே இடத்தில் தாவரக் கூட்டங்களின் நெரிசலினால் ஏற்படும் போட்டியிலிருந்து விடுபடவும், அதே சமயத்தில், தாவரச் சிற்றினங்கள் வெற்றிகரமாகப் பரவுவதற்கும், புவியில் தங்களை நிலை நிறுத்தவும் வழிவகுக்கிறது.

விதைகள் பரவும் காரணிகள்

தாவரங்களில் கனிகள் மற்றும் விதைகள் கீழ்க்காணும் காரணிகளின் மூலம் பரவுகின்றன. அவை கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

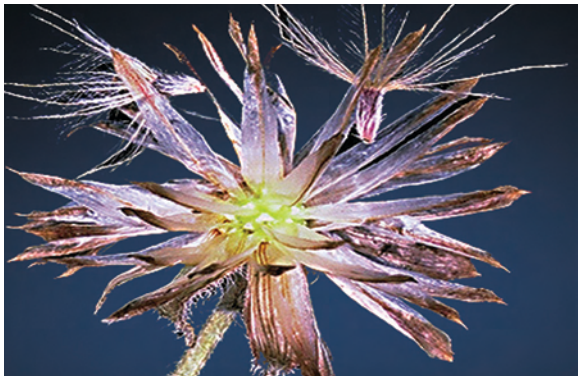
தானியங்கு முறை (ஆட்டோகோரி)

இம்முறையில், கனிகளும் விதைகளும் மிக வேகமாகப் பரவுகின்றன. பால்சம் தாவரத்தின் கனிகள் திடீரென்று வெடித்து விதைகள் காற்றில் சிதறிப் பரவுகின்றன.

படம்4.18 தானியங்கி விதை பரவுதல் (பால்சம்)

காற்றில் பரவுதல் (அனிமோகோரி)

இம்முறையில் கனிகளும் விதைகளும் காற்றின் மூலம் பரவுகின்றன. காற்றில் வெகு தூரத்தில் மிதந்து செல்வதற்கு ஏற்ப விதைகள் சிறியனவாகவும், இலேசாகவும், துகள்களாகவும் உள்ளன. சிலவற்றில் காற்றில் எடுத்துச் செல்வதற்கு ஏதுவாக விதைகளின் மேற்பரப்பில் வளரிகளும், சவ்வு போன்ற இறகுகளும் காணப்படுகின்றன.



படம் 4.19 காற்றில் விதை பரவுதல் (டிரைடாக்ஸ்)

எ.கா. எருக்கு, முருங்கை

டிரைடாக்ஸ் தாவரத்தின் கனிகளில், நிலைத்த புல்லிவட்டமானது பாப்பஸ் தூவிகளாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளன. இறகு போன்ற தூவிகள் பாராசூட் போன்று செயல்பட்டுக் கனி பரவுதலுக்கு உதவுகின்றன.

நீரில் பரவுதல் (ஹைடிரோகோரி)

இம்முறையில், கனிகளும் விதைகளும் நீரின் மூலம் பரவுகின்றன. நீரின் மூலம் பரவும் கனிகளில், நீரில் மிதப்பதற்கு ஏற்றவாறு கனி உறை அமைந்துள்ளது. தென்னையில், கனி நடுத்தோலானது நார் போன்று அமைந்து, நீரலைகளின் நீரோட்டம் மூலமாக வெகு தூரத்திற்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன.

தாமரையில் பூத்தளமானது பஞ்சு போன்று காற்றறைகளைக் கொண்டு நீரோட்டத்தில் மிதக்கும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது. பூத்தளத்தில் காணப்படும் விதைகள் தனியாகப் பிரிந்து நீரில் மிதந்து சென்று வேறு இடத்தில் முளைக்கின்றன.

படம்4.20 நீரில் விதை பரவுதல் (தாமரை)

விலங்குகளால் பரவுதல் (சூகோரி)

கனிகளும் விதைகளும் விலங்குகளின் மூலம் பரவுகின்றன. அதற்கேற்பச் சில கனிகளின் கனி வெளி உறைகளில் முட்கள், கொக்கிகள், வளரிகள் போன்ற அமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இத்தகைய கனிகளைக் கொண்ட தாவரங்களை உரசிச் செல்லும்பொழுது கனிகள் மேற்கண்ட புறவளரிகளின் உதவியால் விலங்குகளின் உடலில் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. பின்னர் பல இடங்களில் விலங்குகள் செல்லும்பொழுது கனிகள் பரவுகின்றன.

ஸாந்தியம் தாவரத்தின் கனிகளில் கூரிய கொக்கிகள் போன்ற அமைப்புகள் இருப்பதாலும், நாயுருவித் தாவரத்தின் கனிகளில் நிலைத்திருக்கும் பூவிதழ்கள் நுனியில் கூர்மையாக இருப்பதாலும் எளிதாக விலங்குகளின் உடலில் ஒட்டிக் கொள்கின்றன.

படம் 4.21 விலங்குகளினால் விதை பரவுதல் (ஸாந்தியம்)

சதைப்பற்றுள்ள பல கனிகள், விலங்குகளாலும் மனிதர்களாலும் உண்ணப்பட்டு, அவற்றின் கழிவுகள் மூலம் விதைகள் வெகு தூரத்திற்குப் பரவுகின்றன. தக்காளி மற்றும் கொய்யாக் கனிகள் விதைகளோடு உண்ணப்பட்டு, விதைகள் கழிவுகளின் மூலம் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இதுபோன்ற விதைகள் தம் விதை உறைகளின் மூலம் செரிமானச் சாறுகளிலிருந்து (Digestive Juice) எந்தவிதப் பாதிப்பும் ஏற்படாமல் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

மனிதன், கனிகளும் விதைகளும் பரவுதலுக்குக் காரணமாக உள்ளான். பல்வேறு பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த, சின்கோனா, ரப்பர், யூகலிப்டஸ் போன்ற தாவரங்களைத் தொலைவில் உள்ள பிற நாடுகளிலிருந்து கொண்டு வந்து புதிய சூழ்நிலைகளில் அறிமுகப்படுத்தி வெற்றி கண்டுள்ளான்.

படம் 4.22 விலங்குகளினால் விதை பரவுதல் (நாயுருவி)

செயல் 4.10

சிறகுகளைக் கொண்ட கனிகளையும் விதைகளையும் சேகரிக்க.

டிரைடாக்ஸ் தாவரத்தின் கனியைக் கவனித்துப் படம் வரைக. பாப்பஸ் தூவியைப் பார்க்க.

தென்னை மரத்தின் கனியில், கனி நடுத்தோல் ஏன் நாராக உள்ளது ?

உங்கள் அருகில் உள்ள சில தாவரங்களைச் சேகரிக்க. அவற்றின் வட்டாரப் பெயர்கள் யாவை ? அவற்றின் தாவரவியல் பெயர்களைக் கண்டுபிடிக்க இயலுமா ?

மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி – அ

1. ஒரு செல் உயிரிகளான அமீபாவிலும் பாக்டீரியாவிலும் நடைபெறும் இனப்பெருக்க வகை _____.

i) துண்டாதல் ii) இரண்டாகப் பிளத்தல் iii) அரும்புதல் iv) ஸ்போர் உண்டாதல்

2. பூக்கும் தாவரங்களின் பாலினப் பெருக்க முறையில் நடைபெறும் முதல் நிகழ்வு _____.

i) கருவுறுதல் ii) முளைத்தல் iii) மீண்டும் உருவாதல் iv) மகரந்தச் சேர்க்கை.

3. கீழுள்ளவற்றில் பொருத்தமான கூற்று _____.

i) நகரும் திறனற்ற, மெல்லிய சுவரையுடைய ஸ்போர்கள் சூஸ்போர்கள் ஆகும்.

ii) சில ஆல்காக்கள், பாக்டீரியங்கள், பூஞ்சைகளில் உண்டாகும் நகரும் தன்மையுடைய பாலிலா ஸ்போர்கள் ஏகைனீட்டுகள்

iii) பூஞ்சைகளில் உண்டாகும் ஓர் உட்கரு கொண்ட நகரும் திறனற்ற பாலிலா ஸ்போர்கள், கொனிடியா

iv) சாதகமற்ற சூழ்நிலைகளில் ஆல்காக்களில் உண்டாகும் தடித்த சுவரையுடைய உடலச் செல்கள் ஏபிளானோஸ்போர்கள்

4. கருவுற்ற சூற்பை, கனி ஆகும். ஒரு மலரின் பல இணையாத சூலக இலைகள் கொண்ட மேல்மட்டச் சூற்பையிலிருந்து உருவாகும் கனி _____.

i) திரள்கனி ii) கூட்டுக்கனி iii) தனிக்கனி iv) பலகனி

5. நீரில் ஊறவைத்த விதையை அழுத்தும்பொழுது _____ வழியாக நீர் கசிகிறது.

i) இலைத்துளை ii) லெண்டிசெல் iii) மைக்ரோபைல் iv) முளைவேர்

6. மாங்கனி, கல்போன்ற கனி என்றழைக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் இதன் _____.

i) வெளித்தோல், தோல் போன்றது ii) நடுத்தோல் கல் போன்றது

iii) உள்தோல் சதைப்பற்றுள்ளது iv) உள்தோல் கடினமானது

7. கீழுள்ள கூற்றுகளில், தவறானது _____.

i) இருவித்திலைத் தாவர விதையில் காணப்படும் குட்டையான, செங்குத்தான, வெண்மையான பகுதிக்கு ரஃபே என்று பெயர்

ii) இருவித்திலைத் தாவர விதையில் காணப்படும் மிக நுண்ணிய துளைக்கு மைக்ரோபைல் என்று பெயர்

iii) கருவில் தண்டு உருவாகும் பகுதிக்கு முளைவேர் என்று பெயர்

iv) கருவில் வேர் உருவாகும் பகுதிக்கு முளைவேர் என்று பெயர்

8. கீழுள்ள கூற்றுகளில், காற்றின் மூலம் கனி, விதை பரவுதலுக்கான பொருத்தமான கூற்று _____

i) கனிகள், விதைகள் திடீரென்று வெடித்துப் பரவுகின்றன

ii) டிரைடாக்ஸ் தாவரத்தில், புல்லி வட்டம், பாப்பஸ் தூவிகளாக மாறிக் கனி பரவுதலுக்கு உதவுகிறது

iii) சாந்தியம் தாவரங்களில் கனிகள் கூரிய முட்கள் மூலம் பரவுகின்றன

iv) தென்னையின் கனி நடுத்தோல் நார் போன்று உள்ளது

9. மூவிணைவினால் உண்டாகும் திசு, கருவின் வளர்ச்சிக்கு ஊட்டம் அளிக்கவல்லது _____.

i) சைகோட் ii) சூல் ஒட்டுத் திசு iii) ஸ்கூட்டெல்லம் iv) கருவூண்

10. தன் மகரந்தச் சேர்க்கை முறையின் தீமை _____.

i) மகரந்தத்தூள்கள் வீணாவதில்லை

ii) விதைகள் குறைந்த எண்ணிக்கையில் உண்டாகின்றன

iii) இருபால் மலர்களில் கட்டாயமாக நடைபெறுகிறது

iv) மலர்களின் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு வெளிக்காரணிகளைச் சார்ந்திருக்கத் தேவை இல்லை

11. தாவரத்தின் முக்கியமான பகுதி மலர். இது _____ க்கு உதவுகிறது.

i) கவர்தல் ii) தேன் சுரத்தல் iii) மகரந்தச் சேர்க்கை iv) பால் இனப்பெருக்கம்

12. மலரின் இன்றியமையாத பாகங்கள் _____.

i) புல்லிவட்டம், அல்லிவட்டம் ii) மகரந்தத்தாள் வட்டம், சூலக வட்டம்

iii) புல்லிவட்டம், மகரந்தத்தாள் வட்டம் iv) அல்லிவட்டம், சூலக வட்டம்

13. _____ உற்பத்தி செய்ய அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை உதவுகிறது.

i) புதிய வகைத் தாவரங்கள் ii) நன்கு வளரும் தாவரங்கள்

iii) நன்கு முளைக்கும் திறனுடைய விதைகள் iv) மேற்கூறிய அனைத்தும்

14. காற்று மூலம் மகரந்தச் சேர்க்கை _____ இல் நடைபெறுகிறது.

i) வாலிஸ்நேரியா ii) புல் iii) தென்னை iv) ஊமத்தை

15. _____ அமைப்பினால் பூச்சிகள் மூலம் அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெற ஏதுவாகிறது.

i) இறகுகளையுடைய மகரந்தத் தூள், கிளைத்த சூல்முடி ii) நிறமுள்ள அல்லிவட்டம், தேன்சுரத்தல்

iii) குறைவான மகரந்தமுடைய கொத்தான மலர்கள் iv) கூழ்மம் சூழ்ந்த மகரந்தத் தூள்

16. கருவுற்றபின் சூல் _____ ஆக மாறுகிறது.

i) விதை ii) கனி iii) கருஊண்(எண்டோஸ்பர்ம்) iv) கனித்தோல் (பெரிகார்ப்)

17. பின்வருவனவற்றில் சரியாக பொருந்தியது _____.

i) பொய்க்கனி– மா ii) கூட்டுக்கனி– ஆப்பிள்

iii) திரள்கனி – நெட்டிலிங்கம் iv) கேரியாப்சிஸ் – வாழை

18. பின்வருவனவற்றில் பொருந்தாத இணை _____.

i) இருபுற வெடிகனி – உலர்வெடிகனி ii) சிப்செலா – உலர் வெடியாக்கனி

iii) போம் – சதைக்கனி iv) ரெக்மா– இருபுற வெடிகனியை போல

பகுதி – ஆ

1. பாலிலா மற்றும் பால் இனப்பெருக்க முறைகளுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகள் இரண்டினை எழுதுக.

2. உடல இனப்பெருக்கம் என்பது என்ன ?

அ) பிரையோபில்லம் ஆ) ஸ்பைரோகைராவில் காணப்படும் உடல இனப்பெருக்க முறைகள் யாவை ?

3. தாவரங்களில் நடைபெறும் பாலினப்பெருக்க நிகழ்வுகளைச் சரியான முறையில் வரிசைப்படுத்துக.

விதை உருவாக்கம் , மகரந்தச்சேர்க்கை , விதை பரவுதல், கருவுறுதல்.

4. வரையறுக்க – மகரந்தச்சேர்க்கை.

5. வரையறுக்க – கருவுறுதல்.

6. பின்வருவனவற்றில் காணப்படும் மகரந்தச்சேர்க்கைக்கான காரணிகளைப் பெயரிடுக.

அ) நல்ல மணமும் தேன்சுரப்பியும் கொண்ட பல வண்ணங்களை கொண்ட மலர்கள்.

ஆ) நிறமற்றது /மணமற்றது / தேன்சுரப்பு அற்றது. ஆனால் மகரந்தத்துகள்கள் உலர்ந்த, இலேசான, தூள்களாக இருக்கும். சூல்முடி இறகு போன்று காணப்படும்.

மேற்கண்ட இரண்டு வகை மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறும் தாவரங்களைக் குறிப்பிடுக.

7. கீழ்க்காணும் அ) மற்றும் ஆ) நிகழ்வுகளுக்குப் பெயரிட்டு இந்நிகழ்வுகளின் முடிவில் உருவாகும் உட்கருவின் தன்மையைக் குறிப்பிடுக.

அ)ஆண் கேமீட் (n) + அண்டம் (n) = சைகோட் (2n) .

ஆ)ஆண் கேமீட் (n) + இரண்டாம் நிலை உட்கரு (2n) = கருவூண் உட்கரு (3n) .

8. தகுந்த எடுத்துக்காட்டுகளுடன் உலர் வெடிகனிகளை, உலர் வெடியாக் கனிகளிலிருந்து வேறுபடுத்துக.

9. ஒரு வித்திலை, இரு வித்திலைத் தாவரங்கள் என்றால் என்ன ? எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

10. கீழ்க்காணும் கனி / விதை பரவும் முறைகளுக்குத் தகுந்த சொற்றொடர் தருக.
ஒவ்வொன்றிற்கும் ஓர் எடுத்துக்காட்டு தருக.

அ) காற்றில் பரவுதல் –

ஆ) நீரில் பரவுதல் –

இ) விலங்குகளால் பரவுதல் –

11. கீழ்க்காணும் கனி /விதை பரவும் முறைகளுக்கு இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

அ) பறவைகளின் கழிவுகள் மூலம் –

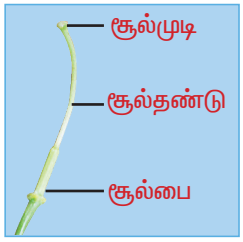
ஆ) மனிதன் மூலம் –

12. இரட்டைக்கருவுறுதல் என்றால் என்ன ?

13. மூவிணைவு என்றால் என்ன ?

14. அ) படம் A , B யை அடையாளம் காண்க.

ஆ) A யின் எப்பாகம் B ஆக மாறுகிறது ?



A

B

15. உயிரினங்களும் அவற்றின் இனப்பெருக்க முறைகளும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இனப்பெருக்க முறைகளை அதற்குரிய உயிரினங்களோடு பொருத்துக.

பிளத்தல்	ஸ்பைரோகைரா	ஈஸ்ட்
அரும்புதல்	புரோட்டோசோவன்கள்	தட்டைப் புழுக்கள்
துண்டாதல்	பிரையோஃபில்லம்	பாக்டீரியங்கள்

16. கூட்டுக்கனி _____ ன் அனைத்து மலர்களிலிருந்தும் உருவாகிறது.

_____ கனியானது ஒரு மலரின் இணையாத பலசூலக இலைகளைக் கொண்ட மேல்மட்டச் சூற்பையிலிருந்து உருவாகிறது.

17. கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தை வரைந்து கீழுள்ள பாகங்களைக் குறிக்கவும்.

அ) எக்சைன் ஆ) குழாய் நியூக்ளியஸ்

18. கனிகளும் / விதைகளும் பரவுதல் - பொருத்துக

அ) ஆட்டோகோரி	I) தாமரை
ஆ) அனிமோகோரி	II) டிரைடாக்ஸ்
இ) ஹைடிரோகோரி	III) ஸாந்தியம்
ஈ) சூகோரி	IV) பால்சம்

19. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தகுந்த சொற்குறிப்புகளைக் கொண்டு பத்தியை நிரப்புக.

(விதை, கனி, மகரந்தச் சேர்க்கை, பரவுதல், முளைத்தல், கருவுறுதல், மலர்கள், இனப்பெருக்கம்)

ராமு தன் தந்தையுடன் வயலுக்குச் சென்றான். அவன் சிறிதளவு கடுகு விதைகளைத் தூவினான். சிலநாள்களுக்குப் பிறகு, விதைகள்_____ஐக் கவனித்தான். அந்த விதைகள் தாவரங்களாக வளர்ச்சி அடைந்து _____ களைத் தோற்றுவித்தன. இந்த மலர்கள் உருவாக்கிய மகரந்தத்தூள்_____ மூலம் சூல்முடியை அடைந்தன. _____ நிகழ்வின் போது ஆண் கேமீட் அண்டத்துடன் இணைகிறது.

20. தென்னையில், கனி நீரின் மூலம் (ஹைடிரோகோரி) பரவுகின்றது. தேங்காய் காற்றின் மூலம் (அனிமோகோரி) பரவுவதாகக் கருதினால், அது பெற்றிருக்க வேண்டிய தகவமைப்புகள் இரண்டினைக் குறிப்பிடுக.

பகுதி – இ

1. அ) கனி உருவாகும் நிகழ்ச்சியைக் கூறுக.

ஆ) இந்நிகழ்ச்சியினைச் சுருக்கமாக விவரிக்க.

இ) அந்நிகழ்வினைக் குறிக்கும் படத்தினை வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்க.

2. பூக்கும் தாவரங்களில் நடைபெறும் பாலினப் பெருக்க முறையில் ஈடுபடும் இரண்டு நிகழ்வுகளை எழுதுக.

அ) முதல் நிகழ்வு மற்றும் அவற்றின் வகைகளை விவரிக்க.

ஆ) அதன் நன்மை தீமைகளை எழுதுக.

3. அ) கருவுறுதலின் விளைவாக உருவாவது கனி, கருவுறுதல் நடைபெறாமல் ஏதேனும் கனி உருவாகிறதா ?

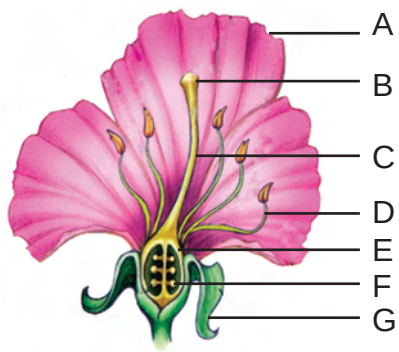
ஆ) கனிகள் வகைப்பாட்டின் அட்டவணையைத் தருக.

4. திரள்கனி, கூட்டுக்கனி தகுந்த எடுத்துக்காட்டுகளுடன் ஒப்பிடுக.

5. இருவித்திலைத் தாவர விதையின் அமைப்பை விவரிக்க.

6. ஒருவித்திலைத் தாவர விதையின் அமைப்பை விவரிக்க.

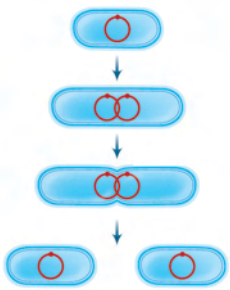
7. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தை உற்றுநோக்குக.



அ) படத்தை வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்க.

ஆ) கருவுறுதலுக்குப் பின் E, F தாவரத்தின் எந்தப் பாகமாக மாறுகின்றன ?

8. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படங்களை உற்றுநோக்குக.



பின்வருவனவற்றிற்கு விடையளிக்க:–

அ) இங்கு காண்கின்ற இனப்பெருக்கமுறையைப் பெயரிடுக.

ஆ) எந்த உயிரியில் இந்தவகையான இனப்பெருக்கமுறை காணப்படுகிறது ?

இ) இந்த இனப்பெருக்கமுறை உயிரிகளில் வேறுபாடுகளை உருவாக்குகின்றதா ?

9. கீழேகொடுக்கப்பட்டுள்ள தாவரங்கள் உங்கள் தோட்டத்தில் இருப்பதாகக் கற்பனை செய்துகொள்க. தேனீக்கள் தோட்டத்தை நாடிவருகின்றன. ஆனால், தேனீக்கள் எல்லா மலர்களையும் நாடிச் செல்கின்றனவா ? தேனீக்கள் எந்தெந்த மலர்களை நாடிச் செல்கின்றன ? உங்கள் விடைகளுக்குத் தகுந்த காரணங்களைத் தருக.

(மல்லிகை, அரளி, கொன்றை, ரோஜா, தாமரை, சோளம், கரும்பு, மூங்கில், சாமந்தி, டேலியா, புல், தென்னை, பட்டாணி)

10. ஒரு விவசாயி A, B என்ற இரண்டு வயல்கள் வைத்துள்ளார். அந்த இரண்டு வயல்களிலும் பட்டாணி (பைசம் சட்டைவம்) விதைத்துள்ளார். வயல் A பறவைகளும் பூச்சிகளும் நெருங்காமல் இருக்க, வலைகளால் மூடப்பட்டுள்ளது. வயல் B வலைகளால் மூடப்படாமல் உள்ளது.

அ) வயல் A மற்றும் வயல் B களில் எந்தவகையான மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறும் ?

ஆ) எந்த வயல் அதிக மகசூலைத் தரும் ?

இ) அடுத்த முறை பயிர் செய்து விளைச்சலை அதிகரிக்க, விவசாயி எந்த வயலின் விதைகளைத் தேர்ந்தெடுப்பார் ? உங்கள் விடைக்குக் காரணம் தருக.

11. மா, தென்னை இரண்டுமே உள்ஒட்டுசதைக் கனிகளாகும். மாவில் நடுத்தோல் உண்ணும் பகுதியாகும். ஆனால் தென்னங்கனியில் நடுத்தோல் உண்ணும் பகுதி அல்ல. அப்படியானால்,

அ) தென்னங்கனியில் உண்ணும் பகுதி எது ?

ஆ) ஏன் தென்னங்கனி நார் போன்ற நடுத்தோலைப் பெற்றுள்ளது ?

இ) நார் போன்ற நடுத்தோல் பெற்றிருப்பதால் வேறு என்ன நன்மை என உங்களால் கூற முடியுமா ?

12. கீழுள்ளவற்றைப் பின்வரும் தலைப்புகளில் வகைப்படுத்துக.

அ) கனி ஆ) விதை இ) கனியுமில்லை விதையுமில்லை

(தக்காளி, வெள்ளரி, முளைத்தப்பயறு, உரித்த பட்டாணி, திராட்சை, சிலரி (சிவகீரை), உருளைக்கிழங்கு, கரும்பு , ஆப்பிள், கொடிஅவரை)

13. ராமுவும், சோமுவும் காற்றில் மிதந்துசெல்லும் எருக்குவிதைகளை உற்றுநோக்க நேர்ந்தது. அவை தரையை அடையும் வரை, அவர்கள் சில விதைகளைப் பின்தொடரத் தீர்மானித்தனர். அவர்கள் தங்கள் உற்றுநோக்கலை பின்வரும் அட்டவணையில் பதிவுசெய்தனர்.

விதைகள் பயணித்த தூரம் (மீட்டர்)	எடுத்துக்கொண்டகாலம் (நிமிடம்)
25	6
50	15
37	10
87	17
17	2

அ) தொலைவினை X–அச்சிலும் காலத்தை Y–அச்சிலும் எடுத்துக் கொண்டு ஒருவரைபடம் வரைக.

ஆ) விதைகள் பயணித்த தொலைவிற்கும், பரவும் திறனுக்கும் ஏதேனும் தொடர்பு உண்டா ?

இ) நீவிர் வரைந்த வரைபடத்திலிருந்து முடிவினைக் கூறுக.

14. உலர்கனிகளின் பெயர்ப்பட்டியல் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அக்கனிகளை, உலர்கனியின் வகைகளுக்கேற்ப வகைப்படுத்துக.

(பருத்தி, டிரைடாக்ஸ், நெல், ஆமணக்கு, கொத்தமல்லி, அவரை, பட்டாணி, எருக்கு, அந்திமந்தாரை , முந்திரி, கருவேலம், வெண்டை)

அ) அக்கீன் ஆ) கேரியாப்சிஸ் இ) சிப்செலா ஈ) கொட்டை

உ) க்ரிமோகார்ப் ஊ) லொமெண்டம் எ) ரெக்மா ஏ) காப்சூல் அறைவெடிகனி

ஐ) காப்சூல் தடுப்புச்சுவர் வெடிகனி ஒ) ஒருபுறவெடிகனி ஓ) இரு புறவெடிகனி

15. மோனிஷ் சமையலறைக்குள் நுழைய நேர்ந்த பொழுது, அவனின் தாய், கதம்பசாம்பார் செய்வதற்குத் தேவையான பொருள்கள் வைத்திருந்தார். மோனிஷ் அப்பொருள்களைப் பார்க்கின்றான். கனிகளின் வகைகளுக்கேற்ப, சாம்பாருக்குத் தேவையான பொருள்களைப் பிரித்து வைக்க மோனிஷ்க்கு உதவுங்கள்.

(பருப்பு, புளி, கத்தரிக்காய், தக்காளி, முருங்கைக்காய், கொத்தமல்லி, கடுகு, வெண்டைக்காய், மா)

16. கீழேகொடுக்கப்பட்டுள்ள குறிப்புகளின்படி இருவித்திலை விதையின் பாகங்களைப் பெயரிடுக.

அ) ஆரம்பநிலைவேர் _____

ஆ) ஆரம்பநிலைத்தண்டு _____

இ) கருவிற்குத் தேவையான உணவு அடங்கிய சதைப்பற்றுள்ள பகுதி_____

ஈ) விதையைச் சுற்றியுள்ள வெளிப்பாதுகாப்பு உறை_____

உ) விதையுறையில் காணப்படும் சிறிய துளையின் பெயர் _____

17. மகரந்தச்சேர்க்கையின் வகைகள் யாவை ? எவ்வகை மகரந்தச்சேர்க்கை நன்மை தரக்கூடியது ? ஏன் ?

18. தன்மகரந்தச்சேர்க்கை (ஆட்டோகேமி) என்றால் என்ன ? அதன் நன்மைகளையும், தீமைகளையும் குறிப்பிடுக.

19. மகரந்தச்சேர்க்கை என்றால் என்ன ? மகரந்தச்சேர்க்கைக்கான பல்வேறு உயிருள்ள, உயிரற்ற காரணிகளை விளக்குக.

மேலும் அறிய

நூல்கள்: 1. Plant Reproduction - S.R.Mishra - Discovery Publishing House Pvt. Ltd, New Delhi.

2. Complete Biology (IGCSE) - Oxford University press, New York.

இணையத்தளம்: www.biologyreference.com science.howstuffworks.com

தாவரங்களின் தாவரவியல் பெயர்களும் பொதுப்பெயர்களும்

வ. எண்	இருசொற் பெயர்	பொதுப் பெயர்	அந்தந்த ஊர்களில் அழைக்கப்படும் பெயர்கள்
1.	ஏபல்மாஸ்கஸ் எஸ்குலெண்டஸ்	வெண்டை	
2.	அகேசியா காக்சினியா	சிகைக்காய்	
3.	அகிராந்தஸ் ஆஸ்பெரா	நாயுருவி	
4.	அனகார்டியம் ஆக்சிடெண்டேல்	முந்திரி	
5.	அனோனா ஸ்குவாமோசா	சீதாப்பழம்	
6.	ஆர்டோ கார்பஸ் இண்டக்ரிஃபோலியா	பலா	
7.	பிரையோஃபில்லம்	கட்டிப் போட்டால் குட்டிப்போடும்	
8.	கலோட்ரோபிஸ் ஜைஜெண்டியா	எருக்கு	
9.	சிட்ரஸ் சைனென்சிஸ்	சாத்துக்குடி	
10.	கோக்கஸ் நியுசிஃபெரா	தென்னை	
11.	கொரியாண்ட்ரம் சட்டைவம்	கொத்துமல்லி/ தனியா	
12.	காசிப்பியம் ஆர்போரியம்	பருத்தி	
13.	குக்குமிஸ் சட்டைவஸ்	வெள்ளரிக்காய், தோசைக்காய்	
14.	குக்கர்பிட்டா மேக்சிமா	பூசணிக்காய்/ பரங்கிக்காய்/ அரசாணைக்காய்	
15.	கஸ்கூட்டா ரிஃளெக்ஸா	அம்மையார் கூந்தல்/ சடதாரி/ தங்கக்கொடி	
16.	ஃபைகஸ் க்ளாமரேட்டா	அத்தி	
17.	இம்பேஷியின்ஸ் பால்சாமியா	பால்சம்/பால்செண்டு	

வ. எண்	இருசொற் பெயர்	பொதுப் பெயர்	அந்தந்த ஊர்களில் அழைக்கப்படும் பெயர்கள்
18.	லாப்லாப் பர்பூரியஸ்	அவரை	
19.	லைகோபெர்சிகம் எஸ்குலெண்டம்	தக்காளி	
20.	மாஞ்சிஃபெரா இண்டிகா	மா	
21.	மைமோசா புடிகா	தொட்டால் வாடி/ தொட்டல் சுருங்கி / தொட்டால் சிணுங்கி	
22.	மிராபிலிஸ் ஜலபா	அந்திமந்தாரை / அந்தி மல்லிகை	
23.	நீலம்போ நியூஸிஃபெரா	தாமரை	
24.	ஒரைசா சட்டைவா	நெல்	
25.	பைசம் சட்டைவம்	பட்டாணி	
26.	பாலியால்தியா லாங்கிஃபோலியா	நெட்டிலிங்கம்	
27.	பைரஸ் மேலஸ்	ஆப்பிள்	
28.	ரிசினஸ் கம்யூனிஸ்	ஆமணக்கு/ முத்துக்கொட்டை	
29.	டிரைடாக்ஸ் புரோகும்பன்ஸ்	வெட்டுக்காயப் பூண்டுச் செடி	

அலகு 5

பாலூட்டிகள்

பாலூட்டிகள் பல்வேறுபட்ட தகவமைப் புகளுடன் பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் சிறப்பாக வாழ்ந்து வரும் விலங்கினக் கூட்டமாகும். உலகின் எல்லாவிதமான வாழ்விடங்களான, கடல், நன்னீர், மலை, காடுகள், பாலைவனங்கள், துருவப் பிரதேசங்கள், சதுப்புநிலக் காடுகளில் பாலூட்டிகள் வாழ்ந்து வருகின்றன.

5.1. புற அமைப்பியல்

வெவ்வேறு வாழ்விடங்களில் வாழ்கின்ற பாலூட்டிகள் அந்தந்த வாழ்விடங்களுக்கு ஏற்றவாறு புறத்தோற்ற உடலமைப்புகளுடன் வாழ்கின்றன. கடலில் வாழும் பாலூட்டிகளான டால்பின், திமிங்கலம் போன்றவை உடலமைப்பிலும், செயல்பாட்டிலும் மீனைப் போல் இல்லாமல் மாறுபட்டுள்ளது. அவை நிலப் பாலூட்டிகளிலிருந்து தோன்றியவையாகும். வானத்தில் பறக்கும் இருளை விரும்பும் வௌவால், பறவைகளின் உடலமைப்பை ஒத்துள்ளன. ஆனாலும் அது ஒரு பாலூட்டியாகும். நிலத்தில் வாழும் மிகப்பெரிய உடலமைப்பை உடைய விலங்குகள் யாவும் பாலூட்டிகளாகும். பாலூட்டிகளின் உடலளவு நிலத்தில் வாழும் மற்ற விலங்குகளின் உடல் அளவிலிருந்து மாறுபட்டுள்ளது.

கீழ்க்காணும் இரண்டு அடிப்படைப் பண்புகளால் மற்ற முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளில் இருந்து பாலூட்டிகள் வேறுபட்டுள்ளன. இப்பண்புகள் பாலூட்டிகளிடம் மட்டும் காணப்படுகின்றன. மற்ற முதுகெலும்பிகளிடம் காணப்படுவதில்லை. அவை

1. புற அடுக்கு உரோமங்கள் 2. பால் சுரப்பிகள்

புற அடுக்கு உரோமங்கள்

அனைத்துப் பாலூட்டிகளுக்கும் உரோமங்கள் உள்ளன. புறஅடுக்கு உரோமங்கள் இல்லாத திமிங்கலம், டால்பின்களுக்கு, மூக்கின் நுனியில் உணர் இழைகள் அமைந்துள்ளன. பாலூட்டிகளின் உரோமமானது உடலின் வெப்பம் வெளியேறாமல் தடுக்கக்கூடிய தோலின் ஒரு சிறப்பு அமைப்பாகும். பாலூட்டிகளில் தோலின் நிறமும், அமைவும் சுற்றுப்புறத்திற்கேற்றவாறு அமைந்துள்ளது. உரோமங்கள் ஓர் உணர்வுறுப்பு. பூனை, நாயின் மீசைகள் தொடுவுணர்வுடையவை. முள்ளம்பன்றி போன்ற விலங்குகள் தம்மை எதிரிகளிடமிருந்து தற்காத்துக் கொள்ள, நீளமான கூர்மையான, விரைப்பாக உள்ள உரோமங்களைப் பயன்படுத்துகின்றன.

செயல் 5.1

நாய், பூனை, மாடு, மனிதன், குதிரை, கழுதைகளின் உரோமங்களைச் சேகரித்து அவற்றின் வடிவம், அமைப்பு, பண்பு இவற்றை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

பால் சுரப்பிகள்

பெண் பாலூட்டிகள் அனைத்திற்கும் பால் சுரப்பிகள் உள்ளன. புதிதாகப் பிறக்கும் பற்களில்லாத பாலூட்டிகள் பாலை உறிஞ்சிக் குடிக்கின்றன. பால்சுரப்பிகள் மாறுபாடடைந்த வியர்வைச் சுரப்பிகளாகும்.

5.2. வாழிடம்

உயிரினங்கள் வாழும் இடத்திற்கு வாழிடம் என்று பெயர். பாலூட்டிகள் தாம் வாழும் வாழிடத்திற்குத் தக்கவாறு பிரத்தியேகத் தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. நாம் பாலூட்டிகளை உயர்ந்த மலைகளிலும், சமவெளிகளிலும், காடுகளிலும், தூந்திரப் பகுதி களிலும், பாலைவனங்களிலும், புல்வெளிகளிலும், நன்னீர் நிலைகளிலும், கடல் நீரிலும் காணலாம். சில முக்கியமான பாலூட்டிகளின் வேறுபட்ட வாழிடங்கள் கீழே வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

உயர்ந்த மலைகள்: மலையாடுகள், கொம்புடைய செம்மறியாடுகள், கரடிகள்.

சமவெளிகள், காடுகள்: முள்ளம்பன்றி, மலை அணில், மான்கள், யானைகள், புலிகள், சிறுத்தை, காண்டாமிருகம், நீர்யானை.

நன்னீர்: பீவர், பிளாட்டிபஸ், நீர்நாய் போன்றவை.

தூந்திரப்பகுதி: மலையாடுகள், எருமை, எலி (கொறிக்கும் விலங்குகள்)

பாலைவனம்: இந்திய வனக்கழுதை, பிளாக் பக் மான்கள்.

கடல் நீர்: திமிங்கலம், டால்பின், வால்ரஸ், கடற்பசு, கடற்சிங்கம் (சீல்).

படம் 5.1 பல்வேறுபட்ட வகைகளைச் சேர்ந்த விலங்குகளும் அவற்றின் குட்டிகளும்

5.3. பாலூட்டிகளின் தகவமைப்புகள்

பாலூட்டிகள் பல்வேறு சூழ்நிலைகளுக்கு ஏற்பத் தங்களைத் தகவமைத்துக் கொள்வதில் சிறப்புப் பெற்றுள்ளன.

1. கடலில் வாழும் திமிங்கலம், டால்பின்கள் போன்றவற்றில் நீந்துவதற்கு ஏற்றவாறு முன்கைகள் துடுப்புகளாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளன. உடல் வெப்பத்தைத் தக்கவைத்துக் கொள்வதற்கு ஏதுவாக இவ்விலங்குகளில் மிக அதிக அளவில் கொழுப்புத் திட்டுக்கள் சேமிக்கப்படுகின்றன. திமிங்கலங்களின் தாடையானது சல்லடை போன்ற உறுப்பாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளது. இந்தச் சல்லடை போன்ற தாடை, பலீன் தட்டுகள் எனப்படும். திமிங்கலங்கள் தங்கள் விருப்பமான உணவான கிரில் (Krill) எனப்படும் மிதவை உயிரிகளை நீரிலிருந்து வடிகட்டுவதற்கு இந்தப் பலீன் தட்டுகள் பயன்படுகின்றன.

2. பாலைவனத்தில் வாழும் ஒட்டகத்தின் தோல் மிகவும் தடிமனானது. அது நீரை ஈர்த்து வைத்துக்கொள்ளும் ஆஸ்மாட்டிக் செல்களையும் கொண்டுள்ளது. பாலைவன மணல்காற்று தாக்காமல் காக்க ஒட்டகத்தின் அடர்த்தியான கண் புருவங்கள் பயன்படுகின்றன. ஒட்டகத்தின் நாசித் துளை, மணல் துகள்கள் உள்ளே புகாவண்ணம் அமைந்திருக்கின்றது.
3. பெரும்பாலான பாலூட்டிகள் தாவர உண்ணிகளாகும். செல்லுலோஸ் மிகுந்த உணவைச் செரிமானம் செய்வதற்கு ஏற்றவாறு பகிர்ந்து வாழும் பாக்டீரியாக்களைக் கொண்டுள்ளன. இந்த பாக்டீரியங்கள் செல்லுலோஸை சிதைக்கும் நொதிகளைக் கொண்டுள்ளன.
4. கால்நடைகளில், மான்கள், பசு, எருமை, ஆடு போன்ற பாலூட்டிகளின் நான்கு பெரிய அறைகளையுடைய இரைப்பை, சேமிப்பு, நொதித்தல் கலனாக உள்ளது. கால்நடைகளில் இவ்வகை இரைப்பை அசைபோடுவதற்குப் பயன்படுகிறது.
5. பாலூட்டிகளில் வேறுபட்ட பல் அமைப்பு மற்றும் பல்வேறுபட்ட பற்களின் அமைப்பு உண்ணும் முறைக்கு ஏற்பத் தகவமைந்ததாக உள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக, மாமிச உண்ணிகளில் மாமிசத்தைக் கிழிப்பதற்கு ஏற்றவாறு முன்பற்களாகவும், யானைகளின் வெட்டும் பற்கள் தந்தங்களாக மாறி பல்வேறு பணிகளை மேற்கொள்கின்றன. மேலும் அவை அவற்றின் பாதுகாப்பிற்கும் பயன்படுகின்றன.
6. பாலூட்டிகளில் ஆற்றலுடன் பறக்கும் ஒரே பாலூட்டி வௌவால் ஆகும். இதன் முன்கைகள் இறக்கை போன்ற அமைப்பாக மாறி உள்ளன. வௌவாலின் இறக்கை(பெடாஜியம்) மென்மையான தோலுடனும், முன்கையுடன் இணைந்த விரல்கள், எலும்புகளுடன் இணைந்து, தசைகளுடன் நீட்சியடைந்து உள்ளது. வௌவால் தலைகீழாகத் தொங்கி ஓய்வு எடுக்கிறது. இரவில் உலவும் வௌவால் எப்பொருளிலும் மோதாமல்

படம் 5.2 வௌவால்

பறக்கவும் தன் இரையைப் பிடிக்கவும் மீயொலி உணர்திறனைப் பயன்படுத்துகிறது. வௌவால் பறக்கும்போது உயர் சுரத்தில் கீச்சிடும் ஒலி வெளிப்படுத்துதல் மூலம் பறக்கும் பூச்சிகள், எதிர்ப்படும் பொருள்களை அறிந்து கொள்கிறது.
7. மார்சூபியல் (கங்காரு போன்றவை) குட்டிகளைச் சுமந்து பாதுகாக்க வயிற்றில் பைகளைக் கொண்டுள்ளன.
8. துருவக் கரடிகளின் தடித்த தோல், அவற்றின் மேலுள்ள உரோமக் கம்பளிப் போர்வை மூலம், துருவப் பகுதியின் நடுங்கும் குளிரில் இருந்து பாதுகாப்புப் பெறுகிறது.
9. தன் அறிவுக் கூர்மையால் சமூக விலங்காக, உயர்ந்த நிலையில் உள்ள மனிதன், தன் விரல்கள் மூலமாக நுணுக்கமான செயல்பாடுகளைச் செய்யும் வகையில் நுண்பொருள்களைக் கையாளுதல், எழுதுதல் போன்ற செயல்களைச் செய்ய முடிகிறது.

5.4. அடிப்படை உடற்செயலியல் செயல்பாடுகள்

பிறவகை முதுகெலும்பிகளைவிட பாலூட்டிகளின் உடலியல் செயல்கள் மேம்பட்டதாகவும், சிக்கலானதாகவும் உள்ளது.

பாலூட்டிகள், வெப்ப இரத்த விலங்குகளாகும். இவற்றின் உடல் வெப்பநிலை வாழிட வெப்பத்தின் தாக்கமின்றி ஒரே சீரான வெப்பநிலையைக் கொண்டுள்ளது. மனிதனின் உடல் வெப்பநிலை 98.4^0 F இலிருந்து 98.6^0 F ஆக உள்ளது.

இவ்வுடல் வெப்பநிலை தோலில் உள்ள வியர்வைச் சுரப்பி, சிறுநீரகம், நுரையீரல், இரத்தம் மூலம் நிலைநிறுத்தப்படுகிறது.

கோடைக்காலத்தில் உடலைக் குளிர்விக்க வியர்வையை அதிகமாகச் சுரந்து வெப்பத்தை வெளியேற்றுகிறது. இச்செயல் கூடுதலான இரத்தம், வியர்வைச் சுரப்பிகளில் செலுத்துதல் மூலமாகவும், அதிகமான நீர் வியர்வை மூலம் வெளியேற்றப்படுவதாலும் சிறுநீரகம் குறைந்த அளவு சிறுநீரை வெளியேற்றுகிறது.

குளிர்காலங்களில், மிகவும் குறைவான வியர்வையை வெளியேற்றி, உடல் வெப்பநிலையை உயர்த்தும் செயல்பாட்டினை மேற்கொள்கிறது. இந்நிலை வியர்வைச் சுரப்பிகளில் குறைவான இரத்தத்தைச் செலுத்துவதன்மூலம் உடல் வெப்பநிலை உயர்கிறது. ஆனால், சிறுநீரகம் அதிகமான சிறுநீரை வெளியேற்றுகிறது.

பாலூட்டியின் இரத்தச் சிவப்பணுவில் ஹீமோகுளோபின் என்னும் நிறமி அதிக அளவு ஆக்ஸிஜனை எடுத்துச் செல்கிறது. பாலூட்டிகளின் இரத்தச் சிவப்பணுவில் உட்கரு இல்லை. இவ்விடம் ஹீமோகுளோபினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

5.5. மனிதனின் இரத்தச் சுழற்சி மண்டலம்

உடலின் ஓர் இடத்தில் இருந்து மற்றோர் இடத்திற்குத் தேவையான பொருள்களைக் கடத்துவதற்கு இரத்தச் சுற்று அமைப்புகள் தோன்றலாயின. நமது உடலில் இரத்தச் சுற்று மண்டலத்தில் இதயம், தமனிகள், சிரைகள், தந்துகிகள் என்னும் இரத்தக் குழாய்கள், இரத்தம் என்னும் திரவத்திசு, நிணநீர் ஆகியன உள்ளன.

வில்லியம் ஹார்வி (1628ஆம் ஆண்டு) என்ற ஆங்கிலேய மருத்துவர் மனிதனில் இரத்தச் சுழற்சியைக் கண்டறிந்தார். அதுவரை நம்முடைய உடல் முழுவதும் இரத்தத்தால் நிரப்பப்பட்டது மற்றும் நிலையானது எனக் கருதி இருந்தோம்.

செயல் 5.2

உங்கள் வகுப்புத் தோழர்களின் உடல் வெப்பநிலையைக் காலை 10 மணி, பிற்பகல் 1 மணி, மாலை 4 மணி அளவில் கண்டறிந்து பதிவு செய்க. இவற்றில் ஏதாவது மாறுபாட்டைக் காண்கிறீர்களா ?

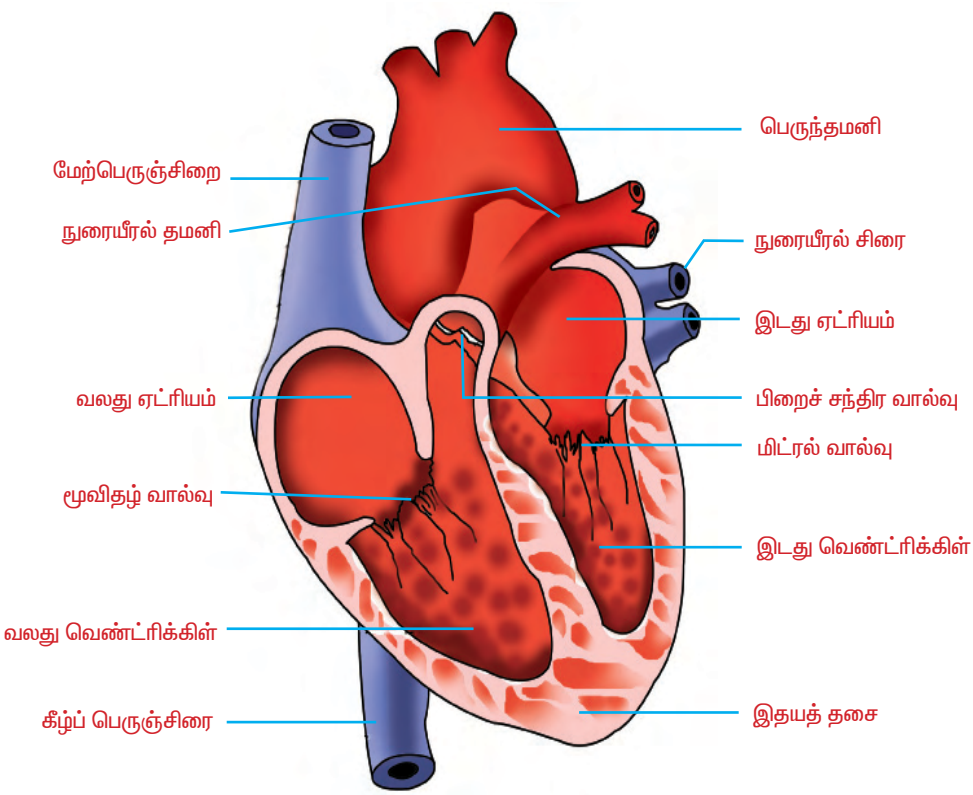
வில்லியம் ஹார்வி (1578–1657)

வில்லியம் ஹார்வி (1578–1657) ஆங்கிலேய மருத்துவர் ஆவார். முதன்முதலில் இரத்தச் சுழற்சியையும், இரத்தத்தின் பண்புகளையும் இதயச் செயல்கள்பற்றியும் விளக்கினார்.

இதயம்: மனித இதயம் ஓர் உள்ளீடற்ற தசைநார் அமைப்புடைய உறுப்பாகும். இது சற்றுக் தலைகீழ் கூம்பு வடிவம் அல்லது பிரமிட் வடிவம் உடையது. இதயத்தைச் சுற்றிலும் இரண்டடுக்குப் படலமாகிய பெரிகார்டிய உறை அமைந்துள்ளது. இதயத்தின் பெரிகார்டியல் உறைகளுக்கு இடையில் உள்ள இடைவெளியில் பெரிகார்டியல் திரவம் நிரம்பி உள்ளது.

இதயம் சில சிறப்புப் பண்புகளைக் கொண்ட கார்டியாக் தசையினால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இதயம் நான்கு அறைகளைக் கொண்டது. அவை: வலது ஏட்ரியம் இடது ஏட்ரியம், வலது வெண்ட்ரிக்கிள், இடது வெண்ட்ரிக்கிள் ஆகும். வலப்புற இதயமானது உடலில் இருந்து சுத்திகரிக்கப்படாத இரத்தத்தைப் பெற்று வெளியேற்றுகிறது. இடப்புற இதயமானது சுத்திகரிக்கப்பட்ட ஆக்ஸிஜன் மிக்க இரத்தத்தை பெற்று உடல் முழுவதும் செலுத்துகின்றது.

ஆரிக்கிள்கள் (ஏட்ரியங்கள்): இதயத்தின் மெல்லிய தசையாலான மேல் அறைகள் ஆரிக்கிள்கள் எனப்படுகின்றன. வலது ஆரிக்கிளும் இடது ஆரிக்கிளும் இடை ஆரிக்குலார் தடுப்புச் சுவரால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆரிக்கிள்கள் இரத்தத்தைப் பெறக்கூடிய அறைகளாக உள்ளன. கீழ்ப்பெரும்சிரை, மேல்பெரும்சிரை மூலம்



படம் 5.3 மனித இதயம்

உடலிலிருந்து சுத்திகரிக்கப்படாத இரத்தம் முழுவதையும் வலது ஆரிக்கிள் பெறுகின்றது. நான்கு நுரையீரல் சிரைகளின் மூலம் நுரையீரலிலிருந்து ஆக்ஸிஜன் மிக்க இரத்தத்தை இடது ஆரிக்கிள் பெறுகின்றது.

வெண்ட்ரிக்கிள்கள்: இதயத்தின் தடித்த தசையாலான கீழ் அறைகள் வெண்ட்ரிக்கிள்கள் எனப்படுகின்றன. வலது வெண்ட்ரிக்கிளும், இடது வெண்ட்ரிக்கிளும், இடை வெண்ட்ரிக்குலார் தடுப்புச்சுவரால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. வெண்ட்ரிக்கிள்கள் இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை வெளிச்செலுத்தும் பணியினை மேற்கொள்கின்றன. வலது வெண்ட்ரிகிள் வலது ஆரிக்கிளிலிருந்து ஆக்ஸிஜனற்ற இரத்தத்தைப் பெற்று நுரையீரல் தமனி மூலம் நுரையீரலுக்குள் செலுத்துகின்றது. இடது வெண்ட்ரிக்கிள், இடது ஆரிக்கிளிலிருந்து ஆக்ஸிஜன் மிகுந்த இரத்தத்தைப் பெற்றுப் பெருந்தமனிக்குள் செலுத்துகின்றது. பின்பு, கிளைகள் மூலமாக உடலின் பல பகுதிகளுக்கும் ஆக்ஸிஜன் மிகுந்த இரத்தம் செலுத்தப்படுகிறது.

இதயத்தின் துளைகள்: வலது ஆரிக்கிளுக்கும், வலது வெண்ட்ரிக்கிளுக்கும் இடையில் வலது ஆரிக்குலோ–வெண்ட்ரிக்குலார் துளை அமைந்து உள்ளது. இடது ஆரிக்கிளுக்கும், இடது வெண்ட்ரிக்கிளுக்கும் இடையில் இடது ஆரிக்குலோ–வெண்ட்ரிகுலார் துளை அமைந்துள்ளது.

இதய வால்வுகள்: வலது ஆரிக்கிள் ஒரு பெரிய ஏட்ரியோ வெண்ட்ரிக்குலார் துளை வழியாக வலது வெண்ட்ரிக்கிளைத் திறக்கிறது. இத்துளை வெண்ட்ரிக்கிளை நோக்கி அமைந்துள்ள மூவிதழ் வால்வினால் பாதுகாக்கப்படுகிறது. இஃது இரத்தம் வலது ஆரிக்கிளிலிருந்து வலது வெண்ட்ரிக்கிளுக்கு செல்வதை ஒழுங்குபடுத்தி இரத்தம் பின்னோக்கிச் செல்வதைத் தடுக்கின்றது.

இடது ஆரிக்கிள் பெரிய ஒரு ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிக்குலார் துளை வழியாக இடது வெண்ட்ரிக்கிளோடு தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இத்துளை, வெண்ட்ரிக்கிளை நோக்கி

அமைந்துள்ள ஈரிதழ் வால்வினால் பாதுகாக்கப்படுகிறது. இவ்வால்வு மிட்ரல் வால்வு என்றும் அழைக்கப்படும். இஃது இரத்தம் இடது ஆரிக்கிளிலிருந்து இடது வெண்ட்ரிக்கிளுக்குச் செல்வதை ஒழுங்குபடுத்தி இரத்தம் பின்னோக்கிச் செல்வதைத் தடுக்கின்றது.

வலது வெண்ட்ரிக்கிள் ஒருதுளையின் வழியாக நுரையீரல் தமனியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இத்துளை, பிறை வடிவப் பல்மனரி வால்வினால் பாதுகாக்கப்படுகிறது. இஃது இரத்தம் வலது வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து நுரையீரல் தமனிக்கு செல்வதை ஒழுங்குபடுத்தி இரத்தம் பின்னோக்கிச் செல்வதைத் தடுக்கின்றது.

இடது வெண்ட்ரிக்கிள் ஒரு துளையின் வழியாக பெருந்தமனியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இத்துளை, பிறை வடிவப் பெருந்தமனி வால்வினால் பாதுகாக்கப்படுகிறது. இஃது இரத்தம் இடது வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து பெருந்தமனிக்கு செல்வதை ஒழுங்குபடுத்தி இரத்தம் பின்னோக்கிச் செல்வதைத் தடுக்கின்றது.

இதயம் செயல்படும் முறை: கார்டியாக் தசையினால் மனித இதயமானது சுருங்கி விரிவடைகிறது. இதயத்தின் அறை, சுருங்கும் நிலைக்குச் சிஸ்டோல் என்று பெயர். இதயத்தின் அறை விரிவடைவதற்கு டையஸ்டோல் என்று பெயர்.

இரத்தத்தைப் பெறும்பொழுது ஆரிக்கிள் விரிவடைகின்றது. இதற்கு ஆரிக்குலார் டையஸ்டோல் என்று பெயர்.

வெண்ட்ரிக்கிளில் இருந்து நுரையீரல் தமனிக்குள்ளும், மகாதமனிக்குள்ளும் இரத்தம் செல்லும்போது, இதயம் சுருங்குகிறது. இதற்கு வெண்ட்ரிக்குலார் சிஸ்டோல் என்று பெயர்.

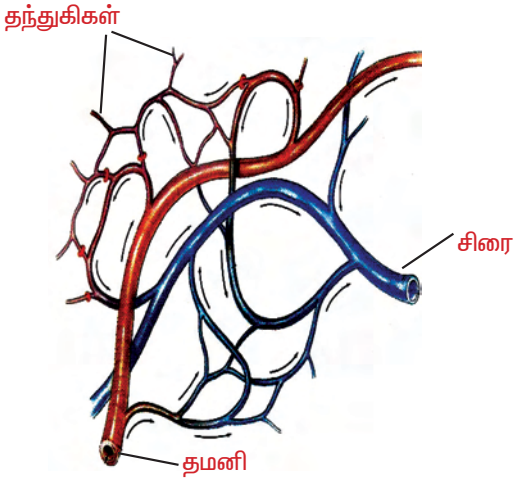
ஆரிக்கிள்கள் சுருங்கும்பொழுது ஈரிதழ், மூவிதழ் வால்வுகளின் வழியாக இரத்தம் தத்தம் வெண்ட்ரிக்கிள்களுக்கு அனுப்பப்படுகின்றன.

இதயத் துடிப்பு: வெண்ட்ரிக்கிள்களின் சுருக்கத்தின் போது ஆரிக்குலோ வெண்ட்ரிகுலார் வால்வுகள் மூடுவதால் “லப்” என்ற ஒலியும் வெண்ட்ரிக்கிள்களின் விரிவின்போது “டப்” என்ற ஒலியும் தோன்றுகின்றன. ஒரு மனிதனின் சராசரி இதயத்துடிப்பு, ஒரு நிமிடத்திற்கு 72 துடிப்புகளாகும். இதயத்துடிப்பு அதன் தசைகளின் உள்ளார்ந்த சக்தியால் தொடங்கப்பட்டு சிறப்புத் தசைநார்க் கற்றையால் நடைபெறுகின்றது.

இரத்தக்குழாய்கள்: தமனிகள், தந்துகிகள், சிரைகள் என மூவகை இரத்தக் குழாய்கள் உள்ளன.

தமனிகள்: தமனிகள் இதயத்திலிருந்து சுத்திகரிக்கப்பட்ட இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்பவை. ஆனால் இதற்கு விதிவிலக்காக, நுரையீரல் தமனி மட்டும் சுத்திகரிக்கப்படாத இரத்தத்தை, சுத்திகரிக்கப்பதற்காக இதயத்திலிருந்து நுரையீரல்களுக்கு எடுத்துச் செல்லும். பெருந்தமனி சிறுதமனிகளாகப் பிரிகின்றன. அவை மேலும் ஆர்ட்டீரியோல்கள் என்னும் மெல்லிய நுண்தமனிகளாகப் பிரிகின்றன. அவை மேலும் பிரிந்து மெல்லிய, சிறிய மெட்டா ஆர்ட்டீரியோல்களாகவும், மேலும் தந்துகிகளாகவும் பிரிகின்றன.

தந்துகிகள்: இவை சிறிய இரத்தக் குழாய்களாகும். தந்துகிகள் திசுக்களைச் சுற்றி வலை போன்று பின்னிப் படர்ந்து, திசுக்களுக்கு இரத்தத்தில் இருந்து பொருள்களை வழங்குகின்றன.



படம் 5.4 தமனிகள், தந்துகிகள், சிரைகள்

சிரைகள்: தந்துகிகள் மீண்டும் இணைந்து வென்யூல்களாகமாறி (நுண்சிரைகள்), திசுக்களிலிருந்து சுத்திகரிக்கப்படாத இரத்தத்தை எடுத்து வருகின்றன. வென்யூல்கள் (நுண்சிரைகள்) இணைந்து சிரைகளாக மாறுகின்றன. சிரைகள் மேலும் கீழ்ப்பெருஞ் சிரையாகவும், மேற்பெருஞ் சிரையாகவும் மாறி, இரத்தத்தைச் சேகரித்து இதயத்தினுள் சேர்க்கின்றன. நுரையீரல் சிரைகளைத் தவிர மற்ற சிரைகள் ஆக்சிஜனற்ற இரத்தத்தை எடுத்து செல்லும்.

இரத்தம்: உடலின் பெரும்பான்மையான பணிகள் எல்லாவற்றிலும் இரத்தம் முக்கியப் பங்கேற்கின்றது. இரத்தம் திரவ நிலையிலுள்ள இணைப்புத் திசுவாகும். இரத்தத்தில் பிளாஸ்மா எனும் திரவப் பகுதியும் செல்களும் உண்டு.

பிளாஸ்மா: இரத்தத்தில் உள்ள திரவப் பொருளான பிளாஸ்மா, நீர், கனிம, கரிம ஆக்கக் கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது. பிளாஸ்மா புரோட்டீன் என்பது பிளாஸ்மாவின் முக்கியக் கரிமக் கூறாகும். அவற்றுள் குளோபுலின், நோய் எதிர்ப்பாற்றலுக்கு இன்றியமையாதது. இரத்தம் உறைதலில் ஃபைபிரினோஜன் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றது. ஆல்புமின் நீர்ச் சமநிலையைச் சீராக்குகின்றது.

இரத்தச் செல்கள்: மூன்று வகையான இரத்தச் செல்கள் பிளாஸ்மாவில் உள்ளன. அவை: இரத்தச் சிவப்பணுக்கள், இரத்த வெள்ளையணுக்கள், இரத்தத் தட்டுச் செல்கள்.

இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் (எரித்ரோசைட்டுகள்): இவை வட்டவடிவம் கொண்ட, இருபக்கமும் உட்குழிந்த, தட்டு வடிவச் செல்களாகும். முதலில் உருவாகும்போது உட்கருக்களோடு தோன்றும் முதிர்ந்தச் செல்கள் உட்கருக்களை இழக்கின்றன. இரத்தத்திற்குச் சிவப்பு நிறத்தையளிக்கும் ஹீமோகுளோபினைப் பெற்றிருக்கின்றன. ஹீமோகுளோபின் என்னும் இச்சுவாச நிறமி ஆக்ஸிஜன்மீது அதிக நாட்டம் உடையது. இது சுவாச வாயுக்களை எடுத்துச் செல்வதில் முக்கியப் பங்கு கொள்கின்றது.

இரத்த வெள்ளையணுக்கள் (லூக்கோசைட்டுகள்): இவை தெளிவான உட்கருவைக் கொண்ட

படம் 5.5 மனித இரத்தச் செல்கள்

அமீபாய்டு செல்கள் ஆகும். இரத்த வெள்ளையணுக்கள் செல் விழுங்குதல் மூலம் நோய்க்கிருமிகளை விழுங்குவதுடன், உடலில் நுழையும் நோய்க்கிருமிகளுக்கு எதிரான ஆன்டிபாடிகளை உற்பத்திச் செய்கின்றன.

இரத்தத் தட்டுச் செல்கள் (த்ராம்போசைட்டுகள்): இவை எலும்பின் சிவப்பு மஜ்ஜையிலுள்ள, சில பெரிய செல்கள் உடைவதால் உருவாகின்ற ஒழுங்கற்ற செல்கள் ஆகும். இரத்தம் உறைதல் மூலம் இரத்த இழப்பைத் தடுத்தலில் முக்கியப் பங்காற்றுகின்றன.

5.6. மனிதனின் கழிவு நீக்க உறுப்புகள்

கழிவு நீக்கம் என்பது வளர்சிதை மாற்றக் கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்றும் முறை ஆகும்.

சிறுநீரகங்களே, முக்கியக் கழிவு நீக்க உறுப்புகளாகும். இவை இரத்தத்தின் வேதி இயைபைச் சீராக வைப்பதால் இவற்றை நமது உடலின் "மாஸ்டர் கெமிஸ்ட்" என்று அழைக்கிறோம்.

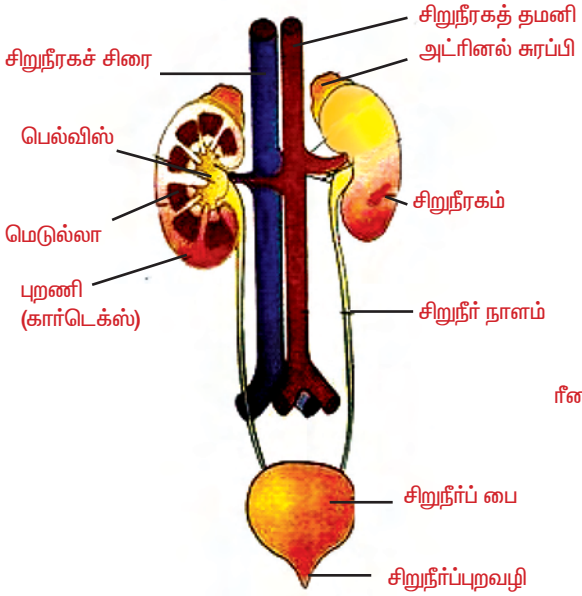
சிறுநீரகத்தின் புறத்தோற்ற அமைப்பு: உடலின் இடுப்புப் பகுதியில் மைய முதுகெலும்புத் தொடரின் இரு புறத்திலும் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக

முக்கியமான கழிவு நீக்க உறுப்புகளும், கழிவு நீக்கப் பொருள்களும்

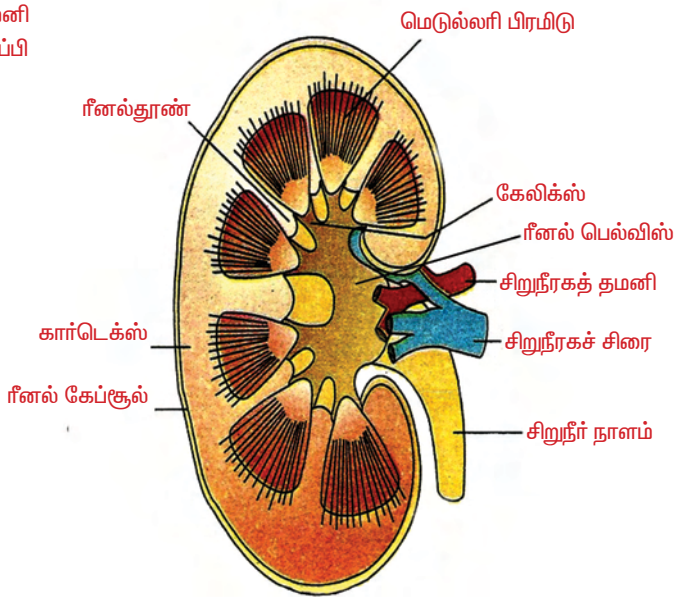
கழிவு நீக்க உறுப்பு	வெளியேற்றும் கழிவு	கழிவுப் பொருள்கள்
சிறுநீரகம்	சிறுநீர்	யூரியா, யூரிக் அமிலம், கிரியாட்டினின் போன்ற முக்கிய நைட்ரஜன் கழிவுகள்
நுரையீரல்	வெளியேற்றப்படும் காற்று	கார்பன் டைஆக்ஸைடு, நீர் ஆவியாதல்
தோல்	வியர்வை	அதிகமான நீர் மற்றும் உப்புகள்

இரு சிறுநீரகங்கள் வயிற்றறையின் பின்சுவரில் ஒட்டியுள்ளன. ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் கேப்சூல் எனப்படும், தடித்த ஒளி ஊடுருவக்கூடிய படலத்தினால் சூழப்பட்டுள்ளது. அவரை விதை வடிவத்தில் இரு சிறுநீரகங்கள் காணப்படுகின்றன. சிறுநீரகத்தின் வெளிப்புறம் குவிந்தும் உட்புறம் குழிந்தும் காணப்படுகிறது. சிறுநீரகத்தின் குழிந்த உட்புறப்பகுதி ரீனல்ஹைலஸ் எனப்படும். தசையினாலான சிறுநீர் நாளம் ரீனல் ஹைலஸ் பகுதியிலிருந்து வெளிவருகிறது. இரு சிறுநீரகங்களில் இருந்து வெளிவரும் இரு சிறுநீர் நாளங்களும் தசையாலான ஒரு பை போன்ற அமைப்பில் திறக்கின்றன. இதற்குச் சிறுநீர்ப்பை என்று பெயர். இதில் சிறுநீர் சேகரித்து வைக்கப்படுகின்றது. பின்பு, சிறுநீர்ப்பையிலிருந்து சிறுநீர்க்கால்வாய் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றது.

சிறுநீரகத்தின் உள்ளமைப்பு: சிறுநீரகத்தின் நீள்வெட்டுத் தோற்றத்தில் அடர்சிவப்பு நிறமுள்ள வெளிப்பகுதி ரீனல்கார்ட்டெக்ஸ் எனவும், வெளிர் நிற உட்பகுதி ரீனல் மெடுல்லா எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. மெடுல்லாவில் எண்ணற்ற கூம்பு வடிவ அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு ரீனல் பிரமீடுகள் என்று பெயர். ரீனல் பிரமீடுகளின் முனைப்பகுதிக்குச் சிறுநீரகப் பேப்பிலாக்கள் என்று பெயர். சிறுநீரகப் பேப்பிலாக்கள் சிறுநீரகத்தின் உட்பகுதியில் திறக்கின்றது.இதற்குரீனல்பெல்விஸ்என்றுபெயர். ஹைலஸ் வழியே உட்புகும் நாளம் விரிவடைந்து அகன்ற புனல் போன்ற அமைப்பாகின்றது. இது ரீனல் பெல்விஸ் எனப்படும். ரீனல் பெல்விஸ் பின் குறுகலடைந்து சிறுநீர் நாளமாக மாறுகிறது. சிறுநீரகத்தின் அமைப்பு, செயல் அலகு நெப்ரான்



படம் 5.6 மனிதனின் கழிவு நீக்க மண்டலம்

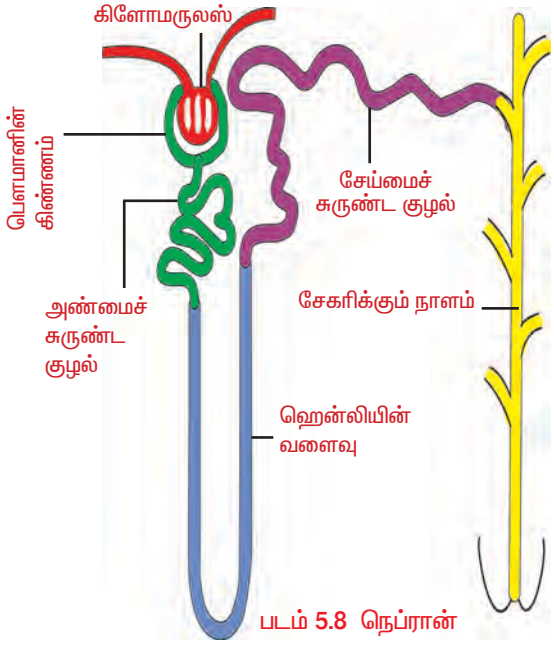


படம் 5.7 சிறுநீரகத்தின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

ஆகும். சிறுநீரகத்தில் ஒரு மில்லியனுக்கும் அதிகமான நெப்ரான்கள் காணப்படுகின்றன.

நெப்ரானின் அமைப்பு

நெப்ரான்கள் சிறுநீரகத்தின் அமைப்பு, செயல்பாட்டு அலகுகளாகும். ஒவ்வொரு நெஃப்ரானிலும், மால்பீஜியன் கேப்சியூல், நீளமான பல சுருள்களைக் கொண்ட சிறுநீரக நுண்குழல்கள் ஆகிய இரு பாகங்கள் காணப்படுகின்றன.



படம் 5.8 நெப்ரான்

மால்பீஜியன் கேப்சியூல்: மால்பீஜியன் கேப்சியூலில் இரட்டைச் சுவருடைய கிண்ணம் போன்ற அமைப்பு ஒன்று உள்ளது. இதற்குப் பௌமானின் கிண்ணம் என்று பெயர். இதற்குள்ளே காணப்படும் அரைவட்டக்குழிக்குள் உட்செல் மற்றும் வெளிச்செல் கிளைத் தமனிகள் ஒரு கொத்துப்போல் அடங்கியுள்ளன. இதற்குக் குளோமுருலஸ் என்று பெயர். குளோமுருலஸ் பகுதியிலிருந்து வெளிச்செல் தமனி பல தந்துகிகளாகப் பிரிந்து பிற நெப்ரான் பகுதிகளில் வலைபோல் பின்னிப் படர்ந்துள்ளன. குளோமுருலஸ் தந்துகிகள், பௌமானின் கிண்ணமும் சேர்ந்து மால்பீஜியன் கேப்சியூல் ஆகிறது.

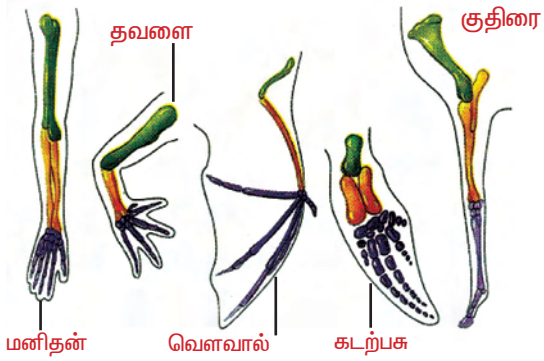
சிறுநீரக நுண்குழல்: பௌமானின் கிண்ணம் சிறுநீரக நுண்குழலில் திறக்கிறது. சிறுநீரக நுண்குழலில் பின்வரும் பாகங்கள் காணப்படுகின்றன.

1. அண்மைச் சுருண்ட பகுதி
2. U வடிவ ஹென்லே வளைவு
3. சேய்மைச் சுருண்ட குழல்

சேய்மைச் சுருண்ட குழல் பகுதி, நீண்ட சேகரிக்கும் ஒரு குழாயுடன் இணைகிறது. சேகரிக்கும் குழாயானது ரீனல் பிரமிடில் உள்ள ரீனல் பாப்பில்லாவில் திறக்கிறது. நெப்ரான் இரத்தத்தை வடிகட்டிச் சிறுநீரைப் பிரிக்கிறது.

5.7. அமைப்பிற்கும், செயல்பாட்டிற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு

செயல்பாட்டிற்கு ஏற்றாற்போல் உறுப்பு களின் அமைப்பில் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. இவ்வுறுப்புகள் அச்செயல்பாட்டிற்கு ஏற்ப உரிய தகவமைப்பையும் பெறுகின்றது. உறுப்புகளின் அமைப்பும், செயல்பாடும் ஒன்றையொன்று சார்ந்து உள்ளது. மாறுபட்ட சூழ்நிலையில் வாழும் பல்வேறு பாலூட்டிகளின் முன்னங்கால்கள், அவை வாழும் சூழ்நிலைக்கேற்பமாறுபாடு அடைந்திருக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, எல்லா முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளும், குறிப்பாக, பாலூட்டிகளின் முன்னங்கால்கள் ஒரே மாதிரியான அமைப்பைப் பெற்றிருக்கின்றன. அவற்றின் முன்னங்கால்கள் 5 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை மேற்கை, முன்கை, மணிக்கட்டு, உள்ளங்கை, விரல்கள் ஆகும். அவ்வாறு பாலூட்டிகளின் முன்னங்கால்கள் பொதுவான ஓர் அமைப்பைப் பெற்றிருந்தாலும், அவை வெவ்வேறு விலங்குகளில் பல்வேறு விதமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



படம் 5.9 முதுகெலும்பிகளின் முன்கை அமைப்புகள்

1. மனிதரில் முன்கைகள், பொருள்களைப் பற்றிக் கொள்வதற்கும், எழுதுவதற்கும் நுணுக்கமாக நுண்கருவிகளை இசைப்பதற்கும் மெல்லிய மின் அணுக்கருவிகளைக் கையாள்வதற்கும் ஏற்றவாறு அமைந்துள்ளன. கட்டை விரல் மற்ற விரல்களிலிருந்து விலகி அமைந்திருப்பதன் மூலம் மேற்கண்ட செயல்களைச் செய்வதற்கு ஏதுவாக அமைந்திருக்கிறது.
2. குதிரையின் முன்னங்கால்கள் மிக வேகமான பாய்ச்சலுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
3. பெருச்சாளி, எலியின் முன்னங்கால்கள் மண்ணைத் தோண்டி எலி வளை அமைக்கப் பயன்படுகின்றன.
4. மரத்தின் உச்சியில் இருக்கும் இலை தழைகளைப் பறித்து உண்பதற்காக ஒட்டகச்சிவிங்கியின் முன்னங்கால்கள் நீண்டும் பருத்தும் வலிமையானதாகவும் அமைந்திருக்கின்றன.
5. குரங்கின் முன்னங்கால்கள் மரம்விட்டு மரம் தாவுவதற்கும் மரக்கிளைகளைப் பற்றிக்கொண்டு ஊஞ்சலாடித் தாவுவதற்கும் பயன்படுகின்றன.
6. திமிங்கலத்தின் முன்னங்கால்கள் நீரில் நீந்துவதற்குத் துடுப்பாகப் பயன்படுகின்றன.

5.8. விலங்குகளின் நடத்தைகள்

சூழ்நிலையின் தூண்டுதலுக்கு ஏற்பத் தகவமைத்துக் கொள்ளும் விலங்குகளை 'ஓர் உயிரியின் நடத்தை' என்று வரையறுக்கலாம். இத்தூண்டுதல் மிகச் சாதாரணமான உணவின் வாசனையாகக்கூட இருக்கலாம். நரம்பு மண்டலம் தூண்டுதல்களைப் பெற்று, உணர்ந்து அதற்கேற்ற துலங்கல்களை வெளிப்படுத்துவதை நாம் விலங்குகளின் நடத்தையாகக் காண்கிறோம்.

சமூக நடத்தைகள்: விலங்குகளின் நடத்தை மரபணுக்களால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இயற்கையாக நிகழும் ஒரு செயல்முறையாகவும், கற்றுணர்தல்மூலம் பெறப்படுகின்ற ஓர் அனுபவமாகவும் உள்ளது. விலங்குகளிடையே காணப்படும் சமூக இணைப்பைச் சமூக அடையாளம் எனக் கொள்கிறோம். பெற்றோர்களுக்கும் அவர்களின் குழந்தைகளுக்கும் இடையே காணப்படும் சமூக இணைப்பை அன்பின் அடையாளமாகக் கொள்கிறோம். சில சமயங்களில் ஒரு சிற்றினத்தைச் சார்ந்த குட்டியை மற்றொரு சிற்றினத்தைச் சார்ந்த பெற்றோர் பராமரித்தலைக் குறுக்குப் பராமரித்தல் அல்லது "கிராஸ் பாஸ்ட்ரிங்" என்று அழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாகக் குயிலின் குஞ்சுகளைக் காகம் பேணிப் பாதுகாக்கிறது.

பெரும்பான்மையான பூச்சிகள், மீன்கள், பறவைகள், பாலூட்டிகள் சமூகக் கூட்டங்களாக வாழ்கின்றன. இந்தக் கூட்டத்தைச் சார்ந்த விலங்குகள் தம்மிடையே கருத்துப் பரிமாற்றமும் தகவல் பரிமாற்றமும் செய்து கொள்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக ஒரு சிற்றினத்தைச் சார்ந்த பாலூட்டிக் கூட்டத்தில் சில விலங்குகள் பாதுகாவல் புரிகின்றன.

படம் 5.10 தேனீ

ஒரு யானைக் கூட்டத்தை, வயதான பெண் யானை வழி நடத்திச் செல்லும். வலிமையான ஆண் யானைகள் கூட்டத்தின் பாதுகாவலர்களாக வெளி விளிம்பிலிருந்து கொண்டு, குட்டி யானைகளுக்கும் பிற பெண் யானைகளுக்கும் பாதுகாப்பாக உள்ளன.

பாலின நடத்தை

ஆண், பெண் பாலுயிரிகள், பாலினக் கவர்ச்சியால் ஒன்றுடன் ஒன்று ஈர்க்கப் படுகின்றன. இனப்பெருக்கக் காலத்தில் தோன்றும்

இரண்டாம் நிலைப் பால் பண்புகள் ஆண், பெண் விலங்குகள் ஒன்றை ஒன்று கவருவதன் வாயிலாகப் பாலின இனப்பெருக்கத்திற்கு வழிவகுக்கின்றன.

பாலின அடையாளங்கள்: ஓர் ஆண் உயிரியிலோ ஒரு பெண் உயிரியிலோ தனது சிற்றினத்தைச் சார்ந்த எதிர்பால் உயிரியிடம், சைகைகள் மூலம் தொடர்பு கொள்வதைப் புணர்ச்சி சைகைகள் என்கிறோம். இவ்வாறான புணர்ச்சி சைகைகள் ஒரு சிற்றினத்தைச் சார்ந்த உயிரிகளிடம் குறிப்பாகக் காணப்படக் கூடிய அம்சமாகும். இதனால், வெவ்வேறு சிற்றினத்தைச் சார்ந்த உயிரிகளிடையே புணர்ச்சி தவிர்க்கப்படுகிறது.

பெற்றோர் பராமரிப்பு: பெற்றோர் தம் குழந்தைகளைப் பேணிப்பாதுகாக்க மேற்கொள்ளும் முயற்சிகள் அல்லது மூலதனம், அக்குழந்தைகள் நீண்டகாலம் வாழ்வதற்கு உதவுகிறது. இச்செயல் பெற்றோர் பராமரிப்பு என அழைக்கப்படுகிறது. பெற்றோர் தம் குழந்தைகளுக்குச் சத்தான உணவு அளித்து, கொன்று தின்னிகளிடமிருந்து காப்பாற்றி வெற்றிகரமாக வாழ வழிவகுக்கிறது.

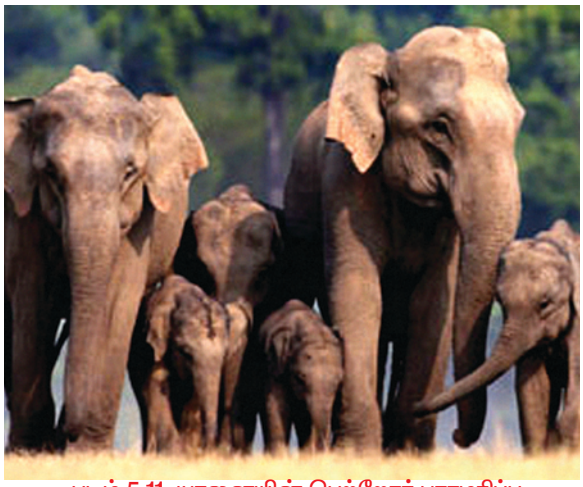
பாலூட்டிகள், தம் குழந்தைகளுக்குப் பாலூட்டியும், கொன்று தின்னிகள்மூலம் தம்குட்டிகளுக்கு ஆபத்து வராமலும் பாதுகாக்கின்றன. சில பாலூட்டிகளிடையே குட்டிகள் நன்கு வளர்ந்து தானாக உணவு உண்ணத் தொடங்கிய பின்னரும் இப்பராமரிப்பு தொடர்கிறது.

5.9. விலங்குகளின் நடத்தைக்கான தனியாள் ஆய்வு

பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் விலங்குகளின் நடத்தைகள் பற்றிய ஆய்வுகள் தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக் கழகங்கள் மேற்கொண்டுள்ளன.

முதுமலையில் வாழும் செந்நாய்கள் பற்றிப் பெங்களூரில் உள்ள இந்திய அறிவியல் கழகத்தைச் சார்ந்த அருண் வெங்கட்ராமன் என்ற ஆய்வாளர் நடத்திய ஆய்வுக் குறிப்புகளாவன: தமிழ்நாட்டில் உள்ள முதுமலை வன விலங்கு சரணாலயத்தில் குவன் அல்பைன்ஸ் என்னும் விலங்கினப் பெயர் கொண்ட செந்நாய்கள் வாழ்கின்றன. இச் செந்நாய்கள் அருகி வரும் ஒரு சிற்றினமாகும்.

செந்நாய்கள் 8 முதல் 10 உறுப்பினர்களைக் கொண்ட கூட்டமாக வாழ்கின்றன. ஒவ்வொரு செந்நாய்க் குழுவிலும் வயது முதிர்ந்த பெண், ஆண், அதன் குட்டிகள் கூட்டமாக வாழ்கின்றன. செந்நாய்க் கூட்டம் ஒருங்கிணைந்து கடமானை (Sambar deer) அடித்து உண்ணும் பழக்கமுடையவை. அவ்வாறு ஒரு கடமானை அடித்து உண்ணும் போது உறுப்பினர்களிடையே இறைச்சியை உண்பதில் ஒற்றுமை நிலவுகின்றன. இளம் குட்டிச் செந்நாய்கள் முதலில் இறைச்சியை உண்ண அனுமதிக்கப்படுகின்றன. பின்னர்



படம் 5.11 யானையின் பெற்றோர் பராமரிப்பு

படம் 5.12 செந்நாய்

வயது முதிர்ந்த ஆண் செந்நாய்கள் இறைச்சியை உண்கின்றன. அதன் பின்னர், பிற இளம் செந்நாய்களும் வயது முதிர்ந்த பெண் செந்நாய்களும் இறைச்சியை உண்கின்றன.

(நன்றி, திரு. அருண் வெங்கட்ராமன் – ஆசிய யானைகள் பாதுகாப்பு மையம், சுற்றுச் சூழ்நிலை அறிவியல் மையம், இந்திய அறிவியல் கழகம், பெங்களூர்.) செந்நாய்கள், தம் குட்டிகளைக் கழுதைப் புலி, புலி போன்ற விலங்குகளிடமிருந்து காப்பாற்றுவதற்காக அடிக்கடி தமது இருப்பிடத்தை மாற்றிக் கொண்டே இருக்கும்.

செயல் 5.3

எறும்புகள் ஊர்ந்து செல்லும் பாதையில் எறும்புகளுக்குத் தீங்கிழைக்கா வண்ணம் உன் விரலை வைத்து எறும்புகளின் பாதையைத் தடுத்து நிறுத்துக. இப்பொழுது எறும்புகளின் நடத்தையை ஆய்வு செய்க, அவை தம் பாதையை மாற்றிக் கொள்கின்றனவா ? எறும்புக் கூட்டம் கலைந்து செல்கிறதா ? என ஆய்வு செய்து எறும்புகளின் நடத்தையைப் பற்றி ஓர் அறிக்கை தயார் செய்க.

தனியாள் ஆய்வு:– உங்களுடைய வாழிடத்தில் வாழும் வீட்டு நாய்களையும், தெருவில் இருக்கும் நாய்களையும் ஆய்வு செய்து அவற்றின் வாழிடம், விட்டுக் கொடுக்கும் தன்மையைக் குறித்துக் குறிப்பு வரைக.

மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி – அ

1. பாலூட்டிகளின் மிக முக்கியமான பண்பு _____

   i) நான்குஅறைகள் கொண்ட இதயம் ii) முன்னங்கால்கள், பின்னங்கால்கள்

   iii) பால்சுரப்பிகள் iv) வால்

2. மாமிச உண்ணிகள் _____ பற்களைப் பயன்படுத்தி மாமிசத்தைக் கிழிக்கிறது.

   i) வெட்டும் பற்கள் ii) கோரைப் பற்கள் iii) முன்கடைவாய்ப்பற்கள் iv) பின்கடைவாய்ப்பற்கள்

3. சிறுநீரகத்தில் நெப்ரானின் ஹென்லி வளைவு பகுதியில் தான் பெருமளவு நீர் மீண்டும் உறிஞ்சப்படுகிறது. பின்வருவனவற்றுள் _____ மிக நீளமான ஹென்லி வளைவு கொண்ட நெப்ரானைப் பெற்று அதிக நீரை மீண்டும் உறிஞ்சி சேமிக்கிறது.

   i) துருவகரடி ii) ஒட்டகம் iii) தவளை iv) திமிங்கலம்

4. பாலூட்டிகளில் _____ இரத்த அணுக்கள் நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியை அளிக்கிறது.

   i) இளம் இரத்த சிவப்பு அணுக்கள் ii) இரத்த வெள்ளையணுக்கள்

   iii) இரத்தத் தட்டு அணுக்கள் iv) முதிர் இரத்த சிவப்பணுக்கள்

5. பெயரிடாத இருவாழ்வி, பாலூட்டியின் இரத்தப் பூச்சுக்கள் அடங்கிய கண்ணாடி நழுவங்கள் தரப்பட்டுள்ளது. இரத்தப் பூச்சுக்களை எவ்வாறு வேறுபடுத்தி அறிவீர்கள் ?.

   i) நிறத்தை உற்றுநோக்கி ii) சிவப்பணுக்களை உற்றுநோக்கி

   iii) வெள்ளையணுக்களை உற்றுநோக்கி iv) பிளாஸ்மாவின் ஆக்கக் கூறுகளை உற்றுநோக்கி

6. செல்லுலோஸ் செரித்தலுக்கு செல்லுலேஸ் எனும் நொதி தேவைப்படுகிறது. செல்லுலேஸ் உற்பத்தி செய்யும் பாக்டீரியாக்களை சில பாலூட்டிகள் தனது உணவுப்பாதையில் இருக்கச் செய்து உணவையும் பாதுகாப்பையும் தருகிறது. பின்வருவனவற்றுள் இச்செயல் மிகுதியாகக் காணப்படுவது _____.

   i) தாவர உண்ணிகள் ii) மாமிச உண்ணிகள் iii) அனைத்துண்ணி iv) இரத்த உண்ணிகள்

7. பாலூட்டிகளின் முன்னங்கால்கள் பொதுவான ஓர் அமைப்பினைப் பெற்றிருந்தாலும், அவை வெவ்வேறு விலங்குகளில் பல்வேறு விதமாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதனை இவ்வாறு அழைக்கலாம்

i) ஹோமோலோகஸ் உறுப்புகள் ii) அனாலோகஸ் உறுப்புகள்

iii) எச்ச உறுப்புகள் iv) வளர்ச்சியுறா உறுப்புகள்

8. உணர் மீசை உரோமங்கள் காணப்படும் விலங்கு.

i) வௌவால் ii) யானை iii) மான் iv) பூனை

9. யானையின் தந்தங்கள் _____ பல்லின் மாறுபாடு ஆகும்.

10. நான்கு அறைகளுடன் கூடிய வயிறு உடைய விலங்கு.

i) யானை ii) டால்பின் iii) மான் iv) கங்காரு

11. மனிதனின் சராசரி உடல் வெப்பநிலை _____.

i) $98.4^0 – 98.6^0$ F ii) $96.6^0 – 96.8^0$ F iii) $94.4^0 – 98.6^0$ F iv) $98.4^0 – 99.6^0$ F

12. மிட்ரல் வால்வு _____ இடையில் காணப்படுகிறது.

i) வலது ஆரிக்கிள், வலது வெண்ட்ரிக்கிள் ii) இடது ஆரிக்கிள், இடது வெண்ட்ரிக்கிள்

iii) வலது வெண்ட்ரிக்கிள், நுரையீரல் தமனி iv) இடது வெண்ட்ரிக்கிள், பெருந்தமனி

13. உண்மைக்கருத்து (A): பாலூட்டியின் இதயம் ஒரு மையோஜெனிக் இதயம் ஆகும்.

காரணம் (R): பாலூட்டிகளில் இதயத் துடிப்பு சிறப்பான தசைக் கற்றைகளால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. (பேஸ் மேக்கர்)

அ) A மற்றும் R இரண்டும் சரி; R ஆனது Aயை விளக்குகிறது.

ஆ) A மற்றும் R இரண்டும் சரி; ஆனால் R ஆனது Aயை விளக்குவதில்லை.

இ) A மட்டுமே சரி; ஆனால் R தவறு. ஈ) A தவறு; ஆனால் R சரி.

14. பாலூட்டி அல்லாத தொகுதியைக் கண்டறிந்து எழுதுக.

அ) டால்பின், வால்ரஸ், முள்ளம்பன்றி, முயல், வௌவால் ஆ) யானை, பன்றி, குதிரை, கழுதை, குரங்கு

இ) ஆண்டிலோப், மான், பசு, எருமை, கடமான் ஈ) நாய், பூனை, முதலை, சிங்கம், புலி

15. பாலூட்டிகளின் புறத்தோலில் காணப்படுவது.

அ) உரோமம், உணர் உரோமம், உரோம முட்கள் ஆ) உரோமம், நகம், விரல் நகங்கள்

இ) உரோமம், உணர் உரோமம், கொம்புகள் ஈ) உரோமம், நகம், செதில்கள்

16. ஒற்றுமையின் அடிப்படையில் கண்டறிக.

திமிங்கலம் : துடுப்புகள் : வௌவால் : _____

17. கோடிட்டவற்றை நிரப்புக.

இரத்தச் சிவப்பணு : ஆக்ஸிஜனை எடுத்துச் செல்கிறது.

இரத்த வெள்ளையணு : _____.

18. மாறுபாடு அடைந்ததன் அடிப்படையில், ஒருங்கிணைத்து எழுதுக.

வெட்டும் பற்கள், யானையின் தந்தம், _____, முள்ளம்பன்றியின் முட்கள்

பகுதி – ஆ

1. பாலூட்டிகளுக்குரிய தனிப் பண்புகள் இரண்டினைக் குறிப்பிடுக.

2. பின்வருவனவற்றில் ஒன்வொன்றிற்கும் இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

   அ) அசைபோடும் விலங்குகள் ஆ) கடல்வாழ் பாலூட்டிகள்

3. பாலூட்டிகளில் காணப்படும் பல்லமைப்பு யாது ? யானையின் தந்தம் எதன் மாறுபாடு ?

4. பாலைவனச் சூழலில் வாழ ஒட்டகம் பெற்றுள்ள தகவமைப்புகளில் நான்கினைக் குறிப்பிடுக.

5. மீயொலி எதிரொலித்தல் மூலம் எதிர்ப்படும் பொருள்களை அறிதல் என்றால் என்ன ? எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

6. பாலூட்டிகளின் இதயத்தில் காணப்படும் வால்வுகளையும், அவற்றின் அமைவிடங்களையும் எழுதுக ?

7. பாலூட்டிகளின் தமனி, சிரைகள் இவற்றிக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகளில் நான்கினைக் குறிப்பிடுக.

8. இரத்தத்தின் பிளாஸ்மா பகுதியில் காணப்படும் பிளாஸ்மா புரோட்டீன்கள் மூன்றினைக் கூறுக. அவற்றின் பணிகளையும் குறிப்பிடுக.

9. உட்கரு இல்லாத இரத்தச் செல்கள் யாவை ? உட்கருவின்றி இருப்பதால் என்ன பயன் ?

10. இரத்த உறைதலில் பங்குபெறும் பிளாஸ்மா புரோட்டீன்கள், இரத்த அணுக்கள் யாவை ?

11. அ) சிறுநீரகத்தின் அமைப்பு, செயல் அலகுகள் யாவை ?

    ஆ) சிறுநீர் வெளியேறும் பாதையின் அடிப்படையில் மனிதகழிவு நீக்க மண்டலத்திலுள்ள பின்வரும் உறுப்புகளை வரிசைப்படுத்துக. (சிறுநீர் நாளம் , சிறுநீர்புறவழி, சிறுநீரகம் , சிறுநீர்ப்பை)

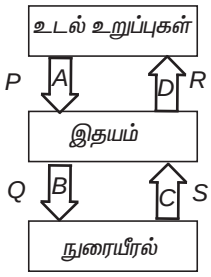
12. பின்வரும் பாலூட்டிகளின் இரத்த சுழற்சியை விளக்கும் நிரல்படத்தினை உற்றுநோக்கவும்.

    i) கீழே தரப்பட்டுள்ள சரியான இரத்தக்குழாய்கள் அ , ஆ , இ , ஈ –யைத் தேர்ந்தெடுக்க.

    அ) நுரையீரல் சிரை ஆ) பெருஞ்சிரைகள்

    இ) நுரையீரல்தமனி ஈ) மகாதமனி

    ii) P, Q, R, S மாதிரிகளில் சரியான இணையைத் தேர்ந்தெடுக்க.



    அ) P மற்றும் Q = ஆக்ஸிஜனேற்ற. R மற்றும் S = ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையாத

    ஆ) P மற்றும் Q = ஆக்ஸிஜனேற்றம் அற்ற. R மற்றும் S = ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்த

    இ) அனைத்தும் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்தது ஈ) அனைத்தும் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையாதது

13. பின்வரும் பத்தியைப் படிக்கவும்:

    பெரும்பாலான முதுகெலும்பிகள் தாடைகளைப் பெற்று அதில் பற்களும் காணப்படுகின்றன. தாடைகளில் பற்கள் அமைந்துள்ள முறைக்குப் பல்லமைப்பு என்று பெயர். பாலூட்டிகளில் காணப்படும்

பல்வேறு விதமான பற்கள் பின்வருமாறு. வெட்டும் பற்கள்(I), கோரைப்பற்கள்(C) முன் கடைவாய் பற்கள்(P) மற்றும் பின் கடைவாய் பற்கள்(M). அவை முறையே உணவை கடிப்பதற்கும், கிழிப்பதற்கும், மெல்லுவதற்கும் அரைப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மாமிச உண்ணிகளில் கோரைப்பற்கள் மாமிசத்தைக் கிழிப்பதற்கு நன்கு வளர்ச்சி அடைந்துள்ளன. இக் கோரைப் பற்கள் தாவர உண்ணிகளில் குறைவாக வளர்ச்சி அடைந்தோ அல்லது இல்லாமலோ காணப்படுகிறது.

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க:–

i) தவளையின் மேல் தாடையில் ஒரே மாதிரியான பற்கள் காணப்படுகிறது. ஆனால் மனிதனில் மாறுபட்டுள்ளது. மனிதனில் காணப்படும் இத்தகைய பல்லமைப்புக்கு _____ என்று பெயர்.

அ) ஹோமோடான்ட் வகை ஆ) ஐசோடான்ட் வகை

இ) ஹெட்டிரோடான்ட் வகை ஈ) அக்ரோடான்ட் வகை

ii) பாலூட்டிகளின் பல்சூத்திரம் ICPM = 2023 / 1023 என்று எழுதப்பட்டால் இதில் இடம் பெறாத பற்களின் வகை _____

அ) (I) வெட்டும் பற்கள் ஆ) (C) கோரைப் பற்கள்

இ) (P) முன்கடைவாய் பற்கள் ஈ) (M) பின் கடைவாய்பற்கள்

14. விடுபட்ட இனங்களை சரியான விடை கொண்டு நிரப்புக.

வால்வுகள்	இருப்பிடம்	வேலை
ஈரிதழ் வால்வு அல்லது மிட்ரல் வால்வு		இடது வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து இடது ஏட்ரியத்திற்கு இரத்தம் பின் செல்லுதலை தவிர்க்கும்
	வலது ஆரிக்கிலோ வெண்ட்ரிக்கிலார் துளையில்	வலது ஆரிக்கிளிலிருந்து வலது வெண்ட்ரிக்கிளுக்கு இரத்தம் செல்லுதலைக் கட்டுப்படுத்துகிறது
பெருந்தமனி வால்வு	பெருந்தமனி தோன்றும் இடத்தில்	
பிறைச்சந்திர வால்வு		வலது வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து நுரையீரல் தமனிக்கு இரத்தம் செல்வதைக் கட்டுப்படுத்தும்

15. வெவ்வேறு வாழ்விடங்களில் வாழ்கின்ற உயிரினங்கள் அந்தந்த வாழ்விடங்களுக்கு ஏற்றவாறு தக்கவாழ்க்கை முறை, உணவுப் பழக்கம், உடல் அமைப்புகளுடன் வாழ்கின்றன. இதற்கு தகவமைப்பு என்று பெயர். பாலூட்டியின் சிறப்பான தகவமைப்பினைத் தேர்ந்தெடுக்க.

அ) கடல்வாழ் பாலூட்டியான திமிங்கலம், தனது உடல் வெப்பத்தைச் சீராகப் பராமரிக்கப் பெற்றுள்ள தகவமைப்பு :– (தாடை பலீன் தட்டுகளாக மாறியது / முன்கைகள் துடுப்புகளாக மாறியது / தோலுக்கடியில் சேமிக்கப்பட்ட கொழுப்பு)

ஆ) உணவைக் கண்டறிவதற்கான வௌவாலின் தகவமைப்பு :– (முன்கைகள் இறக்கையாக மாறியது/ கால்கள் மூலமாக தலைகீழாகத் தொங்குதல் / பறத்தலின்போது உயர் சுரத்தில் கீச்சிடும் ஒலி வெளிப்படுத்துதல்)

16. உடலின் 'மாஸ்டர் கெமிஸ்ட்' என்று சிறுநீரகம் அழைக்கப்படுகிறது – காரணம் கண்டறிந்து எழுதுக.

அ) உடலில் பெறப்படும் அனைத்து வேதிப்பொருள்களும் சிறுநீரகத்தில் பெறப்படுகின்றன.

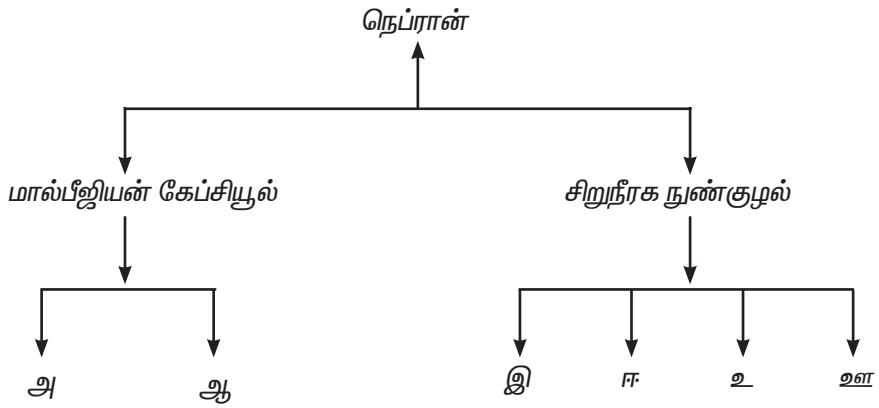
ஆ) சிறுநீரகம், இரத்தத்தின் வேதியியைபு சம நிலையைப் பேணுகிறது.

இ) சிறுநீரகம், உடலில் இருந்து வேதிப்பொருள்களை வெளியேற்றுகிறது.

ஈ) சிறுநீரகம், வேதிப்பொருள்களைச் சேமித்து வைத்துக் கொள்கிறது.

பகுதி – இ

1. நெப்ரானின் அமைப்பு பற்றிய விளக்கப் படத்தினை உற்றுநோக்கவும்.



i) அ முதல் ஊ வரை உள்ள பாகங்களை எழுதுக ii) நெப்ரானின் முக்கிய செயல்பாடுகளை விளக்குக.

2. மனிதன் இதயத்தின் அமைப்பு, செயல்படும் விதத்தை தகுந்த படத்துடன் பாகங்களைக் குறிப்பிட்டு விளக்குக.

3. சிறுநீரகத்தின் நீள்வெட்டுத்தோற்றப் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்க

4. தகவமைப்பு என்றால் என்ன ? பின்வரும் பாலூட்டிகளின் தகவமைப்புகளை விவரிக்க.

   1. திமிங்கலம் 2. துருவக்கரடி 3. கங்காரு 4. தாவரங்களை உண்ணும் பாலூட்டிகள்.

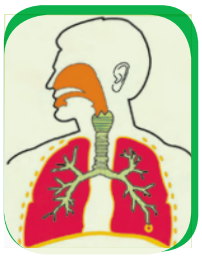
மேலும் அறிய

நூல்கள்:

1. Biology - RAVEN, Johnson WCB Mc Graw - Hill, USA
2. Biology - A Modern Introduction, B.S. Beckett, 2nd Edition Oxford University Press, New Delhi.
3. Frame work of Science - Paddy Gannon, Oxford University Press, New Delhi
4. Complete Biology(IGCSE) - Oxford University press, New York

இணையத்தளம்: http://www.khanacademy.org

அலகு 6



வாழ்க்கை இயக்கச் செயல்கள்

எவ்வாறு உயிருள்ளவற்றையும் உயிரற்றவற்றையும் வேறுபடுத்துவீர்கள் ?

நாய் ஓடுவதையும், பசு அசைபோடுதலையும், குழந்தைத் தெருவில் விளையாடுவதையும் நாம் காண்கிறோம். இச்செயல்களிலிருந்து இவை உயிருள்ளவை என்று அறிகிறோம்.

நாய் அல்லது பசு அல்லது மனிதன் உறங்கும்போது என்ன நிகழ்கிறது ? இப்பொழுதும், இவர்கள் உயிரோடு உள்ளனர் என நினைக்கிறோம். இதனை எவ்வாறு அறிகிறோம் ?

அவர்கள் சுவாசம் செய்வதைக் கண்டு உயிருடன் உள்ளனர் என அறிகிறோம்.

தாவரங்களில் என்ன நிகழ்கிறது ? தாவரங்கள் உயிருள்ளவை என்பதை எவ்வாறு அறிகிறோம் ?

நாம் அவற்றின் பசுமை இலைகள், இலைகளின் மூடுதல் திறத்தல் போன்ற அசைவுகள், வளர்ச்சியின் படிகள் ஆகியவற்றைச் சான்றுகளாகக் கொண்டு உயிருள்ளவை எனக் கூறுகிறோம்.

வாழ்க்கை இயக்கச் செயல்கள் யாவை ?

உயிரினங்கள், உடற்செயல்களில் இல்லாவிட்டாலும் அவை தம்முடைய வாழ்க்கை இயக்கத்தைத் தொடர்ந்து நிலைநிறுத்துகின்றன. நாம் தனியே உட்கார்ந்திருக்கும் பொழுதும், உறக்கத்திலிருக்கும் போதும்கூட வாழ்க்கை இயக்கச் செயல்கள், செல்களின் வாயிலாகத் தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றன.

வாழ்க்கை இயக்கச் செயல்கள் என்பது, உடலினை பல்வேறு உறுப்புகள் ஒருங்கிணைந்து செயல்படக் கூடிய செயலியல் நிகழ்ச்சிகளாகும்.

உயிரினங்களில் நடைபெறும் சில வாழ்க்கை இயக்கச் செயல்களாவன:

உணவூட்டம்: உணவு உட்கொள்வதன்மூலம் ஆற்றலைப் பெறும் நிகழ்ச்சி உணவூட்டமாகும்.

சுவாசம்: செல்கள் சுவாசித்தலின்மூலம் ஆக்சிஜனைப் பெற்றுக் கரிமப் பொருள்களை எளிய மூலக்கூறுகளாகச் சிதைக்கப்படும் நிகழ்ச்சி சுவாசம் எனப்படும்.

கடத்துதல்: உடலின் ஓர் உறுப்பிலிருந்து பிற உறுப்புகளுக்கு உணவுப் பொருள்களையும், ஆக்சிஜனையும் கடத்தும் நிகழ்ச்சி கடத்துதல் ஆகும்.

கழிவுநீக்கம்: பல்வேறு உறுப்புகளிலிருந்து வெளியாகும் வளர்சிதை மாற்றக் கழிவுப் பொருள்களை உடலிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் நிகழ்ச்சி கழிவு நீக்கமாகும்.

வினாக்கள்

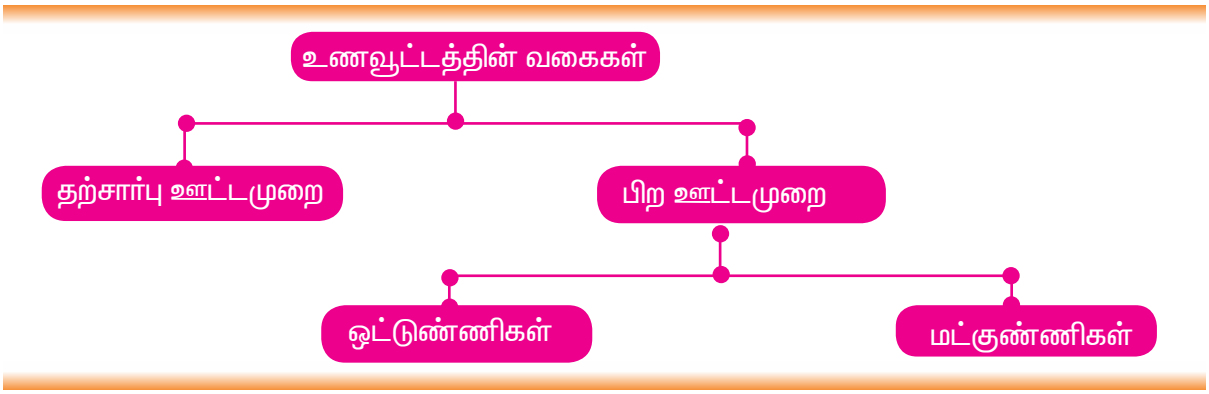
1. உயிர்களின் உயிர்வாழ் தன்மையை நாம் எவ்வாறு அறிந்து கொள்கிறோம் ?
2. உயிரிகள் உட்கொள்வதற்கு வெளியிலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்கள் யாவை ?
3. நம் உடலைப் பேணுவதற்குத் தேவையான நிகழ்ச்சிகள் யாவை ?

6.1. தாவரங்களின் உணவூட்டம்

நம்முடைய பல்வேறு செயல்களுக்கு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது என்பதை அறிவீர்களா ?

அவ்வாற்றல் எவ்வாறு நமக்குக் கிடைக்கிறது ?

நாம் உண்ணும் உணவே ஆற்றலுக்கான ஆதாரம் ஆகும்.



உணவூட்டத்தின் வகைகள்

தற்சார்பு ஊட்டமுறை: பெரும்பாலான தாவரங்கள் சுயசார்புத் தன்மை கொண்டவை. ஏனெனில், அவை ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் தாமாகவே உணவைத் தயாரிக்கின்றன. இவ்வாறு தாமாகவே உணவைத் தயாரிக்கும் முறைக்கு தற்சார்பு ஊட்டமுறை என்று பெயர்.

தற்சார்பு உணவூட்ட முறை என்பது சுயசார்புத் தாவரங்கள் வெளி ஆதாரங்களிலிருந்து பொருள்களைப் பெற்று அவற்றைச் சேமித்து வைக்கப்படும் ஆற்றலாக மாற்றப்படும் நிகழ்ச்சியாகும்.

இலைகள் சூரிய ஒளி முன்னிலையில், பச்சையத்தின் துணையுடன், CO_2, நீரானது கார்போஹைட்ரேட்டாக மாற்றப்பட்டுத் தாவரங்கள் தங்களின் செயல்கள் முழுவதற்கும் தேவையான ஆற்றல் மூலமாகப் பயன்படுத்துகின்றன.

ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்வினைப் பின்வரும் உயிர் வேதிவினை மூலம் விளக்கலாம்.

$$6CO_2+12H_2O \xrightarrow[\text{சூரியஒளி}]{\text{பச்சையம்}} C_6H_{12}O_6+6O_2+6H_2O$$

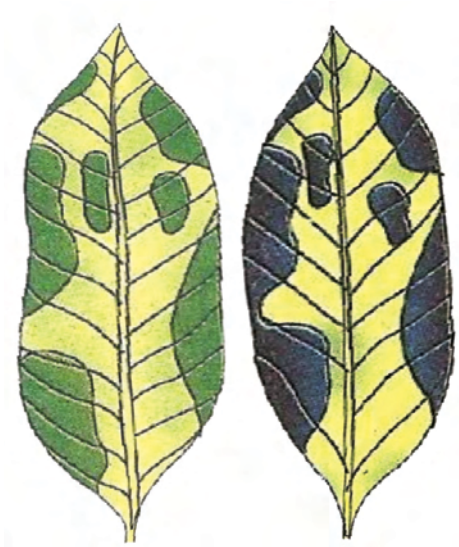
சூரிய ஒளி, நீர், CO_2, பச்சையம் ஆகியவை ஒளிச்சேர்க்கைக்குத் தேவையான மூலப் பொருள்கள் ஆகும்.

சூரிய ஒளி : சூரியனிலிருந்து பெறப்படும் ஆற்றல்.

நீர் : தாவரங்கள், வேர்களின் வாயிலாக நீரினை மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சிப் பெற்றுக் கொள்கின்றன.

CO_2 : வளிமண்டலத்திலிருந்து, இலைகளில் உள்ள இலைத்துளைகள் வாயிலாகப் பெற்றுக்கொள்கின்றன.

பச்சையம் : தாவரச் செல்களின் செல் நுண்ணுறுப்புகளான பசுங்கணிகங்களில், பச்சைய நிறமிகள் காணப்படுகின்றன.



(அ) ஸ்டார்ச் சோதனைக்கு முன் (ஆ) ஸ்டார்ச் சோதனைக்குப் பின்

படம் 6.1 மாறுபட்ட இலைகள்

பிற ஊட்டமுறை : பூஞ்சைகளின் செல்களில், பசுங்கணிகங்கள் காணப்படாததால், அவை ஒட்டுண்ணிகளாகவும், மட்குண்ணிகளாகவும் வாழ்கின்றன. அதேபோலப் பசுந்தாவரங்களைத் தவிர, ஏனைய தாவரங்கள் அனைத்திலும் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படாததால் அவற்றில்

ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறாது. எனவே அத்தாவரங்கள் உணவூட்டத்திற்காகப் பிற தாவரங்களையோ அல்லது பிற உயிரினங்களையோ சார்ந்துள்ளன. இத்தகைய ஊட்டமுறை பிற ஊட்டமுறை எனப்படும்.

ஒளிச்சேர்க்கைக்குப் பச்சையம் தேவை என்பதை நிரூபிக்க ஓர் ஆய்வினை மேற்கொள்வோம்.

செயல் 6.1

- *பலவண்ண இலைகளைக் கொண்ட ஒரு தொட்டித் தாவரத்தை எடுத்துக் கொள்க. எ.கா. போத்தாஸ், குரோட்டன்ஸ்.*
- *அத்தொட்டித் தாவரத்தை மூன்று நாள்களுக்கு இருளில் வைத்து ஸ்டார்ச் நீக்கம் செய்க.*
- *பிறகு தாவரத்தைச் சூரிய ஒளியில் ஆறுமணி நேரம் வைக்கவும்.*
- *அத் தாவரத்திலிருந்து ஓர் இலையைப் பறித்து, பச்சை நிறப் பகுதிகளைக் குறித்துக்கொள்க.*
- *இலையை, சில நிமிடங்கள் கொதிநீரில் அமிழ்த்தி வைக்கவும்.*
- *பிறகு, இதனை ஒரு கண்ணாடி முகவையில் உள்ள ஆல்கஹாலில் மூழ்க வைக்கவும்.*
- *கண்ணாடி முகவையை, ஆல்கஹால் கொதிக்கும் வரை சுடு நீரில் வைக்கவும்.*
- *இலையின் நிறத்தில் என்ன மாற்றம் நிகழ்கிறது ? கரைசலின் நிற மாற்றம் என்ன ?*
- *தற்பொழுது இலையை அயோடின் கரைசலில் சில நிமிடங்கள் அமிழ்த்து வைக்கவும்.*
- *தற்போதுள்ள இலையின் நிறத்தை ஏற்கனவே தொடக்கத்தில் உள்ள இலையின் நிறத்தோடு ஒப்பிடுக.*
- *இலையின் பல்வேறு இடங்களில் ஸ்டார்ச் உள்ளது என்பதன் வாயிலாக என்ன முடிவிற்கு வருகிறீர்கள் ?*

ஒட்டுண்ணிகள் : சில உயிரினங்கள் தமக்குத் தேவையான உணவுப் பொருள்களைப் பிற உயிருள்ள தாவரங்கள் அல்லது விலங்குகளிலிருந்து பெறுகின்றன. அவை ஒட்டுண்ணித் தாவரங்கள் எனப்படும். எந்த ஒரு தாவரம் அல்லது விலங்குகளிலிருந்து, ஒட்டுண்ணிகள் உணவுப் பொருள்களைப் பெறுகின்றனவோ, அந்தத் தாவரம் அல்லது விலங்கு ஓம்புயிரி எனப்படும். ஒட்டுண்ணித் தாவரங்கள் சில சிறப்பான வேர்களைக் கொண்டுள்ளன. அவ்வேர்கள் ஓம்புயிரித் தாவரங்களைத் துளைத்து உட்சென்று சைலத்திலிருந்து நீரையும், கனிம உப்புகளையும், ஃபுளோயத்திலிருந்து உணவுப் பொருள்களையும் உறிஞ்சுகின்றன. இவ்வேர்கள் ஹாஸ்டோரியங்கள் எனப்படும். எ.கா. விஸ்கம், கஸ்க்யூட்டா.

படம் 6.2 கஸ்க்யூட்டா – ஒட்டுண்ணித் தாவரம்

படம் 6.3 விஸ்கம் – ஒட்டுண்ணித் தாவரம்

மட்குண்ணிகள்: சில தாவரங்கள் தாமே உணவு தயாரிக்க முடியாததால் இறந்துபோன தாவர, விலங்கு உடல்களின் கரிமப் பொருள்களிலிருந்து தம் உணவைப் பெறுகின்றன. இவை மட்குண்ணித் தாவரங்கள் எனப்படும். பல பூஞ்சைகளும் பாக்டீரியங்களும் மட்குண்ணிகளாக உள்ளன. மானோட்ரோபா போன்ற சில ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் பச்சையம் அற்றுக் காணப்படுகின்றன. இவை மைக்கோரைசா வேர்களைக் கொண்டுள்ளன. இத்தாவரங்கள் இறந்தவற்றின் அழுகிய மட்கிய பொருள்களிலிருந்து உணவுப் பொருள்களை மைக்கோரைசா வேர்கள் மூலம் உறிஞ்சுகின்றன.

வினாக்கள்

1. தற்சார்பு ஊட்டமுறை, பிற ஊட்டமுறை வேறுபடுத்துக.
2. ஒளிச்சேர்க்கைக்குத் தேவையான மூலப்பொருள்கள் எங்கிருந்து பெறப்படுகின்றன ?

6.2. மனிதச் செரிமான மண்டலம்

அமீபா போன்ற ஒரு செல் உயிரிகள், இவற்றின் உணவுப் பொருளான டையாட்டம்களைத் தமது போலிக்கால்கள் மூலம் விழுங்குகின்றன. மற்றொரு ஒருசெல் உயிரியான பாரமிசியம் தன்னுடைய குழிபோன்ற சைட்டோபாரிங்ஸ் வழியாக நீரில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளை விழுங்கிச் செல்லுக்குள் செரிமானம் செய்கிறது.

இவ்வகைச்செரித்தல், செல்லுக்குள்செரித்தல் எனப்படும். பரிணாமத்தில், தொடக்கக்கால உயிரினங்களில் காணப்பட்ட இவ்வகைச் செரித்தலுக்கு, எவ்வித மண்டல அமைப்போ, குடல்போன்ற அமைப்போ தேவைப்படவில்லை.

கடற்பஞ்சு, குழியுடலிகளில் இவ்வகைச் செரித்தல் நிகழ்வு நடந்தாலும், குடல்போன்ற குழி அமைப்பினை உருவாக்கிக் கொண்டிருந்தன.

செல்லுக்கு வெளியே செரித்தல்: விலங்குகள் பரிணாமத்தில் மாற்றம் பெற்று வளரவளர, இவற்றின் செரித்தல் மண்டலமும் வளர்ந்து உணவைச் செரித்தல் திறனும் வளரப் பெற்றது.

உயர் விலங்குகள் மற்றும் மனிதனின் செரித்தல் மண்டலமும், செரித்தல் சுரப்பிகளும், சிறப்படைந்து செரித்தல் நொதிகளைச் சுரந்தன.

உணவுக்குழல் வழியே சென்ற சிக்கலான உணவு, வாய், வயிறு, டியோடினம் என்னும், முன் சிறுகுடல் பகுதிகளில் சுரக்கும் நொதிகளின் செயலால், உணவு செரிக்கப்பட்டு சிறுசிறு மூலக்கூறுகளாக மாற்றப்பட்டு செரிமானம் அடைகிறது.

இவ்வாறு செல்லுக்கு வெளியே குடல் பகுதியின் லூமன் (Lumen) பகுதியில், செரித்தல் நிகழ்வதால் இத்தகைய செரிமான நிகழ்வுகளைச் செல்லுக்கு வெளியே செரித்தல் என்கிறோம். இஃது ஒரு செரித்தலின் முதிர்ந்த சிறப்பான செயல் நிகழ்வாகும்.

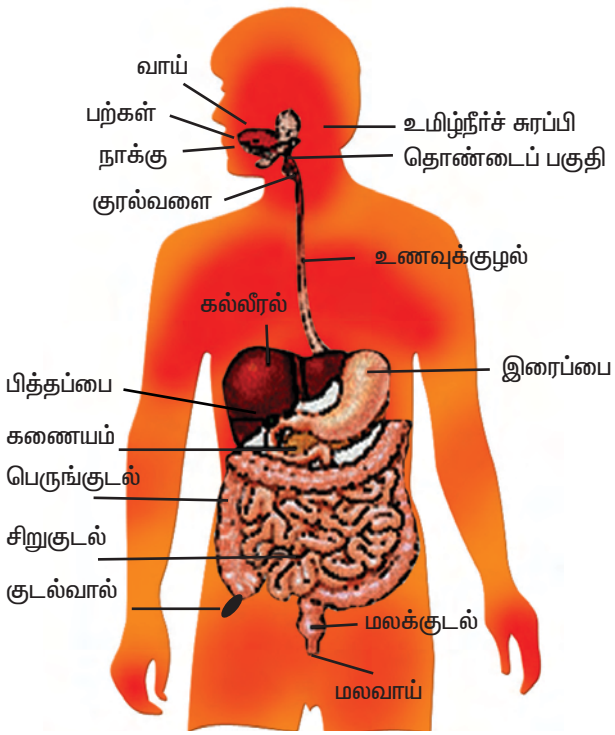
மனிதனின் செரிமான செயல்முறை: மனிதர்களுக்குத் தேவையான, ஆற்றல் மூலக்கூறுகளை உணவு கொண்டுள்ளது. இஃது உடலை வளர்ப்பதற்கும், பழுதுபட்ட திசுக்களைச் சரிசெய்வதற்கும், தேவையான பல வேதியியல் நிகழ்வுகளுக்கும் தேவையாகிறது.

உண்ணப்பட்ட உணவு, சிறு மூலக்கூறுகளாக மாற்றப்பட்டால்தான், அதிலிருக்கும் முழுப்பயனை உடல் அடைய முடியும். கடினமான உணவுப் பொருளை, எளிமையான வேதிப்பொருளாக மாற்றி, அதனை உட்கிரகித்துத் தன்மயமாக்கல் நிகழ்ச்சியே செரித்தல் எனப்படும்.

உணவு மண்டலத்தின் அமைப்பு, செயல்பாடு, இரைப்பை, உணவுக் குழலில் தோன்றும் நோய்களைக் கண்டறிதல், நோய் சிகிச்சை முறைகளைப்பற்றி அறிவது கேஸ்ட்டிரோ எண்ட்ரியாலஜி (இரைப்பைக் குடலியல்) எனப்படும்.

செரித்தல் மண்டலத்தை இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. இரைப்பை – குடல் குழல்கள்
2. துணை செரிமானச் சுரப்பிகள்



படம் 6.4 மனிதனின் செரித்தல் மண்டலம்

செயல் 6.2

1 மி.லி. (1%) ஸ்டார்ச் திரவத்தை ஆய்வுக்குழாய்கள் A மற்றும் Bயில் எடுத்துக்கொள்க.

1 மி.லி. உமிழ்நீர் A ஆய்வுக்குழாயில் விட்டு 20 – 30 நிமிடம் அப்படியே வைத்திருக்க.

பின்பு, சிலதுளிகள் அயோடின் திரவத்தை இரு ஆய்வுக்குழாய்களிலும் விட்டு நன்கு கலக்குக. எதில் நிற மாற்றத்தைக் காண்கிறீர்கள்.

இந்த ஆய்வு மூலம் ஸ்டார்ச் எதில் உள்ளது என்பதைக் கண்டறிந்தீர்கள். உமிழ்நீர் ஸ்டார்ச்மீது செயல்படும் விதத்தைக் கணக்கிடுக.

செரித்தல் என்பது படிப்படியாக நொதிகளைப் பயன்படுத்தி நடைபெறும் நிகழ்வாகும். நொதி என்பவை உயிர் கிரியா ஊக்கிகள் எனப்படும்.

இரைப்பை – குடல் குழல்கள் (உணவுப் பாதை) பெரிய தசையாலான 9 மீட்டர் நீளமுடைய பை மற்றும் குழல் போன்ற பகுதியாகும். இது வாய் முதல் மலவாய் வரை நீண்டு உள்ளது. இதன் பகுதிகள் வாய், வாய்க்குழி, தொண்டை, உணவுக்குழல், இரைப்பை, சிறுகுடல், பெருங்குடல், மலக்குடல், மலவாய் உள்ளன.

6.3. தாவரங்களில் சுவாசம்

ஏன் நாம் உண்ண வேண்டும் ?

ஏன் தாவரங்கள் உணவைத் தயாரிக்க வேண்டும் ?

அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் அதாவது நுண்ணிய பாக்டீரியாவிலிருந்து தாவரங்கள், யானைகள், மனிதர்கள் வரை வளர்ச்சி, அசைவு, இனப்பெருக்கம் ஆகிய நிகழ்ச்சிகளுக்கு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது.

ஆற்றல் எங்கிருந்து பெறப்படுகிறது ? தாவரங்கள் உண்டாக்கும் ஸ்டார்ச்தான் நாம் உண்ணும் உணவு. இவ்வுணவுதான் நாம் பெறும் ஆற்றலுக்கு அடிப்படையாக அமைகிறது.

உண்மையில், உணவுப் பொருள்களில்தான் ஆற்றல் உள்ளது. சுவாசித்தல் நிகழ்ச்சியின்போது உணவுப் பொருள்கள் ஆக்சிகரணம் அடைகின்றன. இவ்வினையின்பொழுது, உணவிலிருந்து ஆற்றல் விடுவிக்கப்பட்டு, தனித்தன்மை வாய்ந்த வேதி (அ) உயிர்ப் பொருளான ATP இல் (அடினோசின் டிரைபாஸ்பேட்) சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. இந்த ATP இல் உள்ள ஆற்றல்தான் செல்களின் பல்வேறு செயல்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சுவாசத்தின்பொழுது ATP மட்டுமல்லாமல் மற்ற இரண்டு பொருள்களான, கரியமில வாயுவும், நீரும் உண்டாகின்றன.

சுவாசித்தல் நிகழ்ச்சியைக் பின்வரும் ஓர் எளிமையான வேதிச் சமன்பாட்டின் மூலம் அறியலாம்.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 2900KJ \text{ ஆற்றல்}$$

(குளுக்கோஸ்) (ATP)

சுவாசத்திற்கு அடிப்டையாகப் பயன்படும் பொருள் சுவாசத் தளப்பொருள் எனப்படும். சுவாசத் தளப்பொருள்கள் மூவகைப்படும். அவை கார்போஹைட்ரேட்டுகள், கொழுப்புகள், புரதங்கள் ஆகும்.

சுவாசத்தின் வகைகள்: ஆக்சிஜன் பயன்படுத்தப்படுகிறதா ? அல்லது பயன்படுத்தப் படவில்லையா ? என்ற அடிப்படையில் சுவாசித்தல் இருவகைப்படும்.

1. காற்றுள்ள சுவாசம் 2. காற்றில்லாச் சுவாசம்.

காற்றுள்ள சுவாசம்: பெரும்பாலான உயிரினங்களில் சுவாசித்தலின் போது ஆக்சிஜன் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆக்சிஜன் பயன்படுத்தப்படும் சுவாசம் காற்றுள்ள சுவாசம் எனப்படும்.

காற்றுள்ள சுவாசம் நான்கு படிகளில் நிகழ்கிறது.

1. கிளைக்காலிசிஸ்
2. பைருவிக் அமில ஆக்சிஜனேற்ற கார்பன் நீக்கம்
3. கிரெப் சுழற்சி
4. எலக்ட்ரான் கடத்துச் சங்கிலி

கிளைகாலிசிஸின்போது குளுக்கோஸ் இரண்டு பைருவிக் அமில மூலக்கூறுகளாகப் பிளவுறுகின்றது. இது சைட்டோபிளாசத்தில் வரிசையாக நடைபெறும் மறுவினைகள் மூலம் உண்டாகிறது. பல வகையான நொதிகளும் ஈடுபடுகின்றன. பைருவிக் அமிலம் உண்டாவதோடு கிளைகாலிசிஸ் நிகழ்ச்சி முடிவுக்கு வருகிறது.

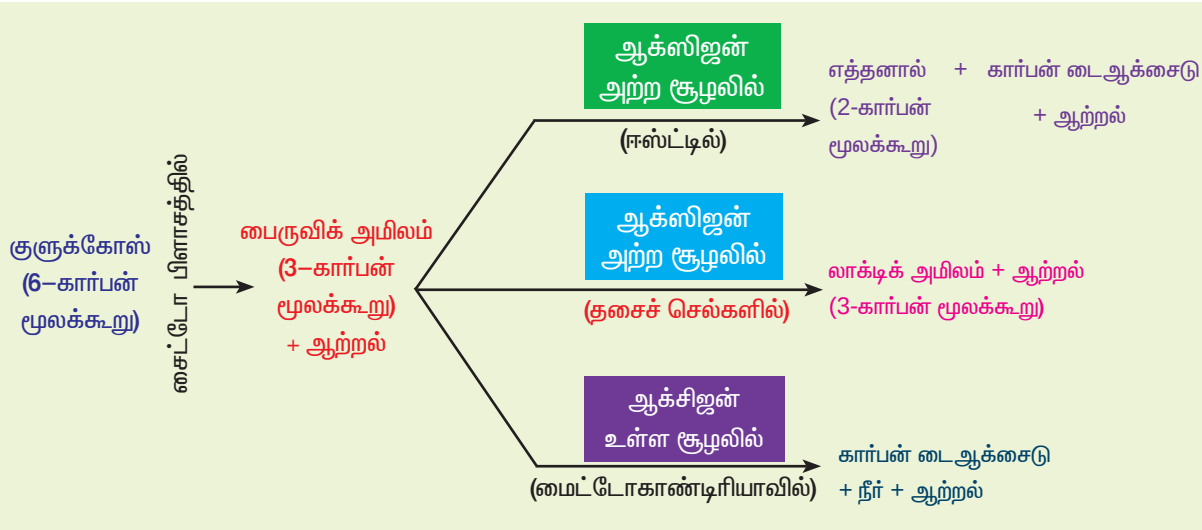
பைருவிக் அமில ஆக்சிஜனேற்றம் மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் இரண்டு, மூன்றாம் படிகளில் நடைபெறுகிறது.

இறுதிநிலையான எலக்ட்ரான் கடத்துச் சங்கிலியின்பொழுது, வெளிவிடப்படும் எலக்ட்ரான்களோடு தொடர்புடைய ஆற்றலானது, ATP ஆற்றல் மூலக்கூறுகளைச் சில இடங்களில் உண்டாக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. முடிவில் எலக்ட்ரான், ஹைட்ரஜன் ஆகியவை ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்து நீர் உண்டாகிறது.

ஒரு குளுக்கோஸ் மூலக்கூறு முழுமையாக ஆக்சிஜனேற்றம் பெறும்போது 38 ATP மூலக்கூறுகள் உண்டாகின்றன.

காற்றில்லாச் சுவாசம்: சில உயிரினங்களில் சுவாசித்தலின்போது ஆக்சிஜன் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. இத்தகைய சுவாசித்தல் காற்றில்லாச் சுவாசம் எனப்படும். இது நொதித்தல் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

எ.கா. பால் தயிராகும் நிகழ்வு



படம் 6.5 குளுக்கோஸ் சிதைவடையும் பல்வேறு வழிமுறைகள்

செயல் 6.3

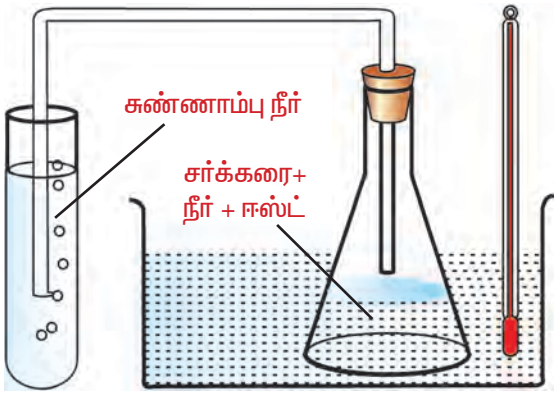
- *பழச்சாறு (அல்லது) சர்க்கரைக் கரைசலை எடுத்துக்கொள்க. அதில் சிறிதளவு ஈஸ்டினைச் சேர்க்க. இந்தக் கலவையை ஒரு கூம்புக் கூடுவையில் எடுத்துக்கொண்டு, ஒரு துளை அடைப்பானால் மூடுக.*
- *ஒரு வளைந்த கண்ணாடிக் குழாயை அடைப்பானுடன் இணைக்க. கண்ணாடிக் குழாயின் மறுமுனை சுண்ணாம்பு நீர் கொண்ட சோதனைக்குழாயில் மூழ்குமாறு செய்க.*
- *சுண்ணாம்பு நீரில் என்ன மாற்றம் ஏற்படுகிறது? மாற்றத்திற்கான கால அளவு எவ்வளவு? இந்த ஆய்வின் மூலம் நொதித்தலைப்பற்றி நாம் அறிவது என்ன?*

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

- *ATP என்பது பெரும்பாலான செல்லில் நடைபெறும் வினைகளுக்குத் தேவையான ஆற்றல் நாணயம். சுவாசித்திலின்போது உருவாகும் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி ADPயிலிருந்து ATP உருவாகிறது.*
- *ADP + பாஸ்பேட் $\xrightarrow{\text{ஆற்றல்}}$ ATP*
- *ஒரு மின்கலம் எவ்வாறெல்லாம் பயன்படுகிறது என்பதைச் சிந்தித்துப் பாருங்கள். இதிலிருந்து எந்திர ஆற்றல், ஒளி ஆற்றல், மின் ஆற்றல் ஆகியவை பெறப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதேபோலப் பெரும்பாலான ATP யானது, தசைச் சுருக்கம், புரதச் சேர்க்கை, நரம்பிலிருந்து உணர்வுகளைக் கடத்துதல், பல்வேறு செயல்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.*

6.4. விலங்குகளின் சுவாசமுறை

அமீபா, ஹைட்ரா, கடற்பஞ்சு போன்றவை நீரில் வாழும் உயிரிகளாகும். இவ்வகை உயிரிகளின் சுவாசம் தம் உடலின் மேற்பரப்பு மூலம் நடைபெறுகிறது. நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜனைத் தன் மேற்பரப்பான செல்



படம் 6.6 காற்றில்லாச் சுவாசம் – சோதனை அமைப்பு

சவ்வு வழியாக ஊடுருவிச் செல்லினுள் இவை பயன்பட்டபின் உருவான, கார்பன் டைஆக்ஸைடு, இயல்பான முறையில், இதேபோன்று நீரினுள் வெளியேற்றப்பட்டுக் கரைந்து விடுகிறது.

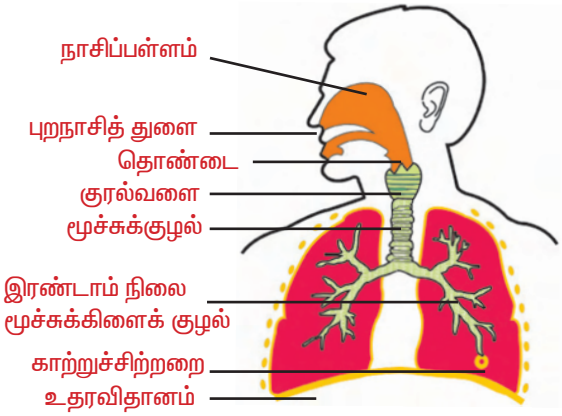
மீன்களின் சுவாச உறுப்பு, அதன் செவுள் பகுதியாகும். நீர் நிலவாழ் உயிரியான தவளையின் மேல் தோலும், நுரையீரலும் சுவாச உறுப்புகள் ஆகும். நிலவாழ் உயிரிகளில் நுரையீரல் சுவாச உறுப்பாக அமைந்துள்ளது.

காற்றில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் அளவைவிட, நீரில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் அளவு குறைவு. எனவே, நில உயிரிகளைவிட, நீர்வாழ் உயிரிகள் வேகமாகச் சுவாசிக்கின்றன. மீன்கள், வாய் வழியாக நீரை எடுத்து, செவுள் வழியாக வெளியேற்றும்போது, செவுள் பகுதியிலுள்ள இரத்தக்குழல்கள் ஆக்ஸிஜனைப் பெறுகின்றன.

நிலவாழ் உயிரிகள், வாயு மண்டலத்திலுள்ள ஆக்ஸிஜனைத் தம் சுவாசத்திற்குப் பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன.

வெவ்வேறு வகையான உயிரிகள், வெவ்வேறு வகையான சுவாச உறுப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இவ்வுறுப்புகள் அனைத்தும் ஆக்ஸிஜனைப் பெறும் அளவிற்கு, பெரிய பரப்பினைப் பெற்றுள்ளன. இப்பரப்பு மூலமே, ஆக்ஸிஜன், கார்பன் டைஆக்ஸைடு மாற்றம் நடைபெறுகிறது. இச்சுவாசப் பரப்பு உடலினுள் பாதுகாப்பாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சுவாசத்திற்கெனத் தனிச் சுவாசச் செயல்முறை நிகழ்வுகளையும் கொண்டுள்ளது.

மனிதர்களின் சுவாசக் காற்று, நாசித்துளை மூலம் உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. உட்சுவாசக் காற்றானது, நாசிப் பகுதியிலுள்ள உரோமம், நாசிக்குழல்களில் உள்ள கோழைப்படலத்தின் மூலமாக வடிகட்டப்பட்டுத் தூய்மையான காற்று நுரையீரலை அடைகிறது. காற்றுக்குழாய்ச் சுவரில் குருத்தெலும்பு வளையங்கள் காணப்படுகின்றன. இவை காற்றுக் குழாய் திறந்தும், சிதைந்து விடாமலும் பாதுகாக்கிறது.



படம் 6.7 மனிதச் சுவாச மண்டலம்

நுரையீரலுக்குள் காற்றுக்குழாய், பலமுறை சிறுசிறு குழல்களாகப் பிரிக்கப்பட்டு, முடிவில் மூச்சுச் சிற்றறைகள் எனப்படும் சுவாச நுண் பைகளாக மாறுகின்றன. இரத்தத் தந்துகிகளால் சூழப்பட்ட இவை, சுவாசப் பரப்பாகச் செயல்பட்டு, காற்றுப் பரிமாற்றத்தை நிகழ்த்துகின்றன.

செயல் 6.4

மீன்காட்சியகத்தில் உள்ள மீன்களைக் கவனிக்க. இவை தம் வாயைத் திறந்து மூடுவதைக் கவனிக்க. கண்களுக்குப் பின்புறம் உள்ள, செவுள்மூடி திறந்து மூடுவதையும் கவனிக்க. வாய் மற்றும் செவுள் திறந்து மூடுவதில், குறிப்பிட்ட நேர ஒழுங்குப்பாடு உள்ளதல்லவா ?

ஒரு நிமிடத்திற்கு எத்தனை முறைகள் இவ்வாறு திறந்து மூடுகிறது என்பதைக் கணக்கிடுக.

இவற்றை ஒரு நிமிடத்திற்குள் நீங்கள் சுவாசிக்கும் எண்ணிக்கையோடு ஒப்பிடுங்கள்.

6.5. தாவரங்களில் நீர், தாதுக்கள் கடத்தப்படுதல்

தாவரங்கள், நீர், CO_2 , சூரிய ஒளி, பச்சையம் ஆகிய மூலப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தி ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் எவ்வாறு உணவு தயாரிக்கின்றன என்பதை நினைவு கூர்க.

இலைகளில்தாம் பச்சையம் உள்ளது என்பதை நாம் ஏற்கெனவே அறிந்துள்ளோம். எனவே, இலைதான் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறும் இடமாகும். இலையில் உற்பத்தியாகும் உணவானது தாவரத்தின் மற்ற எல்லாப் பாகங்களுக்கும் கடத்தப்படுதல் தேவையாகிறது.

இதைப்போலவே, தாவரங்களில் நடைபெறும் ஒளிச்சேர்க்கை,பல்வேறுஉயிரியல்நிகழ்வுகளுக்கு நீர் தேவையாகிறது. எனவே, தாவரங்களுக்கு நீர், கனிமப் பொருள்களான நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ் போன்றவை மண்ணிலிருந்து மிக எளிதில் கிடைக்கின்றன.

உறிஞ்சப்பட்ட நீரும், கனிமப் பொருள்களும், தாவரத்தின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றப் பகுதிகளுக்கு எவ்வாறு கடத்தப்படுகின்றன ?

தாவரத்தின் எப்பகுதி மண்ணோடு தொடர்புடையது ?

மேற்கண்ட வினாக்களுக்கான விடைகளை உங்களுடைய கீழ்வகுப்புகளிலேயே பெற்றிருப்பீர்கள்.

வேர்கள் : தாவரங்களின் உறிஞ்சு உறுப்புகளாகும்.

எனவே, தாவரங்களில் இலைகளிலிருந்து உணவுப் பொருள்களும், வேர்களிலிருந்து நீரும், கனிமப் பொருள்களும் கடத்தப்படுகின்றன. இந்த இரண்டு செயல்களும் தனித்த இரண்டு கடத்துக் குழாய்களின் மூலம் நடைபெறுகின்றன.

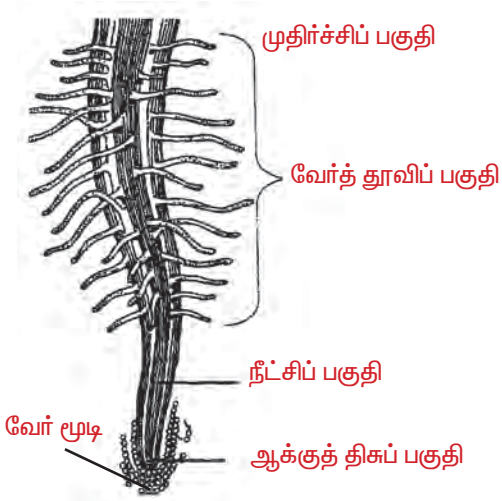
1) சைலத்தின் வாயிலாக நீர், கனிமப் பொருள்கள் மண்ணிலிருந்து வேர்த்தூவிகள் மூலம் உறிஞ்சப்பட்டு கடத்தப்படுகின்றன.

2) ஃபுளோயத்தின் வாயிலாக இலையிலிருந்து ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் தயாரிக்கப்பட்ட உணவானது கடத்தப்படுகிறது.

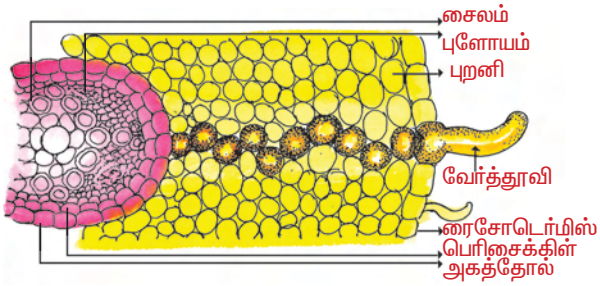
நீர் கடத்துதல்: வேர்கள், தண்டுகள்,

இலைகளில், சைலத்திசுவில் காணப்படும் சைலக் குழாய்கள், டிரக்கீடுகள் கடத்தும் கூறுகளாகச் செயல்படுகின்றன. சைலக் குழாய்களும், டிரக்கீடுகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து தாவரத்தின் எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் நீரைக் கடத்தும் தொடர்ச்சியான கால்வாயாக அமைகின்றன. வேர்களில், வேர்த் தூவிச் செல்கள் மிக எளிதில் மண்ணில் தொடர்புகொண்டு நீர், கனிம பொருள்களைப் பெறுகின்றன. இவை வேர், மண்ணிற்கு இடையே அயனிகளின் செறிவு வேறுபாட்டைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இச்செறிவு வேறுபாட்டை நீக்க நீரானது மண்ணிலிருந்து வேருக்குள் செல்கிறது. எனவே, நீர் தொடர்ந்து வேரின் சைலத்திற்குள் செல்வதால், நீரானது தாவரத்தின் மேல்பாகங்களுக்கு உந்தப்படுகிறது.

சைலத்தில் உருவாகும் அழுத்தம், மிக உயரமான மரங்களில் நீர் கடத்தப்படுவதற்குப் போதுமானதா ?

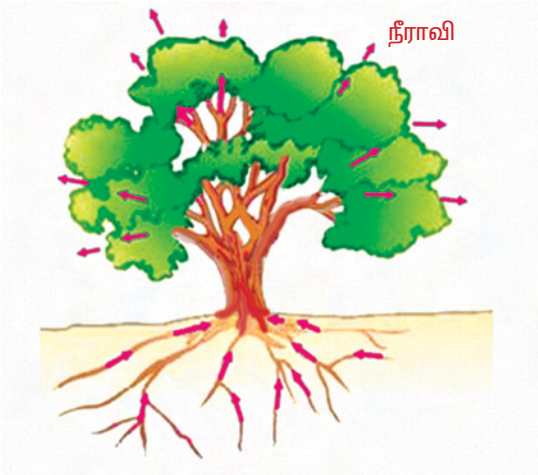


படம் 6.8 வேரின் பகுதிகள்



படம் 6.9 வேரின் வழியே நீர் செல்லும் பாதை

தாவரங்களின் மிக உயரமான பகுதிகளுக்குச் சைலத்திலிருந்து நீர் மேலேறுவதற்கு மற்றொரு முறையான நீராவிப்போக்கு உதவுகிறது. தாவரங்களுக்குப் போதுமான அளவு நீர் கிடைக்கப் பெறும்பொழுது இது சாத்தியமாகிறது. இலைத்துளைகள் வாயிலாக நீர் ஆவியாகி வெளியேற்றப்படுகிறது. இவ்விடம் இலைகளின் சைலக்குழாய்கள் மூலம் பெறப்பட்ட நீரால் ஈடுகட்டப்படுகிறது.



படம் 6.10 மரங்களில் நீராவிப்போக்கின் பொழுது நீரின் இயக்கம்

உண்மையில், இலைகளின் செல்களில் நீர் மூலக்கூறுகள் ஆவியாதலினால் உருவாகும் ஓர் இழுவிசை, வேர்களின் சைலத்திலிருந்து நீரை மிக உயரத்திற்கு மேலேற்றுகிறது.

தாவரங்களின் தரைமேல் பாகங்களிலிருந்து நீரானது ஆவியாக இழக்கப்படும் நிகழ்ச்சி நீராவிப்போக்கு எனப்படும்.

எனவே, நீராவிப்போக்கானது வேரிலிருந்து நீர், கனிமப் பொருள்களை உறிஞ்சுவதற்கும் அவற்றை இலைகள் வரை மேல்நோக்கிக் கடத்துவதற்கும் உதவுகிறது. மேலும், இது தாவரத்தின் வெப்பநிலையைச் சீராக்குவதற்கும் உதவுகிறது.

இரவு நேரங்களில் நீர் கடத்துவதற்கு வேரழுத்தம் மிக முக்கியமானதாகக் கருதப்படுகிறது. பகல் நேரங்களில், இலைத் துளைகள் திறந்திருப்பதினால், நீராவிப்

போக்கினால் உண்டாகும் இழுவிசை, சைலத்தில் நீர் கடத்துவதற்கு ஓர் உந்து சக்தியாக அமைகிறது.

உணவு, இதர பொருள்கள் கடத்துதல்: ஒளிச்சேர்க்கையினால் உண்டாகும் உணவுப் பொருள்கள் எவ்வாறு இலைகளிலிருந்து தாவரங்களின் மற்ற பகுதிகளுக்குக் கடத்தப்படுகின்றன ?

ஒளிச்சேர்க்கையினால் உண்டாகும் கரையும் உணவுப் பொருள்கள் கடத்தப்படும் நிகழ்ச்சி இடம்பெயர்தல் எனப்படும். இந்நிகழ்ச்சி, வாஸ்குலார் திசுவான ஃபுளோயத்தில் நடைபெறுகிறது.

ஒளிச்சேர்க்கையினால் உண்டாகும் உணவுப் பொருள்கள் மட்டுமல்லாமல் அமினோ அமிலங்கள் போன்ற மற்றபொருள்களும், ஃபுளோயத்தின் வழியாகக் கடத்தப்படுகின்றன. இப்பொருள்கள் குறிப்பாகச் சேமிப்பு உறுப்புகளான வேர், கனிகள், விதைகள் போன்ற வளரும் உறுப்புகளுக்குக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன.

உணவும், இதர பொருள்களும் புளோயத்தின் சல்லடைக் குழாய்கள் வழியாக இடம் பெயர்தல், துணைச் செல்களின் உதவியோடு, மேல்நோக்கிய மற்றும் கீழ்நோக்கிய ஆகிய இரண்டு திசைகளிலும் நடைபெறுகின்றது. (சல்லடைக் குழாய்கள் என்பது இலைகள் முதல் பிற பாகங்கள் வரை குழாய்கள் போன்று செயல்படும் ஃபுளோயத்தின் பகுதியாகும்). சுக்ரோஸ் போன்ற பொருள்கள் ATP யிலிருந்து ஆற்றலைப் பயன்படுத்திப் புளோயத்திற்குள் இடம் பெயர்தல் நிகழ்கிறது. இது திசுக்களில் சவ்வூடு பரவல் அழுத்தத்தை அதிகரிக்கச் செய்து நீரினைக் கடத்தச் செய்கிறது. இவ்வழுத்தமானது புளோயத்தில் உள்ள உணவுப் பொருள்களை அழுத்தம் குறைந்த திசுக்களுக்குக் கடத்துகிறது. இம்முறையில் தாவரங்களின் தேவைகளுக்கு ஏற்ப உணவுப் பொருள்கள் கடத்தப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, இலையுதிர் காலங்களில், வேர், தண்டுகளில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள சர்க்கரைப் பொருள்கள் வளர்வதற்கான ஆற்றல் தேவைப்படும் மொட்டுக்களுக்குக் கடத்தப்படுகின்றன.

வினாக்கள்

1. மேம்பாடு அடைந்த தாவரங்களில், கடத்துதலில் ஈடுபடும் கூறுகள் யாவை ?
2. தாவரங்களில் நீர், கனிமங்கள் எவ்வாறு கடத்தப்படுகின்றன ?
3. உணவுப் பொருள்கள் தாவரங்களில் எவ்வாறு கடத்தப்படுகின்றன ?

செயல் 6.5

- *ஒரு தொட்டிச் செடியைக் கண்ணாடி மணிஜாடிக்குள் வைக்க. தொட்டியின் மண்ணிலிருந்து நீர் ஆவியாகாமல் தடுக்க, தொட்டியைப் பிளாஸ்டிக் பையினால் மூட வேண்டும்.*
- *இரண்டாவது மணிஜாடிக்குள் இலைகளற்ற தொட்டிச் செடியை வைக்க.*
- *மணிஜாடிகளை அறை வெப்பநிலையில் (20^0C) சுமார் ஆறுமணி நேரம் வைக்க.*
- *இலைகளற்ற தொட்டித் தாவரமுடைய மணிஜாடியில் திரவத் திவலைகள் காணப்படுவதில்லை.*
- *இலைகளையுடைய தொட்டித் தாவரம் கொண்ட மணிஜாடியில் திரவத் திவலைகள் காணப்படும்.*
- *கோபால்ட் குளோரைடு தாளைக் கொண்டு திரவத் திவலைகளைச் சோதித்துப் பார். அது நீல நிறமாக மாறும். எனவே, திரவம் நீர் என்பது புலனாகிறது.*
- *இலைகள் உள்ள தொட்டிச் செடியில் ஏன் நீர்த்திவலைகள் உண்டாகின்றன என்பதை உங்கள் சக மாணவர்களோடு விவாதித்து காரணத்தை கண்டுபிடிக்க.*

6.6. விலங்குகளின் சுற்றோட்டம்

விலங்கு நுண்ணுயிரிகளான அமீபா, பாரமேசியம் போன்றவற்றின் உடல் அமைப்பு மிகச் சிறியவையாக இருப்பதனால், இவற்றிற்குத் தேவையான பொருள்கள் ஊடுருவல் மூலம் பெறப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக

அமீபாவில் ஆக்ஸிஜன், அதன் மேற்பரப்பு வழியாக எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு, அதே அளவில் உடலினுள் பரவுகிறது. இதேபோன்று உடலினுள் உருவாகும், கார்பன் டைஆக்ஸைடு வெளியேற்றப்படுகிறது.

பெரிய பலசெல் உயிரிகளின் உடலமைப்பு பெரிய அளவில் இருப்பதால், இவ்வகை ஊடுருவல் மிக மெதுவாகவும், ஆக்ஸிஜன், உணவுக் கழிவுகள் அகற்றும் முறைகள், அவற்றின் உடலமைப்புக்குச் சற்றும் பொருந்தாத முறையிலும் உள்ளன.

பலசெல் உயிரிகளில், உடலினுள் காணப்படும் நெருக்கமான செல்களுக்குள், ஊடுருவும் ஆக்ஸிஜன் மையப்பகுதியில் உள்ள செல்களுக்குத் தேவையான அளவு கிடைப்பது கடினம். எனவே, தனியானதொரு மண்டலம் ஆக்ஸிஜன், உணவு, கழிவுப் பொருள்களை எடுத்துச்செல்லப் பயன்படுகிறது.

மனித உடலில் உள்ள சுற்றோட்ட மண்டலம் என்பது, இரத்தத்தை, இரத்தக்குழல்களிலிருந்து உந்தித்தள்ள இதயம் ஓர் உந்தித் தள்ளும் கருவியாகப் (பம்ப்) செயல்படுகிறது. இரத்தம், இரத்தக்குழல்களிலிருந்து செல்லும்போது, நுரையீரலிலிருந்து ஆக்ஸிஜனைப் பெற்று உடலின் அனைத்துப் பாகங்களுக்கும் அளிக்கிறது. அதேபோல் கழிவுப் பொருள்களையும் கார்பன் டைஆக்ஸைடும் தனிமங்கள், உப்புகள் போன்ற பிறவகைப் பொருள்களையும் பெற்றுக் கழிவுநீக்க உறுப்புகள் வழியாக வெளியேற்றுகிறது.

நிணநீர்: இரத்தம் போலவே மற்றொரு மண்டலமான நிணநீர் மண்டலமும் உடலினுள் செரிக்கப்பட்டு, உட்கிரகிக்கப்பட்ட, கொழுப்புப் போன்ற பொருள்களையும் பெற்றுச் செல்லிடைப்பகுதிகளில் வழிந்து வழங்கியபின் மீண்டும் இரத்தத்தை அடைகிறது.

நிணநீர் குறைந்த அளவு புரதத்தைக் கொண்டுள்ள நீர்மப் பொருளாகும். இஃது இரத்த அணுக்களின்றி, இரத்தப் பிளாஸ்மாவை ஒத்துள்ளது. ஆனால் நிறமற்றது.

செயல் 6.6

1. *உங்கள் பகுதியிலுள்ள நல மையம் சென்று, அங்கு இரத்தத்தில் உள்ள செல்களின் எண்ணிக்கையையும், ஹீமோகுளோபின் அளவையையும் கேட்டறிந்து கொள்க.*
2. *ஆண், பெண் மற்றும் குழந்தைகளுக்கு ஒரே அளவில் ஹீமோகுளோபின் உள்ளதா? வேறுபடின், வேறுபாட்டின் காரணத்தைக் கண்டறிக.*

6.7. தாவரங்களில் கழிவுநீக்கம்

கழிவுநீக்கம் என்பது என்ன?

தாவரங்களில் எவ்வாறு கழிவுநீக்கம் நடைபெறுகிறது?

தாவரங்களில் கழிவுநீக்கம் என்பது, தாவர உடலிலிருந்து வளர்சிதை மாற்றத்தினால் உண்டாகும் கழிவுப்பொருள்கள் வெளியேற்றப்படும் நிகழ்ச்சி.

தாவரங்களில் கழிவுநீக்கம் நடைபெறும் முறைகள்.

1. தாவரக் கழிவுகள் செல்களின் வாக்கு வோல்களால் சேமிக்கப்படுகின்றன.
2. தாவரக் கழிவுகள் உதிரும் இலைகளில் சேமிக்கப்படலாம்.
3. மற்ற தாவரக் கழிவுகள் குறிப்பாக முதிர்ந்த சைலம் திசுக்களில், பிசின்களாகவும் ரெசின்களாகவும் சேமிக்கப்படுகின்றன.
4. தாவரங்கள் சில கழிவுப்பொருள்களை வேர்களின் வாயிலாகத் தாம் சூழ்ந்துள்ள மண்ணிலேயே வெளியேற்றுகின்றன.

6.8. விலங்குகளின் கழிவுநீக்கம்

ஒருசெல் உயிரிகளான, புரோட்டோ சோவாக்களில், உருவாகும் கழிவுப்பொருள் களையும், நீரையும் சுருங்குக்குமிழ்கள் மூலம் வெளியேற்றுகின்றன.

சீலண்ட்ரேட்டா என்னும் குழியுடலிகளில் கழிவுப் பொருள்கள், செல்சவ்வு வழியாக ஊடுருவுகின்றன.

தட்டைப் புழு, உருண்டைப் புழுக்கள் கழிவு நீக்கக் குழல்கள் வழியாகவும், வளைதசைப் புழுக்களில் சிறப்புக் கழிவுநீக்க உறுப்பான நெப்ரீடியாக்கள், உடற்குழியினுள் உள்ள கழிவுப் பொருள்களைச் சேகரித்தும் வெளியேற்றுகின்றன.

முதுகெலும்பிகளில் நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த கழிவுநீக்க உறுப்பான கழிவுநீக்கக் குழல்களும், சிறுநீரகங்களும் உள்ளன. முதுகெலும்பிகளின் சிறுநீரகங்களில் உள்ள நெப்ரான்கள், இரத்தத்திலுள்ள அதிகப்படியான நீர், உப்புகளை வடிகட்டிச் சிறுநீராக வெளியேற்றுகிறது.

மீன்கள் அதிகமான அம்மோனியாவைக் கழிவுப்பொருளாக வெளியேற்றுவதால் அம்மோனியாடெலிக் உயிரிகள் என்றும், பறவைகள் யூரிக் அமிலத்தை வெளியேற்றுவதால் யூரிகோடெலிக் விலங்குகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

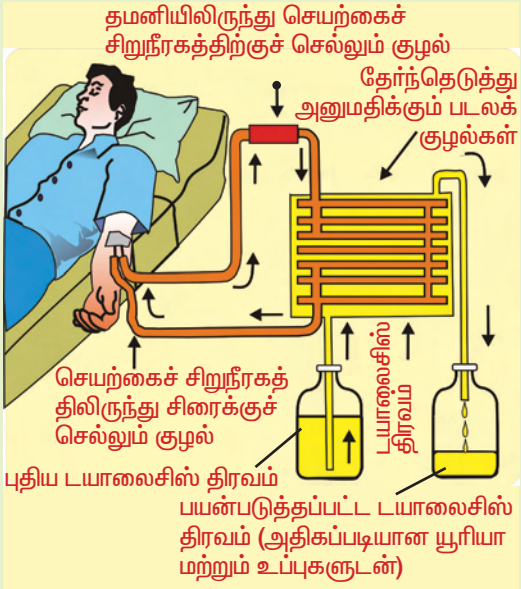
பாலூட்டிகளில் யூரியா முக்கியக் கழிவுப் பொருளாக இருப்பதால் இவையும் யூரியோடெலிக் விலங்குகளாகும்.

நெப்ரான்: நெப்ரான் இரத்தத்தில் உள்ள கழிவுப் பொருள்களை, குளோமரூலஸ் மூலம் வடிகட்டி, சிறுநீர் நுண்குழல்கள் வழியாக வெளியேற்றுகிறது. சிறுநீர் நுண்குழல்கள் உடலுக்கு வேண்டிய நீர், பிற பொருள்களை மீண்டும் உறிஞ்சியபின் வெளியேற்றப்படவேண்டிய அதிகப்படியான நீர், நைட்ரஜன் கழிவுப்பொருள்களைச் சிறுநீராகவும் வெளியேற்றுகின்றன.

செயற்கைச் சிறுநீரகம் (ஹீமோ டயாலிசிஸ்): சிறுநீரகம், உயிர்வாழ மிகவும் அவசியமான உறுப்புகளில் ஒன்று. நோய்த் தொற்று, வயது, காயம்படுதல், சிறுநீரகத்திற்குச் செல்லும் இரத்தத்தின் அளவு குறைதல் போன்றவை, சிறுநீரகத்தின் செயல்பாட்டைக் குறைக்கும். இதன் விளைவாக உடலில் நச்சுக் கழிவுப்பொருள்கள் அதிகமாகும். இது மரணத்திற்கே வழி வகுக்கும். சிறுநீரகம் செயலிழந்தால், செயற்கைச் சிறுநீரகம் உயிர்க் காக்கப்பயன்படும். செயற்கைச் சிறுநீரகம் என்பது டயாலிசிஸ் எனும் முறையில் இரத்தத்தில் உள்ள கழிவுப் பொருள்களை நீக்கும் கருவியாகும்.

செயற்கைச் சிறுநீரகம், ஒரு பக்கம் மட்டுமே ஊடுருவிச் செல்லும் படலம் கொண்ட சிறுகுழல்களைக் கொண்டதாகும். இது டயலேசிங் திரவம் என்னும் பிரிப்புத் திரவத்தில் இணைக்கப்படும். இத்திரவம், இரத்தத்தில் உள்ள அதே அளவு சவ்வூடு பரவல் அழுத்தத்தைக் கொண்டிருக்கும். நோயாளியின் இரத்தம் இக்குழல்களின் வழியாகச் செலுத்தப்படும்போது, இச்செயல்பாட்டில் இரத்தத்தின் கழிவுப்பொருள்கள் ஊடுருவல் முறையில் வெளியேற்றப்படும். கழிவுநீக்கம் செய்யப்பட்ட இரத்தம் மீண்டும் நோயாளியின் உடலில் செலுத்தப்படும்.

இச்செயல்பாடுகள், சிறுநீரகத்தின் செயல் பாட்டை ஒத்திருக்கிறது. இச்செயல்முறையில் சிறுநீரகத்தால் செயல்படும் 'மீண்டும் திரும்ப உறிஞ்சுதல்' மட்டும் நடைபெற இயலாது. சாதாரணமாக நல்ல உடல்நிலையில் உள்ள மனிதரில் நாளொன்றுக்கு 180 லிட்டர் இரத்தம் சிறுநீரகத்தால் வடிகட்டப்படுகிறது. இதிலிருந்து நாளொன்றுக்கு 1 – 1.5 லிட்டர் அளவு கழிவுப் பொருள்கள் அடங்கிய நீர் சிறுநீராக வெளியேற்றப்படுகிறது. மீதமுள்ள முழு அளவும் சிறுநீரகத்தால் மீண்டும் உறிஞ்சி எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது.



6.9. நரம்பு ஒருங்கிணைவு மண்டலம்

விலங்குகளில் பல மில்லியன்கணக்கான செல்களும், திசுக்களும் தனித்தனியாக இயங்காமல், ஒழுங்கான முறையில் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுச் செயலாற்றுகின்றன. அதாவது, இவை ஒன்றாகச் செயல்படுகின்றன. இதனால் உடலின் தேவைக்கேற்ப, உடலை முழுமையான செயல்பாட்டிற்கு ஏற்புடையதாக மாற்றுகின்றன.

தசைகள், அவற்றின் இயக்கத்தின்போது மிகச்சிறந்த முறையில் ஒருங்கிணைக்கப் படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, ஒருவர் பந்து ஒன்றைப் பிடிக்க முயலும்போது, அவருடைய கைகளில் உள்ள எலும்பு இணைப்புகளான மூட்டுகள், கால்கள், புலன் உறுப்புகள் வழியாகப் பெறப்பட்ட தகவல்கள் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டு, நூற்றுக்கணக்கான தசைகளை இயக்கத்திற்குக் கொண்டுவந்து, இச்செயல் செய்யப்படுகிறது.

அவருடைய நரம்பு மண்டலம், தசைகளை ஒருங்கிணைக்கிறது. எனவேதான் அவரால் உரிய முறையில், உரிய வேகத்தில் உரிய தூரத்தில் பந்தினைப் பிடிக்க முடிகிறது. தசைகளின் செயல்பாடு, சுவாசம், இதயத்துடிப்பு, இரத்த அழுத்தம், ஒருங்கிணைப்பு போன்ற உடலின் அதிகப்படியான வெப்ப வெளியேற்றம், இரத்தத்தில் சரியான சர்க்கரை, உப்பு அளவைப் பராமரித்தல் போன்றவை அனைத்தும், தன்னிச்சையாக நரம்பு மண்டலத்தின்மூலம் ஒருங்கிணைக்கப்படுகின்றன,

புழுக்களில், எளிமையான ஒருங்கிணைவு மண்டலம் காணப்படுகிறது. மண்புழுவில் இரட்டை நரம்பிழைகள் உள்ளன. இரண்டு நரம்புத் திரள்கள் மூளைபோன்றும் 'கண் புள்ளிகள்' ஒளி உணர்வாயாகவும் உள்ளன.

பூச்சிகளில் நரம்புத்திரள்கள் வயிற்றுப்புற நரம்பு இழையுடன் இணைந்து மூளையாகச் செயல்படுகின்றன. பூச்சிகள் நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த பார்வை நுகர்ச்சிக்காக உணர் கொம்புகளையும் கொண்டுள்ளன.

பாலூட்டிகள் மற்றும் பிற வளர்ச்சி அடைந்த உயிரிகளின் உடல் ஒருங்கிணைவு, நரம்பு மண்டலம் மற்றும் நாளாமில்லாச் சுரப்பிகள் மூலம் நடைபெறுகின்றது.

சுருங்கக்கூறின் நரம்பு மண்டலம் என்பது, நரம்புச் செல்கள் வழியாகச் 'செய்திகளை' மிக வேகமாக உடல் முழுவதும் நரம்பு அதிர்வுகளாகக் கடத்தி ஒருங்கிணைப்பதாகும்.

6.10. தாவரங்களில் ஒருங்கிணைவு வளர்ச்சி, இயக்கம்

தாவரங்கள் எவ்வாறு ஒருங்கிணைகின்றன ?

விலங்குகளைப் போல் தாவரங்கள் நரம்பு மண்டலத்தையோ தசைகளையோ பெற்றிருப்பதில்லை. ஆனாலும் அவை எவ்வாறு தூண்டுதலுக்குப் பதில்வினை அளிக்கின்றன ?

தொட்டால் சிணுங்கி தாவரத்தை நாம், தொடும்பொழுது அவற்றின் இலைகள் சுருங்குகின்றன.

விதை முளைக்கும் பொழுது, வேர் பூமியை நோக்கியும், தண்டு, பூமிக்கு எதிராக மேல் நோக்கியும் வளர்கின்றன.

மேற்குறிப்பிட்ட செயல்களில் என்னென்ன நிகழ்கின்றன ?

முதல் நிகழ்ச்சியில் தொடு உணர்வுடைய தாவரங்களின் இலைகள், தொடுதலுக்கு மிக விரைவில் பதில் வினை அளிக்கின்றன. (இலைகள் சுருங்குதல்) இந்த இயக்கத்தில் வளர்ச்சி என்பது கிடையாது. இரண்டாவது நிகழ்வில் வேர் புவியை நோக்கியும், தண்டு சூரிய ஒளியை நோக்கியும் வளர்கின்றன. இங்கு வளர்ச்சியின் காரணமாக வேரிலும், தண்டிலும், திசை சார் இயக்கங்கள் நடைபெறுகின்றன.

எனவே, தாவரங்களில் இரண்டு வகையான இயக்கங்கள் காணப்படுகின்றன.

1. வளர்ச்சிசாரா இயக்கம்

2. வளர்ச்சிசார் இயக்கம்

6.11. வளர்ச்சிசாரா இயக்கம்

தூண்டலின் உடனடி பதில்வினை: இந்த இயக்கம் தாவரங்களில் தொடு உணர்வினால் ஏற்படக் கூடியது. இங்கு வளர்ச்சி என்பது இல்லை. ஆனால், தொடுதலின் காரணமாகத் தாவரங்களின் இலைகளில் இயக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. தொடு உணர்விற்குக் காரணமான நரம்பு மண்டலமோ தசைகளோ இல்லாதபோதும் இவ்வியக்கம் நடைபெறுகிறது.

எவ்வாறு தாவரம் தொடுதலை உணர்கிறது? தொடுதலை ஏற்று எவ்வாறு இலைகள் பதில் வினையாக அசைகின்றன?

தொட்டால் சிணுங்கித் தாவரத்தை நாம் ஓர் இடத்தில் தொட்டோமேயானால், அனைத்து இலைகளும் சுருங்கி அசைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. ஓர் இடத்தில் ஏற்படும் தூண்டல் பல இலைகளுக்கும் கடத்தப்படுகிறது என்பதனை இது காட்டுகிறது.

ஆனால், விலங்குகளில் காணப்படுவது போலத் தொடு உணர்வினைக் கடத்தும் சிறப்புத் திசுக்கள் தாவரங்களில் இல்லை. தொட்டால் சிணுங்கி செடியின் பருத்த இலையடி (பல்வைனஸ்) பகுதியில் உள்ள பாரங்கைமா செல்களில் நீர் உட்புகுதல் மற்றும் வெளியேறுதல் காரணமாக சிற்றிலைகளில் விரைப்பழுத்தம் ஏற்பட்டு சிற்றிலைகள் சுருங்கி விரிகின்றன.

வளர்ச்சிசார் இயக்கம் : பொதுவாகத் தாவரங்கள் குறிப்பிட்ட ஒரு திசையில் வளர்ந்து, தூண்டலுக்கு மெதுவாகப் பதில் வினை அளிக்கின்றன. தாவரங்கள் குறிப்பிட்ட ஒரு

செயல் 6.8

- கூம்புக் குடுவையை நீரால் நிரப்புக.
- கூம்புக் குடுவையின் கழுத்துப்பகுதியைக் கம்பி வலையினால் மூடுக.
- முளைக்கும் ஒன்று அல்லது இரண்டு அவரை விதைகளைக் கம்பி வலையின் மீது வைக்க.
- பக்கவாட்டில் திறப்புக் கொண்ட ஓர் அட்டைப் பெட்டியை எடுத்துக்கொள்க.
- அட்டைப் பெட்டியின் திறந்த பக்கம் ஜன்னலிலிருந்து வரும் சூரிய ஒளி படும்படி வைத்து அதில் கூம்புக் குடுவையை வைக்க.
- இரண்டு அல்லது மூன்று நாள் கழித்துப் பார்த்தால், தண்டுப் பகுதி சூரிய ஒளியை நோக்கியும், வேர்ப்பகுதி சூரிய ஒளியை விட்டு விலகியும் வளர்வதைக் காண்பீர்கள்.
- இப்பொழுது கூம்புக் குடுவையைத் தண்டுப்பகுதி சூரிய ஒளியைவிட்டு விலகியிருக்குமாறும், வேர்ப்பகுதியைச் சூரிய ஒளியை நோக்கி இருக்குமாறும் திருப்பி வைக்கவும். இந்த நிலையில் கூம்புக் குடுவையைச் சில நாள் வைக்கவும்.
- பழைய தண்டுப்பகுதியும், வேர்ப்பகுதியும் தம் வளர்ச்சித் திசைகளை மாற்றிக் கொண்டனவா?
- புதிய வளரும் தண்டு, வேர்ப்பகுதிகள் வளர்ச்சியின் திசையில் ஏதேனும் மாற்றம் காண்கிறீர்களா?
- இந்தச் செயல்பாட்டினால் நீங்கள் என்ன புரிந்து கொள்கிறீர்கள்?

(a)

செயல் 6.7

1. தொட்டால் சிணுங்கித் தாவரத்தைப் பாருங்கள்.
2. ஓர் இடத்தில் தாவரத்தைத் தொடுக.
3. என்ன நிகழ்கிறது என்பதைக் கவனிக்க.

(b)

படம் 6.11 தொட்டால் சிணுங்கித் தாவரம்

திசையில் வளர்வதனால் இவ்வளர்ச்சி திசைசார் வளர்ச்சி அல்லது இயக்கம் எனப்படுகிறது.

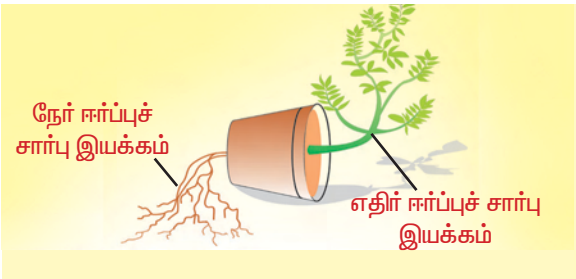
பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுகளின் மூலமாக நாம் பல்வேறு வகையான இயக்கங்களை அறிந்துகொள்ளலாம்.

1. ஒளித்திசைச்சார்பு இயக்கம் – தாவரங்களின் பதில்வினை ஒளியை நோக்கி இருக்கும்.
2. ஈர்ப்புத்திசைச் சார்பு இயக்கம் – புவிஈர்ப்பு விசையை நோக்கித் தாவரங்களின் பதில்வினை இருக்கும்.
3. நீர்த்திசைச் சார்பு இயக்கம் – நீரை நோக்கித் தாவரங்களின் பதில்வினை இருக்கும்.
4. வேதித் திசைச் சார்பு இயக்கம் – வேதிப் பொருள்களை நோக்கித் தாவரங்களின் பதில்வினை இருக்கும்.

1. ஒளித்திசைச் சார்பு இயக்கம்: தாவரங்களின் தண்டு, சூரிய ஒளியை நோக்கிப் பூமிக்கு மேலே வளர்கிறது.

படம் 6.12 ஒளிச்சார்பு இயக்கம்

2. ஈர்ப்புத்திசைச் சார்பு இயக்கம் : தாவரங்களின் வேர்கள் புவிஈர்ப்பு விசைக்கு நேராகப் பூமியை நோக்கி வளர்கின்றன. வேர்கள் சூரிய ஒளியை நோக்கியும், தண்டு புவிஈர்ப்புவிசையை நோக்கியும் வளர்வதில்லை.



படம் 6.13 ஈர்ப்புச் சார்பு இயக்கம்

3. நீர்த் திசைச் சார்பு இயக்கம்:: மிகப் பெரிய தாவரங்களின் வேர்கள், நீர் இருக்கும் இடத்தை நோக்கிப் பரவலாக வளர்கின்றன.

எ.கா. தென்னைமர வேர்கள், தம் நீர்த் தேவைக்காகத் தாவரத்தைவிட்டு வெகு தொலைவிற்கு வளர்கின்றன.

4. வேதித் திசைச் சார்பு இயக்கம்: வேதிப் பொருள்களை நோக்கிய தாவரப் பாகங்களின் இயக்கமாகும்.

எ.கா. சூலினை நோக்கி மகரந்தக் குழலின் வளர்ச்சி.

மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி – அ

1. மானோட்ரோபாவில், உணவுப் பொருள்களை உறிஞ்சுவதற்கான சிறப்பான வேர்கள் _____.

i) ஹாஸ்டோரியங்கள் ii) மைக்கோரைசா வேர்கள் iii) பற்று வேர்கள் iv) வேற்றிட வேர்கள்

2. ஈஸ்ட்டின் காற்றில்லாச் சுவாசத்தினால் உண்டாவது _____ .

i) லாக்டிக் அமிலம் ii) பைருவிக் அமிலம் iii) எத்தனால் iv) அசிடிக் அமிலம்

3. நீர்த் தேவைக்காகத் தென்னையின் வேர்கள், தாய்த் தாவரத்தைவிட்டு வெகுதொலைவிற்கு மண்ணில் ஊடுருவிச் செல்கின்றன. அத்தகைய வேர்களின் இயக்கம் _____.

i) ஒளி சார் இயக்கம் ii) ஈர்ப்புச்சார்பு இயக்கம் iii) நீர்ச் சார்பு இயக்கம் iv) வேதிச்சார் இயக்கம்

4. தாவரங்களில் சைலத்தின் பணி _____.

i) நீரைக் கடத்துதல் ii) உணவைக் கடத்துதல்

iii) அமினோ அமிலத்தைக் கடத்துதல் iv) ஆக்சிஜனைக் கடத்துதல்

5. தற்சார்பு ஊட்டமுறைக்குத் தேவைப்படுவது _____.

i) CO_2 மற்றும் நீர் ii) பச்சையம் iii) சூரிய ஒளி iv) இவை அனைத்தும்

6. இலைத்துளைகள் _____ உதவுகின்றன.

i) ஒளிச்சேர்க்கையின் போது CO_2 வை எடுத்துக்கொள்வதற்கு

ii) ஒளிச்சேர்க்கையின் போது O_2 வை வெளியிடுவதற்கு

iii) நீராவிப்போக்கின் போது நீராவியை வெளியிடுவதற்கு iv) இவை அனைத்தும்

7. பசுந்தாவரங்களில் காணப்படும் _____ செல் நுண்ணுறுப்பை உணவு உற்பத்தித் தொழிற்சாலைகள் என அழைக்கலாம்.

i) மைட்டோகாண்டிரியா ii) பசுங்கணிகம் iii) எண்டோபிளாசவலை iv) உட்கரு

8. கஸ்க்யூட்டா, விஸ்கம் போன்ற ஒட்டுண்ணித் தாவரங்களில் காணப்படும் சிறப்பான வேர்கள் போன்ற அமைப்பு _____ என அழைக்கப்படுகிறது.

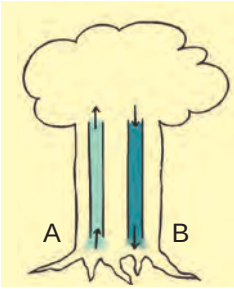
i) வேரிகள் ii) ஹாஸ்டோரியா iii) ஹைபாக்கள் iv) ஸ்டோலன்

9. மனித உணவுக்குழல் பாதையில் அமையாத உறுப்பு _____.

i) தொண்டை ii) வாய் iii) வாய்க்குழி iv) கணையம்

பகுதி – ஆ

1. A, B குறியிட்ட தாவரத் தண்டின் வாஸ்குலார் திசுக்களின் பெயர்களைக் குறிப்பிடுக.



அ) A , B–இன் பெயர்கள்

ஆ) A யின் வழியாகக் கடத்தப்படும் பொருள்கள் யாவை ?

இ) B யின் வழியாகக் கடத்தப்படும் பொருள்கள் யாவை ?

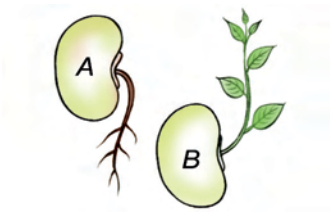
ஈ) எவ்வாறு Aயின் வழியாகப் பொருள்கள் இலைகளுக்குக் கடத்தப்படுகின்றன ?

2. உணவூட்டம் என்றால் என்ன ? எவ்வகை உணவூட்டம் பசுந்தாவரங்களிலும் பெரும்பாலான விலங்கினங்களிலும் காணப்படுகிறது ?

3. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஊட்ட முறைகளோடு, அவற்றின் சிறப்பு உறுப்புகளைத் தக்க எடுத்துக்காட்டுடன் பொருத்துக.

தற்சார்பு ஊட்டமுறை	மைக்கோரைசா வேர்கள்	கஸ்க்யூட்டா
ஒட்டுண்ணிகள்	பச்சையம்	மானோட்ரோப்பா
மக்குண்ணிகள்	ஹாஸ்டோரியங்கள்	ஹைபிஸ்கஸ்

4. கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் படத்தைக் கவனிக்க.



அ) படம் A, B இல் காணப்படும் இயக்கங்களைக் குறிப்பிடுக.

ஆ) எவ்வாறு இவ்வியக்கங்கள் தொட்டால் சிணுங்கி இலைகளின் இயக்கங்களிலிருந்து வேறுபடுகின்றன ?

5. காற்றில்லாச் சுவாசித்தலில் _____ என்பது 6 கார்பன் கொண்ட சேர்மம், லாக்டிக் அமிலம் என்பது _____ கரிமச் சேர்மம்.

6. சர்க்கரைக் கரைசல் ஆல்கஹாலாக மாற்றமடைகிறது.

அ) மேற்கண்ட செயலில் எத்தகைய நிகழ்ச்சி நடைபெறுகிறது ?

ஆ) எந்த நுண்ணுயிரி ஈடுபடுகிறது ?

7. மனிதனின் சுவாசக்காற்றானது _____ வழியாக _____ க்குள் செல்கிறது. மீன்களில் நீரானது _____ வழியாக உடலுக்குள் சென்று, நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜன் _____க்குள் பரவுகிறது.

8. வேர் ஒட்டுண்ணிகளுக்கு இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக. அவை ஓம்புயிரிகளிடமிருந்து உணவுப்பொருள்களை உறிஞ்சுவதற்குப் பெற்றுள்ள சிறப்பு அமைப்பு யாது ?

9. மட்குண்ணிகள் என்றால் என்ன ? இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

10. மனிதனின் சீரண மண்டலத்தின் நீளம் என்ன ? சீரண மண்டலத்தின் பாகங்களை உணவு செல்லும் அடிப்படையில் வரிசைக்கிரமமாக எழுதுக.

11. சுவாசித்தல் என்றால் என்ன ? காற்றுள்ள சுவாசித்தலுக்கான வேதிச்சமன்பாட்டினை எழுதுக.

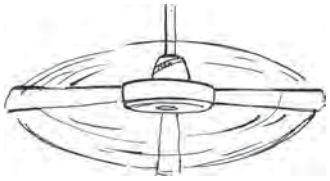
12. நீரிலிருந்து வெளியே எடுக்கப்பட்ட மீன்கள் நீண்ட நேரம் உயிருடன் இருக்க முடியாது ஏன் ?

13. அம்மோனியாடெலிக், யூரியோடெலிக் விலங்குகள் என்றால் என்ன ? எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

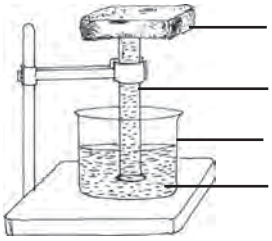
14. தொட்டால் சிணுங்கித் தாவரத்தில் தொடும்போது ஏற்படும் மாற்றத்தினை விளக்குக.

15. தாவரங்களில் நடைபெறும் நீராவிப்போக்கினை விளக்கும் மாதிரி அமைப்பினை உற்றுநோக்குக. கீழ்க்கண்ட பொருள்கள் தாவரங்களின் எந்த அமைப்புடன் ஒப்பிடப்படுகிறது ?

1) கடற்பஞ்சு 2) நீர் நிறைந்த கண்ணாடி குழாய்.



சுழலும் மின் விசிறி



நீரில் நனைந்த பஞ்சு

இரு புறம் திறந்த கண்ணாடிக் குழாய் (பீக்கரின் அடிப்பகுதிக்கு சற்று மேலாக வைத்தல்)

பீக்கர்

நீர்

பகுதி – இ

1. தாவரங்களில் காணப்படும் பல்வேறு இயக்கங்களைத் தகுந்த சான்றுகளுடன் விளக்குக.

2. விலங்குகளில் காணப்படும் பல்வேறு விதமான கழிவுநீக்க முறைகளை விவரிக்க.

3. உயர்வகைத் தாவரங்களில் நடைபெறும் சுவாசித்தலை, கீழ்நிலைத் தாவரங்களில் நடைபெறும் சுவாசித்தலோடு ஒப்பிடுக.

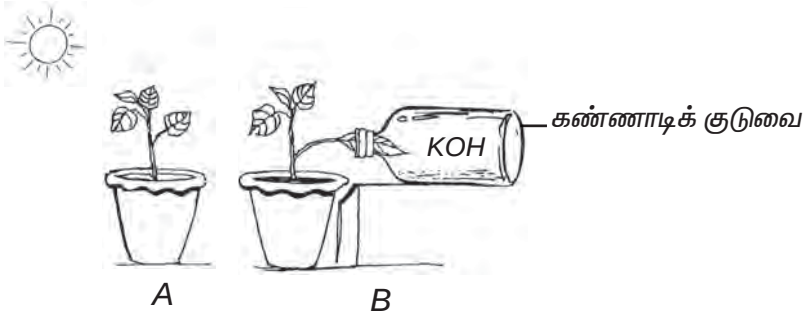
4. தொட்டால் சிணுங்கித் தாவரத்தில் இலைகளில் எத்தகைய இயக்கங்களைக் காண்கிறீர்கள் ? விவரிக்க.

5. செல்லுக்குள் செரித்தல், செல்லுக்கு வெளியே செரித்தல் வேறுபடுத்துக. எவ்வகை செரித்தல் பரிணாமத்தில் உயர்மட்ட உயிரினங்களில் காணப்படுகிறது ?

6. காற்றுள்ள சுவாசம், காற்றில்லாச் சுவாசம் வேறுபடுத்துக. இரண்டிற்கும் பொதுவான நிகழ்வு எது ?

7. பின்வரும் மனிதனின் சுவாசத்தை விளக்கும் மாதிரியை உற்றுநோக்குக. பின்வரும் சுவாச மண்டலத்திலுள்ள உறுப்புகளை குறிப்பிட்ட மாதிரியில் பயன்படுத்தப்பட்ட பொருள்களை கண்டறிக.
   1) நுரையீரல் 2) உதரவிதானம் 3) மூச்சுக்குழல் 4) நாசித்துவாரங்கள்(மூக்கு)

8. பின்வரும் படத்தை உற்றுநோக்குக.



நீர் ஊற்றி வளர்க்கப்பட்ட A மற்றும் B ஆகிய இரு தாவரங்களைச் சூரிய ஒளிபடும்படி வைக்கவேண்டும். KOH (பொட்டாசியம் ஹைடிராக்சைடு) அடங்கிய சீசாவினுள் உள்ள B தாவர இலையின் ஒரு பகுதியை ஸ்டார்ச் / அயோடின் சோதனைக்கு உட்படுத்தும் போது நீலநிறமாக மாறுவதில்லை. இது இலையில் ஸ்டார்ச் இல்லாததைக் குறிக்கிறது. ஆனால் மேற்கூறப்பட்ட சோதனையில் சீசாவிற்கு வெளியே உள்ள இலையின் பகுதி நீலநிறமாக மாறுகிறது. பின்வரும் எந்த மூலப்பொருள் இல்லாததால் சீசாவினுள் இலையின் பகுதியில் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறவில்லை._____

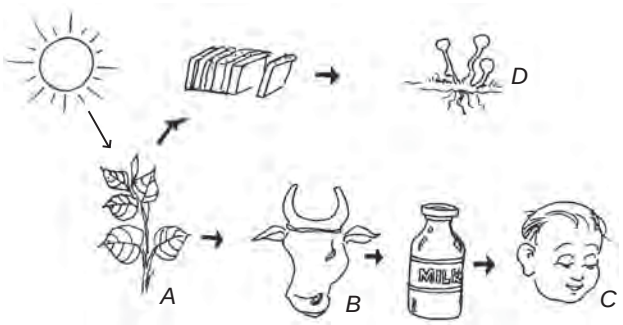
i) அ) சூரியஒளி ஆ) பச்சையம் இ) CO_2 ஈ) நீர்

ii) சீசாவிற்கு வெளியே உள்ள இலையின் பகுதிக்குக் கிடைக்கும் காரணிகளைப் பட்டியலிடுக.

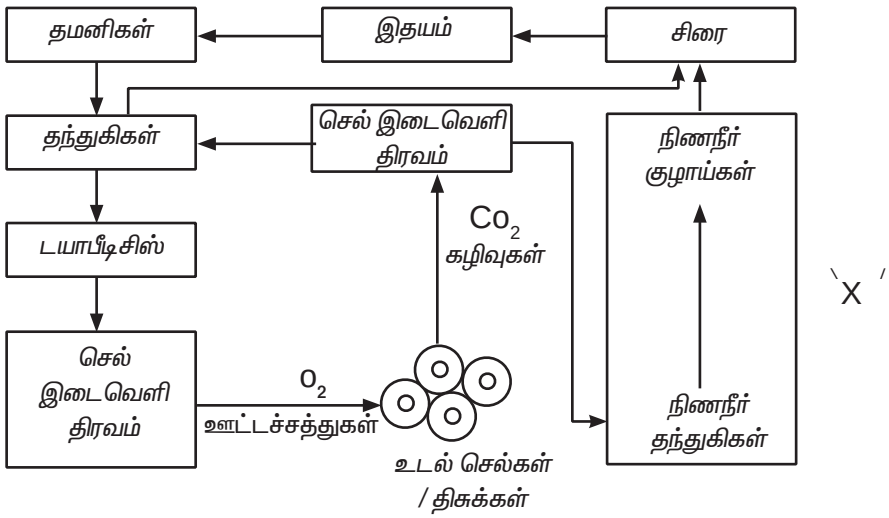
9. i) படத்தைப் பார்த்து சரியான உணவூட்டமுறையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

	அ	ஆ	இ	ஈ
i)	சாறுண்ணி	பிற ஊட்டமுறை	தற்சார்பு ஊட்டமுறை	பிற ஊட்டமுறை
ii)	பிற ஊட்டமுறை	தற்சார்பு ஊட்டமுறை	சாறுண்ணி	சாறுண்ணி
iii)	தற்சார்பு ஊட்டமுறை	சாறுண்ணி	தற்சார்பு ஊட்டமுறை	பிற ஊட்டமுறை
iv)	தற்சார்பு ஊட்டமுறை	பிற ஊட்டமுறை	பிற ஊட்டமுறை	சாறுண்ணி

ii) ஏன் A தற்சார்பு ஊட்டமுறை என அழைக்கப்படுகிறது ?



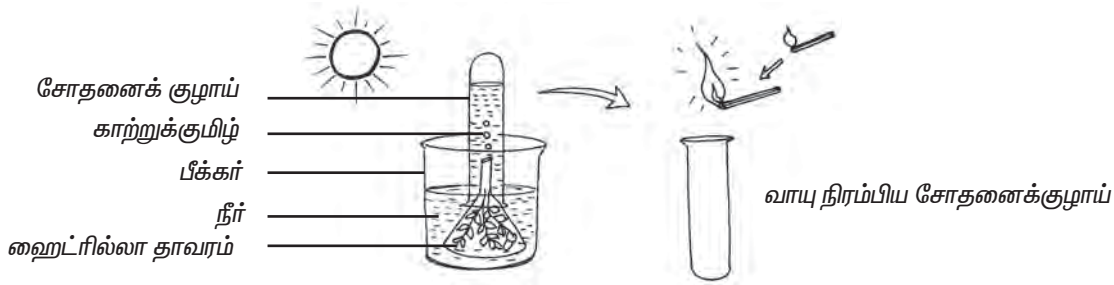
10. பின்வரும் தொடர்நிகழ்வுப் படத்தினை உற்றுநோக்கவும்.



i) X – என்பது எதைக் குறிக்கிறது ?

ii) அது எந்த வகையில் இரத்தத்திலிருந்து வேறுபடுகிறது ?

11. பின்வரும் சோதனை அமைப்பை உற்றுநோக்குக.



அ) இப்படம் உணர்த்தும் நிகழ்ச்சியின் பெயரையும், வெளியிடும் வாயுவின் பெயரையும் எழுதுக.

அ) சுவாசித்தல் , CO_2 ஆ) ஒளிச்சேர்க்கை, O_2

இ) நீராவிப்போக்கு, H_2O ஈ) கழிவுநீக்கம், N_2

ஆ) ஒளிச்சேர்க்கை என்றால் என்ன ? இந்த உயிர் வேதிவினைக்கான சமன்பாட்டினை எழுதுக.

மேலும் அறிய

நூல்கள்: 1. Modern Plant Physiology R.K.Sinha, Narosa publishing house, New Delhi

2. Fundamentals of plant physiology Jain .V.K.S.Chand & Company Ltd. New Delhi

3. Complete Biology(IGCSE) - Oxford University press, New York

இணையத்தளம்: www.britannica.com, science.howstuffworks.com
http://arvindguptatoys.com/films.html

அலகு 7

சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு

உயிரினங்கள் பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் வாழ்கின்றன. சில தாவரங்களும் விலங்குகளும் முழுவதுமாக நீரிலோ அல்லது நிலத்தின்மீதோ அல்லது இரண்டிலுமோ வாழ்கின்றன. மனிதர்களும் பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் வாழ்கின்றனர். சிலர் பெரு நகரங்களிலும், சிலர் நகரங்களிலும், சிலர் கிராமங்களிலும் வாழ்கின்றனர். தாங்கள் வாழும் இடங்களுக்கேற்பத் தங்களை எவ்விதம் தயார்ப்படுத்திக் கொள்கின்றார்கள் ?

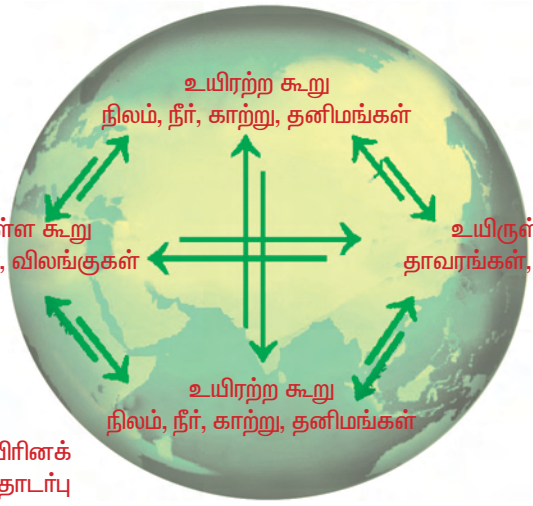
தாவரங்கள், விலங்குகள், மனிதர்கள் ஒருவரைஒருவர் சார்ந்தும் உயிரற்ற பொருள்களான காற்று, நீர், நிலத்தோடு தொடர்பு கொண்டும் உள்ளார்கள். மனிதர்களின் வாழ்க்கை முறை இயற்கை வளங்களையே சார்ந்துள்ளது. மண், நிலக்கரி, எண்ணெய், மின்சாரம், வாயுக்கள் ஆகியவை இயற்கை வளங்களாகும். மனிதவள மேம்பாட்டில் இத்தகைய இயற்கை வளங்கள் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.

உயிரினங்கள் அவற்றின் சுற்றுச்சூழலோடு இணைந்து பயிலும் அறிவியல் பிரிவிற்குச் சூழ்நிலை உயிரியல் என்று பெயர்.

மனித வாழ்க்கை மேம்பாட்டினால், திட்டமிடாத, தவறான பயன்பாட்டினால் இயற்கை வளங்களான நீர்வளம், நிலவளம், கனிமவளம், காடுகளிலிருந்து கிடைக்கும் பொருள் வளம் ஆகிய வளங்கள் நாளுக்கு நாள் குறைந்து கொண்டே வருகிறது. இஃது இயற்கைச் சமநிலையைப் பாதிப்பதோடு மட்டுமல்லாமல் வாயுமண்டலத்தில் பல தீங்கு விளைவிக்கக் கூடிய பொருள்களையும் வெளிவிடுகின்றன.

மனித இனத்தின் செயல்பாடுகளால் சுற்றுச்சூழல் பாதிக்கப்படுகிறது. இதனால் மனிதன் மட்டுமின்றி அச்சூழ்நிலை மண்டலத்தைச் சார்ந்த பிற உயிரினங்களும் பாதிக்கப்படுகிறது. மக்கள்தொகைப் பெருக்கம், சூழ்நிலை மாசுபடுதல், தீங்குயிரிக் கட்டுப்பாடு, இயற்கை வளங்களைப் பாதுகாத்தல் போன்றன மனிதன் எதிர்கொள்ளும் முக்கிய சவால்களாகும்.

நம்முடைய அன்றாட வாழ்க்கையில் நாம் அதிகப்படியான கழிவுப்பொருள்களை உருவாக்கி இந்தச் சூழ்நிலை மண்டலத்தை மாசுபடுத்தும் வண்ணம் நடந்து கொள்கிறோம்.



படம் 7.1
உயிர்க்கோளத்தில் உயிரற்ற, உயிரினக் கூறுகளுக்கு இடையே உள்ள தொடர்பு

- வீடு, தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுப்பொருள்கள் யாவை ?
- சூழ்நிலை மண்டலத்தில் என்னென்ன விளைவுகளை ஏற்படுத்தும் ?

நம்முடைய அன்றாட வாழ்க்கையில் வீடுகளிலிருந்தும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்தும் நிறைய கழிவுப்பொருள்கள் வெளியேற்றப் படுகின்றன. அனைத்துக் கழிவுப்பொருள்களும் நேரடியாகவோ மறைமுகமாகவோ மாசுபடுதலை ஏற்படுத்துவதற்கு முக்கியக் காரணமாகின்றன. கழிவுப்பொருள்களை உரிய முறையில் வெளியேற்றாததால் காற்று, நிலம், நீர் போன்ற சூழ்நிலைகள் மாசு அடைகின்றன. இதனால், இயற்கையின் சமநிலை பாதிக்கப்படுகிறது.

- மாசுபடுதல் என்றால் என்ன ?
- மாசுப் பொருள்கள் என்றால் என்ன ?

மாசுபடுதல் : காற்று, நிலம், நீர் ஆகியவற்றின் இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல் பண்புகளில் உண்டாகும் மனிதனுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கும் விரும்பத்தகாத மாற்றங்களை மாசுபடுதல் என்று கூறலாம்.

மாசுப்பொருள்கள்: தாவரங்கள், விலங்குகள், மனிதனுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கக் கூடிய நிலம், நீர், காற்றுச் சூழ்நிலைகளில் காணப்படும் பொருள்களுக்கு மாசுப்பொருள்கள் என்று பெயர். இவை இயற்கையாகவோ மனித நடவடிக்கைகளாலோ ஏற்படக்கூடும். எ.கா. கந்தக டைஆக்ஸைடு, கார்பன் மோனாக்ஸைடு, காரீயம், பாதரசம் போன்றவை.

7.1. கழிவுப்பொருள்களின் வகைகள்

1. உயிரிய சிதைவிற்கு உள்ளாகும் கழிவுகள் (மட்கும் கழிவுகள்)
2. உயிரிய சிதைவிற்கு உள்ளாகாத கழிவுகள்(மட்காத கழிவுகள்)

கழிவுப்பொருள்கள் உயிரியல் செயல்பாடு களின் காரணமாகவோ நுண்ணுயிரிகளின் செயல்பாடுகள் காரணமாகவோ சிதை வடைந்தால், அக்கழிவுப்பொருள்கள் உயிரிய சிதைவிற்கு உள்ளாகும் கழிவுப்பொருள்கள் என்று அழைக்கப்படும். எ.கா. புல், மலர்கள், இலைகள்.

உயிரியல் செயல்பாடுகளின் காரணமாகவோ நுண்ணுயிரிகளின் செயல்பாடுகள் காரணமாகவோ சிதைவடையாத அக்கழிவுப் பொருள்கள் உயிரிய சிதைவிற்கு உள்ளாகாத கழிவுகள் என்று அழைக்கப்படும். எ.கா. நெகிழி, உலோகத் தாதுக்களின் கழிவு

- அரசு, பல்வேறு தனியார் நிறுவன அமைப்புகள் பிளாஸ்டிக் ஒழிப்பு விழிப்புணர்வு நிகழ்ச்சிகளை நடத்துவது ஏன் ?

செயல் 7.1

- *வீடுகளில் கழிவுப் பொருள்களைச் சேகரிப்பதற்கு நாம் ஏதேனும் ஒரு முறையைக் கடைப்பிடிக்கிறோமா ?*
- *பஞ்சாயத்து, நகராட்சி அமைப்புகளில் கழிவுப் பொருள்களை அழிக்க என்ன நடவடிக்கை எடுக்கப்படுகிறது என்பதைக் கண்டுபிடிக்க.*
- *உயிரிய சிதைவிற்கு உள்ளாகும் கழிவுகள், உயிரிய சிதைவிற்கு உள்ளாகாத கழிவுகளை அழிக்க வெவ்வேறு முறைகள் கையாளப்படுகின்றனவா ? என்பதை அறிந்துகொள்க.*
- *உங்கள் வீட்டில் நாள்தோறும் எவ்வளவு கழிவுப்பொருள்கள் சேர்கின்றன.*
- *அதில் உயிரிய சிதைவிற்கு உள்ளாகும் கழிவுகள் எவ்வளவு ?*
- *உங்கள் வகுப்பறையில் நாள்தோறும் எவ்வளவு கழிவுப்பொருள்கள் சேர்கின்றன ?*
- *அதில் உயிரிய சிதைவிற்கு உள்ளாகாத கழிவுகள் எவ்வளவு ?*
- *கழிவுப்பொருள்களைக் கையாள்வதற்குரிய வழிமுறைகள் கூறுக.*

இடர்ப்பாடு தரும் கழிவுகளிலிருந்து நம்மை எவ்வாறு பாதுகாத்துக் கொள்வது ?

இடர்ப்பாடு தரும் கழிவுப்பொருள்களைக் கையாளும் முறைகள்.

1. நிலத்தில் நிரப்புதல்: இராணுவம் தொடர்பான இடர்ப்பாடுகளைத் தரும் கழிவுகளும் கதிர் வீச்சுக் கழிவுகளும் இம்முறையில் பாதுகாப்பாகப்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

புகைவண்டியில் ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தக் கூடிய குவளை :

உங்களுடைய பெற்றோரிடம் கேட்டால், அக்காலத்தில் புகைவண்டியில் பயணம் செய்யும்போது கெட்டியான பிளாஸ்டிக் குவளையில் தேநீர் அருந்திவிட்டு அந்தக் குவளைகளை விற்பவரிடம் திருப்பித் தர வேண்டும் என கூறுவர். ஆனால், தற்பொழுது புகைவண்டிகளில் ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தக்கூடிய பிளாஸ்டிக் குவளைகளைப் பயன்படுத்துகின்றோம். சுகாதாரம் என்ற பெயரில் நாம் பயன்படுத்தும் இவ்வகை நெகிழிக் குவளைகளால் ஏற்படும் தீய விளைவுகளைப் பற்றி நாம் ஒவ்வொருவரும் சிந்திக்க வேண்டும். சில ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் மண்ணால் செய்யப்பட்ட குவளைகளைப் (Kulhads) பயன்படுத்தினர். இந்த வகைக் குவளைகளை அதிகஅளவு பயன்படுத்தியதால் வளமான மண் குறைந்தது. தற்பொழுது காகிதத்தினால் செய்யப்பட்ட குவளைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தக்கூடிய பிளாஸ்டிக் குவளைகளுக்குப் பதிலாக ஒருமுறை மட்டுமே பயன்படுத்தக் கூடிய காகிதக் குவளைகளைப் பயன்படுத்துவதால் நன்மைகள் அல்லது தீமைகள் என்னென்ன ?

பூமிக்கு அடியில் சேமிக்கப்படுகின்றன. மிகவும் ஆழமான பதுங்கு குழிகளில் மிக அதிக அளவில் கதிர்வீச்சுத் திறன் கொண்ட கழிவுகள் சேமிக்கப்படுகின்றன.

2. ஆழ்கிணறு பாய்ச்சல் : இம்முறையில் துகள்கள், துளைகள் கொண்ட மண் பரப்புடைய பூமியின் மிக ஆழத்தில், நிலத்தடி நீருக்கும் கீழே ஆழ்கிணறுகள் தோண்டப்படும். இக்கிணற்றில் இடர்ப்பாடுகள் தரும் திரவக் கழிவுகள் செலுத்தப்படுகின்றன. இவை மண்ணிலுள்ள துகள்கள், துளைகளுக்குள் நுழைந்து காலம் காலமாகத் தனிமைப்படுத்தப்பட்டு அப்படியே இருக்கும்.

3. எரித்துச் சாம்பலாக்கல்: இடர்ப்பாடு தரும் உயிரிய மருத்துவக் கழிவுகள் எரிக்கப்பட்டுச் சாம்பலாக்கப்படும். மனித உடல் கழிவுகள் தூக்கி எறியப்படும் மருந்துகள், நச்சுத்தன்மை கொண்ட மருந்து, இரத்தம், சீழ், விலங்குகளின் கழிவுகள், நுண்ணுயிரியல் மற்றும் உயிரியத் தொழில்நுட்பக் கழிவுகள் போன்ற உயிரி மருத்துவக் கழிவுகள் இம்முறையில் அழிக்கப்படுகின்றன.

இடர்ப்பாடற்ற கழிவுகளைக் கையாளுதல் – (திடக்கழிவுகள் மேலாண்மை)

மீண்டும் பயன்படுத்துதல் அல்லது மறுசுழற்சி முறைகள்: கழிவுகளில் இருந்து மதிப்பு வாய்ந்த பொருள்களைப் பிரிக்கலாம். இரப்பர், கண்ணாடி, காகிதம், துண்டு உலோகங்கள் போன்றவற்றைக் கழிவுகளிலிருந்து தனியே பிரித்தெடுத்து மீண்டும் பயன்படுத்துவதற்கு மறுசுழற்சி என்று பெயர்.

காகிதம்: கழிவுத்தாளை (54% மறுபடியும் பயன்படுத்தலாம்) மீண்டும் கூழாக்கி அதை மறுசுழற்சியில் ஈடுபடுத்தி அட்டைப் பெட்டிகள் போன்ற பொருள்களாக உற்பத்தி செய்யலாம்.

கண்ணாடி: (20% மறுபடியும் பயன்படுத்தலாம்.) கண்ணாடிகளை நன்கு நொறுக்கி, பொடியாக்கிப் புதுக்கண்ணாடிச் சாமான் களைத் தயாரிக்கலாம். அல்லது அந்த நொறுக்கலைக் கட்டுமானப் பணிகளுக்கான சிமெண்ட் கலவை(கான்கிரிட்), சாலைக்கான நிலக்கீல் கலவை (ஆஸ்பால்ட்) போன்றவைகளாக மாற்றலாம்.

உணவுக்கழிவு, தோட்டக்கழிவுகளை (இலைகள், புற்கள்) மட்கச் செய்து நிலத்தை வளமாக்கும் எருவை உற்பத்தி செய்யலாம்.

7.2. நீர் மேலாண்மை

நீரின் தேவை அதிகமாக இருப்பதாலும், புவியில் நன்னீர் வளம் குறைவாக இருப்பதாலும், கிடைக்கப்பெறும் ஒவ்வொரு சொட்டு நீரையும் பாதுகாக்க நாம் நடவடிக்கைகள் எடுக்க வேண்டும்.

மனிதனின் ஒவ்வொரு செயலுக்கும் தூய நன்னீர் தேவைப்படுகிறது. அனைத்துச்

சுற்றுச்சூழல் காரணிகளைவிட நன்னீர் கிடைக்கக் கூடிய வழிமுறைதான் மனிதனின் வாழிடத்தையும் மற்ற செயல்பாடுகளையும் தீர்மானிக்கின்றது எனலாம்.

- அதிகப்படியான நீர்த் தேவைக்கான காரணங்களைக் கூற முடியுமா ?

7.2.1. நீர் ஆதாரங்கள்

அனைத்து நாடுகளுக்கும் நீர் ஓர் அடிப்படைத் தேவையான இயற்கை வளம். நாம் குளிக்க, துவைக்க, சமையல் செய்ய, போக்குவரத்து, மின்சாரம் தயாரித்தல் போன்ற செயல்களுக்கு நீரையே சார்ந்து இருக்கிறோம்.

இந்தியாவில் நீர் இரண்டு வகையாக காணப்படுகின்றன. அவை: 1) கடல் நீர் அல்லது உப்பு நீர், 2) நன்னீர்.

மழைநீர், மேற்பரப்பு நீர், நிலத்தடி நீர் போன்றவற்றிலிருந்து நமக்கு நன்னீர் கிடைக்கிறது. நீரின் மூல ஆதாரங்கள் மழைநீர், வெண்பனி ஆகும். இவை நீர் சுழற்சிக்கு ஒரு முக்கியக் காரணமாக விளங்குகின்றன.

மேற்பரப்பு நீர்: இந்தியாவில் அதிகஅளவில் ஆறுகளும், ஏரிகளும், நீரோடைகளும், குளங்களும் காணப்படுகின்றன. இவற்றிலிருந்து பெறப்படும் நீர், மேற்பரப்பு நீர் எனப்படும்.

நிலத்தடி நீர் : மண்அடுக்குகளுக்குக் கீழே காணப்படும் தண்ணீர், நிலத்தடி நீர் எனப்படும்.

மழைநீர் மண்துகள்களுக்கிடையே ஊடுருவி, துவாரங்களுடைய பாறைகளின் வழியே உள்சென்று நிலத்தடிநீராக சேருகிறது. இப்பாறைகளும் போதுமான அளவு நீரை உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன. நிலத்தடி நீர் அளவின் மேற்பரப்பு நிலத்தடி நீர்மட்டம் எனப்படும். இந்த நிலத்தடி நீர், தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு முக்கியமான ஒன்றாகும். மனிதர்களும் நிலத்தடி நீரை ஆழ்குழாய்க் கிணறு, கிணறுகளின் மூலமாகப் பெற்றுக் கொள்கின்றார்கள். மழைப்பொழிவு குறைவு, காடுகளை அழித்தல் போன்ற நிகழ்வுகள் நிலத்தடி நீர் குறைவுக்குக் காரணமாக அமைகின்றது.

7.2.2. நன்னீர் மேலாண்மை

புவியில் கிடைக்கும் நீரின் அளவு ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுதான். அதிக நீரை உருவாக்க நம்மால் எதுவும் செய்ய முடியாது. இருப்பினும் குறிப்பிட்ட இடங்களில் நீர் கிடைப்பதற்குப் பல வழிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

(1) மேகத்தில் (வேதிப் பொருள்கள்) தூவுதல்: உலர்பனி அல்லது பொட்டாசியம் அயோடைடு துகள்களை மழை மேகங்கள்மீது தூவினால் சிலசமயம் மழைப்பொழிவு ஏற்படும்.

(2) உப்புநீரைக் குடி நீராக்கல் (தலைகீழ் சவ்வூடு பரவல்): நன்னீர் அளவை அதிகரிக்க, கடல் நீரின் உப்புத்தன்மையை நீக்குவது ஒரு சிறந்த தொழில்நுட்பமாகும். உப்புநீரைக் குடிநீராக்கும் திட்டம் மிகுந்த செலவு ஏற்படுத்தும் திட்டம். உப்புநீரைக் குடிநீராக்கலில் ஆவியாதல், மீண்டும் குளிர்வித்தல் நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறுகின்றன.

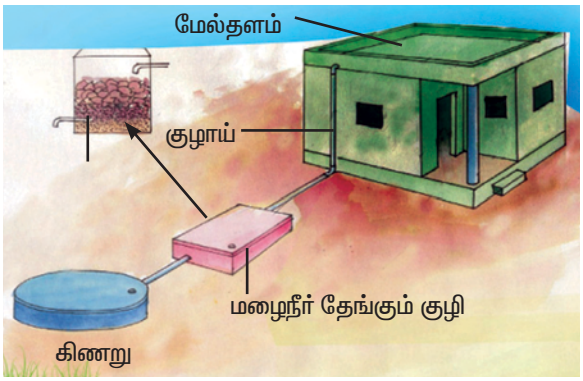
(3) அணைகள், நீர்த் தேக்கங்கள் மற்றும் கால்வாய்கள்: அணைகள் போன்ற நீர்த் தேக்கங்கள் மூலம் அதிகமாகக் கிடைக்கும் நீரைச் சேமித்து எங்கெங்கு நீர் தேவையோ அங்கெல்லாம் கால்வாய்கள், சுரங்கங்கள், தரையடிக் குழாய்கள் மூலம் தண்ணீரை அளிப்பது பொதுவான நடைமுறையாகும்.

(4) நீர்ப் பிரிமுகடு (Water Shed) மேலாண்மை: வரிசையாக அமைந்துள்ள சிறுசிறு அணைகள் அல்லது ஏராளமான நதி நீர்க் கிளைகள் ஆகியவை மூலம் தண்ணீர் வெள்ளமாகப் பெருகி வீணாகாமல் தேக்கி வைக்கப்படுகிறது. இது நீர் பிரிமுகடு எனப்படும். இம்மாதிரியான அணைகளால் உண்டாகும் குளங்கள் நீரைத் தேக்கி வைப்பதுடன் வனவிலங்குப் புகலிடங்களாகவும் அமையும்.

(5) மழைநீர் சேகரிப்பு: வீடுகளின் மேற்கூரை, மைதானங்களில் விழும் மழைநீரை நிலத்தடியில் சேமித்தலே மழைநீர் சேகரிப்பு ஆகும். மழைநீர் சேகரிப்பு என்பது மழைநீர் வீணாகாமல் தடுப்பதே ஆகும். மேற்கூரைகள், மைதானங்களில் விழும் மழைநீரைக்

குழாய்களின் மூலம் நிலத்தடியில் உள்ள தண்ணீர்த் தொட்டிகளில் சேகரித்து, நமக்குத் தேவையானபோது தண்ணீர் இறைக்கும் இயந்திரம் மூலம் மேலேற்றிக் கொள்ளலாம்.

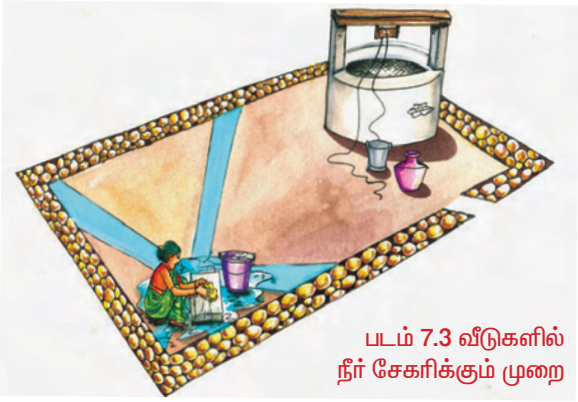
மழைநீர் சேகரிப்பு மிக எளிமையானது மட்டுமல்லாமல் பொருளாதாரச் சிக்கனம் வாய்ந்ததும்கூட. இது மனிதனுடைய அதிகப்படியான நீரின் தேவையைச் சமாளிக்க உதவுவதோடு மட்டுமில்லாமல் நகர்ப்புறங்களில் மழைநீர் வீணாவதையும், வாழிடங்களில் மழைநீர் வெள்ளம் ஏற்படுவதைத் தடுக்கவும் பயன்படுகிறது.



படம் 7.2 மழைநீர் சேகரிப்பு

(6) ஈர நிலங்களில் சேமித்துவைத்தல்: இம்முறையில் நிலத்தில் சேமித்து வைக்கும் நீரானது தேவையான நேரத்தில் மற்ற இடங்களுக்கு எடுத்துச்செல்லப் பயன்படுகிறது.

(7) வீடுகளில் சேமித்தல்: வீடுகளில் நாம் தற்பொழுது பயன்படுத்தும் நீரின் அளவை நம் வாழ்க்கை முறையில் சில மாறுதல்களைக் கொண்டு வருவதன் மூலம் சேமிக்கலாம். குறைந்த நீரைப் பயன்படுத்தும் குளியல், பயன்படுத்திய நீரைப் புல்வெளிகளுக்குப் பாய்ச்சுதல், வீட்டுத் தோட்டங்கள், வாகனங்கள் கழுவுதல் போன்ற வேலைகளுக்குக் குறைந்த அளவிலான நீரைப் பயன்படுத்த வேண்டும். குறைந்த அளவு நீரைப் பயன்படுத்தும் வீட்டு பயன்பாட்டுப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துதல் வேண்டும்



படம் 7.3 வீடுகளில் நீர் சேகரிக்கும் முறை

(8) தொழிற்சாலைகளில் சேமித்தல் (Industrial Conservation): இயந்திரங்களைக் குளிர்விக்கப் பயன்படுத்தும் நீரைச் சுத்திகரித்து மறுசுழற்சியில் ஈடுபடுத்தி மீண்டும் பயன்படுத்தலாம்.

7.3. வன உயிரிகள் சரணாலயம்

வன உயிரிகள்: இயற்கையான வாழிடத்தில் காணப்படும் மனிதனால் வளர்க்கப்படாத உயிரிகள் வன உயிரிகள் எனப்படும். இயற்கையாகக் காணப்படும் தாவரங்களும் விலங்குகளும் இதில் அடங்கும். இது நமக்கும் எதிர்காலச் சந்ததியினருக்கும் பயன்படும் பாதுகாக்கப்பட வேண்டிய ஒரு சொத்தாகும்.

தற்காலக் கணக்கெடுப்பின்படி சுமார் 400 வகை ஊர்வன இனங்களும், 200 வகை இருவாழ்விகளும், 3000 வகை மீனினங்களும் மற்றும் 3000 வகைப் பறவைகளும், 20,000 வகைப் பூக்கும் தாவரங்களும் மற்றும் 4100 வகைப் பாலூட்டிகளும் இந்தியாவில் காணப்படுகின்றன.

அழகு, சூழல், கல்வி, வரலாறு, அறிவியல் போன்ற முக்கியத்துவத்திற்காக வன உயிர்களைப் பாதுகாக்க வேண்டும். சூழ்நிலைச் சமநிலைக்கு நல்ல உயிரிய பல்வகைத்தன்மை தேவை. அதிக அளவில் வன உயிரிகள் அழிக்கப்படுவதால் இயற்கைச் சூழ்நிலை அதன் சமநிலையை இழக்கிறது. வன உயிரிகளின் சரணாலயங்களினால் வெளிநாட்டுச் சுற்றுலாப் பயணிகளின் வருகை கூடி ஒரு நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சி உயர்கிறது. வன உயிரிகளின் மூலம் கிடைக்கும் பொருள்களினால் நாட்டின் பொருளாதாரச் சூழ்நிலை உயரும்.

தமிழ்நாட்டில் உள்ள வனஉயிரிச் சரணாலயங்கள் பற்றிய விவரங்கள்.

வ. எண்	சரணாலயத்தின் பெயர்	இடம்	விலங்குகள்
1	இந்திராகாந்தி வன உயிரிச் சரணாலயம்	மேற்குத் தொடர்ச்சி மலை	புலி, சிறுத்தை, முள்ளம்பன்றி, நீலகிரி தார்மான், புனுகுப் பூனை, யானை, காட்டு எருமை, எறும்புத் தின்னி.
2	களக்காடு வன உயிரிச் சரணாலயம்	திருநெல்வேலி மாவட்டம்	சிங்கவால் குரங்கு, சாம்பார் மான், கரடி, காட்டு எருமை, பறக்கும் அணில்.
3	ஸ்ரீவில்லிபுத்தூர் அணில் சரணாலயம்	விருதுநகர் மாவட்டம்	அணில், எலிமான், குலைக்கும் மான், மரமூஞ்சூறு.
4	வேடந்தாங்கல் பறவைகள் சரணாலயம்	காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்	கடற்பறவை, சாம்பல் நாரை, ஊசிவால் வாத்து, கொக்கு, கரண்டி அலகு நாரை, மற்றும் வெளிநாட்டுப் பறவைகள்.
5	முதுமலை வன உயிரிச் சரணாலயம்	நீலகிரி மலை	யானை, காட்டு எருமை, லங்கூர், புலி, சிறுத்தை, கரடி,சிங்கமுகக் குரங்கு, நரி, முள்ளம்பன்றி, கீரி.
6	விராலிமலை	திருச்சி மாவட்டம்	மயில்
7	மன்னார் வளைகுடா கடல் தேசியப் பூங்கா	இராமநாதபுரம் மற்றும் தூத்துக்குடி மாவட்டக் கடலோரப் பகுதி	பவளப்பாறை, கடல் பசு, ஆமை, டால்பின், பேலனோ கிளாசஸ்.
8	முண்டந்துறை வன உயிரிச் சரணாலயம்	திருநெல்வேலி மாவட்டம்	புலி, குரங்கு, கரடி, காட்டு நாய், லங்கூர்.
9	வல்லநாடு கறுப்பு மான் சரணாலயம்	தூத்துக்குடி மாவட்டம்	கறுப்பு மான், காட்டுப் பூனை, முயல், கீரி.
10	அறிஞர் அண்ணா விலங்கியல் பூங்கா	வண்டலூர் காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்	சிங்கம், யானை, புலி, குரங்கு.
11	முக்குருத்தி தேசியப் பூங்கா	நீலகிரி மலை	புலி.
12	கோடியக்கரை வன உயிரிச் சரணாலயம்	நாகப்பட்டினம் மாவட்டம்	புள்ளி மான், காட்டு எருமை, குரங்கு
13	ஆனை மலை வன உயிரிச் சரணாலயம்	மேற்குத் தொடர்ச்சி மலையின் சரிவுகள்	புனுகுப் பூனை, முள்ளம்பன்றி, காட்டு எருமை, புலி, சிறுத்தை, நீலகிரி தார்மான்.

எண்ணிலடங்காத் தாவரங்களின் மருத்துவக் குணங்கள் எதிர்காலத்தில் மிகவும் பயன்படும். அதிக மரபியல் வேற்றுமையைக் கொண்டுள்ள இது, மரபுப் பொறியியலின் வளர்ச்சியில் பெரும் பங்கை வகிக்கின்றது. பழங்காலத்திலிருந்தே வன உயிரிகள் பெரிதும் பயன்பட்டுள்ளன. இது எதிர்காலத்திலும் தொடரும். எனவே, இவற்றைப் பாதுகாப்பது முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஒன்றாகும்.

சரணாலயங்கள்: சரணாலயங்கள் என்பன விலங்குகளைக் கொல்வதோ அல்லது வேட்டையாடுவதோ, பிடிக்கவோ தடை செய்யப்பட்டதும் ஒரு தகுதி வாய்ந்த நிறுவனத்தினரால் பாதுகாக்கப்பட்டதுமான இயற்கைச் சூழல் ஆகும். மேலும், சரணாலயங்கள் பாதுகாக்கப்பட்ட, அழிவின் விளிம்பிலிருக்கும் வன உயிர்களை மீண்டும் மீட்கச் செய்யப் பயன்படும் முக்கியமான ஓர் அமைப்பாகும்.

இந்தியாவில் மனிதனுடைய செயல்களால் ஏற்பட்ட இயற்கைச் சூழ்நிலை மாற்றங்களினால் பாதிக்கப்பட்ட விலங்குகளைப் பாதுகாக்க வன உயிரிச் சரணாலயங்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டன. நம் நாட்டில் 1.6 இலட்சம் சதுர கி.மீ. பரப்பில் 89 தேசிய பூங்காக்கள், 500 வன உயிரிச் சரணாலயங்கள், 27 புலி பாதுகாப்புப் பகுதிகள், 200 வன உயிரிக் காட்சிச் சாலைகள், 13 பாதுகாக்கப்பட்ட உயிர் வாழ்விடங்கள் ஆகியவை அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

முக்கியத் தேசியப் பூங்காக்கள், வன உயிரிச் சரணாலயங்கள் மற்றும் பாதுகாப்புப் பகுதிகள்

வ. எண்	பெயர்	இடம்	விலங்குகள்
1	பந்திப்பூர் தேசியப் பூங்கா (இது புலி பாதுகாப்புப் பகுதி)	கர்நாடக மாநிலம்	இந்தியக் காட்டு எருமை, புள்ளி மான், கரடி, புலி, யானை.
2	கார்பெட் தேசியப் பூங்கா (இந்தியாவின் முதல் தேசியப் பூங்கா மற்றும் புலி பாதுகாப்புப் பகுதி)	உத்தராஞ்சல்	புலி, சிட்டல், யானை, சிறுத்தை, காட்டுப் பூனை, கரடி.
3	கிர் தேசியப் பூங்கா	குஜராத்	ஆசியச் சிங்கம்
4	கன்ஹா தேசியப் பூங்கா (புலி பாதுகாப்புப் பகுதி)	மத்தியப் பிரதேசம்	மான், புலி, புள்ளி மான், கறுப்பு மான், சிறுத்தை, ஓநாய்.
5	பரத்பூர் பறவைகள் சரணாலயம்	இராஜஸ்தான்	374 பறவை இனங்கள் எ.கா. இந்திய நாரை, கொக்கு, கறுப்பு கழுத்து நாரை, கரண்டி அலகு நாரை, திறந்த அலகு நாரை போன்றவை.
6	மானஸ் வன உயிரிச் சரணாலயம் (புலி பாதுகாப்புப் பகுதி)	அசாம்	முயல், பன்றி, தங்க நிற நீள வால் குரங்கு, புலி.
7	சுந்தர்வன தேசியப் பூங்கா) (புலி பாதுகாப்புப் பகுதி)	மேற்கு வங்காளம்	வங்காளப் புலி.

7.4. சூழ்நிலை மண்டலத்தில் சமநிலை

சூழ்நிலை என்றால் என்ன ?

மீன் நீரில் வாழ்கின்றது.

புலி காட்டில் வாழ்கின்றது.

மேலே கூறிய வாழிடங்களில் இவை எவ்வாறு தத்தம் வாழ்க்கையை நடத்துகின்றன ?

பல்வேறுபட்ட உயிரினங்கள் தமக்குள் ஒன்றையொன்று சார்ந்து, குறிப்பிட்ட ஓர் இடத்தில் சுற்றுச்சூழலுடன் இணைந்து வாழ்கின்றன. இதற்குச் சூழ்நிலை மண்டலம் என்று பெயர்.

சூழ்நிலை மண்டலம் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. நீர் வாழிடச் சூழ்நிலை மண்டலம்.
2. நில வாழிடச் சூழ்நிலை மண்டலம்.

சூழ்நிலை மண்டலத்தின் அமைப்புக் கூறுகள் யாவை ?

சூழ்நிலை மண்டலத்தில் நான்கு கூறுகள் உள்ளன. அவையாவன:

1) உயிரற்ற காரணிகள் 2) உற்பத்தியாளர்கள்
3) நுகர்வோர்கள் 4) சிதைப்பவைகள்.

உற்பத்தியாளர், நுகர்வோர், சிதைப்பவை ஆகியன உயிருள்ள காரணிகள் ஆகும்.

சூழ்நிலை மண்டலம் – குளம்: நிலையான (சலனமற்ற) நன்னீர்க் குளம் ஒரு நீர் சூழ்நிலை மண்டலமாகும்.

உயிரற்ற காரணிகள்: சூரிய ஒளி, வெப்பநிலை, ஹைட்ரஜன் அயனிச் செறிவு, கார்பன் டைஆக்ஸைடு, ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், பாஸ்பேட், கார்பனேட், கந்தகம் போன்ற கனிமப் பொருள்களும், கார்போஹைட்ரேட், புரதம், லிப்பிடுகள் போன்ற கரிமப் பொருள்களும் உயிரற்ற காரணிகளாகும்.

உயிர்க் காரணிகள்: இவை உற்பத்தியாளர், நுகர்வோர், சிதைப்பவை ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியவை. நீர்வாழ்த் தாவரங்களான ஹைட்ரில்லா, வாலிஸ்னேரியா, கிளாமிடோமோனாஸ், ஸ்பைரோகைரா, வால்வாக்ஸ் போன்ற தாவர மிதவை உயிரிகள் உற்பத்தியாளர் ஆகும்.

முதல்நிலை நுகர்வோர் அல்லது தாவர உண்ணிகள்: தாவர மிதவை உயிரிகளை உண்ணக்கூடிய விலங்கு மிதவை உயிரிகள் முதல்நிலை நுகர்வோர் ஆகும்.

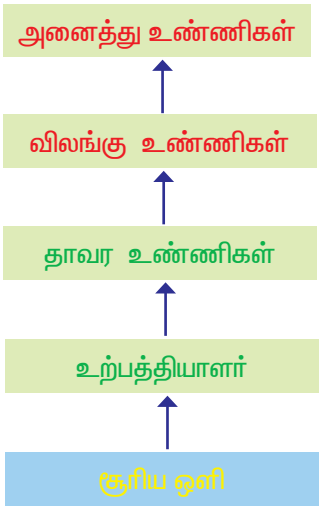
எ.கா. சிறுபூச்சிகள், தட்டான் பூச்சியின் இளம் உயிரிகள்.

இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர் : முதல்நிலை நுகர்வோர் அல்லது தாவர உண்ணிகளை உண்ணுகின்ற உயிரினங்கள் இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர் ஆகும்.

எ.கா. சிறு மீன்கள், தவளை, நீர்ப் பூச்சிகள்.

மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர்: இரண்டாம் நிலை நுகர்வோரை உண்டு வாழும் உயிரினங்கள் மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர் ஆகும். எ.கா. பெரிய மீன்கள், மீன்கொத்தி.

சிதைப்பவை: இவை தாவர, விலங்கினங்களின் உடலங்களையும் கழிவுகளையும் சிதைக்கின்றன. எ.கா. பாக்டீரியங்கள், பூஞ்சைகள்.



படம் 7.4. சூழ்நிலை மண்டலத்தின் ஆற்றல் ஒழுக்கு

செயல் 7.2

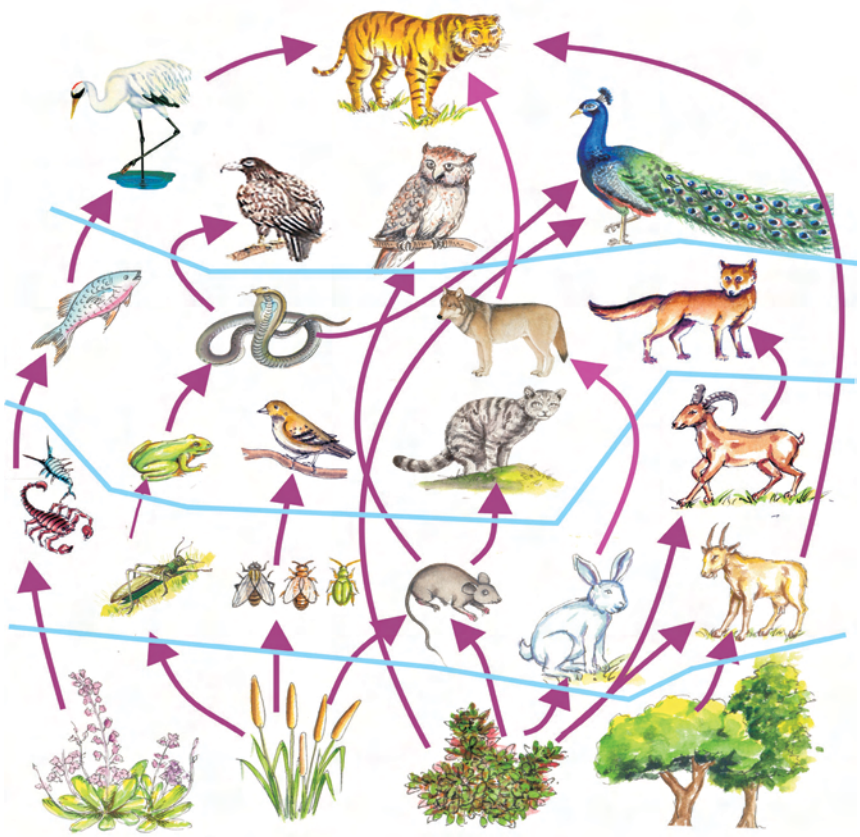
- *மீன்தொட்டி அமைக்கும்போது சிறிய மீன்கள் இல்லாமல் ஏற்பாடு செய்தால் என்ன நடக்கும் ?*
- *மாணவர்கள் சிறுசிறு குழுக்களாகப் பிரிந்து சூழ்நிலை மண்டலத்தில் எவ்வாறு உயிரினங்கள் ஒன்றையொன்று சார்ந்திருக்கின்றன என விவாதிக்க.*
- *கீழுள்ள கட்டங்களில் நீர்வாழ் உயிரினங்களின் உணவுச் சங்கிலியை வரிசையாக எழுதுக.*

  _____ → _____ → _____
- *ஏதேனும் குறிப்பிட்ட ஓர் உயிரினத்திற்கு முக்கியத்துவம் தருகிறீர்களா, இல்லையா ? காரணம் கூறுக.*

சூழ்நிலை மண்டலத்தில் சமநிலை: சூழ்நிலை மண்டலத்தில் சமநிலை என்பது உயிர்க் கூட்டங்கள் ஒன்றையொன்று சார்ந்து குறிப்பிட்ட ஒரு சூழ்நிலையில் ஒவ்வொன்றும் செயல்படும் அலகுகளாக உள்ளது. ஒவ்வோர் உயிர்க் கூட்டங்களின் எண்ணிக்கையும் குறிப்பிட்ட ஒரு கட்டுப்பாட்டுக்குள் வருகிறது.

ஒவ்வொரு சூழ்நிலை மண்டலமும் இயற்கையில் சமன் செய்யப்படுகிறது. உணவுப் பொருளாகப் பயன்படும் உயிரினங்களுக்கும் உண்ணும் உயிரினங்களுக்கும் இடையே ஒரு சமநிலை ஏற்படுகிறது. சூழ்நிலை மண்டலத்தில் பருந்துகளின் எண்ணிக்கை எலிகளின் எண்ணிகையைவிட அதிகமாக இருந்தால் அது சமநிலை கிடையாது.

குரங்குகளுக்கும் வாழை மரங்களுக்கும் இடையே உள்ள சமநிலையில் வாழைமரங்கள் இல்லையென்றால் குரங்குகளுக்கு



படம் 7.5. உணவு வலை

வாழைப்பழம் கிடைக்காது. ஒவ்வொரு சூழ்நிலை மண்டலத்திலும் வளங்களுக்கும், பயனாளிகளுக்கும் இடையே சமநிலை இருக்க வேண்டும். இந்தச் சமநிலை உணவுப் பொருள்களுக்கும் உண்ணுபவர்களுக்கும் இடையே ஏற்படுகின்ற சமநிலை.

உணவுச் சங்கிலி என்றால் என்ன ? உணவு வலை என்றால் என்ன ?

உண்ணுதல், உண்ணப்படுதல் ஆகிய தொடர் செயல்கள் மூலம் ஆற்றலானது உணவு மூலமாக ஓர் உயிரியிலிருந்து அடுத்தடுத்த உயிரிகளுக்குக் கடத்தப்படுவது உணவுச் சங்கிலி எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு:– புல்வெளி மண்டலத்தில் உணவுச் சங்கிலி.

புல் → வெட்டுக்கிளி → தவளை → பாம்பு→ கழுகு
புல் → உற்பத்தியாளர், வெட்டுக்கிளி → தாவரஉண்ணிகள்,
தவளை → முதல் நிலை ஊண்உண்ணிகள்,
பாம்பு → இரண்டாம் நிலை ஊண்உண்ணிகள்,
கழுகு → மூன்றாம் நிலை ஊண்உண்ணிகள்.

படம் 7.6 புல்வெளி மண்டலத்தில் உணவுச் சங்கிலி

உணவு வலை: ஒரு சூழ்நிலை மண்டலத்தில் பல உணவுச் சங்கிலிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று உறவு கொண்டு ஒரு வலைபோன்ற அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. இதுவே உணவு வலை எனப்படும்.

சூழ்நிலை மண்டலத்தை எவ்வாறு பாதுகாப்பது ?

இயற்கையாகவே சூழ்நிலை மண்டலத்தைப் பல்வேறு காரணிகள் சமன் செய்கின்றன. ஏதாவது ஒரு காரணி பாதிக்கப்பட்டாலோ அழிக்கப்பட்டாலோ அந்தச் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் வாழும் மற்ற காரணிகள் பாதிக்கப்பட்டுச் சமநிலை ஏற்பட வாய்ப்பில்லாமல் போகின்றது. எடுத்துக்காட்டாகச் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் தாவரங்கள் முழுவதும் நீக்கப்பட்டால் நில, நீர் சூழ்நிலை மண்டலங்கள் பாதிக்கப்படும். இதனால் மற்ற உயிரினங்களுக்கு உணவே கிடைக்காது. விலங்குகளைக் கொல்லுதல், மற்றும் நீர், நிலம், காற்று மாசு அடைவதால் இயற்கைச் சமநிலை பாதிக்கப்படுகிறது.

தாது உப்புகள், நீர், உணவுப் பொருள்கள் மறுசுழற்சியின் மூலம் இயற்கைச் சூழ்நிலை மண்டலம் சமன் செய்யப்படுகிறது. இயற்கை வளங்களை மிகக் கவனமாகப் பயன்படுத்தினால் நாம் இயற்கைச் சமநிலையைப் பாதுகாக்கலாம்.

உயிரினங்களுக்கும் இயற்கை வளங்களுக்கும் இடையே உள்ள சமநிலை ஒரு சூழ்நிலை மண்டலத்தின் சமநிலை எனப்படும். ஒவ்வொரு சூழ்நிலையிலும் இது மாறாது இருக்க வேண்டும்.

உயிர் – புவி வேதிச்சுழற்சிகள்: ஒவ்வொரு சூழ்நிலை மண்டலத்திலும் தாவரங்கள் சூரியனிடமிருந்து ஒளி ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. பின்னர் அந்த ஆற்றல் தாவர உண்ணிகளுக்கும் அனைத்து உண்ணிகளுக்கும் கடத்தப்படுகிறது. அதாவது, ஆற்றலானது ஒரு வழிப்பாதையில் மட்டுமே செல்கிறது. ஆனால், தாவரங்களுக்குத் தேவையான தாது உப்புகள் பாஸ்பேட், நைட்ரேட் போன்றவை பூமியிலிருந்து தொடர்ச்சியாக உறிஞ்சப்பட்டுப் பின்னர் விலங்குகளுக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. மண்ணிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட தாது உப்புகள் மீண்டும் சுழற்சி முறைகளின் மூலம் மண்ணையே அடைகின்றன. பாக்டீரியாக்கள், பூஞ்சைகள் போன்ற மட்குண்ணிகளால் சிதைக்கப்பட்ட அல்லது இறந்து அழுகிய உயிரினங்களிடமிருந்து மீண்டும் சுழற்சி மூலம் இத்தாது உப்புகள் மண்ணை அடைகின்றன. (உயிர்–புவி வேதியியல் சுழற்சிகள் பற்றி முந்தைய வகுப்புகளில் ஏற்கனவே படித்திருக்கின்றீர்கள்.)

7.5 நிலக்கரி, பெட்ரோலியம்

நிலக்கரி: நிலக்கரியானது கார்பன், கந்தகம், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன் போன்ற தனிமங்களால் பல்வேறு விகிதத்தில் ஒன்று கூடிய ஒரு கலவை. ஆனால் நிலக்கரியில் முக்கியமான பங்கை வகிப்பது கார்பன் தனிமமே.

நிலக்கரியானது ஒரு புதைபடிவ எரிபொருள். உலக அளவில் அதிகப்படியான மின்சாரம் தயாரிப்பதற்கு நாம் நிலக்கரியையே

படம் 7.7 நிலக்கரி

பயன்படுத்துகின்றோம். ஆனால், அதிக அளவில் கார்பன் டைஆக்ஸைடு வெளிவருவது நிலக்கரியில் இருந்து மட்டுமே. மொத்த கார்பன் டைஆக்ஸைடு நிலக்கரியைப் பயன்படுத்துவதில் இருந்தே வெளியேற்றப்படுகிறது. பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயுக்களை எரிப்பதன் மூலம் வெளியேறும் கார்பன் டைஆக்ஸைடு அளவைவிட நிலக்கரியில் இருந்து இரண்டு மடங்கு கார்பன் டைஆக்ஸைடு வெளியேறுகிறது.

சுரங்கங்களில் இருந்தும் திறந்தவெளிக் குழிகளிலிருந்தும் நிலக்கரி பெறப்படுகிறது. அதிகப்படியான மின்சாரம் தயாரிப்பதற்கும், வெப்பத்தை உற்பத்தி செய்வதற்கும் திடநிலையில் உள்ள நிலக்கரியையே பயன்படுத்துகின்றோம். நிலக்கரியில் இருந்து வெப்பத்தை உற்பத்தி செய்யும்போது நிலக்கரி எரிந்து அதிக அளவில் கார்பன்–டைஆக்ஸைடு வெளியேற்றப்படுகின்றது. நிலக்கரி தொழிற்சாலைகளிலிருந்து இரண்டாம் நிலைப் பயன்பொருள்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. எ.கா. கரி, கரித்தார், கரிவாயு.

நிலக்கரியினால் சூழ்நிலையில் ஏற்படும் விளைவுகள்:

1. பாதரசம், யுரேனியம், தோரியம், ஆர்சனிக், கன உலோகங்கள் ஆகியன கலந்த கலவையில் இருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவுப்பொருள்கள் மனிதனுக்குத் தீங்கு விளைவிப்பதோடு மட்டுமின்றிச் சூழ்நிலையையும் பாதிக்கின்றன.
2. நிலக்கரியில் உள்ள கந்தகத் துகள்கள் அமில மழை உருவாகக் காரணமாகின்றன.
3. நிலத்தடி நீர் உள்ளிட்ட நீர்வளங்களைப் பாதிக்கின்றது.
4. நீர், நிலம் மாசு அடையக் காரணமாகின்றது.
5. மாசுத் துகள் உருவாகின்றது.
6. பசுமையக வாயு, கார்பன் டைஆக்ஸைடு, வெளியேற்றப்பட்டுக் காலநிலை மாறுபாட்டிற்கும் புவி வெப்ப மாதலுக்கும் காரணமாகிறது.
7. நிலக்கரியில் இருந்து அதிகப்படியான CO_2 வெளியேற்றப்பட்டு வாயு மண்டலத்தை அடைகிறது.

செயல் 7.3

1. நெய்வேலி நிலக்கரிச் சுரங்கத்தைப் பார்வையிடுக.

2. எவ்வாறு நிலக்கரி வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றது என்பதைப் பார்க்க.

3. உங்களுடைய வகுப்பு மாணவர்களிடம் நிலக்கரியின் பயன்களைப் பற்றி விவாதிக்க.

பெட்ரோலியம்: இக்கால வாழ்க்கையில் மனிதர்களைப் பெட்ரோல், பெட்ரோலியப் பொருள்களிடமிருந்து பிரிக்க முடியாது.

பெட்ரோலியம் எவ்வாறு உருவாகின்றது என்று உங்களுக்குத் தெரியுமா ?

பெட்ரோலியம் கடலில் வாழும் உயிரினங்களிடமிருந்து தோன்றுகிறது. கடலில் வாழும் உயிரினங்கள் இறந்தபிறகு அவை கடலின் தரைமட்டத்தில் படிகின்றன. பின்னர், அவை மணலாலும், மண்ணாலும் மூடப்படுகின்றன. பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு, காற்றில்லா நிலையில் அதிக வெப்ப நிலையில், அதிகப்படியான அழுத்தத்தில் இறந்த உயிரினங்களின் சிதைவான பொருள்கள் பெட்ரோலியம் அல்லது இயற்கை வாயுக்களாக மாறுகின்றன.

படம் 7. 8 பெட்ரோலியத் தொழிற்சாலை

பெட்ரோலியம் இயற்கையில் பூமிக்கடியில் இருந்து கிடைக்கின்றது. பெட்ரோலியம் நச்சுத்தன்மை கொண்ட, தீப்பற்றி எரியக்கூடிய ஹைட்ரோ கார்பன்கள், சில கரிமப் பொருள்களால் ஆன ஒரு கலவை.

பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயுக்களில் இருந்து பல வகையான பயன்தரு பொருள்கள் பெறப்படுகின்றன. அப்பொருள்கள் சோப்பு, நூலிழை (பாலியெஸ்டர், நைலான்) பாலீத்தின், பிளாஸ்டிக் போன்ற பொருள்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. இயற்கை வாயுவில் இருந்து பெறப்படும் ஹைட்ரஜன் வாயு உரம் (யூரியா) தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. பெட்ரோலியத்தை அதன் வியாபார நோக்கம் கருதி நாம் "கறுப்புத் தங்கம்" என அழைக்கின்றோம்.

சுற்றுப்புறச் சூழல் விளைவுகள்

எண்ணெய் கசிவுகள் (Oil Spills)

1. சுத்திகரிக்கப்படாத எண்ணெய் (Crude Oil) விபத்துகளினால் கப்பல்களிலிருந்து கசிந்து இயற்கைச் சூழ்நிலை மண்டலம் பாதிக்கப்படுகிறது.
2. எண்ணெய்க் கசிவினால் நிலத்தில் ஏற்படும் சீர்கேடுகளைவிடக் கடலில் அதிக அளவு சீர்கேடுகள் ஏற்படுகின்றன. கடல் நீர் மட்டத்தின்மீது எண்ணெய்க் கசிவுகள் படிவதால் கடல் பறவைகள், பாலூட்டிகள், மீன்கள், இதர உயிரினங்கள் அழிய நேரிடுகிறது.

தார் பந்துகள் (Tar Balls): எண்ணெய்க் கசிவினால் கடல் நீர் மட்டத்தில் மிதக்கக் கூடிய எண்ணெய்ச் சிதறல்கள் தார்பந்துகள் எனப்படும். இவை கடல்நீர் மாசு ஏற்படுவதற்கு முக்கியக் காரணமாக அமைகின்றன.

பெட்ரோலியத்திற்கு – மாற்று எரிபொருள்: வாகன அடிப்படையில்

1. உள்எரி எந்திரங்கள் (தாவர எரிபொருள் அல்லது ஹைட்ரஜன் எரிபொருள்)
2. மின்சாரம் (மின்சார வண்டிகள் அல்லது மின்சார–பெட்ரோலிய வண்டிகள்) காற்று அழுத்தப்பட்ட அல்லது எரிசெல் (ஹைட்ரஜன் எரிசெல்)
3. அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயுவினால் இயங்கக்கூடிய வாகனங்கள்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

கியூட்டோ ஒப்பந்த நடைமுறைப்படி,

பல நாடுகள் குறைந்த பசுமையக வாயுவை வெளிவிடும் நோக்கில் பெட்ரோலியத்தின் பயன்பாட்டைக் குறைத்துக்கொள்ள ஒப்புக் கொண்டுள்ளன.

(Kyoto Protocol – தட்பவெப்பநிலை மாற்றத்தினால் ஏற்படும் புவி வெப்பமடைதலை எதிர்க்கும் ஐக்கிய நாடுகளின் ஒப்பந்தக் கூட்டமைப்பு.)

7.6. பசுமை வேதியியல்

பசுமை வேதியியல் என்பது தீமை விளைவிக்கக்கூடிய வேதிப்பொருள்களை குறைந்த அளவே உருவாக்குதல் அல்லது அப்பொருள்களைப் பயன்பாட்டிலிருந்து அறவே நீக்கும் ஒருவிதப் புதிய வழிமுறை ஆகும். பசுமை வேதியியல் கொள்கையானது 1995ஆம் ஆண்டு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. பசுமை வேதியியல் நிறுவனங்கள் தற்போது உருவாக்கப்பட்டுத் தலைமைப் பசுமை வேதியியல் சாதனைப் பரிசுகள் 1999ஆம் ஆண்டு முதல் வழங்கப்படுகின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நிலக்கரி, மின்சாரம் தயாரிக்கவும், பெட்ரோலியப் பொருள்களான, பெட்ரோல், டீசல், மோட்டார் வாகனங்கள், கப்பல், வானூர்திகளுக்கு எரிபொருளாகவும் பயன்படுகின்றன. மின்கருவிகள், மோட்டார் வாகனங்கள் இல்லாத வாழ்க்கையை நினைத்துக்கூட பார்க்க முடியாது. நிலக்கரி, பெட்ரோலியப் பொருள்களைக் குறைவாகப் பயன்படுத்துவதற்கான வழிமுறைகளை உங்களால் சிந்திக்க முடியுமா ?

பழைய உற்பத்தி முறைகளுக்குப் பதில் புதிய பசுமை வினைகள்

எ.கா. கரிம கரைசல்கள், நீருக்குப் பதிலாகக் கரைசல்கள் பயன்படுத்தாத வினைகள்.

பழைய வேதிப்பொருள்கள் தயாரிக்கும் முறைக்குப் பதிலாகப் புதிய பசுமை உற்பத்தி (எ.கா. பெட்ரோலிய வேதிப் பொருள்களுக்குப் பதிலாக உயிரி ஆற்றலைப் பயன்படுத்துதல் அல்லது வேதிகாரணிக்குப் பதிலாக வினையூக்கிகளைப் பயன்படுத்துதல்)

குறைந்தநச்சுத்தன்மையுடைய பொருள்களால் ஆன மாறா வேதியியல் பண்புகளைக் கொண்ட பொருள்களைத் தயாரித்தல்.

எ.கா. பயிர்களைப் பாதிக்காத பூச்சிகளை மட்டுமே கொல்லக்கூடிய புதிய பூச்சிக் கொல்லி மருந்துகள்.

பசுமை வேதியியல் அல்லது தொழில்நுட்பம் தற்பொழுது கரிம வேதியியல், உயிர்–வேதியியல், கனிம வேதியியல், பாலிமர், நச்சுயியல், சூழ்நிலையியல், உடலியல், தொழில்துறை போன்ற மற்ற பிரிவுகளாகவும் வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது.

பசுமை வேதியியலின் முக்கியக் கொள்கைகள்

- கழிவுப்பொருள்களைச் சுத்திகரித்தல் மற்றும் நீக்குதலைவிடக் கழிவுகள் உருவாதலைத் தடுப்பதே சிறந்தது.
- எந்தச் சூழ்நிலையிலும் மனிதனுக்கோ சூழ்நிலைக்கோ சிறிதும் தீங்கு ஏற்படுத்தாத பொருள்களை உருவாக்குதல் அல்லது மிகச் சிறிய அளவே கேடு விளைவிக்கும் பொருள்களை உருவாக்குதல்.
- வேதிப் பொருள்கள் குறைந்த அளவே கேடு விளைவிக்கும் வகையிலும் அதனுடைய பயனில் எந்தவிதக் குறைவும் இல்லாத அளவும் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

பசுமை வேதியியலின் விளைவாக உண்டாகும் பொருள்கள்

1. காரீயம் இல்லாத பற்ற வைப்பான்கள், காரீயம் அல்லாத பெயிண்ட் மற்றும் மின்கல சுத்திகரிப்பான்கள்.
2. உயிரிப் பிளாஸ்டிக்குகள் :– மக்காச் சோளம், உருளைக்கிழங்கு, தாவரப் பொருள்களிலிருந்து உருவாக்கப்படும் பிளாஸ்டிக்குகள்.
3. எளிதில் தீப்பிடிக்காத பொருள்கள்.
4. ஹாலோஜன் இல்லாத தீ அணைப்பான்கள் எ.கா. சிலிகான் சார்ந்த பொருள்களைப் பயன்படுத்துதல்.

பசுமை வேதியியலின் விளைவால் உருவாக்கப்படக்கூடிய எதிர்காலப் பொருள்கள்

- கால்நடைத் தீவனத்திற்கான மூலப் பொருள்கள் குறைவதற்குப் பதிலாகப் புதுப்பிக்கத்தக்க புதிய பொருள்கள்.
- தனிம அளவை வேதிக் காரணிகளுக்குப் பதிலாக வினையூக்கி வேதிக் காரணிகளை உருவாக்குதல்.
- பசுமை வேதியியல், வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் எல்லா வகைகளிலும் புதிய பொருள்களை உருவாக்கப் பயன்படும். பசுமை வேதியியல் என்பது தீங்கினைக் குறைப்பதாகவும், மாசு ஏற்படுதலைத் தடுப்பதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

படம் 7.9 பசுமை வேதியியல்

செயற்கை பலபடிச் சேர்மம் (PVC), காரீயம்

குறைந்த வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தக் கூடிய புதிய காரீயம் அற்ற பற்றவைப்பான்கள்.

பசுமைச் சூழல் பாதுகாப்பு: பசுமை வேதியல் என்பது தூய சுற்றுச்சூழலுக்கான ஒரு தீர்வுகாணும் முயற்சியே. பசுமைச்சூழல் கெடாத வண்ணம், பசுமை வேதியியல் உலகில் தொடர்ச்சியான முன்னேற்றத்திற்குக் காரணமாக உள்ளவாறு எச்சரிக்கையுடன் செயல்பட வேண்டும்.

7.7. இன்றைய அறிவியல் – புவிக் கிராமம்

புவிக் கிராமம்

புவிக் கிராமம் என்பது இன்றைய உலகம் பல்வேறு விதமான தொடர்புச் சாதனங்களினால் ஒரு சிறிய கிராமமாகச் சுருக்கப்பட்டுள்ளது. குறிப்பாக இணையத்தளம் மூலமாகச் செய்திகளை வெகு எளிதாக உலகம் முழுவதும் பரவச்செய்து, உலகில் உள்ள மக்கள் ஒரு சிறிய கிராமத்தில் இருப்பதைப் போல மிகவும் எளிதாகவும் விரைவாகவும் தொடர்பு கொள்ளப்படுகிறார்கள்.

புவிக் கிராமம் என்றால் என்ன ?

இச்சொல்லால், உலகம், ஒரு கிராமத்திற்கு ஒப்பிடப்படுகிறது. இங்குச் செய்திகள் உலகம் முழுவதும் விரைவாக இக்காலத் தகவல் தொடர்புக் கருவிகளின் மூலம் சென்றடைகின்றன. புவி உலகின் அடிப்படைக் கருத்து மின்னணு கருவிகளின் மூலம் மிக விரைவான தகவல் தொடர்பினை மேற்கொள்வதாகும்.

புவி மின்னணுக் கிராமம் என்றால் என்ன ?

புவி மின்னணுக் கிராமம் என்ற சொல் ஓர் எல்லையற்ற கிராமத்தைக் குறிக்கிறது. இஃது உலக மக்களைத் தகவல் தொடர்புத் தொழில்நுட்பத்தின் வாயிலாக இணைக்கிறது.

புவிக் கிராமம் என்ற சொல்லை முதன்முதலில் பயன்படுத்தியவர் மார்ஸல் மாக்லூகான். புவிக் கிராமமானது உலகின் பல்வேறு நாடுகளில் உள்ள மக்களை ஒன்றிணைத்து, உலக நிகழ்ச்சிகளை அறிய வழிவகுக்கிறது என்பதை மாக்லூகான் வலியுறுத்துகிறார். அதேபோல, இணையத்தளத்துடன் கூடிய கணிப்பொறிகள் மூலம் மக்களை ஒன்றாக இணைக்கிறது. இப்புதுமையானது ஒரு புதிய சமூக கலாச்சாரத்தை உருவாக்க வழிகோலுகிறது.

மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி – அ

1. பொருள்களின் தொகுப்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் சிதைவடையும் பொருள்களைக் கொண்ட தொகுப்பினைத் தேர்ந்தெடுக்க.

i) புல், மலர்கள், இலைகள் *ii) புல், கட்டை மற்றும் பிளாஸ்டிக்*

iii) பழத்தோல், கேக் மற்றும் பிளாஸ்டிக் *iv) கேக், கட்டை மற்றும் கண்ணாடி*

2. கீழுள்ளவற்றில் எது உணவுச் சங்கிலி ?

i) புல், கோதுமை, மா *ii) புல், ஆடு, மனிதன்* *iii) ஆடு, பசு, யானை* *iv) புல், மீன், ஆடு*

3. இவற்றில் எவை சூழ்நிலையைப் பாதுகாக்கும் நடைமுறைகள் ?

i)பொருள்கள் வாங்குவதற்குத் துணிப்பையை எடுத்துச் செல்லுதல்

ii) பயன்படுத்தாதபோது மின் விளக்குகள் மின் விசிறிகளை அணைத்தல்

iii) பொது போக்குவரத்தைப் பயன்படுத்துதல் iv) மேற்கண்ட அனைத்தும்

4. கறுப்புத் தங்கம் என்றழைக்கப்படுவது _____.

i) ஹைட்ரோகார்பன்கள் ii) நிலக்கரி iii) பெட்ரோலியம் iv) ஈதர்

5. பொருத்தமற்றதை உணவுச் சங்கிலியின் அடிப்படையில் நீக்குக.

(தாவரங்கள்→ வெட்டுக்கிளி→ தவளை→ புலி→ பாம்பு)

6. பசுமை வேதியியலினால் உண்டாகும் பொருளுக்கு எடுத்துக்காட்டு _____.

i) பிளாஸ்டிக் ii) காகிதம் iii) உயிரி பிளாஸ்டிக் iv) ஹேலஜன் தீயணைப்பான்

7. _____ பசுமையக வாயு வெப்பநிலை மாற்றம், புவி வெப்பமாதலை ஏற்படுத்துகிறது.

i) ஹைட்ரஜன் ii) ஆக்சிஜன் iii) நைட்ரஜன் iv) கார்பன் டைஆக்சைடு

8. _____ குளச் சூழ்நிலைத் தொகுப்பில் சிதைப்பவை ஆகும்.

i) தாவரங்கள் ii) பாக்டீரியங்கள் iii) தவளை iv) தாவர நுண்ணுயிர்கள்

9. மேகங்களைத் தூண்டிச் செயற்கையாக மழை பெய்ய உதவும் வேதிப்பொருள் _____ .

i) பொட்டாசியம் அயோடைடு ii) கால்சியம் கார்பனேட்

iii) கந்தக டைஆக்சைடு iv) அம்மோனியம் பாஸ்பேட்

10. படிம எரிபொருளுக்கு எடுத்துக்காட்டு _____.

i) தாமிரம் ii) இரும்பு iii) மக்னீசியம் iv) நிலக்கரி

11. காற்று மாசுபடுதல் வாகனங்களிலிருந்து வெளிவரும் புகையாலும் தொழிற்சாலைக் கழிவுகளான CO_2 , SO_2 , NO_2 ஆகிய வாயுக்களாலும் ஏற்படுவதைப்போல, நீர் மாசுபடுதல் _____ஆல் ஏற்படுகிறது.

i) கழிவுநீர் ii) பயிர்சாகுபடி iii) மழைப்பொழிவு iv) மண் அரிப்பு

12. வனவிலங்குகள் கொல்லப்படுவதால் நாம் எதிர்கொள்ளும் இன்னல் யாது ?

i) இயற்கை சமநிலை பாதித்தல் ii) பனிப்பொழிவு குறைதல்

iii) மக்கள்தொகை குறைதல் iv) மழைப்பொழிவு அதிகரித்தல்

13. இந்தியாவில் மக்கள்தொகை பெருகிக் கொண்டிருக்கும் சூழலில் நீர் முக்கியமான ஆதாரமாகும். நீர் வளத்தை மேம்படுத்த நாம் செய்ய வேண்டியது _____.

i) காடுகளை அழித்தல் ii) போக்குவரத்தைக் குறைத்தல்

iii) கழிவுகளை எரித்தல் iv) மரங்களை நடுதல்

14. புலியும் சிங்கமும் விலங்குண்ணிகளாக இருப்பதைப் போல யானையும் காட்டெருமையும் _____ ஆகும்.

15. கூற்று A : நிலக்கரியும், பெட்ரோலியமும் படிம எரிபொருளாகும்.

காரணம் R : பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் வாழ்ந்த இறந்த உயிரினங்கள் புதைந்து படிமப் பொருளாக மாறியுள்ளது.

i) A வும், R வும் சரி மற்றும் R, A விற்கான சரியான விளக்கம்

ii) A வும், R வும் சரி ஆனால் R, A விற்கான சரியான விளக்கமல்ல.

iii) A சரி R தவறு

iv) A தவறு R சரி

16. அழுத்தப்பட்ட இயற்கை எரிவாயு(CNG) என்பது நிலக்கரி, பெட்ரோலியத்தைவிடச் சிறந்த எரிபொருள். ஏனெனில் _____

17. தண்ணீர் புட்டி, உணவு டப்பாக்கள் விவசாய பொருள்களிலிருந்த உருவாக்கப்படுகிறது. இவை _____ என அழைக்கப்படுகின்றன.

பகுதி – ஆ

1. பின்வருவனவற்றை உற்பத்தியாளர்கள், பல வகையான நுகர்வோர்கள், சிதைப்பவைகள் என வகைப்படுத்துக

அ) வண்ணத்துப்பூச்சி ஆ) வெட்டுக்கிளி இ) ஓணான் ஈ) பாம்புகள்

உ) செம்பருத்தி ஊ) நைட்ரோபாக்டீரியா

2. வாழிடத்தைப் பொருத்து உயிரினங்கள் பல்வேறு தகவமைவுகளைப் பெற்றுள்ளன.

பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக:

அ) மீன்கள்	இறகுகள்
ஆ) ஒட்டகம்	தடித்த தோல்
இ) தவளை	துடுப்பு
ஈ) பறவைகள்	விரலிடைச் சவ்வுடைய பின்னங்கால்கள்

3. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக:

அ) விலங்கினங்கள் சுவசாசித்தலின் போது _____ வெளியிடப்படுகிறது.

ஆ) சூரியஒளியின் முன்னிலையில் தாவரங்களால் தயாரிக்கப்படும் பொருள் _____ ஆகும்.

4. பாக்டீரியங்களும் பூஞ்சைகளும் இறந்துபோன அல்லது அழுகிய தாவர,விலங்குகளை பூமியில் சிதைக்கக் காரணமாகின்றன. சிதைந்த பொருள்கள் மறுசுழற்சிக்கு உட்படும்போது, தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுகிறது. இதை நாம் என்னவென்று அழைக்கலாம் ?

5. பின்வரும் பத்தியைப் படித்து, தகுந்த விடையைக் கண்டறிந்து கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

(தீங்கு விளைவிப்பது, கன உலோகங்கள் , கார்பன் டைஆக்ஸைடு, கந்தக துகள்கள்)

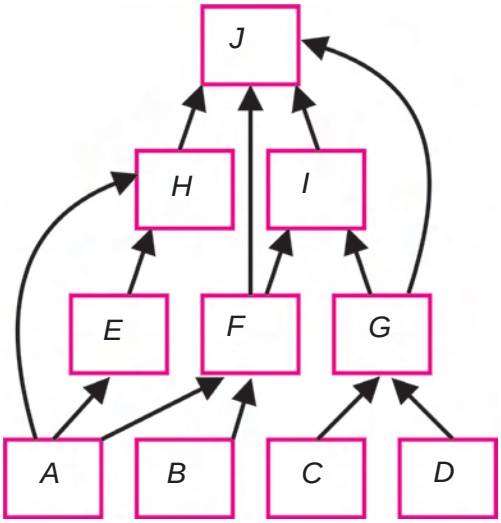
பாதரசம், யுரேனியம், தோரியம், ஆர்சனிக், _____கலந்த கலவையிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவுப்பொருள்கள் மனிதனுக்கு _____ மட்டுமின்றி சூழ்நிலையையும் பாதிக்கின்றது. நிலக்கரியில் உள்ள _____ அமிலமழை உருவாக காரணமாவதோடு மட்டுமல்லாமல், பசுமையக வாயு, _____ வெளியேற்றப்பட்டு காலநிலை மாறுபாட்டிற்கும் புவிவெப்ப மாறுதலுக்குக் காரணமாகிறது.

6. பின்வருவனவற்றைப் பயன்படுத்தி உணவுச் சங்கிலியை உருவாக்குக.

பாம்பு, புல், கழுகு, தவளை, வெட்டுக்கிளி

7. பின்வரும் உயிரிகளைக் கொண்டு நீர்ச்சூழலில் காணப்படும் உணவுச்சங்கிலியை எழுதுக. (சிறிய மீன், தாவர மிதவை உயிரி, மீன்கொத்தி, விலங்கு மிதவை உயிரி)

8. பின்வரும் உணவுவலையை உற்றுநோக்கி, தவறான கூற்றைத் தேர்ந்தெடுக்க.

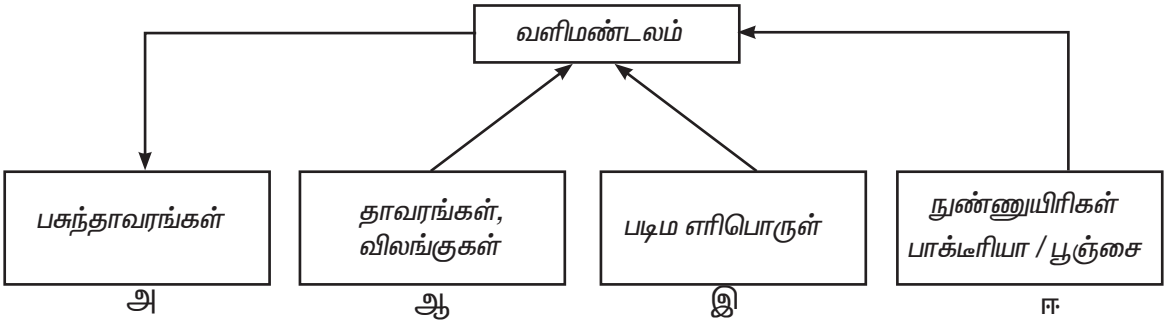


அ) i) 'A' உற்பத்தியாளர் ii) 'F' தாவர உண்ணி

iii) 'H' அனைத்துண்ணி iv) 'I' இறுதி ஊன்உண்ணி

ஆ) படத்திலுள்ள உணவுவலையில் எத்தனை உணவுச் சங்கிலிகள் உள்ளன என்பதைக் கண்டுபிடிக்க.

9. பின்வரும் உயிர்–வேதிய சுழற்சியைக் கண்டறிந்து பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.



அ) எவ்வகை ஊட்டப்பொருள் பரிமாறுகிறது. ஆ) அ முதல் ஈ வரை நடைபெறும் செயல்கள் யாவை ?

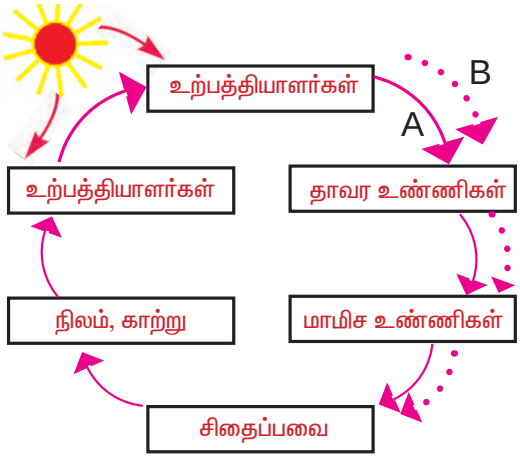
10. கீழுள்ள உணவுச் சங்கிலியைப் படித்து முறைப்படுத்தி, அதனை ஆற்றல் பிரமிடாக மாற்றுக.

மல்பெரி → குருவி → கம்பளிப்பூச்சி → பருந்து

11. கொடுக்கப்பட்ட எடுத்துக்காட்டினைப் படித்துக் கீழுள்ள வினாக்களுக்கான விடையினைத் தருக.

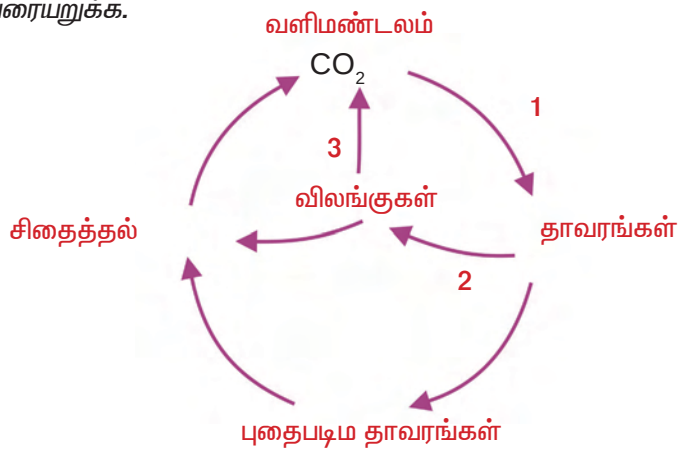
அ) A அல்லது B கோடுகளில் எது ஆற்றல் ஓட்டத்தினைக் குறிக்கிறது ? அதற்கான காரணத்தைக் கூறுக.

ஆ) சிதைப்பவற்றிற்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டுத் தருக.



12. அ) 1 மற்றும் 3–இல் காணப்படும் நிகழ்ச்சிகளை எழுதுக.

ஆ) நிகழ்வு 1–ஐ வரையறுக்க.



பகுதி – இ

1. அ) கீழுள்ள பொருள்களை வகைப்படுத்துக. கட்டை, காகிதம், பிளாஸ்டிக், புற்கள்.

ஆ) உங்களுடைய வகைப்பாட்டிற்கான விளக்கத்தைத் தருக.

2. உங்களுடைய பகுதியில் நீர்த் தட்டுப்பாட்டினால் மக்கள் அல்லல்படுகிறார்கள். எனவே, நீர்த் தட்டுப்பாட்டினைத் தவிர்க்க என்னென்ன வழிமுறைகளைக் கையாளுவீர்கள் ?

3. புகை, புகை, எங்கு நோக்கினும் புகை மண்டலம். இச்சூழல் உடல் நலத்திற்கு ஏற்றதா என்பதை ஏற்றுக் கொள்கிறீர்களா ?

4. கரியை எரிப்பதனால் ஏற்படும் தீமைகளைப் பட்டியலிடுக.

தமிழகத்தின் தனித்துவமான இயற்கைச் சூழ்நிலை மண்டலங்கள்

சோலைக் காடுகள், புல்வெளிகள்
மேற்கு தொடர்ச்சி மலை

தேரிக்காடு
மூக்குப்பேரி, தூத்துக்குடி

சதுப்பு நிலக்காடு
பிச்சாவரம், கடலூர்

12 ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை பூக்கும் நீலக்குறிஞ்சி
நீலகிரி

மேற்குத் தொடர்ச்சி மலையில் காணப்படும் சோலைக் காடுகளும் புல்வெளிகளும் தென்னிந்திய ஆறுகளின் ஆதாரங்களாக விளங்குகின்றன. மலைத்தொடர்களில் காணப்படும் இவ்வகைப் புல்வெளிகளையும், சோலைகளையும் நாம் பாதுகாக்க வேண்டும். ஏனெனில் இவை நம்மால் உருவாக்க முடியாத இயற்கைச் சூழ்நிலை மண்டலம் ஆகும்.

மேலும் அறிய

நூல்கள்: 1. Environmental Studies, Dr. J.P. Sharma, Laxmi publication, New Delhi.

2. Complete Biology(IGCSE) - Oxford University press, New York

இணையத்தளம்: www.enviroliteracy.org/article.php/600 html,

science.howstuffworks.com

அலகு 8

கழிவுநீர் மேலாண்மை

மனிதர்களால், அனைத்து வகையான கழிவுப்பொருள்களும் உலகில் உள்ள நீர்நிலைகளில் கலந்து மாசாகின்றன. கழிவுப் பொருள்கள் நீரினால் அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன என நாம் நம்புகிறோம். ஆனால், உண்மையில் நீரானது நமக்கும் மற்ற அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் உயிர் நாடி என்பதை மறந்து நீரை மாசுபடுத்துகிறோம்.

ஆறுகளிலும் கழிவுநீர்க் கால்வாய்களிலும் நாம் வீசக்கூடிய பொருள்களைப் பட்டியலிட முடியுமா ?

மேற்கண்ட மனிதச் செயல்களால் உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் உள்ள ஆறுகள், ஏரிகள், குளங்கள், கடல் முகப்புகள், ஓடைகள், கடல்கள் ஆகியவை மாசாகின்றன. எனவே, நாம் நீர்மாசுபடுதலையும் அதனால் நமக்கு ஏற்படும் கேடுகளைத் தவிர்க்கும் பொருட்டும் கழிவுநீரை முறையாகக் கையாளுதல் வேண்டும்.

8.1. நீரின் பயணம்

நீரானது அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் தேவைப்படுகின்ற முக்கியமான ஒரு பொருள் ஆகும். அனைத்து உயிரியல் நிகழ்ச்சிகளுக்கும் செல்வளர்சிதை மாற்றத்திற்கும் நீர் தேவைப்படுகிறது. இப்பண்புகளினால் நீரின்றி இப்புவியில் எந்த ஓர் உயிரினமும் வாழ இயலாது.

நீர் சுழற்சி: உலகம் முழுவதும் மிக அதிக அளவிலான சுமார் 1400 மில்லியன் கி.மீ.^{3} பரப்பளவில் நீர் உள்ளது. இந்நீரானது ஈரமான பகுதியில் இருந்து ஆவியாகி மழையாகவும் பனியாகவும் ஏரிகள், ஆறுகள் வழியாக நிலத்தடி பகுதிக்கும், கடலுக்கும் சென்றடைகிறது. மேலும், பனிப்பாறைகள்மீதும், மலைகள் மீதும் படர்கிறது. தாவரங்கள் நீரினை மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சித் தமது வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுத்துகின்றன. அதிகப்படியான நீர், நீராவிப்போக்கின் மூலம் வளிமண்டலத்திற்கு நீராவியாகச் செல்கிறது.

நீர் ஆதாரங்கள்: நீரானது இயற்கையில் பல்வேறு நிலைகளான திட, திரவ, வாயு நிலைகளில் பரவிக் காணப்படுகிறது. பூமிக்கு முதன்மையான நீர் ஆதாரம் மழையாகும். நீர் ஆதாரங்களில் மிகப்பெரியது கடல் நீர் ஆகும். மிகச் சிறிய அளவு அதாவது 2.4% நீர் நன்னீர். அதில் பெரும்பான்மையான அளவு பனிப்பாறையாகவும் நிலத்தடி நீராகவும் உள்ளது. புவியின் அடுக்குகளில் நிலத்தடி நீர் ஓர் அடுக்காகக் காணப்படுகிறது. புவியின் மேற்பரப்பில் சில பகுதிகளில் தங்குதடையின்றி ஓடும் நன்னீருக்கு ஆர்ட்டீசியன் நீரூற்றுகள் அல்லது ஓடைகள் என்று பெயர். ஆறுகள் மிக அதிக அளவில் நீரினை ஏரிகளுக்கும் குளங்களுக்கும் கொண்டு செல்கின்றன. ஈர நிலங்கள், சதுப்பு நிலங்கள் ஆகியவை இந்நீர்ப் பயணத்தில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.

8.2. கழிவுநீர்

குடியிருப்புப் பகுதிகளில் இருந்தும், நிறுவனங்களில் இருந்தும், வணிக, தொழிற்சாலைகளில் இருந்தும் பயன்படுத்தப்பட்டு வெளியேற்றப்படும் நீர் கழிவுநீர் ஆகும். இதில் வீட்டுக் கழிவுகளான கழிப்பறை, குளியலறை, சமையலறை ஆகியவற்றில் இருந்து குழாய்களின் வழியாக வெளியேற்றப்படும் நீரும் அடங்கும்.

8.3. கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு

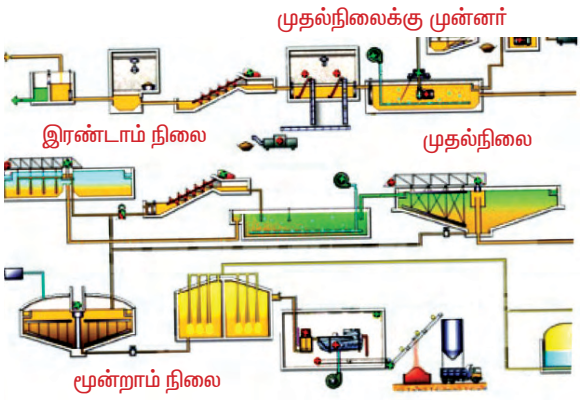
கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு அமைப்பு கழிவுநீர் உண்டாகும் இடத்திற்கு அருகிலேயே அமைக்க வேண்டும். (எ.கா. மலக்கழிவு நீர்த்தொட்டி, உயிர் வடிகட்டி, காற்றுள்ள சூழலில் சுத்திகரிப்பு) அல்லது கழிவுநீர் சேகரிக்கப்பட்டு, குழாய்கள் வழியாக நகராட்சி சுத்திகரிப்பு நிலையத்திற்குக் கொண்டு செல்லுதல் வேண்டும். (கழிவுநீர்சுத்திகரிப்பு படம் 8.1. ஐப் பார்க்கவும்.) கழிவுநீர் சேகரிப்பு, சுத்திகரிப்பு என்பது ஊராட்சி, மத்திய, மாநில அரசுகளின் கட்டுப்பாடு, தர முறைப்படுத்தலுக்கு உட்பட்டதாக இருக்க வேண்டும். தொழிற்சாலைகளில் இருந்து வெளியேறும் கழிவுநீரை சுத்திகரிக்க சிறப்பான வழிமுறைகள் தேவைப்படுகின்றன.

வழக்கத்தில் உள்ள கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு

மூன்று நிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

1) முதல்நிலை 2) இரண்டாம்நிலை
3) மூன்றாம்நிலை சுத்திகரிப்புகள்.

முதல்நிலை சுத்திகரிப்பு: முதல்நிலை சுத்திகரிப்பில் கழிவுநீரைத் தற்காலிகக் கழிவுநீர் தேக்கிகளில் தேக்கி வைக்க வேண்டும். அதில் கடின திடப் பொருள்கள் யாவும் அடியில் படியும், எண்ணெய், உயவு எண்ணெய், எளிய திடப்பொருள்கள் ஆகியவை மேற்பரப்பில் மிதக்கும். அடியில் படிந்த, மிதக்கும் பொருள்கள் நீக்கப்பட்டு எஞ்சிய திரவத்தை இரண்டாம் நிலை சுத்திகரிப்புக்குச் செலுத்த வேண்டும் அல்லது அப்படியே வெளியேற்றலாம்.



படம் 8.1 கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு

இரண்டாம் நிலை சுத்திகரிப்பு : இந்நிலையில் கரைந்த மற்றும் நீரின் உள்ளே மிதக்கும் நிலையில் உள்ள உயிர்ப் பொருள்கள் நீக்கப்படுகின்றன. இந்நிலையில் நீர், நீரில் உருவான நுண்கிருமிகளைத் தக்க சூழலில் நீக்குவது ஆகும். இரண்டாம் நிலைச் சுத்திகரிப்பில் நுண்ணுயிர்களைத் தனிமைப்படுத்தக் கூடிய நிகழ்ச்சி நீரை வெளியேற்றும் முன்போ, அடுத்த நிலையான மூன்றாம் நிலை சுத்திகரிப்புக்கு முன்னரோ செய்தல் வேண்டும்.

மூன்றாம் நிலை சுத்திகரிப்பு: மூன்றாம் நிலை சுத்திகரிப்பு என்பது வேதிமுறையிலோ, வடிகட்டுதல் முறையிலோ, முதல், இரண்டாம் நிலை சுத்திகரிப்புகளுக்குப் பிறகு செய்வது ஆகும். சுத்திகரிக்கப்பட்ட நீரானது சில சமயங்களில் வேதிமுறையில் அல்லது இயற்பியல் முறையில் சுத்திகரிக்கப்பட வேண்டும். (எ.கா. திட்டுகள், நுண்ணிய வடிகட்டிகள்) மூன்றாம் நிலை சுத்திகரிப்புக்குப் பின்னர் இந்நீரை ஓடை, ஆறு, வளைகுடாக்கள், திட்டுக்கள் அல்லது ஈர நிலங்கள் ஆகியவற்றில் சேர்ப்பதற்கு முன், கோல்ப் புல்வெளிகள், புல்வெளிகள், பூங்காக்களுக்குப் பாய்ச்சலாம். மேலும் போதுமான அளவு தூயநீரை நாம் நிலத்தடி நீர் சேமிப்பிற்கும், விவசாயப் பயன்பாட்டிற்கும் பயன்படுத்தலாம்.

செயல் 8.1

- *உங்களது வாழிடப் பகுதியில் கழிவுநீர் எவ்வாறு கையாளப்படுகிறது என அறிக.*
- *கழிவுநீரால், வாழிட நன்னீர் மாசுபடுவதைத் தடுக்க வழி முறைகள் எவையேனும் உள்ளனவா என அறிக.*
- *உங்கள் பகுதித் தொழிற்சாலைகள் கழிவு நீரை எவ்வாறு கையாள்கின்றன என அறிக.*
- *நீங்கள் வாழும் பகுதியில் உள்ள மண், நீர் ஆகியவை கழிவுகளால் மாசுபடாமல் இருக்க எவையேனும் வழிமுறைகள் கையாளப்படுகின்றனவா என்பதை உறுதி செய்க.*

கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பில் உயிரிய சீரமைப்பு: நுண்ணுயிரிகளைக் கொண்டு சுற்றுச்சூழலில் உள்ள கழிவுகளை அகற்றும் தொழில்நுட்பம் உயிரிய சீரமைப்பு எனப்படும். நைட்ரஜன் கூட்டுப்பொருள்கள் மிக அதிகஅளவில் உள்ள மாசடைந்த பகுதிகளில் கழிவுநீரையும், கட்டடங்களின் சுவர்களையும், நினைவிடங்களின் சுவர் மேற்பரப்பையும், நன்னீரையும் சுத்திகரிக்க நைட்ரோசோமோனாஸ் யூரோப்பியே என்ற பாக்டீரியா பயன்படுத்தப்படுகிறது.

8.4. வீடுகளில் கழிவுநீர் மேலாண்மை முறைகள்

குடியிருப்புகளில் கழிவறைகள், குளியலறைகள், சமையலறை, பிற பகுதிகளில் இருந்து கழிவாக வெளியேற்றப்படும் நீர் கழிவுநீர் எனப்படும்.

பொதுவாக வீட்டுக் கழிவுநீரைப் பழுப்பு நீர் என்றும், கறுப்பு நீர் என்றும் இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம். பழுப்பு நீரைத் தாவரங்களுக்கு அல்லது மறுசுழற்சி மூலம் கழிவறையைச் பயன்பாட்டிற்கு மீண்டும் பயன்படுத்தலாம்.

கழிவுநீர்: வீட்டுக் கழிவுநீர் என்பது பழுப்பு நீர். இது கழிவறையில் பயன்படுத்தி வெளியேறும் நீரைத் தவிர, மற்ற அனைத்து வகையான வீட்டுப் பயன்பாட்டிற்கும் பயன்படுத்தப்பட்டு வெளியேற்றப்படும் பழுப்பு நீர் ஆகும். இந்நீரினை நாம் பல்வேறு வகைகளில் பயன்படுத்தலாம்.

- வீட்டுத் தோட்டம், வீட்டின் புறத்தே உள்ள தாவரங்களுக்குப் பாய்ச்சப் பயன்படுத்தலாம்.
- கழிவுகளை வடிகட்டி பயன்படுத்தலாம்.
- விவசாயத்திற்குப் பயன்படுத்தலாம்.

வீட்டுக் கழிவுநீர் சுழற்சியினால் ஏற்படும் நன்மைகள்

- அதிகஅளவு நன்னீர் பயன்படுத்துதலைக் குறைக்கலாம்.
- கழிவுநீர்த் தொட்டிகளில் ஏற்படும் கறைகளைப் போக்கலாம்.
- நிலத்தடி நீரின் அளவை உயர்த்தலாம்.
- தாவரங்கள் வளர்தலை ஊக்கப்படுத்தலாம்.

8.5. துப்புரவும் நோய்களும்

நீர், துப்புரவு, உடல்நலம் ஆகியவை ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடையவை. தூய்மை யின்மை, தூயநீர்ப் பற்றாக்குறை, துப்புரவு வசதிகள் இன்மை ஆகியவற்றின் காரணமாக ஆண்டுதோறும் இலட்சக்கணக்கான ஏழை மக்கள் இறக்கின்றனர். தக்க சுகாதார வழிமுறைகளைப் பின்பற்றினால் நோய்களினால் இறக்கின்ற மக்களைக் காக்கலாம்.

மனிதசமூகச் செயல்களால் உண்டாகும் கழிவுநீர், வேதியியல் தொழிற்சாலைக் கழிவுநீர் மாசடைந்த நீர், அதை உட்கொள்வதாலும், தொடுவதாலும் பல்வேறு வகையான தொற்றுநோய்கள் உண்டாகின்றன.

நீரினால் பரவக்கூடிய நோய்கள்: மனித, விலங்குக் கழிவுகள், சிறுநீர் கலந்த நீர் ஆகியவற்றில் தொற்றுத்தன்மை வாய்ந்த பாக்டீரியா, வைரஸ்கள் காணப்படுகின்றன. இந்நீரைப் பருகுவதால் டைபாய்டு, சீதபேதி, காலரா, வயிற்றுப்போக்கு ஆகிய நோய்கள் உண்டாகின்றன.

நீரை முறையாகப் பயன்படுத்தாததால் உண்டாகும் நோய்கள்: தன் தூய்மையின்மை, தொற்றுத்தன்மை வாய்ந்த நீரினால் தோல், கண் ஆகியவற்றைக் கழுவுதல் காரணமாகவும் ஏற்படும் நோய்கள், நீரை முறையாகப் பயன்படுத்தாததால் ஏற்படும் நோய்கள். எ.கா. சொறி, சிரங்கு, பார்வை இழப்பு, உண்ணி நோய்கள், பேன், சிலந்திப் பூச்சிகளால் ஏற்படும் நோய்கள்.

நீரடிப்படை நோய்கள்: இந்நோய்கள் நீரில் வாழும் இடைநிலை உயிரினங்களில் காணப்படும் ஒட்டுண்ணிகளால் ஏற்படுகின்றன. கினியா புழு, இரத்தப் புழு, உருளைப் புழு, தட்டைப் புழுக்களால் உண்டாகும் நோய்கள் இதில் அடங்கும்.

நீர்த்தொடர்பு நோய்கள்: நீரில் இனப்பெருக்கம் செய்யும் நோய்ப்பரப்பும் பூச்சிகளால் உண்டாகும் நோய்கள் நீர்த்தொடர்பு நோய்கள் எனப்படும். இதில் டெங்கு, யானைக்கால் நோய், மலேரியா, உருளைப் புழுக்களால் ஏற்படும் பார்வைக் குறைபாடு நோய் (ஆங்கோசெர்சியாஸிஸ்), தூக்க நோய், மஞ்சள் காய்ச்சல் போன்றவை அடங்கும்.

செயல் 8.2

- *கழிவறைகளைப் பயன்படுத்துவதற்கு முன்னும் பின்னும் கைகளைச் சுத்தமாகக் கழுவுதலைப் பழக்கத்தில் கொள்ள வேண்டும்.*
- *உணவு, நீர்க்கலன்கள் எப்பொழுதும் சுத்தமாகவும், பயன்படுத்தும்போது மூடியும் வைத்திருக்கவேண்டும்.*
- *வெள்ளம், இயற்கைச் சீற்றங்கள் ஏற்படும்போது நீரைக் கொதிக்கவைத்த பின்னரே பருக வேண்டும்.*
- *தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் சேருமிடங்களில், மாசுபட்ட நீர் உள்ள இடங்களில் குடியிருக்கும் மக்கள் நிலத்தடிநீரைப் பயன்படுத்தும்போது எச்சரிக்கையாக இருக்க வேண்டும்.*

- மாசு அடைந்த நீரைப் பருகுவதால், நீரின்மூலம் பரவும் நோய்களான மஞ்சள் காமாலை, டைஃபாய்டு, காலரா, சீதபேதி, வயிற்றுப்போக்கு போன்ற நோய்கள் உண்டாகின்றன.
- தன் தூய்மைக்குப் போதுமான அளவு நீர் கிடைக்காததால் தோல், கண் நோய்கள் வெகு எளிதில் பரவும்.
- முறையற்ற குடிநீர் வழங்கும் திட்டங்களின் காரணமாக நீர் அடிப்படை நோய்களும், நீர் தொடர்புடைய நோய்களும் உண்டாகின்றன. இவை கொசுக்கள் மற்றும் நத்தைகள் வாழ்வதற்கான ஏற்ற இடத்தை உருவாக்குகின்றன. இவை மலேரியா, இரத்தப்புழு நோய் (ஸிஸ்டோமியாஸிஸ்), யானைக்கால் நோய், மூளைக்காய்ச்சல் முதலிய நோய்கள் பரவக் காரணமாக உள்ள ஒட்டுண்ணிகளுக்குத் இடைநிலை விருந்தோம்பியாக உள்ளன.
- குடிநீர் அதிக அளவில் சில வேதிப் பொருள்களைக் (ஆர்செனிக், நைட்ரேட்கள்) கொண்டிருப்பதால் சில கொடிய நோய்கள் ஏற்படும்.
- நீர் பற்றாக்குறை காரணமாக, துப்புரவு, தூய்மை பாதிக்கப்பட்டு வளரும் நாடுகளில், நோய்களும் இறப்புகளும் ஏற்படக் காரணமாக உள்ளது.
- ஊட்டச்சத்து இல்லாத உணவுக்கு அடுத்தபடியாக உலகில் நோய்கள் உண்டாவதற்கு இரண்டாவது மிக முக்கியக் காரணம் தூய்மையான குடிநீர் இன்மையும் துப்புரவின்மையுமே ஆகும்.
- ஆண்டுக்கு ஏறத்தாழ 4 பில்லியன் மக்கள் வயிற்றுப்போக்கு ஏற்பட்டு 1.5 மில்லியன் மக்கள் இறக்கிறார்கள். அவர்களில் பெரும்பாலானோர் 5 வயதுக்குட்பட்ட குழந்தைகள் ஆவர்.
- வளரும் நாடுகளில் உள்ள 10 சதவிகித மக்கள் குடற்புழுக்களால் பாதிக்கப் படுகிறார்கள். இதன் காரணமாகச் சத்துப் பற்றாக்குறை, இரத்தச் சோகை, வளர்ச்சி குன்றுதல் ஆகியவை ஏற்படுகின்றன.
- 300 மில்லியன் மக்கள் மலேரியாவால் பாதிக்கப்படுகிறார்கள்.

8.6. கழிவுநீர் வெளியேற்றுதலின் மாற்று வழிகள்

நாம் பயிர் செய்யும்போது பயிர்களுக்குச் சத்துக்களும், நீரும் தேவைப்படுகின்றன. கழிவு நீரில் தனிமங்களும், தாதுப்பொருள்களும் உள்ளதால் அது விவசாயத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மாறாக இதைத் துப்புரவு செய்வது மிகுந்த செலவினைத் தரும். இவ்வாறு விவசாயத்திற்குக் கழிவுநீரைப் பயன்படுத்தும்பொழுது குடிநீருக்குத் தரம் வாய்ந்த நீர் அதிக அளவில் கிடைக்க வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது. கழிவு நீரானது நல்ல உரமாகப் பயன்படுவதால் வேதி உரங்களின் தேவைகளைக் குறைக்கலாம். இதனால் விலை, ஆற்றல், செலவினம், தொழிற்சாலை மாசு ஆகியவற்றைக் குறைக்கலாம். கழிவு நீரை மீன் பண்ணைகளுக்கு அல்லது நீர் உயிரி வளர்ப்பிற்குப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தலாம்.

8.7. பொது இடங்களில் துப்புரவு

மக்கள் அதிகமாகக் கூடும் இடங்களான பேருந்து நிலையம், பள்ளிக்கூடம் போன்றவற்றின் அருகிலுள்ள உணவகங்களில் மக்கள் உணவு உண்ணக் கூடிய இடங்களாக இருப்பதால் காலரா, மஞ்சள் காமாலை, டைஃபாய்டு, வயிற்றுப்போக்கு ஆகிய நோய்கள் ஏற்படுவதற்கு முக்கியக் காரணமாக அமைகின்றன.

மக்களின் எண்ணிக்கை, அப்பகுதியில் மக்கள் செலவிடும் நேரம், மக்களின் செயல்கள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் பொது இடங்களின் தன்மை மாறுபடுகிறது. எனினும் அனைத்துப் பொது இடங்களுக்கும் போதுமான அளவு துப்புரவு மற்றும் தூய்மை வசதிகள் தேவைப்படுகின்றன.

பொது இடங்களின் துப்புரவுக்கான அடிப்படை விதிமுறைகள்

1. போதுமான அளவு கழிப்பறை வசதிகள் இருத்தல் வேண்டும்.
2. ஆண்கள், பெண்களுக்குத் தனித்தனிக் கழிவறைகள் இருத்தல் வேண்டும்.
3. ஆண்கள் கழிப்பறையில் சிறுநீர் கழிப்பதற்கும், மலம் கழிப்பதற்கும் தனித்தனிப் பிரிவுகள் அமைத்தல் வேண்டும். பெண்கள் கழிப்பறையில் மலக் கழிப்பறைப் பிரிவு மட்டும் போதுமானது.
4. கை கழுவும் இட வசதி இருத்தல் வேண்டும்.
5. கை கழுவுவதற்கும் தன் தூய்மைக்கும், கழிவறையைத் தூய்மையாக்கவும் தூயநீர் வேண்டும்.

8.8. ஆற்றல் மேலாண்மை

ஆற்றல் மேலாண்மை என்றால் என்ன ?

ஆற்றல் மேலாண்மை என்ற சொல் பல பொருள்களைத் தந்தாலும் இங்கு வாணிகம், பொதுத்துறை, அரசுத்துறை, வீடுகளில் ஆற்றல் சேமிப்பைக் குறிப்பதாகும்.

ஆற்றல் சேமிப்பு முறைகள்: ஆற்றல் மேலாண்மை என்பது மக்கள் வாழும் வீடுகளிலும், நிறுவனங்களிலும் ஆற்றல் சேமிப்பைக் கண்காணிப்பது மற்றும் கட்டுப்படுத்தும் நிகழ்வு ஆகும்.

8.8.1. ஆற்றல் கணக்கீடு

ஆற்றல் கணக்கீடு என்பது கட்டடங்களின் ஆற்றல் சேமிப்பை ஆய்வு செய்து அளவீடு செய்து ஆராயும் முறையாகும். இஃது வெளியீட்டு ஆற்றலை எவ்வகையிலும் பாதிக்காத வகையில் உள்ளீட்டு ஆற்றல் அளவு குறைக்கப்பட வேண்டும்.

வீடுகளில் ஆற்றல் கணக்கீடு: வீடுகளில் ஆற்றல் கணக்கீடு, வீடுகளில் உள்ள தொழில்நுட்பக் கருவிகள் மூலமாக அளக்கப்படுகிறது. காற்றுக் கதவுத் திரை, அகச் சிவப்பு விளக்குகள் பயன்படுத்துதல், அறைகளின் வெப்பம், குளிர் சூழ்நிலைகளைக் கட்டுப்படுத்திச் சேமிப்பை மேம்படுத்தும் வழிமுறைகளைக் குறிக்கும்.

வீடுகளில் சுவர்கள், மேற்கூரை, தரை அமைப்பு, கதவுகள், இயற்கை வெளிச்சம் போன்றவற்றின் மூலமும் ஆற்றலைக் கணக்கிடலாம். இவற்றின் மூலம் கட்டடத்தின் ஒட்டுமொத்த வெப்பச் செயல்பாட்டை உயர்த்த முடியும். இக்கணக்கீடு மூலம் செயல்திறன் இயற்பியல் தன்மை, எந்திரவியல் செயல்பாடுகள் வழியாக வெப்பம், காற்றோட்டம், காற்றுக் குளிரூட்டி, வெப்பப்படுத்தும் கருவி போன்றவற்றின் செயல் திறன்களை அறிய இயலும்.

வீட்டின் ஆற்றல் கணக்கீடு, வெப்ப அளவு ஆற்றல், அப்பகுதியின் தட்ப வெப்பநிலையையும், கூரை அமைப்பு, சூரிய ஒளிபடும் திசைகளையும் பொருத்துள்ளது. இவற்றைக் குறிப்பிட்ட ஒரு காலத்தில் கணக்கிடலாம். இல்லத்தின் மின்சாரப் பயன்பாடு, இயற்கை வாயு, எரி எண்ணெய்ப் பயன்பாடு போன்றவற்றை ஓராண்டு அல்லது ஈராண்டுக் காலத்தில் கணக்கிடலாம். இந்த விவரங்கள் சரியாக இருந்தால் வீட்டின் ஆற்றல் கணக்கீடு துல்லியமாக இருக்கும்.

இல்லத்தின் ஆற்றல் கணக்கீடு மூலம் செலவு குறைத்தல், கட்டடங்களில் தரம், வசதிகளை

செயல் 8.3

1. வெப்பமான நாளில் உங்கள் வகுப்பு வெப்பநிலையையும், வேப்ப மர நிழலின் வெப்பநிலையையும், வெப்பமானியைக் கொண்டு கணக்கிடுக.
2. டங்ஸ்டன் இழை மின்விளக்கு, ஒளிரும் விளக்குக் கொண்டு மின் பயன்பாட்டை ஒப்பிடுக.

மேம்படுத்தும் வழிமுறைகளை ஆராய்தல் போன்றவற்றை செய்யலாம். மேலும் வீட்டின் ஆற்றல் திறனை மேம்படுத்தியமைத்தலுக்கு மத்திய அரசின் மானியங்களைப் பெறலாம்.

பள்ளிகளில் ஆற்றல் கணக்கீடு: ஆற்றல் கணக்கீட்டின் செயல்பாடானது ஆற்றல் பயன்பாட்டைப் பாதிக்கும் பல்வேறு வழிகளையும், ஆற்றல் பயன்பாட்டைக் குறைக்கும் பல வழிகளையும் அடையாளம் கண்டறிதல் ஆகும்.

இதன்மூலம் சேமிக்கப்படும் தொகை பள்ளிச் செயல்திட்டத்திற்குப் பயன்படுவது போலப் புவியின் ஆற்றல் சேமிப்பு, ஆற்றலுக்கான மூலங்களைக் குறைவாகப் பயன்படுத்துவதால், புவி மாசடைவதைக் குறைக்கலாம். இவ்வகையில் பள்ளிகளில் ஆற்றலை மேம்படுத்திக் குறைவான ஆற்றல் பயன்படுத்த இயலும். எடுத்துக்காட்டாக ஆற்றல் ஒன்றினுக்குப் பதிலாக மற்றதைப் பயன்படுத்துவதாகும். சிறிய ஒளிரும் விளக்குகளை (CFL), வெப்பத்தால் ஒளிரும் விளக்குகளுக்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்துவதால் ஆண்டுக்கு 6000 மெகாவாட் மின்னாற்றல் சேமிக்கலாம்.

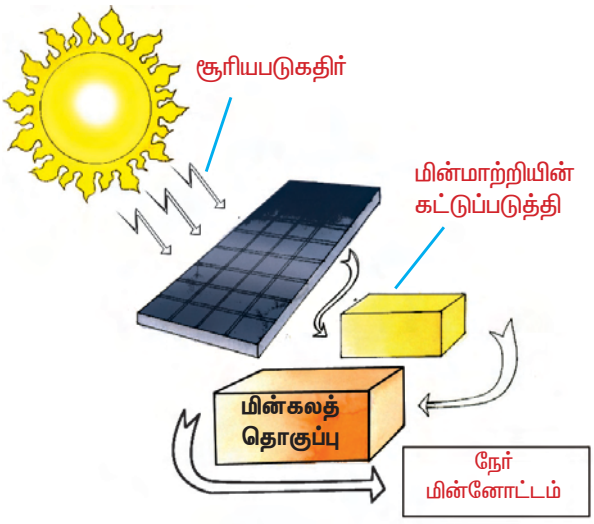
மேலும் உங்கள் பள்ளிகளில் நீர் வீணாதலைச் சரிசெய்தல், நீரின் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல் (முக்கியமாக வெந்நீர்), மேம்படுத்தப்பட்ட திறன்மிகு நீர் இறைக்கும் கருவியைப் பயன்படுத்துதல் மூலம் ஆற்றலை சேமித்துப் பணத்தையும் சேமிக்க உங்களது பள்ளிக்கு நீங்கள் உதவலாம்.

மறுசுழற்சி செய்வதன் மூலமும் ஆற்றலைச் சேமிக்க இயலும். எ.கா. சமையல் அறையிலிருந்து தாள், பால் உறைகளையும் அல்லது அச்சக அறையில் கழிவாக வெளியேறும் அச்சு மைக் குப்பிகளையும் மறுசுழற்சி முறையில் பயன்படுத்தலாம். இம்முறையில் சூழ்நிலை மேம்படுத்துதலையும், சேமிப்பையும் செய்ய இயலும்.

8.8.2. மரபுசாரா வளங்கள் (சூரிய ஆற்றல், ஹைட்ரஜன், காற்று)

இயற்கை வளங்கள் என்பவை புதுப்பிக்கத்தக்க வளங்களாகும். இயற்கை முறைகளில் மனிதன் நுகரும் வேகத்தைவிட விரைவாகப் புதுப்பிக்கத்தக்க இயற்கை வளங்களை புதுப்பிக்கத்தக்க வளங்கள் என்கிறோம். சூரியக்கதிர் வீச்சு, ஹைட்ரஜன், காற்று, நீர் ஆகியவற்றைக் கொண்டு மின்சாரத்தை நீண்ட காலத்திற்கு தயாரிக்கலாம் என்பதால்தான் இவ்வியற்கை வளங்களை தீர்ந்துவிடாத ஆற்றல் வளங்கள் என்கிறோம்.

சூரிய ஆற்றல்: சூரிய ஆற்றல் என்பது நேரடியாகச் சூரியனிடமிருந்து பெறும் ஆற்றல். புவிக்கு மிக அதிக அளவில் கிடைக்கும் ஆற்றல் சூரிய ஆற்றல் ஆகும். மிக வேகமாக மாற்று ஆற்றலை ஆண்டுக்கு 50 விழுக்காடு அளவில் உருவாக்கும் ஒளி மின்கலம் சூரியன் ஆகும். இதில் சூரிய ஆற்றல் நேரடியாக மின் ஆற்றலாக மாறுகிறது. மனிதர்கள் தற்பொழுது பயன்படுத்தும் ஆற்றலைவிட ஆண்டுக்கு 10 ஆயிரம் மடங்கு அதிகமான ஆற்றலைச் சூரியன் வெளியிடுகிறது.



படம் 8.2 சூரிய ஆற்றல் (சூரிய மின்கலம்–அமைப்பு)

செயல் 8.4

சூரிய அடுப்பு அல்லது சூரிய நீர் சூடேற்றியின் அமைப்பு, பணி செய்யும் விதம் இவற்றை அறிந்து கொள்க. குறிப்பாக எவ்வாறு அதிகஅளவு வெப்பத்தை உறிஞ்சுகிறது என்பதை உறுதி செய்க.

- *சூரிய அடுப்பு அல்லது சூரிய நீர் சூடேற்றி ஒன்றினைக் குறைந்த விலையுள்ள பொருள்களைப் பயன்படுத்தி உருவாக்குக. அவற்றில் இருந்து எந்த அளவு வெப்பநிலையைப் பெறுகிறீர்கள் என்பதைக் கவனிக்க.*
- *சூரிய அடுப்பு, சூரிய நீர் சூடேற்றியைப் பயன்படுத்துவதனால் ஏற்படும் நன்மைகளையும், வரையறைகளையும் நண்பர்களோடு கலந்துரையாடுக.*

ஹைட்ரஜன்: ஹைட்ரஜன் என்பது ஒரு நல்ல மாற்று எரிபொருளுக்கான வழியாகும். இதனை ஏராளமான அளவிற்குக் தொழில் நுட்பத்துடன் உருவாக்கலாம். ஹைட்ரஜன் மனித சமுதாயத்திற்குத் தேவையான அனைத்து ஆற்றல் தேவைகளையும், மின் உற்பத்தி உட்பட பெட்ரோல் எரிபொருள்களைக் காட்டிலும் பொருளாதார முறையிலும், மாசுபடாத சூழ்நிலையை உருவாக்கும் வகையிலும் பயன்படுகிறது. மேலும் நச்சுத்தன்மையற்ற, கையாளுவதற்கும், வழங்குதற்கும் பாதுகாப்பான ஒரு எரிபொருள் ஹைட்ரஜன். மிக அதிக நிறை கொண்ட ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கிறது. ஓரலகு எடை கொண்ட ஹைட்ரஜன், பெட்ரோலியப் பொருள்களின் எரிதல் வெப்பத்தைக் காட்டிலும் 2.5 மடங்கு அதிகமாகவும், எத்தனாலைவிட 4.5 மடங்கு அதிகமாகவும், மெத்தனாலைவிட 6 மடங்கு அதிகமாகவும் ஆற்றலை அளிக்கிறது. இதன் வெப்ப இயக்க ஆற்றல் மாற்றும் திறன் (30–35%) பெட்ரோலை (கேஸோலின்) விட (20 – 25%) அதிகமாக உள்ளது.

படம் 8.3 காற்றாலைகள்

காற்று ஆற்றல்: காற்று ஆற்றல், சூரியன் மூலமாக பூமியின் மேற்பரப்பில் ஏற்படும் சமமற்ற வெப்பத்தின் காரணமாக உருவாகிறது. பெரும்பாலான காற்று ஆற்றலானது, சுழலும் தகடுகள் சுழற்சியின் காரணமாக மின் இயற்றியின் மூலம் மின் ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. காற்றாலைகளின்மூலம் பெறப்படும் ஆற்றல் (மிகப் பழைமையான தொழில்நுட்பம்) எந்திர ஆற்றலாக மாற்றப்பட்டுத் தானியங்களை அரைப்பதற்கும், நீரை மேலேற்றுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

டென்மார்க் 'காற்றுகளின் நாடு' என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்நாட்டின் மின் தேவையில் 25 சதவிகிதத்திற்கும் அதிகமான மின்சாரம் காற்றாலைகளின் மூலமாக உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. காற்றலைகளின் மூலம் பெறப்படும் மொத்த மின் உற்பத்தியில் ஜெர்மனி முதன்மை இடத்திலும், இந்தியா ஐந்தாவது இடத்திலும் உள்ளன. இந்தியாவில் உள்ள முழுமையான காற்றுத்திறனைப் பயன்படுத்தினால் சுமார் 45000 மெகாவாட் மின்சக்தி உற்பத்தி செய்ய முடியும் எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. தமிழ்நாட்டில் கன்னியாகுமரிக்கு அருகில் 380 மெகாவாட் மின் சக்தி உற்பத்தி செய்யக்கூடிய மிகப் பெரிய காற்றாலைப் பண்ணை ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

8.8.3. மரபுசார் வளங்கள் : (கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயு)

மரபுசார் வளங்கள் என்பது, திரும்பப் பெற முடியாத இயற்கை வளங்கள் ஆகும். இதனுடைய நுகர்வு என்பது தொடர்ச்சியானது. இந்த வளங்கள் இயற்கையில் உருவாகும் வேகத்தைவிட பயன்படுத்தப்படும் அளவு அதிகமாக உள்ளது. புதைபடிவ எரிபொருள்கள் (நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயு), அணுக்கரு ஆற்றல் (யுரேனியம்) ஆகியவை இதற்கான எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

புதைபடிவ எரிபொருள்கள்: புதைபடிவ எரிபொருள்கள் என்பது பல்லாயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்குமுன் சிதைவடைந்து பூமிக்குள் புதைந்து கிடந்த உயிர்ப் பொருள்களிலிருந்து பெறப்படும் ஆற்றல் நிறைந்த எரியக் கூடிய கரிமப் பொருள்கள் அல்லது கரிம சேர்மங்கள் ஆகும்.

நிலக்கரி: இது தாவரங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட கருமையான ஒரு கரிம தாதுப்பொருள். தனிமக் கார்பன், கார்பன் சேர்மங்கள் மற்றும் ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன், கந்தகம் ஆகியவற்றைக் கொண்ட சிக்கலான வேதிக் கலவையாகும்.

பெட்ரோலியம்: பெட்ரோலியம் என்பது கருமையான, வழுவழுப்பான, துர்நாற்றமுடைய திரவப் பொருள். இது திட, திரவ, வாயு நிலையில் உள்ள ஹைட்ரோ கார்பன்கள் ஆகும். இது சிறிதளவு உப்புத் துகள்களும், பாறைத்துகள்களும், நீரினையும் கொண்டுள்ளது.

படம் 8.4 நிலக்கரி வெட்டி எடுத்தல்

இயற்கை வாயு: இயற்கை வாயு என்பது 90 சதவிகிதத்திற்கும் அதிகமான மீத்தேனும் சிறிதளவு ஈத்தேனும், புரோப்பேனும் கொண்ட ஒரு கூட்டுப் பொருள். இது புதைபடிவ எரிபொருள்களோடு நிலக்கரிப் படுகைகளின்மீது மீத்தேன் பொருள்களாகக் காணப்படுகிறது. இது சதுப்பு நிலங்களிலும், மீத்தேனை உருவாக்கும் உயிரினங்களைக் கொண்டு நிலப்பரப்பில் உருவாக்கப்படுகிறது. இது குறிப்பாக உரங்கள் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படும் முக்கிய எரிபொருள். மேலும், இது ஒரு பசுமையக வாயு ஆகும்.

இயற்கை வாயுவை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்துவதற்குமுன் மீத்தேனைத் தவிர, ஏனைய பொருள்கள் அனைத்தையும் நீக்குவதற்கென செயல்முறைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும். இச்செயல் முறையின்போது ஈத்தேன், புரோப்பேன், பியூட்டேன், பென்டேன், அதிக மூலக்கூறு எடையுள்ள ஹைட்ரோ கார்பன்கள், தனிம கந்தகம், கரியமில வாயு, நீராவி சில சமயங்களில் ஹீலியம், நைட்ரஜன் ஆகியவை துணைப்பொருள்களாக வெளிவருகின்றன.

இயற்கை வாயுவைக் குறிப்பாக மற்ற ஆற்றல் வளங்களான எண்ணெய், நிலக்கரியோடு ஒப்பிடும்போது, பொதுவாக இது எளிய வாயு என அழைக்கப்படுகிறது.

பயன்கள்

மின் உற்பத்தி: வாயுச் சுழலிகள், நீராவிச் சுழலிகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி இயற்கை வாயுவிலிருந்து அதிக மின் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. பெரும்பாலான மின் சக்தி சேமிக்கும் நிலையங்களிலும், மின் உற்பத்தி எந்திரங்களிலும் இயற்கை வாயு பயன்படுகிறது.

வீட்டுப் பயன்பாடுகள் : வீடுகளுக்கு வழங்கும் இயற்கை வாயு பல்வேறு பணிகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சமையல் பணிகளுக்காக அடுப்புகளில் பயன்படுகிறது. இயற்கை வாயு சூடேற்றித் துணிகளை உலர்த்தப் பயன்படுகிறது. பொதுவாகச் சூடேற்றுவதற்கும் இயற்கை வாயு பயன்படுத்தப்படுகிறது. வீடுகள், தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படும்

கொதிகலன்கள், உலைகள், நீர் சூடேற்றிகள் ஆகியவற்றிற்கு இயற்கை வாயு பயன்படுகிறது. அம்மோனியா உற்பத்தியிலும், உரங்கள் தயாரிப்பதிலும் இயற்கை வாயு பெரும்பங்கு வகிக்கின்றது.

மற்றவை : இழைகள், கண்ணாடி, நெகிழி, வண்ணப் பூச்சு, இதர பொருள்களை உற்பத்தி செய்ய இயற்கை வாயு பயன்படுகிறது.

மனிதனின் எரிப்பொருள் தேவை எப்போதும் அதிகரித்துக் கொண்டே செல்கிறது. மனிதன் புதைபடிவ எரிபொருள்களை அதிகப்படியாக பயன்படுத்துகிறான். அதனால் கேடுவிளைவிக்கக் கூடிய சில பொருள்கள் காற்றுடன் கலந்து காற்றை மாசடையச் செய்கின்றன.

8.8.4. உயிரி எரிபொருள்கள் – உற்பத்தியும் பயன்பாடும்

பரவலாகக் காணக்கூடிய எரிபொருள்களில் உயிரி எரிபொருள்கள் முக்கியமானவை ஆகும். இவை உயிர்த் திரள்களிலிருந்து சில வழிகளில் பெறப்படுகின்றன. இவற்றுள் திடநிலை எரிபொருள்கள், திரவ நிலை எரிபொருள்கள், வாயு நிலை எரிபொருள்கள், பல உயிரி வாயுக்களும் அடங்கும். அனைவருடைய கவனமும் உயிரி எரிபொருள்கள்மீது சார்ந்துள்ளது. இதற்குக் காரணம் எண்ணெய் விலையேற்றம், ஆற்றல் சேமிப்பின் தேவை, புதை படிவ எரிபொருள்களிலிருந்து மிகுதியான அளவில் வெளியேறும் பசுமையக வாயுக்கள் போன்றவையாகும்.

செயல் 8.5

- *கீழுள்ள இரண்டு பிரச்சினைகளை உங்களுடைய வகுப்பில் கலந்துரையாடுக.*
- *புவியிலுள்ள மொத்த நிலக்கரி மனித பயன்பாட்டிற்கு 200 ஆண்டுகளுக்கு மட்டுமே போதுமானதாக உள்ளது. இது கவலை அளிக்கக் கூடியதாக உள்ளதா ? இல்லையா ?*
- *சூரிய ஆற்றல் 5 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்குப் பின்னால் குறைந்து விடும் எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இக்குறைவு கவலை அளிக்கக் கூடியதாக உள்ளதா ? இல்லையா ?*
- *எந்த ஆற்றல் தீர்ந்துவிடக்கூடியது ?*
- *எந்த ஆற்றல் தீராமல் தொடர்ந்து இருக்கக் கூடியது ?*
- *எந்த ஆற்றல் திரும்பப் பெற முடிவது ?*
- *எந்த ஆற்றல் திரும்பப் பெற முடியாதது ? ஒவ்வொன்றிற்கும் காரணம் கண்டறிக.*

போக்குவரத்து வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் திரவ உயிரி எரிபொருள்கள்

1. உயிரி எரி சாராயம் (பயோ ஆல்கஹால்)
2. பசுமை டீசல்
3. உயிரி டீசல்(பயோ டீசல்)
4. தாவர எண்ணெய்கள்
5. உயிரி ஈத்தர்(பயோ ஈத்தர்)
6. உயிரி வாயு (Biogas)

பயோ ஆல்கஹால் (உயிரி எரிசாராயம்)

தாவரங்களின் சர்க்கரைப் பொருள்களை நொதிக்கச் செய்து பயோ எத்தனால்(உயிரி எரிசாராயம்) தயாரிக்கப்படுகிறது. பெரும்பாலும் சர்க்கரை, மாவுப்பொருள்களைத் தரும் பயிர்கள், இதற்குப் பயன்படுகின்றன. தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியின் காரணமாகத் தற்போது செல்லுலோஸ் உயிரிய கூட்டுப்பொருள் கொண்ட மரங்கள், புற்களைப் பயன்படுத்தி உயிரி எரிசாராயம் தயாரிக்கப்படுகிறது. தூய்மையான உயிரி எரிசாராயம் வாகனங்களுக்கு எரி பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பிரேசில் நாட்டிலும், அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளிலும் இது பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உயிரி டீசல் (பயோ டீசல்): தாவர எண்ணெய், விலங்குகளின் கொழுப்பிலிருந்து உயிரி டீசல் பெறப்படுகிறது. இது தூய நிலையில் வாகனங்களுக்கு எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.

உயிரி வாயு: கரிமப் பொருள்கள் காற்றில்லாச்சிதைவு மூலமும், காற்றில்லாச்

சுவாசிகளான பாக்டீரியாக்கள் மூலமும் உயிரி வாயு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இஃது உயிரியச் சிதைவுக்கு உள்ளாகும் கழிவுப்பொருள்களைப் பயன்படுத்தியோ தாவரங்களைக் காற்றில்லாச் சிதைவுக்கு உட்படுத்தியோ உயிரி வாயுவைத் தயாரிக்கலாம். இந்த வினையில் கிடைக்கும் திடத் துணைப்பொருளை உயிரி எரிபொருளாகவோ, உயிரி உரமாகவோ பயன்படுத்தலாம்.

8.8.5. ஆற்றல் மேலாண்மை – நம் பங்கு

ஆற்றல் மேலாண்மை என்பது சுற்றுப் புறத்திற்கு எவ்வித மாசுபாட்டையும் ஏற்படுத்தாத வகையில் எதிர்காலத் தேவைக்கான வளங்களைப் பாதுகாப்பதோடு குறைவான ஆற்றலைப் பயன்படுத்தும் வழிவகைகளைக் குறிப்பதாகும்.

இதனை அடைய ஆற்றலை முறையாகப் பயன்படுத்துவதோடு, குறைவான ஆற்றலைப் பயன்படுத்தல் வேண்டும். ஆற்றலைச் சேமிப்பதனால் சுற்றுப்புறத் தூய்மை, நாட்டின் பாதுகாப்பு, தனியாள் பாதுகாப்பு, பொருளாதார வளர்ச்சி அதிகரிக்கிறது.

தனியாள், பல்வேறு அமைப்புகள் ஆற்றலை நேரடியாக நுகர்வோராவர். இவர்கள் ஆற்றலை மிச்சப்படுத்தி, அதற்கான செலவினத்தைக் குறைத்துப் பொருளாதார வளர்ச்சியை உயர்த்துகின்றனர். தொழில், வர்த்தக நிறுவனங்களில் சிறந்த வழிகளில் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி அதிகளவு இலாபத்தை அடையலாம். ஆற்றல் கொள்கையில் (Energy Policy) மின் ஆற்றல் சேமிப்பு என்பது முக்கியமான ஓர் அங்கமாகும்.

மின்விளக்கு பயன்பாடு

1. பயன்பாட்டில் இல்லாதபோது விளக்குகளின் மின் இணைப்பினைத் துண்டித்தல்.
2. ஒளிரும் தன்மையைச் சரிவரப் பெற விளக்குகள் பொருந்தியிருக்கும் பகுதிகளைச் சுத்தம் செய்தல்.
3. தேவைப்படும் இடங்களுக்கு விளக்குகளைத் திருப்பி அமைத்தல்.
4. குழல் மின் விளக்குகளைப் பயன்படுத்துதல்.
5. தாமிரக் கம்பி மின் அடைகளுக்குப் (சோக்) பதிலாக மின்னணு மின் அடைகளைப் பயன்படுத்துதல்.

மின்விசிறிகள்

1. கூரை மின்விசிறிகளில் சாதாரண ஒழுங்குபடுத்திகளுக்குப் (ரெகுலேட்டர்) பதிலாக மின்னணு ஒழுங்குபடுத்திகளைப் பயன்படுத்துதல்.
2. காற்றை வெளியேற்றும் விசிறிகளை, கூரை மின்விசிறிகளுக்கு மேல் அமைத்தல்.

மின்சார சலவைப் பெட்டி

1. தானியங்கும் வெப்பக் கட்டுப்பாட்டுக் கருவிகள் கொண்ட சலவைப் பெட்டிகளை வாங்குதல்.
2. சரியான நிலையில் ஒழுங்குபடுத்திகளை வைத்துச் சலவை செய்தல்.
3. அதிக அளவு நீரைத் தெளித்துச் சலவை செய்யக் கூடாது.
4. ஈரமான துணிகளை ஒரு போதும் சலவை செய்யக் கூடாது.

வாயு அடுப்பு

1. வாயு அடுப்பில் சமைக்கும்போது சுவாலை அமைப்பை உரிய அளவில் அமைத்துத் திரவ எரிவாயுவைச் சேமித்தல்.
2. நீல நிறச் சுவாலையுடன் அடுப்பு எரியுமாயின், அது முறையாகச் செயல்படுகிறது என்பதை அறியலாம்.
3. மஞ்சள் நிறச் சுவாலையுடன் எரிந்தால் அடுப்பினைச் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
4. முடிந்த அளவு அழுத்தச் சமையற் கலன்களைப் பயன்படுத்துதல்.
5. சமைக்கும் பாத்திரங்களை மூடி வைத்துச் சமைத்தல்.
6. மின்சாரக் கொதி கலன்களுக்குப் பதிலாகச் சூரியஒளி கொதிகலன்களைப் பயன்படுத்துதல்.

மின்னணுக் கருவிகள்

1. தொலைக்காட்சி, ஒலிக்கருவிகளைப் பயன்படுத்தாதபோது மின்தொடர்பைத் தவிர்த்தல். அதாவது, தேவையற்ற நேரங்களில் மின்தொடர்புத் துண்டிக்கப்படாமலிருந்தால் ஒரு மின்பொருளுக்குச் சுமார் 10 வாட் வரை மின்சார இழப்பு ஏற்படுகிறது.
2. மடிக்கணினி, செல்லிடப்பேசி, எண்ணியல் படக்கருவி போன்ற கருவிகளை மின்னேற்றம் செய்யும்போது, போதுமான நிலையில் மின் தொடர்பைத் துண்டிப்பதன்மூலம் மின்சக்தியைச் சேமிக்கலாம்.

சலவை எந்திரம்

1. போதுமான அளவு துணிகள் இருக்கும்போது மட்டுமே சலவை இயந்திரத்தைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
2. தேவையான அளவு, நீரை மட்டும் பயன்படுத்துதல்.
3. சலவைக்காகும் நேரத்தினை எந்திரத்தில் பதிவு செய்து மின்சாரத்தைச் சேமித்தல்.
4. சரியான அளவு அழுக்கு நீக்கிகள் பயன்படுத்துதல்.
5. மிகுந்த அழுக்கான துணிகளுக்கு மட்டும் வெந்நீர் பயன்படுத்துதல்.
6. குளிர்ந்த நீரையே துணிகளை அலசுவதற்கு எப்போதும் பயன்படுத்துதல்.

மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி – அ

1. நீரினால் பரவும் நோய்க்கு எடுத்துக்காட்டு _____.

i) சொறிசிரங்கு *ii) கினியாபுழுநோய்* *iii) பார்வைக்குறைபாடு* *iv) டைபாய்டு*

2. படிந்த மற்றும் மிதக்கும் பொருள்களை _____ சுத்திகரிப்பு முறையினால் நீக்கலாம்.

i) முதல்நிலைச் சுத்திகரிப்பு *ii) இரண்டாம் நிலைச் சுத்திகரிப்பு*

iii) மூன்றாம் நிலைச் சுத்திகரிப்பு *iv) மேற்பரப்புச் சுத்திகரிப்பு*

3. _____ திரும்பப் பெற இயலாத வளம்.

i) கரி *ii) பெட்ரோலியம்* *iii) இயற்கை வாயு* *iv) அனைத்தும்*

4. இயற்கை வாயுவில் காணப்படும் முதன்மையான பொருள் _____.

i) ஈத்தேன் *ii) மீத்தேன்* *iii) புரோபேன்* *iv) பியூடேன்*

பகுதி – ஆ

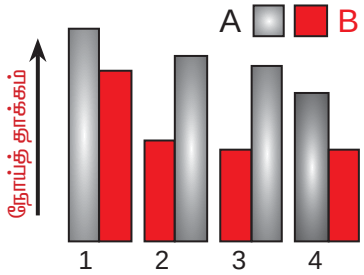
1. A,B நகரங்களில் காணப்படும் தொற்றுநோய்கள் பட்டை வரைபடமாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

1. டெங்கு காய்ச்சல், 2. எலிக்காய்ச்சல், 3. காலரா, 4. சிக்குன் குனியா

அ) நகரம் A யில் காணப்படும் நோய்க்கு என்ன காரணம் ?

ஆ) எந்நகரத்திற்குக் கழிவுநீக்கம், தூய்மை மிக அதிக அளவில் தேவைப்படுகிறது ?

இ) A நகரத்தில் உள்ள நோயினை எவ்வாறு கட்டுப்படுத்துவீர்கள் ?

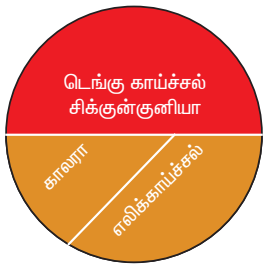


2. ஓர் ஊரில் 2008–2009ஆம் ஆண்டில் ஏற்பட்ட தொற்றுநோய்களின் விவரம் வட்ட வரைபடமாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதனைக் கூர்ந்து நோக்கிக் கீழுள்ளவற்றிற்கு விடையளிக்கவும்.

அ) பெரும்பாலான மக்களைத் தாக்கிய நோய்கள் யாவை ?

ஆ) எவ்வாறு இந்நோய்கள் பரவுகின்றன ?

இ) மற்ற இரு நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தும் எவையேனும் மூன்று முறைகளை எழுதுக.



3. மாறியுள்ள, திரும்பப் பெற இயலும், திரும்பப் பெற இயலாத வளங்களை முறையாகப் பொருத்துக.

வளங்கள்	A	B	C
திரும்பப் பெறும் வளங்கள்	கரி	காற்று	பெட்ரோலியம்
திரும்பப் பெற இயலாத வளங்கள்	ஹைட்ரஜன்	இயற்கை வாயு	சூரிய ஒளி ஆற்றல்

4. பொருந்தாதவற்றை நீக்குக.

அ) உயிரி ஆல்கஹால், பச்சை டீசல், உயிரி ஈதர், பெட்ரோலியம்.

ஆ) காலரா, டைஃபாய்டு, சொறி சிரங்கு, சீதபேதி.

5. திரும்பப் பெற இயலாத வளம் என்பது ஓர் இயற்கை வளம். இதனை மனித நுகர்வின் வேகத்தைவிட மிக வேகமாக இயற்கை நிகழ்வினால் மீண்டும் உருவாக்கலாம்.

மேற்கண்ட கூற்றைப் படித்து, தவறானதா அல்லது சரியானதா என்பதை உறுதி செய்க. தவறாக இருந்தால், சரியான கூற்றினைக் கூறுக.

6. ஆற்றலைச் சேமிக்க உதவும் சாதனங்களைக் பின்வருவனவற்றிலிருந்து தேர்ந்தெடுக்கவும். ஒளிரும் பல்புகள், தாமிர மின்அடை, சூரிய நீர்சூடேற்றி, மின் நீர்சூடேற்றி, டங்ஸ்டன் விளக்குகள், மின்னணு மின்அடை.

பகுதி – இ

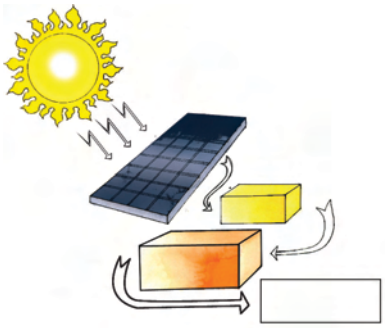
1. கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தை உற்றுநோக்கி, உருவாக்கப்படும் ஆற்றல் எது என்பதைக் கண்டுபிடிக்க.

அ) உருவாக்கப்பட்ட ஆற்றல் மரபுசார் ஆற்றலா ? மரபுசாரா ஆற்றலா என்பதைக் கண்டுபிடிக்க.

ஆ) கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தை வரைந்து கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பாகங்களைக் குறிக்க.

(மின்கலம், மின்கலத்தை மின்னேற்றும் கட்டுப்படுத்தி, சூரிய படுகதிர், நேர் மின்னோட்ட சூரிய மின்கலம், மின்கல அமைப்பு)

இ) படத்தில் _____ ஆற்றல் _____ ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.



2. அ) கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் என்ன ஆற்றல் உருவாக்கப்படுகிறது ?

ஆ) இவ்வாற்றலைப் பெறுவதில் நாம் எதிர்நோக்கும் இன்னல்கள் யாவை ? விளக்குக.

இ) சூரிய ஆற்றல் மற்றும் அணு ஆற்றாலோடு ஒப்பிடும்போது இந்த ஆற்றல் சிறந்தது எனக் கூறக் காரணம் என்ன ?

3. பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் புவியில் புதையுண்ட தாவரப்பொருள்கள் சிதைவடைந்ததால் படிம எரிபொருள்கள் உருவாயின.

அ) ஏதேனும் மூன்று படிம எரிபொருள்களைக் கூறுக.

ஆ) உரம் தயாரித்தலில் எந்த எரிபொருள் பயன்படுத்தப்படுகிறது ?

இ) இயற்கைவாயுவில் உள்ள பொருள்கள் யாவை ?

4. காற்று ஆற்றல் சூரியனில் இருந்து பூமியின் மேற்பரப்பில்மீது படும் சமமற்ற வெப்பத்தின் காரணமாக உருவாகிறது.

அ) "காற்றுகளின் நாடு" என்று அழைக்கப்படும் நாடு எது ?

ஆ) காற்றாலைகளின் மூலம் பெறப்படும் மொத்த மின் உற்பத்தியில், முதன்மை இடத்தில் உள்ள நாடு எது ?

இ) தமிழ்நாட்டில் "காற்றாலைப் பண்ணைகள்" எந்தெந்த மாவட்டங்களில் உள்ளன ?

ஈ) கீழ்க்காணும் எந்த நிலப்பரப்பில் அதிகப்படியான காற்றாற்றல் பெறப்படுகிறது ?

(சமவெளி, கால்வாய், பள்ளத்தாக்கு)

5. பொருத்துக:–

நீரினால் பரவக்கூடிய நோய்கள்	நீர்த்தொடர்பு நோய்கள்	நீரை முறையாகப் பயன்படுத்தாததால் உண்டாகும் நோய்கள்
டைபாய்டு	டெங்கு	சொறிசிரங்கு
மலேரியா	அமீபிக் வயிற்றுப்போக்கு	காலரா
பிலேரியாசிஸ் (யானைக்கால் நோய்)	பேன்	பார்வை இழப்பு

6. மனிதன், வேதியியல் தொழிற்சாலைக் கழிவு நீரால், நீர் மாசு அடைந்து, அதை உட்கொள்வதாலும், தொடுவதாலும் பல்வேறு வகையான தொற்று நோய்கள் உண்டாகின்றன.

அ) மாசடைந்த நீரினால் உருவாகக் கூடிய நோய்கள் இரண்டினை எழுதுக.

ஆ) நாம் ஏன் கொதிக்க வைத்த நீரைப் பருக வேண்டும் ?

இ) உங்கள் வீட்டுக் கழிவுநீரை எவ்வாறு மீண்டும் பயன்படுத்துவீர்கள் ?

7. நீரானது அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் தேவைப்படுகின்ற முக்கியமான இயல்பான ஒரு பொருளாகும்.

அ) நீர் ஆதாரங்களில் மிகப் பெரியது எது ?

ஆ) நீர் கிடைக்கக் கூடிய வேறு ஆதாரங்கள் யாவை ?

இ) நீரின் முதன்மை ஆதாரம் எது ?

ஈ) உங்கள் வீட்டு நிலத்தடி நீரின் அளவை எந்தெந்த முறைகளில் உயர்த்துவீர்கள் ?

8. ஆற்றல் கணக்கீடு என்பது கட்டடங்களில் ஆற்றல் சேமிப்பை ஆய்வு செய்து, அளவீடு செய்து ஆராயும் முறையாகும்.

அ) வீடுகளில் மின்சாரப் பயன்பாட்டினை நீங்கள் எவ்வாறு அளவிடுவீர்கள் ?

ஆ) உங்கள் பள்ளியில் இம்முறையைப் பயன்படுத்தினால், அடையக்கூடிய பயன்கள் யாவை ?

9. நாம் நீர் மாசுபடுதலையும், அதனால் நமக்கு ஏற்படும் கேடுகளைத் தவிர்க்கும் பொருட்டு கழிவுநீரை முறையாகக் கையாள வேண்டும்.

அ) நீர் எவ்வழிகளில் மாசடைகிறது ?

ஆ) உங்கள் வீட்டில் நீர் மாசுபடுதலை எவ்வாறு கட்டுப்படுத்துவீர்கள் ?

மேலும் அறிய

நூல்கள்: 1. Land treatment of waste water M.B. Gohil, New Age International (p) Ltd, New Delhi

2. Complete Biology(IGCSE) - Oxford University press, New York

இணையத்தளம்: en.wikipedia-org/wiki/sewage

அலகு 9

கரைசல்கள்

விளையாட்டுப் போட்டியில் வெற்றிபெற்று அனு வீடு திரும்பினாள். அவள் தாய் மிகவும் மகிழ்ச்சியுடன் ஓர் ஆரோக்கிய பானத்துடன் அவளை வரவேற்றாள்.

அனு : அம்மா! என்ன இது ?

தாய் : இது உன்னுடைய ஆரோக்கிய பானம். உன்னுடைய புத்துணர்ச்சிக்காகப் பழச்சாறும், சர்க்கரையும் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்ட கரைசல்.

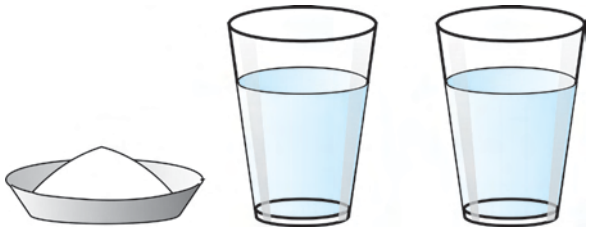
கரைசல்கள் நம் அன்றாட வாழ்வின் மிக இன்றியமையாதவை. மனித உடலில் உணவின் தன்மயமாதல் கரைசல் (நீர்ம) முறையிலேயே நடைபெறுகிறது. மனிதனின் அன்றாட உடற்செயல்களுக்கேற்ப இரத்தம், நிணநீர் ஆகியவை நீர்ம நிலையிலேயே உள்ளன.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்கள் சேர்ந்த ஒருபடித்தான கலவையே கரைசல் ஆகும்.

ஒரு கரைசல் என்பது கரைபொருள் கரைப்பான்களால் ஆன ஒரு படித்தான கலவையாகும்.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்கள் ஒரே நிலைமையில் ஒரு கலவையில் இருந்தால் அந்நிலை ஒருபடித்தான நிலையாகும். ஒரு கரைசலில் இரண்டு பொருள்கள் கலந்திருந்தால், அஃது இருமடிக்கரைசல் என்று அழைக்கப்படும்.

இதற்குச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டு உப்புக்கரைசல். உப்பும் நீரும் சேர்ந்த கலவையே உப்புக்கரைசல்.



கரைபொருள்	+	கரைப்பான்	=	கரைசல்
(உப்பு)	+	(நீர்)	=	உப்புக்கரைசல்

படம் 9.1 ஒருகரைசல் என்பது கரைபொருள் கரைப்பான்களால் ஆன ஒரு படித்தான கலவையாகும்

9.1. கரைபொருளும் கரைப்பானும்

ஒரு கரைசலில் எந்தப் பொருள் குறைந்த அளவு நிறையில் உள்ளதோ அது கரைபொருள். எந்தப் பொருள் அதிக அளவு நிறையில் உள்ளதோ அது கரைப்பான். பொதுவாகக் கரைப்பான் என்பது கரைக்கும் ஊடகம். இது கரைபொருளின் துகள்களைச் சூழ்ந்து கொள்வதால் கரைசல் உருவாகும்.

கரைசல் என்பதனைக் கீழ்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.

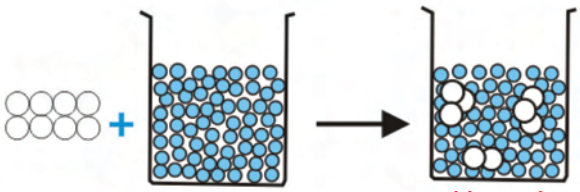
(கரைபொருள் + கரைப்பான் → கரைசல்)

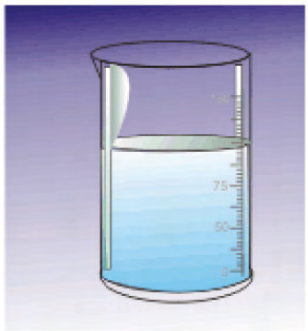
9.2. கரைசல்களின் வகைகள்

9.2.1. துகள்களின் அளவைப் பொறுத்து

பொருள்களில் உள்ள துகள்களின் உருவ அளவைப் பொறுத்து, கரைசல்கள் மூன்று வகைப்படும்.

1) உண்மைக் கரைசல்கள்: இஃது ஒரு ஒருபடித்தான கலவை. இதில் கரைபொருளின் துகள்கள் நன்கு கரைப்பானில் கரைந்திருக்கும். (எ.கா.) சர்க்கரைக் கரைசல்.





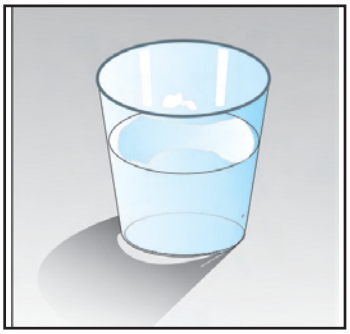
படம் 9.2. சர்க்கரையும், நீரும் கலந்து உருவான உண்மைக் கரைசல்

2) கூழ்மக் கரைசல்கள்: இது பிரிகை நிலைமை, பிரிகை ஊடகம் எனும் இரண்டு பகுதிகளால் ஆன கலவையாகும். துகள்களாக பிரிக்கப்பட்ட பொருள் பிரிகை நிலைமை எனப்படும். கூழ்மத் துகள்கள் விரவியுள்ள தொடர் நிலைமை பிரிகை ஊடகம் எனப்படும்.

பிரிகை நிலைமை + பிரிகை ஊடகம் → கூழ்மக் கரைசல்

கொழுப்பு, வைட்டமின், புரதம்

+



நீர்

↓

பால் (கூழ்மம்)

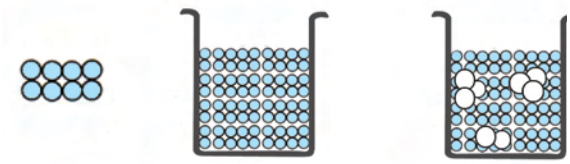
படம் 9.3.

தொங்கல்கள்

கரைப்பானில் கரையாமல் இருக்கும் சிறு துகள்களின் பலபடித்தான கலவையே தொங்கல்கள் எனப்படும்.

திண்மத்துகள்கள் உருவளவு பெரிதாகக் காணப்படுவதால் அவை கட்புலனாகுபவை.

எ.கா. சுண்ணாம்புத் தூள், நீரின் கலவை



சுண்ணாம்புத் தூள் + நீர் = தொங்கல்

படம் 9.4 சுண்ணாம்பும், நீரும் கலந்து உருவான தொங்கல்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

கூழ்மத் துகள்களின்மீது ஒளிபட்டுச் சிதறும் நிலையே டின்டால் விளைவு எனப்படும். ஒளியானது உண்மைக் கரைசலின் வழியே செலுத்தப்படும்போது சில ஒளிக்கற்றைகள் உட்கிரகிக்கப்படுகின்றன. சில கற்றைகள் வெளி அனுப்பப்படுகின்றன. உண்மைக் கரைசலில் உள்ள துகள்கள் ஒளிக்கற்றையைச் சிதறடிக்கும் வண்ணம் பெரிதாக இல்லை. ஆனால் ஒளியானது கூழ்மத்தின் வழியே செலுத்தப்படும்போது, அளவில் பெரிதாக உள்ள கூழ்மத் துகள்களால் சிதறடிக்கப்பட்டு, கண்ணுக்குத் தெரிகிறது. இதுவே டின்டால் விளைவு எனப்படும்.

செயல் 9.1

மாணவர்களை வகுப்பறையில் உள்ள ஜன்னல் வழியே சூரிய ஒளி வரும்போது அதன் பாதையைக் காணச்செய்து ஒளிச்சிதறல் (டின்டால் விளைவு) காட்டும் உண்மையை உணரச்செய்யலாம்.

படம் 9.5 இயற்கையில் நிகழும் டின்டால் விளைவு

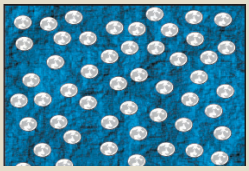
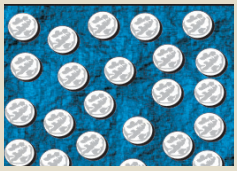
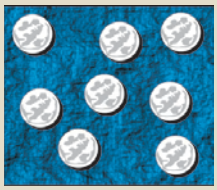
மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

தொடர்ந்து ஒழுங்கில்லா நிலையில் இயங்கும் கூழ்மத்துகளின் இயக்கமே பிரௌனியன் இயக்கம் ஆகும்.

நீரில் மகரந்தத் துகள்களின் இயக்கத்தை ஆராயும்போது இந்நிகழ்வை இராபர்ட் பிரௌன் என்ற அறிவியல் அறிஞர் கண்டறிந்தார். அதனால் இந்நிகழ்வு பிரௌனியன் இயக்கம் என அழைக்கப்படுகிறது.

படம் 9.6 பிரௌனியன் இயக்கம்

உண்மைக் கரைசல், கூழ்மக் கரைசல், தொங்கல்களின் பண்புகளை ஒப்பிடுதல்

பண்புகள்	உண்மைக் கரைசல்	கூழ்மக் கரைசல்	தொங்கல்
துகள்களின் உருவ அளவு (A^0) $1A^0=10^{-10}m$	 $1\ A^0$ முதல் $10A^0$ வரை	 $10\ A^0$ முதல் $2000A^0$ வரை	 $2000A^0$ மேல்
தோற்றம்	ஒளிபுகும் தன்மை கொண்டது	பகுதியளவு ஒளிபுகும் தன்மை கொண்டது	ஒளிபுகாத் தன்மை கொண்டது
துகளைப் பார்க்கக்கூடிய திறன்	நுண்ணோக்கியின் வழியே பார்க்க இயலுவதில்லை	நுண்ணோக்கியால் மட்டுமே பார்க்க இயலும்	கண்ணால் பார்க்க இயலும்
கரைசலின் தன்மை	ஒருபடித்தானது	பலபடித்தானது	பலபடித்தானது
துகளின் பரவும் தன்மை	எளிதில் பரவும்	மெதுவாகப் பரவும்	பரவாது அல்லது பரவும் தன்மை அற்றது.
சிதறல் விளைவு	ஒளியைச் சிதறச் செய்யாது	ஒளியைச் சிதறச் செய்யும்	ஒளியைச் சிதறச் செய்யாது

9.2.2 கரைப்பானின் தன்மையைப் பொருத்து

கரைப்பானின் இயல்பைப் பொருத்துக் கரைசல்களை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

(அ) நீர்க்கரைசல்: எந்த ஒரு கரைசலில், கரைபொருளைக் கரைக்கும் கரைப்பானாக நீர் செயல்படுகிறதோ, அக்கரைசல் நீர்க்கரைசல் எனப்படும். (எ.கா.) சர்க்கரைக் கரைசல்.

(ஆ) நீரற்ற கரைசல்: எந்த ஒரு கரைசலில், நீரைத் தவிர, பிற திரவங்களில் ஏதேனும் ஒன்று கரைப்பானாகச் செயல்படுகிறதோ, அக்கரைசல், நீரற்ற கரைசல் எனப்படும்.

கார்பன் டைசல்பைடில் கரைந்துள்ள சல்பர் நீரற்ற கரைசலுக்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும். கரிம சேர்மங்களைக் கரைக்கும் நீரற்ற கரைப்பான்களுக்கு பென்சீன், ஈதர், கார்பன் டைசல்பைடு(CS_2), அசிட்டோன் முதலானவைச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

9.2.3. கரைபொருளின் அளவு பொருத்து

கரைப்பானில் கரைந்துள்ள கரை பொருளின் அளவைப் பொருத்து, கரைசல்கள் மூன்று வகைப்படும். அவை

(அ) தெவிட்டாத கரைசல் (ஆ) தெவிட்டிய கரைசல் (இ) அதி தெவிட்டிய கரைசல்

(1) தெவிட்டாத கரைசல்: ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் மேலும் கரைபொருளைக் கரைக்க முடிந்த கரைசல் தெவிட்டாத கரைசல் எனப்படும். இக்கரைசல் தெவிட்டும் நிலை அடையும் வரை இதனுடன் கரைபொருளைச் சேர்க்க முடியும்.

எ.கா. 5 கிராம், அல்லது 10 கிராம் அல்லது 20 கிராம் உப்பு, 100 கிராம் தண்ணீரில் கலந்த கரைசல்.

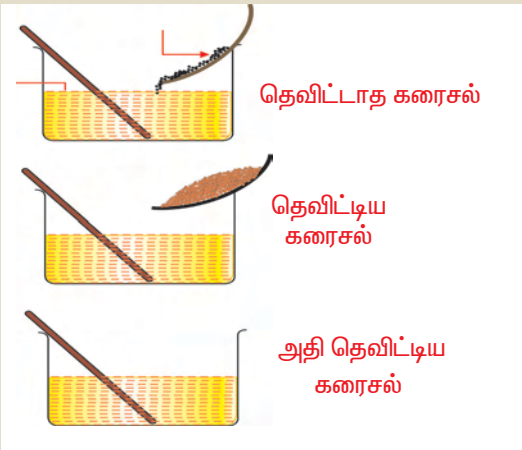
(2) தெவிட்டிய கரைசல்: ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் எந்த ஒரு கரைசலில் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு கரைப்பானில், மேலும்

கரைபொருளை கரைய முடியாதோ, அக்கரைசலே தெவிட்டிய கரைசல் எனப்படும்.

(எ.கா.) 36 கிராம் சோடியம் குளோரைடு உப்பு, 100 கிராம் நீரில் கரைக்கப்பட்ட தெவிட்டிய கரைசல்.

(3) அதி தெவிட்டிய கரைசல்: குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் தெவிட்டிய கரைசலைவிட அதிகமான கரைபொருளைக் கொண்ட கரைசல் அதி தெவிட்டிய கரைசல் எனப்படும்.

செயல் 9.2



படம் 9.7. கொடுக்கப்பட்ட கரைசலில் தெவிட்டிய கரைசல், தெவிட்டாத கரைசல், அதி தெவிட்டிய கரைசலுக்கான சோதனை

- *கொடுக்கப்பட்ட கரைசல், தெவிட்டாத கரைசலா அல்லது தெவிட்டிய கரைசலா அல்லது அதி தெவிட்டிய கரைசலா என்பதை எவ்வாறு சோதிப்பீர்கள் ?*
- *ஒரு முகவையில் 100 மி.லி. நீர் எடுத்துக் கொள்ளவும் பின்னர் சாதாரண உப்பு முறையே 20 கிராம், 16 கிராம், 1 கிராம் என 3 பொட்டலங்களையும், ஒரு கலக்கியையும் எடுத்துக் கொள்ளவும்.*
- *கொடுக்கப்பட்ட உப்புப் பொட்டலங்களை ஒன்றன் பின் ஒன்றாக நீரில் கரைத்திடும்போது நடைபெறும் மாற்றங்களைக் கவனியுங்கள்.*

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

பூமியில் கலந்துள்ள நைட்ரஜன், தெவிட்டிய கரைசலுக்கு இயற்கை காட்டும் சான்று. (புவியிலுள்ள மண் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுக்குமேல் நைட்ரஜனைத் தன்னுள் வைத்திருக்க இயலாது.)

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுள்ள கரைப்பானில் கரைந்துள்ள கரைபொருளின் அளவைக் குறிப்பது கரைசலின் செறிவாகும். ஒரு கரைசலில் குறைந்த அளவு கரைபொருள் இருப்பின், அக்கரைசல் நீர்த்த கரைசலாகும். அதற்கு மாறாக அதிகஅளவு கரைபொருள் இருப்பின், அக்கரைசல் அடர்மிகு கரைசலாகும். நீர்த்த மற்றும் அடர்மிகு கரைசல்கள் என்பது கரைபொருளின் அளவைப் பொருத்தது.

9.2.4 இயல்பு நிலையைப் பொறுத்து

கரைபொருள், கரைப்பானின் இயல்பு நிலையைப் பொறுத்துக் கரைசல்களை 9 வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவற்றைப் பின்வருமாறு அட்டவணைப்படுத்தலாம்.

கரை பொருள்	கரைப்பான்	எ.கா.
திண்மம்	திண்மம்	உலோகக் கலவைகள்
திண்மம்	நீர்மம்	சர்க்கரைக் கரைசல்
திண்மம்	வாயு	புகை
நீர்மம்	திண்மம்	பாலாடைக் கட்டி
நீர்மம்	நீர்மம்	பால்
நீர்மம்	வாயு	மேகம்
வாயு	திண்மம்	தக்கை
வாயு	நீர்மம்	சோடா நீர்
வாயு	வாயு	ஹீலியம் – ஆக்ஸிஜன் வாயுக்கலவை (ஆழ்கடல் மூழ்குதலில் பயன்படுகிறது)

செயல் 9.3

நீரில் உப்பின் (பொட்டாசியம் குளோரைடு – KCl) கரை திறனை, அறை வெப்பநிலையில் கணக்கிடுதல்.

- முகவையில் 30 மி.லி. நீரில் பொட்டாசியம் குளோரைடைச் சேர்த்து, தெவிட்டிய கரைசலை உருவாக்கவும். அது தெவிட்டிய கரைசலா என்பதை உறுதி செய்துகொள்ள அக்கரைசலில் மேலும் பொட்டாசியம் குளோரைடைச் சேர்க்கவும். பின்னர் சிறிதளவு கரையாமல் அடியில் உப்பு தங்குகிறதா எனக் கவனிக்கவும்.
- அக்கரைசலை வடிதாளின் மூலம் வடிகட்டி திண்ம KCl உப்பை அகற்றி விடவும்.
- வெப்ப நிலைமானியின் மூலம் வெப்பநிலையைக் குறித்து வைக்கவும்.
- குறைந்த அளவு சுடரில் உப்பை உலர்நிலைக்கு வரும்வரை கரைசலை ஆவியாக்கி விடவும்.
- பிறகு எஞ்சிய ஈரப்பதத்தை அகற்ற, உப்பு உள்ள கிண்ணத்தில் நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு கொண்ட நீர் உறிஞ்சுக் கலனில் சிறிதுநேரம் வைக்கவும்.(கால்சியம் குளோரைடு ஒரு நீர் நீக்கும் காரணி. எனவே அது நீரை உறிஞ்சுகிறது)
- பின்னர் அக்கிண்ணத்தை எடுத்து அதன் நிறையைக் காணவும்.
- கண்டறிந்த உண்மைகளும், கணக்கீடுகளும் பின்வருமாறு:–

கணக்கீடு

கிண்ணத்தின் நிறை = W கி

கிண்ணம் + தெவிட்டிய கரைசல் இவற்றின் நிறை = W_1 கி

கிண்ணம் + உலர்ந்த KCl இவற்றின் நிறை = W_2 கி

தெவிட்டிய கரைசலின் நிறை = $(W_1 - W)$கி

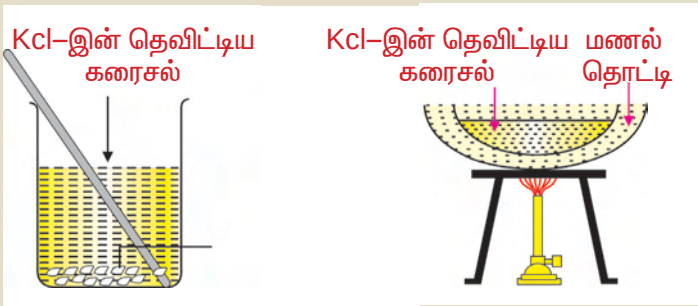
KCl இன் நிறை = $(W_2 - W)$கி

தெவிட்டிய கரைசலில் உள்ள நீரின் நிறை = $[(W_1 - W) - (W_2 - W)]$கி

= $(W_1 - W_2)$கி

பொட்டாசியம் குளோரைடு உப்பின் கரைதிறன் = $\frac{\text{KCl உப்பின் நிறை}}{\text{கரைப்பானின் நிறை}} \times 100$

$$= \frac{(W_2 - W)}{(W_1 - W_2)} \times 100$$



படம் 9.8. உப்பின் கரைதிறனைக் கணக்கிடுதல்

தெரிந்து கொள்க

100கிராம் தண்ணீர் 36 கிராம் சோடியம் குளோரைடை 25^{0}C வெப்பநிலையில் கரைத்துத் தெவிட்டிய கரைசலை உருவாக்கும்.

9.3. கரைதிறன்

கரைபொருளின் கரைதிறன் என்பது, எத்தனை கிராம் கரைபொருள், 100 கிராம் கரைப்பானில் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் கரைந்து ஒரு தெவிட்டிய நிலையை அடைகிறதோ அதுவே அப்பொருளின் கரைதிறன்ஆகும்.

நீரில் 20^0 C வெப்பநிலையில் காப்பர் சல்பேட்டின் கரைதிறன் 20.7 கிராம்.

25^{0}C இல் சில அயனி உப்புக்களின் கரைதிறனைக் கீழ் உள்ள அட்டணையில் காண்க.

அயனி உப்பு	கரைதிறன் (கி/100கி நீர்)
NaCl	36 கிராம்
NaBr	95 கிராம்
NaI	184 கிராம்
$NaNO_3$	92 கிராம்

9.4. கரைதிறனைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

1. வெப்பநிலை
2. கரைபொருளும், கரைப்பானின் தன்மையும்
3. அழுத்தம்

1. வெப்பநிலை விளைவு

வெப்பநிலை அதிகமானால் வெப்பம் கொள் வினையில் கரைதிறன் அதிகமாகும். எ.கா. KNO_3 உப்பின் கரைதிறன், வெப்பநிலை அதிகரிப்பால் அதிகமாகின்றது. மாறாக,

வெப்ப உமிழ்வினையில், கரைதிறன் குறைகிறது.

எ.கா. சுட்டசுண்ணாம்பின் கரைதிறன் வெப்பநிலை அதிகரிப்பால் குறைகின்றது.

குளிர்ந்த நீரில் ஆக்ஸிஜனின் கரைதிறன் அதிகம்.

2. கரைபொருளும், கரைப்பானின் தன்மையும்

ஒரு கரைபொருளின் கரைதிறன் அதில் உள்ள கரைப்பான் மற்றும் கரைபொருளின் தன்மையைப் பொறுத்தது.

அயனி உப்பானது, முனைவுற்ற கரைப்பானில் எளிதில் கரையும். ஆனால் அது முனைவற்ற கரைப்பானில் மிகச்சிறிதளவே கரையும் அல்லது கரையாது.

எ.கா. சாதாரண உப்பு நீரில் எளிதாகக் கரையும்.

3. அழுத்தத்தால் விளைவு

அழுத்தத்தால், கரைதிறனுக்கு ஏற்படும் விளைவை, வாயுவிரவிய நீர்மக் கரைசலுக்கு மட்டும் உணரமுடியும்.

வாயுவிரவிய நீர்மக்கரைசலில் அழுத்த அதிகரிப்பால் கரைதிறன் அதிகரிக்கும்.

எ.கா. CO_2 வாயு விரவிய குளிர்பானம்

படம் 9.9 CO_2 வாயு விரவிய குளிர்பானம்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

அழுத்த அதிகரிப்பு, வாயுக்களில் கரைதன்மையை அதிகரிக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், ஒரு குறிப்பிட்ட பருமனளவு நீர்மத்தில் கரைந்துள்ள வாயுவின் நிறை அதன்மீது செலுத்தப்பட்ட அழுத்தத்திற்கு நேர்விகிதப் பொருத்தமுடையது. இதுவே ஹென்றியின் விதி என்றழைக்கப்படும்.

கணக்கீடு:1

10 கிராம் சாதாரண உப்பை 40கிராம் நீரில் கரைத்திடும்போது உருவான கரைசலின் செறிவை நிறை சதவீதத்தில் கணக்கிடுக.

தீர்வு : நிறை சதவீதம்

$$= \frac{\text{கரைபொருளின் நிறை}}{\text{கரைபொருளின் நிறை + கரைப்பானின் நிறை}} \times 100$$

$$= \frac{10}{10 + 40} \times 100 = 20\%$$

கணக்கீடு: 2 2 கிராம் பொட்டாசியம் சல்பேட்டை 12.5மி.லி. நீரில் கரைத்துக் கிடைத்த கரைசல், 60°C வெப்பநிலையில் உப்புப் படிவங்களைத் தந்ததெனில், பொட்டாசியம் சல்பேட்டின் கரைதிறனைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு : 12.5மிலி நீரின் நிறை = 12.5 கிராம்

12.5 கிராம் நீரில் கரைந்த பொட்டாசியம் சல்பேட்டின் நிறை = 2கி

∴1 கிராம் நீரில் கரைந்த பொட்டாசியம் சல்பேட்டின் நிறை = 2/ 12.5 கி

எனவே, 100 கிராம் நீரில் கரைந்த பொட்டாசியம் சல்பேட்டின் நிறை = (2x 100)/12.5 = 16கி

∴பொட்டாசியம் சல்பேட் உப்பின் கரைதிறன் 60°C வெப்பநிலையில் = 16கி

கணக்கீடு: 3 30°C வெப்பநிலையில் சோடியம் குளோரைடு(NaCl) கரைந்த தெவிட்டிய கரைசலில் 50கி நிறையுள்ள கரைசலை ஆவியாக்கும்போது, 13.2கி நிறையுள்ள நீரற்ற NaCl உருவாகிறது, எனில் NaClஇன் கரைதிறனை 30°C யில் கணக்கிடுக.

தீர்வு : கரைசலில் உள்ள நீரின் நிறை = 50 – 13.2 = 36.8 கி

NaClஇன் கரைதிறன்

$$= \frac{\text{NaClன் நிறை}}{\text{நீரின் நிறை}} \times 100$$

$$= \frac{13.2}{36.8} \times 100$$

NaCl இன் கரைதிறன் = 36 கி

கணக்கீடு: 4 ஒரு கண்ணாடிக் கிண்ணத்தின் நிறை 20கி. இதில் சோடியம் நைட்ரேட்($NaNO_3$) தெவிட்டிய கரைசலை எடுத்தபோது, மொத்த நிறை 66கி. உலர்நிலைக்கு ஆவியாக்கும்போது 41.5கி நிறையுள்ள $NaNO_3$ படிகங்கள் கிடைத்தன எனில் $NaNO_3$யின் கரைதிறனை 20°C வெப்பநிலையில் கணக்கிடுக.

தீர்வு

$NaNO_3$ கரைந்த தெவிட்டிய கரைசலின் நிறை = (66.0 – 20.0) = 46கி

$NaNO_3$ படிகங்களின் நிறை = (41.5 – 20.0) = 21.5 கி

தெவிட்டிய கரைசலில் உள்ள நீரின் நிறை = (46.0 – 21.5) = 24.5 கி

$NaNO_3$ இன் கரைதிறன்

$$= \frac{NaNO_3 \text{ இன் படிக நிறை}}{\text{நீரின் நிறை}} \times 100$$

$$= \frac{21.5}{24.5} \times 100$$

= 87.7 கி

20°C வெப்பநிலையில் 100 கிராம் நீரில் $NaNO_3$ இன் கரைதிறன் 87.7 கிராம்.

மதிப்பீடு–மாதிரி வினாக்கள்

பிரிவு – அ

1. ஓர் உண்மைக் கரைசல் என்பது, கரைபொருள் மற்றும் கரைப்பானால் ஆன ஒரு படித்தான கரைசல். சாக்பீஸ் துகள்கள் தண்ணீரில் கலந்த கரைசல் பல படித்தான கலவையாகும். இஃது உண்மைக் கரைசலா ?

2. நீரைக் கரைப்பனாகக் கொண்ட கரைசல் நீர்க்கரைசல் ஆகும். கார்பன்டை சல்பைடைக் கரைப்பானாகக் கொண்ட கரைசல் _____ ஆகும். (நீர்க் கரைசல், நீரற்ற கரைசல்)

3. உப்பின் கரைதிறன் 100 கிராம் தண்ணீரில் 36 கிராம் ஆகும். 20 கிராம் உப்பை நீரில் கரைத்தபின் அக்கரைசல் தெவிட்டிய நிலையை அடைய இன்னும் எத்தனை கிராம் உப்பு தேவைப்படும் ?

4. இரண்டு திரவங்கள் ஒன்றிலொன்று கரையுமானால் அத்திரவங்கள் _____ எனப்படும். (இரண்டறக் கலப்பவை, இரண்டறக் கலவாதவை)

5. சூரிய ஒளி நும் வகுப்பின் சன்னல் வழியே வரும்போது, அதன் பாதை தெரிவதன் காரணம் ஒளியின் _____(பிரதிபலிப்பால், சிதறலால்)

6. ஒரு கரைசலின் துகள்கள் மீநுண்ணோக்கி வழியே தெரிவதனால் அக்கரைசல் _____ எனப்படும். (உண்மைக் கரைசல், கூழ்மக் கரைசல்)

7. இருமடிக் கரைசலில் உள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை _____ (ஒன்று / இரண்டு)

8. ஆழ்கடல் முத்துக் குளிப்பவர்கள் சுவாசிக்கப் பயன்படுத்தும் வாயுக்கலவை _____ (ஹீலியம் – ஆக்ஸிஜன், ஆக்ஸிஜன் – நைட்ரஜன்).

9. புவியின் மணற்பரப்பு ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிற்குமேல் நைட்ரஜனை தன்னுள் கொள்ளமுடியாநிலை _____ எனப்படும். (தெவிட்டிய நிலை, தெவிட்டாத நிலை)

10. ஒரு வெப்பம் கொள்வினையில், வெப்பநிலையை _____, கரைதிறன் அதிகரிக்கும். (அதிகரித்தால் / குறைத்தால்)\

11. நீர் வாழ் உயிரினங்களுக்குக் குளிர்ந்த நீரே உகந்தது. ஏனெனில்_____

அ) வெப்பநிலை குறையும்போது நீரிலுள்ள ஆக்ஸிஜனின் கரைதிறன் அதிகரிக்கிறது.

ஆ) வெப்பநிலை உயரும்போது நீரிலுள்ள ஆக்ஸிஜனின் கரைதிறன் அதிகரிக்கிறது.

இ) வெப்பநிலை உயரும்போது நீரிலுள்ள ஆக்ஸிஜனின் கரைதிறன் குறைகிறது.

பிரிவு – ஆ

1.

வேதிப்பொருள்	கரைதிறன் (25°C வெப்பநிலை)
NaCl	36கி
NaBr	95கி
NaI	184கி

மேற்கண்ட அட்டவணையிலிருந்து நீவிர் உணரும் உண்மைகளை எழுதுக.

2. தெவிட்டியகரைசலுக்கும்தெவிட்டாதகரைசலுக்கும்உள்ளவேறுபாடுகளைக்கீழ்க்கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறிப்புகள் மூலம் எழுதுக.

அ) 16கி NaCl 100 கி நீரில் ஆ) 36கி NaCl 100 கி நீரில் (குறிப்பு – NaCl இன் கரைதிறன் 36கி)

3. உண்மைக் கரைசலை கூழ்மக்கரைசலிலிருந்து வேறுபடுத்துக.

4. சர்க்கரையை, நீரில் கரைத்து, அறைவெப்பநிலையில் தெவிட்டிய கரைசலை உருவாக்கியபின் மேற்கொண்டு சர்க்கரையைக் கரைக்க முடியுமா ? உங்கள் கருத்தைத் தருக.

5. 20கி சமையல் உப்பை 50கி நீரில் கரைத்திருந்தால் அக்கரைசல் செறிவின் சதவீத நிறையைக் கணக்கிடுக.

6. வள்ளி சிறிதளவு சாதாரண உப்பு, நாப்தலின் உருண்டைகள், கற்பூரம், சமையல் சோடா, சலவை சோடா ஆகியவற்றை எடுத்துக் கொண்டார். அவற்றை நீர் அல்லது அசிட்டோனில் கரைக்க முயன்றார். எதிர்பார்க்கும் முடிவுகளைக் கொண்டு அட்டவணையை நிரப்புக.

பொருள்	கரையக்கூடிய கரைப்பான்	காரணம்
அ) சாதாரண உப்பு		
ஆ) நாப்தலின் உருண்டைகள்		
இ) கற்பூரம்		
ஈ) சமையல் சோடா		
உ) சலவை சோடா		

7.

அ) குளிர்பானங்களில் கரைக்கப்படும் வாயு எது ?

ஆ) அவ்வாயுவின் கரைதிறனை அதிகரிக்க நீங்கள் என்ன செய்வீர்கள் ?

8. முகவை A– ல் நீரில் சர்க்கரை கரைக்கப்பட்ட கரைசலும், முகவை B–ல் நீரில் ஸ்டார்ச் கரைக்கப்பட்ட கரைசலும் உள்ளது.

அ) எக்கரைசல் ஒளியைச் சிதறடிக்கும் ?

ஆ) எந்த முகவையில் ப்ரௌனியன் இயக்கம் நிகழும் ?

இ) முகவை A, முகவை B–ல் உள்ள கரைசலின் வகையை எழுதுக.

ஈ) இரு கரைசல்களுள் ஒருபடித்தான கரைசல் எது ?

உ) 10 Å முதல் 2000 Å வரை உருவ அளவுள்ள துகள்கள் எந்த முகவையில் உள்ளது ?

9. பின்வருவனவற்றில் உருவாகும் கரைசலின் வகையை எழுதுக.

அ) 100 கிராம் நீரில் 20 கிராம் NaCl

ஆ) 100 கிராம் நீரில் 36 கிராம் NaCl

இ) 80 ^{0}C யில் 100 கிராம் நீரில் 45 கிராம் NaCl

ஈ) CS_2 – ல் கரைக்கப்பட்ட கந்தகம்

உ) மண்ணிலுள்ள நைட்ரஜன்

10. பின்வருவனவற்றில் பிரிகை நிலைமை, பிரிகை ஊடகத்தைக் கண்டறிக.

அ) பாலாடைக்கட்டி ஆ) சோடா நீர் இ) புகை

11. இராதா வடிகட்டுதல் மூலம் பிரிக்கப்படும் ஒரு கரைசலைத் தயாரித்தார்.

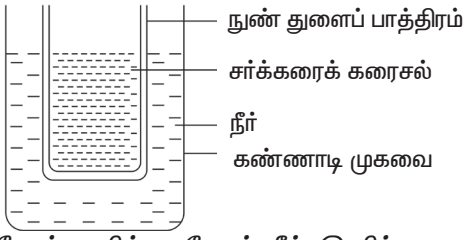
அ) அக்கரைசல் எவ்வகையைச் சார்ந்தது ?

ஆ) அக்கரைசல் ஒளியைத் தன் வழியே அனுமதிக்குமா ? அனுமதிக்காதா ?

இ) அக்கரைசலின் இயல்பினை எழுதுக.

ஈ) கரைபொருள் துகளின் உருவளவு யாது ?

12.



மேற்கூறிய நிகழ்வில் சிறிது நேரம் கழித்து சேகர் நீர் இனிப்பாக மாறியதைக் கண்டறிந்தான். இதற்கானக் காரணம் கூறுக.

13. முகவை A யில் சுண்ணாம்புத்தூளும் நீரும் கலந்த கலவை உள்ளது. முகவை B யில் புரதம் நீரில் கரைந்த கரைசல் உள்ளது.

அ) எக்கரைசல் ப்ரௌனியன் இயக்கத்தைப் பெற்றுள்ளது ?

ஆ) 2000 A° க்கு மேல் துகளின் உருவளவைக் கொண்டுள்ள கரைசலைக் கண்டறிக.

இ) எந்த முகவையில் கூழ்மக் கரைசல் உள்ளது. ?

ஈ) முகவை B யில் உள்ள துகளின் உருவளவைக் குறிப்பிடுக.

உ) கூழ்மக் கரைசல் ஒருபடித்தான கரைசலா ? அல்லது பல படித்தான கரைசலா ?

14. விடைகளுக்கான சரியான விளக்கம் தருக.

அ) சுட்டசுண்ணாம்பின் கரைதன்மை வெப்பநிலை அதிகரிப்பால் குறைகின்றது.

ஆ) வெப்ப உமிழ்வினையில் வெப்பநிலை அதிகமானால் கரைதன்மை எவ்வாறு மாறுபடும் ?

இ) வெப்பம் கொள்வினையில் வெப்பநிலை அதிகமானால் கரைதன்மை அதிகரிக்கின்றது.

ஈ) குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் வாயு விரவிய நீர்மக் கரைசலில் அழுத்த அதிகரிப்பால் கரைதன்மை அதிகரிக்கும்.

மேலும் அறிய

நூல்கள்: 1. Physical Chemistry by : Puri & Sharma - Vishal Publishing Co, Punjab.

2. Advanced Chemistry by: Bahl & Arun Bahl - S.Chand publishers, New Delhi.

3. Complete Chemistry(IGCSE) - Oxford University press, New York

இணையத்தளம்: www.chemistry explained.com

அலகு 10

அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்

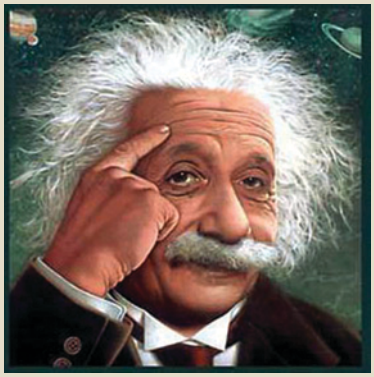
இராணி ஒரு சாக்பீஸ் துண்டை வாணியிடம் காண்பித்து சிறுசிறு தூளாக உடைக்கச் சொல்கிறாள். இந்நிகழ்வு முடிவில்லாமல் தொடர அவ்விரு தோழியரும் அச்சிறு துகள் கண்ணுக்குத்தெரியாத அணுக்களின் தொகுப்பே என்ற முடிவுக்கு வருகின்றனர். அதைப் பற்றிய ஆய்வை மேலும் தொடர்கின்றனர்.

அணுவைப்பற்றிய ஆய்வு

அணுவின் பொருள்

அணு என்பதன் ஆங்கிலச் சொல் 'ஆட்டம்' என்பதாகும். அந்த ஆங்கிலச் சொல் 'அட்டாமஸ்' என்ற கிரேக்கச் சொல்லிலிருந்து வந்துள்ளது. அட்டமாஸ் என்பதன் பொருள் 'பிரிக்கமுடியாதது' என்பதாகும். ஜான் டால்டன் என்ற அறிவியல் அறிஞரின் கூற்றுப்படி அணுக்கள் என்பவை பிரிக்கமுடியாத கடினமான கோளங்களாகும்.

ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்

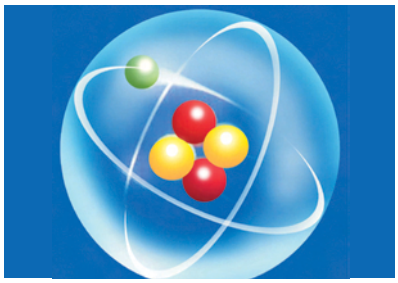


ஒரு பொருளின் நிறையை ஆற்றலாக மாற்றும் சமன்பாட்டைக் கண்டுபிடித்தவர்.

அணுக்கருவினை நடைபெறும்போது வினை விளைபொருளின் நிறை, வினை படுபொருளின் நிறையைவிடக் குறைந்து காணப்படும். இதற்கான தீர்வை ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் என்னும் ஜெர்மன் நாட்டு அறிவியலாரின் புகழ்பெற்ற $E = mc^2$, என்ற சமன்பாட்டின் மூலம் விளக்க முடியும்.

இதில் E = வெளியான ஆற்றல் m = நிறை, c = ஒளியின் வேகம்

இவரின் அணுக்கொள்கை நூறு ஆண்டுகட்கு மேலாக எவ்வித விவாதமின்றி ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட ஒன்றாக இருந்தது. இருப்பினும், 19ஆம் நூற்றாண்டின் முடிவிலும் 20ஆம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்திலும் நடைபெற்ற டிபிராக்லி துகள் மற்றும் அலைப்பண்பு, ஹெய்சன்பர்க்கின் நிலையில்லாக் கோட்பாடு பல அணுவைப் பற்றிய நவீன அணுக் கொள்கையை வரையறுக்கக் காரணமாயிற்று.



படம் 10.1. அணுவின் உள்ளமைப்பு

10.1 நவீன அணுக்கொள்கை

நவீன அணுக்கொள்கையின் சிறப்புக்கூறுகள்

- அணு என்பது வேதிவினையில் ஈடுபடும் மிகச்சிறிய துகளாகும்.
- அணுக்கள் பிளக்கக் கூடியவை.
- ஒரு தனிமத்தின் அனைத்து அணுக்களும் அனைத்துப் பண்புகளிலும் ஒத்திருக்க வேண்டிய தேவையில்லை.

  எ.கா. ஐசோடோப்புகள் ($_{17}Cl^{35}$, $_{17}Cl^{37}$)
- வெவ்வேறு தனிமங்களைச் சேர்ந்த அணுக்கள் சில பண்புகளில் ஒத்திருக்கும்.

  எ.கா. ஐசோபார்கள் ($_{18}Ar^{40}$, $_{20}Ca^{40}$)
- ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் விகிதம் முழுமையானதும், நிர்ணயிக்கப்பட்டதும் ஆகும். ஆனால் அஃது எளிய விகிதமாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை. எ.கா. $C_{12}H_{22}O_{11}$ சுக்ரோஸ்
- ஒரு தனிமத்தின் அணுக்களை மற்றொரு தனிமத்தின் அணுக்களாக மாற்றுத் தனிமமாக்கல் முறையில் மாற்ற முடியும்.
- ஒரு தனிமத்தின் நிறையை, அதன் ஆற்றலாக மாற்ற முடியும். இது $E = mc^2$ என்ற ஐன்ஸ்டீனின் சமன்பாட்டின்படி அமைந்ததாகும்.

இது E = ஆற்றல் m = நிறை c = ஒளியின்வேகம் என்பதாகும்.

10.2 அவகாட்ரோவின் கற்பிதக் கொள்கை

வாயுவின் பருமனுக்கும், மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள தொடர்பை அவகாட்ரோ வருவித்தார்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஐசோடோப்புகள்

ஒத்த அணு எண்களையும் வேறுபட்ட நிறை எண்களையும் கொண்ட ஒரு தனிமத்தின் வெவ்வேறு அணுக்கள், ஐசோடோப்புகள் எனப்படும்.

எ.கா. $_{17}Cl^{35}$, $_{17}Cl^{37}$

ஐசோபார்கள்

ஒத்த நிறை எண்களையும் வேறுபட்ட அணு எண்களையும் கொண்ட வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஐசோபார்கள் எனப்படும்.

எ.கா. $_{18}Ar^{40}$, $_{20}Ca^{40}$

ஐசோடோன்கள்

ஒத்த நியூட்ரான் எண்ணிக்கைக் கொண்ட வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஐசோடோன்கள் எனப்படும் .

எ.கா. $_{6}C^{13}$, $_{7}N^{14}$

அவகாட்ரோவின் விதி: ஒரே வெப்பநிலை, ஒரே அழுத்தம் கொண்ட சம பருமனுள்ள வாயுக்கள் சமஅளவு எண்ணிக்கை உள்ள மூலக்கூறுகளைப் பெற்றிருக்கும்.

அவகாட்ரோ விதியின் பயன்கள்

1. வாயுக்களின் அணுக்கட்டு எண்ணைக் கணக்கிட உதவுகிறது.
2. வாயுச்சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டைக் கணக்கிட உதவுகிறது.
3. மூலக்கூறு நிறைக்கும், ஆவி அடர்த்திக்கும் உள்ள தொடர்பை உருவாக்குகிறது.
4. திட்ட வெப்ப அழுத்த நிலையில்(STP) வாயுவின் மோலார் பருமனைக் கணக்கிட உதவுகிறது. STPஇல் வாயுவின் மோலார் பருமனின் மதிப்பு = 22.4 லிட்டர் (அல்லது) 22400 க.செமீ.
5. கேலூசக்கின் விதியைத் தெளிவாக விளக்குகிறது.

எளிய வாயுக்களின் அணுக்கட்டு எண்ணைக் கண்டறிதல்

அணுக்கட்டு எண்: ஒரு தனிமத்தில் ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை அதுவே, அத்தனிமத்தின் அணுக்கட்டு எண் ஆகும்.

அவகாட்ரோ விதியின் மூலம், வாயுக்களின் பருமனிலிருந்து மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையும், மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையில் இருந்து வாயுக்களின் பருமனையும் கணக்கிடலாம்.

எ.கா. $N_2 + O_2 \longrightarrow 2\,NO$

நைட்ரஜன் + ஆக்ஸிஜன் ⟶ நைட்ரிக் ஆக்ஸைடு

(ஒரு பருமன்) (ஒரு பருமன்) (இரு பருமன்)

மேற்கண்ட சமன்பாட்டில், அவகாட்ரோ விதியைப் பயன்படுத்திய பிறகு,

$N_2 + O_2 \longrightarrow 2\,NO$

(ஒரு மூலக்கூறு) (ஒரு மூலக்கூறு) (இரு மூலக்கூறுகள்)

இதிலிருந்து, 2 மூலக்கூறு நைட்ரிக் ஆக்ஸைடில், 2 நைட்ரஜன் அணுக்களும், 2 ஆக்ஸிஜன் அணுக்களும் இருப்பதை அறியலாம்.

இந்த 2 நைட்ரஜன் அணுக்களும், 2 ஆக்ஸிஜன் அணுக்களும் 1 மூலக்கூறு நைட்ரஜனிலிருந்தும் 1 மூலக்கூறு ஆக்ஸிஜனிலிருந்தும் வந்துள்ளமையை உணர முடியும். ஆகையால் நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகியவற்றை ஈரணு மூலக்கூறுகள் என்கிறோம்.

இதிலிருந்து நைட்ரஜனை N_2 என்றும் ஆக்ஸிஜனை O_2 என்றும் எழுதலாம். இவ்விதம், அவோகெட்ரோவின் விதியின் மூலம் வாயுத் தனிமங்களின் அணுக்கட்டு எண்ணைக் கணக்கிட முடியும்.

ஒரு வாயுவின் ஆவி அடர்த்திக்கும் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறைக்கும் உள்ள தொடர்பு

ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை: ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை என்பது வாயு அல்லது ஆவியில் உள்ள ஒரு மூலக்கூறின் நிறைக்கும், ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதம் ஆகும்.

$$\text{வாயுவின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை} = \frac{\text{வாயு அல்லது ஆவியின் ஒரு மூலக்கூறு நிறை}}{\text{ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

ஆவி அடர்த்தி: ஆவி அடர்த்தி என்பது மாறா வெப்பநிலை மற்றும் மாறா அழுத்தத்தில், குறிப்பிட்ட பருமனுள்ள ஓர் ஆவி அல்லது வாயுவின் நிறைக்கும், அதற்குச் சம பருமனுள்ள ஹைட்ரஜனின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதமாகும்.

$$\text{ஆவி அடர்த்தி} = \frac{\text{ஒரு கனபருமனுள்ள ஆவி அல்லது வாயுவின் நிறை}}{\text{ஒரு கனபருமனுள்ள ஹைட்ரஜனின் நிறை}}$$

அவகாட்ரோ விதிக்குட்படுத்தும்போது

$$\text{ஆவி அடர்த்தி} = \frac{\text{ஒரு மூலக்கூறு ஆவி அல்லது வாயுவின் நிறை}}{\text{ஒரு மூலக்கூறு ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறின் நிறை}}$$

ஹைட்ரஜன் ஈரணு மூலக்கூறு ஆதலால்

அமீடோ அவகாட்ரோ எனும் இத்தாலிய விஞ்ஞானி (1766–1856) வாயுவின் பருமனுக்கும், துகள்களின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள தொடர்பை வருவித்தவர்.

ஆவி அடர்த்தி =

$$\frac{\text{ஒரு மூலக்கூறு ஆவி அல்லது வாயுவின் நிறை}}{\text{2 x 1 ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

2x ஆவி அடர்த்தி =

$$\frac{\text{ஒரு மூலக்கூறு ஆவி அல்லது வாயுவின் நிறை}}{\text{1 ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

2 x ஆவி அடர்த்தி = ஆவி அல்லது வாயுவின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை

(அல்லது)

2 x ஆவி அடர்த்தி = ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை

10.3 அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்

பருப்பொருள்களின் கட்டமைப்பை நிர்ணயிக்கும் மிக நுண்ணிய துகள்கள் அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும் ஆகும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

கிராம் மோலார் பருமனைக் கணக்கிடல்

கிராம் மோலார் பருமன் =

$$\frac{\text{கிராம் மோலார் நிறை}}{\text{வாயுவின் அடர்த்தி STPயில்}}$$

ஆக்ஸிஜனின் கிராம் மோலார் பருமன் =

$$\frac{\text{ஆக்ஸிஜனின் கிராம் மோலார் நிறை}}{\text{ஆக்ஸிஜன் வாயுவின் அடர்த்தி STPயில்}}$$

= 32 / 1.429 = 22.4 லிட்டர்

∴ கிராம் மோலார் பருமன் = 22.4 லிட்டர் STPயில்

STP - திட்ட வெப்ப அழுத்த நிலை

கேலூசக் விதி

ஒத்த வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் வாயுக்கள் ஒன்றோடொன்று வினைபுரியும்போது வினைபடு பொருளின் பருமனும், வினைவிளை பொருளின் பருமனும் எளிய விகிதத்தைப் பெற்றிருக்கும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

மோலார் பருமன்: STPஇல் ஒரு மோல் வாயுவானது அடைத்துக் கொள்ளும் பருமனே மோலார் பருமன் எனப்படும். இதன் மதிப்பு 22.4 லிட்டர்.

22.4 லிட்டர் பருமன் உள்ள எந்த ஒரு வாயுவும் 6.023×10^{23} மூலக்கூறுகளைப் பெற்றிருக்கும்.

10.3.1 அணு

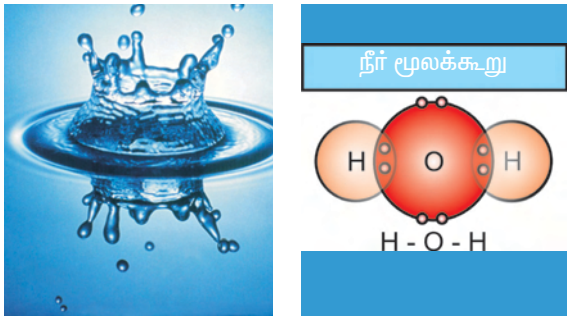
ஒரு தனிமத்தின் அடிப்படையான துகள் அணு எனப்படும். இது தனித்தோ அல்லது சேர்ந்தோ காணப்படும். ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன் ஆகியவற்றின் அணுக்கள் தனித்து இருப்பதில்லை. ஆனால் He, Ne, Ar முதலானவை தனித்து இருக்கும்.

எல்லாத் தனிமங்களும் அணுக்களால் ஆனவை.

10.3.2 மூலக்கூறு

ஒரு தனிமம் அல்லது சேர்மத்தின் மிக எளிய அமைப்பின் அலகு மூலக்கூறு ஆகும். இதில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அணுக்கள் காணப்படும். ஒரு தனிம மூலக்கூறு அதிலுள்ள தனிமங்களின் பண்புகளைப் பெற்றிருக்கும். ஒரு சேர்ம மூலக்கூறு அதிலுள்ள பண்புகளைப் பெற்றிருக்காது.

ஒரு மூலக்கூறு தனித்து நிற்கும் தன்மையுடையது. இது பிணைக்கப்பட்ட அணுத் தொகுப்பாகும். அதே சமயம் அணு என்பது பிணைப்புறாத துகளாகும்.



படம். 10.2. நீர் மூலக்கூறு

உங்கள் ஆய்வுக்கு

கீழ்க்கண்ட மூலக்கூறுகளில் உள்ள அணுக்களையும் அவற்றின் எண்ணிக்கையையும் ஆராய்க.

அ) நைட்ரஜன் ஆ) நீர்
இ) அம்மோனியா ஈ) கந்தக அமிலம்

10.3.3 அணுவிற்கும் மூலக்கூறுவிற்கும் உள்ள வேறுபாடு

	அணு	மூலக்கூறு
1	வேதிவினையில் ஈடுபடும் ஒரு தனிமத்தின் மிகச்சிறிய துகள் அணுவாகும்.	ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தின் மிகச் சிறிய துகள் மூலக்கூறாகும்.
2	அணு என்பது பிணைப்புறாத் துகள்	மூலக்கூறு என்பது பிணைப்புற்ற துகள்
3	அணு என்பது தனித்தோ, சேர்ந்தோ காணப்படும்.	மூலக்கூறு தனித்துக் காணப்படும்.

மூலக்கூறுகளின் வகைகள்

மூலக்கூறுகளை, ஒத்த அணு மூலக்கூறு வேற்று அணு மூலக்கூறு என இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

1. ஒத்த அணு மூலக்கூறு

இம்மூலக்கூறு ஒரே தனிமத்தின் அணுக்களால் ஆனது. பெரும்பாலான வாயுத் தனிமங்கள் இவ்வகையைச் சேர்ந்தன. சான்றாக, ஹைட்ரஜன் வாயுவில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் உள்ளன. ஆக்ஸிஜன் வாயுவில், இரண்டு ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் உள்ளன. மூலக்கூறில் இருக்கும் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து ஓரணு மூலக்கூறு, ஈரணு மூலக்கூறு, மூவணு மூலக்கூறு எனப் பலவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

அணுக்கட்டு எண்ணைக் கீழ்க்காணும் சமன்பாட்டின் மூலம் வருவிக்கலாம்.

$$\text{அணுக்கட்டு எண்} = \frac{\text{மூலக்கூறு நிறை}}{\text{அணு நிறை}}$$

அணுக்கட்டு எண்	ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை	எ.கா.
ஓரணு மூலக்கூறு	1	ஹீலியம், நியான், உலோகங்கள்
ஈரணு மூலக்கூறு	2	ஹைட்ரஜன் (H_2), குளோரின் (Cl_2), ஆக்ஸிஜன் (O_2)
மூவணு மூலக்கூறு	3	ஓசோன் (O_3)
பல அணு மூலக்கூறு	>3	பாஸ்பரஸ் (P_4), சல்பர் (S_8)

2. வேற்று அணு மூலக்கூறு

நும் புரிதல் திறனைச் சோதித்துப்பார்க்க

அ. குளோரினின் அணுநிறை 35.5 அதன் மூலக்கூறு நிறை 71 எனில் அணுக்கட்டு எண் என்ன ?

ஆ. ஓசோனின் அணுநிறை 16, மூலக்கூறு நிறை 48 எனில் அதன் அணுக்கட்டு எண் என்ன ?

இம்மூலக்கூறுகளில் வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் காணப்படும். இவற்றையும் மூலக்கூறுகளில் இருக்கும் அணு எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து ஈரணு மூலக்கூறு. மூவணு மூலக்கூறு அல்லது பல அணு மூலக்கூறு எனப் பிரிக்கலாம். நீர், அம்மோனியா, மீத்தேன் போன்றவை வேற்றணு மூலக்கூறுகளுக்கு எடுத்துக் காட்டுகளாகும்.

10.4. ஒப்பு அணு நிறை

10. 4. 1 . ஒப்பு அணுநிறை (ஹைட்ரஜன் அளவுகோலின்படி)

ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணு நிறை என்பது அத்தனிமத்தின் ஓர் அணுவின் நிறைக்கும், ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு நிறைக்கும் உள்ள விகிதமாகும்.

ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணு நிறை =

$$\frac{\text{தனிமத்தின் ஓர் அணுவின் நிறை}}{\text{ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

10.4.2 வரையறை (கார்பன் C-12 அளவுகோலின்படி)

ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணு நிறை =

$$\frac{\text{தனிமத்தின் ஓர் அணுவின் நிறை}}{\text{1/12 பாகம் கார்பன் C-12 அணுவின் நிறை}}$$

ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணுநிறை என்பது அத்தனிமத்தின் ஓர் அணுவின் நிறைக்கும் கார்பன் 12 அணுவின் 1/12 பாகத்தின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதமாகும்.

ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணு நிறை என்பது விகிதம் என்பதால் அதற்கு அலகு இல்லை. ஒரு தனிமத்தின் அணுவின் நிறை கிராம் என்ற அலகால் குறிப்பிடும்போது அது கிராம் அணு நிறை எனப்படும்.

ஹைட்ரஜனின் கிராம் அணு நிறை = 1 கிராம்

கார்பனின் கிராம் அணு நிறை = 12 கிராம்

நைட்ரஜனின் கிராம் அணு நிறை = 14 கிராம்

ஆக்ஸிஜனின் கிராம் அணு நிறை = 16 கிராம்

சோடியத்தின் கிராம் அணு நிறை = 23 கிராம்

அணுநிறையானது அணுநிறை அலகால் (அ.நி.அ அல்லது amu) குறிக்கப்படுகிறது.

ஓர் அணு நிறை அலகு என்பது கார்பனின் ஓர் அணுவின் நிறையில் 1/12 பாகம் ஆகும்.

10.5. ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை

வரையறை (ஹைட்ரஜன் அளவுகோலின்படி)

ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை =

$$\frac{\text{ஒரு தனிமம் அல்லது சேர்மத்தின் மூலக்கூறு நிறை}}{\text{ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை என்பது ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள ஒரு மூலக்கூறின் நிறைக்கும் ஒரு ஹைட்ரஜனின் அணு நிறைக்குமுள்ள விகிதமாகும்.

ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை (கார்பன் அளவுகோலின்படி)

ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை =

$$\frac{\text{ஒரு தனிமம் அல்லது சேர்மத்தின் மூலக்கூறு நிறை}}{\text{1/12 பாகம் கார்பன் C-12 ஓர் அணுவின் நிறை}}$$

ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை என்பது ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள ஒரு மூலக்கூறின் நிறைக்கும் 1/12 பாகம் கார்பன்–12 அணுவின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதமாகும்.

ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை என்பது விகிதம் என்பதால் அதற்கு அலகு இல்லை. கொடுக்கப்பட்ட பொருளின் மூலக்கூறு நிறையை கிராம் என்ற அலகால் குறிப்பிடும்போது, அது கிராம் மூலக்கூறு நிறை எனப்படும்.

ஒரு சேர்மம் அல்லது தனிமத்தின் ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள மொத்த அணுக்களின் அணு நிறைகளின் கூட்டுத்தொகையே அச்சேர்மம் அல்லது தனிமத்தின் மூலக்கூறு நிறையாகும்.

கணக்கிடும் திறனைச் சோதிக்கலாமா ?

நீரின் கிராம் மூலக்கூறு நிறையைக் கண்டறியவும்

தீர்வு:– $H_2O = 2(H) + 1(0)$

$= (2x1+1x16)$ கிராம்

நீரின் கிராம் மூலக்கூறு நிறை= 18 கிராம்

CO_2 வாயுவின் கிராம் மூலக்கூறு நிறையைக் கண்டறியவும்

(CO_2) = 1(C) + 2 (0)

= (1x12 + 2 x16) கிராம்

CO_2–வின் கிராம் மூலக்கூறு நிறை

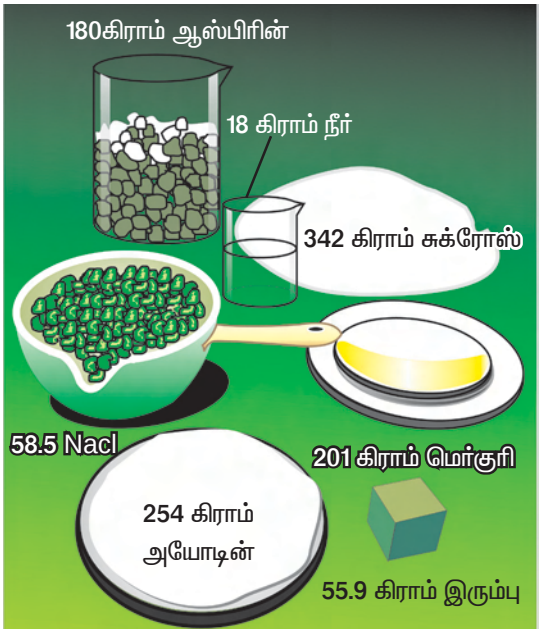
= 12 + 32 = 44கிராம்

10.6. மோல் கருத்து

ஒரு வேதிவினையில் ஈடுபடும் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிட மோல் கருத்து அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. ஒரு மோல் என்பது வேதியியல் முறைப்படி கணக்கீட்டிற்குப் பயன்படும் அலகு ஆகும்.

$N_A = 6.023 \times 10^{23}$

$N_A =$ அவகாட்ரோ எண் = 1 மோல்



படம். 10.3. மோலின் வெவ்வேறு பரிமாணங்கள்

10.6.1. மோலின் வரையறை

கார்பன்–12 ஐசோடோப்பில் 12 கி நிறையில் காணப்படும் அணுக்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமான அளவு ஆதாரத் துகள்களைக் கொண்டுள்ள பொருளின் நிறையே மோல் எனப்படும்.

ஒரு மோல் என்பது அவகாட்ரோ எண்ணிக்கை 6.023×10^{23} அளவு அணுக்கள், மூலக்கூறுகள் அல்லது அயனிகளைக் கொண்ட பொருளின் அளவாகும். பொருளின் ஒரு கிராம் மூலக்கூறு நிறையே ஒரு மோல் எனப்படும்.

அவகாட்ரோ எண்: ஒரு மோல் பொருளிலுள்ள அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகள் அல்லது அயனிகள் இவற்றைக் குறிக்கும் எண்ணையே அவகாட்ரோ எண் என்கிறோம்.

இதன் மதிப்பு 6.023×10^{23}

எனவே ஒரு மோல் அளவுள்ள எந்த ஒரு பொருளிலும் அவகாட்ரோ எண்ணிக்கை உள்ள துகள்கள் அடங்கியுள்ளன. துகள்கள் என்பது அணுக்களையோ மூலக்கூறுகளையோ, அயனிகளையோ குறிப்பதாகும்.

எ.கா. ஒரு மோல் ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் என்பது 6.023×10^{23} ஆக்ஸிஜன் அணுக்களைக் குறிக்கும். 5 மோல் ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் என்பது $5 \times 6.023 \times 10^{23}$ ஆக்ஸிஜன் அணுக்களைக் குறிக்கும்.

மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிட, கீழ்க்காணும் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{பொருளின் நிறை}}{\text{அணு நிறை}}$$

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{பொருளின் நிறை}}{\text{மூலக்கூறு நிறை}}$$

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{அணுக்களின் எண்ணிக்கை}}{6.023 \times 10^{23}}$$

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{6.023 \times 10^{23}}$$

உங்கள் கவனத்திற்கு: மோல் என்ற சொல்லைப் பயன்படுத்தும்போது, அதன் துகள்களின் வகையைச் சரியாக குறிப்பிடுதல் வேண்டும்.

10.6.2. மோல் கணக்கீடு

1. வேதிப்பொருளின் நிறை கொடுக்கப்படும் போது

மோல்களின் எண்ணிக்கை =

$$\frac{\text{நிறை}}{\text{அணு நிறை}} \quad (\text{அ}) \quad \frac{\text{நிறை}}{\text{மூலக்கூறு நிறை}}$$

அ. மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடு.

1) 81 கிராம் அலுமினியம், 2) 4.6 கி சோடியம், 3) 5.1 கி NH_3, 4) 90 கி H_2O, 5) 2 கி NaOH

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{பொருளின் நிறை}}{\text{அணு நிறை}}$$

= 81/27 = 3 மோல் அலுமினியம்

தொடர்பாக: எஞ்சியுள்ள வினாக்களுக்கு மோல்களைக் கணக்கிடுக.

ஆ. 0.5 மோல் இரும்பின் நிறையைக் கணக்கிடுக

தீர்வு:–

தனிமத்தின் நிறை = அணு நிறை x மோல்களின் எண்ணிக்கை

= 55.9 x 0.5 = 27.95 கி

தொடர்பாக : 2.5 மோல் ஆக்ஸிஜனின் நிறையைக் கணக்கிடுக.

நிறை =அணு நிறை x மோல்களின் எண்ணிக்கை

2. நிறை கொடுக்கப்பட்டால் மூலக்கூறு எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடும் முறை

மூலக்கூறு எண்ணிக்கை =

$$\frac{\text{அவகாட்ரோ எண் x பொருளின் நிறை}}{\text{கிராம் மூலக்கூறு நிறை}}$$

அ. 11கி CO_2–வில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு:–

CO_2 வின் கிராம் மூலக்கூறு நிறை = 44 கி

மூலக்கூறு எண்ணிக்கை =

$$\frac{6.023 \times 10^{23} \times 11}{44}$$

$= 1.51 \times 10^{23}$ மூலக்கூறு

தொடர்பாக: 360கி குளுக்கோசில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

3. மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை கொடுக்கப்பட்டால் தனிம நிறையைக் கணக்கிடுவது எப்படி ?

நிறை =

$$\frac{\text{கிராம் மூலக்கூறு நிறை x மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{6.023 \times 10^{23}}$$

அ. 18.069×10^{23} மூலக்கூறுகள் கொண்ட SO_2 வின் நிறையைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு:–

SO_2 வின் கிராம் மூலக்கூறு நிறை = 64 கி

$$SO_2 \text{ வின் நிறை} = \frac{64 \times 18.069 \times 10^{23}}{6.023 \times 10^{23}} = 192\text{கிராம்}$$

ஆ. 2×10^{24} மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட குளுக்கோசின் நிறையைக் கணக்கிடுக

குளுக்கோசின் கிராம் மோலார் நிறை = 180 கிராம்

$$\text{குளுக்கோசின் நிறை} = \frac{180 \times 2 \times 10^{24}}{6.023 \times 10^{23}} = 597.7 \text{ கி}$$

தொடர்பாக : 12.046×10^{23} மூலக்கூறுகள் கொண்ட CaO இன் நிறைக் கணக்கிடுக.

4. கொடுக்கப்பட்ட மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் கொண்டு ஒரு பொருளின் மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

அ. 3.0115×10^{23} மூலக்கூறுகள் கொண்ட ஒரு பொருளின் மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

மோல்களின் எண்ணிக்கை

$$= \frac{\text{மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{6.023 \times 10^{23}}$$

$$= \frac{3.0115 \times 10^{23}}{6.023 \times 10^{23}}$$

= 0.5 மோல்

ஆ. 12.046×10^{22} அணுக்கள் கொண்ட தாமிரத்தில் உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

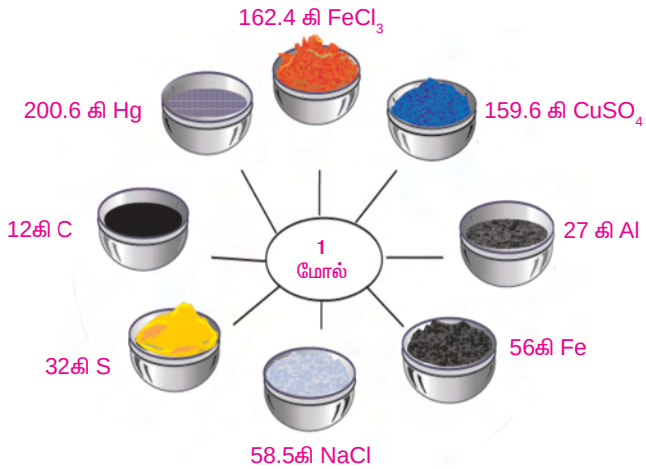
மோல்களின் எண்ணிக்கை

$$= \frac{\text{அணுக்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{அவகாட்ரோ எண்}}$$

$$= \frac{12.046 \times 10^{22}}{6.023 \times 10^{23}}$$

$$= 0.2 \text{ மோல்}$$

தொடர்பாக : 24.092×10^{22} மூலக்கூறுகள் கொண்ட நீரின் மோல்கள் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.



படம் 10.4. மோலின் வெவ்வேறு பரிமாணங்கள்

மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பிரிவு – அ

1. கீழுள்ள எடுத்துக்காட்டுகளிலிருந்து ஐசோடோப், ஐசோபார்களை அடையாளம் காண்க.

   $_{18}Ar^{40}$, $_{17}Cl^{35}$, $_{20}Ca^{40}$, $_{17}Cl^{37}$

2. நைட்ரஜனின் மூலக்கூறு நிறை 28. அதன் அணு நிறை 14. நைட்ரஜனின் அணுக்கட்டு எண்ணைக் காண்க.

3. ஆக்ஸிஜனின் கிராம் மூலக்கூறு நிறை 32கி. அதன் அடர்த்தி 1.429கி/லி ஆக்ஸிஜனின் கிராம் மோலார் பருமனைக் கண்டறிக.

4. Cl என்பது குளோரின் அணுவையும், Cl_2 என்பது குளோரின் மூலக்கூறையும் குறிப்பவை எனில் அணுக்களுக்கும், மூலக்கூறுகளுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை அட்டவணைப்படுத்துக.

5. ஹைட்ரஜனின் கிராம் அணுநிறை 1 கிராம். ஆக்ஸிஜனின் கிராம் அணுநிறை 16 கிராம் எனில், நீரின் கிராம் மூலக்கூறு நிறையைக் கணக்கிடுக.

6. ஒரு மோல் அளவுள்ள எந்த வேதிப்பொருளும் 6.023×10^{23} துகள்களைப் பெற்றிருக்கும் 3.0115×10^{23} துகள்கள் கொண்ட CO_2 வின் மோல்கள் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

7. _____ ஒத்த நியூட்ரான் எண்ணிக்கையைப் பெற்றுள்ளன.

அ) ஐசோபார்கள் ஆ) ஐசோடோன்கள் இ) ஐசோடோப்கள் ஈ) நிறை எண்

8. அணுக்கட்டு எண் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துக

அ) குளோரின் ஆ) நியான் இ) பாஸ்பரஸ் ஈ) ஓசோன்

9. பின்வரும் கூற்றுகளில் தவறைக் கண்டறிந்து திருத்துக.

அ) S.T.P – ல் ஒரு வாயுவின் மோலார் பருமன் 22.4 செமீ^{3}

ஆ) 2 x ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை = ஆவி அடர்த்தி

இ) ஓர் அணு தனித்த நிலையில் காணப்படுவது இல்லை

ஈ) மூலக்கூறிலுள்ள அணுக்களின் விகிதம் முழுமையானது அல்லது எளிமையானது அல்லது நிர்ணயிக்க இயலாது

உ)) H_2O –ஓர் ஒத்த அணு மூலக்கூறு.

10. பின்வரும் ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒரு சொல்லில் பதிலிடுக .

அ) 6.023 x 10^{23} மூலக்கூறுகள் ஆ) S.T.P – ல் 22.4 லிட்டர் பருமனுள்ள வாயு

இ) ஒரு கார்பன் 12 அணுவில் 1/12 பாகத்தின் நிறை ஈ) ஒப்பு மூலக்கூறு நிறையின் சரிபாதி

உ) மூலக்கூறு நிறை / அணு நிறை

பிரிவு – ஆ

1. ஓர் அணுவைப் பற்றிய தெளிவான விளக்கத்தை அளிக்கக் கூடிய நவீன அணுக் கொள்கையானது அலைக் கொள்கை, நிலையில்லாக் கோட்பாடு, தற்போதைய கண்டுபிடிப்புகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டு உருவானதாகும். இவற்றின் மூலம் நவீன அணுக்கொள்கையின் கோட்பாடுகளை விவரிக்க.

2. அவகாட்ரோ விதிப்படி மூலக்கூறு நிறைக்கும் ஆவி அடர்த்திக்கும் உள்ள தொடர்பைக் வருவிக்க.

3. பின்வருவனவற்றிற்கு மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடவும்.

அ) 12.046 x 10^{23} அணுக்களைக் கொண்ட தாமிரம் ஆ) 27.95 கி இரும்பு

இ) 1.51 x 10^{23} மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட CO_2

4. கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளிலிருந்து பின்வருவனவற்றில் கிராம் மூலக்கூறு நிறையைக் கணக்கிடுக.

அ) H_2O ஆ) CO_2 இ) NaOH ஈ) NO_2 உ) H_2SO_4

தனிமம்	குறியீடு	அணு எண்	அணு நிறை
ஹைட்ரஜன்	H	1	1
கார்பன்	C	6	12
ஆக்ஸிஜன்	O	8	16
நைட்ரஜன்	N	7	14
சோடியம்	Na	11	23
கந்தகம்	S	16	32

5. பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புக.

தனிமம்	அணு நிறை	மூலக்கூறு நிறை	அணுக்கட்டு எண்
குளோரின்	35.5	71	
ஓசோன்		48	3
சல்பர்	32		8

6. 0.18 கிராம் நிறையுள்ள ஒரு துளி நீரில் உள்ள நீர் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக

7. கொடுக்கப்பட்ட விவரங்களிலிருந்து கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

கால்சியம் ஆக்ஸைடின் வாய்ப்பாடு CaO. கால்சியத்தின் அணுநிறை 40, ஆக்ஸிஜனின் அணுநிறை 16 மற்றும் கார்பனின் அணுநிறை 12.

அ) ஒரு மோல் Ca (_____கி) மற்றும் ஒரு மோல் ஆக்ஸிஜன் அணு (_____கி) இணைந்து _____ மோல் CaO (_____ கி) தருகிறது.

ஆ) ஒரு மோல் Ca (_____கி) ஒரு மோல் C (_____கி) மற்றும் 3 மோல்கள் ஆக்ஸிஜன் அணு (_____கி) இணைந்து ஒரு மோல் $CaCO_3$ (_____ கி) உருவாகிறது.

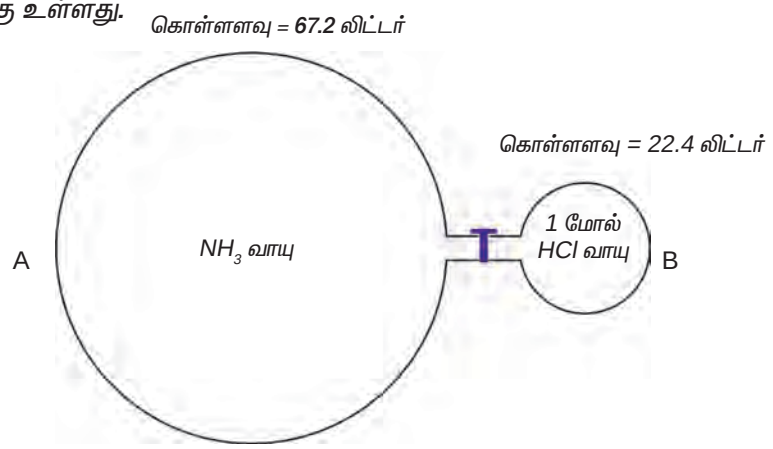
8. பின்வருவனவற்றைக் கிராமில் கூறுக.

அ) 5 மோல்கள் நீர் ஆ) 2 மோல்கள் அம்மோனியா இ) 2 மோல்கள் குளுக்கோஸ்.

பிரிவு – இ

1. அம்மோனியா, ஹைட்ரஜன் குளோரைடு வாயுவுடன் வினைபுரிந்து வெண்ணிற வாயுவான அம்மோனியம் குளோரைடைத் தருகிறது.

கண்ணாடிக் குமிழ் A–ல் உள்ள NH_3 ன் பருமன் கண்ணாடிக் குமிழ் B–ல் உள்ள HCl– ன் பருமனைப் போல் மூன்று மடங்கு உள்ளது.



அ) கண்ணாடிக் குமிழ் A–ல் உள்ள அம்மோனியாவின் மோல் எண்ணிக்கை யாது ?

ஆ) அடைப்பானைத் திறந்தவுடன் உருவாகும் NH_4Cl–ன் நிறையைக் கிராமில் கணக்கிடுக.

(அணு நிறை N= 14 , H =1 , Cl = 35.5)

இ) வினை நிறைவுற்ற பின் எஞ்சியிருக்கும் வாயு எது ?

ஈ) இவ்வினைக்கான வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதுக.

2. நைட்ரோ கிளிசரின் வெடிமருந்தாகப் பயன்படுகிறது. வெடித்தல் வினைக்கான சமன்பாடு

$$4C_3H_5(NO_3)_3 \rightarrow 12\ CO_2 + 10\ H_2O + 6\ N_2 + O_2$$
$$(\ell) \qquad (g) \qquad (\ell) \qquad (g) \quad (g)$$

(அணு நிறை C= 12 , H =1 , N = 14, O = 16)

அ) இச்சமன்பாட்டில் பின்வருவனற்றின் மோல்களின் எண்ணிக்கை யாது ?

1) நைட்ரோ கிளிசரின் 2) உருவான வாயு மூலக்கூறுகள்.

ஆ) ஒரு மோல் நைட்ரோ கிளிசரினில் இருந்து கிடைக்கும் வாயு மோல்களின் எண்ணிக்கை யாது ?

இ) ஒரு மோல் நைட்ரோ கிளிசரினின் நிறை யாது ?

3. சோடியம் பைகார்பனேட்டை வெப்பப்படுத்தும்போது, பின்வருமாறு சிதைவடைகிறது.

$$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

அ) இச் சமன்பாட்டில் எத்தனை மோல்கள் சோடியம் பைகார்பனேட் உள்ளது ?

ஆ) இச் சமன்பாட்டில் பயன்படுத்தப்படும் சோடியம் பைகார்பனேட்டின் நிறை யாது ?

இ) இச் சமன்பாட்டில் எத்தனை மோல்கள் கார்பன் டைஆக்ஸைடு உள்ளது ?

4. 40 கிராம் கால்சியம் 56 கிராம் கால்சியம் ஆக்ஸைடிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது ?

(அணு நிறை Ca = 40, O = 16)

அ) 56 கிராம் கால்சியம் ஆக்சைடில் உள்ள ஆக்ஸிஜனின் நிறை யாது ?

ஆ) இதிலுள்ள ஆக்ஸிஜனின் அணுக்களின் மோல் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

இ) 40 கிராம் கால்சியத்திலுள்ள கால்சியம் அணுக்களின் மோல் எண்ணிக்கை யாது ?

ஈ) 1000 கிராம் கால்சியம் ஆக்சைடிலிருந்து கிடைக்கும் கால்சியத்தின் நிறையைக் கணக்கிடுக.

5. பின்வருவனற்றைக் கிராம் அலகில் கூறுக.

அ) 1 மோல் குளோரின் மூலக்கூறு, Cl_2 ஆ) 4 மோல்கள் ஓசோன் மூலக்கூறுகள், O_3

இ) 2 மோல்கள் சல்பர் மூலக்கூறுகள், S_8 ஈ) 2 மோல்கள் நைட்ரஜன் மூலக்கூறுகள், N_2

6. பின்வரும் அணுக்களின் மோல் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

அ) 2 கி நைட்ரஜன் ஆ) 23 கி சோடியம்

இ) 40 கி கால்சியம் ஈ) 1.4 கி லித்தியம்

உ) 32 கி சல்பர்

மேலும் அறிய

நூல்கள்: 1. Physical Chemistry by : Puri & Sharma - Vishal Publishing Co, Punjab.

2. Inorganic Chemistry : P.L. Soni - S.Chand publication, New Delhi.

3. Complete Chemistry(IGCSE) - Oxford University press, New York

இணையத்தளம்: www.chem4kids.com/tag/atomsandmolecules

அலகு 11

வேதிவினைகள்

அழகான இந்த உலகத்தில் வாழும் எல்லா உயிரினங்களும், தமக்கே உரித்தான வாழ்க்கைமுறைகளை வகுத்து வைத்துள்ளன. நீங்கள் ஒரு வேதியியலாரின் பார்வையில் உங்கள் அன்றாட வாழ்க்கையை உற்றுநோக்கி ஆராய்ந்து இருக்கிறீர்களா? வேதிவினைகள் நமது உடலிலும், நம்மைச் சுற்றியும் எப்பொழுதும் நிகழ்ந்து கொண்டே இருக்கின்றன.

எந்த ஒரு மாற்றத்தையும் இயற்பியல் அல்லது வேதியியல் மாற்றம் என இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம். இயற்பியல் மாற்றங்கள் எளிதில் நிகழக்கூடிய மீள்வினைகளாகும். ஆனால், வேதிமாற்றங்களை மீள் வினைகளாக்குவது கடினம். இது ஏன்? வேதிமாற்றங்களில் புதிய பொருள்கள் உருவாகின்றன. இவற்றை மீண்டும் மூலப்பொருள்களாக மாற்றுவது கடினம். வேதிமாற்றங்கள், இயற்பியல் மாற்றங்களைவிட நிலையானவை. எல்லா வேதிமாற்றங்களும் வேதி வினைகளுடன் நிகழ்கின்றன.

ஒரு வேதிவினை நிகழ்ந்துள்ளதை நாம் எப்படி அறிய முடிகிறது? இந்தக் கேள்விக்கான விடையை அறியப் பின்வரும் சில செயல்பாடுகளைச் செய்து பார்க்கலாம்.

செயல் 11.1

- *உங்களுடைய அம்மா அல்லது சகோதரியின் புதிய வெள்ளிக் கொலுசினைப் பார்க்கவும்.*
- *கொலுசின் நிறத்தைக் கவனிக்கவும்.*
- *பழைய கொலுசு ஒன்றின் நிறத்தை உற்று நோக்கவும்.*
- *என்ன மாற்றத்தைக் காண்கிறீர்கள்?*

படம் 11.1. வெள்ளிக் கொலுசு

பளபளப்பான வெள்ளை நிறக் கொலுசானது மெதுவாகக் கருமை நிறமாக மாறுகிறது. அதாவது, வெள்ளிக் கொலுசின் நிறம் மங்குகிறது. இதற்கான காரணத்தை யூகிக்க முடிகிறதா?

இந்நிகழ்வு வெள்ளியும், காற்றில் உள்ள ஹைட்ரஜன் சல்பைடும் வினைபுரிந்து வெள்ளி சல்பைடு (Ag_2S) உருவாதலால் ஏற்படுவது ஆகும்.

செயல் 11.2

- *காரீய நைட்ரேட் கரைசலை ஒரு முகவையில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.*
- *ஒரு சோதனைக் குழாயில் பொட்டாசியம் அயோடைடு கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும். (இரண்டு கரைசல்களும் நிறமற்றவை.)*
- *பொட்டாசியம் அயோடைடு கரைசலை, காரீய நைட்ரேட் கரைசலுடன் சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்கவும்.*
- *நீங்கள் என்ன காண்கிறீர்கள்?*

ஓர் அடர்ந்த மஞ்சள் நிற வீழ்படிவைக் காண்கிறீர்கள் அல்லவா?

இது காரீய அயோடைடு (PbI_2) ஆகும்.

படம் 11.2 காரீய அயோடைடின் மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு

செயல் 11.3

- *5 கிராம் சுட்ட சுண்ணாம்பை ஒரு முகவையில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.*
- *அதனுடன் நீரைச் சிறிதுசிறிதாகச் சேர்க்கவும்.*
- *முகவையைத் தொட்டுப் பார்க்கவும்.*
- *நீங்கள் என்ன உணர்கிறீர்கள் ?*

முகவை வெப்பமாக உள்ளது அல்லவா ? என்ன நிகழ்கிறது என்று பார்க்கலாம்.

சுட்ட சுண்ணாம்பு நீருடன் வினைபுரிந்து நீர்த்த சுண்ணாம்பை (கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடை) உருவாக்குகிறது. இஃது ஒரு வெப்ப உமிழ் வினை. இந்த வினையின் போது 'உஷ்' என்ற சத்தத்துடன் குமிழ்கள் உருவாகி. அதிக அளவு வெப்பம் வெளியிடப்படுகிறது.

செயல் 11.4

- *சிறிதளவு கால்சியம் கார்பனேட் தூளை ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.*
- *நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.*
- *சோதனைக்குழாயில் நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.*

படம் 11.3 நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் கால்சியம் கார்பனேட்டின் வினை

நுரைத்துப் பொங்குதல் ஏற்படுவதைக் காண்கிறீர்கள் அல்லவா ? இது கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயு வெளியேறுவதால் நிகழ்வதாகும்.

மேற்கூறியவை எல்லாமே ஒரு வேதிவினையில் பொதுவாகக் காண்பவை. மேற்கூறிய செயல்பாடுகளின்மூலம் வேதிவினைகள் நிலையான ஒரு மாற்றத்தை உருவாக்கிப் புதிய விளைபொருள்களைத் தருகின்றன என்பது தெளிவாகிறது.

வேதிவினையில் பங்குபெறும் பொருள்களை வினைபடுபொருள்கள் என்றும், அதனால் உருவாகும் பொருள்களை வினைவிளை பொருள்கள் என்றும் கூறுகிறோம்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

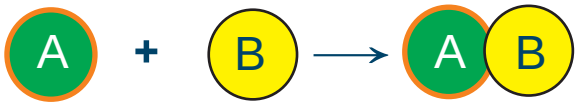
செயல்11.3இல் உருவான விளைபொருளான நீர்த்த சுண்ணாம்பு வெள்ளையடிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு காற்றில் உள்ள கார்பன் டைஆக்சைடுடன் மெதுவாக வினைபுரிந்து சுவரில் மெல்லிய படலமாகக் கால்சியம் கார்பனேட்டை உருவாக்குகின்றது. வெள்ளை அடித்த 2 அல்லது 3 நாளில் கால்சியம் கார்பனேட் உருவாவதால் சுவர்கள் பளபளப்பாகக் காணப்படுகின்றன. சலவைக் கல்லின் வேதி வாய்பாடு $CaCO_3$.

11.1. வேதிவினைகளின் வகைகள்

வேதிவினைகள் ஏராளமாக இருப்பதால் அவற்றை வகைப்படுத்துவதன் மூலம் அவற்றைப் பற்றி எளிதில் அறிந்து கொள்ளலாம். வினைவிளை பொருள் உருவாவதன் வழியைப் பொறுத்து வேதிவினைகளை ஆறு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

வேதிவினைகளின் வெவ்வேறு வகைகளைப் பற்றிக் கீழே காண்போம்.

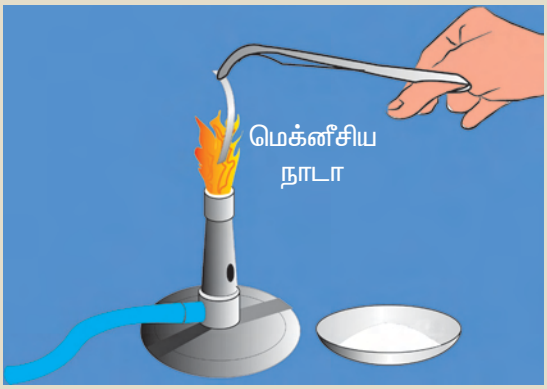
1. கூடுகை வினை



A, B – யுடன் வினைபுரிந்து AB என்ற புதிய பொருளை உருவாக்கும் வினை, கூடுகை வினையை எளிதாகக் குறிக்கும்.

செயல் 11.5

- *ஒரு தூய மெக்னீசிய நாடாத் துண்டை எடுத்துக் கொள்ளவும்.*
- *ஓர் இடுக்கியினால் நாடாவைப் பிடித்துக் கொள்ளவும்.*
- *காற்றின் முன்னிலையில் மெக்னீசிய நாடாவைப் புன்சன் சுடரில் எரிக்கவும். (எரியும் மெக்னீசிய நாடாவைக் கண்களைவிட்டுச் சற்று தொலைவில் பிடித்துக்கொள்ளவும்.)*
- *சாம்பலைச் சேகரிக்கவும்.*



படம் 11.4 மெக்னீசிய நாடாவை எரித்தல்

மேற்கூறிய செயல்பாட்டில் மெக்னீசியம் ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து மெக்னீசியம் ஆக்சைடு என்ற ஒரு வினைவிளை பொருளை உருவாக்குகிறது. இவ்வாறு இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வினைபடுபொருள்கள் சேர்ந்து ஒரு வினைவிளை பொருளை உருவாக்கும் வினையைக் கூடுகை வினை என்கிறோம்.

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

செயல்பாடு 11.3இல் கூறப்பட்டுள்ளதைத் திரும்பச் செய்து பார்க்கவும். இதுவும் கூடுகை வினைக்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டு ஆகும். இதற்குரிய சமன்பாட்டை எழுதவும்.

கூடுதல் வினைக்கான மேலும் சில எடுத்துக்காட்டுகள்

- நிலக்கரி எரிதல்

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

- ஹைட்ரஜன் எரிதல்

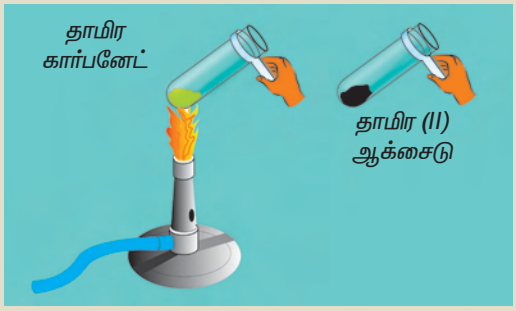
$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

2. சிதைவுறுதல் வினை

AB என்ற பொருள், A மற்றும் B என இரண்டு பொருள்களாகப் பிரியும் வேதிவினையைச் சிதைவுறுதல் வினை என்கிறோம்.

செயல் 11.6

- *2 கிராம் தாமிர கார்பனேட் தூளை ஓர் உலர்ந்த சோதனைக்குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.*
- *தாமிர கார்பனேட்டின் நிறத்தைக் கவனிக்கவும்.*
- *சோதனைக்குழாயைச் சுடரில் சூடுபடுத்தவும்.*
- *சூடுபடுத்தும்போது நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.*



படம் 11.5 தாமிர கார்பனேட் உள்ள சோதனைக் குழாயைச் சூடுபடுத்துதல்

பச்சை நிறம் கருமை நிறமாக மாறுவதைக் காண்கிறீர்கள். இது தாமிர கார்பனேட், தாமிர(II) ஆக்சைடாகச் சிதைவுறுவதால் நிகழ்கிறது.

$$CuCO_3 \xrightarrow{\Delta} CuO + CO_2\uparrow$$

செயல் 11.7

- ஒரு சோதனைக்குழாயில் சிறிது காரீய நைட்ரேட்டை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- அதைச் சுடரில் சூடுபடுத்தவும்.
- நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.

செம்பழுப்புநிற வாயு (NO_2) வெளியேறுவதைக் காணலாம். காரீய நைட்ரேட் சிதைவடைந்து காரீய ஆக்சைடு, நைட்ரஜன் டைஆக்சைடு மற்றும் ஆக்ஸிஜன் உருவாவதால் இவ்வாறு நிகழ்கிறது.

$$2Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2PbO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$$

மேற்கூறிய செயல்களின் (செயல்11.6 மற்றும் 11.7) மூலம் ஒரு சேர்மம், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்களாகப் பிரிகின்றன என்பதை அறியமுடிகிறது. இத்தகைய வினையைச் சிதைவுறுதல் வினை என்கிறோம்.

வேறு சில எடுத்துக்காட்டுகள்

1. சுண்ணாம்புக் கல் சிதைவுறுதல்

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2\uparrow$$

2. அம்மோனியம் டைகுரோமேட் சிதைவுறுதல்

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} Cr_2O_3\uparrow + N_2\uparrow + 4H_2O\uparrow$$

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

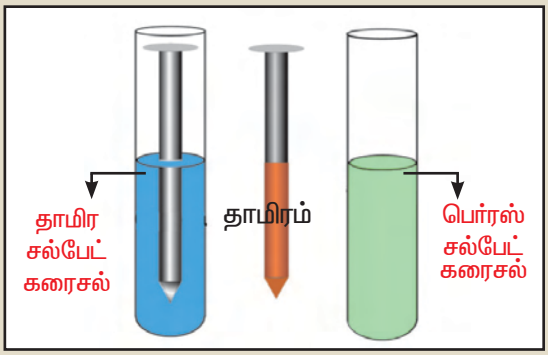
மிக அதிக வெப்பநிலையில் அம்மோனியம் டைகுரோமேட் உடனடியாகச் சிதைவுற்று, நீராவியுடன் பச்சைநிற வாயு உருவாகிறது. ஓர் எரிமலை வெடிப்பதைப்போல் தோற்றமளிப்பதால் இது வேதி எரிமலை எனப்படுகிறது.

3. இடப் பெயர்ச்சி வினை

A-க்கும், BC-க்கும் இடையே ஏற்படும் வினையில் A, BC-யிலிருந்து B-ஐ இடப்பெயர்ச்சி செய்து AC-யை உருவாக்குகிறது. A, B-யைக் காட்டிலும், அதிக வினைபுரியும் திறன் உடையது என்பதை இது காட்டுகிறது.

செயல் 11.8

- ஒரு முகவையில் 20 மிலி தாமிர சல்பேட் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- ஓர் இரும்பு ஆணியை முகவையில் போடவும்.
- சில நாள் அப்படியே விட்டு வைக்கவும்.
- தாமிர சல்பேட் கரைசல், இரும்பு ஆணி இவற்றின் நிறத்தைக் கவனிக்கவும்.



படம் 11.6 இரும்பு, தாமிர சல்பேட் கரைசலில் இருந்து தாமிரத்தை இடப்பெயர்ச்சி செய்தல்

நீலநிற தாமிர சல்பேட்கரைசல், பச்சை நிறமாக மாறுகிறது, மேலும் ஆணியானது பழுப்பு நிறமாக மாறுகிறது. இது ஒரு குறிப்பிடத்தக்க மாற்றமல்லவா? இந்த மாற்றம் இரும்பு தாமிரத்தைவிட வினைத்திறன் மிக்கது என்பதை நிரூபிக்கிறது. இந்தச் செயல்பாட்டில் கீழுள்ள வினை நிகழ்கிறது.

$$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$$

இந்த வினையில் இரும்பு, தாமிர சல்பேட் கரைசலில் இருந்து தாமிரத்தை இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது. இரும்பு ஆணிக்குப் பதிலாகத் துத்தநாகத் தண்டு கொண்டு செயல் 11.8 ஐச் செய்து பார்க்கவும். துத்தநாகத் தண்டு மற்றும் தாமிர சல்பேட் கரைசலின் நிறமாற்றம் என்ன? இதற்குரிய சமன்பாட்டை எழுதவும்.

மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு:

$$Pb + CuCl_2 \rightarrow PbCl_2 + Cu$$

காரீயம், தாமிரத்தை அதன் உப்புக் கரைசல்களிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்

கூடியது. தாமிரம் துத்தநாகத்தையோ, காரீயத்தையோ அவற்றின் கரைசல்களிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்ய முடியுமா? முடியாது. ஏனெனில், துத்தநாகம், காரீயம் இவற்றைக்காட்டிலும் தாமிரம் குறைந்த வினைத்திறன் கொண்டது.

ஒரு வினைத்திறன் மிக்க தனிமம் வினைத்திறன் குறைந்த தனிமத்தை அதன் சேர்மத்திலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் வினையை இடப்பெயர்ச்சி வினை என்கிறோம்.

4. இரட்டைச் சிதைவு வினை (இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி வினை)

AB மற்றும் CD இவற்றுக்கிடையே ஏற்படும் வினையில் இரண்டு வினைபடுபொருள்களும் சிதைவுற்று AD மற்றும் CB என்ற வினைவிளை பொருள்களை அயனிகளின் இடமாற்றத்தால் தருகின்றன.

செயல் 11.9

- *5 மிலி சோடியம் சல்பேட் கரைசலை ஒரு சோதனைக்குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.*
- *மற்றொரு சோதனைக் குழாயில் 5 மிலி பேரியம் குளோரைடு கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும்.*
- *இரண்டு கரைசல்களையும் சேர்க்கவும்.*
- *என்ன நிகழ்வதைக் காண்கிறீர்கள்?*

படம் 11.7 பேரியம் சல்பேட் உருவாதல்

நீரில் கரையாத வெள்ளை நிறப் பொருள் $BaSO_4$ சோதனைக் குழாயில் உருவாவதைக் காணலாம். நீரில் கரையாத இந்த பொருளுக்கு வீழ்படிவு என்று பெயர். எந்த வினை வீழ்படிவை உருவாக்குகிறதோ அதற்கு வீழ்படிவாக்கல் வினை என்று பெயர். வெள்ளை நிற வீழ்படிவு உருவாவது SO_4^{2-} மற்றும் Ba^{2+} அயனிகளின் இடமாற்றத்தால் நிகழ்கிறது. உருவாகும் பொருள் பேரியம் சல்பேட் ஆகும். இங்கு சோடியம் குளோரைடு என்னும் மற்றொரு பொருள் உருவாகிறது.

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$$

செயல் 11.2இல் கூறப்பட்டுள்ளதைத் திரும்பச் செய்து பார்க்கவும். இதுவும் இரட்டைச் சிதைவு வினைக்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டு ஆகும். இதற்குரிய சமன்பாட்டை எழுதவும்.

இரண்டு வினைபடு பொருள்களின் அயனிகளுக்கிடையே இடமாற்றம் நிகழ்ந்து வேறு இரண்டு வினைவிளைபொருள்களைத் தரும் வினையை இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி வினை என்கிறோம்.

மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு :

$$CuSO_4 + H_2S \rightarrow CuS\downarrow + H_2SO_4$$

5. ஆக்ஸிஜனேற்றமும் ஒடுக்கமும்

நாம் உயிர்வாழத் தேவையான மிக முக்கியமான தனிமம் ஆக்ஸிஜன் என்பது நாம் எல்லாரும் அறிந்த ஒன்று. ஒரு மனிதன் உணவோ நீரோ இல்லாமல் கூடப் பல நாள் வாழ முடியும். ஆனால், ஆக்ஸிஜன் இல்லாமல் ஒரு நாள்கூட உயிர்வாழ முடியாது. நம் அன்றாட வாழ்வில் துணிகளின் நிறம் மங்குதல், சமையல் எரிவாயு, விறகு, நிலக்கரி எரிதல், இரும்புச் சாமான்கள் துருப்பிடித்தல் முதலிய நிகழ்வுகளைக் காண்கிறோம். இந்த எல்லா நிகழ்வுகளும் ஆக்ஸிஜனேற்றம் - ஒடுக்கம் என்ற குறிப்பிட்ட வேதி வினைகளாலேயே நடக்கின்றன. தொழிற்சாலைகளில் மின்பூச்சு செய்யும் நிகழ்வும், அலுமினியம் போன்ற உலோகங்களைப் பிரித்தெடுத்தலும் ஆக்ஸிஜனேற்ற – ஒடுக்க வினைகளின் அடிப்படையிலேயே நிகழ்கின்றன.

ஆக்ஸிஜனேற்றம்

ஒரு வேதிவினையில் ஆக்ஸிஜன் சேர்க்கப்படுதலோ ஹைட்ரஜன் நீக்கப்படுதலோ எலக்ட்ரான்கள் நீக்கப்படுதலோ நிகழும்போது அந்த வினை ஆக்ஸிஜனேற்றம் எனப்படுகிறது.

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

(ஆக்ஸிஜன் சேர்க்கப்படுகிறது)

$$H_2S + Br_2 \rightarrow 2HBr + S$$

(ஹைட்ரஜன் நீக்கப்படுகிறது)

$$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$$

(எலக்ட்ரான் நீக்கப்படுகிறது)

ஒடுக்கம்

ஒரு வேதிவினையில் ஹைட்ரஜன் சேர்க்கப்படுதலோ ஆக்ஸிஜன் நீக்கப்படுதலோ எலக்ட்ரான் ஏற்கப்படுதலோ நிகழும்போது அந்த வினை ஒடுக்கம் எனப்படுகிறது.

$$2Na + H_2 \rightarrow 2NaH$$

(ஹைட்ரஜன் சேர்க்கப்படுகிறது)

$$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$$

(ஆக்ஸிஜன் நீக்கப்படுகிறது)

$$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$$

(எலக்ட்ரான் சேர்க்கப்படுகிறது)

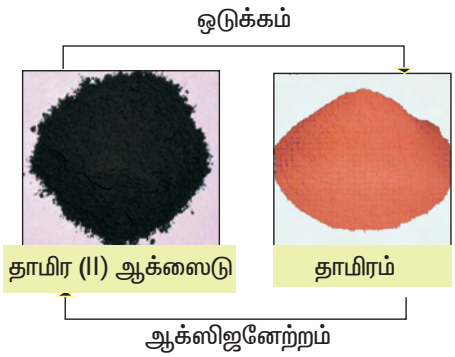
ஆக்ஸிஜனேற்ற - ஒடுக்க வினைகள்

ஆக்ஸிஜனேற்றமும், ஒடுக்கமும் ஒரே சமயத்தில் நிகழக்கூடிய வினையை ஆக்ஸிஜனேற்ற - ஒடுக்க வினை என்கிறோம்.

$$Zn + CuSO_4 \rightarrow Cu + ZnSO_4$$

வேறு ஏதாவது ஓர் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைக்கான சமன்பாட்டை எழுதவும்.

தாமிர (II) ஆக்ஸைடு, தாமிரமாக மாறும் வினையில் தாமிர (II) ஆக்ஸைடு ஆக்ஸிஜனை இழப்பதால் ஒடுக்கமடைகிறது. இங்கே, ஹைட்ரஜன் ஆக்ஸிஜனை ஏற்பதால் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது. அதாவது, ஒரு



படம் 11.8 ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்கவினை

வினைப்பொருள் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது மற்றது ஒடுக்கமடைகிறது. எனவே, இம்மாதிரியான வினைகள் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகள் எனப்படுகின்றன.

ஆக்ஸிஜனேற்றம்	ஒடுக்கம்
ஆக்ஸிஜனை ஏற்றல் ஹைட்ரஜனை நீக்குதல் எலக்ட்ரானை(களை) இழத்தல்	ஆக்ஸிஜனை நீக்குதல் ஹைட்ரஜனை ஏற்றல் எலக்ட்ரானை(களை) ஏற்றல்
ஆக்ஸிஜனேற்றமும், ஒடுக்கமும் சேர்ந்தே நிகழ்வதால், இந்த வினை ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினை என அழைக்கப்படுகிறது.	

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஆக்ஸிஜனேற்றம் நாம் சாப்பிடும் உணவுப் பொருள்களிலும் ஓர் எதிர்மறை விளைவை உண்டாக்குகிறது. கொழுப்பு மற்றும் எண்ணெய் உள்ள உணவுப் பொருள்களை அதிக நேரம் வைத்திருக்கும்போது அவை கெட்டுவிடுகின்றன. இவை கெட்ட சுவையையும் துர்நாற்றத்தையும் தருகின்றன. இவை குறிப்பாகக் கோடைக்காலத்தில் தயிர், மற்றும் வெண்ணெய் ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றன. எண்ணெய்யும், கொழுப்புகளும் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்து துர்நாற்றமுள்ள பொருள்களாக மாறுகின்றன.

6. வெப்ப உமிழ்வினையும், வெப்ப கொள்வினையும்

வேதிவினைகளின்போது பொதுவாக நிகழும் ஒரு மாற்றம் வெப்ப மாற்றம் ஆகும். துணிகளைத் துவைப்பதற்குத் தூய்மையாக்கியை (சலவைப் பொருள்கள்) நீரில் கரைக்கும்போது வெப்பம் வெளியேறுகிறது. குளூக்கோஸை நம் நாவில் வைக்கும்போது சில்லென்ற உணர்வு உண்டாகிறது. இந்த நிகழ்வுகளில் வெப்பம் சுற்றுப்புறத்திற்கு வெளியேற்றப்படுவதாலோ அல்லது சுற்றுப்புறத்திலிருந்து உட்கொள்ளப்படுவதாலோ இவ்வாறு நிகழ்கிறது. இதுபோலவே பல வேதிவினைகளில் வெப்பம் வெளியேறுதலோ, உட்கொள்ளப்படுதலோ நிகழ்கிறது.

அ. வெப்ப உமிழ் வினைகள்

வெப்ப ஆற்றல் வெளியேறுதலுடன் நிகழும் வினைகளை வெப்பம் உமிழ் வினைகள் என்கிறோம்.

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3 + \text{ வெப்பம்}$$

அனைத்து எரிதல் வினைகளும் வெப்ப உமிழ் வினைகள் ஆகும். இந்த வினைகள் நிகழும்போது வெப்பம் வெளியேற்றப்படுகிறது.

ஆ. வெப்பம்கொள் வினைகள்

வெப்பத்தை ஏற்று நிகழும் வினைகளை வெப்பம்கொள் வினைகள் என்கிறோம்.

$$2NH_3 + \text{ வெப்பம் } \rightarrow N_2 + 3H_2$$

11.2. வேதிவினையின் வேகம்

ஓர் அலகு நேரத்தில் வினைபடுபொருள்கள் அல்லது வினைவிளை பொருள்கள் இவற்றில் ஏதாவது ஒன்றின் செறிவில் ஏற்படும் மாற்றம் வினைவேகம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$A \rightarrow B$$

இந்த வினையின் வேகத்தைக் கீழுள்ளவாறு குறிப்பிடலாம்.

$$\text{வினைவேகம்} = -\frac{d[A]}{dt} = +\frac{d[B]}{dt}$$

[A] – வினைபடுபொருள் A இன் செறிவு

[B] – வினைவிளைபொருள் B இன் செறிவு

எதிர் (–) குறியீடு நேரத்தைப் பொருத்து A-இல் செறிவு குறைவதையும், நேர்(+) குறியீடு நேரத்தைப்பொருத்து B-இன் செறிவு அதிகரிப்பதையும் காட்டுகிறது.

11.2.1. வேதிவினைகளின் வேகத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

1. வினைபடுபொருள்களின் இயல்பு

செயல் 11.10

- *A, B என்ற இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் மெக்னீசியம் நாடாவை எடுத்துக்கொள்ளவும்.*
- *சோதனைக்குழாய் Aஇல் நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.*
- *சோதனைக்குழாய் Bஇல் அசிட்டிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.*
- *இரு சோதனைக்குழாய்களிலும் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.*

ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், அசிட்டிக் அமிலம் ஆகிய இரண்டிலும் மெக்னீசியம் வினைபுரிந்தாலும் அசிட்டிக் அமிலத்தைவிட ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தில் வினை வேகமாக நிகழ்வதைக் காணலாம். ஏனெனில், ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் அசிட்டிக் அமிலத்தைவிட வினைதிறன் மிக்கது. இது வினைபடுபொருளின் இயல்பு வினைவேகத்தைப் பாதிக்கிறது என்பதைக் காட்டுகிறது.

2. வினைபடுபொருள்களின் செறிவு

செயல் 11.11

- *3 கிராம் துத்தநாகத் துகள்களைத் தனித்தனியாக A, B என்ற சோதனைக்குழாய்களில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.*

- *சோதனைக்குழாய் Aஇல் 5 மிலி 1M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.*
- *சோதனைக்குழாய் Bஇல் 5 மிலி 2M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.*
- *இவற்றில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.*

துத்தநாகத்துகள்கள் 1M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், 2M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் இவற்றுடன் வினைபுரிகின்றன. ஆனால், சோதனைக் குழாய் B-இல் வெளியேறும் ஹைட்ரஜன் வாயுவின் அளவு சோதனைக்குழாய் Aஇல் வெளியேறுவதைவிட அதிகமாக இருப்பதைக் காண முடிகிறது. ஏனெனில், 2M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் செறிவு 1M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் செறிவை விட அதிகம். இது வினைபடுபொருள்களின் செறிவு அதிகரிக்கும்போது வினைவேகம் அதிகரிப்பதைக் காட்டுகிறது.

3. வினைபடுபொருள்களின் புறப்பரப்பு

செயல் 11.12

- *தூளாக்கப்பட்ட கால்சியம் கார்பனேட்டை (சலவைக்கல்) முகவை Aஇல் எடுத்துக் கொள்ளவும்.*
- *சலவைக்கல் துண்டுகளை (கால்சியம் கார்பனேட்) முகவை Bஇல் எடுத்துக் கொள்ளவும்.*
- *இரண்டு முகவைகளிலும் (A மற்றும் B) ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.*
- *நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.*

சலவைக்கல் துண்டுகளைவிட, தூளாக்கப்பட்ட கால்சியம் கார்பனேட் விரைவாக வினைபுரிவதைக் காணலாம். என்ன காரணம்?

தூளாக்கப்பட்ட கால்சியம் கார்பனேட்டில் புறப்பரப்பு அதிகளவு இருப்பதால் வினை வேகமாக நிகழ்கிறது. இது புறப்பரப்பு அதிகரிக்கும்போது வினைவேகம் அதிகரிப்பதைக் காட்டுகிறது.

4. வெப்பநிலை

செயல் 11.13

- *3 கிராம் சலவைக் கல் துண்டுகளை ஒரு முகவையில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.*
- *5 மிலி 1M ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.*
- *நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.*
- *முகவையைச் சூடுபடுத்தவும்.*
- *நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.*

அறை வெப்பநிலையில் சலவைக்கல் துண்டுகளிலுள்ள கால்சியம் கார்பனேட் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் புரியும் வினை மெதுவாக நடைபெற்றுக் குறைந்த வினைவேகத்தில் கார்பன் டைஆக்ஸைடை வெளியேற்றுகிறது. ஆனால், சூடுபடுத்தும்போது கார்பன் டைஆக்ஸைடு அதிக வேகத்துடன் வெளியேறுவதைக் காணலாம். இது வெப்பநிலை உயரும்போது வினையின் வேகமும் உயர்வதைக் காட்டுகிறது.

5. வினையூக்கி

செயல் 11.14

- *ஒரு சோதனைக்குழாயில் பொட்டாசியம் குளோரேட்டை எடுத்துக் கொள்ளவும்.*
- *சோதனைக் குழாயைச் சூடுபடுத்தவும்.*
- *என்ன நிகழ்கிறது என்பதைக் கவனிக்கவும்.*
- *மாங்கனீசு டைஆக்ஸைடை வினையூக்கியாகச் சேர்க்கவும்.*
- *நிகழும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.*

பொட்டாசியம் குளோரேட்டை சூடுபடுத்தும் போது ஆக்ஸிஜன் மிகக் குறைவான வேகத்தில் வெளியேறுகிறது. ஆனால், மாங்கனீசு டைஆக்ஸைடை வினைபடுபொருளுடன் சேர்த்தபிறகு ஆக்ஸிஜன் வெளியேறும் வேகம்

அதிகரிக்கிறது. இது மாங்கனீசு டைஆக்ஸைடு ஒரு வினையூக்கியாகச் செயல்பட்டு வினை வேகம் அதிகரிப்பதைக் காட்டுகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

தன் நிலையில் நிறை மற்றும் விகிதாச்சாரம் இவற்றில் எந்தவித நிலையான மாற்றமும் அடையாமல் வினையின் வேகத்தை மாற்றும் பொருளை வினையூக்கி என அழைக்கிறோம்.

குழுச் செயல்

- *காலை முதல் மாலை வரை உங்களைச் சுற்றி நிகழும் பத்து வேதிமாற்றங்களைக் கவனித்து அவற்றை வகைப்படுத்தவும்.*
- *அம்மோனியம்–டை–குரோமேட்டைப் பயன்படுத்தி வேதி எரிமலையைத் தயார் செய்யவும். (சீற்றமான எரிமலை)*
- *சமையல் சோடாவைப் பயன்படுத்தி வேதி எரிமலையைத் தயார் செய்யவும். (அமைதியான எரிமலை).*

அமிலங்கள், காரங்கள், உப்புகள்

நிலா: என்ன கவி மிகவும் களைப்பாக தெரிகிறாய் ? இந்த எலுமிச்சம் பழச்சாற்றைப் பருகலாமே.

கவி: வேண்டாம், இது மிகவும் புளிப்பாக இருக்கும்.

நிலா: இஃது எதனால் என்று உனக்குத் தெரியுமா ?

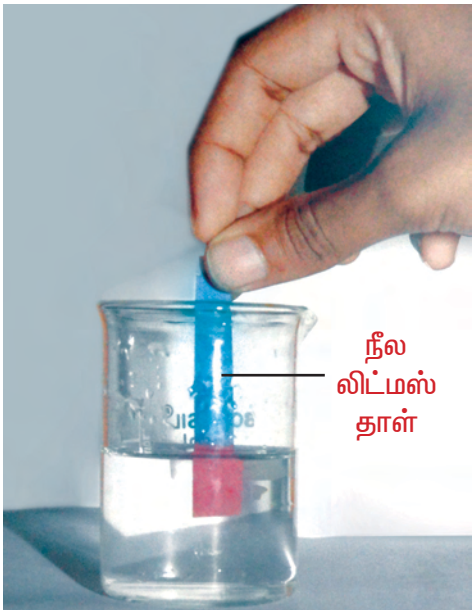
கவி: இதைப்பற்றி எனக்கு எதுவும் தெரியாது.

நிலா: எலுமிச்சம் பழத்தில் அமிலம் இருப்பதால் அது புளிப்பாக உள்ளது. இதைப் பற்றி மேலும் நாம் தெரிந்து கொள்வோம்.

அமிலங்கள், காரங்கள், உப்புகள் நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுகின்றன. பழச்சாறுகள், தூய்மையாக்கிகள் (சலவைப் பொருள்கள்), மருந்துகள் நம் அன்றாட வாழ்வில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன. நம் உடலின் வளர்சிதை மாற்றம், நம் வயிற்றில் சுரக்கும் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் மூலமாகவே நடைபெறுகிறது.

11.3. அமிலங்கள்

நீரில் கரையும் பொழுது H^+ அயனிகளையோ அல்லது H_3O^+ அயனிகளையோ தரும் பொருள்களை அமிலங்கள் என்கிறோம். அமிலங்கள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி செய்யத்தக்க ஹைட்ரஜன் அணுக்களைக் கொண்டவை.



படம் 11.9 அமிலங்கள் நீல லிட்மஸ் தாளைச் சிவப்பாக மாற்றுதல்

ஆசிட் என்ற ஆங்கிலச்சொல் அசிடஸ் என்ற இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டது. அசிடஸ் என்ற இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்ட ஆசிட் என்ற ஆங்கிலச் சொல்லுக்குப் புளிப்புச்சுவை என்பது பொருள். புளிப்புச்சுவையைக் கொண்ட எலுமிச்சம் சாறு, காடி, திராட்சைச் சாறு முதலியன அமிலத்தன்மை உடையவை. இவை நீல லிட்மஸ்தாளைச் சிவப்பாக மாற்றுகின்றன. அமிலத்துடன் பினாப்தலீன் சேர்க்கும்போது நிறமற்றதாகவும், மெத்தில் ஆரஞ்சு சேர்க்கும்போது இளஞ்சிவப்பு நிறமாகவும் உள்ளன. பெரும்பாலான கரிம அமிலங்கள் இயற்கையாகவே உணவுப் பொருள்களில் உள்ளன.

மூலங்கள்	இருக்கக்கூடிய அமிலங்கள்
ஆப்பிள்	மாலிக் அமிலம்
எலுமிச்சை	சிட்ரிக் அமிலம்
திராட்சை	டார்டாரிக் அமிலம்
தக்காளி	ஆக்ஸாலிக் அமிலம்
காடி (உணவு பதப்படுத்தி)	அசிட்டிக் அமிலம்
தயிர்	லாக்டிக் அமிலம்

இவற்றில் உள்ள அமிலம் எது ?

11.3.1. அமிலங்களின் வகைகள்

1. மூலங்களின் அடிப்படையில் அமிலங்கள்

அமிலங்கள் கரிம அமிலங்கள், கனிம அமிலங்கள் என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

கரிம அமிலங்கள்

தாவரங்கள், விலங்குகளில் (உயிரினங்களில்) காணப்படும் அமிலங்களைக் கரிம அமிலங்கள் என்கிறோம். எ.கா. HCOOH, CH_3COOH (வலிமை குறைந்த அமிலங்கள்)

கனிம அமிலங்கள்

பாறைகள், கனிமப் பொருள்களில் இருந்து பெறப்படும் அமிலங்களைக் கனிம அமிலங்கள் என்கிறோம். எ.கா. HCl, HNO_3, H_2SO_4 (வலிமைமிகு அமிலங்கள்)

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

அமிலங்களுக்குக் காரத்துவம் என்ற சொல்லைப் பயன்படுத்துகிறோம். காரத்துவம் என்பது ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்தில் உள்ள இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடிய ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பதாகும். எ.கா. அசிட்டிக் அமிலத்தில் நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இருந்தாலும் ஒரே ஒரு ஹைட்ரஜனை மட்டுமே இடப்பெயர்ச்சி செய்ய முடியும். எனவே, இது காரத்துவமுடையது.

2. காரத்துவத்தின் அடிப்படையில் அமிலங்கள்

ஒரு காரத்துவ அமிலம்

இது நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு ஒரு ஹைட்ரஜன் அயனியைத் தருகின்றது. எ.கா. HCl, HNO_3

இரு காரத்துவ அமிலம்

இவை நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு இரு ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகின்றன. எ.கா. H_2SO_4, H_2CO_3

முக்காரத்துவ அமிலம்

இவை நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு மூன்று ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகின்றன. எ.கா. H_3PO_4

3. அயனியுறும் அடிப்படையில் அமிலங்கள்

அயனியுறும் அடிப்படையில் அமிலங்களை இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

வலிமைமிகு அமிலங்கள்

இவை நீரில் முழுவதுமாக அயனியுறுகின்றன. எ.கா. HCl

வலிமை குறைந்த அமிலங்கள்

இவை நீரில் பகுதியளவே அயனியுறுகின்றன. எ.கா. CH_3COOH

4. செறிவின் அடிப்படையில் அமிலங்கள்

நீரில் கரைந்துள்ள அமிலங்களின் சதவீதத்தைக் கொண்டு அமிலங்கள் செறிவு

மிகு அமிலங்கள், நீர்த்த அமிலங்கள் என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

செறிவுமிகு அமிலங்கள்

இவை நீரில் அமிலங்களின் சதவீதத்தை அதிக அளவு கொண்டுள்ளன.

நீர்த்த அமிலங்கள்

இவை நீரில் அமிலங்களின் சதவீதத்தைக் குறைந்த அளவு கொண்டுள்ளன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

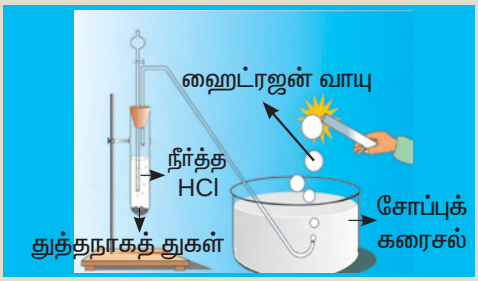
செறிவுமிகு அமிலத்தை நீர்க்கச் செய்யும்போது கவனமாகச் செயல்பட வேண்டும். எப்பொழுதுமே அமிலத்தை நீரினுள் சிறிது சிறிதாகச் சேர்த்து கலக்கிக் கொண்டே இருக்கவேண்டும். இவ்வாறு செய்யாமல் செறிவு மிகுந்த அமிலத்தினுள் நீரைச் சேர்த்தால் அதிக அளவு வெப்பம் வெளியேறி அமிலம் வெளியே தெறித்து உடலில் காயத்தினை ஏற்படுத்தும்.

11.3.2. அமிலங்களின் வேதிப்பண்புகள்

1. உலோகங்களுடன் அமிலத்தின் வினை

செயல் 11.15

- *5 கிராம் துத்தநாகத் துகள்களைச் சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.*
- *ஒரு திசில் புனல் வழியாக 10மி.லி. நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.*
- *அமிலத்தைத் துத்தநாகத் துகளுடன் சேர்க்கும்போது என்ன காண்கிறீர்கள் ?*



படம் 11.10 துத்தநாகத் துகள்கள் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினை

துத்தநாகத் துகள்கள் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினை புரிந்து துத்தநாகக் குளோரைடையும், ஹைட்ரஜன் வாயுவையும் தருவதை அறியலாம்.

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

சோதனைக்குழாயின் அருகில் ஓர் எரியும் மெழுகுவர்த்தியைக் கொண்டு செல்லும்போது அது 'பாப்' என்ற ஒலியுடன் அணைகிறது. இந்தச் சோதனை, உலோகம் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயு வெளியேறுவதை உறுதி செய்கிறது.

உலோகம் + அமிலம் → உப்பு + ஹைட்ரஜன்

மற்றுமொரு எ.கா.

$$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow$$

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

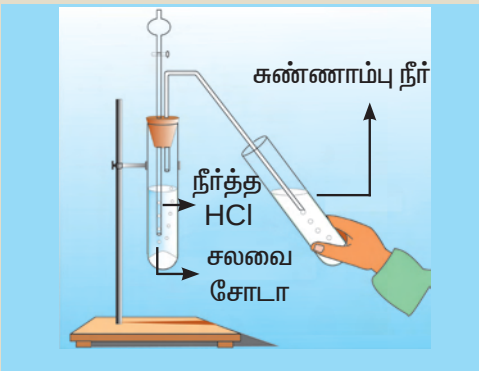
- *சில உலோகங்கள் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜனை வெளியேற்றுவதில்லை. எ.கா. Cu, Ag.*
- *சுண்ணாம்புக்கல், சுண்ணக்கட்டி, சலவைக்கல் ஆகியன கால்சியம் கார்பனேட்டின் பல்வேறு இயற்பியல் உருவங்களாகும். இஃது அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பு, நீர், கார்பன் டைஆக்சைடு வாயுவைத் தருகிறது.*

2. உலோகக் கார்பனேட்டுகளும் உலோக பைகார்பனேட்டுகளும் அமிலங்களுடன் புரியும் வினை

செயல் 11.16

- *I, II என்ற அடையாளமிட்ட இரு சோதனைக்குழாய்களை எடுத்துக் கொள்ளவும்.*
- *சோதனைக்குழாய் I இல் சிறிதளவு சலவை சோடாவையும் (Na_2CO_3) சோதனைக்குழாய் II இல் சிறிதளவு சமையல் சோடாவையும் ($NaHCO_3$) எடுத்துக்கொள்ளவும்.*

- இரண்டு சோதனைக்குழாய்களிலும் நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.
- என்ன நிகழ்கிறது ?
- இரண்டு சோதனைக்குழாய்களில் இருந்து வெளிவரும் வாயுவைத் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரினில் செலுத்தி உங்களுடைய கண்டறிதலைப் பதிவு செய்யவும்.



படம் 11.11 கார்பன்–டைஆக்ஸைடு வாயுவைச் சோதனை செய்தல்

சோதனைக்குழாய் I

$Na_2CO_3 + 2\ HCl \rightarrow 2\ NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$

சோதனைக்குழாய் II

$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$

வெளிவரும் கார்பன் டைஆக்சைடு வாயுவைத் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரினுள் செலுத்தும்போது அது பால்போல மாறுகிறது

$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

(பால்போல)

மேலே குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டினைக் கீழே உள்ளவாறு குறிப்பிடலாம்.

உலோகக் கார்பனேட் அல்லது உலோக பைகார்பனேட் + அமிலம் ⟶ உப்பு + நீர் + கார்பன்டைஆக்சைடு

வேறு சில எடுத்துக்காட்டுகள் :

$MgCO_3 + 2\ HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

$Mg(HCO_3)_2 + 2\ HCl \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O + 2CO_2\uparrow$

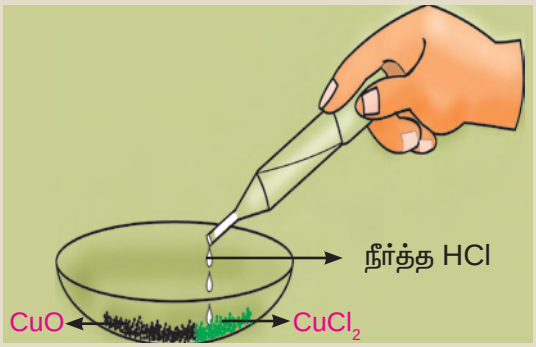
மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

உலோகக் கார்பனேட்டுகள் அல்லது உலோக பைகார்பனேட்டுகள் காரத்தன்மை பெற்றிருப்பதால், அமிலத்துடன் வினை புரிந்து கார்பன் டைஆக்சைடை வெளியேற்றி உப்பையும் நீரையும் தருகின்றன.

3. உலோக ஆக்சைடுகளுடன் அமிலங்களின் வினை

செயல் 11.17

- 2 கிராம் தாமிர (II) ஆக்சைடை ஒரு கண்ணாடிச் சிற்றகலில் எடுத்துக்கொண்டு அதனுடன் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை மெதுவாகச் சேர்க்கவும்.
- உப்பின் நிறத்தைக் கவனிக்கவும்.
- தாமிர (II) ஆக்சைடு என்னவாக மாறியது ?



படம்11.12 நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் தாமிர (II) ஆக்சைடின் வினை

கறுப்பு நிறத் தாமிர (II) ஆக்சைடானது பச்சைநிறத் தாமிரக் (II) குளோரைடாக மாறுகிறது. உலோக ஆக்சைடுகள் காரத்தன்மை பெற்றிருப்பதால் அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும் நீரையும் தருகின்றன.

$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$

மேலே கூறிய செயல்பாட்டின்படி :

உலோக ஆக்சைடு + அமிலம்→ உப்பு + நீர்

என்ற முடிவிற்கு வரலாம்.

மற்றொரு எ.கா.

$$CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$$

4. நீருடன் அமிலங்களின் வினை :

ஓர் அமிலம் நீருடன் சேர்ந்து ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகிறன்றது.

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

ஹைட்ரஜன் அயனிகள் தனித்துக் காணப்படுவது இல்லை. இவை நீருடன் சேர்ந்து ஹைட்ரோனியம்(H_3O^+) அயனிகளாக உள்ளன. நீர் இல்லாதபோது அமிலத்தில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அயனியைத் தனியாகப் பிரிக்க முடியாது.

11.3.3. அமிலங்களின் பயன்கள்

1. கந்தக அமிலம் (வேதிப்பொருள்களின் அரசன்) கார் மின்கலங்கள், பல சேர்மங்களைத் தயாரிப்பதில் பயன்படுகிறது.
2. நைட்ரிக் அமிலம் விவசாயத்தில் உரமாகப் பயன்படும் அம்மோனியம் நைட்ரேட் என்ற சேர்மத்தைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
3. கழிவறைகளைத் தூய்மைப்படுத்தும் பொருளாக ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் பயன்படுகிறது.
4. டார்டாரிக் அமிலமானது ரொட்டிச் சோடாவில் ஒரு பகுதிப்பொருளாகும்.
5. பென்சாயிக் அமிலத்தின் உப்பு (சோடியம் பென்சோயேட்) உணவுப்பொருள்களைப் பதப்படுத்தப் பயன்படுகிறது.
6. காற்று அடைக்கப்பட்ட பானங்களில் கார்பானிக் அமிலம் பயன்படுகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

வெள்ளிக்கோளின் வளிமண்டலத்தில் அடர்ந்த வெள்ளை, மஞ்சள் நிறமுள்ள கந்தக அமிலத்தால் உருவான மேகம் காணப்படுகிறது. இக்கிரகத்தில் உயிரினங்கள் உயிர்வாழ முடியுமா ? சிந்திக்கவும்.

11.4. காரங்கள்

நீரில் கரைந்து ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் (OH^-)தரும் சேர்மங்கள் காரங்கள் எனப்படுகின்றன. காரங்கள் கசப்புச் சுவையையும் சோப்பு போன்ற வழுவழுப்புத் தன்மையையும் கொண்டுள்ளன. எ.கா. சலவைசோடா, எரிசோடா, எரிபொட்டாஷ். இவை சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீலமாக மாற்றுகின்றன. இவை பினாப்தலினுடன் இளஞ்சிவப்பு நிறத்தையும், மெத்தில் ஆரஞ்சுடன் மஞ்சள் நிறத்தையும் தருகின்றன.

படம் 11.13 காரங்கள் சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீலமாக மாற்றுதல்

11.4.1. காரங்களின் வகைகள்

1. அயனியாதல் அடிப்படையில் காரங்கள் :

வலிமைமிகு காரங்கள் :

இவை நீரில் முழுவதுமாக அயனியுறுகின்றன. எ.கா. NaOH, KOH.

வலிமை குறைந்த காரங்கள்:

இவை நீரில் பகுதியளவே அயனியுறுகின்றன. எ.கா. NH_4OH, $Ca(OH)_2$

2. அமிலத்துவத்தின் அடிப்படையில் காரங்கள்:

ஓர் அமிலத்துவக் காரம்:

இவை நீரில் அயனியுற்று ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு ஒரு ஹைட்ராக்சைடு அயனியைத் தருபவை. எ.கா. NaOH, KOH

ஈர் அமிலத்துவக் காரம்:

இவை நீரில் அயனியுற்று ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு இரு ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருபவை. எ.கா. $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$

மூன்று அமிலத்துவக் காரம்:

இவை நீரில் அயனியுற்று ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு மூன்று ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருபவை எ.கா. $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

அமிலத்துவம் என்பது ஒரு காரத்தின் ஒரு மூலக்கூற்றில் உள்ள இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடிய ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

3. செறிவின் அடிப்படையில் காரங்கள்:

நீரில் கரைந்துள்ள காரங்களின் சதவீதத்தைக் கொண்டு காரங்கள் செறிவு மிகு காரங்கள், நீர்த்த காரங்கள் என இரு வகைப்படுத்தலாம்.

செறிவுமிகு காரங்கள்:

இவை நீரில் காரங்களின் சதவீதத்தை அதிக அளவு கொண்டுள்ளன.

நீர்த்த காரங்கள் :

இவை நீரில் காரங்களின் சதவீதத்தைக் குறைந்த அளவு கொண்டுள்ளன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நீரில் கரையும் காரங்கள் அல்கலிகள் எனப்படும். எல்லா அல்கலிகளும் காரங்கள். ஆனால் எல்லா காரங்களும் அல்கலிகள் அல்ல. (எ.கா) அல்கலிகள்– NaOH, KOH. காரங்கள் – $Al(OH)_3$, $Zn(OH)_2$

11.4.2. காரங்களின் வேதிப்பண்புகள்

1. உலோகங்களுடன் காரத்தின் வினை:

துத்தநாகம், சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளியிட்டுச் சோடியம் ஜிங்கேட்டைத் தருகிறது.

$$Zn + 2\,NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2\uparrow$$

உலோகம் + காரம்→ உப்பு + ஹைட்ரஜன்

மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு:

$$2\,Al + 2\,NaOH + 2\,H_2O \rightarrow 2\,NaAlO_2 + 3\,H_2\uparrow$$

2. அலோக ஆக்சைடுகள் காரத்துடன் வினை:

சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு, கார்பன் டைஆக்சைடுடன் வினைபுரிந்து சோடியம் கார்பனேட்டையும் நீரையும் தருகிறது.

$$2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

மேலே கூறிய வினையின்மூலம் அறிந்து கொள்வது :

காரம் + அலோக ஆக்சைடு → உப்பு + நீர்

மற்றொரு எ.கா.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

3. நீருடன் காரங்களின் வினை:

நீரில் கரைக்கும்போது காரங்கள் ஹைட்ராக்சைடு (OH^-) அயனியைத் தருகின்றன.

$$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$$

4. காரங்கள் அமிலங்களுடன் புரியும் வினை:

செயல் 11.18

- *ஒரு கூம்புக்குடுவையில் 20மிலி 0.1 N சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலை எடுத்துக்கொண்டு அதில் சில துளி பினாப்தலீனைச் சேர்க்கவும்.*

NaOH கரைசல் | NaOH கரைசல் + பினாப்தலீன் | NaOH கரைசல் + பினாப்தலீன் + HCl கரைசல்

படம் 11.14 சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினை

- *என்ன நிறத்தைக் காண்கிறீர்கள் ?*
- *அதே கூம்புக் குடுவையினுள் 20மிலி, 0.1 N ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைத் துளித்துளியாகச் சேர்க்கவும்.*
- *ஏதாவது நிறமாற்றத்தைக் காண்கிறீர்களா ?*

மேலே கண்ட செயலில் ஒரு காரத்தின் தன்மையை அமிலம் நீக்குவதை காண்கிறீர்கள்.

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

மேலே குறிப்பிட்ட அமிலத்திற்கும், காரத்திற்கும் இடையே ஏற்படும் வினையை நடுநிலையாக்கல் வினை என்கிறோம்.

காரம் + அமிலம் → உப்பு + நீர்

11.4.3. காரங்களின் பயன்கள்

1. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு சோப்பு தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
2. கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு கட்டடங் களுக்கு வெள்ளையடிக்கப் பயன்படுகிறது.
3. மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடானது வயிற்றுக் கோளாறுகளுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.
4. அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு துணிகளில் உள்ள எண்ணெய்க் கறைகளையும், பிசுக்கினையும் நீக்கப் பயன்படுகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

சில உலோகங்கள் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபுரிவது இல்லை. எ.கா. Cu, Ag, Cr.

11.5. அமிலங்கள், காரங்களைக் கண்டறிதல்

செயல் 11.19

- *எலுமிச்சைச் சாறு, சலவைசோடாக் கரைசல், சோப்புக் கரைசல் மற்றும் குளிர்பானங்கள் ஆகியவற்றைச் சேகரித்து வைத்துக்கொள்க.*
- *மேற்கூறிய கரைசல்கள் ஒவ்வொன்றிலும் 2மிலி அளவு ஒரு சோதனைக்குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு லிட்மஸ்தாள் அல்லது நிறங்காட்டியைக் கொண்டு சோதனை செய்யவும்.*
- *சிவப்பு லிட்மஸ், நீல லிட்மஸ், பினாப்தலீன், மெத்தில் ஆரஞ்சு இவற்றுடன் ஏற்படும் நிற மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.*
- *நீங்கள் சோதித்து அறிவதை அட்டவணைப்படுத்தவும்.*

மாதிரி கரைசல்	சிவப்பு லிட்மஸ்	நீல லிட்மஸ்	பினாப் தலீன்	மெத்தில் ஆரஞ்சு
எலுமிச்சைச் சாறு				
சலவை சோடாக் கரைசல்				
சோப்புக் கரைசல்				
குளிர் பானங்கள்				

இதேபோன்ற செயல்பாட்டை உங்களது ஆசிரியரின் துணைகொண்டு நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், நீர்த்த சல்ஃபியூரிக் அமிலம், சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசல், பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசல் ஆகியவற்றைக் கொண்டு செய்து பார்க்கவும்.

நிறங்காட்டி	அமிலத்தில் காணப்படும் நிறம்	காரத்தில் காணப்படும் நிறம்
லிட்மஸ்	சிவப்பு	நீலம்
பினாப்தலீன்	நிறமற்றது	இளஞ்சிவப்பு
மெத்தில் ஆரஞ்சு	இளஞ்சிவப்பு	மஞ்சள்

11.6. p^H அளவீடு

ஒரு கரைசலின் அமிலம் அல்லது காரத்தின் வலிமையை, அக்கரைசலின் ஹைட்ரஜன் அயனிகளின் செறிவு அடிப்படையில் அளவிடுதலே

p^H அளவீடு எனப்படுகிறது. p^H மதிப்புகள், ஒரு கரைசலின் தன்மை அமிலமா, காரமா, நடுநிலையா என்பதனைத் தீர்மானிக்கிறது. S.P.L.சாரன்சன் என்பவர் இந்த p^H அளவீட்டை அறிமுகப்படுத்தினார்.

p^H- இன் மதிப்பைக் கீழுள்ளவாறு கணக்கிடலாம்.

$$p^H = -\log_{10}[H^+]$$

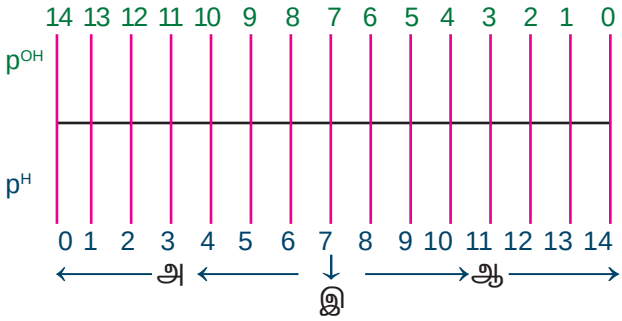
நடுநிலைக் கரைசலின் $[H^+] = 10^{-7}M$; $p^H = 7$

அமிலக் கரைசலின் $[H^+] > 10^{-7}M$; $p^H < 7$

காரக் கரைசலின் $[H^+] < 10^{-7}M$ $p^H > 7$

OH^- அயனிகளைக் கருத்தில் கொண்டால் p^{OH} கணக்கீட்டைக் கீழுள்ளவாறு குறிப்பிடலாம்.

$$p^{OH} = -\log_{10}[OH^-]$$



அ) அமிலத்தன்மை அதிகரிக்கிறது

ஆ) காரத்தன்மை அதிகரிக்கிறது

இ) நடுநிலை

கணக்கீடுகள்

1. ஒரு கரைசலின் ஹைட்ரஜன் அயனியின் செறிவு 0.001M எனில், அக்கரைசலின் p^H மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

தீர்வு

$p^H = -\log_{10}[H^+]$

$p^H = -\log_{10}(0.001)$

$p^H = -\log_{10}(10^{-3})$

$= -(-3)\log_{10} 10$

$p^H = 3$

2. ஒரு கரைசலின் ஹைட்ரஜன் அயனியின் செறிவு 1.0×10^{-9} M கரைசலின் p^H மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்கவும். உங்களது விடையிலிருந்து கரைசல் அமிலமா, காரமா, நடுநிலையா என்பதைக் கூறவும்.

தீர்வு

$p^H = -\log_{10}[H^+]$

$p^H = -\log_{10}(1.0 \times 10^{-9})$

$p^H = -(\log_{10}1.0 + \log_{10}10^{-9})$ $[\log_{10} 1 = 0]$

$= -(0 - 9\log_{10} 10)$

$p^H = -(0 - 9) = 9$

$p^H = 9$

p^H–இன் மதிப்பு 7ஐ விட அதிகமாக இருப்பதால் கரைசல் காரத்தன்மை உடையது.

3. ஒரு கரைசலின் ஹைட்ராக்சைடு அயனியின் செறிவு 0.001M. எனில், கரைசலின் p^H மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

தீர்வு

$p^{OH} = -\log_{10}[OH^-]$

$p^{OH} = -\log_{10}(10^{-3})$

$p^{OH} = 3$

$p^H = 14 - p^{OH}$

$p^H = 14 - 3 = 11$

$p^H + p^{OH} = 14$

$p^H = 14 - p^{OH}$

4. ஒரு கரைசலின் ஹைட்ராக்சைடு அயனியின் செறிவு 1.0×10^{-9} M. எனில், கரைசலின் p^H மதிப்பைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

தீர்வு

$p^{OH} = -\log_{10}[OH^-]$

$p^{OH} = -\log_{10}(1.0 \times 10^{-9})$

$p^{OH} = 9$

$p^H = 14 - p^{OH}$

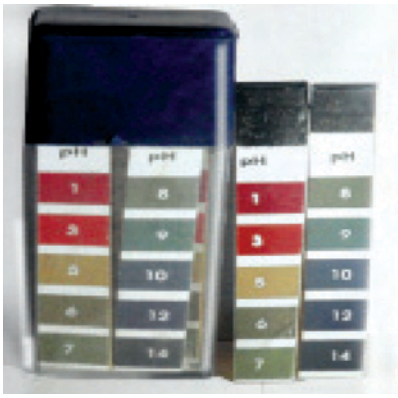
$p^H = 14 - 9 = 5$

11.6.1. p^H தாள்

பள்ளி ஆய்வகங்களில் p^H தாள் கொண்டு p^H கணக்கிடப்படும் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது நிறங்காட்டிகளின் கலவையாகும். இதன் மூலம் எல்லா p^H மதிப்புகளையும், அது காட்டும் வெவ்வேறு நிறங்களைக் கொண்டு அறியலாம். வெவ்வேறு கரைசல்களின் p^H இன் மதிப்பு கீழே உள்ள அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

p^H தாள் கொண்டு p^H மதிப்பை அறிதல்

கரைசல்	p^H இன் தோராய மதிப்பு
எலுமிச்சைச் சாறு	2.2 – 2.4
தக்காளிச் சாறு	4.1
காபி	4.4 – 5.5
மனிதனின் உமிழ்நீர்	6.5 – 7.5
வீட்டில் பயன்படுத்தும் அம்மோனியா	12.0



படம் 11.15 p^H தாள்

$$p^H = -\log_{10}[H^+]$$

$$p^H = \log_{10}\left[\frac{1}{H^+}\right]$$

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

$[H^+] = 1 \times 10^{-7}$; $p^H = 7$

$[H^+] = 1 \times 10^{-2}$; $p^H = 2$

$[H^+] = 1 \times 10^{-14}$; $p^H = 14$

செயல் 11.20

- *எலுமிச்சைச் சாறு, ஆரஞ்சுப்பழச் சாறு, 1M NaOH,1M HCl, தூயநீர், காடி ஆகிவற்றை எடுத்துக்கொள்ளவும்.*
- *p^H தாளின் ஒரு முனையை இந்தக் கரைசலில் அமிழ்த்தவும்.*
- *ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கவனிக்கவும்.*

வ. எண்	மாதிரிக் கரைசல்	p^H தாளின் நிறம்	p^H இன் தோராய மதிப்பு	கரைசலின் தன்மை
1.	எலுமிச்சைச் சாறு			
2.	ஆரஞ்சுப் பழச்சாறு			
3.	1M NaOH			
4.	1M HCl			
5.	தூயநீர்			
6.	காடி			

11.6.2. அன்றாட வாழ்வில் p^H இன் முக்கியத்துவம்

1. மனித உடலில் p^H

- p^H இன் மதிப்பைக் கொண்டு மனிதனின் உடல்நலம் கணிக்கப்படுகிறது. p^H இன் மதிப்பு 6.9 ஆகும்போது மனித உடல் குளிர், இருமல் மற்றும் ப்ளூ இவற்றின் தாக்கத்திற்கு ஆளாகிறது. மனித உடலில் p^H 5.5ஆக இருக்கும்போது புற்றுநோய் உருவாக்கும் செல்கள் உடலில் தோன்றி உயிர்வாழ ஏதுவாகிறது.
- ஒரு உடல்நலமிக்க மனிதனின் உடலிலுள்ள தோலின் p^H 4.5 இலிருந்து 6 ஆக இருக்கும். ஆரோக்கியமான தோலின் நிறத்தைப் பெறுவதற்குக் குறிப்பிட்ட p^H மதிப்பு தேவை.
- நம் வயிற்றில் சுரக்கும் திரவத்தின் p^H மதிப்பு கிட்டத்தட்ட 2 ஆகும். இஃது உணவைச் செரிமானம் செய்ய உதவுகிறது.

- மனித இரத்தத்தின் p^H 7.35 லிருந்து 7.45ஆக இருக்கும். இந்த அளவைவிட அதிகமாகவோ அல்லது குறைவாகவோ இருந்தால் நோய்கள் உருவாகின்றன. இரத்தத்தின் p^H மதிப்பு 7.4 ஆகும்.
- உமிழ்நீரின் p^H சாதராணமாக 6.5லிருந்து 7.5க்குள் இருக்கும்.
- நம் பற்களிலுள்ள எனாமல் என்னும் வெள்ளைப்படலமானது நம் உடலிலேயே மிகவும் கடினமான பகுதியாகும். இது கால்சியம் பாஸ்பேட் என்ற சேர்மத்தினாலானது. இது நீரில் கரைவதில்லை. உமிழ்நீர் p^H 5.5க்குக் கீழே குறையும்போது இந்த எனாமல் அரிக்கப்படுகிறது. பற்களைச் சுத்தப்படுத்தப் பயன்படும் பற்பசைகள் பொதுவாகக் காரத்தன்மை பெற்றிருப்பதால், அவை அதிகப்படியான அமிலத்தை நடுநிலையாக்கிப் பற்சிதைவைத் தடுக்கின்றன.

2) மண்ணின் p^H

விவசாயத்தில் மண்ணின் p^H மிக முக்கியமானதாகும். சிட்ரஸ் பழங்கள் காரத்தன்மையுடைய மண்ணிலும், அரிசி அமிலத்தன்மை கொண்ட மண்ணிலும், கரும்பு நடுநிலைத் தன்மை கொண்ட மண்ணிலும் அதிகமாக விளைகின்றன.

3) மழைநீரின் p^H

மழைநீரின் p^H கிட்டத்தட்ட 7 ஆகும். இது மழைநீரின் தூய்மையையும், நடுநிலைத் தன்மையையும் காட்டுகிறது. ஆனால் SO_2, NO_2 போன்ற வாயுக்களினால் மாசுபடும்போது இதன் p^H மதிப்பு 7ஐவிடக் குறைந்து அமிலமழை உருவாகிறது.

11.7. உப்பு

உப்பு என்றாலே வறுவல்களில் சேர்க்கப்படும் ஒரு வெண்மையான சேர்மம் உங்கள் நினைவிற்கு வரலாம். ஆனால், அது சாதாரண உப்பு எனப்படும் ஓர் உப்பு ஆகும். மேலும், பல உப்புகள் பல வகைகளில் பயன்படுகின்றன.

அமிலங்களுக்கும் காரங்களுக்குமிடையே நிகழும் நடுநிலையாக்கும் வினையின்மூலம் கிடைக்கும் விளைபொருள்களே உப்புகளாகும். (அமிலங்கள், காரங்கள் இவற்றின் வினைகளைப் பார்க்கவும்.) உப்புகள் நீரில் கரைந்து நேர், எதிர் அயனிகளை உருவாக்குகின்றன.

11.7.1 உப்புகளின் வகைகள்

1. சாதாரண உப்புகள்:

ஓர் அமிலத்தையும், காரத்தையும் முழுமையான நடுநிலையாக்கலின்போது சாதாரண உப்பு கிடைக்கிறது.

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

2. அமில உப்புகள்:

இவை உலோகமானது அமிலத்திலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் பகுதியளவை வெளியேற்றுவதால் உருவாகின்றன. இவை பல காரத்துவ அமிலத்தை கணக்கிடப்பட்ட அளவு காரத்தோடு சேர்க்கும்போது பெறப்படுகின்றன.

$$NaOH + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + H_2O$$

3. கார உப்புகள்:

இவை இரு அமிலத்துவ அல்லது மூன்று அமிலத்துவக் காரங்களிலுள்ள ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளை ஓர் அமிலத்தால் பகுதியளவு வெளியேறச் செய்து பெறப்படுகின்றன.

$$Pb(OH)_2 + HCl \rightarrow Pb(OH)Cl + H_2O$$

இரு அமிலத்துவக் காரம் கார உப்பு

ஒரு கார உப்பு, மேலும் அமிலத்துடன் சேர்ந்து சாதாரண உப்பை உருவாக்குகிறது.

4. இரட்டை உப்புகள்:

சமமான மூலக்கூறு எடைவிகித அளவுகளில் இரண்டு எளிய உப்புகளின் நிறைவுற்ற

கரைசல்களைச் சேர்த்துப் படிகமாக்கும்போது இரட்டை உப்புகள் உருவாகின்றன.

எ.கா. பொட்டாஷ் படிகாரம்

11.7.2. உப்புகளின் பயன்கள்

சாதாரண உப்பு (NaCl)

இது நம் அன்றாட உணவிலும், உணவைப் பாதுகாப்பதிலும் பயன்படுகிறது.

சலவைசோடா(Na_2CO_3)

1. இது கடின நீரை மென்னீராக மாற்றப் பயன்படுகிறது.
2. இது வீடுகளில் சுத்தப்படுத்தும் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.

சமையல் சோடா ($NaHCO_3$)

1. இது ரொட்டிச்சோடா தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. ரொட்டிச்சோடா என்பது சமையல் சோடாவும் டார்டாரிக் அமிலமும் சேர்ந்த கலவையாகும். இது கேக், ரொட்டிகளை மென்மையாக மாற்றுகிறது.
2. இது அமில நீக்கியில் உள்ள ஒரு பகுதிப்பொருள். இது காரத்தன்மை பெற்றிருப்பதால் வயிற்றிலுள்ள அதிகப்படியான அமிலத் தன்மையை நடுநிலையாக்குகிறது.

சலவைத் தூள்($CaOCl_2$)

1. இது குடிநீரிலுள்ள பாக்டீரியாக்களை அழிக்கப் பயன்படுகிறது.
2. இது பருத்தி, லினன் துணிகளை வெளுக்கப் பயன்படுகிறது.

பாரிஸ் சாந்து($CaSO_4.½H_2O$)

இது முறிந்த எலும்புகளை ஒட்டவைக்கவும், சிலைகளுக்கான வார்ப்புகளைச் செய்யவும் பயன்படுகிறது.

குழுச் செயல்பாடு

பின்வரும் உப்புகளை ஆய்வகத்தில் தயாரிக்கவும்.

1. சாதாரண உப்பு
2. பொட்டாஷ் படிகாரம்

மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி – அ

1. $Zn + 2\,HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

மேற்கூறிய வினை எவ்வகை வினையைச் சார்ந்தது ?

அ) கூடுகை வினை ஆ) இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி வினை

இ) இடப்பெயர்ச்சி வினை ஈ) சிதைவுறுதல் வினை

2. செம்பழுப்பு நிறமுள்ள ‘X’ என்ற தனிமத்தைக் காற்றில் வெப்பப்படுத்தும்போது ‘Y’ என்ற கறுப்பு நிறச் சேர்மத்தைத் தருகிறது. ‘X’ மற்றும் ‘Y’ என்பவை _____ (Cu, CuO / Pb, PbO)

3. ஒரு மாணவன் p^H தாளைக் கொண்டு தூய நீரின் p^Hஐச் சோதித்தான். p^H தாள் பச்சை நிறத்தைக் காட்டியது. எலுமிச்சம் பழச்சாற்றை நீரினுள் அமிழ்த்தியதும் _____ நிறமாக மாறியது (பச்சை / சிவப்பு/ மஞ்சள்).

4. வேதி எரிமலை என்பது _____ .

(கூடுகை வினை / சிதைவுறுதல் வினை)

5. காரீய நைட்ரேட் படிகங்களை அதிக அளவு வெப்பப்படுத்தும்பொழுது அது _____ வாயுவைக் கொடுக்கிறது. அந்த வாயுவின் நிறம் _____.

6. சில்வர் நைட்ரேட் மற்றும் சோடியம் குளோரைடு நீர்க் கரைசல்களைக் கலக்கும்போது _____ வீழ்படிவு உடனடியாகக் கிடைக்கிறது. (வெள்ளை / மஞ்சள்)

7. அலுமினியம், துத்தநாக சல்பேட் கரைசலிலிருந்து துத்தநாகத்தை இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது. (துத்தநாகம் அலுமினியத்தைவிட வினைத்திறன் மிக்கது / அலுமினியம் துத்தநாகத்தைவிட வினைத்திறன் மிக்கது).

8. பற்சிதைவைத் தடுக்க நாம் நாளும் பல் துலக்க வேண்டும். நாம் பயன்படுத்தப்படும் பற்பசை _____ தன்மை கொண்டது.

9. அசிட்டிக் அமிலத்தில் வினிகர் உள்ளது. தயிரில் உள்ள அமிலம் _____ (லாக்டிக் அமிலம் / டார்டாரிக் அமிலம்)

10. $p^H = - \log_{10} [H^+]$. ஒரு கரைசலின் ஹைட்ரஜன் அயனியின் செறிவு 0.001M எனில், அதன் p^H மதிப்பு _____ (3 / 11 / 14).

பகுதி – ஆ

1. (i) சுண்ணாம்புக் கல்லைச் சூடுபடுத்தும்போது

(ii) மெக்னீசிய நாடாவைக் காற்றில் எரிக்கும்போது

எந்த வகையான வேதிவினைகள் நிகழும் ?

2. நன்கு தெரிந்த சில பொருள்களின் p^H மதிப்பு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பொருள்	p^H மதிப்பு
இரத்தம்	7.4
சமையல் சோடா	8.2
வினிகர்	2.5
வீட்டுப்பயன்பாட்டு அம்மோனியா	12

அட்டவணையைப் பகுப்பாய்வு செய்து கீழே உள்ள கேள்விகளுக்கு விடையளிக்கவும்.

அ) எந்தெந்தப் பொருள்கள் அமிலத்தன்மை உடையவை ?

ஆ) எந்தெந்தப் பொருள்கள் காரத்தன்மை உடையவை ?

3. இரும்பு ஆணியைத் தாமிர சல்பேட் கரைசலினுள் வைக்கும்போது தாமிர சல்பேட் ஏன் நிறம் மாறுகிறது ? உங்கள் விடைக்கான விளக்கத்தைத் தரவும்.

4. ஒரு கரைசலின் ஹைடிராக்சைடு அயனியின் செறிவு 1.0×10^{-8} M எனில், அதன் p^H மதிப்பு என்ன ?

5. சம நீளமுள்ள மெக்னீசிய நாடாக்களைச் சோதனைக்குழாய் A மற்றும் Bயில் எடுத்துக்கொள்ளவும். சோதனைக்குழாய் Aயில் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தையும், சோதனைக்குழாய் Bயில் அசிட்டிக் அமிலத்தையும் சேர்க்கவும். இரண்டு அமிலங்களின் அளவும் செறிவும் சமமாக உள்ளன. இவற்றில் எச்சோதனைக்குழாயில் வினை அதிக வீரியத்துடன் நடைபெறுகிறது ? ஏன் ?

6. A, B என்ற இரு அமிலங்கள் முகவையில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. A – அமிலமானது நீரில் பகுதியளவே பிரிகையடைகிறது ஆனால் B – அமிலமானது முழுமையாகப் பிரிகையடைகிறது.

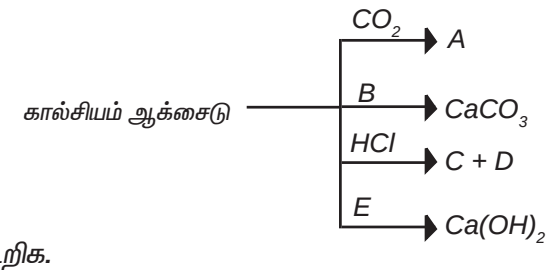
அ) A, B அமிலங்களில் வலிமை குறைந்த அமிலம் எது ? வலிமை மிகுந்த அமிலம் எது ?

ஆ) வலிமை குறைந்த அமிலம் என்றால் என்ன ?

இ) வலிமை மிகுந்த அமிலம் என்றால் என்ன ?

ஈ) வலிமை குறைந்த அமிலத்திற்கும் வலிமை மிகுந்த அமிலத்திற்கும் ஓர் எடுத்துக்காட்டு தருக ?

7. கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேதிவினைகளை உற்றுநோக்கி கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.



அ) A, B ஐக் கண்டறிக.

ஆ) கால்சியம் ஹைட்ராக்ஸைடின் வணிகப் பெயர் யாது ?

இ) ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் கால்சியம் ஆக்ஸைடு வினைபுரிந்து தரும் விளைபொருள் "C" மற்றும் "D" ஐ கண்டறிக.

ஈ) கால்சியம் ஆக்ஸைடு அமிலத்தன்மை கொண்டதா ? காரத்தன்மை கொண்டதா ? என்பதைக் கூறுக.

8. ஒரு சோதனைக்குழாயில் காப்பர் நைட்ரேட் எடுத்து வெப்பப்படுத்தவும்.

அ) காப்பர் நைட்ரேட்டின் நிறம் என்ன ?

ஆ) நீங்கள் கண்டறிந்தது என்ன ?

இ) இவ்வினை எவ்வகையைச் சார்ந்தது ?

ஈ) இவ்வினையின் சமன்செய்யப்பட்ட சமன்பாட்டை எழுதுக.

9. தவறான கூற்றைச் சரி செய்க:

அ) சோடியம் பென்சோயேட் உணவுப்பொருள்களைப் பதப்படுத்தப் பயன்படுகிறது.

ஆ) விவசாயத்தில் நைட்ரிக் அமிலம் உரமாக பயன்படுவதில்லை.

இ) கந்தக அமிலம் வேதிப்பொருள்களின் அரசன் என அழைக்கப்படுகிறது.

ஈ) அமிலத்தின் p^H மதிப்பு 7 ஐ விட அதிகமாக இருக்கும்.

உ) காற்று அடைக்கப்பட்ட பானங்களில் அசிட்டிக் அமிலம் பயன்படுகிறது.

10. ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகளில், எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் நடைபெறுகிறது. மெக்னீசியம் அணுவானது இரு எலக்ட்ரான்களை இரு குளோரின் அணுக்களுக்குப் பரிமாற்றம் செய்கிறது.

அ) இவ் வினையின் விளைபொருள் என்ன ?

ஆ) இவ்வினைக்கான சமன்செய்யப்பட்ட சமன்பாட்டை எழுதுக.

இ) எந்தத் தனிமம் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது ?

ஈ) எந்தத் தனிமம் ஒடுக்கமடைகிறது ?

உ) இவ்வினையின் ஒடுக்கமடையும் பகுதியை எழுதுக ?

11. கீழ்க்காணும் கூற்றுகளுக்குத் தகுந்த காரணம் கூறுக.

அ) பட்டாசு தயாரிப்பில், மெக்னீசியம் நாடாவைக் காட்டிலும் தூளாக்கப்பட்ட மெக்னீசியமே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஆ) துத்தநாகம் மற்றும் நீர்த்த கந்தக அமிலத்துடனான வினையில், சில துளிகள் காப்பர்சல்பேட் கரைசலை சேர்க்கும்பொழுது வேகமாக வினை நடைபெறுகிறது.

இ) மெக்னீசியம் கார்பனேட் மற்றும் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடனான வினையில் சில துளிகள் அடர் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை சேர்க்கும் பொழுது வினையின் வேகம் அதிகரிக்கும்.

12. சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு, ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடனான வினையின் சமன்பாடு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

(கரைசல்) (கரைசல்) (கரைசல்) (நீர்மம்)

அ) இது எவ்வகையான வேதிவினையைச் சார்ந்தது ?

ஆ) இவ்வினை வெப்ப உமிழ்வினை. இவ்வினையை விளக்குக.

இ) வெப்ப உமிழ்வினை, வெப்பக்கொள்வினைக்கான வேறுபாட்டைத் தருக.

ஈ) இவை வினைபுரியும்போது,வெப்பநிலையில் என்ன மாற்றம் ஏற்படுகிறது ?

13. இரு கூம்புக்குடுவையை எடுத்துக் கொண்டு அவற்றை I மற்றும் II எனக் குறியிடுக. முதல் கூம்புக்குடுவையில் சிறிதளவு காப்பர் சல்பேட் கரைசலையும், இரண்டாவது கூம்பு குடுவையில் சிறிதளவு தூளாக்கப்பட்ட துத்தநாகத்தையும் எடுத்துக்கொள்க. காப்பர் சல்பேட் கரைசலைத் துத்தநாகத்துடன் வினையில் ஈடுபடுத்துக.

அ) இவ்வினை எவ்வகையான வினை ?

ஆ) துத்தநாக உலோகமானது, அதிக வினைத்திறனுடையதா ? அல்லது குறைந்த வினைத்திறன் உடையதா ? எனக் கூறுக.

இ) இதற்கான சமன்செய்யப்பட்ட சமன்பாட்டை எழுதுக.

ஈ) இதில் ஏற்படும் மாற்றம் மீள்மாற்றமா அல்லது மீளா மாற்றமா எனக் கூறுக.

14. கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையின் நான்கு தொகுதிகளையும் தொடர்புபடுத்துக.

சேர்மம்	மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	வேதிப்பெயர்	பயன்கள்
1. சலவைசோடா	$CaOCl_2$	கால்சியம் சல்பேட் ஹெமி ஹைட்ரேட்	சிலைகள் செய்ய
2. சமையல்சோடா	Na_2CO_3	சோடியம் பைகார்பனேட்	கடினநீரை மென்மைபடுத்த
3.சலவைத்தூள்	$CaSO_4 . ½ H_2O$	சோடியம் கார்பனேட்	கேக் தயாரிக்க
4. பாரீஸ் சாந்து	$NaHCO_3$	கால்சியம் ஆக்ஸிகுளோரைடு	வெளுக்கப் பயன்படுகிறது

15. காரீயத்தூளை காப்பர் குளோரைடு கரைசலுடன் சேர்க்கும்பொழுது, இடப்பெயர்ச்சி வினையின் மூலம் திண்ம காப்பர் உருவாகிறது.

அ) இவ்வினையின் வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதுக

ஆ) இடப்பெயர்ச்சிவினை ஏன் நிகழ்கிறது ?

16. துத்தநாகத்தையும், காப்பர் (II) சல்பேட்டையும் சேர்த்து வெப்பப்படுத்தும் பொழுது, கீழ்க்காண் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினையானது நடைபெறுகிறது.

$$Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$$

அ) ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்கம் என்பது எதைக் குறிக்கிறது ?

ஆ) இவ்வினையில் நடைபெறும் எலக்ட்ரான் பரிமாற்றத்தை விளக்குக.

இ) இந்த ஆக்ஸிஜனேற்ற – ஒடுக்க வினைக்கான அயனிச்சமன்பாட்டை எழுதுக.

17. ஒரு வினையில் ஒரு சேர்மம் ஆக்ஸிஜனை ஏற்றுக்கொண்டால் அது ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகிறது, ஆனால் ஆக்ஸிஜனை இழந்தால் ஒடுக்கமடைகிறது. ஆக்ஸிஜனேற்றமும் ஒடுக்கமும் ஒரே சமயத்தில் நிகழ்வதனால் ஒரு சேர்மம் ஆக்ஸிஜனேற்றமும், மற்றொன்று ஒடுக்கமும் அடைகிறது. இக்கருத்தைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் சமன்பாட்டில் எச்சேர்மம் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைகிறது, ஒடுக்கமடைகிறது என்பதைக் கூறுக

அ) $2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$

ஆ) $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$

இ) $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$

ஈ) $Cr_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Cr$

18. கரைசலின் ஹைட்ரஜன் அயனியின் செறிவு 1×10^{-8} M எனில்

அ) இக்கரைசலின் p^H மதிப்பு யாது ?

ஆ) இக்கரைசலின் p^{OH} மதிப்பு யாது ?

இ) இக்கரைசல் அமிலத்தன்மையுடையதா, காரத்தன்மையுடையதா என்பதை ஆய்ந்து கூறுக.

குழுவாக விவாதிக்க:

1. சில்வர் நைட்ரேட் கரைசலுடன், பொட்டாசியம் புரோமைடு கரைசலைச் சேர்க்கும் பொழுது வெளிர் மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு உண்டாகிறது. இவ்வினைக்கான அயனிச்சமன்பாடு

$$Ag^+ + Br^- \rightarrow AgBr$$

அ) i) வெளிர் மஞ்சள் நிற வீழ்படிவின் பெயர் என்ன ?

ii) இச் சேர்மமானது கரையும் தன்மை கொண்டதா ? கரையாதன்மை கொண்டதா ?

ஆ) சில்வர் புரோமைடு வீழ்படிவானது, ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினையா ? இல்லையா ? இதற்கான உங்கள் பதிலை விளக்குக.

இ) இது எவ்வகையான வினையைச் சார்ந்தது ?

மேலும் அறிய

நூல்கள்: 1. Text book of Inorganic Chemistry–P.L. Soni- S.Chand & sons publishers, New Delhi.

2. Principles of Physical Chemistry –B.R.Puri, L.R.Sharma, Vishal Publishing Co, Punjab.

3. Complete Chemistry(IGCSE) - Oxford University press, New York

இணையத்தளம்: www.chem4kids.com http://arvindguptatoys.com/films.html

அலகு 12

தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு

நீங்கள் நூலகத்திற்குச் சென்றிருக்கிறீர்களா? பெரிய நூலகத்தில் ஆயிரக்கணக்கான நூல்கள் உள்ளன. பொதுவாக, நீங்கள் ஏதாவது ஒரு நூலைக் கேட்கும்போது அதைக் கண்டுபிடிப்பது கடினம். இருந்தபோதிலும் நீங்கள் ஏதாவது குறிப்பிட்ட ஒரு நூலைக் கேட்கும்போது அந்த நூலகத்தில் வேலை செய்யும் நூலகர் மிக எளிதாக எடுத்துக் கொடுப்பார். இஃது எப்படி முடிகிறது? ஒரு நூலகத்தில் நூல்களை அவற்றின் பிரிவிற்கும் உட்பிரிவிற்கும் ஏற்ப வகைப்படுத்தி வைத்திருப்பார்கள். அவை அலமாரிகளில் அவ்வாறே அடுக்கப்பட்டிருக்கும். எனவே, குறிப்பிட்ட ஒரு நூலைத் தேடி எடுப்பது எளிதாகிறது.

வேதியியல் துறையைப் பொருத்தவரை இதுவரை 118 தனிமங்கள் அறியப்பட்டுள்ளன. அவை ஒவ்வொன்றையும் தனித்தனியாகப் பிரித்து, அவற்றின் பண்புகளையும் பயன்களையும் பற்றி அறிவது கடினமான செயல். எனவே, தனிமங்கள் அவற்றின் ஒத்த பண்புகளுக்கேற்ப வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. எதையும் ஒழுங்குமுறைப்படுத்துவது என்பது மனிதனின் முக்கியப் பண்பு அல்லவா? தனிமங்களை அவற்றின் ஒத்த பண்புகளுக்கேற்ப வகைப்படுத்தும்போது ஒரு தொகுதியிலுள்ள ஏதேனும் ஒரு தனிமத்தின் பண்புகளின்மூலம் அந்தத் தொகுதியில் உள்ள மற்ற தனிமங்களின் பண்புகளை எளிதில் ஊகித்தறியும் வகையில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. எனவே, வகைப்படுத்துதல் அறிவியல் அறிஞர்களுக்கு மிகவும் தேவையான ஒன்றாகிறது.

ஹென்றிஜின் ஜெப்ரிஸ் மோஸ்லே என்ற ஆங்கில இயற்பியல் வல்லுநர் (1887–1915)
X கதிர்களைப் பயன்படுத்தித் தனிமங்களின் அணு எண்களைக் கண்டறிந்தார்.

அதிக எண்ணிக்கையில் தனிமங்கள் கண்டறியப்பட்டபோது அவற்றின் பண்புகள், இயல்புகள், குணங்கள், இணைதிறன் முதலானவற்றின் அடிப்படையில் தனிமங்களை வரிசைப்படுத்த ஏராளமான முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. (தனிம வரிசை அட்டவணையைத் தயாரித்த பெருமை மெண்டலீப் என்ற அறிஞரையே சாரும்.)

12.1. புதிய ஆவர்த்தன விதி

மெண்டலீப் தனிம வரிசை அட்டவணையிலுள்ள குறைகளைக் களைய ஏராளமான அறிவியல் அறிஞர்கள் முயற்சி செய்தனர். 1912 ஆம் ஆண்டில் மோஸ்லே என்ற ஆங்கில இயற்பியல் அறிஞர் ஓர் உலோகத்தை அதிவேக எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டு தாக்கும்போது வெளியேறும் X கதிர்களின் அதிர்வெண்ணை அளந்தறிந்தார். அவர் அதிர்வெண்களின் வர்க்க மூலத்தையும், அணு எண்களையும் கொண்டு வரைபடம் வரைந்தார். கிடைக்கப்பட்ட வரைபடம் நேர்க்கோடாக அமைந்தது. இதிலிருந்து உலோகத்தால் வெளியேற்றப்பட்ட X கதிர்களின் அதிர்வெண்களின் வர்க்க மூலம் அணு எண்களுக்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்குமே தவிர, அந்த உலோக அணுவின் அணு நிறையைச் சார்ந்திராது.

மோஸ்லே தனிமங்களை அவற்றின் அணு எண்களின் (Z) அடிப்படையிலேயே வகைப்படுத்த வேண்டுமெனக் கூறினார். இதன் அடிப்படையில் நவீன ஆவர்த்தன விதியைப் பின்வருமாறு கூறினார்.

இவ்விதிப்படி தனிமங்களின் இயற்பியல், வேதியியல் பண்புகள் அத்தனிமங்களின் அணு எண்களுக்கு ஏற்ப ஆவர்த்தன முறையில் மாற்றமடைகின்றன. நவீன ஆவர்த்தன விதியின்படி, தனிமங்களை அவற்றின் அணு எண்களின் ஏறுவரிசையில் அமைத்தால் ஒத்த பண்புகளுடைய தனிமங்கள் சீரான இடைவெளிக்குப்பின் அமைகின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஓர் அணுவின் அணு எண் என்பது உட்கருவில் உள்ள புரோட்டான்கள் அல்லது வெளிவட்டப்பாதையில் சுற்றிவரும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையாகும்.

12.2 நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை

நவீன ஆவர்த்தன விதியின் அடிப்படையில் ஏராளமான தனிம வரிசை அட்டவணைகள் அவ்வப்போது கொண்டுவரப்பட்டாலும் எல்லாவற்றிற்கும் அடிப்படையானது மெண்டலீப்பின் தனிம வரிசை அட்டவணை. பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் நீள்வடிவ அட்டவணையானது தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

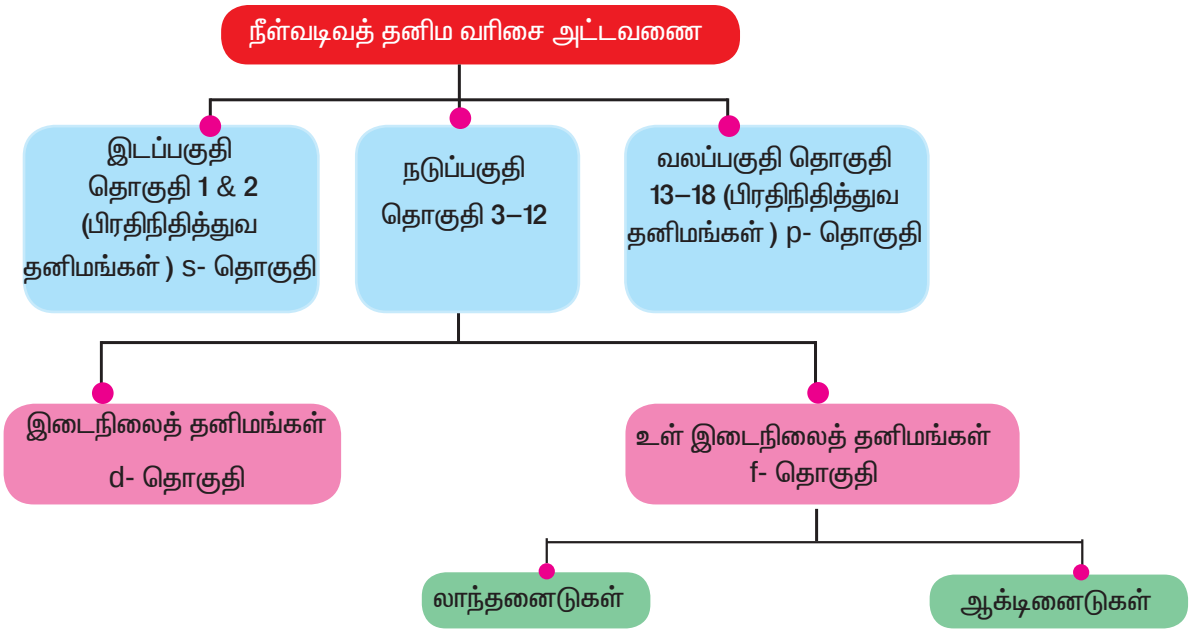
12.2.1 நவீன அல்லது நீள்வடிவத் தனிம வரிசை அட்டவணையை விவரித்தல்

நீள்வடிவத் தனிம வரிசை அட்டவணையில் தனிமங்கள் அவற்றின் அணு எண்களின் ஏறுவரிசையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அட்டவணையில் தனிமங்களின் கிடைமட்ட வரிசைகள் தொடர்கள் என்றும், செங்குத்து வரிசைகள் தொகுதிகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

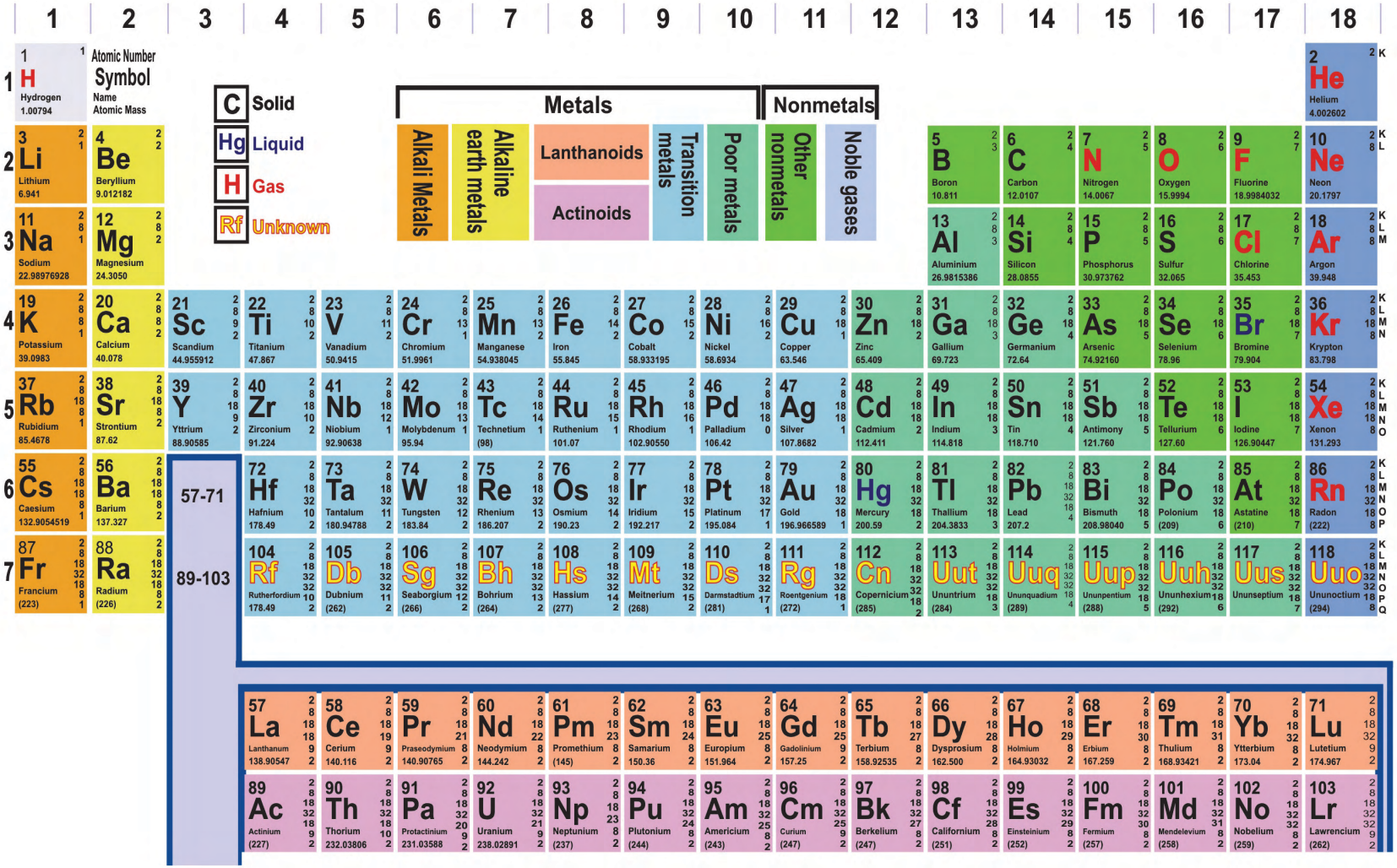
நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை நான்கு தொகுதிகளாக முறையே s,p,d,f எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

12.2.2 நீள் தனிம வரிசை அட்டவணையின் வெவ்வேறு பகுதிகள்



புதிய ஆவர்த்தன அட்டவணை

தொகுதிகள்



12.2.3. தொடர்கள் பற்றி அறிதல்

கிடைமட்ட வரிசைகள், தொடர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. தனிம வரிசை அட்டவணையில் ஏழு தொடர்கள் உள்ளன.

- முதல் தொடர் (அணு எண் 1 மற்றும் 2) இது மிகவும் குறுகிய தொடர். இதில் இரண்டு தனிமங்கள் மட்டும் உள்ளன (ஹைட்ரஜன், ஹீலியம்.)
- இரண்டாவது தொடர் (அணு எண் 3–10) இது குறுகிய தொடர். இதில் எட்டுத் தனிமங்கள் உள்ளன. (லித்தியத்திலிருந்து நியான் வரை)
- மூன்றாவது தொடர் (அணு எண் 11–18) இதுவும் ஒரு குறுகிய தொடர். இதிலும் எட்டுத் தனிமங்கள் உள்ளன. (சோடியத்திலிருந்து ஆர்கான் வரை)
- நான்காவது தொடர் (அணு எண் 19–36) இது ஒரு நீண்ட தொடர். இதில் பதினெட்டுத் தனிமங்கள் உள்ளன. (பொட்டாசியத்தில் இருந்து கிரிப்டான் வரை) இதில் எட்டு எளிய தனிமங்களும் பத்து இடைநிலைத் தனிமங்களும் உள்ளன.
- ஐந்தாவது தொடர் (அணு எண் 37–54) இதுவும் ஒரு நீண்ட தொடர் இதிலும் பதினெட்டுத் தனிமங்கள் உள்ளன (ருபீடியத்திலிருந்து செனான் வரை) இதில் எட்டு எளிய தனிமங்களும் பத்து இடைநிலைத் தனிமங்களும் உள்ளன.
- ஆறாவது தொடர் (அணு எண் 55–86) இது மிகவும் நீண்ட தொடர். இதில் முப்பத்திரண்டு தனிமங்கள் உள்ளன. (சீசியத்திலிருந்து ரேடான் வரை) இதில் எட்டு எளிய தனிமங்களும் பத்து இடைநிலைத் தனிமங்களும் பதினான்கு உள் இடைநிலைத் தனிமங்களும் (லாந்தனைடுகள்) உள்ளன.
- ஏழாவது தொடர் (அணு எண் 87–118) இது ஆறாவது வரிசையைப்போலவே முப்பத்திரண்டு தனிமங்களைக் கொண்டிருக்கலாம். ஆனால், இதுவரை இருபத்தாறு தனிமங்கள் மட்டுமே IUPAC-யால் அதிகாரப்பூர்வமாக ஏற்கப்பட்டுள்ளன.

12.2.4 தொகுதிகள் பற்றி அறிதல்

- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் மேலிருந்து கீழாக அமைக்கப்பட்டுள்ள செங்குத்து வரிசைகள், தொகுதிகள் எனப்படும். தனிம வரிசை அட்டவணையில் 18 தொகுதிகள் உள்ளன.
- முதல் தொகுதித் தனிமங்கள் கார உலோகங்களாகும்.
- இரண்டாம் தொகுதித் தனிமங்கள் காரமண் உலோகங்கள் எனப்படுகின்றன.
- தொகுதிகள் 3–12 வரையுள்ள தனிமங்கள் இடைநிலைத் தனிமங்கள் எனப்படுகின்றன.
- தொகுதிகள் 1, 2 மற்றும் 13–18 வரையுள்ள தனிமங்கள் சாதாரணத் தனிமங்கள் அல்லது முக்கியத் தொகுதித் தனிமங்கள் அல்லது பிரதிநிதித்துவத் தனிமங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
- தொகுதி 13 – போரான் குடும்பம்
- தொகுதி 14– கார்பன் குடும்பம்
- தொகுதி 15 – நைட்ரஜன் குடும்பம்
- தொகுதி 16–இல் உள்ள தனிமங்கள் (பொலேனியம் தவிர) சால்கோஜென்ஸ் குடும்பம் எனப்படுகின்றன.
- தொகுதி 17–இல் உள்ள தனிமங்கள் ஹேலோஜன் குடும்பம் எனப்படுகின்றன.
- 18ஆம் தொகுதித் தனிமங்கள் உயரிய வாயுக்கள் அல்லது மந்தவாயுக்கள் எனப்படுகின்றன.
- தொகுதி 3–இன் ஒரு பகுதியாக விளங்கும் லாந்தனைடுகளும், ஆக்டினைடுகளும் உள் இடைநிலைத் தனிமங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

12.3. புதிய ஆவர்த்தன அட்டவணையின் சிறப்புப் பண்புகள்

12.3.1 தொடர்களின் சிறப்புப் பண்புகள்

- ஒரு தொடரில் அனைத்துத் தனிமங்களிலும் அவற்றின் ஒரே இணைதிறன் கூட்டிலேயே எலக்ட்ரான்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன.
- தொடரில் உள்ள தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு மாறுபடுவதால் அவற்றின் வேதிப்பண்புகளும் மாறுபடுகின்றன.
- அணுவின் உருவ அளவானது ஒரு தொடரில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும்போது குறைகிறது.
- ஒரு தொடரில் தனிமத்தின் உலோகத் தன்மை குறைந்தும், அலோகத் தன்மை அதிகரித்தும் காணப்படுகிறது.

12.3.2 தொகுதிகளின் சிறப்புப் பண்புகள்

- தொகுதிகள் 2, 18–இல் உள்ள தனிமங்கள் அணு எண்களில் 8,8,18,18,32 ஆகியவற்றால் மாறுபடுகின்றன.
- 13–17 தொகுதிகளிலுள்ள தனிமங்கள் அணு எண்களில் 8,18,18,32 ஆகியவற்றால் மாறுபடுகின்றன.
- 4–12 தொகுதிகளிலுள்ள தனிமங்கள் அணு எண்களில் 18,32,32 ஆகியவற்றால் மாறுபடுகின்றன.
- ஒரு தொகுதியிலுள்ள தனிமங்கள் அவற்றின் இணைதிறன் கூட்டில் ஒரே எண்ணிக்கையுள்ள எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன.
- ஒரு தொகுதியிலுள்ள தனிமங்கள் ஒத்த இணைதிறனைப் பெற்றுள்ளன.
- ஒரு தொகுதியிலுள்ள தனிமங்கள் ஒத்த வேதிப்பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.
- ஒரு தொகுதியிலுள்ள தனிமங்களின் உருகுநிலை, கொதிநிலை, அடர்த்தி முதலிய இயற்பியல் பண்புகள் சீராக மாறுபடுகின்றன.
- ஒரு தொகுதியிலுள்ள தனிமங்களின் அணு ஆரமானது மேலிருந்து கீழாக வரும்போது அதிகரிக்கிறது.

12.3.3 புதிய ஆவர்த்தன அட்டவணையின் நிறைகள்

- இந்த அட்டவணை தனிமங்களின் அடிப்படைப் பண்பான அணு எண்ணை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது.
- இது தனிமங்களின் இடத்தையும் அவற்றின் எலக்ட்ரான் அமைப்பையும் மிகத் தெளிவாகத் தொடர்புபடுத்துகிறது.
- ஒரு தொடரில் அணு எண் உயர்வதற்கேற்ப அவற்றின் ஆற்றல் கூடுகள் எலக்ட்ரான்களால் ஒரு மந்தவாயு அமைப்பு வரும்வரை முறையாக நிரப்பப்படுகின்றன.
- இதை எளிதில் நினைவில் வைத்துக் கொள்ளவும், திரும்பக் கூறவும் முடிகிறது.
- ஒவ்வொரு தொகுதியும் தனித்துவமாக உள்ளது. தொகுதிகளில் பிரிவு தவிர்க்கப்படுகிறது.
- ஐசோடோப்புகள் ஒரே அணு எண்ணைப் பெற்றிருப்பதால் அவற்றிற்கு ஒரே இடம் என்பது சரியாகிறது.
- மெண்டலீப்பின் எட்டாவது தொகுதித் தனிமங்களுக்கு இந்த அட்டவணையில் உரிய இடம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. எல்லா இடைநிலைத்தனிமங்களின் பண்புகள் அவற்றிற்கு இடப்பகுதி, வலப்பகுதியிலிருக்கும் தனிமங்களின் பண்புகளுக்கிடையே அமைந்திருப்பதால் அவற்றைத் தனிம வரிசை அட்டவணையின் நடுவில் அமைத்திருப்பது பொருத்தமாக உள்ளது.
- இந்த அட்டவணை உலோகத்தையும் அலோகத்தையும் முழுவதுமாகப் பிரித்து வைக்கிறது. அலோகங்கள் மேல் வலப்பக்க மூலையில் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

- மெண்டலீப் அட்டவணையில் இடம் மாறியிருந்த சில தனிமங்களின் இடங்கள் அணு எண் அடிப்படையில் வைக்கும்போது முறையாக வைக்கப்பட்டுள்ளன.
- லாந்தனைடுகளும், ஆக்டினைடுகளும் அட்டவணையின் கீழே தனியாக வைக்கப்பட்டுள்ளன.

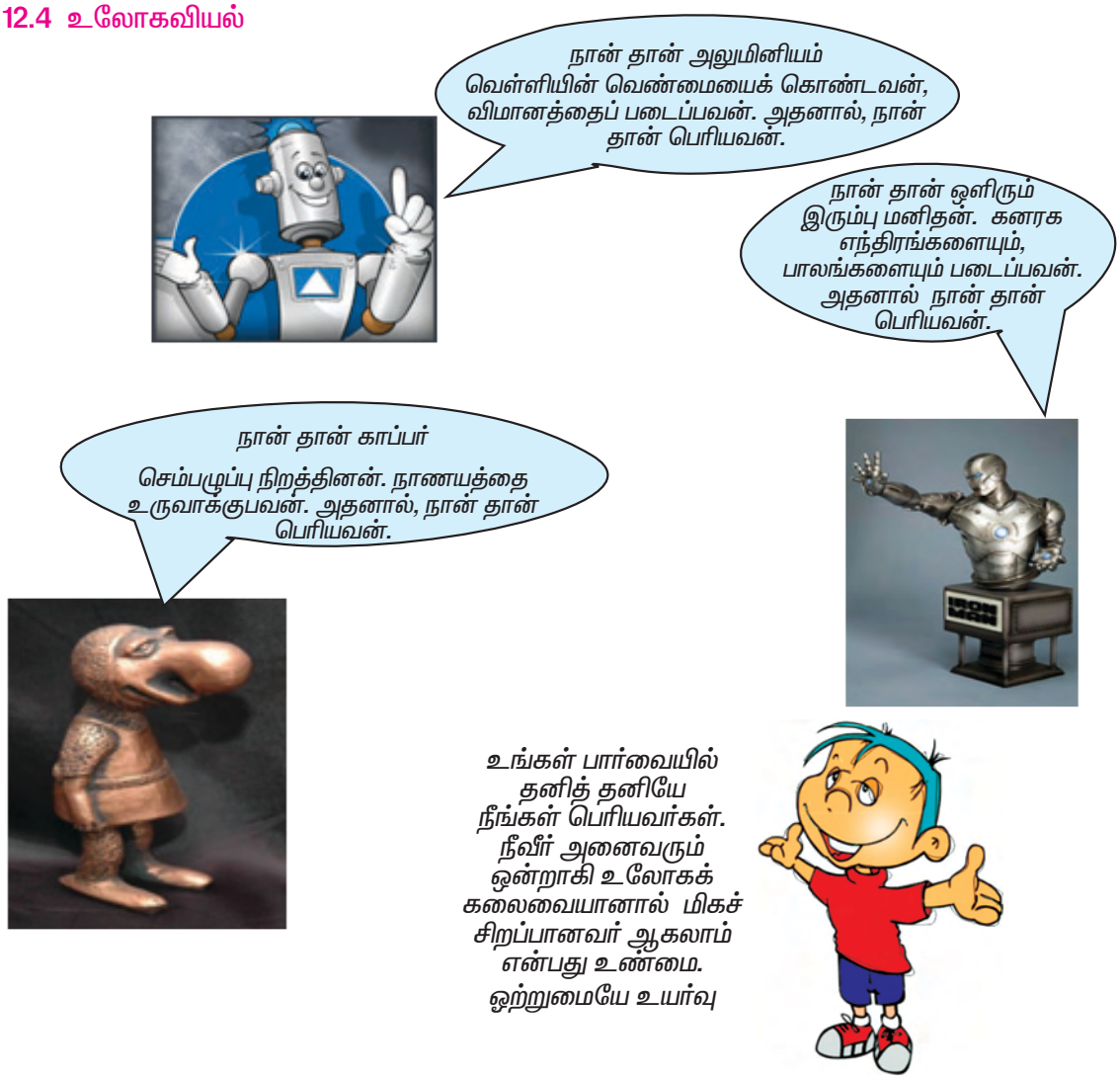
12.3.4. புதிய ஆவர்த்தன அட்டவணையின் குறைகள்

- ஹைட்ரஜனுக்கு இன்னும் தகுந்த இடம் தரப்படவில்லை.
- லாந்தனைடுகளுக்கும், ஆக்டினைடுகளுக்கும் அட்டவணையின் உள்ளே இடம் தரப்படவில்லை.
- சில இடைநிலைத் தனிமங்கள், உள் இடைநிலைத் தனிமங்களின் எலக்ட்ரான்கள் அமைப்பைப் பற்றிய தெளிவான விளக்கங்கள் தரப்படவில்லை.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

IUPAC–யால் அதிகாரப்பூர்வமாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ள இறுதித் தனிமம் அணு எண் 112 கொண்ட கோப்பெர்னிசியம் (Cn_{112}). இருப்பினும், இதுவரை கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ள தனிமங்கள் 118.

12.4 உலோகவியல்



அறிமுகம்

உலோகங்களைப்பற்றிய நம் ஞானம் பழங்காலத்திலிருந்தே தொடர்ந்து வருவதாகும். உலகில் முதன்முதலில் பயன்படுத்தப்பட்ட உலோகம் காப்பர் என்னும் தாமிரம். இதன் மூலம், பாத்திரங்களும், ஆயுதங்களும், வேலைப்பாடுள்ள பிற பொருள்களும் செய்யப்படுகின்றன. ஒரு நாட்டின் முன்னேற்றம் அது பெற்றிருக்கும் கனிம வளத்தைப் பொருத்தே மதிப்பிடப்படுகிறது.

உலோகங்களான டைட்டேனியம், குரோமியம், மாங்கனீசு, ஜிர்கோனியம் முதலானவை பாதுகாப்பிற்கான படைக்கலன்களை உருவாக்கப் பயன்படுவதால் போர் உலோகங்கள் எனப்படுகின்றன. யுரேனியம் என்ற உலோகம் ஏராளமான ஆற்றலை வெளியிடும். அணு ஆயுத உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது. தாமிரம், வெள்ளி, தங்கம் முதலானவை நாணயத் தயாரிப்பில் பயன்படுவதால் நாணய உலோகங்கள் எனப்படுகின்றன. இவை அணிகலன்கள் செய்யவும் பயன்படுகின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

பொன்னான உண்மை

அணிகலன்கள் உருவாக்க 22 கேரட் தங்கம் பயன்படுத்தப்படும். இதில் 22 பாகம் தங்கமும், 2 பாகம் தாமிரமும் உள்ளது.

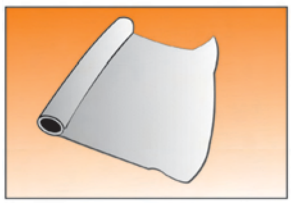
தங்கத்தின் தூய்மையைக் 'கேரட்' என்ற அலகால் குறிக்கிறோம். தங்கத்தின் தூய்மையைக் கீழுள்ளவாறு கணக்கிடலாம்.

$$\frac{22}{24} \times 100 = 91.6\%$$

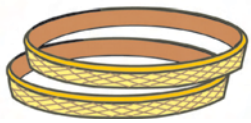
அதாவது, 91.67% தூய்மையானது.

1 கிராம் தங்கத்தை 2 கிலோமீட்டர் தூரத்திற்கு மெல்லிய கம்பியாக நீட்டமுடியும் என்பது வியப்பை ஏற்படுத்தும் உண்மை.

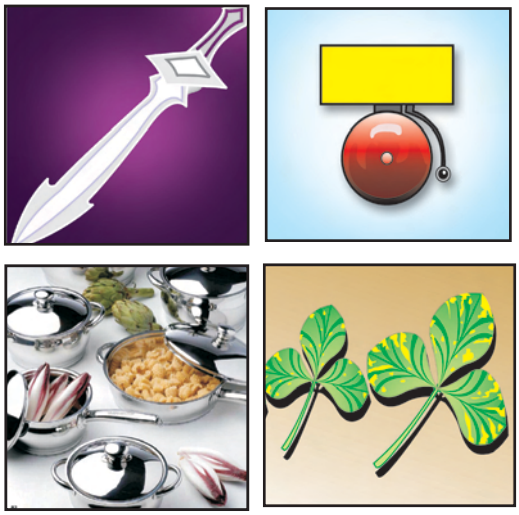
வியட்நாமியரின் வெள்ளி கைவினைப்பொருள்



அலுமினியத் தாள்



தங்க வளையல்கள்



நம்மைச் சுற்றியுள்ள உலோகங்கள்

நம்மைச் சுற்றியுள்ள உலோகங்கள்

12.4.1. உலோகவியலில் பயன்படும் கலைச் சொற்கள்

கனிமங்கள்

ஒரு கனிமம் என்பது, தனித்த சேர்மமாகவோ அல்லது பல சேர்மங்களின் கூட்டுக் கலவையாகவோ புவியில் காணப்படும்.

தாதுக்கள்

எந்த ஒரு குறிப்பிட்ட கனிமத்தில் இருந்து சேர்மநிலையில் உலோகம், எளிதாக இலாபகரமான முறையில், பெருமளவு பிரித்தெடுக்க முடிந்தால் அந்தக் கனிமம் தாது எனப்படும்.

சான்றாக, களிமண் ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) மற்றும் பாக்ஸைட் ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) ஆகியவை அலுமினியத்தின் கனிமங்களாகும். ஆனால், அலுமினியத்தை பாக்ஸைட் கனிமத்திலிருந்து மட்டுமே இலாபகரமாகப் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. எனவே, அலுமினியத்தின் தாது பாக்ஸைட் ஆகும். களிமண் அதன் கனிமமாகும்.

12.4.2 கனிமங்களுக்கும், தாதுக்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

கனிமங்களில் உலோகம் குறைந்த சதவீதமே காணப்படும். ஆனால் தாதுக்களில் உலோகம், அதிக சதவீதம் காணப்படும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

உலோகங்கள் சில நுண்ணிய அளவில் உயிரியல் செயல்பாட்டிற்கு மிக இன்றியமையாதவை.

Fe- இரத்தத்தின் சிவப்பு நிறமி (ஹீமோகுளோபின்) இரும்பைக் கொண்டுள்ளது.

Ca- எலும்பு, பற்களில் மிக முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது.

Co- வைட்டமின் B–12இல் உள்ள உலோகம் ஆகும்.

Mg- தாவரத்தின் பச்சையத்தில் உள்ள உலோகம் ஆகும்.

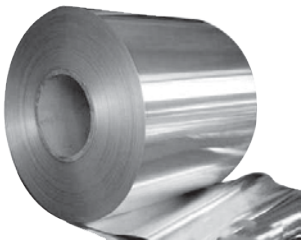
கனிமங்களிலிருந்து உலோகத்தை எளிதில் பிரிக்க இயலாது. ஆனால், தாதுக்களிலிருந்து உலோகத்தை இலாபகரமாகவும், எளிய முறையிலும் பிரிக்க இயலும்.

அனைத்துக் கனிமங்களும் தாதுக்களல்ல. ஆனால், அனைத்துத் தாதுக்களும் கனிமங்களே.

சுரங்கவியல்: தாதுக்கள் புவியின் மேலோட்டிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படுவது சுரங்கவியல் எனப்படும்.

தங்கம்

வெள்ளி



அலுமினியம்

உலோகவியல்: உலோகத்தை அதன் தாதுவிலிருந்து பிரித்தெடுக்கும், வெவ்வேறு படிநிலைகளையும் அதைத்தூய்மைப்படுத்தலையும் விவரிக்கும் பகுதியே உலோகவியல் எனப்படும்.

தாதுக்கூளம்

தாதுப்பொருள்களுடன் கலந்துள்ள மண் அல்லது களிமண் பாறை தொடர்பான மாசுக்கள் காங்கு(கழிமம்) அல்லது தாதுக்கூளம் எனப்படும்.

இளக்கி

தாதுக்களில் உள்ள மாசுகளை நீக்க உருகிடும் சேர்மமாக மாற்ற சேர்க்கப்படும் பொருளே இளக்கி என்பதாகும். எ.கா. கால்சியம் ஆக்சைடு, சிலிக்கா.

கசடு

உலோகத்தைப் பிரித்தலில் இளக்கி தாதுக்கூளத்துடன் வினைபுரிந்து உருவாகும், விளைபொருளே கசடு எனப்படும்.

தாதுக்கூளம் + இளக்கி → கசடு

உருக்கிப் பிரித்தல்– ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம்

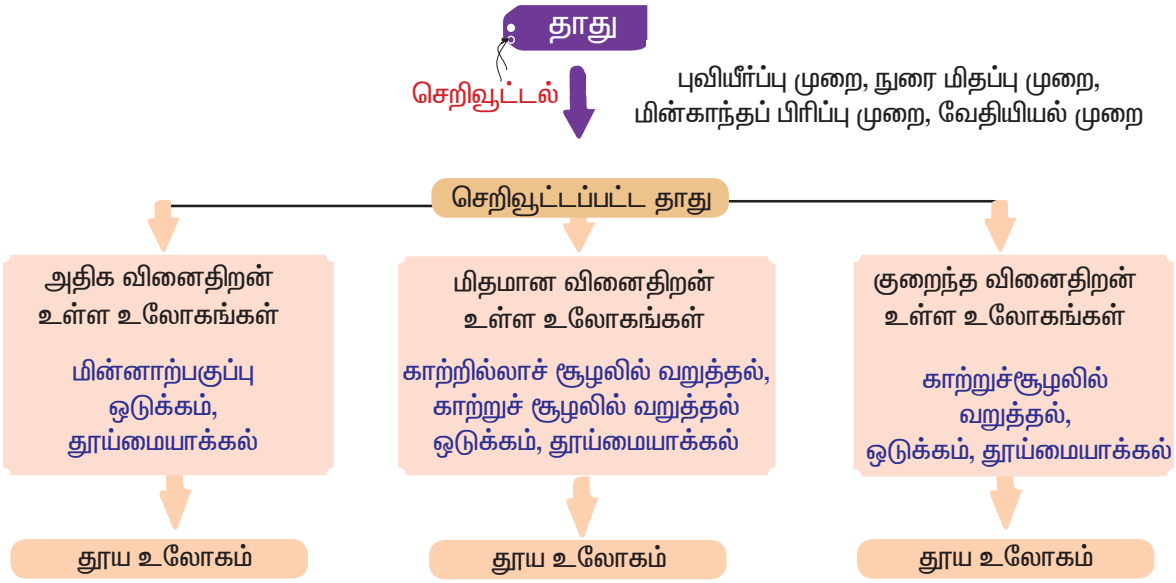
வறுத்த உலோக ஆக்ஸைடை உலோகமாக உருகிய நிலையில் மாற்றும் ஓர் ஒடுக்கவினையே உருக்கிப் பிரித்தல் ஆகும். இம்முறையில் மாசுகள், தாதுவுடன் சேர்க்கப்பட்ட இளக்கியால் நீக்கப்படுகிறது. உலோக ஆக்சைடானது உலோகமாக உருகிய நிலையில் ஒடுக்கமடைகிறது.

12 .5. உலோகங்களின் மூலங்கள்

அநேகமாக 80தனிமங்கள் கனிமப்படிவாக புவியின் புறப்பரப்பிலோ பரப்பின் அடியிலோ காணப்படுகின்றன.

குறைந்த வினைதிறன் உள்ள உலோகங்கள் தனித்த நிலையில் இயற்கையில் காணப்படுகின்றன. தங்கம், வெள்ளி, பிளாட்டினம் முதலானவை தனித்தநிலையில் கிடைக்கும் உலோகங்களுக்குச் சான்று ஆகும். அதிகமான பிற உலோகங்கள், ஆக்சைடு தாதுக்களாகவும், கார்பனேட் தாதுக்களாகவும், ஹேலைடு தாதுக்களாகவும், சல்பைடு தாதுக்களாகவும், சல்பேட் தாதுக்களாகவும் சேர்ந்த நிலையில் காணப்படுகின்றன.

உலோகம் பிரித்தெடுத்தலில் உள்ள வெவ்வேறு நிலைகளைக் கீழ்காணும் ஒழுக்க வரைபடம் வழியாக அறியலாம்.



ஆக்சைடு தாது	கார்பனேட் தாது	ஹேலைடு தாது	சல்பைடு தாது
பாக்ஸைட் ($Al_2O_3.2H_2O$)	மார்பிள் ($CaCO_3$)	கிரையோலைட் (Na_3AlF_6)	கலீனா (PbS)
குப்ரைட் (Cu_2O)	மெக்னசைட் ($MgCO_3$)	ஃபளூர்ஸ்பார் (CaF_2)	இரும்பு பைரைட் (FeS_2)
ஹேமடைட் (Fe_2O_3)	சிடரைட் ($FeCO_3$)	பாறை உப்பு (NaCl)	ஜிங்க் ப்ளன்டு (ZnS)
ஜிங்கைட் (ZnO)	காலமைன் ($ZnCO_3$)	ஹார்ன் சில்வர் (AgCl)	சின்னபார் (HgS)

12.6. அலுமினியம், தாமிரம், இரும்பு பற்றிய உலோகவியல்

12 . 6 .1 அலுமினிய உலோகவியல்

குறியீடு : Al, நிறம் : வெள்ளியைப் போன்ற வெண்மை, அணு எண் : 13, எலக்ட்ரான் அமைப்பு : 2,8,3, இணைதிறன் : 3, அணு நிறை : 27

தனிம வரிசை அட்டவணையில் வரிசை 3, தொகுதி 13

புவியில் மிகச் செறிந்து காணப்படும் உலோகம் அலுமினியம். வினைபடும் திறன் இதற்கு அதிகம். ஆதலால், இது சேர்ந்த நிலையில் காணப்படுகிறது. இதன் முக்கியத் தாதுகள் கீழுள்ளவாறு

தாதுவின் பெயர்	வாய்பாடு
பாக்ஸைட்	$Al_2O_3.2H_2O$
கிரையோலைட்	Na_3AlF_6
கொரண்டம்	Al_2O_3.

அலுமினியத்தின் முக்கியத்தாது

பாக்சைட் ($Al_2O_3.2H_2O$)

பாக்சைட் தாதுவிலிருந்து அலுமினியம் பிரித்தெடுத்தல் இரு நிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

I. பேயரின் முறையில் பாக்சைட்டை அலுமினாவாக மாற்றுதல்

இந்நிகழ்வு கீழுள்ள படிகளில் நடைபெறுகிறது.

பாக்சைட் தாதுவை நன்கு தூளாக்கி எரிசோடாவுடன் 150°C வெப்பநிலையில் குறிப்பிட்ட அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்த சோடியம் மெட்டா அலுமினேட் உருவாகிறது.

$$\underset{\text{பாக்சைட்}}{Al_2O_3.2H_2O} + 2NaOH \xrightarrow{150^0C} \underset{\text{சோடியம் மெட்டா அலுமினேட்}}{2NaAlO_2} + 3H_2O$$

தண்ணீரால் சோடியம் மெட்டா அலுமினேட்டை நீர்க்கச் செய்வதால் அலுமினியம் ஹைட்ராக்சைடு வீழ்படிவு உருவாகிறது.

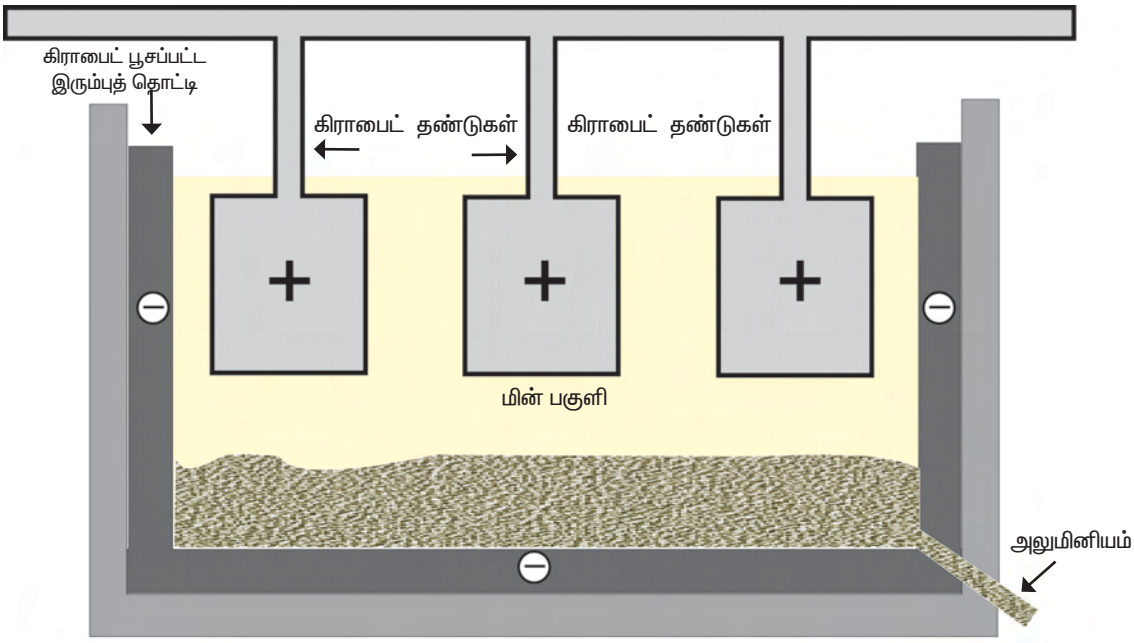
$$NaAlO_2 + 2H_2O \longrightarrow NaOH + Al(OH)_3\downarrow$$

இந்த வீழ்படிவை, வடிகட்டி, நீரால் நன்கு கழுவியபின் 1000˚C வெப்பநிலையில் உலர்த்திட அலுமினா (Al_2O_3) உருவாகிறது.

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{1000^\circ C} Al_2O_3 + 3H_2O$$

2. ஹால் முறை: மின்னாற்பகுப்பு ஒடுக்கம் செய்து அலுமினாவை அலுமினியமாக மாற்றுதல்.

மின்னாற் பகுப்புமுறையில் அலுமினாவை மின்னாற்பகுப்புக்கலனில் வைத்து ஒடுக்க, அலுமினியம் கேத்தோடிலும், ஆக்ஸிஜன் ஆனோடிலும் வெளியாகின்றன.



படம் 12.1. அலுமினாவை மின்னாற்பகுப்பு ஒடுக்கம் செய்தல்

கேத்தோடு	கிராபைட் பூசப்பட்ட இரும்புத்தொட்டி
ஆனோடு	உருகிய மின்பகுளியில் தொங்கவிடப்பட்ட கிராபைட் தண்டுகள்
மின்பகுளி	தூய அலுமினா + உருகிய கிரையோலைட் + ஃப்ளூர்ஸ்பார் (ஃப்ளூர்ஸ்பார் மின்பகுளியை உருக்கத் தேவையான வெப்பநிலையைக் குறைக்கும்.)
வெப்பநிலை	900 – 950˚C
மின் அழுத்தம்	5 – 6V

அலுமினியம் பிரித்தெடுத்தலின் வேதிவினையை எளிய சமன்பாட்டால் விளக்கலாம்.

$$2Al_2O_3 \longrightarrow 4Al + 3O_2\uparrow$$

அலுமினியம் கேதோடில் படிகிறது.

ஆக்ஸிஜன் ஆனோடில் வெளிவிடப் படுகிறது. இது கிராபைட்டுடன் இணைந்து CO_2 உருவாகிறது

அலுமினியத்தின் பண்புகள்

அ. இயற்பண்புகள்

நிறம் – வெள்ளி போன்ற வெண்மை நிற உலோகம்

இயல்பு – இலகுவானது. குறை அடர்த்தி கொண்டது. தகடாக அடிக்கலாம், கம்பியாக நீட்டலாம்.

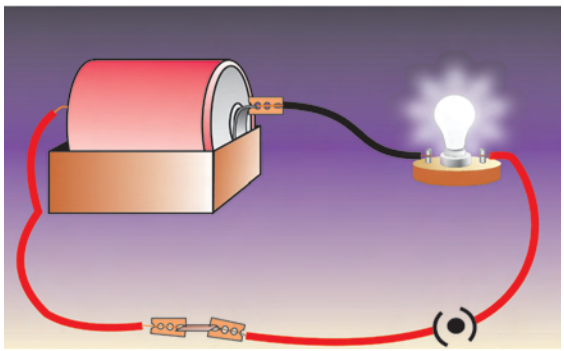
கடத்துத்திறன்– மின்சாரத்தையும், வெப்பத்தையும் நன்கு கடத்தும்.

உருகுநிலை – 660˚C

பளபளப்பாக்கினால் ஒளிரும் தோற்றம் பெறும்.

ஆ.வேதிப்பண்புகள்

1. ஆக்ஸிஜனுடன் வினை : அறை வெப்பநிலையில் உலர் காற்றுடன் அலுமினியம் வினைபுரியாது.



படம் 12.2 அலுமினியத்தின் மின் கடத்துதல்

ஆனால், 800˚C வெப்பநிலையில் ஆக்சைடையும், நைட்ரைடையும் தருகிறது.

$$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$$

$$2Al + N_2 \longrightarrow 2AlN$$

2. நீருடன் வினை: சாதாரண நிலையில் அலுமினியத்தின் மீதுள்ள ஆக்ஸைடு படலம் காரணமாக நீருடன் வினையேதும் புரியாது. ஆனால், நீராவியுடன் வினைபுரிந்து, செஞ்சூட்டு அலுமினியம், ஹைட்ரஜன் வாயுவை உருவாக்குகிறது.

$$2Al + 3H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 3H_2\uparrow$$

செஞ்சூட்டு அலுமினியம் + நீராவி ⟶ அலுமினா + ஹைட்ரஜன் வாயு

3. காரங்களுடன் வினை

காரத்துடன் அலுமினியம் வினைபுரிந்து சோடியம் மெட்டா அலுமினேட்டைத் தருகிறது.

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

4. அமிலங்களுடன் வினை:

நீர்த்த மற்றும் அடர் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலங்களுடன் ஹைட்ரஜனைத் தருகிறது.

$$2Al + 6HCl \rightarrow \underset{\text{அலுமினியம் குளோரைடு}}{2AlCl_3} + 3H_2\uparrow$$

நீர்த்த கந்தக அமிலத்துடன் ஹைட்ரஜனைத் தருகிறது.

$$2Al + 3H_2SO_4 \longrightarrow \underset{\text{அலுமினியம் சல்பேட்}}{Al_2(SO_4)_3} + 3H_2\uparrow$$

சூடான அடர் கந்தக அமிலத்துடன் கந்தக டைஆக்ஸைடைத் தருகிறது.

$$2Al + 6H_2SO_4 \longrightarrow \underset{\text{அலுமினியம் சல்பேட்}}{Al_2(SO_4)_3} + 3SO_2\uparrow + 6H_2O$$

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நீர்த்த மற்றும் அடர் நைட்ரிக் அமிலங்கள் அலுமினியத்துடன் வினைபுரிவதில்லை. மாறாக அலுமினியத்தின்மேல் ஆக்சைடு படலம் உருவாகி, அதன் வினைபடும் ஆற்றலைத் தடுக்கிறது.

ஒடுக்க வினை:

அலுமினியம் சிறந்த ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கி. அலுமினியப் பவுடரும், இரும்பு ஆக்சைடும் கொண்ட கலவையைச் சூடாக்கும்போது இரும்பு ஆக்சைடு இரும்பாக ஒடுக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்வு, அலுமினிய வெப்ப ஒடுக்கவினை ஆகும்.

$$Fe_2O_3 + 2Al \longrightarrow 2Fe + Al_2O_3 + \text{வெப்பம்}$$

அலுமினியத்தின் பயன்கள்

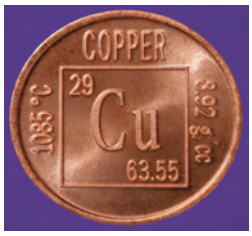
பயன்கள்	வடிவம்	காரணம்
வீட்டுப்பாத்திரங்கள் செய்திட	அலுமினிய உலோகம்	அலுமினியம் இலேசானது, அரிப்பைத் தடுப்பது, சிறந்த வெப்பக் கடத்தி.
மின்கம்பி உற்பத்தி	அலுமினியக் கம்பிகள்	சிறந்த மின்கடத்தி
விமானம் கட்டுவதில் உலோகக்கலவையாக	டியுராலுமின்(Al, Cu, Mg, Mn) மெக்னாலியம்(Al,Mg)	அலுமினியத்தின் உலோகக்கலவைகள் இலேசானவை. இழுவிசை உள்ளவை. அரிப்பை எதிர்ப்பவை.
வெப்பத்தால் ஒட்டி இணைத்தல்	அலுமினியம் பவுடர், Fe_2O_3	அலுமினியம் நல்ல ஒடுக்கி. இரும்பு ஆக்சைடை இரும்பாய் ஒடுக்கும்.

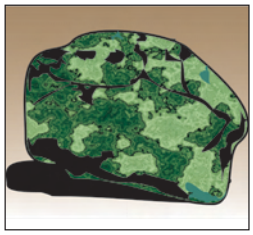
வானூர்தி
(இது அலுமினியத்தின் உலோகக்கலவை)

தொழிற்சாலையைப் பார்வையிடல்

நும் வகுப்பு மாணவருடன் ஆசிரியரின் துணையோடு உலோகங்களை வெப்பத்தால் இணைத்தல் நடைபெறும் தொழிற்பட்டறைக்குச் சென்று வருக.

12.6.2. தாமிர உலோகவியல்





குறியீடு	:	Cu
அணு நிறை	:	63.55
அணு எண்	:	29
எலக்ட்ரான் அமைப்பு	:	2, 8, 18, 1
இணைதிறன்	:	1 , 2

தனிம வரிசை அட்டவணையில் இடம்

வரிசை எண் = 4, தொகுதி =11

உலோக மூலம் – உரோமானியர்களால் இது குப்ரம் என அழைக்கப்பட்டது. ஏனெனில், சைப்ரஸ் என்னும் தீவிலிருந்து எடுக்கப்பட்டதால், அவ்வாறு அழைக்கப்பட்டது. இது தனித்தும் சேர்ந்தும் காணப்படும்.

காப்பரின் தாதுக்கள்	வாய்ப்பாடு
1. காப்பர் பைரைட்ஸ்	$CuFeS_2$
2. குப்ரைட் அல்லது ரூபி காப்பர்	Cu_2O
3. காப்பர் கிளான்ஸ்	Cu_2S

தாமிரம் அல்லது காப்பரின் முக்கியத்தாது காப்பர் பைரைட்

உலகக் காப்பர் உற்பத்தியில் 76% இதிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

தாமிரத்தைக் காப்பர் பைரைட்டிலிருந்து பிரித்தெடுத்தல்

இந்நிகழ்வு கீழ்க்காணும் படிகளில் நடைபெறுகிறது.

1. தூளாக்கலும் செறிவூட்டலும்

தூளாக்கப்பட்ட தாது நுரைமிதப்பு முறையில் அடர்ப்பிக்கப்படுகிறது.

2. வறுத்தெடுத்தல்

அடர்ப்பிக்கப்பட்ட தாதுவானது ஆக்ஸிஜன் முன்னிலையில் வறுக்கப்படுகின்றது. வறுத்தலின்போது ஈரப்பதம் நீக்கப்படுகின்றது. ஆவியாகும் மாசுக்கள் நீக்கப்படுகின்றன.

சல்பர், பாஸ்பரஸ், ஆர்சனிக், ஆண்டிமனி ஆகியவை ஆக்சைடுகளாக மாற்றி நீக்கப் படுகின்றன. காப்பர் பைரைட்டானது காப்பர், இரும்புச் சல்பைடுகளாக மாறுகின்றது.

$$2CuFeS_2 + O_2 \longrightarrow Cu_2S + 2FeS + SO_2$$

3. உருக்கிப்பிரித்தல்

வறுக்கப்பட்ட தாதுவானது தூளாக்கப்பட்ட கார்பன், மணலுடனும் கலந்து சூடேற்றும்போது மட்டியும் கசடும் உருவாகும். கசடை வெளியே நீக்க வேண்டும்.

(மட்டி = $Cu_2S + FeS$)

4. பெஸ்ஸிமராக்குதல்

உருகிய மாட்டியைப் பெஸ்ஸிமர் மாற்று உலையிலிட்டுச் சூடேற்றும்போது கொப்புளக் காப்பர் உருவாகும். மாட்டியில் உள்ள இரும்பு சல்பைடு ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து, இரும்பு ஆக்சைடாக மாறுகிறது. இது சிலிகாவுடன் சேர்ந்து கசடாக மாறும்.

$$2FeS + 3O_2 \longrightarrow 2FeO + 2SO_2\uparrow$$

$$FeO + SiO_2 \longrightarrow FeSiO_3 \text{ (கசடு)}$$

இரும்பு சிலிக்கேட்

$$2Cu_2S + 3O_2 \longrightarrow 2Cu_2O + 2SO_2\uparrow$$

$$2Cu_2O + Cu_2S \longrightarrow 6Cu + SO_2\uparrow$$

கொப்புளக்காப்பர்

5. தூய்மையாக்கல்

98% காப்பரும், 2% மாசுக்களும் உள்ள கொப்புளக் காப்பரை மின்னாற் பகுப்பின் மூலம் தூய்மை செய்யலாம்.

மின்னாற் பகுப்புமுறையில் தூய்மை

இம்முறையில் மிகத் தூய காப்பர் கிடைக்கிறது.

1. கேத்தோடு	*தூய மெல்லிய காப்பர் தகடு*
2. ஆனோடு	*மாசு கலந்த காப்பர்*
3. மின்பகுளி	*கந்தக அமிலம் கலந்த காப்பர் சல்பேட் கரைசல்*

மின்பகுளியின் வழியாக மின்சாரத்தைச் செலுத்தும்போது தூய காப்பர் எதிர்மின் முனையிலும், மாசுகள் நேர்மின்முனையின் அடியிலும் படிகின்றன. நேர்மின் முனையின் அடியில் படியும் மாசுகள் ஆனோடு மாசுகள் எனப்படும்.

தாமிரத்தின் பண்புகள்

இயற்பண்புகள்

தாமிரம் செம்பழுப்பு நிறமுள்ள உலோகம் ஆகும். இது பளபளப்பானது. அதிக அடர்த்தி கொண்டது. இதன் உருகு நிலை 1356°C

வேதிப் பண்புகள்

1. காற்றுடனும், ஈரப்பதத்துடனும் வினை

தாமிரம், ஈரப்பதக்காற்றுடன் வினைபுரிந்து பச்சை நிறக் கார காப்பர் கார்பனேட் படலத்தை உருவாக்கும்.

$$2Cu + O_2 + CO_2 + H_2O \longrightarrow CuCO_3.Cu(OH)_2$$

2. சூடேற்றுவினை

தாமிரம், ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து குப்ரிக் ஆக்சைடு (கறுப்பு நிறம் – CuO), குப்ரஸ் ஆக்சைடு (சிவப்பு நிறம் – Cu_2O) என்ற ஆக்சைடுகளை வெவ்வேறு வெப்ப நிலைகளில் உருவாக்கும்.

$$2Cu + O_2 \xrightarrow{<1370k} 2CuO$$

குப்ரிக் ஆக்சைடு (கறுப்பு நிறம்)

$$4Cu + O_2 \xrightarrow{>1370k} 2Cu_2O$$

குப்ரஸ் ஆக்சைடு (சிவப்பு நிறம்)

3. அமிலங்களுடன் வினை

(அ). நீர்த்த HCl , நீர்த்த H_2SO_4 உடன் வினை.

காற்றில்லாச் சூழ்நிலையில் காப்பர் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடனும், நீர்த்த கந்தக அமிலத்துடனும் வினைபுரிவதில்லை. ஆனால் காற்றின் முன்னிலையில் வினைபுரிகிறது.

$$2Cu + 4HCl + \underset{\text{(காற்று)}}{O_2\uparrow} \longrightarrow 2CuCl_2 + 2H_2O$$

$$2Cu + 2H_2SO_4 + \underset{\text{(காற்று)}}{O_2\uparrow} \longrightarrow 2CuSO_4 + 2H_2O$$

(ஆ) நீர்த்த HNO_3 உடன் வினை.

$$3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO\uparrow + 4H_2O$$

(இ) அடர் நைட்ரிக் அமிலம், அடர் கந்தக அமிலங்களுடன் வினை

$$Cu + 4HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$$

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

4. குளோரினுடன் வினை

குளோரினுடன் வினைபுரிந்து காப்பர் குளோரைடு உருவாகிறது.

$$Cu + Cl_2 \longrightarrow CuCl_2$$

5. காரங்களுடன் வினை

தாமிரம், காரங்களுடன் வினைபுரிவதில்லை

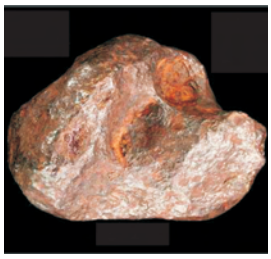
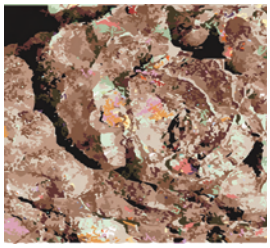
தாமிரத்தின் பயன்கள்

- மின்கம்பிகளையும், மின் உபகரணங்களையும் உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.
- கலோரி மீட்டர், பாத்திரங்கள், நாணயங்கள் இவற்றை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.
- மின்முலாம் பூசப் பயன்படுகிறது.
- தங்கம், வெள்ளி இவற்றோடு உலோகக்கலவையாகி நாணயங்களையும், அணிகலன்களையும் உருவாக்கப் பயன் படுகிறது.

செயல் 12.1

அன்றாடவாழ்வில் தாமிரத்தின் பயன்பாடு என்ற தலைப்பில் ஆய்வறிக்கை ஒன்றை ஒப்படைக்க.

12.6.3.இரும்பு உலோகவியல்

குறியீடு : Fe
நிறம் : சாம்பல் நிற வெண்மை
அணு நிறை : 55.9
அணு எண் : 26
எலக்ட்ரான் அமைப்பு : 2, 8, 14, 2
இணைதிறன் : 2 , 3

இரும்பு உலோக மூலங்கள்

அலுமினியத்தை அடுத்துப் பெருமளவில் கிடைக்கும் இரண்டாவது உலோகம் இரும்பு.

இஃது ஆச்சைடாகவும், சல்பைடாகவும், கார்பனேட்டாகவும் இயற்கையில் கிடைக்கிறது. இரும்பின் தாதுக்களைக் கீழுள்ளவாறு அட்டவணைப்படுத்தலாம்.

இரும்பின் தாதுக்கள்	வாய்ப்பாடு
1. ஹேமடைட்	Fe_2O_3
2. மேக்னடைட்	Fe_3O_4
3. இரும்பு பைரைட்	FeS_2

ஹேமடைட் தாதுவிலிருந்து இரும்பைப் பிரித்தெடுத்தல் Fe_2O_3

புவி ஈர்ப்பு முறையில் அடர்ப்பித்தல்

ஹேமடைட் ஒரு ஆக்சைடு தாது. இது புவியீர்ப்பு முறையில் அடர்ப்பிக்கும்போது இலேசான தூசுக்களும், மாசுக்களும் அகற்றப்பட்டு, கனமான துகள்கள் கீழே படிகின்றன.

வறுத்தல், நீற்றுதல்

காற்றுள்ள சூழலிலும், காற்றில்லாச் சூழலிலும் அடர்ப்பிக்கப்பட்ட தாதுவானது எதிர் அனல் உலையில் குறைந்தஅளவு காற்றில் வறுக்கப்படுகிறது. இதனால் தாதுவில் உள்ள ஈரப்பதம், சல்பர், ஆர்சனிக், பாஸ்பரஸ் முதலான மாசுக்கள் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்து அகற்றப்படுகின்றன.

ஊது உலையில் உருக்கிப்பிரித்தல்

வறுக்கப்பட்ட தாது கல்கரி, சுண்ணாம்புக்கல் இவற்றை 8:4:1 என்ற விகிதத்தில் எடுத்து உலையின் மேலுள்ள, கிண்ணக்கூம்பு அமைப்பு வழியாகச் செலுத்தும்போது மூன்று பகுதிகளில் மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன.

அ) கீழ்ப்பகுதி அல்லது அடிப்பகுதி (எரிநிலை மண்டலம்) 1500˚C வெப்பநிலையில் தாதுக்கலவை வெப்பக்காற்றுடன் சேரும்போது கல்கரி, ஆக்ஸிஜனுடன் எரிந்து CO_2வாக மாறுகிறது.

$$C + O_2 \xrightarrow{1500^\circ C} CO_2 + \text{வெப்ப ஆற்றல்}$$

இவ்வினையிலிருந்து வெப்ப ஆற்றல் வெளியாவதால், இது வெப்ப உமிழ்வினை எனப்படும்.

ஆ) நடுப்பகுதி அல்லது மத்தியப்பகுதி (உருக்கு மண்டலம்) 1000˚C வெப்பநிலையில் இப்பகுதியில் நடைபெறும் வினைகள்

$$CO_2 + C \xrightarrow{1000^\circ C} 2CO \text{ - வெப்ப ஆற்றல்}$$

சுண்ணாம்புக்கல் சிதைந்து கால்சியம் ஆக்சைடையும் CO_2 வையும் தரும்.

$$CaCO_3 \xrightarrow{\blacktriangle} CaO + CO_2 \text{ - வெப்ப ஆற்றல்}$$

மேற்கண்ட இருவினைகளும், வெப்பக் கொள்வினைகளாகும்.

கால்சியம் ஆக்சைடு மணலுடன் சேர்ந்து கால்சியம் சிலிகேட் என்னும் கசடாகிறது.

$$CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$$

இ) மேல்பகுதி (ஒடுக்கும் மண்டலம்) மேற்பகுதி (ஒடுக்கு மண்டலம்) 400°C வெப்பநிலையில் இப்பகுதி ஃபெரிக் ஆக்சைடு, கார்பன் மோனாக்சைடு மூலம் தூய, மிருதுவான இரும்பாக ஒடுக்கப்படுகிறது.

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{400^\circ C} 2Fe + 3CO_2$$

கசடை நீக்கிய பிறகு, உருகிய இரும்பு, உலையின் அடியில் சேகரிக்கப்படுகிறது. இந்த இரும்பு விதவித அச்சுகளில் வார்க்கப்படுவதால், இது வார்ப்பிரும்பு எனப்படும்.

இயற்பண்புகள்

- இது கனமான உலோகம். இதன் அடர்த்தி 7.9 g/cc
- பளபளப்பான உலோகம். சாம்பல் நிறமுடையது.
- இழுவிசையும், தகடாகும் தன்மையும், கம்பியாகும் தன்மையும் கொண்டது.
- வெப்பத்தையும், மின்சாரத்தையும் நன்கு கடத்தும்.
- காந்தமாகும் தன்மையுடையது

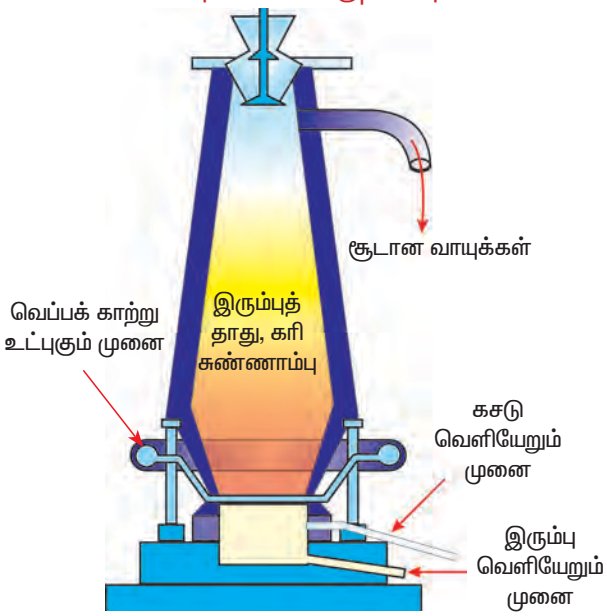
வேதிப்பண்புகள்

1. காற்றுடன் வினை

காற்றுடன் வினைபுரிந்து மேக்னடிக் ஆக்சைடு உருவாகிறது.

$$3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4 \text{ (கறுப்பு நிறம்)}$$

கூம்புக் கிண்ண அமைப்பு



படம் 12.3. வெப்ப உலை

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

காற்றில்லாச் சூழலில் வறுத்தலுக்கும் காற்றுள்ள சூழ்நிலையில் வறுத்தலுக்கும் உள்ள செயல்முறை வேறுபாடுகள்.

காற்றில்லாச் சூழலில் வறுத்தல்

இம்முறையில் தாது, காற்றில்லாச் சூழலில் வறுக்கப்படுகின்றது. கார்பனேட் தாதுவை அதன் ஆக்சைடாக மாற்ற ஏற்ற முறை இதுவே.

காற்றுள்ள சூழலில் வறுத்தல்

இம்முறையில் தாது, அதிகக் காற்றில் வறுக்கப்படுகின்றது. சல்பைடு தாதுவை அதன் ஆக்சைடாக மாற்ற ஏற்ற முறை இதுவே.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

கார்பன் அளவைப் பொறுத்து இரும்பை மூன்றாகப் பிரிக்கலாம்

வார்ப்பிரும்பு (2% – 4.5% அளவு கார்பன்)

தேனிரும்பு (< 0.25% அளவு கார்பன்)

எஃகு (0.25% –2% அளவு கார்பன்)

2. ஈரக்காற்றுடன் வினை: இரும்பு ஈரக்காற்றுடன் வினைபுரிந்து அதன் பரப்பில் பழுப்பு நிற நீரேறிய இரும்பு (III) ஆக்சைடு உருவாகிறது. இதுவே துரு எனப்படும். இந்நிகழ்ச்சி துருப்பிடித்தல் ஆகும்.

$$4Fe + 3O_2 + XH_2O \rightarrow 2Fe_2O_3.XH_2O$$

ஈரப்பதம் துரு

3. நீராவியுடன் வினை: செஞ்சூடேற்றப்பட்ட இரும்பு, நீராவியுடன் வினைபுரிந்து மேக்னடிக் ஆக்சைடு உருவாகிறது.

$$3Fe + 4H_2O \text{ (நீராவி)} \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$$

4. குளோரினுடன் வினை:' இவ்வினையில் ஃபெரிக்குளோரைடு உருவாகிறது.

$$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$$

5. அமிலங்களுடன் வினை: நீர்த்த HCl, நீர்த்த H_2SO_4 அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயு உருவாகிறது.

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

$$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$$

நீர்த்த HNO_3 அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து ஃபெரஸ் நைட்ரேட் உருவாகிறது.

$$4Fe + 10HNO_3 \rightarrow 4Fe(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$$

அடர் H_2SO_4 யுடன் வினை:

$$2Fe + 6H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3SO_2 + 6H_2O$$

அடர் HNO_3 அமிலத்துடன் வினை: இவ்வினையில் இரும்பு ஆக்சைடு(Fe_3O_4) படலம் உருவாவதால் இரும்பு தன் வினைதிறனை இழக்கின்றது.

பயன்கள்

வார்ப்பிரும்பு: கழிவுநீர்க் குழாய்கள், அடுப்புகள், தண்டவாளங்கள், சாக்கடைமூடிகள் செய்யப் பயன்படுகின்றது.

எஃகு: கட்டடங்கள், எந்திரங்கள், தொலைக் காட்சிக் கோபுரங்கள் மின்கடத்துக் கம்பிகள் செய்யப் பயன்படுகின்றது.

தேனிரும்பு: கம்பிச்சுருள், மின்காந்தம், நங்கூரம் செய்யப் பயன்படுகிறது.

12.7. உலோகக்கலவை

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உலோகங்கள் அல்லது அலோகங்கள் குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் கலந்து ஒன்றோடொன்று உருக்கும்போது உருவாகும் ஒருபடித்தான கலவையே **உலோகக்கலவை** ஆகும்.

உலோகக்கலவைகளைத் திடக்கரைசல் என அழைக்கலாம். எந்த உலோகத்தின் செறிவு அதிகமாக இருக்கிறதோ அது கரைப்பான் என்றும், செறிவு குறைந்த உலோகம் கரைபொருள் என்றும் அழைக்கப்படும்.

பித்தளை என்ற திடக்கரைசலில் துத்தநாகம் கரைபொருளாகவும், காப்பர், கரைப்பானாகவும் காணப்படும்.

12.7.1. உலோகக்கலவைகளை உருவாக்கும் முறைகள்

- உலோகங்களை உருக்கிச் சேர்த்தல்
- நன்கு உருக்கப்பட்ட உலோகங்களை அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்துதல்.

இரசக்கலவை: இரசக் கலவை என்பது பாதரசத்துடன் சோடியம், வெள்ளி, தங்கம் போன்ற உலோகங்கள் சேர்த்து உருவாக்கப்படுவது ஆகும்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

பல் பாதுகாப்பில் இரசக் கலவை

இது பாதரசம், வெள்ளி, வெள்ளீயம் முதலிய உலோகங்களின் கலவையாகும். பற்குழிகளை அடைக்கப் பயன்படுகிறது.

12.7.2. தாமிரத்தின் உலோகக்கலவைகள்

தாமிரத்தின் உலோகக்கலவைகள்	பண்புகள், கலவையாகக் காரணம்	பயன்கள்
பித்தளை (Cu,Zn)	பளபளப்பு அதிகம், உருக்கி வார்க்கத் தகுந்தது. கம்பியாக நீட்டலாம், தகடாக அடிக்கலாம். தாமிரத்தை விட உறுதியானது.	மின் இணைப்புப் பொருள்கள், பதக்கங்கள், அலங்காரப் பொருள்கள், சமையல் பாத்திரங்கள்.
வெண்கலம் (Cu,Sn)	கடினமானது, நொறுங்கும் தன்மை உடையது. பளபளப்பாகும் தன்மையுடையது.	சிலைகள், நாணயங்கள், கோவில் மணிகள்.

12.7.3. அலுமினியத்தின் உலோகக்கலவைகள்

அலுமினியத்தின் உலோகக்கலவைகள்	பண்புகள், கலவையாகக் காரணம்	பயன்கள்
டியூரலுமின் (Al,Mg,Mn,Cu)	இலேசானது, வலிமை யானது, அரிப்பைத் தடுப்பது. அலுமினியத்தை விட வலிமையானது.	விமானத்தின் பாகங்கள், உபகரணங்கள், அழுத்த சமையல் கலன்.
மெக்னாலியம் (Al,Mg)	இலேசானது, வலிமையானது, உறுதியானது எளிதில் அரிக்கப்படாதது.	விமானத்தின் பாகங்கள், அறிவியல் உபகரணங்களில்.

12.7.4.இரும்பின் உலோகக்கலவைகள்

இரும்பின் உலோகக் கலவைகள்	பண்புகள், கலவையாகக் காரணம்	பயன்கள்
துருப்பிடிக்காத எஃகு (Fe,C,Ni,Cr)	பளபளப்பானது, அரிப்பைத் தடுப்பது, இழுவிசை அதிகம்.	பாத்திரங்கள், வெட்டும் கருவிகள், வாகன உதிரி பாகங்கள்
நிக்கல் எஃகு (Fe,C,Ni)	கடினமானது, எளிதில் அரிக்கப்படாதது, மீள்விசை அதிகம்.	கம்பிகள், விமானத்தின் உதிரி பாகங்கள், உந்திகள்.

12.8 உலோகங்களின் அரிமானம்

வளிமண்டலத்தில் உள்ள ஆக்ஸிஜன், ஈரக்காற்று, மாசுக்களால் சில உலோகங்கள் பளபளப்பை இழந்து, சிதையும் நிகழ்விற்கு அரிமானம் என்பது பொருள். இவ்வரிமானத்தின்போது உலோகம், உலோகச்சேர்மமாக வளிமண்டலத்துடன் நடக்கும் வேதிவினைகளால் மாறிவிடும்.

உலோக அரிமானத்தைத் தடுக்கும் முறைகள்

வண்ணப்பூச்சு பூசுதல்

உலோகப் பரப்பில் பூசிடும் வண்ணப் பூச்சுகள் காற்று, ஈரப்பதத்தை நெருங்கவிடாமல் தடுக்கின்றன.

எண்ணெய், பசைப் பூச்சுகள்

உலோகப் பரப்பில் பூசிடும் எண்ணெய், பசைப் பூச்சுகள் காற்றையும், ஈரப்பதத்தையும் நெருங்கவிடாமல் தடுக்கின்றன.

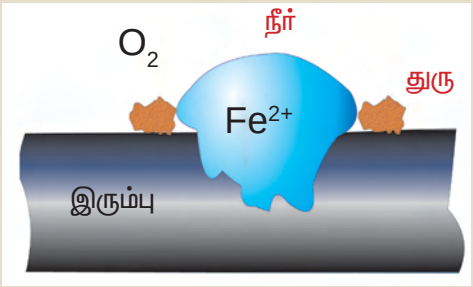
மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

வளிமண்டலத்திலுள்ள ஈரப்பதமும், பிற வாயுக்களும் இரும்பின் புறப்பரப்பின் மீது பட்டு, வேதிவினை நிகழ்கிறது.

$$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$$

$$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$$

Fe^{2+} அயனி, Fe^{3+} அயனியாக ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்து, OH^- அயனியுடன் சேர்ந்து பெரிக் ஹைட்ராக்ஸைடை தருகிறது. இது நீரேறிய இரும்பு (III) ஆக்சைடாக மாறும். இதுவே துரு ($Fe_2O_3.xH_2O$) எனப்படும்.



இரும்பு துருப்பிடித்தல்

உலோகக்கலவையாக்கல்:மற்றஉலோகங்களுடன் சேர்ந்து உருவாகும் உலோகக்கலவைகளால் அரிமானம் தடுக்கப்படும்.

எ.கா. துருப்பிடிக்காத எஃகு

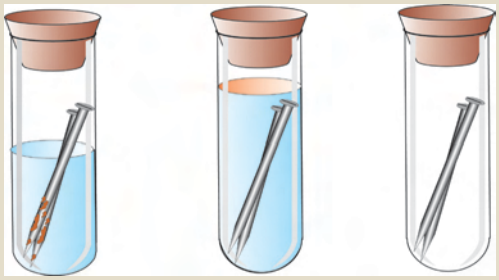
நாகமுலாம் பூசுதல்: இரும்பின்மீது துத்தநாகம் மின்முலாம் பூசுவதற்கு நாகமுலாம் பூசுதல் என்று பெயர். இது துருப்பிடித்தலைத் தடுக்கும். இம்முலாம் பூசுதலால் துத்தநாகக் கார்பனேட் என்னும் பாதுகாப்புப் படலம் இதன் மேல் படிகிறது. இஃது அரிமானத்தைத் தடுக்கிறது.

மின்முலாம் பூசுதல்: ஒரு உலோகத்தை மற்றோர் உலோகத்தின்மேல் மின்சாரத்தின்மூலம் பூசுவதற்கு மின்முலாம் பூசுதல் என்பது பெயர். இம்முறை அரிமானத்திலிருந்து பாதுகாப்பளிக்கும். பளபளப்பை அதிகரிக்கும்.

தன் அழிவுப் பாதுகாப்பு :

இரும்பின்மேல் பூசிடும்போது தன்

செயல் 12.2



துருபிடித்தலுக்கான காரணங்கள்

இரப்பர் தக்கை பொருத்தப்பட்ட 3 சோதனைக்குழாய்களில் A, B, C என்று எழுதப்பட்ட ஒட்டுத்தாள்களை ஒட்டிவைக்கவும். ஒத்த அளவுள்ள ஒரு ஜோடி ஆணிகளை ஒவ்வொரு குழாயிலும் எடுத்துக்கொள்ளவும்.

A சோதனைக்குழாயில் சாதாரண நீரும், B சோதனைக்குழாயில் கொதிக்கவைக்கப்பட்ட நீருடன் டர்பண்டைன் எண்ணெயும், C சோதனைக்குழாயில் நீரற்ற $CaCl_2$ ஆகியவற்றை படத்தில் காட்டியவாறு எடுத்துக்கொண்டு, அடுத்துவரும் சில நாள்களுக்கு நடைபெறும் மாற்றங்களைத் தொடர்ந்து கவனிக்கவும்.

சோதனைக்குழாய் Aயில் உள்ள ஆணிகள் துருப்பிடித்துள்ளன. B,C யில் உள்ள ஆணிகளில் மாற்றம் ஏதும் இல்லை. Aயில் உள்ள ஆணிகள், காற்று, நீரால் ஆன வேதிவினையின் காரணமாகத் துரு படிந்துள்ளது. Bயில் உள்ள ஆணிகளை எண்ணை சூழ்ந்துள்ளதால் காற்றின் தொடர்பின்றிப் போனது.

Cயில் உள்ள ஆணிகளை நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு சூழ்ந்தமையால் ஈரம் முழுதும் உறிஞ்சப்பட்டுள்ளது இதனால் துருப்பிடித்தல் தடுக்கப்படுகிறது.

அதிக வினை செயல்திறனால் வளிமண்டல வாயுக்களுடன் மெக்னீசியம் வினைபுரிந்து இரும்பைப் பாதுகாக்கிறது.

மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி – அ

1. புதிய தனிம வரிசை அட்டவணையில் தொடர்களும், தொகுதிகளும் உள்ளன. தொடர்களும், தொகுதிகளும் முறையே,

   அ. கிடைமட்ட வரிசைகள் (தொடர்கள்), செங்குத்து வரிசைகள் (தொகுதிகள்)

   ஆ. செங்குத்து வரிசைகள் (தொகுதிகள்), கிடைமட்ட வரிசைகள் (தொடர்கள்)

2. மூன்றாவது வரிசையில் தனிமங்கள் உள்ளன. அவற்றில் எத்தனை அலோகங்கள் உள்ளன ? (8,5)

3. அனைத்துக் கரிமச் சேர்மங்களுக்கும் அடிப்படையான தனிமம் _____ தொகுதியில் உள்ளது. (14ஆவது தொகுதியில் / 15ஆவது தொகுதியில்)

4. தாதுவிலிருந்து உலோகமானது இலாபகரமானதாகப் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. அலுமினியமானது பாக்ஸைட்டிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. இது _____ என அழைக்கப்படுகிறது. (தாது / கனிமம்.)

5. தங்கம் என்ற தனிமமானது சேர்மமாகக் கிடைப்பது இல்லை. இது காற்று அல்லது நீருடன் வினைபுரிவது இல்லை. இது _____ நிலையில் உள்ளது. (தனித்த / சேர்ந்த)

பகுதி – ஆ

1. உறுதிப்படுத்துதல்: தாமிரப் பாத்திரங்கள் தூய்மைப்படுத்தப்படவில்லை எனில், பச்சை நிறப் படிமம் தோன்றுகிறது.

   காரணம்: இந்தப் படிமத்திற்கான காரணம் காரத் தாமிரக் கார்பனேட்.

   அ) உறுதிப்படுத்துதல் சரி, காரணம் சரி. காரணம் சரியாகப் பொருந்துகிறது.

   ஆ) உறுதிப்படுத்துதல் சரி, காரணம் சரியாக பொருந்தவில்லை.

2. சல்ஃபைடு தாதுவை அடர்ப்பிக்கப் பயன்படும் முறை _____ (நுரை மிதப்பு முறை / புவியீர்ப்பு முறை)

3. இரும்பு உலோகப் பரப்பின்மீது வேறு உலோகத்தைப் பூசுவதால் துருப்பிடித்தலில் இருந்து தடுக்கலாம். இந்த இரும்பின்மீது துத்தநாகத் துகளை மெல்லியதாகப் பூசினால் அதற்கு _____ என்று பெயர். (துத்தநாக முலாம் பூசுதல் / வண்ணப்பூச்சு அடித்தல் / எதிர்முனை பாதுகாத்தல்)

4. எந்த உலோகம் பாதரசத்துடன் சேர்ந்தாலும் அதற்கு இரசக்கலவை என்று பெயர். பற்குழிகளை அடைப்பதற்குப் பயன்படும் இரசக்கலவை _____ (Ag-Sn இரசக்கலவை / Cu-Sn இரசக்கலவை)

5. உறுதிப்படுத்துதல்: வெப்பத்தால் ஒட்டி இணைத்தலில் (தெர்மைட் பற்றவைப்பானில்) அலுமினியத்தூளுடன் Fe_2O_3 பயன்படுகிறது.

   காரணம்: அலுமினியத்தூள் ஒரு வலிமையான ஒடுக்கும் கரணி.

   உறுதிப்படுத்துதலை விளக்கும் வகையில் காரணம் சரியாக உள்ளதா ?

6. வாலை வடிநீரில் இரும்பு ஆணி துருப்பிடித்தல் நிகழுமா ? உங்கள் பதிலுக்கான காரணத்தைக் கூறுக.

7. இரும்பு அடர் HCl உடனும், அடர் H_2SO_4 உடனும் வினைபுரிகிறது. ஆனால், அடர் HNO_3 உடன் வினைபுரிவது இல்லை. உரிய காரணத்துடன் உங்கள் விடையை எழுதுக.

8. அலுமினிய உலோகக்கலவை, வானூர்தியின் பாகங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. அதற்கான காரணங்களைக் கூறவும்.

9. X என்ற வெள்ளி போன்ற வெண்மை நிற உலோகம் ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபுரிந்து Y–ஐத் தருகிறது. இந்த Y என்ற சேர்மமானது, X என்ற உலோகம் நீராவியுடன் வினைபுரியும்போது, ஹைட்ரஜனை வெளியிட்டுக் கிடைக்கிறது. X மற்றும் Y–ஐக் கண்டுபிடிக்க.

10. பின்வரும் குறுக்கெழுத்துப் புதிரைத் தீர்க்க.

கா	ர	கி	த	ழ	ள	து	ர	வ	ச
ர	த	டா	டு	ண	சா	தொ	ட	ர்	ரி
ம	ங்	ஹா	ல	ஜ	ன்	கு	ற	ன	நி
ண்	க	ச	ப	ட	த	தி	ய	ரீ	யா
ங	ம்	க	ம	ஞ	ந	ண	ல	ன	ன்
அ	யோ	டி	ன்	ந	சீ	நு	தா	சி	ர
ம	ந்	த	வா	யு	க்	க	ள்	நா	ட
க	ஆ	க்	டி	னை	டு	க	ள்	ரா	டூ

மேலிருந்து கீழ்		இடமிருந்து வலம்	
அ)	செங்குத்து வரிசைகள் _____ என்றழைக்கப்படும்	அ)	கிடைமட்ட வரிசைகள் _____ எனப்படும்
ஆ)	இரண்டாம் தொகுதித் தனிமங்கள் _____ உலோகங்கள்	ஆ)	முதல் தொகுதித் தனிமங்கள் _____ உலோகங்கள்
இ)	விளம்பரப் பல்புகளில் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு மந்த வாயு	இ)	17–வது தொகுதித் தனிமங்கள் _____ என்று அழைக்கப்படும்
ஈ)	காரட்டில் எடையிடும் அடர் மஞ்சள் நிற பளபளப்பான உலோகம்	ஈ)	18–வது தொகுதித் தனிமங்கள் _____ என்று அழைக்கப்படுகின்றது
		உ)	தைராய்டை குணப்படுத்த உதவும். ஒரு ஹாலஜன் தொகுதியைச் சார்ந்த ஒரு தனிமம்
		ஊ)	ஏழாவது தொடரிலுள்ள உள் இடைநிலைத் தனிமங்கள்.

11. பின்வருவனவற்றிற்கு ஒரு சொல்லில் பதிலிடுக.

அ) புவியிலிருந்து தாதுக்களைப் பிரித்தெடுக்கும் முறை.

ஆ) தாதுப் பொருள்களுடன் கலந்துள்ள மண் மாசுக்கள்.

இ) உருகு நிலையைக் குறைக்க தாதுவுடன் சேர்க்கப்படும் பொருள்

ஈ) வறுத்த உலோக ஆக்ஸைடை உருகிய நிலையில் உலோகமாக மாற்றும் ஓர் ஒடுக்க வினை.

உ) குறைந்த வினைதிறன் உள்ள உலோகங்கள் இயற்கையில் இவ்வாறு காணப்படுகின்றன.

12. பின்வரும் உலோகவியல் வழிமுறைகளை உலோகங்களைப் பிரித்தெடுத்தலில் சரியான வரிசையில் தொடர்புபடுத்துக.

(வறுத்தல், பெஸ்ஸிமராக்குதல், ஹால் முறை, உருக்கிப் பிரித்தல் (ஒடுக்கம்), பேயர் முறை, மின்னாற் பகுப்பு முறையில் தூய்மை, ஊது உலை, காற்றில்லாச் சூழலில் நீற்றுதல். புவி ஈர்ப்பு முறை, நுரை மிதப்பு முறை).

உலோகம்	படி 1	படி 2	படி 3	படி 4	படி 5
Al			-	-	-
Cu					
Fe					-

13. பின்வருவனவற்றை ஒருமித்த பண்புகளின் அடிப்படையில் பொருத்துக.

உலோகம்	தாது	வேதி வாய்ப்பாடு	ஒடுக்க முறை
Al	ஹேமடைட்	PbS	ஊது உலை
Cu	பாக்ஸைட்	Fe_2O_3	பெஸ்ஸிமராக்குதல்
Fe	காப்பர் பைரைட்	$Al_2O_3 .2 H_2O$	நுரைமிதப்பு முறை
Pb	கலீனா	$CuFeS_2$	ஹால் முறை

14. உலோகக்கலவைகள் பற்றிய சில கூற்றுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் தவறானவற்றைக் கண்டறிந்து திருத்துக.

அ) இது உலோகங்களின் ஒரு படித்தான கலவை.

ஆ) Zn இரசக்கலவை பற்குழிகளை அடைக்கப் பயன்படுகிறது.

இ) சிலைகள், நாணயங்கள், கோவில் மணிகள் தயாரிக்க டியூரலுமின் பயன்படுகிறது.

ஈ) நன்கு உருக்கப்பட்ட உலோகங்களை அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்தி உலோகக்கலவைகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

உ) பித்தளையில் Zn ஒரு கரைப்பான்.

15. பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புக.

மண்டலம்	வெப்பநிலை	வேதிவினை
எரிநிலை மண்டலம்		
		$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ $CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$
	400°C	

16. நான் யார் எனக் கண்டறிக.

அ) நான் விலை மலிவான ஆனால் வினை திறன் மிக்க உலோகம். எனவே இரும்புப் பொருள்களைப் பாதுகாக்க என்னை நானே அழித்துக் கொள்வேன்.

ஆ) நான் ஒரு திண்மக் கரைசல். பல் மருத்துவர்கள் பற்குழிகளை அடைக்க என்னைப் பயன்படுத்துவார்கள்.

இ) இரத்த நிறமியில் நான் ஒரு பகுதிப்பொருள். நான் அளவில் குறைவாக இருக்கும்போது, அம்மனிதன் இரத்த சோகையால் பாதிக்கப்படுகிறான்.

ஈ) தாதுக்கூளம், இளக்கியுடன் வினைபுரியும் போது நான் உருவாவேன்.

17. பின்வரும் வினாக்களுக்கு ஓரிரு சொற்களில் விடையளிக்க.

அ) 'ஹால்மார்க் தங்கத்தில்' உள்ள தங்கத்தின் சதவீதம் யாது ?

ஆ) சால்கோஜென்ஸ் என்பதன் பொருள் யாது ?

இ) அறிவியல் உபகரணங்கள் தயாரிப்பில் பயன்படும் உலோகங்கள் யாவை ?

ஈ) ஒளிச்சேர்க்கைக்கான பச்சையத்தில் காணப்படும் உலோகம் எது ?

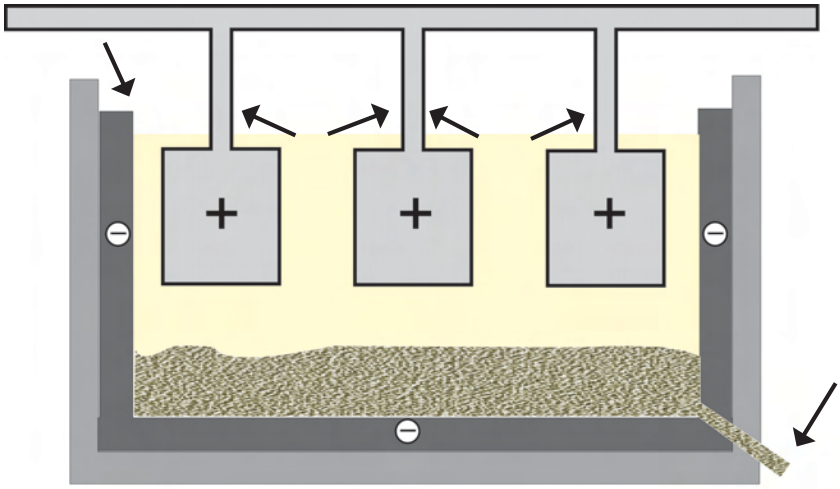
உ) இரும்பு ஈரக் காற்றுடன் வினைபுரிந்து அதன் பரப்பில் செம்பழுப்பு நிறச் சேர்மத்தை தோற்றுவிக்கிறது. அது என்ன ? அதன் இயைபைத் தருக.

18. பொருத்துக.

இரும்பின் வகை	கார்பன் சதவீதம்	பயன்கள்
எஃகு	2 – 4.5 %	சாக்கடை மூடிகள் மற்றும் கழிவு நீர்க் குழாய்கள் தயாரிக்க
தேனிரும்பு	0.25 – 2 %	கட்டிடங்கள் கட்ட மற்றும் எந்திரங்கள் தயாரிக்க
வார்ப்பிரும்பு	< 0.25 %	மின் காந்தங்கள் தயாரிக்க

பகுதி – இ

1. படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்க. பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.



அ) இப்படம் எந்த முறையைக் குறிக்கிறது ?

ஆ) கிராபைட் தண்டுகள் அடிக்கடி மாற்றப்படுவது ஏன் ?

இ) மின் பகுளியுடன் கிரையோலைட் சேர்ப்பதன் காரணம் யாது ?

ஈ) இம்முறைக்கான சமன்பாட்டினைத் தருக.

2. செம்பழுப்பு நிறமுள்ள உலோகம் A ஈரப்பதக் காற்றுடன் வினைபுரிந்து பச்சை நிறப்படலம் B–யைத் தருகிறது. A–வை ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்த்து வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் வெப்பப்படுத்தும்போது இரண்டு வகையான ஆக்சைடுகள் C (கறுப்பு நிறம்) மற்றும் D (சிவப்பு நிறம்) உண்டாகின்றன. A, B, C, D ஆகியவற்றைக் கண்டறிந்து சமன் செய்யப்பட்ட சமன்பாடுகளை எழுதுக.

3. வெள்ளியின் வெண்மைநிறம் கொண்ட உலோகம் A, NaOH மற்றும் HCl உடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜனை வெளியேற்றி முறையே B மற்றும் C–யைத் தருகிறது. அவ்வுலோகம் A, அமிலம் D உடன் வினைபுரிவது இல்லை. ஏனெனில் அவ்வுலோகத்தின் மேல் வினைபடும் ஆற்றலைத் தடுக்கும் படலம் உருவாகிறது. எனவே அவ்வுலோகம் அமிலம் D–யை எடுத்துச் செல்லும் கலன்களில் பயன்படுகிறது. A, B, C, D கண்டறிந்து அவ்வினைகளுக்கான சமன் செய்யப்பட்ட சமன்பாடுகளை எழுதுக.

குழுவாக விவாதிக்க:

1. அலுமினிய ஆக்சைடைக் கரி கொண்டு ஒடுக்கும் முறையில் அலுமினிய உலோகத்தை ஏன் பெற முடியாது ?

மேலும் அறிய

நூல்கள்: 1. Text Book of Inorganic chemistry – P.L. Soni S.Chand Publishers, New Delhi.

2. Complete Chemistry(IGCSE) - Oxford University press, New York

இணையத்தளம்: www.tutorvista.com. science.howstuffworks.com

அலகு 13

கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும்

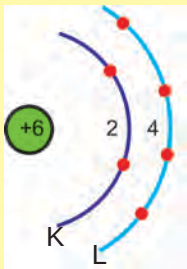
குறியீடு : C

அணு எண் : 6

அணு நிறை : 12

இணைதிறன்: 4

தொகுதி: 14



படம் 13.1 கார்பனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு

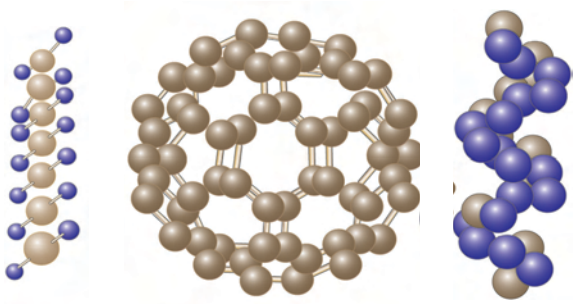
அறிமுகம்

கார்பனின்றி, எந்த உயிரினமும் உயிர்வாழ இயலாது. மனிதனின் உடலமைப்பு கார்பன் சேர்மங்களால் ஆனது. கார்பன் ஓர் அலோகமாகும். இயற்கையில் வைரமாகவும், கிராபைட்டாகவும் தூய வடிவில் கிடைக்கின்றது. எரிபொருள்கள் எரியும்போது அவற்றில் உள்ள கார்பன் காற்றில் உள்ள ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபுரிந்து கார்பன் டை ஆக்சைடாக மாறுகிறது. புவியில் உள்ள தாவர மற்றும் விலங்கினங்களின் வாழ்க்கையை இயக்கிடும் திறவுகோல் கார்பன் ஆகும். காற்று, தாவரம், விலங்கினம், மண் இவற்றின் மூலமாகக் கார்பன் எளிய மற்றும் சிக்கலான வினைகளின் மூலமாகப் பரவுதலைக் கார்பன் சுழற்சி என்கிறோம்.

13.1 கார்பனின் சேர்மங்கள்

19ஆம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில், அறிவியல் அறிஞர்கள் கார்பனின் சேர்மங்களை இருவகையாகப் பிரித்தனர். அவை கனிமச்சேர்மங்கள் (உயிரற்ற பொருள்களிலிருந்து கிடைக்கும் கார்பனின் சேர்மங்கள்) கரிமச் சேர்மங்கள் (உயிருள்ள பொருள்களிலிருந்து கிடைக்கும் கார்பனின் சேர்மங்கள்) என்பன ஆகும்.

இருப்பினும் வகைப்படுத்தலின் முறையானது வோலரின் தொகுப்புமுறைக் கண்டுபிடிப்பிற்குப் பிறகு மாற்றத்திற்கு உள்ளானது.



படம் 13.2 கார்பன் சேர்மங்களின் அமைப்புகள்

வாழ்வின் வேதியியல்

வாழும் எல்லா உயிரினங்களும், கார்பன் அணுக்களால் ஆனவை. உயிரினங்களின் கட்டமைப்பு கார்பன் அணுக்களால் ஆனவை என்பதே இதன்பொருளாகும். இந்தக் கார்பன் அணுக்கள் பிற அணுக்களுடன் சேர்ந்து, புவிவாழ் உயிரினங்களின் வாழ்வைத் தீர்மானிக்கின்றன. ஆகவே, கார்பனின் வேதியியலை வாழ்வின் வேதியியல் என்றழைக்கலாம்.

படம் 13.3

படம் 13.4

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஃபிரெடிரிக் வோலர் ஜெர்மானிய அறிவியல் அறிஞர்

கரிம வேதியியல்

கரிம வேதியியல் என்பது வாழ்வனவற்றோடு தொடர்புடைய சொல்லாகும். இச்சொல்லை முதன்முதலில் பயன்படுத்தியவர் சுவீடன் நாட்டைச் சேர்ந்த வேதியியல் அறிஞர் பெர்சிலியஸ் ஆவார். இருப்பினும், ஜெர்மனியைச் சேர்ந்த வேதியியல் அறிஞர் வோலர் என்பவர் அமோனியம் சயனேட்டு என்ற கனிமச் சேர்மத்திலிருந்து, யூரியா என்ற கரிமச் சேர்மத்தை முதன்முதலில் சோதனைச்சாலையில் தயாரித்த நிகழ்வு, பெர்சிலியஸின் இன்றியமையா விசைக் கொள்கையை அர்த்தமற்றதாக ஆக்கிவிட்டது.

13.2. கரிம வேதியலைப்பற்றிய இக்கால விளக்கம்

கரிம வேதியியல் என்பது ஹைட்ரோகார்பன்களும் அதன் வழிப்பொருள்களும் கொண்ட கரிமச் சேர்மங்களைப்பற்றி விவரிக்கும் வேதியியல் ஆகும். இது கரிமச்சேர்மங்களின் பிணைப்புகளையும், உருவாக்கும் முறைகளையும், சிறப்பியல்புகளையும், வெவ்வேறு துறைகளில் இவற்றின் பயன்பாடுகளையும் கூறும் பிரிவாகும்.

13.3. கார்பனிலும் அதன் சேர்மங்களிலும் உள்ள பிணைப்புகள்

கார்பனின் அணு எண் 6. கிளர்வுறா நிலையில் கார்பனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$. வெளிஆற்றல் மட்டத்தில் 4 எலக்ட்ரான்கள் இருப்பதால், கார்பனின் இணைதிறன் 4. இது மந்தவாயுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுவதற்கு நான்கு எலக்ட்ரான்களை இழந்து C^{4+} அயனியாக மாறவேண்டும் அல்லது நான்கு எலக்ட்ரான்களை ஏற்று C^{4-} அயனியாக மாறவேண்டும்.

அ) கார்பன் நான்கு எலக்ட்ரான்களை ஏற்று C^{4-} என்னும் எதிர்மின் அயனியாக மாறுவது மிகக்கடினம். ஏனெனில், கார்பனின் அணுக்கருவில் உள்ள 6 புரோட்டான்களால் 10 எலக்ட்ரான்களை ஈர்த்து வைத்துக் கொள்ளமுடியாது. (அதாவது, அதிகபட்சம் 4 எலக்ட்ரான்களே வெளி ஆற்றல் மட்டத்தில் காணப்படுகின்றன.)

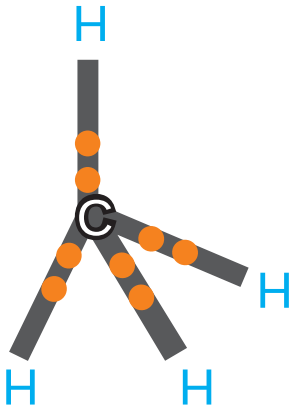
ஆ) கார்பன் நான்கு எலக்ட்ரான்களை இழந்து C^{4+} என்னும் நேர்மின் அயனியாக மாறுவதும் மிகக்கடினம். ஏனெனில், நான்கு எலக்ட்ரான் களைக் கார்பன் அணுவிலிருந்து நீக்கிட மிக அதிக ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. இறுதியில் கார்பன் அணுக்கருவில் உள்ள 6 புரோட்டான்கள் எஞ்சியுள்ள 2 எலக்ட்ரான்களை மட்டும் ஈர்த்து வைத்திருக்கும் நிலை ஏற்படும்.

இச்சிக்கலைத் தீர்க்க தனது 4 இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் மூலம் கார்பன் அணுவானது மற்ற கார்பன் அணுக்களுடனோ அல்லது பிற தனிம அணுக்களுடனோ பங்கீட்டின் மூலம் பிணைப்பை உருவாக்குகின்றது.

வெளிமட்டத்தில் உள்ள நான்கு எலக்ட்ரான்கள் மூலம் நான்கு சகப்பிணைப்பை ஏற்படுத்தும் கார்பன் அணுவின்

தனித்தன்மையைக் கார்பனின் நாற்பிணைப்பு என்றழைக்கிறோம்.

ஒரு மூலக்கூறு மீத்தேனில் (CH_4) உள்ள ஒரு கார்பன் அணுவும், நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும், நான்கு சகவலுப் பிணைப்புகளால் இணைந்துள்ளன.

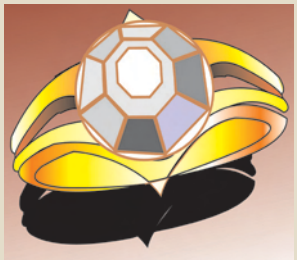


படம் 13.5. மீத்தேனின் அமைப்பு

••பிணைப்பு சோடி எலக்ட்ரான்களைக் குறிப்பதாகும்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

மிகவிலை உயர்ந்த வைரமானது படிக புறவேற்றுமை வடிவம் கொண்ட கார்பன் ஆகும். கோஹினூர் வைரமானது 105 கேரட் வைரம் ஆகும் (21.68 கிராம்). இதைக் கிழக்கிந்திய கம்பெனியார் கைப்பற்றி, பிரிட்டனின் அரண்மனைக் கிரீடத்தில் பதித்துள்ளனர். சாதாரண கரியானாலும், விலைமதிப்பில்லாக் கோகினூர் வைரமானாலும், கார்பனின் புறவேற்றுமை வடிவங்களே என்ற உண்மை வைரமாக ஒளிரும் உண்மையன்றோ!



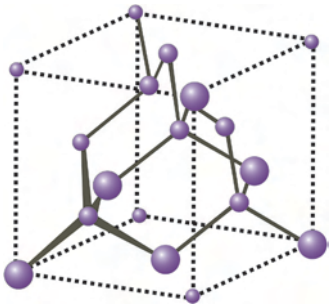
மெருகேற்றப்பட்ட வைரம்

13.4. புற வேற்றுமை வடிவங்கள்

ஒத்த வேதிப்பண்பும், வேறுபட்ட இயற்பண்பும், கொண்ட ஒரு தனிமத்தின் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தோற்றங்களே புறவேற்றுமைத் தோற்றங்களாகும்.

கார்பனின் புறவேற்றுமைத் தோற்றம்: கார்பன் மூன்று விதப் புறவேற்றுமை வடிவங்களைக் கொண்டதாகும். அவை படிக வடிவம் உள்ளவை (வைரம், கிராபைட்டு), படிக வடிவம் அற்றவை (நிலக்கரி, மரக்கரி), ஃபுல்லிரீன் ஆகும்.

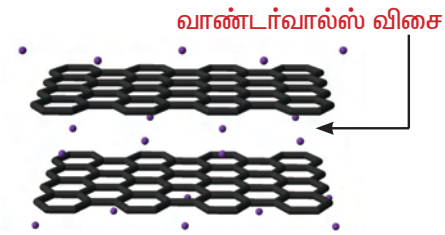
வைரமும், கிராபைட்டும் கார்பனின் படிகப்புறவேற்றுமை வடிவங்கள். இவை பிணைப்பின் தன்மையைப் பொறுத்து வேறுபடுகின்றன.



படம் 13.6 வைரத்தின் அமைப்பு

வைரத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் மற்ற நான்கு கார்பன் அணுக்களுடன் 'நான்முகி அமைப்பில்' பிணைப்புற்றுக் கடின முப்பரிமாண அமைப்பை உருவாக்குகின்றது.

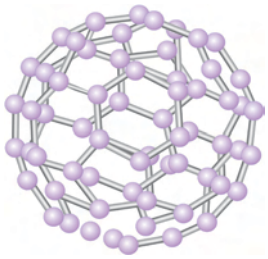
கிராபைட்டில் உள்ள ஒவ்வொரு கார்பன் அணுவும் மற்ற மூன்று கார்பன் அணுக்களுடன் ஒரே தளத்தில் பிணைப்புற்று அறுகோண அடுக்குகளை உருவாக்குகிறது. அவ்வடுக்குகள் வாண்டர்வால்ஸ் விசையினால் பிணைப்புற்று மிருதுத்தன்மையை உண்டாக்குகின்றன.



படம் 13.7. கிராபைட் அமைப்பு

கிராபைட் அலோகமாகும். ஆனால், தன் பிணைப்புறா எலக்ட்ரான்கள் மூலம் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் தன்மையது.

கார்பனின் மற்றொரு புறவேற்றுமை வடிவம் ஃபுல்லிரீன் ஆகும். இது கால்பந்து வடிவில் 60 கார்பன் அணுக்களைக் கொண்டதாகக் காணப்படும் (C – 60). இது ஜியோடெசிக் குவிந்த கூறையின் அமைப்பைப் போன்று உள்ளது. இதை உருவாக்கியவர் அமெரிக்க கட்டிடக்கலை வல்லுநர் பக் மினிஸ்டர் ஃபுல்லர். ஆவார். அவர் பெயராலேயே இவ்வமைப்பானது பக் மினிஸ்டர் ஃபுல்லிரீன் என்றழைக்கப்படுகிறது.



படம் 13.8 ஃபுல்லிரீன்

படம் 13.9 கால்பந்து

13.5. கார்பன், அதன் சேர்மங்களின் இயற்பண்புகள்

ஒரு கார்பன் மற்ற கார்பன்களுடன் சேர்ந்து சங்கிலித் தொடர் சகப்பிணைப்பை உருவாக்கும் தன்மையை தன் சகப்பிணைப்பு உருவாதல் என்கிறோம். கார்பனின் இணை திறன் நான்கு என்பதால், இது நான்கு மற்ற கார்பன் அணுக்களுடன் சேர்ந்து பிணைப்பை உருவாக்க முடிகிறது.

ஆக்ஸிஜன், ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், சல்பர், குளோரின் மற்றும் பிற தனிமங்களுடன் சேர்ந்து கார்பன் பல்வேறு நிலைத்த சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றது.

இந்நிலைப்புத் தன்மைக்குக் காரணம் கார்பன் அணுவின் சிறிய அளவும், பங்கிடப்பெற்ற எலக்ட்ரான் ஜோடிகளைத் தன் அணுக்கருவோடு பற்றிக் கொள்ளுவதாலும் ஆகும்.

கார்பனின் சேர்மங்கள் மாற்றியங்களைப் பெற்றுள்ளன: ஒரே மூலக்கூறு வாய்பாடும், வெவ்வேறு கட்டமைப்புகளும், வெவ்வேறு பண்புகளும் கொண்ட இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட சேர்மங்களே மாற்றியங்களாகும்.

எ.கா. C_2H_6O என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டில் எத்தனாலும் (C_2H_5OH), டைமெத்தில் ஈதரும் (CH_3-O-CH_3) மாற்றியங்களாகும்.

கார்பனின் சேர்மங்கள் சகப்பிணைப்பைப் பெற்றமையால் குறைந்த உருகுநிலையும், குறைந்த கொதிநிலையும் பெற்றுள்ளன.

வேதிவினை நிகழும்போது கார்பனின் சேர்மங்கள் வினைபடுபொருள்களில் பழைய பிணைப்புகளை முறித்து வினைவிளை பொருள்களில் புதிய பிணைப்புகளை உருவாக்குகின்றன.

கார்பனின் சேர்மங்கள் எளிதில் எரியும் தன்மை கொண்டவை.

13.6. வேதிப்பண்புகள்

கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும் ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபுரிந்து கார்பன் டைஆக்சைடையும், வெப்பம், ஒளியையும் தருகின்றன.

எ.கா. $C + O_2 \longrightarrow CO_2$ + வெப்பம் + ஒளி

$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$ + வெப்பம் + ஒளி

$C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ + வெப்பம் + ஒளி

கார்பனின் சேர்மங்கள், 'காரம் கலந்த $KMnO_4$' போன்ற தகுந்த ஆக்ஸிஜனேற்றியின் மூலம் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்களை உருவாக்குகின்றன.

எ.கா.

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[KMnO_4/\ OH^-]{2[O]} CH_3COOH + H_2O$$

எத்தனால் ஆக்ஸிஜனேற்றம் எத்தனாயிக் அமிலம்

நிறைவுறா ஹைட்ரோ கார்பன்கள் நிக்கல் அல்லது பலேடியம் வினையூக்கியின் முன்னிலையில் ஹைட்ரஜனேற்றம் அடைகின்றன.

எ.கா. $CH_2 = CH_2 \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3 - CH_3$

ஈத்தீன் வினையூக்கி ஈத்தேன்

நிறைவுற்ற கார்பன் சேர்மங்கள், சூரிய வெளிச்சத்தின் முன்னிலையில் பதிலீட்டு வினைகளை நிகழ்த்துகின்றன.

எ.கா. மீத்தேன் பதிலீட்டு வினைபுரிந்து வெவ்வேறு விளைபொருள்களை உருவாக்குகிறது.

கார்பனின் சேர்மமான ஆல்கஹால் சோடியத்துடன் வினைபுரிந்து H_2 வாயுவை வெளியேற்றுகின்றது.

எ.கா.

$$2CH_3CH_2OH + 2Na \longrightarrow 2CH_3CH_2ONa + H_2\uparrow$$

13.7. படிவரிசை

படிவரிசை என்பது ஒரே பொதுவான மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டையும் ஒத்த வேதிப்பண்புகளையும் கொண்ட ஒரே தொகுதி அல்லது ஒரே வகையில் உள்ள கரிமச் சேர்மங்களைக் குறிப்பதாகும். படி வரிசையில் அடுத்தடுத்த சேர்மங்கள் CH_2 என்ற தொகுதியால் வேறுபடும்.

13.7.1 படிவரிசைகளின் சிறப்பியல்புகள்

படிவரிசையில் உள்ள அடுத்தடுத்த சேர்மங்கள் CH_2 என்ற பொது வேறுபாட்டிலும் மூலக்கூறு நிறை 14 amu(அணு நிறை அலகு) என்ற அலகாலும் வேறுபடுகின்றன.

- ஒரு படிவரிசையில் உள்ள அனைத்துச் சேர்மங்களும் ஒரேவகைத் தனிமங்களையும், வினைத் தொகுதிகளையும் பெற்றிருக்கும்.
- ஒரு படிவரிசையில் உள்ள அனைத்துச் சேர்மங்களையும், ஒரே பொதுவாய்பாட்டினால் குறிப்பிட இயலும்.

எ.கா. அல்கேன் = C_nH_{2n+2}

அல்கீன் = C_nH_{2n}

அல்கைன் = C_nH_{2n-2}

- மூலக்கூறுநிறையின் அதிகரிப்பைப் பொறுத்து சேர்மங்களின் இயற்பண்புகள் ஓர் ஒழுங்கான முறையில் மாறுகின்றன.
- எல்லாச் சேர்மங்களும், ஒத்த வேதிவினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.
- எல்லாச் சேர்மங்களையும், பொதுவான முறையில் தயாரிக்கலாம்.

13.8. படிவரிசையின் முக்கியத்துவம்

1. படிவரிசையிலுள்ள சேர்மங்களைத் தயாரிப்பதற்கு முன்னரே அதனுடைய பண்புகளை அறிந்து கொள்ள முடியும்.
2. படிவரிசையின் சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டு ஒவ்வொரு சேர்மத்தையும் முறையாகப் பகுப்பாய்வு செய்ய முடியும்.
3. ஒரு குடும்பத்தில் உள்ள எந்த ஒரு சேர்மத்தின் பண்பையும் அதன் முதல் சேர்மத்தின் பண்பிலிருந்து உறுதி செய்யலாம்.

13.9. ஹைட்ரோ கார்பன்கள்

இவை கார்பனும், ஹைட்ரஜனும் கொண்ட கரிமச் சேர்மங்கள் ஆகும். ஹைட்ரோ கார்பன்கள் தவிர மற்ற கரிமச் சேர்மங்கள் யாவையும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஹைட்ரஜன் அணுக்களுக்குப் பதிலாக மற்ற அணுக்களையோ அல்லது அணுக்களின் தொகுதிகளையோ பதிலீடு செய்வதன் மூலம் பெறப்படுவதால் ஹைட்ரோகார்பன்கள் தாய்வழி கரிமச் சேர்மங்களாகக் கருதப்படுகின்றன.

இவற்றை நிறைவுற்ற, நிறைவுறா ஹைட்ரோ கார்பன்கள் என இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

13.9.1 நிறைவுற்ற ஹைட்ரோ கார்பன்கள் (அல்கேன்கள்)

பொதுவாய்ப்பாடு = C_nH_{2n+2} பின்னொட்டு –யேன். இவை C–C இடையில் ஒற்றைப் பிணைப்பு கொண்ட கரிமச் சேர்மங்களாகும். இவை "பாரபின்கள்" என முன்னர் அழைக்கப்பட்டவை (இலத்தீன் மொழியில் : சிறிய கவர்ச்சிவிசையுள்ள என்று பொருள்) இவை மிகக் குறைந்த அளவில் வேதிவினைபுரியும் தன்மை கொண்டதால், அப்பெயரால் அழைக்கப்படுகின்றன.

IUPAC முறைப்படி அல்கேன்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. கார்பனின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும் அடிப்படைச்

சொல்லுடன் –யேன் என்ற பின்னொட்டு கொண்டு பெயரைப் பெறுகின்றன.

தொடரில் உள்ள வெவ்வேறு உறுப்பினர்களைக் கீழுள்ளவாறு அட்டவணைப்படுத்தலாம்.

வாய்ப்பாடு	பொதுப் பெயர்	IUPAC பெயர்
CH_4	மீத்தேன்	மீத்தேன்
CH_3CH_3	ஈத்தேன்	ஈத்தேன்
$CH_3CH_2CH_3$	புரோபேன்	புரோபேன்
$CH_3CH_2CH_2CH_3$	n-பியூட்டேன்	பியூட்டேன்

13.9.2. நிறைவுறா ஹைட்ரோகார்பன்கள்

இவ்வகை ஹைட்ரோ கார்பன்களில், கார்பனுக்கும் கார்பனுக்கும் இடையே இரட்டைப்பிணைப்புகள் $-\overset{|}{C}=\overset{|}{C}-$ அல்லது முப்பிணைப்புகள் $-C\equiv C-$ இருக்கும்.

இவற்றை அல்கீன்கள், அல்கைன்கள் என இருவகைப்படுத்தலாம்.

(i) அல்கீன்கள் (பொதுவாய்ப்பாடு : $C_nH_{2n,}$ பின்னொட்டு : – யீன்)

ஹைட்ரோகார்பன்களில் கார்பனுக்கும், கார்பனுக்கும் இடையில் இரட்டைப்பிணைப்பு $\left(-\overset{|}{C}=\overset{|}{C}-\right)$ கொண்டவை அல்கீன்கள் என்றழைக்கப்படும். இவற்றின் பொதுவாய்ப்பாடு $C_nH_{2n.}$ இவை ஒலீஃபீன்கள் என்று முன்னர் அழைக்கப்பட்டன.

(கிரேக்க மொழியில்: ஒலீஃபீன் (என்ற சொல் எண்ணெயை உருவாக்குகிற என்று பொருள்.) ஏனெனில், இக்குடும்பத்தில் உள்ள குறைந்த கார்பன் எண்ணிக்கையை கொண்டவை குளோரினுடன் வினைபுரிந்து எண்ணெய் போன்ற பொருள்களை உருவாக்குவதால், இப்பெயர் வந்தது. IUPAC முறையில், அல்கீன் என்னும் பெயரானது அதற்குத் தொடர்புடைய அல்கேனில் – ஈன் பின்னொட்டு என்று பிரதியிட வந்தது.

$CH_3 - CH_3$ ஈத்தேன் $\qquad$ $H_2C = CH_2$ ஈத்தீன்

படம் 13.10 புரோமின் சோதனை

(இடது) நிறமாற்றம் இல்லை – நிறைவுற்ற ஹைட்ரோ கார்பன்
(வலது) நிறம் மறைந்தது – நிறைவுறா ஹைட்ரோ கார்பன்

அதிகக் கார்பன் எண்ணிக்கை கொண்ட அல்கீன்களில் 1, 2, 3, 4, .. என்னும் எண்களால், இரட்டைப் பிணைப்பின் இடத்தைக் குறிப்பிடவேண்டும். இவ்வெண், அச்சேர்மத்தைக் குறிக்கும் பெயரின் பகுதியாக இருக்கவேண்டும்.

அல்கீன்	பொதுப் பெயர்	IUPAC பெயர்
$CH_2 = CH_2$	எத்திலீன்	ஈத்தீன்
$CH_3CH = CH_2$	புரொப்பிலின்	புரோப்பீன்
$CH_3CH_2\ CH = CH_2$	α- பியூட்டிலீன்	பியூட் – 1 – யீன்
$CH_3CH = CHCH_3$	β– பியூட்டிலீன்	பியூட் – 2 – யீன்

(ii) அல்கைன்கள் (பொதுவாய்ப்பாடு : C_nH_{2n-2} பின்னொட்டு : அய்ன்)

ஹைட்ரோ கார்பன்களில், கார்பனுக்கும் கார்பனுக்குமிடையில் முப்பிணைப்பு கொண்டவை அல்கைன்கள் எனப்படும். அல்கீனின் வழிமுறையைப் பின்பற்றி, அல்கைன்கள் பெயரிடப்படுகின்றன. அல்கேனின் – யேன் என்ற பின்னொட்டு நீக்கப்பட்டு அல்கைனின் – அய்ன் என்ற பின்னொட்டு பொருத்தப்படுகிறது. அதிகக் கார்பன் கொண்டவர்களில் 1, 2, 3, 4 …. என்ற எண்களால் முப்பிணைப்பின் இடத்தைக் குறிப்பிட வேண்டும். இவ்வெண், அச்சேர்மத்தைக் குறிக்கும் பெயரின் பகுதியாக இருக்கவேண்டும்.

அல்கைன்	பொதுப் பெயர்	IUPAC பெயர்
$HC \equiv CH$	அசிட்டிலீன்	ஈத்தைன்
$H_3C - C \equiv CH$	மெத்தில் அசிட்டிலீன்	புரொப்பைன்
$H_3C - C \equiv C - CH_3$	டை மெத்தில் அசிட்டிலீன்	2 –பியூட்டைன்
$H_3C - CH_2 - C \equiv CH$	எத்தில் அசிட்டிலீன்	1 –பியூட்டைன்

13.10. வினை செயல் தொகுதி

ஒரு சேர்மத்தின் சிறப்புப் பண்புகளுக்குக் காரணமான ஓர் அணு அல்லது அணுக்களடங்கிய தொகுதியே அச்சேர்மத்தின் வினை செயல் தொகுதியாகும். ஒரு கரிமச் சேர்மத்தின் வேதிப் பண்புகள் அனைத்தும் அதன் வினை செயல் தொகுதியால் உறுதிப்படுத்தப்படுகின்றன. அச்சேர்மத்தின் இயற்பியல் பண்புகள் மூலக்கூறின் எஞ்சிய பகுதியால் உறுதிப்படுத்தப்படுகின்றன.

எ.கா.

ஆல்கஹால் ⇒ –OH கீட்டோன் ⇒ >C= O

ஆல்டிஹைடு ⇒ – CHO கார்பாக்ஸிலிக் அமிலம் ⇒ – COOH

13.10.1 வினைசெயல் தொகுதியின் அடிப்படையில் கரிமச் சேர்மங்களின் வகைபாடு

1. **ஆல்கஹால்கள்:** -OH தொகுதியை வினைசெயல்தொகுதியாகப் பெற்றுள்ள கார்பன் சேர்மங்கள் ஆல்கஹால் எனப்படும். ஆல்கஹால் என்ற கரிமச் சேர்மங்களில் -OH தொகுதியானது, அல்கைல் தொகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் பொதுவான வாய்ப்பாடு R-OH, இதில் R-என்பது அல்கைல் தொகுதி, -OH என்பது வினை செயல் தொகுதி. ஆல்கஹால்களின் IUPAC பெயரானது, அல்கேனில் உள்ள (Alkane) '-e' என்ற எழுத்திற்குப் பதிலாக –ol (ஆல்) சேர்ப்பதால் கிடைக்கிறது. எனவே, ஆல்கஹால்கள் அல்கனால் என அழைக்கப்படுகின்றன.

மூலக்கூறு வாய்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
CH_3 OH	மெத்தில் ஆல்கஹால்	மெத்தனால்
CH_3 CH_2OH	எத்தில் ஆல்கஹால்	எத்தனால்
CH_3 CH_2 CH_2OH	n- புரோப்பைல் ஆல்கஹால்	1– புரோப்பனால்
CH_3 - CH - CH_3 | OH	ஐசோபுரோப்பைல் ஆல்கஹால் (அல்லது) ஈரிணைய புரோப்பைல் ஆல்கஹால்	2– புரோப்பனால்
CH_3CH_2 CH_2 CH_2 OH	n-பியூட்டைல் ஆல்கஹால்	1–பியூட்டனால்
CH_3CH CH_2 OH | CH_3	ஐசோபியூட்டைல் ஆல்கஹால்	2–மெத்தில் 1–புரோப்பனால்

2. **ஆல்டிஹைடுகள்:** ஆல்டிஹைடுகள் என்பன – CHO தொகுதியைக் கொண்ட கார்பன் சேர்மங்களாகும். இதில் –CHO தொகுதி ஓர் அல்கைல் தொகுதியுடனோ ஹைட்ரஜன் அணுவுடனோ இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆல்டிஹைடுகளின் பொதுவாய்ப்பாடு R-CHO ஆகும். இதில் R- என்பது அல்கைல் தொகுதி அல்லது ஹைட்ரஜன் அணு. –CHO என்பது வினை செயல் தொகுதி. ஆல்டிஹைடின் IUPAC பெயரானது, அல்கேனில் உள்ள (alkane)- e என்னும் எழுத்திற்குப் பதிலாக –al (ஏல்) என முடியும் எழுத்துகளைச் சேர்த்துப் பெறப்படுகிறது. எனவே, இஃது அல்கனேல் எனப் பெயரிடப்படுகிறது.

மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
HCHO	பார்மால்டிஹைடு	மெத்தனேல்
CH_3CHO	அசிட்டால்டிஹைடு	எத்தனேல்
CH_3 CH_2CHO	புரோப்பியனால்டிஹைடு	புரோப்பனேல்
CH_3 CH_2 CH_2CHO	n-பியூட்டிரால்டிஹைடு	பியூட்டனேல்

3. **கீட்டோன்கள்:** கார்பனைல் தொகுதி, அதாவது -CO- தொகுதியானது இரண்டு அல்கைல் தொகுதிகளுடன் இணைக்கப்பட்ட கார்பன் சேர்மங்கள் கீட்டோன்கள் எனப்படுகின்றன. கீட்டோன்களின் பொதுவாய்பாடு R-CO-R' ஆகும். இதில் R மற்றும் R' என்பது அல்கைல் தொகுதிகள் ஆகும். -CO- என்பது வினை செயல் தொகுதி. கீட்டோனின் IUPAC பெயரானது அல்கேனில் (alkane) உள்ள –e என்ற எழுத்திற்குப் பதிலாக –one (ஒன்) என்று முடியும் எழுத்துகளைச் சேர்த்துப் பெறப்படுகிறது. எனவே, கீட்டோன்கள் அல்கனோன் என அழைக்கப்படுகின்றன.

மூலக்கூறு வாய்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
CH_3COCH_3	டைமெத்தில் கீட்டோன் (அசிட்டோன்)	புரோப்பனோன்
$CH_3CH_2COCH_3$	எத்தில்மெத்தில் கீட்டோன்	பியூட்டனோன்
$CH_3CH_2COCH_2CH_3$	டை எத்தில் கீட்டோன்	3– பென்டனோன்

4. கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்கள்

கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்கள் என்பன -COOH தொகுதியானது, ஹைட்ரஜன் அணுவுடனோ அல்லது அல்கைல் தொகுதியுடனோ இணைக்கப்பட்டிருக்கும் கார்பன் சேர்மம் ஆகும். இந்த அமிலங்களின் பொதுவாய்ப்பாடு R-COOH. இதில் R என்பது ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு அல்லது ஆல்கைல் தொகுதி. –COOH வினை செயல் தொகுதி. இவற்றின் IUPAC பெயர் அல்கேனில் (alkane)உள்ள -e என்ற எழுத்திற்குப் பதிலாக –ஆயிக் அமிலம் (–oic acid) என்ற எழுத்துகளைச் சேர்த்துப் பெறப்படுகிறது. எனவே, கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்கள் அல்கனாயிக் அமிலம் எனப்படுகின்றன.

மூலக்கூறு வாய்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
HCOOH	பார்மிக் அமிலம்	மெத்தனாயிக் அமிலம்
CH_3COOH	அசிட்டிக் அமிலம்	எத்தனாயிக் அமிலம்
CH_3CH_2COOH	புரோப்பியோனிக் அமிலம்	புரோப்பனாயிக் அமிலம்
$CH_3CH_2CH_2COOH$	n- பியூட்ரிக் அமிலம்	பியூட்டனாயிக் அமிலம்

சில முக்கியக் கரிமச் சேர்மங்கள்

எல்லாச் சேர்மங்களும் நமக்குப் பல வழிகளில் பயனுள்ளவையாக அமைந்துள்ளன. எரிபொருள்கள், மருந்துகள், வண்ணப்பூச்சுகள், வெடி மருந்துகள், தொகுப்புப் பலபடிகள், வாசனைப் பொருள்கள், தூய்மையாக்கிகள் இவை எல்லாமே அடிப்படையில் கரிமச் சேர்மங்களாகும். உண்மையில், கரிம வேதியியல் நம் வாழ்க்கையை வண்ண மயமாகவும், வசதியாகவும் வைத்துள்ளது. தொழில் முறையில் முக்கியச் சேர்மங்களான எத்தனால் மற்றும் எத்தனாயிக் அமிலம் ஆகிய இரண்டு சேர்மங்களைப் பற்றி விரிவாகக் காணலாம்.

13.11 எத்தனால் (C_2H_5OH)

எத்தனால் அல்லது எத்தில் ஆல்கஹால் அல்லது ஆல்கஹால் என்பது ஆல்கஹால்களின் குடும்பத்திலேயே மிக முக்கியமான சேர்மங்களில் ஒன்றாகும்.

1. கழிவுப் பாகிலிருந்து எத்தனால் தயாரித்தல்

கழிவுப்பாகு என்பது செறிவு மிகுந்த கரும்புச் சர்க்கரை கரைசலிலிருந்து சர்க்கரையைப் படிகமாக்கும்போது மீதமுள்ள ஆழ்ந்த நிறமுள்ள கூழ் போன்ற திரவமாகும். இதில் 30% சுக்ரோஸ் உள்ளது. இதைப் படிகமாக்கல் முறையில் பிரித்தெடுக்க இயலாது. கீழுள்ள படிகள் மூலமாகக் கழிவுப்பாகு எத்தனாலாக மாற்றப்படுகிறது.

i) நீர்த்தல் : கழிவுப் பாகிலுள்ள சர்க்கரையின் செறிவு 8 லிருந்து 10 சதவீதமாகக் குறையும் வரை நீரினால் நீர்க்கப்படுகிறது.

ii) அம்மோனியம் உப்புகள் சேர்த்தல் : நொதித்தலின்போது ஈஸ்ட்டிற்குத் தேவையான நைட்ரஜன் கலந்த உணவினைக் கழிவுப்பாகு கொண்டுள்ளது. நைட்ரஜன் அளவு குறைவாக இருப்பின், அம்மோனியம் சல்பேட் அல்லது அம்மோனியம் பாஸ்பேட் சேர்ப்பதன் மூலம் உரமூட்டப்படுகிறது.

iii) ஈஸ்ட் சேர்த்தல் : படி– (ii) இல் கிடைக்கும் கரைசல் பெரிய நொதித்தல் தொட்டிகளில் சேகரிக்கப்படுகிறது. பின்னர் ஈஸ்ட் சேர்க்கப்படுகிறது. கலவை 303 k வெப்ப நிலையில் சில நாட்கள் வைக்கப்படுகிறது. அப்பொழுது ஈஸ்ட்டிலுள்ள இன்வர்டேஸ், சைமேஸ் ஆகிய நொதிகள் சர்க்கரையை எத்தனாலாக மாற்றுகின்றன.

$$\underset{\text{சுக்ரோஸ்}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{\text{இன்வர்டேஸ்}} \underset{\text{குளுக்கோஸ்}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ப்ரக்டோஸ்}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$\underset{\text{குளுக்கோஸ்}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{சைமேஸ்}} \underset{\text{எத்தனால்}}{2C_2H_5OH} + 2CO_2\uparrow$$

நொதித்த நீர்மம் கழுவு நீர்மம் என அழைக்கப்படுகிறது.

iv) கழுவு நீர்மத்தைக் காய்ச்சி வடித்தல் :-

15 முதல் 18 சதவீதம் ஆல்கஹாலும் மீதிப்பகுதி நீராகவும் உள்ள நொதித்த நீர்மம் தற்போது பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. முக்கியப் பின்னப்

பகுதியாகக் கிடைத்த எத்தனாலின் நீர்க்கரைசல் 95.5% எத்தனாலையும் 4.5% நீரையும் பெற்றுள்ளது. இஃது எரி சாராயம் என அழைக்கப்படுகிறது. இக்கலவை சுமார் 5லிருந்து 6 மணி நேரம் சுட்ட சுண்ணாம்பு சேர்த்து காய்ச்சி வடிக்கப்பட்டு 12 மணி நேரம் வைக்கப்படுகிறது. இக்கலவை மீண்டும் காய்ச்சி வடிக்கப்படும்போது தூய ஆல்கஹால் (100%) கிடைக்கிறது. இந்தத் தூய ஆல்கஹால் தனி ஆல்கஹால் எனப்படுகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நொதித்தல்

நொதிகளின் மூலமாக சிக்கலான கரிமச் சேர்மங்களில் மெதுவாக வேதிவினை நிகழ்ந்து எளிய மூலக்கூறுகள் உருவாவதே நொதித்தல் எனப்படும்.

2. இயற்பியல் பண்புகள்:

i) எத்தனால் நிறமற்ற, எரி சுவை கொண்ட ஒரு நீர்மம்.

ii) இதன் கொதிநிலை 351.5 K. இது, அதன் ஒத்த அல்கேன்களைக் காட்டிலும் அதிகம்.

iii) இது நீருடன் எல்லா விகிதத்திலும் முழுவதுமாகக் கலக்கிறது.

3. வேதிப்பண்புகள்

i) நீர் நீக்கம்

அ) மூலக்கூறினுள் நிகழும் நீர் நீக்கம்.

எத்தனாலை அதிக அளவு அடர் H_2SO_4 உடன் 443K க்கு வெப்பப்படுத்தும்போது மூலக் கூறினுள் நீர் நீக்கம் ஏற்பட்டு ஈத்தீனைத் தருகிறது.

$$\underset{\text{எத்தனால்}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[443K]{\text{அடர் } H_2SO_4} \underset{\text{ஈத்தீன்}}{CH_2 = CH_2} + H_2O$$

ஆ) மூலக்கூறுகளுக்கிடையே நிகழும் நீர் நீக்கம் : அதிக அளவு எத்தனாலை அடர் H_2SO_4 உடன் 413 K க்கு வெப்பப்படுத்தும்போது இரண்டு மூலக் கூறுகளுக்கிடையே நீர் நீக்கம் ஏற்பட்டு டை எத்தில் ஈதரைத் தருகிறது.

$$C_2H_5\text{-}OH + HO\text{-}C_2H_5 \xrightarrow[413K]{\text{அடர் } H_2SO_4} \underset{\text{டை எத்தில் ஈதர்}}{C_2H_5\text{-}O\text{-}C_2H_5} + H_2O$$

ii) சோடியத்துடன் வினை

எத்தனால் சோடியத்துடன் வினைபுரிந்து சோடியம் ஈத்தாக்ஸைடையும், ஹைட்ரஜன் வாயுவையும் தருகிறது.

$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow \underset{\text{சோடியம் ஈத்தாக்ஸைடு}}{2C_2H_5ONa} + H_2\uparrow$$

iii) ஆக்ஸிஜனேற்றம்

எத்தனாலைக் காரங்கலந்த $KMnO_4$ அல்லது அமிலங் கலந்த $K_2Cr_2O_7$ கொண்டு ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்யும்போது எத்தனாயிக் அமிலம் உருவாகிறது.

எ.கா.

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[K_2Cr_2O_7/H^+]{2[O]} \underset{\text{எத்தனாயிக் அமிலம்}}{CH_3COOH} + H_2O$$

இந்த வினையின்போது ஆரஞ்சு நிறமுடைய $K_2Cr_2O_7$ பச்சையாக மாறுகிறது. எனவே, இது ஆல்கஹால்களைக் கண்டறியும் சோதனைக்குப் பயன்படுகிறது.

iv) எஸ்டராக்குதல்

எத்தனால் எத்தனாயிக் அமிலத்துடன் அடர்H_2SO_4 முன்னிலையில் எத்தில் எத்தனோயேட்டையும் நீரையும் தருகிறது. ஆல்கஹால் மற்றும் கார்பாக்ஸிலிக் அமிலம் இவற்றின் வினையால் உருவான சேர்மம் எஸ்டர் (பழச்சாறின் மணம் கொண்டது) எனப்படுகிறது. இந்த வினையை எஸ்டராக்குதல் என அழைக்கிறோம்.

$$\underset{\text{எத்தனால்}}{C_2H_5OH} + \underset{\text{எத்தனாயிக் அமிலம்}}{CH_3COOH} \xrightarrow{\text{அடர் } H_2SO_4} \underset{\text{எத்தில் எத்தனோயேட்}}{CH_3COOC_2H_5} + H_2O$$

v) ஹைட்ரஜன் நீக்கம்

எத்தனாலின் ஆவியை காப்பர் வினையூக்கியின் முன்னிலையில் 573Kக்கு வெப்பப்படுத்தும்போது ஹைட்ரஜன் நீக்கமடைந்து அசிட்டால்டிஹைடைத் தருகிறது.

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[573\ K]{\text{காப்பர்}} \underset{\text{அசிட்டால்டிஹைடு}}{CH_3CHO} + H_2$$

4. பயன்கள் – எத்தனால்

1. வாகனங்களிலுள்ள குளிர்விப்பானில் தண்ணீர் உறைவதைத் தடுப்பதிலும்,
2. உயிரியல் மாதிரிகளைப் பாதுகாக்கவும்,
3. மருத்துவமனைகளில் காயங்களைக் குணப்படுத்தவும்,
4. மருந்துகள், எண்ணெய்கள், கொழுப்புப் பொருள்கள், வாசனைப்பொருள்கள், சாயங்கள் இவற்றைக் கரைக்கும் கரைப்பானாகவும்,
5. மெத்தில் ஆல்கஹால் கலந்த சாராயம் (95% எத்தனால் மற்றும் 5% மெத்தனால்), எரிசாராயம் (95.5% எத்தனால் மற்றும் 4.5% நீர்), பெட்ரோல் மற்றும் எத்தனால் கலந்த கலவை (ஆற்றல் ஆல்கஹால்), இயல்புத் தன்மை இழந்த ஆல்கஹால் (எத்தனால் மற்றும் பிரிடின் கலந்த கலவை) இவை தயாரிப்பதிலும்,
6. இருமல் மருந்துகளிலும், சீரணமாக்கும் மருந்துகளிலும் பயன்படுகிறது.

ஆல்கஹால் பருகுவதால் ஏற்படும் தீய விளைவுகள்

- எத்தனாலைப் பருகுவதால் வளர்சிதை மாற்றம் நிகழும் வேகத்தைக் குறைக்கிறது. மேலும் இது மத்திய நரம்பு மண்டலத்தையும் பாதிக்கிறது.
- இது மன அழுத்தம் உருவாகக் காரணமாகிறது.
- இஃது உடலைப் பாதித்து அதிக உயர் அழுத்தம், வயிற்று வலி, புற்றுநோய், மூளை, கல்லீரல் பாதிப்பு இவற்றுக்கும் காரணமாகிறது.
- சுமார் 40% விபத்துகள் குடித்துவிட்டு வாகனங்களை ஓட்டுவதாலேயே நிகழ்கின்றன.
- எத்தனாலைப் போலல்லாமல், மெத்தனாலைச் சிறிதளவே பருகினாலும் மரணம் நிகழவும் வாய்ப்புள்ளது.
- மெத்தனால் கல்லீரலில் மெத்தனேலாக (பார்மால்டிஹைடு) ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து செல்களிலுள்ள பகுதிகளுடன் வேகமாக வினைபுரிகிறது.
- மெத்தனேல் செல்லிலுள்ள புரோட்டாபிளாசத்தைச் சூடுபடுத்தும்போது முட்டை கெட்டிப்படுவதைப் போல் கெட்டியாக மாறுகிறது. மேலும் மெத்தனால் கண் நரம்புகளைப் பாதித்துக் குருட்டுத்தன்மையை உருவாக்குகிறது.

13.12. எத்தனாயிக் அமிலம் (CH_3COOH)

எத்தனாயிக் அமிலம் என்பது அசிட்டிக் அமிலம் என்ற பெயரால் பொதுவாக எல்லாருக்கும் தெரிந்த ஒரு சேர்மம். இது கார்பாக்ஸிலிக் அமில படிவரிசையைச் சார்ந்தது. சான்றாக அசிட்டிக் அமிலம் பலவகைப் பழங்களிலும் காணப்படுகிறது. அப்பழங்களின் புளிப்புச் சுவைக்கு இந்த அமிலமே காரணமாகும்.

1. எத்தனாயிக் அமிலம் தயாரித்தல்

எத்தனாலைக் காரங்கலந்த பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் அல்லது அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம்–டைகுரோமேட் கரைசலைக் கொண்டு ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையச் செய்து எத்தனாயிக் அமிலத்தைத் தயாரிக்கலாம்.

எ.கா.

$$\underset{\text{எத்தனால்}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[KMnO_4/\ OH^-]{2[O]} \underset{\text{எத்தனாயிக் அமிலம்}}{CH_3COOH} + H_2O$$

2. இயற்பியல் பண்புகள்

i) எத்தனாயிக் அமிலம் நிறமற்ற, புளிப்புச் சுவை கொண்ட ஒரு நீர்மம்.

ii) இது நீருடன் எல்லா விகிதங்களிலும் கலக்கிறது.

iii) இதன் கொதிநிலை (391K). இதனை ஒத்த ஆல்கஹால்கள், ஆல்டிஹைடுகள், கீட்டோன்கள் ஆகியவற்றின் கொதி நிலையை விட அதிகம்.

iv) குளிர வைக்கும்போது தூய எத்தனாயிக் அமிலம் பனிக்கட்டி போன்ற படிகங்களை

உருவாக்குகிறது. எனவே, இது கிளேசியல் அசிட்டிக் அமிலம் எனப்படுகிறது.

3. வேதிப் பண்புகள்

i) எத்தனாயிக் அமிலம் வீரியம் குறைந்த அமிலம். ஆனாலும், இது நீல லிட்மஸ் தாளைச் சிவப்பாக்குகிறது.

ii) உலோகத்துடன் வினை

எத்தனாயிக் அமிலம் Na, K, Zn முதலிய உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து உலோக எத்தனாயேட்டையும், ஹைட்ரஜன் வாயுவையும் தருகிறது.

$$2CH_3COOH + Zn \longrightarrow (CH_3COO)_2Zn + H_2\uparrow$$

$$2CH_3COOH + 2Na \longrightarrow 2CH_3COONa + H_2\uparrow$$

iii) கார்பனேட்டுகளுடனும், பைகார்பனேட்டுகளுடனும் வினை

எத்தனாயிக் அமிலம் கார்பனேட்டுகள், பை கார்பனேட்டுகளுடன் வினைபுரிந்து நுரைத்து பொங்குதலை நிகழ்த்துகிறது. இது கார்பன் டைஆக்ஸைடு வாயு வெளியேறுவதால் நிகழ்கிறது.

$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

iv) காரத்துடன் வினை

எத்தனாயிக் அமிலம் சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடுடன் வினைபுரிந்து சோடியம் எத்தனோயேட்டையும், நீரையும் தருகிறது.

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

v) கார்பாக்ஸில் நீக்கம் (CO_2 – நீக்கம்)

எத்தனாயிக் அமிலத்தின் சோடியம் உப்பைச் சோடா சுண்ணாம்புடன் (3 பகுதி NaOH மற்றும் 1 பகுதி CaO திடக்கலவை) சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும்போது மீத்தேன் வாயு உருவாகிறது.

$$CH_3COONa \xrightarrow{NaOH / CaO} CH_4\uparrow + Na_2CO_3$$

4. பயன்கள்

1. எத்தனாயிக் அமிலம் காடி (வினிகர்) தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. காடி உணவுப் பொருள்கள், பழரசங்களைப் பாதுகாக்கப் பயன்படுகிறது.
2. ஆய்வகக் காரணியாகப் பயன்படுகிறது.
3. இரப்பர்பாலைக் கெட்டிப்படுத்தப் பயன்படுகிறது.
4. சாயங்கள், வாசனைப் பொருள்கள், மருந்துகள் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

மதிப்பீடு – மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி – அ

1. உறுதிப்படுத்துதல் — காரணம்

கரிமச்சேர்மங்களில் உள்ள பிணைப்புகள் சகப்பிணைப்புத் தன்மை கொண்டவை. — சகப்பிணைப்பானது அணுவிலுள்ள எலக்ட்ரான்கள் பங்கிடப்படுவதால் ஏற்படுகிறது.

கொடுக்கப்பட்டுள்ள காரணம் உறுதிப்படுத்துவதற்குப் போதுமானதாக உள்ளதா ?

2. உறுதிப்படுத்துதல் — காரணம்

வைரம் என்பது கார்பனின் கடினமான புறவேற்றுமை வடிவம் ஆகும். — வைரத்திலுள்ள கார்பன் நான்முகி வடிவம் உடையது.

கொடுக்கப்பட்டுள்ள உறுதிப்படுத்துதலுக்குக் காரணம் சரியாக உள்ளதா ?

3. உறுதிப்படுத்துதல் — காரணம்

சுய சகப்பிணைப்பின் காரணமாக மிக அதிக அளவு கார்பன் சேர்மங்கள் உருவாகின்றன. — கார்பன் சேர்மங்கள் புறவேற்றுமை வடிவத்தின் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

இந்தக் காரணம் உறுதிப்படுத்துதலுக்குப் போதுமானதாக உள்ளதா ?

4. பக்மினிஸ்டர் புல்லாரின் _____ன் புறவேற்றுமை வடிவம் (நைட்ரஜன் / கார்பன் / சல்ஃபர்)

5. கிராஃபைட் அலோகமாக இருந்தாலும் மின்சாரத்தைக் கடத்துகிறது. இது _____ ன் காரணமாகக் கடத்துகிறது (பிணைப்புறா எலக்ட்ரான்கள் / பிணைப்பு எலக்ட்ரான்கள்.)

6. மீத்தேனின் வாய்பாடு CH_4 . அதனைத் தொடரும் அடுத்த C_2H_6 ஈத்தேன். இவை இரண்டிற்கும் உள்ள பொதுவான வேறுபாடு _____ (CH_2 / C_2H_2)

7. அல்கைன் குடும்பத்தில் உள்ள முதல் சேர்மத்தின் IUPAC பெயர் _____ (ஈத்தீன் / ஈத்தைன்)

8. கீட்டோன் தொகுதியிலும், ஆல்டிஹைடு தொகுதியிலும் எந்த வினைச்செயல் தொகுதி இறுதியில் உள்ளது ?

9. சோதனைக்குழாயில் வைக்கப்பட்டுள்ள சோடியம் கார்பனேட்டை அசிட்டிக் அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும்போது X என்ற நிறமற்ற, மணமற்ற வாயு வெளிவருகிறது. இந்த வாயு சுண்ணாம்பு நீரைப் பால்போல மாற்றுகிறது. X ஐக் கண்டுபிடிக்க.

10. உறுதிபடுத்துதல் — காரணம்

எத்தனால் தன்இயல்பை இழத்தலால் அது குடிப்பதற்கு ஏற்றது அல்ல. — பிரிடின் சேர்ப்பதால் எத்தனால் தன் இயல்பை இழக்கிறது.

மேற்கூறிய காரணம் உறுதிப்படுத்தலுக்கான உரிய விளக்கமா என்பதைச் சரிபார்க்கவும்.

பகுதி – ஆ

1. C_4H_{10} என்ற மூலக்கூறு வாய்பாடு கொண்ட அனைத்து மாற்றியங்களையும் எழுதி அதற்குரிய IUPAC பெயரிடுக.

2. வைரம் கார்பனுடைய புறவேற்றுமை வடிவங்களுள் ஒன்றாகும். அதன் கடினத்தன்மைக்கான காரணத்தைக் கூறுக.

3. ஊறுகாய் பதப்படுத்தலுக்குப் பயன்படும் A என்ற கரிமச் சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு $C_2H_4O_2$ இச்சேர்மம் எத்தனாலுடன் வினைபுரிந்து இனிய மணமுடைய சேர்மம் Bயைத் தருகிறது.

   i) சேர்மம் A மற்றும் Bயைக் கண்டுபிடிக்க.

   ii) இம்முறையின் பெயரெழுதி, அதன் வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதுக.

4. C_2H_6O என்ற மூலக்கூறு வாய்பாடுடைய A என்ற கரிமச் சேர்மம் காரம் கலந்த $KMnO_4$ முன்னிலையில் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து, அதே கார்பன் எண்ணிக்கையுள்ள B என்ற அமிலத்தைத் தருகிறது.

சேர்மம் Aயானது, மருத்துவமனைகளில் காயங்களைக் குணப்படுத்தப் பயன்படுகிறது. சேர்மம் A மற்றும் Bயைக் கண்டுபிடிக்க. Aயை Bயாக மாற்றும் வேதிச்சமன்பாட்டைத் தருக.

5. A, B என்ற இரு சேர்மங்கள் C_2H_6O என்ற மூலக்கூறு வாய்பாட்டை பெற்றுள்ளன. இவை இரண்டும் வெவ்வேறு கட்டமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

அ) இப்பண்பிற்கு என்ன பெயர் ?

ஆ) A மற்றும் B ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புகளை எழுதுக.

இ) அவற்றின் பொது மற்றும் IUPAC பெயர்களை எழுதுக.

ஈ) A மற்றும் B யில் உள்ள வினை செயல் தொகுதிகளை எழுதுக.

6. அடைப்புக்குறியில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றிலிருந்து சரியானவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

ஹைட்ரோகார்பன்களில் கார்பனுக்கும் கார்பனுக்கும் இடையில் _____ (இரட்டை / மும் பிணைப்பு) கொண்டவை _____ (அல்கீன் / அல்கைன்) இவற்றின் பொதுவான வாய்பாடு C_nH_{2n}. இவை முன்னர் _____ (ஒலிபீன்கள் / பாரபீன்கள்) என்று அழைக்கப்பட்டன . இச் சேர்மம் _____ (புரோமின் / சுண்ணாம்பு) நீருடன் வினைபுரிந்து நிறத்தை நீக்குகிறது. ஏனெனில் இது _____ (நிறைவுற்ற / நிறைவுறாத) சேர்மம்.

7. கீழே குறிப்பிட்டுள்ள குறிப்புகளைக் கொண்டு சேர்மங்களைக் கண்டறிக.

அ) 30% சுக்ரோசைக் கொண்ட அடர்ந்த நிறத்தை உடைய கரைசல்.

ஆ) எத்தனால் தயாரிப்பில் ஈஸ்டிற்கு உணவாக சேர்க்கப்படும் சேர்மம்.

இ) இந்த நொதி சுக்ரோசை , குளுக்கோஸாகவும் , பிரக்டோஸாகவும் மாற்றுகிறது.

ஈ) இச்சேர்மம் 95.5 % எத்தனாலையும் 4.5% நீரையும் கொண்டுள்ளது.

உ) இச்சேர்மம் 100% தூய ஆல்கஹாலைப் பெற்றுள்ளது.

8. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விளக்கங்களில் எத்தனால் அல்லது எத்தனாயிக் அமிலத்திற்கு பொருத்தமானவற்றைக் கவனித்து கூறுக.

அ) இது நிறமற்ற எரிசுவை கொண்ட ஒரு நீர்மம்.

ஆ) இது ஆய்வகத்தில் உயிரி மாதிரிகளைப் பாதுகாக்கப் பயன்படுகிறது.

இ) இது உணவு, பழச்சாறுகளைப் பாதுகாக்கப் பயன்படுகிறது.

ஈ) இது குளிரவைக்கும்போது பனிக்கட்டி போன்ற படிகங்களை உருவாக்குகிறது.

9. கொடுக்கப்படுள்ள சொற்கள் / சொற்றொடர்களை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூற்றுகளுடன் பொருத்துக.

(மெத்தனால், நொதித்தல் , தன் சகப்பிணைப்பு உருவாதல் , படிவரிசை , ஹைட்ரஜன் வாயு)

அ) ஒரு கார்பன் மற்ற கார்பன்களுடன் சேர்ந்து சங்கிலித்தொடர் சகபிணைப்பை உருவாக்கும் தன்மை.

ஆ) ஆல்கஹால் சோடியம் உலோகத்துடன் வினை புரியும்போது வெளிப்படுத்துவது.

இ) கரிமச் சேர்மங்கள் பற்றிய முறையான ஆய்விற்கு வழிவகுப்பது.

ஈ) நொதிகளின் மூலமாக ஒரு கரிமச் சேர்மத்தில் மெதுவாக வேதிவினை நிகழ்ந்து சிறிய மூலக்கூறு உருவாவது.

உ) எத்தனாலைப் போலில்லாமல் இதனை சிறிது அளவே பருகினாலும் மரணம் நிகழவும் வாய்ப்புள்ளது.

பகுதி – இ

1. கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் கோடிட்ட இடங்களைத் தகுந்த மூலக்கூறு வாய்பாட்டால் நிரப்பவும்.

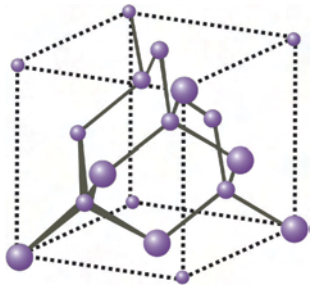
வ. எண்	அல்கேன்	அல்கீன்	அல்கைன்
1.	C_2H_6 ஈத்தேன்	_____ ஈத்தீன்	C_2H_2 ஈத்தைன்
2.	_____ புரோப்பேன்	C_3H_6 புரோப்பீன்	_____ புரோப்பைன்
3.	C_4H_{10} பியூட்டேன்	_____ பியூட்டீன்	_____ பியூட்டைன்

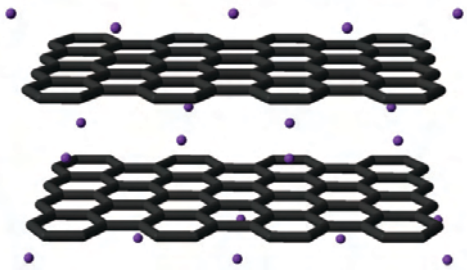
2. படிவரிசையானது ஒரே வரிசைச் சேர்மங்களின் பண்புகளை விளக்கும் தன்மையுடையது. இக்கூற்றைப் படிவரிசையின் சிறப்பியல்புகள் மூலம் விளக்குக.

3. பின்வருவனவற்றின் பொதுப்பெயர் மற்றும் IUPAC பெயர்களை எழுதுக.

அ) CH_3CH_2CHO ஆ) CH_3COCH_3 இ) $CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$ ஈ) CH_3COOH உ) $HCHO$

4.





மேலுள்ள படத்தைப் பார்த்து பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க .

அ) வைரமும் கிராபைட்டும் என்ன வடிவமைப்பைப் பெற்றுள்ளன ?

ஆ) வைரம் ஏன் வெட்டும் கருவியாகப் பயன்படுகிறது ?

இ) மின் சுற்றுகளில் ஏன் கிராபைட் பயன்படுத்தப்படுகிறது ?

ஈ) கிராபைட்டின் மிருதுத்தன்மைக்குக் காரணமான விசை எது ?

உ) உங்களுக்குத் தெரிந்த விலை உயர்ந்த வைரம் எது ? அதன் நிறையைக் கிராமில் கூறுக ?

5. C_nH_{2n+2} என்பது ஹைட்ரோ கார்பன்களின் படி வரிசை சேர்மங்களின் பொதுவான மூலக்கூறு வாய்பாடாகும்.

அ) இந்த படி வரிசை நிறைவுற்றதா ? அல்லது நிறைவுறாததா ?

ஆ) மேற்கூறிய படிவரிசையின் பெயரையும் இரண்டு கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட சேர்மத்தின் பெயரையும், மூலக்கூறு வாய்பாட்டையும் எழுதுக .

இ) இந்தப் படிவரிசையில் முதல் சேர்மத்தின் மூலக்கூறு அமைப்பை வரைக.

ஈ) வரையறு – படி வரிசை சேர்மங்கள். இப்படிவரிசையிலுள்ள அடுத்தடுத்த சேர்மங்கள் எப்பொதுத் தொகுதியில் வேறுபடுகின்றன ?

உ) n - பியூட்டேன், n – பென்டேன் ஆகியவற்றின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டை எழுதுக.

6. எத்தனாலை அதிகப்படியான அடர் கந்தக அமிலத்துடன் 443K வெப்பநிலையில் வெப்பப்படுத்தும்போது,

அ) அதில் நடைபெறும் வினை யாது ? அதை விவரிக்க .

ஆ) அவ்வினைக்கான சமன்பாட்டை எழுதுக.

இ) இவ்வினையில் உருவாகும் விளைபொருள் யாது ? இவ்வாயுவை புரோமின் நீருடன் செலுத்தும்போது என்ன நிகழ்கிறது ?

ஈ) எத்தனால் வாயுவை புரோமின் நீரில் செலுத்தும்போது எந்த மாற்றமும் நிகழ்வதில்லை. ஏன் ?

7. அட்டவணையை நிரப்புக.

மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$		
	டைமீத்தைல் கீட்டோன்	
		புரோப்பனேல்
HCOOH		
		பியூட்டனோன்

8. எத்தனாயிக் அமிலம் என்பது C_nH_{2n+1} COOH என்ற பொது வாய்பாட்டை உடைய படிவரிசை சேர்மங்களில் ஓர் உறுப்பினர்.

அ) இது எந்த வகையான படிவரிசை சேர்மம் ? அதன் வினைசெயல் தொகுதியை எழுதுக.

ஆ)எத்தனாயிக் அமிலத்தின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டையும் பொதுப்பெயரையும் குறிப்பிடுக.

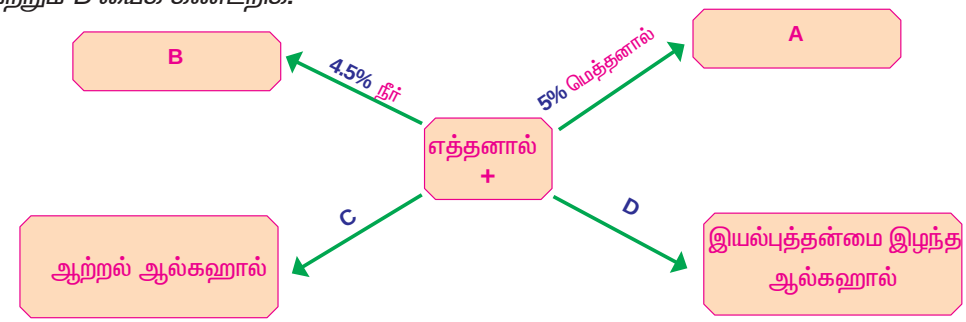
இ) இச்சேர்மம் எத்தனாலுடன் அடர் கந்தக அமிலத்தின் முன்னிலையில் வினைபுரியும்போது இனிய மணமுடைய சேர்மம் உருவாகிறது. இவ்வினைக்கான சமன்பாட்டையும், உருவாகும் விளை பொருளின் பெயரையும் குறிப்பிடுக.

ஈ) எத்தனாயிக் அமிலம் கார்பனேட்டுகளுடன் வினைபுரியும்போது வெளிப்படும் வாயு எது ?

உ) மேற்கண்ட வினைக்கான சமன்செய்யப்பட்ட சமன்பாட்டை எழுதுக.

ஊ) மாங்காய் ஊறுகாய் தயாரிக்கும்போது அது நீண்ட நாள்கள் கெடாமல் பாதுகாப்பதற்கு உங்களது பாட்டி சேர்க்கும் சேர்மம் எது ?

9. அ) A மற்றும் B யைக் கண்டறிக.



ஆ) ஆற்றல் ஆல்கஹால் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது ? பயன் ஒன்று தருக.

இ) எத்தனாலுடன் எதைச் சேர்த்தால் இயல்புத்தன்மை இழந்த ஆல்கஹால் உருவாகும் ?

ஈ) இயல்புத் தன்மை இழந்த ஆல்கஹாலின் பயன் யாது ?

10. பின்வரும் வேதி வினைகளுக்குச் சரியான மூலக்கூறு வாய்பாட்டைக் கொண்டு சமன் செய்யப்பட்ட சமன்பாட்டை எழுதுக.

அ) நிக்கல் வினையூக்கியின் முன்னிலையில் ஈத்தீன் ஹைட்ரஜனுடன் வினை.

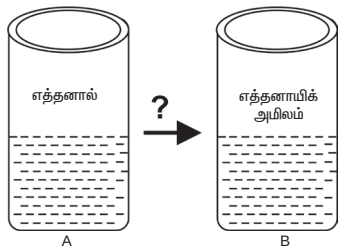
ஆ) மீத்தேன் எரிதல் வினையின் போது கார்பன்டை ஆக்சைடு மற்றும் நீரையும் தருகிறது.

இ) எத்தனாலின் ஹைட்ரஜன் நீக்க வினை.

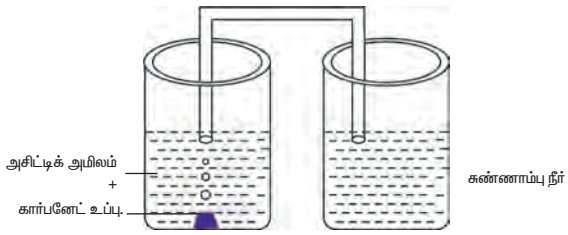
ஈ) எத்தனாயிக் அமிலத்தின் சோடியம் உப்பின் கார்பாக்ஸில் நீக்க வினை.

11. படத்தைப் பார்த்து என்ன நிகழ்கிறது எனக் கண்டறிக. உங்களது பதிலை சரியாக விளக்கும் சமன்பாட்டை எழுதுக.

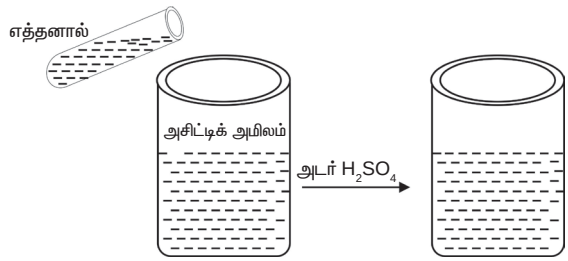
அ) A யிலிருந்து B எவ்வாறு உருவாகிறது ?



ஆ) அசிட்டிக் அமிலத்தைக் கார்பனேட் உப்புடன் வினைபடுத்தும்போது என்ன நிகழும் ? இவ்வினையில் உருவாகும் வாயு யாது ? அவ்வாயுவை சுண்ணாம்பு நீரில் செலுத்தினால் என்ன நிகழும் ?



இ) எத்தனால், அசிட்டிக் அமிலத்துடன் அடர் கந்தக அமிலத்தின் முன்னிலையில் வினை புரியும்போது நிகழ்வது என்ன ? சமன்பாடு தருக.



12. கரிமச் சேர்மங்கள் A மற்றும் B ஆகியவை C_2H_6O என்ற மூலக்கூறு வாய்பாட்டைக் கொண்ட மாற்றிய அமைப்புகள். மாற்றிய அமைப்பு A சோடியம் உலோகத்துடன் ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளியேற்றுகிறது. ஆனால் B இவ்வினை புரிவதில்லை.

'A' ஆனது அசிட்டிக் அமிலத்துடன் அடர் H_2SO_4 உடன் வினைபுரிந்து பழச்சாறின் மணமுடைய C என்ற சேர்மத்தைத் தருகிறது. எனில் மாற்றிய அமைப்புகள் A, B, C சேர்மத்தைக் கண்டறிக.

13. C_2H_6O என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு உள்ள கரிமச்சேர்மம் A உலோக சோடியத்துடன் ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளியேற்றுகிறது. மேலும் A அடர் H_2SO_4 உடன் 413 K வெப்பநிலையில் வினைபுரிந்து $C_4H_{10}O$ என்ற மூலக்கூறு வாய்பாட்டைக் கொண்ட சேர்மம் B ஐத் தருகிறது. மேலும் A அடர் H_2SO_4 உடன் 443 K வெப்பநிலையில் வினைபுரிந்து C_2H_4 என்ற வாய்பாட்டைக் கொண்ட சேர்மம் C ஐத் தருகிறது. சேர்மம் C புரோமின் நீரை நிறமற்றதாக்குகிறது. A, B , C ஐக் கண்டறிக.

14. $C_2H_4O_2$ என்ற மூலக்கூறு வாய்பாட்டைக் கொண்ட கரிமச்சேர்மம் A சோடியம் பைகார்பனேட் கரைசலுடன் நுரைத்துப் பொங்குதலை நிகழ்த்துகிறது, A ன் சோடியம் உப்பை சோடா சுண்ணாம்புடன் சூடுபடுத்தும்போது மூலக்கூறு நிறை 16 கொண்ட அல்கேன் படி வரிசையைச் சார்ந்த முதல் சேர்மமான ஹைட்ரோகார்பன் B–ஐத் தருகிறது. A, B ஐக் கண்டறிக. எத்தனாலிலிருந்து A –வை எவ்வாறு தயாரிப்பீர்கள் ?

மேலும் அறிய

நூல்கள்: 1. Organic chemistry - B.S. Bahl & Arun Bahl S.Chand Publishers, New Delhi.
2. Organic chemistry - R.T. Morrision & R.N. Boyd - Prentice Hall Publishers, New Delhi.
3. Complete Chemistry(IGCSE) - Oxford University press, New York

இணையத்தளம்: www.tutorvista.com, www.topperlearning.com

அலகு 14

அளவிடும் கருவிகள்

அடிப்படை அறிவியலான இயற்பியல், இயற்கையையும் இயற்கை நிகழ்வுகளையும் விளக்குகிறது. இஃது அளந்தறியப்படும் அறிவியல் ஆகும். எந்த ஒரு இயற்பியல் அளவுக்கான சோதனையின் இறுதி முடிவும் இயற்கை நிகழ்வுகள் பற்றிய காட்சிப்பதிவுகளுடன் ஒத்துப்போக வேண்டும். கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள பல்வேறு அளத்தல் கருவிகளும், அளவை முறைகளும் பிற அறிவியல் பிரிவுகளுக்கும், சமுதாயத்திற்கும் இயற்பியலின் மிகமுக்கியப் பங்களிப்பு எனலாம். அந்த வகையில் திருகுஅளவியும் ஓர் அளத்தல் கருவியாகும்.

14.1. திருகு அளவி

மிகச்சிறிய பொருள்களின் பரிமாணங்களை 0.01 மி.மீ. அளவுக்குத் துல்லியமாக அளக்கப் பயன்படும் கருவி திருகுஅளவி ஆகும்.

திருகுஅளவியில் 'U' வடிவ உலோகச்சட்டம் உள்ளது (படம்14.1). இச்சட்டத்தின் ஒருபுறம் உள்ளீடற்ற ஓர் உலோகஉருளை பொருத்தப்பட்டுள்ளது. உருளையின் உட்புறம் புரிகள் செதுக்கப் பட்டிருக்கும். புரியினுள் திருகு ஒன்று இயங்குகிறது.

உருளையின் மேற்புறத்தில், திருகின் அச்சுக்கு இணையாக மில்லிமீட்டர் அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட அளவுகோல் உள்ளது. இது புரிக்கோல் எனப்படும்.

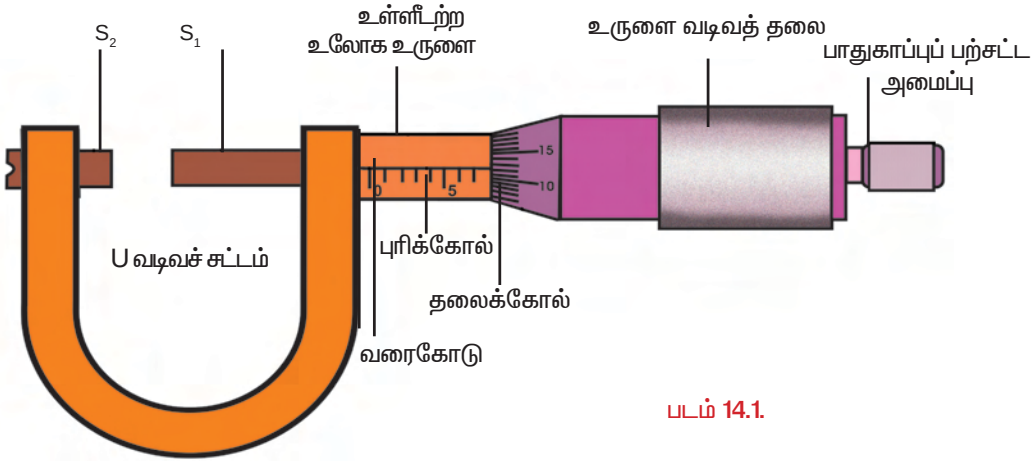
திருகின் தலைப்பகுதியோடு உள்ளீடற்ற உருளையொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் குவிந்த முனை 100 பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இது தலைக்கோல் எனப்படும்.

திருகின் மறுமுனை சமதளமாக (S_1) உள்ளது. அதற்கு நேர்எதிரில், அதன் பரப்புக்கு இணையாகக் குமிழ் (S_2) ஒன்று உள்ளது.

திருகின் தலைப்பகுதியில் உள்ள பற்சட்ட அமைப்பு, திருகானது அளவுக்கு அதிகமாகத் திருகப்படுவதைத் தடுக்கிறது.

திருகு அளவியின் தத்துவம்

திருகுத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் திருகுஅளவி வேலை செய்கிறது. நிலையான மரைக்குள் இயங்கும் திருகைச் சுற்றும்போது, அதன் முனை முன்னோக்கி நகரும் தொலைவு சுற்றப்பட்ட சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கைக்கு நேர்தகவில் இருக்கும்.



படம் 14.1.

புரியிடைத்தூரம்

ஒரு முழுச்சுற்றுக்குத் திருகின் முனை நகரும் தொலைவு புரியிடைத்தூரம் எனப்படும். இது அடுத்தடுத்த இரு புரிகளுக்கிடையே உள்ள தொலைவுக்குச் சமம்.

$$\text{புரியிடைத் தூரம்} = \frac{\text{புரிக்கோலில் திருகு நகர்ந்த தொலைவு}}{\text{தலைக்கோல் சுற்றிய சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை}}$$

திருகு அளவியின் மீச்சிற்றளவு

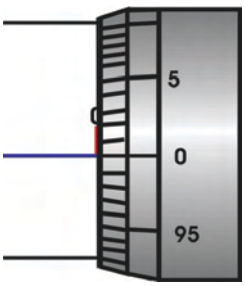
திருகின் தலைப்பகுதி, தலைக்கோலின் ஒரு பிரிவு அளவிற்குச் சுற்றப்படும்போது, திருகின் முனை நகரும் தூரம், திருகுஅளவியின் மீச்சிற்றளவு ஆகும்.

$$\text{மீச்சிற்றளவு} = \frac{\text{புரியிடைத் தூரம்}}{\text{தலைக் கோல் பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை}}$$

திருகு அளவியின் சுழிப்பிழை

திருகு முனையின் சமதளப்பரப்பும் எதிரேயுள்ள குமிழின் சமதளப் பரப்பும் இணையும்போது தலைக்கோலின் சுழிப்பிரிவு, புரிக்கோலின் வரைகோட்டுடன் இணைந்தால் சுழிப்பிழை ஏதுமில்லை (படம் 14.2).

சுழிப்பிழை இல்லை

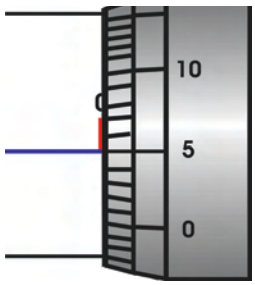


படம் 14.2.

நேர்ப்பிழை

குமிழோடு திருகின் முனை இணையும்போது, தலைக்கோலின் சுழிப்பிரிவு புரிக்கோலில் வரைகோட்டுக்குக் கீழ் அமைந்தால் அது நேர்ப்பிழை எனப்படும். தலைக்கோலின் 5–ஆவது பிரிவு புரிக்கோலின் வரைகோட்டுடன் இணைந்தால் அது நேர்ப்பிழை ஆகும் (படம் 14.3).

நேர்ப்பிழை



படம் 14.3.

Z.E. = +(n x L.C.),

= + (5 x L.C),

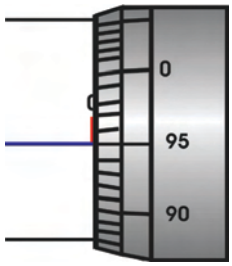
சுழித்திருத்தம்

Z.C. = -(5 x L.C.)

எதிர்ப்பிழை

குமிழோடு திருகின் முனை இணையும்போது, தலைக்கோலின் சுழிப்பிரிவு புரிக்கோலின் வரைகோட்டுக்கு மேல் அமைந்தால் அது எதிர்ப்பிழை எனப்படும். தலைக்கோலின் 5–ஆவது பிரிவு புரிக்கோலின் வரைகோட்டுடன் இணைந்தால் அது எதிர்ப்பிழை ஆகும் (படம் 14.4).

எதிர்ப் பிழை



படம் 14.4.

Z.E. = - (100 – 5) x L.C.

சுழித்திருத்தம்

Z.C. = +(100 – 5) x L.C.

திருகு அளவியைப் பயன்படுத்தி மெல்லிய கம்பியின் விட்டம் காணல்

- முதலில் திருகு அளவியின் புரியிடைத் தூரத்தையும், மீச்சிற்றளவையும் கண்டுபிடிக்க வேண்டும்.
- சுழிப்பிழையையும், சுழித் திருத்தத்தையும் கணக்கிட வேண்டும்.
- திருகு அளவியின் இரு சமதளப்பரப்புகளுக்கு

இடையே மெல்லிய கம்பியை வைக்க வேண்டும்.

- பற்சட்ட அமைப்பின் உதவியால் திருகைத் திருகி, கம்பியை நன்றாகப்பற்றிக் கொள்ளுமாறு செய்ய வேண்டும்.
- புரிக்கோல் காட்டும் அளவையும், (P.S.R) புரிக்கோலின் வரைகோட்டுடன் இணையும் தலைக்கோல் அளவையும் (H.S.C.) குறித்துக்கொள்ள வேண்டும். கம்பியின் விட்டம் = P.S.R. + (H.S.C. x L.C.) ± Z.C.
- கம்பியின் வெவ்வேறு பகுதிகளைத் திருகு அளவியின் சமதளப் பரப்புகளுக்கிடையே வைத்துச் சோதனையைத் திரும்பச் செய்யவும்.
- அளவீடுகளை அட்டவணைப்படுத்தவும். கடைசிக் கட்டத்தில் அமையும் அளவுகளின் சராசரி, கம்பியின் விட்டமாகும்.

வ. எண்.	புரிக்கோல் அளவு P.S.R. (mm)	தலைக் கோல் ஒன்றிப்பு H.S.C. (பிரிவு)	தலைக்கோல் அளவு H.S.C. X L.C. (mm)	மொத்த அளவு P.S.R. + (H.S.C. x L.C.) ± Z.C. (mm)
1.				
2.				
3.				
			சராசரி	

தற்காலத்தில் இலக்க முறை (digital) திருகுஅளவி கொண்டு அளவீடுகள் எளிதாகவும் உடனடியாகவும் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

14.2 மிக நீண்ட தொலைவுகளை அளத்தல்

புவியில் இருந்து நிலவு அல்லது கோள் ஒன்றின் தொலைவு போன்ற நீண்ட தொலைவுகளைக் கணக்கிட, சிறப்பு முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன. ரேடியோ எதிரொளிப்பு முறை, லேசர் துடிப்பு முறை, இடமாற்றுத் தோற்ற முறை போன்றவை மிக நீண்ட தொலைவுகளைக் கணக்கிடப் பயன்படுகின்றன. அத்தகைய நீண்ட தொலைவுகளை அளக்க, வானியல் அலகு, ஒளி ஆண்டு போன்ற அலகுகள் பயன்படுகின்றன.

வானியல் அலகு : புவியின் மையத்திலிருந்து சூரியனின் மையம் வரை உள்ள சராசரித் தொலைவு வானியல் அலகு எனப்படும்.

1 வானியல் அலகு (AU) = 1.496×10^{11}m

ஒளி ஆண்டு : ஒளியானது, வெற்றிடத்தில் ஓர் ஆண்டில் செல்லக்கூடிய தொலைவு ஒளி ஆண்டு எனப்படும்.

வெற்றிடத்தில் ஒளி ஓர்ஆண்டில் கடக்கும் தொலைவு = ஒளியின் திசைவேகம் x 1 ஆண்டு

∴ 1 ஒளி ஆண்டு = $3 \times 10^{8} ms^{-1}$ x 1 ஆண்டு (நொடிகளில்)

$= 3 \times 10^{8} \times 365.25 \times 24 \times 60 \times 60$

$= 9.467 \times 10^{15}$m

மதிப்பீடு–மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி – அ

1. திருகுஅளவி என்பது _____ அளவுக்குப் பரிமாணம் உள்ள மிகச் சிறிய பொருள்களை அளவிடும் கருவியாகும்.
(0.1 cm, 0.01 cm, 0.1 mm, 0.01 mm)

2. திருகு அளவியில் தலைக்கோல், சுழிப்பிரிவு, புரிக்கோலின் வரை கோட்டிற்குக் கீழ் அமைகிறது, எனில் சுழிப்பிழை _____ (நேர்க்குறி, எதிர்க்குறி, இல்லை)

3. திருகு அளவி _____ ன் விட்டத்தை அளக்கப் பயன்படுகிறது.
(கடப்பாரை, மெல்லிய கம்பி, கிரிக்கெட் பந்து)

4. ஓர் ஒளி ஆண்டு என்பது _____ ஆகும்.
($365.25 \times 24 \times 60 \times 60 \times 3 \times 10^{8}$ மீ , $1 \times 24 \times 60 \times 60 \times 3 \times 10^{8}$ மீ, $360 \times 24 \times 60 \times 60 \times 3 \times 10^{8}$ மீ)

5. வானியல் அலகு என்பது புவியின் மையத்திற்கும், _____ ன் மையத்திற்கும் இடைப்பட்ட சராசரி தொலைவு. (நிலா, சூரியன், செவ்வாய்)

பகுதி – ஆ

6. பின்வரும் கூற்றுகளில் உள்ள தவறுகளைத் திருத்துக.

அ) வானியல் அலகு என்பது புவிப்பரப்பிற்கும், சூரியனின் பரப்பிற்கும் இடைப்பட்ட சராசரி தொலைவு ஆகும்.

ஆ) ஒளி ஆண்டு என்பது ஒளியானது ஓர் ஆண்டில் நிமிடத்திற்கு 3×10^{8} மீ வேகத்தில் பயணம் செய்யும் தொலைவு ஆகும்.

7. A தொகுதியை B தொகுதியோடு பொருத்துக.

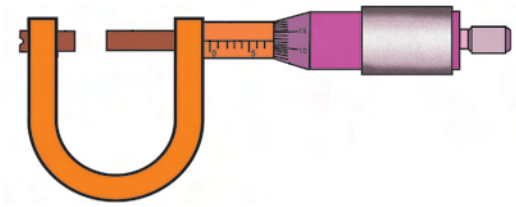
வ.எண்	தொகுதி – A	தொகுதி – B
1.	சிறிய பரிமாணங்கள்	கிலோ மீட்டர்
2.	பெரிய பரிமாணங்கள்	திருகு அளவி
3.	அதிகத் தொலைவு	அளவுகோல்
4.	சிறு தொலைவு	ஒளி ஆண்டு
		ஆல்டி மீட்டர்

8. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

மிக நீண்ட தொலைவுகளை அளக்கப் பயன்படும் சிறப்பு முறைகள் _____, _____ஆகும்.
(லேசர் துடிப்பு முறை, ஒளி ஆண்டு முறை, ரேடியோ–எதிரொளிப்பு முறை, வானியல் முறை)

9. மீச்சிற்றளவை என்பது திருகு அளவியோடு தொடர்புடைய ஒரு முக்கியக் கருத்து ஆகும். திருகு அளவியின் மீச்சிற்றளவை என்பதன் பொருள் என்ன ?

10. திருகு அளவி படத்தில் கீழ்க்காணும் பாகங்களைக் குறிக்கவும்.



அ) தலைக்கோல் ஆ) புரிக்கோல்
இ) வரைகோடு ஈ) பற்சக்கர அமைப்பு

இயற்பியல்

மேலும் அறிய

நூல்கள்: 1. Complete physics(IGCSE) - Oxford University press, New York
2. Practical physics – Jerry. D. Wilson – Saunders college publishing, USA

இணையத்தளம்: www.tutorvista.com science.howstuffworks.com

அலகு 15

இயக்க விதிகளும் ஈர்ப்பியலும்

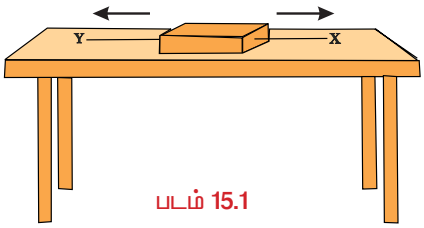
ஓய்வுநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளை இயக்கவும், இயக்கத்தில் உள்ள ஒரு பொருளை ஓய்வுநிலைக்குக் கொண்டு வரவும் நமது முயற்சி தேவைப்படுவதை அன்றாட வாழ்வில் நாம் காண்கிறோம். ஒரு பொருளின் நிலையை மாற்ற பொதுவாக நாம் அதைத் தள்ளுகிறோம், இழுக்கிறோம் அல்லது உதைக்கிறோம்.

விசையானது பொருள்களைத் தள்ளுதல், இழுத்தல் அல்லது உதைத்தல் இவற்றின் அடிப்படையிலானது. விசையைப் பார்க்கவோ, ருசிக்கவோ இயலாது. நம்மால் விசையின் விளைவை மட்டும் காணவோ அல்லது உணரவோ முடியும். ஒரு பொருளின்மீது விசை செயல்பட்டு உண்டாகும் விளைவின் அடிப்படையில்தான் விசையை விளக்க இயலும். தள்ளுதல், இழுத்தல், உதைத்தல் ஆகிய செயல்பாடுகளின் மூலம் ஒரு பொருளின்மீது விசையைச் செலுத்தும்போது பொருள் இயங்குகிறது. எனவே, ஒரு பொருளின் ஓய்வுநிலையையோ அல்லது இயக்க நிலையையோ மாற்றுகின்ற அல்லது மாற்ற முயலுகின்ற செயல் விசை எனப்படும். விசை ஒரு வெக்டர் அளவு. அதன் SI அலகு நியூட்டன்.

15.1 சமமான,சமமற்ற விசைகள்

படம் 15.1இல் ஒரு மரக்கட்டை கிடைமட்ட மேசையின்மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது. மரக்கட்டையின் எதிர் முகங்களில் X, Y என இரண்டு நூல்கள் கட்டப்பட்டுள்ளன.

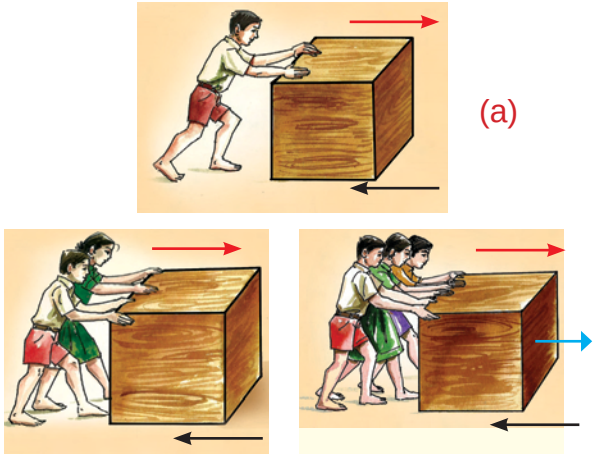
நூல் 'X' இழுக்கப்படும்போது கட்டை வலப்பக்கமாக நகரும். அதேபோல் நூல் 'Y' இழுக்கப்படும்போது இடப்பக்கமாக நகரும். கட்டைமீது இருபுறமும் சம இழுவிசை



படம் 15.1

கொடுக்கப்படும்போது, எத்திசையிலும் நகராமல் சமநிலையில் இருக்கும். இவ்வாறு ஒரு பொருளின்மீது செயல்படும் விசைகள் பொருளின் ஓய்வுநிலையையோ அல்லது இயக்க நிலையையோ மாற்றாமல் இருந்தால் அவ்விசைகள் சமமான விசைகள் எனப்படும்.

வேறுபட்ட எண் மதிப்புகளைக் கொண்ட இரு எதிர் விசைகள் மரக்கட்டைமீது செயல்படுவதாகக் கருதுவோம். மரக்கட்டை அதிக விசை கொடுக்கப்படும் திசையில் நகரும். வெவ்வேறு எண் மதிப்புக்கொண்ட இருவிசைகளின் தொகுபயன், ஒரு பொருளின் மேல் செயல்பட்டு அதனை இயங்கச்செய்யுமானால், அவ்விரு விசைகளும் சமமற்ற விசைகள் எனப்படும்.



படம் 15.2

பின்வரும் எடுத்துக்காட்டு, சமமான, சமமற்ற விசைகளைத் தெளிவாக விளக்குகிறது. சிலர் ஒரு பெட்டியைச் சொரசொரப்பான தரையில் தள்ள முயற்சி செய்கிறார்கள். ஒருவர் மட்டும் பெட்டியைத் தள்ளும்போது பெட்டி நகரவில்லை (படம் 15.2.(a)). உராய்வு விசை தள்ளும் விசையின் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் செயல்படுகிறது. தரைக்கும் பெட்டியின் அடிப்பரப்பிற்கும் இடையே செயல்படும் உராய்வு விசை தள்ளும் விசையைச் சமன் செய்வதால் பெட்டி நகரவில்லை.

இருவர் பெட்டியைத் தள்ளும்போதும் பெட்டி நகரவில்லை. (படம் 15.2.(b)) ஏனெனில், உராய்வு விசை தள்ளும் விசையைச் சமன் செய்கிறது. மூவர் அதிக முயற்சியுடன் தள்ளும்போது தள்ளும் விசை, உராய்வு விசையைவிட அதிகமாக இருக்கும். இவ்விரு சமமற்ற விசைகளின் தொகுபயன் திசையில் பெட்டி நகரும் (படம் 15.2.(c)).

15.2 இயக்கத்திற்கான முதல்விதி

கலீலியோ சாய்தளத்தில் பொருள்களின் இயக்கத்தை ஆய்வு செய்தார். பொருள்களின் மீது விசை செயல்படாதவரை அவை மாறாத வேகத்தில் இயங்குவதாகக் கூறினார்.

கலீலியோவின் விசை, இயக்கம் பற்றிய கருத்துக்களை நியூட்டன் ஆராய்ந்து பொருள்களின் இயக்கம் பற்றிய மூன்று விதிகளை வெளியிட்டார். அவை நியூட்டனின் இயக்க விதிகள் எனப்படுகின்றன.

நியூட்டனின் முதல்விதிப்படி சமமற்ற புறவிசையொன்று செயல்பட்டு மாற்றும் வரை எந்த ஒரு பொருளும் தனது ஓய்வு நிலையையோ அல்லது ஒரே நேர்கோட்டில் அமைந்த சீரான இயக்க நிலையையோ மாற்றிக் கொள்ளாமல், தொடர்ந்து அதே நிலையில் இருக்கும்.

பெயர் : கலீலியோ
பிறப்பு :15.02.1564
பிறந்த இடம் : கிரேண்ட் டச்சி, இத்தாலி
மறைவு : 8.01.1642
சிறப்பு : வானியல் ஆய்வு, இயற்பியல், கணிதம்

இதன்மூலம் எல்லாப் பொருள்களும் தமது இயக்க நிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தை எதிர்க்கும் தன்மை உடையவை எனக் கொள்ளலாம். புறவிசைகள் செயல்படாத நிலையில் ஓய்வுநிலையில் உள்ள பொருள் ஒன்று, தொடர்ந்து ஓய்வுநிலையிலும், இயக்க நிலையில் உள்ள பொருள் ஒன்று, தொடர்ந்து சீரான இயக்கநிலையிலும் இருக்கும். பொதுவாகப் பொருளின் இப்பண்பு நிலைமம் எனப்படும். எனவே, நியூட்டன் முதல் விதியை நிலைம விதி என்கிறோம்.

காரில் பயணம் செய்யும்போது நமக்கு ஏற்படும் அனுபவத்தை நிலைம விதியைக் கொண்டு விளக்கலாம். ஓட்டுநர் மகிழுந்தை நிறுத்த, தடையைச்(brake) செயல்படுத்தும் வரை நாம் நம் இருக்கையோடு இயக்க நிலையில் இருக்கிறோம். தடையைச் செலுத்தும்போது மகிழுந்து திடீரென ஓய்வுநிலையை அடைகிறது. ஆனால், நாம் தொடர்ந்து இயக்கத்தில் இருக்க முயற்சி செய்கிறோம். எனவே, முன்னோக்கி விழுகிறோம். திடீரெனத் தடையைச் செலுத்தும்போது முன்பக்கமாக மோதுவதால் நமக்குக் காயம் ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ளது.

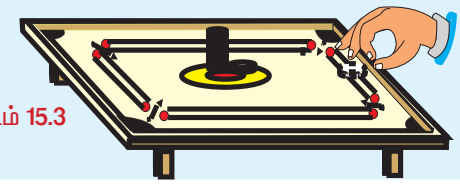
இதற்கு மாறாகத் திடீரென இயங்கத் தொடங்கும் பேருந்தில் நின்று கொண்டிருப்பவர் பின்னோக்கி விழுகிறார். பேருந்து திடீரென இயங்கும்போது பயணியின் காலடி பேருந்துடன் முன்னோக்கி இயங்குகிறது. ஆனால், உடலின் பிற பகுதிகள் ஓய்வுநிலையில் இருக்க முயல்வதால் பயணி பின்னோக்கி விழுகிறார்.

மகிழுந்து (car) ஒன்று குறுகிய வளைவில் விரைந்து திரும்பும்போது நாம் ஒரு பக்கமாகச் சாய்கிறோம். இதற்கான காரணம் நிலைம விதிமூலம் பெறப்படுகிறது. மகிழுந்தின்மீது அதன் இயக்கத்திசையை மாற்றும் வகையில் எஞ்சின் சமன் செய்யப்படாத விசையைச் செலுத்தும்போது நாம் தொடர்ந்து நேர்கோட்டில் இயங்க முயல்வதே இதற்குக் காரணம்.

பின்வரும் செயல் மூலமும் பொருள்களின் நிலைமப் பண்பை விளக்கலாம்.

செயல் 15.1

படம் 15.3இல் உள்ளவாறு ஒரே மாதிரியான கேரம் காய்களைப் பலகையில் அடுக்கவும். மற்றொரு கேரம் காயைக் கொண்டு அடுக்கப்பட்டுள்ள காய்களின் அடிப்பகுதியில் கிடைமட்டமாக அடிக்கவும். அடிக்கும் வலிமை போதுமானதாகும்போது அடியிலுள்ள கேரம் காய் விரைந்து நகர்கிறது. மற்றக் காய்கள் நிலைமம் காரணமாகச் செங்குத்தாகக் அதே அடுக்கப்பட்ட நிலை மாறாமல் கேரம் பலகையில் அமர்வதைக் காணலாம்,



படம் 15.3

15.3 நிலைமம் மற்றும் நிறை

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள எடுத்துக் காட்டுகளும் செயல்களும், பொருள்கள் அவற்றினுடைய இயக்க நிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தை எதிர்க்கும் என்பதை நன்கு உணர்த்துகின்றன. ஓய்வுநிலையில் உள்ள பொருள்கள் தொடர்ந்து ஓய்வுநிலையிலேயே இருக்கவும், இயக்கநிலையிலுள்ள பொருள்கள் தொடர்ந்து இயக்கநிலையிலேயே இருக்கவும் முயலுகின்றன. பொருளின் இப்பண்பு நிலைமம் எனப்படும். எனவே, ஒரு பொருள் தன்னிச்சையாகத் தானே தனது ஓய்வுநிலையையோ அல்லது ஒரே நேர்கோட்டில் அமைந்த சீரான இயக்கநிலையையோ மாற்றிக் கொள்ள இயலாத தன்மை நிலைமம் என வரையறுக்கப்படும்.

ஒரு பொருளின் நிலைமப்பண்பு அதன் நிறையைச் சார்ந்தது. ஒரு கால்பந்தை நாம் உதைத்தால் அது விரைவாக நகரும். அதே அளவுள்ள ஒரு கல்லை அதே விசையுடன் உதைத்தால் கல் நகராது. மாறாகக் காலில் காயம் ஏற்படும். சிறிய தள்ளுவண்டிக்கு அதிக வேகம் தரும் விசையினால், ஒரு தொடர் வண்டியை நகர்த்த முடியாது. ஏனெனில், தள்ளு வண்டியைவிட தொடர்வண்டியின் நிலைமம் அதிகம். நிறை மிக்க பொருள்கள் மிக அதிக நிலைமத்தைப் பெற்றிருக்கிறது என்பது தெளிவாகிறது, பொருளின் நிலைமம் அதன் நிறையினால் அளவிடப்படுகிறது.

15.4 உந்தம்

நமது அன்றாட வாழ்வில் நிகழும் சில நிகழ்வுகளைக் கருதுவோம். டேபிள் டென்னிஸ் பந்து விளையாட்டு வீரர் மீது பட்டால், அவருக்குக் காயம் ஏற்படாது. அதே நேரத்தில் விரைவாகச் செல்லும் கிரிக்கெட் பந்து பார்வையாளர்மீது பட்டால் பலத்த காயம் ஏற்படும். மிகக் கனமான டிரக்வண்டி சாலையின் ஓரத்தில் நிற்கும்போது எவ்வித பாதிப்பும் ஏற்படுவதில்லை. ஆனால், அந்த வண்டி மெதுவாகச் செல்லும்போது ஒருவர்மீது மோதினால் அவர் இறந்து விடுவார். ஒரு பொருள் ஏற்படுத்தும் தாக்கம் அதன் நிறையையும் திசைவேகத்தையும் சார்ந்தது என அறியலாம். எனவே, ஒரு பொருளின் நிறையும் திசைவேகமும் இணைந்து உருவாகும் முக்கிய இயற்பியல் அளவு உந்தம் என நியூட்டனால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. ஒரு பொருளின் நிறை(m) மற்றும் அதன் திசைவேகம்(v) ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலன் உந்தம்(p) என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$p = mv$$

உந்தத்திற்கு எண் மதிப்பும், திசையும் உண்டு. இது ஒரு வெக்டர் அளவு. உந்தத்தின் திசை, திசைவேகத்தின் திசையிலேயே அமையும். அதன் அலகு $kg\ m\ s^{-1}$.

15.5 இயக்கத்திற்கான இரண்டாம் விதி

மின்கலன் பழுதடைந்த ஒரு மகிழுந்தின் எஞ்சினை இயக்க வினாடிக்கு 1 மீட்டர் வேகம் தேவைப்படுவதாகக் கொள்வோம். ஒருவர் அல்லது இருவர் மகிழுந்தை நேர்கோட்டில் திடீரெனத் தள்ளி (சமமற்றவிசை) வினாடிக்கு 1 மீட்டர் அளவுள்ள வேகத்தைக் கொடுத்தால் எஞ்சின் இயங்காது. ஆனால், தொடர்ந்து தள்ளி மகிழுந்துக்குப் படிப்படியாக முடுக்கம் கொடுக்கும்போது மகிழுந்து வினாடிக்கு 1 மீட்டர் அளவிற்கு வேகம் பெற்று எஞ்சின்

இயங்கத் தொடங்குகிறது. மகிழுந்தில் ஏற்பட்ட உந்தமாற்றம் விசையை மட்டும் சார்ந்திராமல் அது செயல்படும் நேரத்தையும் சார்ந்திருப்பதை அறிகிறோம். எனவே, ஒரு பொருளில் ஏற்படும் உந்தமாற்றத்திற்கான விசை, உந்தம் மாறும் வீதத்தைச் சார்ந்து அமைகிறது எனலாம்.

நியூட்டனின் இரண்டாம் இயக்க விதியின்படி, உந்த மாறுபாட்டுவீதம் சமமற்ற விசைக்கு நேர்த்தகவில் அமைவதோடு அவ்விசையின் திசையிலேயே அமையும். m நிறை கொண்ட பொருள் u தொடக்கத் திசைவேகத்தில் நேர்க்கோட்டில் இயங்குவதாகக் கருதுவோம். அதன்மீது F என்ற மாறாத விசை செயல்பட்டுச் சீராக முடுக்கமடைந்து t வினாடிகளில் v என்ற இறுதித் திசைவேகத்தை அடைகிறது என்க.

பொருளின் தொடக்க உந்தம் = mu

பொருளின் இறுதி உந்தம் = mv

பொருளில் ஏற்பட்ட உந்த மாறுபாடு= mv – mu

= m(v – u) ---------- (1)

$$\text{உந்த மாறுபாட்டு வீதம்} = \frac{\text{உந்த மாறுபாடு}}{\text{காலம்}}$$

$$\text{உந்த மாறுபாட்டு வீதம்} = \frac{m(v-u)}{t} \quad \text{-- (2)}$$

நியூட்டன் இரண்டாம் விதிப்படி இது விசையே,

$$\text{எனவே, செயல்படும் விசை, } F \alpha \frac{m(v-u)}{t}$$

$$\text{ஆனால் முடுக்கம் } a = \frac{v-u}{t}$$

(இது திசைவேக மாறுபாட்டு வீதம்)

∴ F α ma

F = k m a ------- (3)

இங்கு k விகித மாறிலி. நிறை, முடுக்கம் ஆகியவற்றின் SI அலகுகள் முறையே kg, ms^{-2} ஆகும். kஇன் மதிப்பு 1ஆக இருக்குமாறு விசையின் அலகு தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது.

எனவே, F = ma ---------- (4)

விசையின் 1 அலகு = 1 kg x 1 ms^{-2} = 1 நியூட்டன்

விசையின் அலகு $kgms^{-2}$ அல்லது நியூட்டன்(newton). அதன் குறியீடு 'N'.

ஒரு கிலோகிராம் நிறையுள்ள ஒரு பொருளின்மீது 1 மீவி$^{-2}$ முடுக்கத்தை ஏற்படுத்தும் விசை 1 நியூட்டன் (1 N) ஆகும்.

எனவே, நியூட்டன் இரண்டாம் இயக்கவிதி ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் விசையை அளக்கும் முறையைத் தருகிறது. அதாவது, விசை என்பது பொருளின் நிறை மற்றும் முடுக்கம் இவற்றின் பெருக்கற்பலன் ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 15.1

10 கிலோகிராம் நிறையுள்ள பொருளின்மீது மாறாத ஒரு விசை 4 வினாடிகளுக்குச் செயல்படுகிறது. பொருளின் திசைவேகம் 2 மீவி$^{-1}$ லிருந்து 8 மீவி$^{-1}$ ஆக மாறுகிறது எனில், விசையின் மதிப்பைக் காண்க.

தீர்வு பொருளின் நிறை m = 10 கிகி

தொடக்கத் திசைவேகம் u = 2 மீவி$^{-1}$

இறுதித் திசைவேகம் v = 8 மீவி$^{-1}$

காலம் t = 4 வி

$$\text{விசை } F = \frac{m(v-u)}{t}$$

$$F = \frac{10(8-2)}{4} = \frac{10 \times 6}{4} = 15 \text{ N}$$

எடுத்துக்காட்டு 15.2

2 கிகி நிறையுள்ள பொருளின்மீது 4 ms^{-2} முடுக்கத்தை ஏற்படுத்தும் விசை, 3 கிகி நிறையின்மீது 2 ms^{-2} முடுக்கத்தை ஏற்படுத்தும் விசை. இவற்றுள் எது பெரியது ?

தீர்வு

விசை F = ma

கணக்கின்படி m_1 = 2 கிகி

a_1 = 4 ms^{-2}

m_2 = 3 கிகி

a_2 = 2 ms^{-2}

$F_1 = m_1 a_1 = 2 \times 4 = 8$ N

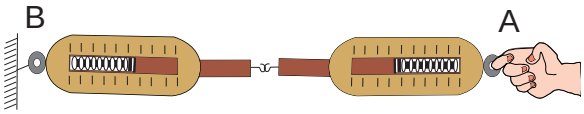
மற்றும் $F_2 = m_2 a_2 = 3 \times 2 = 6$ N

$\therefore \quad F_1 > F_2$

எனவே, 2 கிகி நிறையுள்ள பொருளின் மீது 4 ms^{-2} முடுக்கத்தை ஏற்படுத்தும் விசை பெரியது.

15.6 இயக்கத்திற்கான மூன்றாம் விதி

படம் 15.4இல் உள்ளவாறு ஒன்றாக இணைக்கப்பட்ட இரு வில்தராசுகளை எடுத்துக் கொள்வோம்.

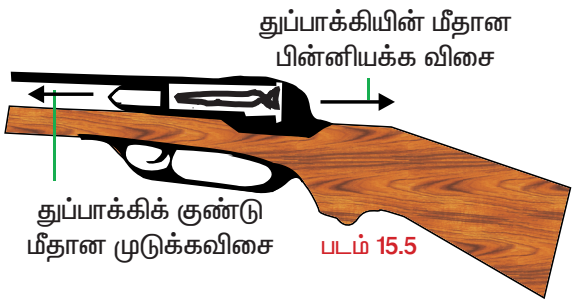


படம் 15.4

வில்தராசு அமைப்பின் முனை B சுவரில் நிலையாகப்பொருத்தப்பட்டுள்ளது. வில்தராசு அமைப்பின் மறுமுனை A-இல் ஒரு விசையைச் செலுத்தும்போது இரு வில்தராசுகளும் ஒரே அளவைக் காட்டுகின்றன. இதிலிருந்து A தராசு B தராசின்மீது செலுத்தும் விசையும் B தராசு A தராசின்மீது செலுத்தும் விசையும் எண்ணளவில் சமமாகவும் எதிர்த்திசையிலும் இருக்கிறது. A தராசு B தராசின்மீது செலுத்தும் விசை வினை எனப்படும். B தராசு A தராசின்மீது செலுத்தும் விசை எதிர்வினை எனப்படும்.

நியூட்டனின் மூன்றாவது விதிப்படி ஒவ்வொரு வினைக்கும் அதற்குச் சமமான ஆனால், எதிர்திசையில் செயல்படுவதுமான ஓர் எதிர்வினை உண்டு. வினையும், எதிர்வினையும் இரு வேறுபட்ட பொருள்களின் மீது செயல்படுகின்றன.

துப்பாக்கி சுடும்போது குண்டு அதிக விசையுடன் முன்னோக்கிப் பாய்வது வினையாகும். இதற்குச் சமமான எதிர்விசையுடன் குண்டு துப்பாக்கியைப் பின்னோக்கித் தள்ளுவது எதிர் வினையாகும். இது துப்பாக்கியின் பின்னியக்கத்திற்குக் காரணமாகிறது (படம் 15.5).



படம் 15.5

துப்பாக்கியின் நிறை குண்டின் நிறையைவிட அதிகமாக இருப்பதால், துப்பாக்கியின் முடுக்கம் குண்டின் முடுக்கத்தைவிடக் குறைவாக உள்ளது.

15.7 உந்த அழிவின்மை

சமமற்ற புறவிசைகள் செயல்படாத வரை ஓர் அமைப்பின் மொத்த உந்தம் மாறாது என்பது உந்த அழிவின்மை விதி ஆகும்.

மெய்ப்பித்தல்

m_1, m_2 நிறையுள்ள A, B என்ற இரு பொருள்களைக் (பந்துகள்) கருதுவோம். அவை முறையே u_1, u_2 திசைவேகங்களில் ஒரே திசையில் நேர்க்கோட்டில் இயங்குகின்றன(படம் 15.6a). அவற்றின்மீது சமன் செய்யப்படாத புறவிசை ஏதும் செயல்படவில்லை. $u_1>u_2$ என்க. (படம் 15.6b)இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இரு பந்துகளும் ஒன்றன்மீது ஒன்று மோதிக்கொள்கின்றன. மோதலின்போது அவை தொட்டுக்கொள்கின்றன. தொட்டுக் கொண்டிருந்த நேரம் t வினாடிகள். பந்து A, பந்து B-இன் மீது F_1 என்ற விசையையும், பந்து B, பந்து A-இன் மீது F_2 என்ற விசையையும் செலுத்துகின்றன. Aயும் Bயும் மோதலுக்குப் பின் v_1, v_2 திசைவேகங்களில் மோதலுக்குமுன் இயங்கிய அதே திசையில் நேர்கோட்டில் இயங்குகின்றன. (படம் 15.6c)

நியூட்டன் இரண்டாம் விதிப்படி,

B-இன் மீதான விசை(வினை)

F_1 = B-இன் நிறை X B-இன் மீதான முடுக்கம்

$$F_1 = \frac{m_2 (v_2-u_2)}{t} \quad \text{----- (1)}$$

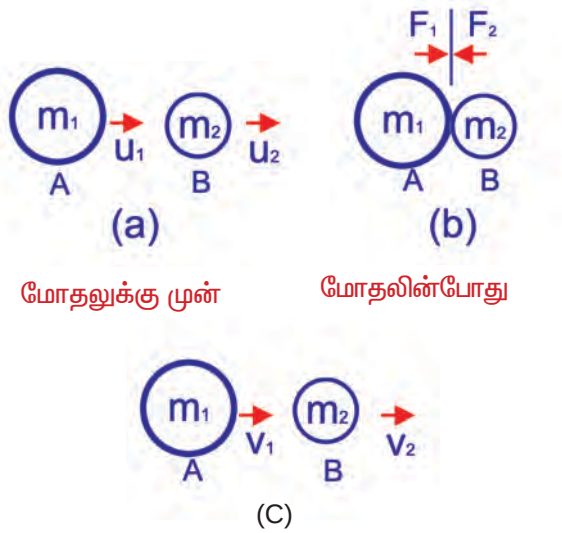
A-இன் மீதான விசை(எதிர்வினை)

F_2= A- இன் நிறை X A-இன் மீதான முடுக்கம்

$$F_2 = \frac{m_1 (v_1-u_1)}{t} \quad \text{----- (2)}$$

நியூட்டனின் மூன்றாம் விதிப்படி, $F_1 = -F_2$

சமன்பாடு (1), (2)லிருந்து



மோதலுக்கு முன் மோதலின்போது

மோதலுக்குப் பின்

படம் 15.6

$$\frac{m_2\,(v_2-u_2)}{t} = -\frac{m_1\,(v_1-u_1)}{t}$$

$$m_2(v_2-u_2) = -\,m_1(v_1-u_1)$$

$$m_2v_2 - m_2u_2 = m_1u_1 - m_1v_1$$

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1u_1 + m_2u_2$$

எனவே, $m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$

மோதலுக்கு முன் அமைப்பின் மொத்த உந்தம் மோதலுக்குப் பின் மொத்த உந்தத்திற்குச் சமம். புறவிசை செயல்படாதபோது மோதலினால் இரு பொருள்களின் மொத்த உந்தத்தில் மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை. இது பல பொருள்களுக்கு இடையேயான மோதலுக்கும் பொருந்தும்.

எடுத்துக்காட்டு 15.3

15 கிராம் நிறையுள்ள துப்பாக்கிக் குண்டு 100 மீவி$^{-1}$ வேகத்தில் சுடப்படுகிறது. துப்பாக்கியின் நிறை 2 கிகி எனில், அதன் பின்னியக்கத் திசைவேகம் காண்க.

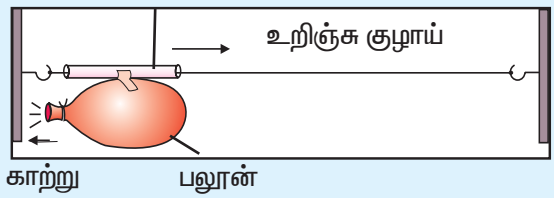
தீர்வு

குண்டின் நிறை m_1 = 15 கி. = 0.015 கிகி

துப்பாக்கியின் நிறை m_2= 2 கிகி

செயல் 15.2

- பெரிய பலூன் ஒன்றை எடுத்துக்கொண்டு காற்றால் நிரப்பவும். கழுத்துப் பகுதியை நூலால் கட்டவும். ஒட்டும் பட்டையைப் பயன்படுத்தி, உறிஞ்சுகுழாயைப் பலூன் பரப்பின் மீது ஒட்டவும்.
- உறிஞ்சுகுழாயினுள் ஒரு நூலினை நுழைத்து அதன் இரு முனைகளையும் படம் 15.7இல் காட்டியுள்ளவாறு பொருத்தவும்.
- இப்போது பலூன் கழுத்தில் கட்டியுள்ள நூலை அவிழ்க்கவும். பலூனின் வாய் வழியாகக் காற்று வெளியேறும்.
- இப்போது உறிஞ்சுகுழாய் நகரும் திசையைக் கவனிக்கவும்.



படம் 15.7

குண்டின் தொடக்க திசைவேகம் u_1= 0

துப்பாக்கியின் தொடக்க திசைவேகம் u_2= 0

குண்டின் இறுதித் திசைவேகம் v_1= +100 மீவி$^{-1}$

(குண்டின் இடமிருந்து வலமான இயக்கத் திசையை நேர்குறியாக எடுத்துக்கொள்வது மரபு)

துப்பாக்கியின் பின்னோக்குத் திசைவேகம் = v_2

சுடும் முன் மொத்த உந்தம் = $m_1u_1 + m_2u_2$

= (0.015 x 0) + (2 x 0)

= 0

சுட்டபின் மொத்த உந்தம்= $m_1v_1 + m_2v_2$

= (0.015 x 100) + (2 x v_2)

= 1.5 +2v_2

உந்த அழிவின்மை விதிப்படி

சுட்டபின் மொத்த உந்தம் = சுடும்முன் மொத்த உந்தம்

$1.5 + 2\,v_2 = 0$

$2\,v_2 = -1.5$

$v_2 = -0.75$ மீவி$^{-1}$

எதிர்க்குறி, குண்டு நகரும் திசைக்கு எதிர்த் திசையில் துப்பாக்கி பின்னியக்கம் அடைவதைக் குறிக்கும்.

15.8 விசையின் திருப்புத்திறனும், இரட்டையும்

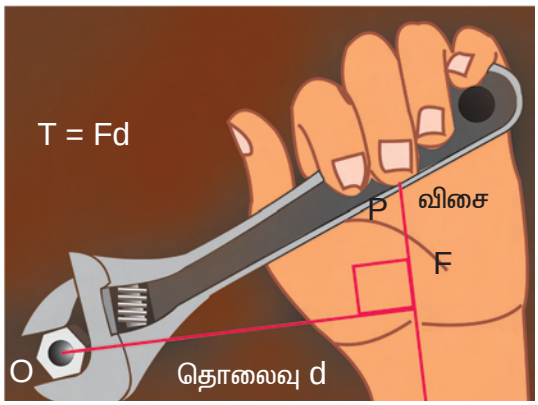
விசையின் திருப்புத்திறன்

திருகுக்குறடு என்ற கருவியால் செயல்படுத்தப்படும் விசையானது திருகின் மரை(nut) ஒன்றைச் சுழற்றும் அல்லது, கீல்களின்(hinges) மீது கதவு சுழலும் போது, விசையானது, செயல்படுத்தப்படும் திசையிலேயே பொருளை இயக்குவதோடு மட்டுமல்லாமல், பொருளைச் சுழலுமாறும் செய்கிறது. இச்சுழற்சியின் அச்சு, விசை செயல்படும் கோட்டினை வெட்டவும் செய்யாது; அதற்கு இணையாகவும் இருக்காது. சுழற்சியின் இப்பண்பினை விசையின் திருப்பு விளைவு அல்லது குறிப்பிட்ட அச்சைப் பொருத்த விசையின் திருப்புத்திறன் எனலாம். ஒரு புள்ளியைப் பொருத்த விசையின் திருப்புத்திறனின் எண்மதிப்பானது விசையின் எண்மதிப்பு மற்றும் விசை செயல்படும் கோட்டிலிருந்து அப்புள்ளியின் செங்குத்துத் தொலைவு ஆகியவற்றின் பெருக்கல்பலன் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

படம் 15.8இல் காட்டியவாறு பொருளின் மீதுள்ள P என்ற புள்ளியில் விசை F செயல்படுவதாகக் கருதுவோம். புள்ளி Oவைப் பொருத்து விசையின் திருப்புத்திறன் = விசையின் எண்மதிப்பு X செங்குத்துத் தொலைவு.

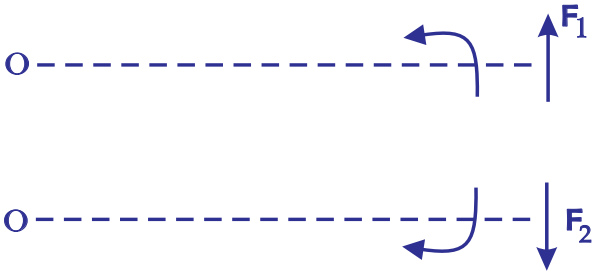
விசையின் திருப்புத்திறன் = F x d

பொருளின் மீது செயல்படும் விசை, Oவைச் சார்ந்து பொருளை இடஞ்சுழித்திசையில் சுழற்றினால் அத்திருப்புத்திறன் இடஞ்சுழித் திருப்புத்திறன் எனப்படும். பொருளை வலஞ்சுழித் திசையில் சுழற்றினால் அத்திருப்புத்திறன் வலஞ்சுழித் திருப்புத்திறன் எனப்படும். விசையின் திருப்புத்திறனின் அலகு N m.



படம் 15.8

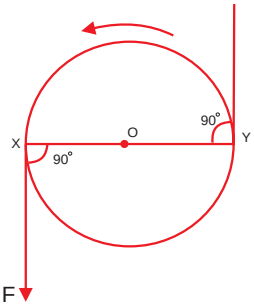
இடஞ்சுழித் திருப்புத்திறனை நேர்குறியிலும், வலஞ்சுழித் திருப்புத்திறனை எதிர்க்குறியிலும் குறிப்பிடுவது மரபு.



படம் 15.9

இரட்டை

பொருளொன்றின்மீது இரு விசைகள் இணைந்து செயல்பட்டுத் திருப்புத்திறனை அல்லது திருப்பு விளைவை ஏற்படுத்தக் கூடிய பல எடுத்துக்காட்டுகளை நடைமுறையில் காண்கிறோம். சக்கரம் ஒன்றின் X மற்றும் Y புள்ளிகளில் இரு கம்பிகள் கட்டப்பட்டு, சக்கரத்தின் தொடுகோடுகளின் வழியே இரு சமமான எதிர்விசைகள் (F) செயல்படுவதாக இருக்கட்டும். (படம்.15.10). சக்கரம், அதன்



படம் 15.10

மையம் O-வில் பொருத்தப்பட்டிருந்தால், O-வைப் பொறுத்து இடஞ்சுழித்திசையில் சுழலும்.

செயல்பாட்டின் கோடுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று பொருந்தாமல், செயல்படக்கூடிய இரு சமமான எதிரெதிர் விசைகள் இரட்டையை உருவாக்கும்.

15.9 ஈர்ப்பியல்

குறிப்பிட்ட உயரத்திலிருந்து விடப்படும் பொருள் புவியை நோக்கி விழுகிறது. நியூட்டன் ஆப்பிள் மரத்தடியில் உட்கார்ந்திருந்தபோது, அவர்மீது ஆப்பிள் விழுந்தது. இந்நிகழ்ச்சி அவரைச் சிந்திக்கத் தூண்டியது. ஆப்பிளின் இயக்கத்தை ஆராய்ந்து அது புவியை நோக்கி ஈர்க்கப்படுவதே அதற்குக் காரணம் என்றார். ஆப்பிள் புவியை ஈர்க்கிறதா ? அப்படி எனில் புவி ஆப்பிளை நோக்கி நகரவில்லையே. ஏன் ?

நியூட்டனின் மூன்றாம் விதிப்படி ஆப்பிளும் புவியை ஈர்க்க வேண்டும். ஆனால், நியூட்டனின் இரண்டாம் விதிப்படி கொடுக்கப்பட்ட விசைக்கு முடுக்கம், பொருளின் நிறைக்கு எதிர்த்தகவில் இருக்கும். புவியின் நிறையை ஒப்பிடும்போது ஆப்பிளின் நிறை புறக்கணிக்கத்தக்கது. எனவே, புவி ஆப்பிளை நோக்கி நகரவில்லை. கோள்கள் அனைத்தும் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. மேலே, சொல்லப்பட்ட கருத்து கோள்களின் இயக்கத்திற்கும் பொருந்தும். கோள்களுக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே ஈர்ப்புவிசை செயல்படுகிறது. எனவே, அண்டத்திலுள்ள ஒவ்வொரு பொருளும் மற்றொன்றை ஈர்க்கிறது. இந்த ஈர்ப்புவிசையை நியூட்டன், ஈர்ப்பியல்விசை என அழைத்தார்.

15.9.1 நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதி

பெயர்	: ஐசக் நியூட்டன்
பிறப்பு	:04.01.1643
பிறந்த இடம்	: ஊல்த்ரோப், இங்கிலாந்து
மறைவு	: 20.03.1727
சிறப்பு	: பொருள்களின் ஈர்ப்பு பற்றிய விளக்கம்

அண்டத்திலுள்ள ஒவ்வொரு பொருளும் மற்ற பொருள்களை அவற்றின் நிறைகளின் பெருக்கற்பலனுக்கு நேர்த்தகவிலும் அவற்றிற்கு இடையே உள்ள தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்த்தகவிலும் அமைந்த விசையுடன் ஈர்க்கும். மேலும் விசையானது இரு பொருள்களின் மையங்களை இணைக்கும் கோட்டின் வழியே செயல்படும்.

படம் 15.11

m_1, m_2 நிறையுள்ள இரு பொருள்கள் படம் 15.11 உள்ளவாறு 'd' தொலைவில் அமைந்துள்ளன. இவ்விரு பொருள்களுக்கும் இடையேயான ஈர்ப்புவிசை நியூட்டனின் ஈர்ப்பியல் விதிப்படி

$F \alpha m_1 m_2$ ---------- (1)

$F \alpha 1/d^2$ ---------- (2)

சமன்பாடு (1) மற்றும் (2)லிருந்து

$$F \alpha \frac{m_1 m_2}{d^2} \quad \text{---------- (3)}$$

$$F = \frac{G m_1 m_2}{d^2} \quad \text{---------- (4)}$$

இங்கு G என்பது தகவு மாறிலி. இது ஈர்ப்பியல் மாறிலி எனப்படும். சமன்பாடு (4)லிருந்து

$$G = \frac{F d^2}{m_1 m_2}$$

SI அலகுகளைப் பிரதியிட்டால் Gஇன் அலகு $N\ m^2\ kg^{-2}$

G இன் எண் மதிப்பு $6.673 \times 10^{-11}\ Nm^2\ kg^{-2}$

15.9.2 நிறை

பொருளிலுள்ள பருப்பொருளின் அளவு நிறை எனப்படும்.

15.9.3 எடை

ஒரு பொருளின் எடை என்பது அப்பொருளின் மீது செயல்படும் ஈர்ப்பியல் விசையாகும். இது அப்பொருளை ஈர்ப்பியல் விசையானது எவ்வளவு வலிமையாக ஈர்க்கிறது என்பதைக் காட்டும் அளவீடாகும்.

நாம் நிலவுக்குச் செல்ல நேர்ந்தால் அங்குப் புவியில் இருப்பதைவிட நமது எடை குறைவாக இருக்கும். ஏனெனில், புவியின் ஈர்ப்புவிசையைவிட நிலவின் ஈர்ப்புவிசை குறைவு. ஆனால், நிறை இரண்டு இடங்களிலும் ஒரே அளவாக இருக்கும். ஏனெனில், நமது பருப்பொருள் அளவு மாறுபாடு அடைவது இல்லை.

எடுத்துக்காட்டு 15.4

ஒரு பொருளின் நிறை 5 கிலோகிராம். எனில் புவியில் அதன் எடை யாது ?

$m = 5\ kg$, $g = 9.8\ ms^{-2}$

எடை $W = m \times g$

$W = 5 \times 9.8 = 49\ N$

நிறை, எடை இவற்றிற்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடு

வ.எண்	நிறை	எடை
1.	அடிப்படை அளவு	வழி அளவு
2.	பொருளில் உள்ள பருப்பொருள் அளவு	பொருளின்மீது செயல்படும் ஈர்ப்பியல் விசை அளவு
3.	அலகு கிலோகிராம்	அலகு நியூட்டன்
4.	இடத்திற்கு இடம் மாறாது	இடத்திற்கு இடம் மாறும்
5.	இயற்பியல் தராசினால் அளக்கப்படுகிறது.	வில் தராசினால் அளக்கப்படுகிறது.

15.9. 4 புவிஈர்ப்பு முடுக்கம்

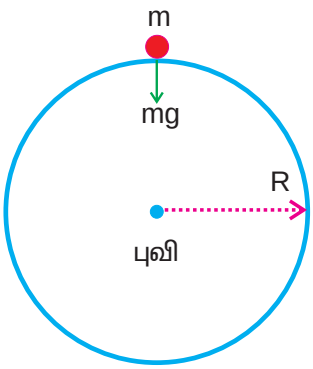
புவியின் ஈர்ப்பு காரணமாகப் பொருளின் இயக்கத்தைப் பற்றிய முறையான ஆய்வினை முதன்முதலில் கலீலியோ மேற்கொண்டார். பைசா நகரத்துச் சாய்ந்த கோபுரத்தின் மீதிருந்து பல பொருள்களை கீழே விழச்செய்து, புவிஈர்ப்பின் காரணமான இயக்கத்தை அவர் ஆய்வு செய்தார். காற்று இல்லாத நிலையில் அனைத்துப்பொருள்களும் ஒரே நேரத்தில் கீழே விழுகின்றன என்ற உண்மையைக் கண்டறிந்தார்.

புவிஈர்ப்பு காரணமாகக் கீழே விழும் காகிதத்துண்டு அல்லது வான்குடை மிதவை (parachute) ஒன்றின் இயக்க வேகத்தைக் காற்றுத்தடை குறைக்கிறது. காற்று இல்லாத இடத்தில், கனமான கல் ஒன்றையும் வான்குடை மிதவை ஒன்றையும் ஒரே நேரத்தில் விழச்செய்தால், இரண்டும் ஒரே நேரத்திலேயே கீழே விழும்.

புவிஈர்ப்பு காரணமாகத் தடையின்றித் தானே கீழேவிழும் பொருளின் திசைவேகம் சீரான வீதத்தில் அதிகரிக்கிறது எனச் சோதனையிலிருந்து தெரிகிறது. (அதாவது முடுக்கம் சீரானது.) ஈர்ப்பு விசையினால் பொருளில் ஏற்படும் முடுக்கம் ஈர்ப்பின் முடுக்கம் எனப்படும். அது g என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட இடத்தில், அனைத்துப் பொருள்களுக்கும், நிறை மாறுபடினும் g–இன் மதிப்பு சமம் ஆகும். அதன் மதிப்பு புவிப்பரப்பில் இடத்திற்கு இடம் மாறுபடும். மேலும், குத்துயரத்தைப் பொறுத்தும் ஆழத்தைப் பொறுத்தும் மாறுபடுகிறது.

கடல் மட்டத்தில் 45° அட்சத்தில் உள்ள g–இன் மதிப்பு படித்தர (standard)மதிப்பாகக் கருதப்படுகிறது. அதாவது $g = 9.8\ m\ s^{-2}$

புவிப்பரப்பில் ஈர்ப்பின் முடுக்கம்: படம் 15.12இல் காட்டியவாறு m நிறையுடைய பொருளொன்று புவிப்பரப்பின் மீது இருப்பதாகக் கருதுக.



படம் 15.12

புவியின் மையத்திலிருந்து அஃது உள்ள தொலைவு R (புவியின் ஆரம்) ஆகும்.

பொருளின் மீதான ஈர்ப்பியல் விசை $F = \frac{GMm}{R^2}$

இதில் M என்பது புவியின் நிறை ஆகும்.

நியூட்டனின் இரண்டாம் இயக்க விதிப்படி, விசை F= mg

மேற்கண்ட இருவிசைகளையும் சமப்படுத்த $\frac{GMm}{R^2} = mg$

$$\therefore g = \frac{GM}{R^2}$$

g யின் மதிப்பு, பொருளின் நிறையைப் பொருத்ததன்று என்பது மேற்கண்ட சமன்பாட்டிலிருந்து தெரிகிறது. ஆனால், அது புவியின் மையத்திலிருந்து உள்ள தொலைவைச் சார்ந்து மாறுபடும். R ஆரமுள்ள கோளமாகப் புவியைக் கருதினால், புவிப்பரப்பின்மீது g–இன் மதிப்பு ஒரு மாறிலி ஆகும்

15.9.5. புவியின் நிறை

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

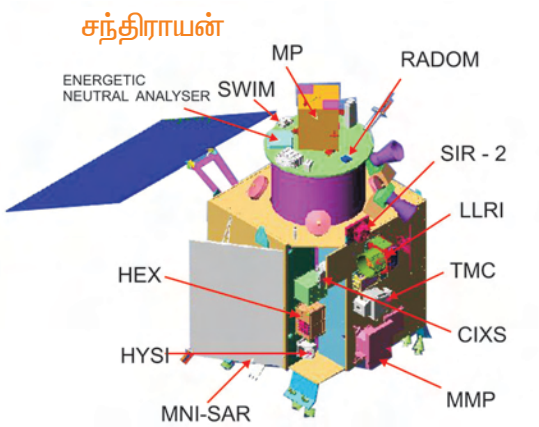
என்னும் சமன்பாட்டிலிருந்து புவியின் நிறையைக் கீழுள்ளவாறு கணக்கிடலாம்.

$$M = \frac{gR^2}{G} = \frac{9.8 \times (6.38 \times 10^6)^2}{6.67 \times 10^{-11}} = 5.98 \times 10^{24}\ Kg$$

இன்றைய அறிவியல்

சந்திராயன்

சந்திராயன்–1 நிலவுப் பயணத்திற்கான ஒரு கலன். இது நிலவுக்கு அனுப்பப்பட்ட இந்தியாவின் முதல் ஆளில்லா நுண்ணாய்வி ஆகும். 2008ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் மாதம் ஆந்திர மாநிலத்திலுள்ள ஸ்ரீஹரிகோட்டாவிலிருந்து ISRO–ஆல் விண்ணில் ஏவப்பட்டது. இது 2009–ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்டு மாதம் வரை செயல்பட்டது. இதன் நோக்கம் நிலவின் சுற்றுப்பாதையினை ஆய்வு செய்வதும், தரையிறங்கும்போது ஏற்படும் தாக்கங்களை ஆய்வு செய்வதுமாகும். இது ISRO-வின் ஐந்து பயன்சுமைகளை எடுத்துச்சென்றது. மேலும், இஃது அமெரிக்காவின் NASA விண்வெளிமையம், ஐரோப்பிய விண்வெளிமையம் (ESA), பல்கேரிய விண்வெளிமையம் இவற்றின் 6 பயன்சுமைகளையும் இலவசமாக எடுத்துச்சென்றது. சந்திராயன் 312 நாள்கள் விண்ணில் செயல்பட்டது. அப்போது திட்டமிடப்பட்ட இலக்குகளில் 95 சதவீதத்தை நிறைவு செய்தது.



பின்வருவன அதன் சாதனைகளுள் சில

- நிலவின் மண்ணில் நீர் மூலக்கூறுகள் அதிகப் பரப்பில் பரவியிருப்பதைக் கண்டறிந்தது.
- சந்திராயனின் கனிம வரை கருவி(Moon minerology Mapper), நிலவு முற்காலத்தில் முற்றிலும் உருகிய நிலையிலிருந்ததை உறுதி செய்கிறது.
- ஐரோப்பிய விண்வெளி மையத்தின்

பயன்சுமை – சந்திராயன் 1 படமாக்கும் X-கதிர் (CIXS - Chandrayan 1 Imaging X-Ray Spectrometer) நிறமாலைமானி, 24க்கும் மேற்பட்ட வலிமை குன்றிய சூரிய ஒளிப்புயல்களைப் பதிவு செய்தது.

- சந்திராயன் I-இல் பொருத்தப்பட்ட நில வரைபட ஒளிப்படக்கருவி, அமெரிக்காவின் அப்போலோ 15, அப்போலோ 11 நிலவுக்கலன்கள் நிலவில் தரையிறங்கிய இடங்களைப் பதிவு செய்துள்ளது.
- நிலவின் கனிம வளம் பற்றிய தகவல்கள் உயர் பகுதிறன் நிறமாலைமானி மூலம் பெறப்பட்டன.
- நிலவின் லேசர் தொலைவறியும் கருவி (LLRI – Lunar Laser Ranging Instrument) நிலவின் துருவங்கள் மற்றும் முக்கியப் பகுதிகள் பற்றிய தகவல்களை அளித்தது.
- CIXS X-கதிர் படக்கருவி, நிலவில் அலுமினியம், மெக்னீசியம், சிலிக்கான் இவற்றின் தடயங்களைப் பதிவு செய்துள்ளது.
- பல்கேரியன் பயன்சுமையான கதிர்வீச்சுக் கண்காணிப்புக் கருவி (Radiation Dose Monitor - RADOM) சந்திராயன் ஏவப்பட்ட நாளிலேயே செயல்படுத்தப்பட்டு இறுதிநாள் வரை செயல்பட்டது.
- 75 நாள்களில் சந்திராயன் புகைப்படக் கருவி 40,000க்கும் மேற்பட்ட படங்களைப் புவிக்கு அனுப்பியது.
- நிலவின் மேடுபள்ளங்களை நில வரைபட ஒளிப்படக்கருவி பதிவு செய்தது. நிலப்பரப்பு அதிக நிலக்குழிகளைக் கொண்டது.
- புவியின் முழு வடிவத்தையும் முதன்முறையாகப் பதிவு செய்து அனுப்பியது.

சந்திராயன் I நிலவுப் பரப்பில் மனிதர்களின் உறைவிடமாகப் பயன்படும் பல குகைகளைக் கண்டறிந்தது.

குளிரித் தொழில் நுட்பம் (Cryogenic Technique)

குளிரியல் என்னும் சொல் உறையும் குளிர் என்று பொருள்படும், கிரேக்கச் சொல்லிருந்து உருவானதாகும்.

மயில்சாமி அண்ணாத்துரை

மயில்சாமி அண்ணாத்துரை கோயம்புத்தூர் மாவட்டம் பொள்ளாச்சிக்கு அருகில் உள்ள கோதவாடி எனும் சிற்றூரில் ஜூலை2, 1958–இல் பிறந்தவர். மயில்சாமி, பாலசரஸ்வதி இவர் பெற்றோர். இவர் தந்தை தொடக்கப்பள்ளி ஆசிரியராகப் பணியாற்றியவர். மயில்சாமி அண்ணாத்துரை தமது தொடக்கக் கல்வியை(1–5 வகுப்புகள்) கோதவாடி ஊராட்சி ஒன்றிய நடுநிலைப்பள்ளியில் பயின்றார். பதினொன்றாம் வகுப்பு வரையிலான பள்ளிக்கல்வியைத் தமது சொந்த ஊருக்கு அருகாமையில் உள்ள அரசுப்பள்ளிகளில் பயின்றார். இவரது கல்விப்பயணம் தொடர்ந்தது. பொள்ளாச்சி, NGM கல்லூரியில், தமது புகுமுக வகுப்பையும்(PUC), கோயம்புத்தூர் அரசு தொழில்நுட்பக் கல்லூரியில் பொறியியல் இளங்கலைப்பட்டத்தையும்(B.E) பெற்றார். 1982–இல் PSG தொழில்நுட்பக் கல்லூரியில் முதுகலைப்பட்டத்தைப் (M.E) பெற்றதுடன், அதே ஆண்டில் இந்திய விண்வெளி ஆய்வுமையத்தில் அறிவியல் அறிஞராகப் பணியேற்றார். அத்துடன் கோயம்புத்தூர் அண்ணா தொழில் நுட்பப் பல்கலைக்கழகத்தில் முனைவர் பட்டத்தையும் பெற்றார்.

அண்ணாத்துரை செயற்கைக்கோள் துறையில் முன்னணி தொழில்நுட்ப வல்லுநராவார். அவர் சந்திராயன் I , II மற்றும் மங்கள்யான் இவற்றின் திட்ட இயக்குநராக பணிபுரிந்துள்ளார். குறைந்த செலவில் சந்திராயன் வடிவமைப்பில் இவர் பங்கு குறிப்பிடத்தக்கது. தற்போது, இவர் இந்திய விண்வெளி ஆய்வுமையத்தின் (ISAC) இயக்குநராக பெங்களூருவில் பதவி வகித்து வருகிறார். சிந்தனையைத் தூண்டும் அவருடைய பேச்சுகள் இந்திய மாணவர்களிடையே இத்துறையில் ஆர்வத்தைத் தூண்டுவதாக உள்ளன.

இயற்பியலில் குளிரியல் என்பது மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையை உருவாக்குதலும் (123 K க்கும் குறைவாக) அவ்வெப்பநிலையில் பொருள்களின் செயல்பாடுகளை அறிவதுமாகும். மிகக்குறைந்த வெப்ப நிலையிலுள்ள பொருள்களைப்பற்றிக் கற்றறிபவர் குளிரியலாளர் (cryogenicist)ஆவார். குளிரியலில் கெல்வின் வெப்பநிலை அளவீட்டு முறை பின்பற்றப்படுகிறது. திரவ நைட்ரஜன், திரவ ஹீலியம் போன்றவை பல்வகைக் குளிரி பயன்பாடுகளில் முக்கியமானவையாகும். விதிகளின்படி நாடுகளிடையே பெற இயலுவதும், குளிரித்தொழில்நுட்பத்தில் அதிகம் பயன்படுவதும் திரவ நைட்ரஜன் ஆகும். திரவ ஹீலியம் மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையைப்பெற, பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. 6 அடி உயரமும் 3 அடி விட்டமும் கொண்ட திவார் குடுவைகளில் இத்திரவங்கள் வைக்கப்படுகின்றன.

இரண்டாம் உலகப்போரின்போது குளிரியல் துறை வளர்ச்சியடைந்தது. அறிவியலாளர்கள் மிகவும் குளிரூட்டப்பட்ட உலோகங்களின் உறுதித்தன்மை அதிகரிப்பதைக் கண்டறிந்தனர். இது குளிரி வலுப்படுத்துதல் எனப்படும். எட்புஸ் என்பவரால் 1966ஆம் ஆண்டு வாணிகமுறையில் செயல்படும் குளிரித் தொழிற்சாலை உருவாக்கப்பட்டு உலகின் பழைமையான குளிரி நிறுவனமாக மாறியது.

திரவ நைட்ரஜன் போன்ற குளிரிகள், குளிர்விக்கும் மற்றும் உறையச் செய்யும் பயன்பாடுகளில் பயன்படுகின்றன.

i) இராக்கெட்

குளிரி தொழில் நுட்பத்தின் முக்கியப் பயன்பாடு குளிரி எரிபொருளாகும். திரவ ஹைட்ரஜன் பெருமளவில் இராக்கெட்டில் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ii) காந்த ஒத்திசைவு பிம்பமாக்கல் (MRI)

காந்த ஒத்திசைவு பிம்பமாக்கும் முறையில் வலுமிக்க காந்தப்புலத்தை மனித உடல் உள்ளுறுப்புகளில் ஊடுருவச் செய்து வரிக்கண்ணோட்டம் (Scanning) இடப்படுகிறது. வலிமையான காந்தப்புலம் திரவ ஹீலியத்தினுள் வைக்கப்பட்ட மீக்கடத்துக் கம்பிச்சுருள்களைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படும். திரவ ஹீலியம் சுருளின் வெப்பநிலையைச் சுமார் 4K வரை குறையச்செய்யும். இத்தகைய தாழ்ந்த வெப்பநிலையில் அதிகப் பகுதிறன் கொண்ட பிம்பங்களைப் பெறலாம்.

iii) பெருநகரங்களில் மின்திறன் அனுப்பீடு

பெருநகரங்களில் திறந்தநிலைக் கம்பிகளின் வழியே மின்திறன் அனுப்புதல் கடினமானதாகும். ஆனால், புவியின் அடியில் அமைக்கப்பட்ட கம்பிவடங்களில் மின்திறன் அனுப்புதலின்போது, வெப்பநிலை உயர்வால் திறன் வீணாக்கப்படும். இதனைத் தவிர்க்க திரவமாக்கப்பட்ட குளிரி வாயுக்கள் கம்பிவடங்களின்மீது தெளிக்கப்பட்டு, அவற்றின் வெப்பநிலையும் மின்தடையும் குறைக்கப்படும்.

iv) உணவு பதப்படுத்துதல்

போர் நிகழும் பகுதிகள், நிலநடுக்கம் பாதித்த பகுதிகள் ஆகியவற்றிற்கு அதிக அளவு பதப்படுத்தப்பட்ட உணவுப் பொருள்களை அனுப்புவதற்குக் குளிரி வாயுக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

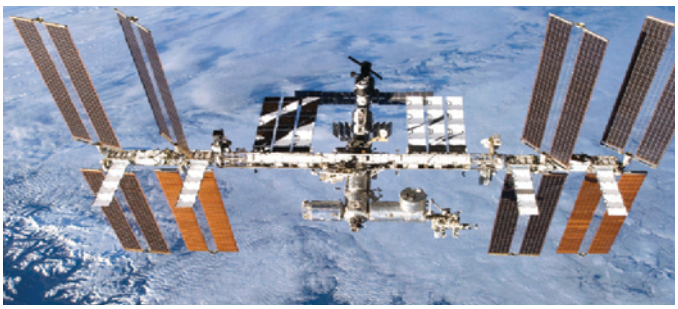
v) தடுப்பு ஊசிமருந்துகள்

உயிரித் தொழில் நுட்பத்தில் தயாரிக்கப்படும் தடுப்பு ஊசி மருந்துகளுக்கு நைட்ரஜன் குளிரூட்டும்முறை தேவையானதாகும்.

விண்வெளி நிலையம்

விண்வெளியில் குறிப்பிட்ட காலம் தங்கி ஆய்வுப்பணிகள் மேற்கொள்வதற்காக மனிதனால் வடிவமைக்கப்பட்டது விண்வெளி நிலையமாகும்.

புதிய விண்வெளி நிலையங்கள், விண்வெளியில் சில வாரங்கள் அல்லது சில மாதங்கள் அல்லது சில ஆண்டுகள் தங்கி ஆய்வுப்பணிகள் மேற்கொள்வதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டவை. அல்மேஜ், சல்யூட் வரிசை, ஸ்கைலேப், மிர் போன்றவை இவ்வகை விண்வெளி நிலையங்களாகும்.



விண்வெளி நிலையங்கள், நெடுநாள் விண்வெளியில் தங்குவதால் மனித உடலில் ஏற்படும் விளைவுகளை ஆராயப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மற்ற விண்கலங்களைப் போல் அல்லாமல் பல நாள் விண்வெளியில் தங்கி, அதிக எண்ணிக்கையிலான ஆய்வுகள் மேற்கொள்ள இவை அடித்தளமாய் அமைகின்றன. இராணுவம் பயன்படுத்திய கடைசி விண்வெளி நிலையம் சல்யூட்–5 ஆகும். இது 1976 மற்றும் 1977 ஆம் ஆண்டில் சோவியத் குடியரசின் அல்மேஜ் திட்டத்தின்படி பயன்படுத்தப்பட்டது.

விண்வெளி நிலையங்கள் பொதுவாக இருவகைப்படும். சல்யூட், ஸ்கைலேப் ஆகியவை ஒற்றை அடுக்கு வகையாகும். இவை முதலில் ஏவப்பட்டு, பின் விண்வெளி ஆய்வாளரால் வழிநடத்தப்படும். தேவையான பொருள்கள் மற்றும் ஆய்வுக் கருவிகளுடன் ஏவப்படும். அவை பயன்படுத்தப்பட்டவுடன் விண்கலம் கைவிடப்படும்.

சல்யூட்–6, சல்யூட்–7 ஆகியவை சில மாற்றங்களை உள்ளடக்கி இரு அடுக்குமுறையில் உருவாக்கப்பட்டன. இஃது, இரண்டாவது விண்வெளி ஆய்வாளர் புதிய விண்கலம் மூலம் அதனைச் சென்றடைவதற்கும் பொருள்களைக் கொண்டு சேர்க்கவும் வழிவகுத்தது.

இதனால், விண்வெளி நிலையம் ஆய்வாளரால் தொடர்ந்து வழிநடத்தப்பட்டது. ஸ்கைலேப் இரட்டை அடுக்கு வகையைச் சார்ந்தது. இரண்டாம் அடுக்கு பயன்படுத்தப்படவில்லை. இரண்டாம் அடுக்கு பல கால ஆய்வுகளுக்கும் வழிவகுக்கும்.

இரண்டாம் வகையைச் சார்ந்த மிர், மற்றும் பன்னாட்டு விண்வெளி நிலையம் (International space Station-ISS) ஆகியவை முதலில் தனித்தனியாக ஏவப்பட்டு, பின்னர் தேவையான பகுதிகள் படிப்படியாக அதனுடன் இணைக்கப்பட்டன. இவ்வகை விண்வெளி நிலையங்களை ஏவுவதற்கு மிகவும் திறன்வாய்ந்த ஒற்றை ஏவுவாகனம் தேவையில்லை. உணவையும் தேவையானகருவிகளையும் துணைக்கலன்கள் மூலம் பெறுவதற்கேற்ப விண்வெளி நிலையம் வடிவமைக்கப்படும். எனவே, நீண்ட கால ஆய்வுக்கு இதனைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

மிகக் குறைந்த மறுசுழற்சிவீதம், அதிகக் கதிர்வீச்சு, குறைந்த ஈர்ப்புவிசை ஆகியவை இவற்றில் தங்கும் காலத்தைக் குறைப்பனவாகும். இவை நமக்கு அசௌகரியத்தை ஏற்படுத்துவதாகவும், நெடுநாள் உடல்நலப் பாதிப்பைத் தருவதாகவும் உள்ளது.

எதிர்காலத்தில் இக்குறை நீக்கப்பட்டு, பலநாள் விண்வெளிக் கலத்தில் தங்குவதற்கான வாய்ப்புகள் உள்ளன. சில விண்வெளி நிலையங்கள், விண்வெளி நகரம் என்னும் அளவிற்கு அதிக மனிதர்களை உள்ளடக்கும் வகையிலும் அவர்கள் தங்கள் உறைவிடங்களை அமைத்துக்கொள்ளும் வகையிலும் ஏவப்படலாம். இதுவரை இவ்வகையான எந்த விண்வெளி நிலையமும் உருவாக்கப்படவில்லை. மேலும், ஏவுவதற்கான தற்காலப் பொருட்செலவு நடைமுறைக்குச் சாத்தியமானதன்று.

டியாங்காங்-1 என்னும் விண்வெளி நிலையத்தை 2011–ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் சீனா ஏவியது. இதன்மூலம் உலகில் விண்வெளி நிலையத்தை ஏவிய நாடுகளில் மூன்றாவது நாடாகச் சீனா உள்ளது.

மதிப்பீடு–மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி – அ

1. ஒரு பொருளின் முடுக்கத்திற்குக் காரணம் _____.
   (சமன் செய்யப்பட்ட விசை, சமன் செய்யப்படாத விசை, நிலைமின்னியல் விசை)
2. உந்த மாறுபாட்டு வீதத்திற்குச் சமமான இயற்பியல் அளவு _____.
   (இடப்பெயர்ச்சி, முடுக்கம், விசை, கணத்தாக்கு விசை)
3. ஓய்வு நிலையிலுள்ள கனமான பொருளின் உந்தம் _____.
   (மிக அதிகம், மிகக் குறைவு, சுழி, முடிவிலி)
4. புவிப்பரப்பில் 50 கிகி நிறையுள்ள மனிதனின் எடை _____.
   (50 N, 35 N, 380 N, 490 N)
5. உயிரித்தொழில்நுட்ப ஊசி மருந்துகளைக் குளிரச் செய்ய _____குளிரித் தொழில்நுட்ப அமைப்பு தேவை. (ஹீலியம், நைட்ரஜன், அம்மோனியா, குளோரின்)
6. சமநிறை பெற்ற இரு பொருள்கள் A, B முறையே 20கிமீ / மணி மற்றும் 50 கிமீ / மணி வேகத்தில் ஒருவர் மீது மோதி உடனடியாக ஓய்வுநிலைக்குத் திரும்புகிறது. அவர் மீது அதிகவிசை செலுத்தும் பொருள் எது ? விடைக்குக் காரணம் தருக.
7. பொருளொன்று 20 மீ / வி என்ற திசைவேகத்தில் இயங்குகிறது. அதன் மீது 10 N விசையானது திசைவேகத்திற்குச் செங்குத்து திசையில் செயல்படுகிறது. 10 வினாடிகளுக்குப் பின்பு பொருளின் வேகம் என்ன ?
8. கூற்று (A): பெருநகரங்களில், புவியின் அடியில் அமைக்கப்பட்ட கம்பிவடங்களில் திரவமாக்கப்பட்ட குளிரி வாயுக்கள் தெளிக்கப்படுகின்றன.

   காரணம் : (R) திரவமாக்கப்பட்ட குளிரி வாயுக்கள் திறன் வீணாவதைத் தடுக்கின்றன

   அ) A தவறானது, R சரியானது
   ஆ) A சரியானது , R தவறானது
   இ) A , R இரண்டும் தவறானது
   ஈ) A சரியானது ,R, A - ஐ வலியுறுத்துகிறது
9. புவிப்பரப்பில் ஈர்ப்பு முடுக்கம் _____ பகுதியில் பெருமமாகவும், _____ பகுதியில் சிறுமமாகவும் இருக்கும்.
10. புவியின் நிறை மாறாமல், தற்போதைய மதிப்பிலிருந்து புவியின் ஆரம் பாதியாகக் குறையுமானால் புவிஈர்ப்பு முடுக்கத்தின் மீது ஏற்படும் பாதிப்பு என்ன ?
11. செல்வி அலுவலகத்திற்குக் காரை ஓட்டிச் செல்லும்போது, தனது கைப்பையைப் பயணி இருக்கையில் வைத்திருக்கிறார். அவர் அலுவலகத்தை அடைந்தவுடன் கைப்பையானது இருக்கையின் முன்னால் கீழே விழுந்து கிடக்கிறது. ஏன் இவ்வாறு நிகழ்ந்தது என்பதை விளக்குக ?
12. கிரிக்கெட் களவீரர் பந்தைப் பிடிக்கும்போது, கையைப் பின்னோக்கி இழுப்பது ஏன் ?
13. கீழ்க்காணும் கூற்றுகளில் ஒரு பொருளின் நிறையோடு தொடர்பில்லாத கூற்றை எழுதுக.
    (இது ஓர் அடிப்படை அளவு , இது இயற்பியல் தராசு கொண்டு அளக்கப்படுகிறது,
    இது வில் தராசு கொண்டு அளக்கப்படுகிறது)
14. சந்திராயன் – 1 திட்டத்தோடு தொடர்புடைய சில நிறுவனங்களின் பெயர்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால் சிலபெயர்கள் அவையோடு தொடர்பில்லாதவை. தொடர்பில்லாத நிறுவனங்களின் பெயர்களைப் பட்டியலிடுக. (ISRO, BARC, NASA, ESA, WHO, ONGC)

பகுதி – ஆ

1. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

அ. விசை = நிறை x முடுக்கம் எனில் உந்தம் = _____

ஆ. இராக்கெட்டில் திரவஹைட்ரஜன் எனில், MRI படம்பிடித்தலில் _____ பயன்படுகிறது.

2. கீழ்க்காணும் கூற்றுகளில் தவறுகள் இருப்பின் திருத்துக.

அ. ஒரு நியூட்டன் விசை என்பது ஒரு கிராம் நிறையுள்ள பொருளில் 1 ms^{-2} முடுக்கத்தை ஏற்படுத்தும் விசையின் அளவைக் குறிக்கும்.

ஆ. வினையும் எதிர்வினையும் எப்போதும் ஒரே பொருளின்மீது செயல்படும்.

3. குளிரித் தொழில்நுட்பத்தின் முக்கியமான பயன் குளிரி எரிபொருள் ஆகும். குளிரி எரிபொருள் என்பதன் பொருளை விளக்குக.

4. இடஞ்சுழித் திருப்புத்திறனை _____ குறியிலும், வலஞ்சுழித் திருப்புத்திறனை _____ குறியிலும் குறிப்பிடுவது மரபு.

5. 20 கிராம் நிறையுள்ள துப்பாக்கி குண்டானது ஒரு மரப்பலகையை 75 மீவி$^{-1}$ என்ற வேகத்தில் தாக்குகிறது. அக்குண்டு மரப்பலகையில் 5 செமீ ஊடுருவிய பிறகு அமைதி நிலைக்கு வருகிறது. எனில் குண்டின் மீது மரப்பலகை ஏற்படுத்தும் சராசரி தடுப்பு விசையினைக் கணக்கிடுக.

6. விற்பனை தள்ளுவண்டியின் நிறை 65 கிகி வண்டியை 0.3 மீவி$^{-2}$ என்ற அளவில் முடுக்குவிக்க நீங்கள் செயல்படுத்த வேண்டிய விசையின் அளவைக் கணக்கிடுக.

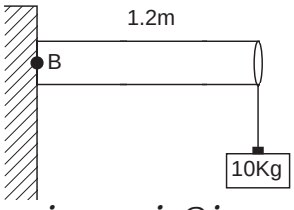
7. திருகுக்குறடுவின் (spanner) கைப்பிடிநீளமாக இருப்பது ஏன் ?

8. குத்துச் சண்டைவீரர் ஒருவரை அவருடன் சண்டையிடும் எதிராளி தன் முஷ்டியால் குத்தும்பொழுது, ஏன் அவ்வீரர், எதிராளி குத்தும் திசையிலேயே நகருகிறார் ?

9. உடற்பயிற்சிக் கூடத்தின் விரிப்புகளும், விளையாட்டு வீரர்கள் அணியும் பாதுகாப்பு சீருடைகளுக்கும் மென்மையான பொருள்களையே பயன்படுத்துகின்றனர். ஏன் கடினமான பொருள்களைப் பயன்படுத்துவதில்லை ?

10. இராக்கெட் ஏவுதலில் பயன்படுத்தப்படும் இரண்டு தத்துவங்களை எழுதுக.

11. சுவற்றில் பொருத்தப்பட்ட 1.2 மீ நீளமுள்ள தாங்கியில் 10 கிகி நிறை தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. B என்ற புள்ளியில் ஏற்படும் திருப்புத்திறனின் (வலஞ்சுழி அல்லது இடஞ்சுழி) எண்மதிப்பையும் திசையையும் காண்க.



12. ஓரலகு நிறை கொண்ட பொருளினால் உணரப்படும் விசையானது, ஈர்ப்புப்புலவலிமை எனில் புவியின் மேற்பரப்பில் ஈர்ப்புப்புலவலிமையைக் காண்க.

13. புவியின் ஆரம் மாறாமல் புவியின் அடர்த்தி தற்போதைய நிலையைவிட இரட்டிப்பாக்கப்படும்போது புவிஈர்ப்பு முடுக்கத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் என்ன ?

14. ரேணு புவியின் மையத்திலிருந்து 6.38×10^3 கிமீ தொலைவில் உணவருந்தும் வரிசையில் நின்று கொண்டிருக்கிறாள். புவியின் நிறை 6×10^{24} கிகி எனில்,

அ) ஈர்ப்பு முடுக்கத்தைக் காண்க.

ஆ) மதியஉணவுக்குப் பின் அதன் மதிப்பில் மாற்றம் ஏற்படுமா ?

15. 20 மீ ஆரமும், 104 கிகி நிறையும் கொண்ட B 612 என்றழைக்கப்படும் சிறுகோள் ஒன்றை தேவதை பார்வையிடுகிறார் எனில் B 612ல் ஈர்ப்பு முடுக்கத்தின் மதிப்பு என்ன ?

16. 'm' நிறையுள்ள மனிதன், தொடக்கத்தில் ஓய்வுநிலையில் உள்ள வழவழப்பான கிடைத்தளப் பரப்பில் வைக்கப்பட்டு இருக்கும் 'M' நிறையுள்ள கட்டை மீது நிற்கிறான். மனிதன் தரையைப் பொருத்து கட்டையின் மீது தீடீரென 'v' மீ / வி வேகத்தில் நகரத் தொடங்குகிறான். எனில், தரையைப் பொருத்து கட்டையின் திசைவேகத்தைக் காண்க.

17. நிறைகள் 2 : 1 என்ற விகிதத்தில் உள்ள இரண்டு பந்துகள் சமஉயரத்தில் இருந்து விழச் செய்யப்படுகிறது. (காற்றுத்தடை புறக்கணிக்கதக்கதாக கருதுக) எனில், பின்வருவனவற்றிற்குக் விகிதத்தைக் காண்க.

அ) அவை தரையை வந்தடைய ஆகும் காலம்.

ஆ) நகரும் நிலையில் அவைகளின் மீது செயல்படும் விசைகள்.

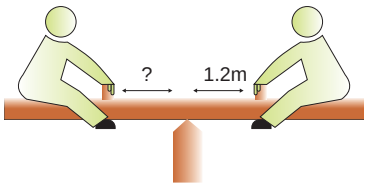
இ) தரையை அடையும்போது அவற்றின் திசைவேகங்கள்.

ஈ) தரையை அடையும்போது அவற்றின் முடுக்கம்.

18. 1 கிகி நிறையுள்ள ஒருபொருள் 20 மீ உயரத்தில் இருந்து விழச்செய்யப்படுகிறது. தரையை வந்தடைந்ததும், அதேவேகத்தில் மேலெழுகிறது. உந்தமாறுபாட்டைக் காண்க.(g = 10 மீ/வி^{2} என்க)

19. புவியின் ஆரத்தில் 1/4 பங்கு நிலவின் ஆரம் எனவும், புவியின் நிறையில் 1/80 மடங்கு நிலவின் நிறை எனவும் கொண்டு நிலவின் புறப்பரப்பிலுள்ள ஈர்ப்பு முடுக்கத்தினைக் காண்க.

20. ஏற்ற–இறக்க விளையாட்டுக் கருவியில் 20கிகி எடையுள்ள ஒரு சிறுவன் கருவியின் மையத்திலிருந்து 1.2மீ தொலைவில் அமர்ந்து உள்ளான். பலகை சமநிலையில் இருக்க 60 கிகி நிறையுள்ள மனிதர் எங்கு அமரவேண்டும் ?



21. குதிரைவண்டிக்காரர் தனது குதிரையை முன்னோக்கி ஓட்டுகிறார். ஆனால் குதிரை நகர மறுத்து, கீழ்க்கண்டவாறு விளக்குகிறது.

"நியூட்டனின் மூன்றாவது விதியின்படி, நான் வண்டியை ஒரு குறிப்பிட்ட விசையுடன் இழுக்கும் பொழுது வண்டியானது அதேஅளவு சமமான விசையுடன் என்னைத் திரும்ப இழுக்கிறது. அவ்விருவிசைகளும் எண் அளவில் சமமாகவும், எதிரெதிர் திசைகளிலும் செயல்படுவதால், அவை ஒன்றையொன்று இல்லாமல் செய்துவிடுகிறது".

குதிரையின் விளக்கத்தினை நீங்கள் ஒப்புக் கொள்கிறீர்களா ? உங்கள் பதிலுக்கான தகுந்த காரணங்களைக் கூறுக.

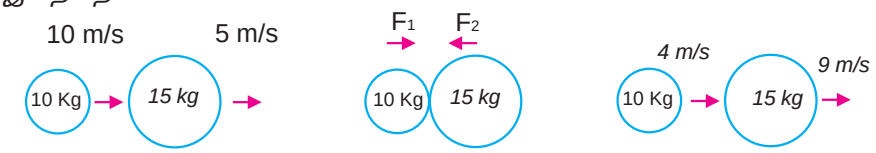
பகுதி – இ

1. அ) விண்வெளி வீரர்கள், விண்வெளி நிலையங்களில் நீண்டநாள் தங்குவதால் மனித உடலில் ஏற்படும் விளைவுகளை ஆராய்வதற்காகவே, விண்வெளி நிலையங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இக்கூற்றினை நியாயப்படுத்துக.

ஆ) $F = G\, m_1 m_2 / d^2$ என்பது நியூட்டனின் ஈர்ப்பியல் விதியின் கணித வடிவம். G ஈர்ப்பியல் மாறிலி, m_1 m_2 என்பது நிறைகள். d பொருள்களுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு எனில், நியூட்டனின் ஈர்ப்பியல் விதியினை எழுதுக.

2. அ) நியூட்டனின் முதல் இயக்க விதி, விசையின் பண்பை விளக்குகிறது. இக்கூற்றை நியாயப்படுத்துக.

ஆ) 10 கிகி, 15 கிகி நிறையுள்ள பொருள்கள் முறையே 10 மீவி$^{-1}$, 5 மீவி$^{-1}$ வேகத்தில் செல்வதைப் படம் காட்டுகிறது. அவை மோதிக்கொள்கின்றன. மோதலின்போது அவை தொட்டுக்கொள்ளும் நேரம் 2 வினாடிகள். மோதலுக்குப்பின் அவை முறையே 4 மீவி$^{-1}$, 9 மீவி$^{-1}$ வேகத்தில் செல்கின்றன. எனில் F_1 , F_2 இவற்றைக் காண்க.



3. ஒரு 5 N விசையானது ஓய்வுநிலையில் உள்ள 2.5 கிகி நிறையின் மீது செயல்பட்டு, அதனை நேர்க்கோட்டில் முடுக்குவிக்கிறது. எனில்

அ) நிறையின் முடுக்கம் என்ன ?

ஆ) அந்த நிறையை 20 மீ நகர்த்தத் தேவைப்படும் நேரம் என்ன ?

இ) 3 வினாடிகளுக்குப் பின் அதன் திசைவேகத்தைக் காண்க.

4. உந்த அழிவின்மை விதியை எழுதுக. ஒரே இடத்திலிருந்து புவியின் மேற்பரப்பின் மேல் 2 பில்லியன் மக்கள் 4 மீவி$^{-1}$ என்ற வேகத்தில் குதிக்கிறார்கள். புவியின் நிறை 6×10^{24} கிகி ஒரு மனிதனின் சராசரி நிறை 60 கிகி எனில்,

அ) அனைத்து மக்களின் மொத்த உந்தம் என்ன ?

ஆ) புவியில் இந்நிகழ்வினால் ஏற்படும் விளைவு என்ன ?

5. நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விதியை எழுதுக. புவியின் மேற்பரப்பின்மேல் ஈர்ப்பு முடுக்கத்திற்கான சமன்பாட்டைத் தருக. இரண்டு வான்பொருள்களின் ஈர்ப்பு முடுக்கத்தின் விகிதம் 1 : 4 மற்றும் அவற்றின் ஆரங்களின் விகிதம் 1 : 3 எனில், அவற்றின் நிறைகளின் தகவு என்ன ?

6. அமைதி நிலையில் உள்ள, 3 கிகி நிறையுள்ள குண்டு வெடித்து 2 கிகி மற்றும் 1 கிகி என இரண்டு பகுதிகளாகச் சிதறுகிறது. 2 கிகி நிறைகொண்ட பொருள் 3 மீ வி$^{-1}$ என்ற திசைவேகத்தில் சென்றால் 1 கிகி நிறைகொண்ட பொருளின் திசைவேகத்தைக் கணக்கிடுக.

7. 60 கிகி மற்றும் 50 கிகி எடையுள்ள இரு பனிச்சறுக்கு வீரர்கள் ஒரு கயிற்றின் இரு முனைகளைப் பிடித்துள்ளனர். கயிறானது விறைப்பாக உள்ளது. 60 கிகி எடையுள்ள ஒருவன் 20 N விசையில் கயிற்றை இழுக்கிறான் எனில், மறுபக்கத்தில் உள்ள விளையாட்டு வீரர் கயிற்றினால் உணரும் விசை யாது ? இருவருடைய முடுக்கத்தின் மதிப்பு யாது ?

மேலும் அறிய

நூல்கள்: 1. Advanced Physics by : M. Nelkon and P. Parker, C.B.S publications, Chennai

2. College Physics by : R.L.Weber, K.V. Manning, Tata McGraw Hill, New Delhi.

3. Principles of Physics(Extended) - Halliday, Resnick & Walker, Wiley publication, New Delhi.

இணையத்தளம்: www.khanacademy.org science.howstuffworks.com

அலகு 16

மின்னோட்டவியலும் ஆற்றலும்

பெயர் : மைக்கேல் பாரடே
பிறப்பு : 22.09.1791
பிறந்த இடம்: நிவிங்டன், இங்கிலாந்து
மறைவு : 25.08.1867
சிறப்பு : டைனமோவைக் கண்டுபிடித்தவர்

நவீன சமுதாயத்தில் மின்சாரம் மிக முக்கியமான பங்கினை வகிக்கிறது. வீடுகள், பள்ளிகள், மருத்துவமனைகள், தொழிற்சாலைகள் போன்ற அனைத்து இடங்களிலும், பல்வேறு செயல்களையும் இலகுவாகவும், வசதியாகவும் மேற்கொள்ளப் பயன்படுத்தப்படும் ஆற்றல் மின்னாற்றலாகும். மின்னாற்றல் எவ்வாறு உருவாக்கப்படுகிறது ?

மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் எவ்வாறு பாய்கிறது ? ஒரு மின்சுற்றில் மின்னோட்டத்தை ஒழுங்குபடுத்தும் காரணிகள் யாவை ? இவ்வினாக்களுக்கான விடைகளை நாம் அறிவோம்.

16.1 மின்னோட்டம் மற்றும் மின்சுற்று

காற்றின் இயக்கம், நீரின் ஓட்டம் இவை குறித்து நமக்கு நன்கு தெரியும். ஆற்றில் நீர் பாய்ந்தால் அதை நீரோட்டம் என்கிறோம். அதேபோல் ஒரு கடத்தியில் மின்னூட்டம் பாய்ந்தால் அது மின்னோட்டம் எனப்படும். ஒரு கைவிளக்கில் (டார்ச்) உள்ள மின்கலன், மின்னூட்டத்தை பாயச்செய்து விளக்கு எரிவதற்கான மின்னோட்டத்தை ஏற்படுத்து கிறது. சாவியை மூடும்போது மட்டும்தான் விளக்கு எரிகிறது. சாவியின் பங்கு என்ன ? சாவி மின்கலத்திற்கும், விளக்கிற்கும் இடையே இணைப்பை ஏற்படுத்துகிறது. மின்னோட்டம் தொடர்ந்து பாயும் மூடிய பாதை மின்சுற்று எனப்படும். சுற்று ஏதாவது ஒரு புள்ளியில் துண்டிக்கப்பட்டால் மின்னோட்டம் செல்வது தடைபட்டு விளக்கு எரியாது.

மின்னோட்டத்தை நாம் எவ்வாறு வரையறுக்கலாம் ? ஒரு வினாடி நேரத்தில் கடத்தியின் குறிப்பிட்ட பரப்பின் வழியே கடந்து செல்லும் மின்னூட்டத்தின் அளவு மின்னோட்டம் என வரையறுக்கப்படும். சுருக்கமாக மின்னூட்டம் பாயும் வீதம் மின்னோட்டம் எனப்படும். உலோகக் கடத்திகளில் எலக்ட்ரான்கள் இயங்கும் மின்னூட்டங்களாகச் செயல்படுகின்றன. எலக்ட்ரான்கள் இயங்கும் திசைக்கு எதிர்த்திசை மரபு மின்னோட்டத்தின் திசை ஆகும்.

Q அளவு மின்னூட்டம் ஒரு கடத்தியின் ஏதாவது ஒரு குறுக்குவெட்டுப்பரப்பின் வழியே t வினாடிகளில் பாய்ந்தால் கடத்தியில் மின்னோட்டம்

$$I = \frac{Q}{t}$$

மின்னூட்டத்தின் SI அலகு கூலும். ஒரு கூலும் என்பது 6.25×10^{18} எலக்ட்ரான்களின் மின்னூட்டத்திற்குச் சமம்.

மின்னோட்டத்தின் அலகு ஆம்பியர் (A) ஆகும். ஆம்பியர் என்பது பிரெஞ்ச் நாட்டு அறிவியல் அறிஞர் பெயராகும்.

மேலே உள்ள சமன்பாட்டிலிருந்து,

$Q = 1\,C, \quad t = 1s$

எனில், $I = 1\,A$

ஒரு கூலும் (C) மின்னூட்டம் ஒரு வினாடி நேரத்தில் கடத்தியின் ஏதாவது ஒரு குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பில் பாய்ந்தால் கடத்தியில் மின்னோட்டம் ஒரு ஆம்பியர். ஒரு சுற்றில் மின்னோட்டத்தை அளக்க அம்மீட்டர் என்னும் கருவி பயன்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு 16.1

ஒரு மின்விளக்கு 0.75 A மின்னோட்டத்தை 10 நிமிடங்களுக்குப் பயன்படுத்திக் கொள்கிறது. எனில், சுற்றில் பாயும் மின்னூட்டத்தின் அளவு யாது ?

தீர்வு : மின்னோட்டம் I = 0.75 A

காலம் t = 10 நிமிடங்கள்

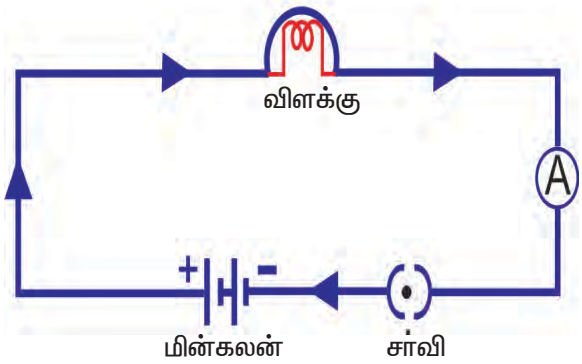
= 600 வினாடிகள்

Q = I x t

Q = 0.75 x 600

மின்னூட்டம் Q = 450 C

படம் 16.1 மின்கலன், விளக்கு, அம்மீட்டர், சாவி இவற்றைக் கொண்ட மின்சுற்றைக் குறிக்கிறது.



படம் 16.1 மின்சுற்று

16.2 மின்னழுத்தம், மின்னழுத்த வேறுபாடு

ஒரு கடத்தியில் மின்னூட்டங்களை இயங்கச் செய்வது எது ? கிடைமட்டமான குழாயில் நீர் பாயாது. குழாயின் ஒரு முனையை மேல்மட்ட நீர்த்தொட்டியுடன் இணைக்கும் போதுதான் குழாயில் நீர் பாய்கிறது. அதாவது, குழாயின் இரு முனைகளுக்கிடையே அழுத்த வேறுபாடு உருவாக்கப்படும்போது நீர் ஒரு முனையிலிருந்து மறுமுனைக்குப் பாய்கிறது. அதேபோல ஓர் உலோகக் கடத்தியின் இரு முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு உருவாக்கப்பட்டால்தான் கடத்தியின் வழியே மின்னோட்டம் பாயும். மின்னழுத்த வேறுபாடு ஒரு சுற்றில் ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மின்கலன்களால் உருவாக்கப்படுகிறது. மின்கலன் ஒரு கடத்திச் சுற்றில் இணைக்கப்படும்போது சுற்றில் மின்னழுத்த வேறுபாடு உருவாக்கப்பட்டு மின்னூட்டங்கள் இயங்கிச் சுற்றில் மின்னோட்டம் பாயும்.

ஒரு மின்சுற்றில் இரு புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு என்பது ஒரு புள்ளியிலிருந்து மற்றொரு புள்ளிக்கு ஓரலகு நேர் மின்னூட்டத்தை நகர்த்தச் செய்யப்படும் வேலை ஆகும்.

$$\text{மின்னழுத்த வேறுபாடு(V)} = \frac{\text{வேலை (W)}}{\text{மின்னூட்டம் (Q)}}$$

$$V = \frac{W}{Q}$$

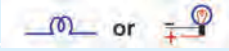
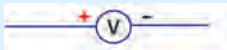
மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் SI அலகு வோல்ட் (V)

$$1 \text{ வோல்ட்} = \frac{1 \text{ ஜூல்}}{1 \text{ கூலும்}}$$

மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் இரு புள்ளிகளுக்கிடையே 1 கூலும், மின்னூட்டத்தை எடுத்துச் செல்லச் செய்யப்பட்ட வேலை 1 ஜூல் எனில், அவ்விரு புள்ளிகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு 1 வோல்ட் ஆகும். மின்னழுத்த வேறுபாட்டை வோல்ட்மீட்டரைக் கொண்டு அளக்கிறோம்.

16.3 மின் சுற்றுப்படம்

எளிமையான குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு மின்சுற்றின் பல்வேறு உறுப்புகளை இணைத்துப் பெறப்படும் படம் மின்சுற்றுப்படம் எனப்படும். வழக்கமாகப் பயன்படுத்தப்படும்

உறுப்புகள்	குறியீடு
மின்கலம்	
பேட்டரி(அ) மின்கலத் தொகுப்பு	
சாவி (அ) சுவிட்சு (திறந்தது)	
சாவி (அ) சுவிட்சு (மூடியது)	
கம்பி இணைப்பு	
இணைப்பற்ற கம்பி குறுக்கே செல்லல்	
மின் விளக்கு	
மின்தடை	
மாறுபடும் மின்தடை (அ) மின்தடைமாற்றி	
அம்மீட்டர்	
வோல்ட் மீட்டர்	
ஒளிஉமிழ் டையோடு	

அட்டவணை 16.1

மின் உறுப்புகளின் பெயர்களும் அவற்றின் குறியீடுகளும் அட்டவணை 16.1 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

எடுத்துக்காட்டு 16.2

ஒரு சுற்றில் 10V மின்னழுத்த வேறுபாடுள்ள இரு புள்ளிகளுக்கிடையே 5C மின்னூட்டத்தை நகர்த்த செய்யப்பட்ட வேலை யாது ?

தீர்வு :

மின்னூட்டம் Q = 5 C

மின்னழுத்த வேறுபாடு V = 10V

மின்னூட்டத்தை நகர்த்தச் செய்யப்பட்ட வேலை

$$W = V \times Q$$

$$W = 10 \times 5$$

$$W = 50\ J$$

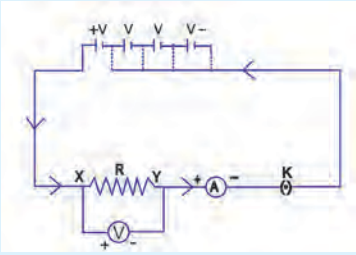
பெயர்	: ஜார்ஜ் சைமன் ஓம்
பிறப்பு	: 16.03.1789
பிறந்த இடம்	: எர்லாஞ்ஜன், ஜெர்மனி
இறப்பு	: 06.07.1854
சிறப்பு	: ஓம் விதி

16.4 ஓம் விதி

ஒரு கடத்தியின் முனைகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கும் கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டத்திற்கும் இடையே தொடர்பு உண்டா ? பின்வரும் செயல்பாட்டைப் பார்ப்போம்.

செயல் 16.1

- *படம் 16.2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு மின்சுற்றினை அமைக்கவும். சுற்றில் 0.5m நீளமுள்ள XYஎன்ற நிக்ரோம் கம்பி, அம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டர், 1.5 V மின்னழுத்தமுள்ள நான்கு மின்கலங்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. (நிக்கல், குரோமியம் இவற்றால் ஆன உலோகக் கலவை.)*
- *முதலில் நைக்ரோம் கம்பியோடு ஒரே ஒரு மின்கலத்தை இணைப்புக் கொடுத்து அம்மீட்டர் அளவீடு I, வோல்ட் மீட்டர்*



படம் 16.2

அளவீடு V ஆகிய அளவீடுகைள அட்டவணையில் குறிக்கவும்.

- *அடுத்ததாக இரண்டு மின்கலங்களை மேலே கூறியதுபோல் சுற்றில் இணைத்து அம்மீட்டர் அளவீடு I, வோல்ட் மீட்டர் அளவு 'V' ஆகியவற்றைக் குறிக்கவும். அதேபோல் மூன்று மின்கலங்கள், நான்கு மின்கலங்கள் என இணைத்து ஒவ்வொரு முறையும் அம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டர் அளவீடுகளை அட்டவணைப்படுத்தவும்.*
- *ஒவ்வொரு முறையும் V, I அளவீடுகளின் விகிதம் கணக்கிடவும்.*

இச்செயல்பாட்டில் V/ I மாறிலியாக இருப்பதைக் காணலாம்.

வ.எண்	சுற்றில் பயன்படுத்தப்பட்ட மின்கலங்களின் எண்ணிக்கை	நிக்ரோம் கம்பியில் பாயும் மின்னோட்டம் I (ampere)	நிக்ரோம் கம்பியின் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு V (Volt)	R= V/ I (Volt / ampere) Ω (ஓம்)

1827ஆம் ஆண்டு ஜெர்மன் நாட்டு இயற்பியல் அறிஞர் ஜார்ஜ் சைமன் ஓம் ஒரு கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டம் I-க்கும் கடத்தியின் முனைகளுக்கிடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு V-க்குமான தொடர்பைக் கண்டறிந்தார்.

ஓம் விதி: மாறா வெப்பநிலையில், கடத்தி ஒன்றின் வழியே பாயும் சீரான மின்னோட்டம் அதன் முனைகளுக்கு இடையேயுள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.

I-மின்னோட்டத்தையும், V - மின்னழுத்த வேறுபாட்டையும் குறித்தால்,

$I \alpha V$ அல்லது $\frac{V}{I}$ = மாறிலி.

16.5.கடத்தியின் மின்தடை

ஓம் விதிப்படி,

$$V = IR$$

குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் ஓர் உலோகக் கடத்திக்கு, R ஒரு மாறிலி. இது கடத்தியின் மின்தடை எனப்படும். இது மின்னூட்டங்களின் இயக்கத்திற்கு ஒரு தடையைத் தரும். மின்தடையின் SI அலகு ஓம். இதன் குறியீடு Ω .

$$R = \frac{V}{I}$$

$$1 \text{ ஓம்} = \frac{1 \text{ வோல்ட்}}{1 \text{ ஆம்பியர்}}$$

ஒரு கடத்தியின் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு 1 வோல்ட் ஆக உள்ளபோது கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டம் 1 ஆம்பியர் எனில், கடத்தியின் மின்தடை 1 ஓம் ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 16.3

ஒரு மின்மூலத்திலிருந்து ஒரு வெப்பமூட்டியானது 5A மின்னோட்டத்தை எடுத்துக் கொள்ளும்போது அதன் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு 60 V எனில், முனைகளுக்கு இடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு 120 V ஆகும்போது எடுக்கப்படும் மின்னோட்டம் எவ்வளவு ?

தீர்வு : மின்னழுத்த வேறுபாடு V = 60 V

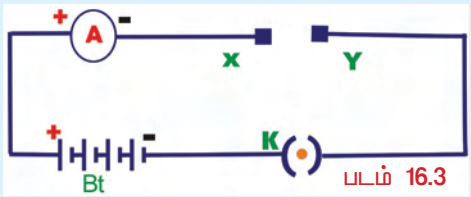
மின்னோட்டம் $I = 5\ A$

ஓம் விதிப்படி $R = \frac{V}{I} = \frac{60}{5} = 12$ ஓம்

மின்னழுத்தம் 120 V ஆகும்போது மின்னோட்டம் : $I = \frac{V}{R} = \frac{120}{12} = 10\ A$

∴ வெப்பமூட்டி எடுக்கும் மின்னோட்டம் = 10 A

செயல் 16.2



படம் 16.3

- *படத்தில் உள்ளவாறு 1.5 V உள்ள நான்கு மின்கலங்களை அம்மீட்டருடன் தொடராக இணைத்து மின்சுற்றினை உருவாக்கவும். படத்தில் உள்ளவாறு XY இடைவெளி விடவும்.*
- *நைக்ரோம் கம்பியை XY இடைவெளியில் இணைத்துச் சாவியை மூடவும். அம்மீட்டர் அளவைக் குறிக்கவும். பின் சாவியைத் திறக்கவும்.*
- *நைக்ரோம் கம்பிக்குப் பதிலாகக் கைவிளக்கு பல்பை இணைத்து அம்மீட்டர் அளவைக் குறிக்கவும்.*
- *இப்போது XY இடைவெளியில் ஒளிஉமிழ் டையோடை (LED) இணைத்து மேலே கூறியதுபோல் அம்மீட்டர் அளவைக் குறிக்கவும்.*
- *மேலே சொன்ன எல்லாச் செயல்களிலும் அம்மீட்டர் அளவீடு ஒரே மாதிரி இருந்ததா ? மேற்கண்ட உற்றுநோக்கல் எதைக் குறிக்கிறது ?*

16.6 மின்தடையாக்கிகளின் தொகுப்பு

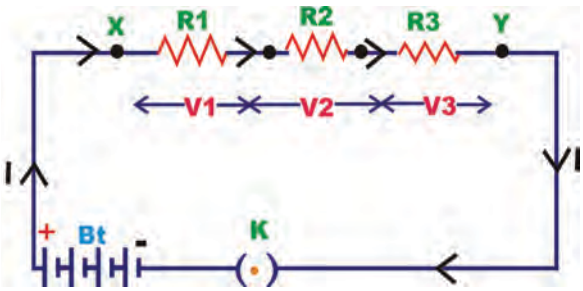
பல்வேறு மின்சுற்றுகளில் நாம் மின்தடையாக்கிகளை வெவ்வேறு இணைப்புகளில் பயன்படுத்தலாம். மின்தடையாக்கிகளை இருமுறைகளில் இணைக்கலாம். அவை,

அ) தொடரிணைப்பு ஆ) பக்க இணைப்பு

தொடரிணைப்பில் மின்தடையாக்கிகள்

R_1, R_2, R_3 மதிப்புக் கொண்ட மூன்று மின்தடையாக்கிகள் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்படுகின்றன. இத் தொகுப்புப் படம் 16.4இல் உள்ளவாறு ஒரு மின்கல அடுக்கு மற்றும் சாவி இவற்றுடன் இணைக்கப்படுகின்றன.

ஒவ்வொரு மின்தடையாக்கியிலும் சம மின்னோட்டம் (I) பாய்கிறது. மின்தடைகளின் தொகுப்பு முனைகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு, தனித்தனி மின்தடையாக்கிகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடுகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.



படம் 16.4

அதாவது $V = V_1 + V_2 + V_3$ -------(1)

ஓம் விதியின்படி,

$V_1 = IR_1$, $V_2 = IR_2$, $V_3 = IR_3$

இவற்றைச் சமன்பாடு (1)இல் பிரதியிட,

$V = IR_1 + IR_2 + IR_3$

தொகுபயன் மின்தடை R_S எனில்

$V = IR_S$

$IR_S = IR_1 + IR_2 + IR_3$

$R_s = R_1 + R_2 + R_3$

மின்தடையாக்கிகள் தொடரிணைப்பில் உள்ளபோது, தொகுபயன் மின்தடை (R_s) தனித்தனி மின்தடையாக்கிகளின் மின்தடைகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

தொகுபயன் மின்தடை மதிப்பு (R_s) எந்த ஒரு தனிப்பட்ட மின்தடையாக்கியின் மின்தடை மதிப்பைவிட அதிகமாக இருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு 16.4

18 ஓம், 6 ஓம் மின்தடைகள் 6 V மின்கல அடுக்குடன் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. எனில், 1. சுற்றின் மொத்த மின்தடை 2. சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் இவற்றைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு : 1) $R_1 = 18$ ஓம் $R_2 = 6$ ஓம்

$R_s = R_1 + R_2$

$R_s = 18 + 6 = 24$ ஓம்

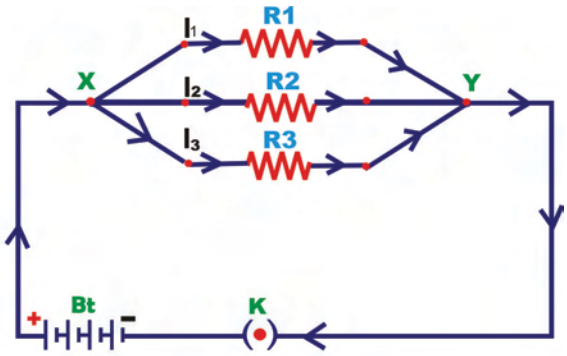
2) மின்னழுத்த வேறுபாடு V = 6V

$$I = \frac{V}{R_S} = \frac{6}{24}$$

$I = 0.25$ A.

பக்க இணைப்பில் மின்தடையாக்கிகள்

R_1, R_2, R_3 மதிப்புக் கொண்ட மூன்று மின்தடையாக்கிகள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்படுகின்றன. இத் தொகுப்பு, படம் 16.5இல் உள்ளவாறு ஒரு மின்கல அடுக்கு மற்றும் சாவி இவற்றுடன் இணைக்கப்படுகின்றன.



மின்தடை படம் 16.5

பக்க இணைப்புத் தொகுப்பில் ஒவ்வொரு மின்தடையாக்கியின் குறுக்கேயும் மின்னழுத்த வேறுபாடு (V) சமமாக இருக்கும்.

மொத்த மின்னோட்டம் ஒவ்வொரு மின்தடையாக்கியின் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

$I = I_1 + I_2 + I_3$ ---------- (1)

ஓம் விதியின்படி,

$$I_1 = \frac{V}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2}$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3}$$

இந்த மதிப்புகளைச் சமன்பாடு 1 இல் பிரதியிட,

$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

தொகுபயன் மின்தடை R_P எனில்

$I = V/R_P$

$V/R_P = V/R_1 + V/R_2 + V/R_3$

$1/R_P = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$

மின்தடையாக்கிகள் பக்க இணைப்பில் உள்ளபோது தொகுபயன் மின்தடையின் தலைகீழ் மதிப்பு ($1/R_P$) தனித்தனி மின்தடையாக்கிகளின் மின்தடைகளின் தலைகீழ் மதிப்புகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

தொகுபயன் மின்தடை (R_P) சுற்றில் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்தடையாக்கிகளின் மின்தடையின் சிறுமமதிப்பைவிடக் குறைவாக இருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு 16.5

5 ஓம், 10 ஓம், 30 ஓம் மின்தடைகள் ஒரு சுற்றில் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன எனில், தொகுபயன் மின்தடையைக் காண்க.

தீர்வு :- $R_1 = 5$ ஓம்

$R_2 = 10$ ஓம்

$R_3 = 30$ ஓம்

இவை பக்க இணைப்பில் இருப்பதால்

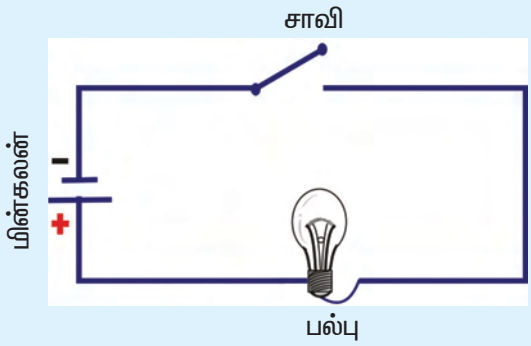
$1/R_P = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$

$1/R_P = 1/5 + 1/10 + 1/30 = 10/30$

$R_P = 30/10 = 3$ ஓம்

செயல் 16.3

- *ஒரு மின்கலன், விளக்கு, சாவி, (bulb) இணைப்புக் கம்பி இவற்றைப் பயன்படுத்திப் படம் 16.6இல் உள்ளவாறு மின்சுற்றினை அமைக்கவும். சாவியை மூடி, விளக்கின் வழியே மின்னோட்டத்தைப் பாயச் செய்யவும்.*
- *மின்னோட்டம் தொடர்ந்து நெடுநேரம் விளக்கின் வழியே பாயும்போது விளக்கானது (bulb) வெப்பமடைகிறது.*



படம் 16.6

16.7.மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவு

மின்கலன் ஒரு மின்னாற்றல் மூலம் என்பது நமக்குத் தெரியும். அதன் இரு மின்வாய்களுக்கு இடையேயுள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு, மின்தடை வழியே எலக்ட்ரான்களை இயக்கி, மின்னோட்டத்தை உருவாக்குகிறது. மின்னோட்டம் பாய மின்கலன் அதன் ஆற்றலைச் செலவிட்டுக் கொண்டே இருக்க வேண்டும். இந்த ஆற்றல் என்ன ஆகிறது? ஒரு மின்விசிறியைத் தொடர்ந்து நீண்டநேரம் சுழலச் செய்யும்போது என்ன நிகழ்கிறது?

ஆற்றலின் ஒரு பகுதி பயனுள்ள வேலையாக மாறுகிறது. (மின்விசிறியைச் சுழலச் செய்தல் போல), மீதமுள்ள ஆற்றல் அதனை வெப்பப்படுத்தி வீணாகிறது. மின்சுற்றானது முழுவதும் மின்தடையால் மட்டும் ஆனது எனில், மின்மூலத்தின் ஆற்றல் தொடர்ந்து வெப்ப வடிவில் வீணாகிறது. இதை மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவு என்கிறோம். மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவால் பல கருவிகள் செயல்படுகின்றன. மின்சலவைப் பெட்டி, ரொட்டி சுடும் அடுப்பு, மின் அடுப்பு, மின் சூடேற்றி முதலியவை நாம் அறிந்த மின்னோட்டத்தின் வெப்பவிளைவின் அடிப்படையில் செயல்படும் கருவிகள் ஆகும்.

16.8 ஜூல் வெப்ப விதி

R மின்தடையுள்ள மின்தடையாக்கி வழியே பாயும் மின்னோட்டம் I என்க. மின்தடையாக்கியின் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு V என்க. t வினாடிகளில் மின்தடை வழியே பாயும் மின்னூட்டம் Q என்க. Q மின்னூட்டத்தை V மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் இயக்கச் செய்யப்படும் வேலை (W) ஆனது VQ ஆகும். எனவே, மின்மூலமானது t வினாடிகளில் VQ என்ற ஆற்றலை அளிக்க வேண்டும்.

இந்த ஆற்றல் என்ன ஆனது? இந்த ஆற்றல் மின்தடையில் வெப்பமாக மாறி வெளிப்படுகிறது. எனவே, நிலையான மின்னோட்டம் I ஒரு மின்தடை வழியாகப் பாயும்போது t வினாடிகளில் உருவாக்கப்பட்ட வெப்பம்

$H = W = VQ$

$Q = It$ என்பதால்

$H = V I t$

ஓம் விதியைப் பயன்படுத்த $H = I^2 Rt$

இது ஜூல் வெப்ப விதி எனப்படுகிறது. இவ்விதிப்படி ஒரு மின்தடையில் உருவாக்கப்படும் வெப்பமானது

(1) குறிப்பிட்ட மின்தடைக்கு அதன் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தின் இருமடிக்கு (I^2) நேர்விகிதத்திலும்

(2) குறிப்பிட்ட மின்னோட்டத்திற்கு, மின்தடைக்கு (R) நேர்விகிதத்திலும்

(3) மின்னோட்டம் பாயும் நேரத்திற்கு (t) நேர்விகிதத்திலும் இருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு : 16.6

4 ஓம் மின்தடையின் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு 20 V எனில் அதில் ஒரு விநாடியில் உருவாகும் வெப்பத்தின் அளவைக் காண்க.

தீர்வு :

மின்னழுத்த வேறுபாடு V = 20 V

மின்தடை R = 4 ஓம்

காலம் t = 1 s

ஓம் விதிப்படி $I = \frac{V}{R} = \frac{20}{4} = 5\ A$

உருவாகும் வெப்பத்தின் அளவு $H = I^2 Rt$

$H = 5^2 \times 4 \times 1 = 100\ J$

$H = 100\ J$

16.9. மின் உருகு இழையின் பங்கு

ஜூல் வெப்பவிளைவின் பொதுவான பயன்பாடு மின்சுற்றில் பயன்படும் மின்உருகு இழையாகும்(fuse). இது ஓர் உலோகக் கலவையால் ஆன கம்பி ஆகும் (37% காரீயம், 63% வெள்ளீயம்). இது அதிக மின்தடையையும் குறைந்த உருகுநிலையும் கொண்டது. மின்சாதனத்தோடு மின்உருகு இழை தொடராக இணைக்கப்படும். சுற்றில் அதிக மின்னோட்டம் பாயும்போது மின்உருகு இழை உருகி, மின்சுற்றையும் மின்கருவிகளையும் பாதுகாக்கிறது.

16.10. வீட்டுப் பயன்பாட்டு மின்சுற்றுகள்

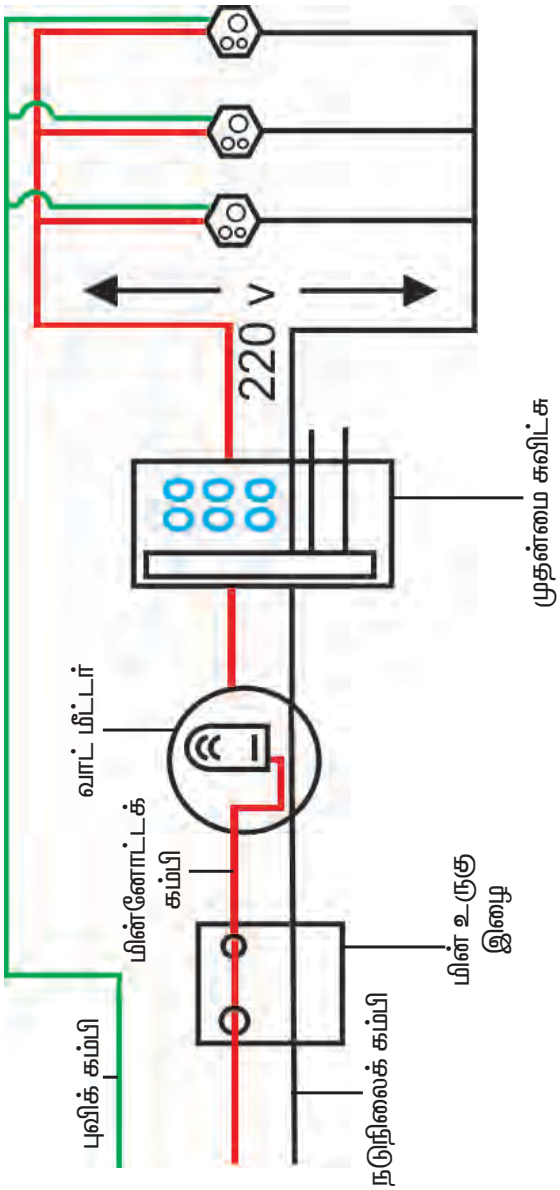
வீடுகளுக்குத் தேவையான மின்னாற்றலை முதன்மை ஆற்றல் வழங்கியிலிருந்து (mains) பூமிக்கடியில் பதிக்கப்பட்ட கம்பிவடங்கள் (Under Ground Cables) அல்லது மின்கம்பங்களின் மீது வரும் கம்பிகள் மூலம் பெறுகிறோம். இத்தகைய மின்வழங்கிகளில் சிவப்புக் காப்புறை கொண்ட கம்பி மின்னோட்டக்கம்பி எனப்படும். **கருப்புக்** காப்புறையுள்ள மற்றொரு கம்பி நடுநிலைக்கம்பி எனப்படும். நமது நாட்டில் இவ்விரு கம்பிகளுக்குமிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு 220 V இருக்கும். மற்றொரு கம்பி (பச்சை) புவி இணைப்புக்கம்பியாகச் செயல்படுகிறது.

நமது வீடுகளில் இக்கம்பிகள் மீட்டர் பலகையில் உள்ள முதன்மை மின்உருகுஇழை வழியாக, வாட்–மணி மீட்டருடன் இணைக்கப் பட்டுள்ளன. இவை முதன்மை சுவிட்சு (Main Switches) மூலம் வீட்டிற்குள் மின்னோட்டம் வழங்கும் கம்பிகளுடன் இணைக்கப்படும். இக் கம்பிகள் வீட்டினுள் அமைக்கப்பட்ட தனித்தனிச் சுற்றுகளுக்குத் திறனை வழங்கும். வழக்கமாக இருவகைச் சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்படும். நீர் சூடேற்றிகள், குளிர்விக்கும் சாதனங்கள் அடங்கிய சுற்றுகளுக்கு 15 A அளவிலான அதிகத் திறன் வழங்கு சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்படும். மின்பல்புகள், மின்விசிறிகள் அடங்கிய சுற்றுகளுக்கு 5 A அளவிலான குறைந்த திறன் வழங்கு சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்படும்.

பச்சைக் காப்புறையுடன் உள்ள புவிக்கம்பி ஓர் உலோகத் தட்டுடன் இணைக்கப்பட்டு வீட்டுக்கருகில் பூமிக்கடியில் புதைக்கப்படும். உலோகப் பரப்புடைய மின்சலவைப்பெட்டி, மேஜைமின்விசிறி, குளிர்சாதனப்பெட்டி போன்ற மின்கருவிகளைப் பாதுகாப்பாகப் பயன்படுத்துவதற்காக இது பயன்படும். இதற்குத்தான் அவற்றின் உலோகப் பரப்புகள் புவிக்கம்பியுடன் இணைக்கப்படுகின்றன. மின்கசிவினால் உண்டாகும் மின்னதிர்ச்சியைத் தவிர்க்கப் புவிப்படுத்துதல் (Earthing) தேவைப்படுகிறது.

பொதுவான ஒரு வீட்டு மின்சுற்று படம் 16.7 காட்டப்பட்டுள்ளது. பல்வேறு மின்கருவிகள் மின்னோட்டக் கம்பிக்கும் நடுநிலைக் கம்பிகளுக்கும் இடையே தனித்தனியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு சாதனத்தை இயக்கவும் ஒரு தனி சுவிட்சு உள்ளது. எல்லா மின்கருவிகளும் பக்கஇணைப்பில் உள்ளதால் ஒவ்வொன்றும் ஒரே மின்னழுத்தத்தைப் பெறும்.

மின்உருகு இழை வீட்டுப் பயன்பாட்டு மின்சுற்றில் ஒரு முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. மின்னோட்டக் கம்பியும், நடுநிலைக் கம்பியும்



படம் 16.7

எதிர்பாராத விதமாக நேரடியாகத் தொடும்போது அதிகப் பளுவாக மாறும். அப்போது மின் சுற்றில் மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும். இதைக் குறுக்குதடச்சுற்று (short circuit) என்கிறோம். அத்தகைய தருணங்களில் மின்உருகு இழை உருகி, மின்சுற்றையும் மின்கருவிகளையும் பழுதாவதிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

16.11. மின் திறன்

வேலை செய்யப்படும் வீதம் திறன் எனப்படும். மின்னாற்றல் எடுத்துக் கொள்ளப்படும் வீதம் மின்திறன் எனப்படும்.

மின் திறன் $P = \frac{W}{t} = V I$

அல்லது $P = I^2 R = \frac{V^2}{R}$

மின்திறனின் SI அலகு வாட் (W). ஒரு வோல்ட் மின்னழுத்த வேறுபாட்டில், ஓர் ஆம்பியர் மின்னோட்டத்தில் செயல்படும் மின்கருவி பயன்படுத்திக்கொள்ளும் மின்திறன் ஒரு வாட் ஆகும்.

எனவே 1 W = 1 வோல்ட் x 1 ஆம்ப்பியர்

= 1 VA.

வாட் என்பது மிகச்சிறிய அலகு ஆகும். எனவே, நடைமுறையில் நாம் "கிலோவாட்" என்ற பெரிய அலகைப் பயன்படுத்துகிறோம். 1 கிலோவாட், 1000 வாட்டுக்கு சமம் . மின்னாற்றல் என்பது மின்திறன் மற்றும் காலத்தின் பெருக்கல்பலனாகும். எனவே, மின்னாற்றலின் அலகு வாட் - மணி(Wh) ஒரு வாட் மணி என்பது 1 வாட் திறனை 1 மணி நேரம் பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பதைக் குறிக்கிறது. வணிக முறையில் மின்னாற்றலைக் கிலோவாட் மணி (KWh)என்ற அலகால் அளக்கிறோம். அது பொதுவாக யூனிட் எனப்படுகிறது.

1 K W h = 1000 வாட் x 3600 வினாடி

= 3.6×10^6 வாட் வினாடி

= 3.6×10^6 ஜூல்

எடுத்துக்காட்டு : 16.7

ஒரு மின்விளக்கு 220 V மின்னியற்றியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மின்னோட்டம் 0.50 A எனில் மின்விளக்கின் திறன் யாது ?

தீர்வு :

V =220V

I = 0.50 A

எனில் மின்விளக்கின் திறன் P = VI

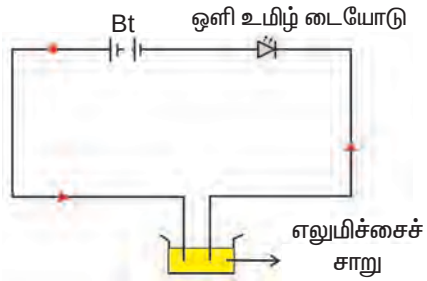
P = 220 X 0.50

P = 110 W

16.12. மின்னோட்டத்தின் வேதிவிளைவு

செயல் 16.4

- கைவிடப்பட்ட இரு பசை மின்கலன்களிலிருந்து இரண்டு கார்பன் தண்டுகளைக் கவனமாக எடுக்கவும்.
- உலோக முனைகளை உப்புத்தாள் கொண்டு தேய்த்துத் தூய்மைப்படுத்தவும்.
- உலோக முனைகளில் தாமிரக் கம்பியை இறுக்கமாகச் சுற்றவும்.
- கம்பிகளைப் படம் 16.8இல் உள்ளவாறு ஒரு மின்கல அடுக்கு மற்றும் ஒளி உமிழ் டையோடு (LED) இவற்றோடு தொடராக இணைக்கவும்.
- பிளாஸ்டிக் அல்லது இரப்பர் கொள்கலனில் உள்ள எலுமிச்சைச்சாற்றில் கார்பன் தண்டுகளை வைக்கவும்.
- LED ஒளிர்கிறதா எனக் கவனிக்கவும்.
- எலுமிச்சைச்சாறு மின்னோட்டத்தைக் கடத்துகிறதா ?



படம் 16.8

எலுமிச்சைச்சாறு மின்னோட்டம் கடத்துவதை உணரலாம்.

16.13 மின்னாற்பகுப்பு - மின் கலங்கள்

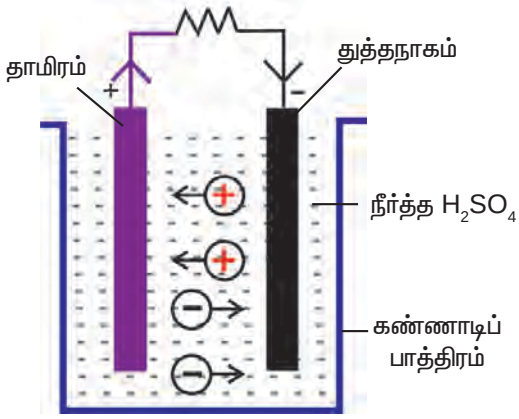
கனிம வேதியியல் அமிலங்கள், காரங்கள் அல்லது உப்புக்களின் கரைசல்களின் வழியே மின்னோட்டம் பாயும்போது கரைசல்கள் வேதிப்பிரிகை அடைகின்றன. இத்தகைய கரைசல்கள் மின்பகு திரவங்கள் எனப்படும். கரைசல் வழியே மின்னோட்டம் பாய்ந்து வேதி மாற்றத்தை உருவாக்குவது மின்னாற்பகுத்தல் (Electrolysis) எனப்படும்.

பெயர்	:	வோல்டா
பிறப்பு	:	18.02.1745
பிறந்த இடம்	:	கோமோ, இத்தாலி
மறைவு	:	05.03.1827
சிறப்பு	:	முதல் மின்கலத்தை உருவாக்கியவர்

மின் வேதியியல் மின்கலம்

வேதிவினை மூலம் மின்னாற்றல் பெற உதவும் மின்கலங்கள் மின்வேதியியல் மின்கலங்கள் எனப்படும்.

வோல்டா மின்கலத்தில், கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் உள்ள நீர்த்த கந்தக அமிலத்தினுள் தாமிரம், துத்தநாகம் ஆகிய இரு மின்வாய்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன (படம் 16.9).



படம் 16.9

மின்கலத்திற்கு வெளியே, மின்வாய்கள் கம்பியால் இணைக்கப்படும்போது, மின்னோட்டம், வெளிச்சுற்றில் தாமிரத்திலிருந்து துத்தநாகத்திற்கும், மின்கலத்தினுள் துத்தநாகத்திலிருந்து தாமிரத்திற்கும் பாயும்.

மின்கலத்தின் நேர் மின்வாய் அல்லது ஆனோடாகத் தாமிரமும், எதிர் மின்வாய் அல்லது கேதோடாகத் துத்தநாகமும் அமையும். நீர்த்த கந்தக அமிலம் மின்பகு திரவமாகும்.

மின்னூட்டம் பெற்ற அயனிகளின் இயக்கத்தின் அடிப்படையில் மின்கலத்தின் செயல்பாடு விளக்கப்படுகிறது. எதிர் மின்வாயில் துத்தநாக அணுக்கள் அயனியாக்கப்பட்டு, Zn^{++} அயனிகளாகக் கரைசலினுள் செல்கின்றன. இதனால், எதிர்மின்வாய் இரு

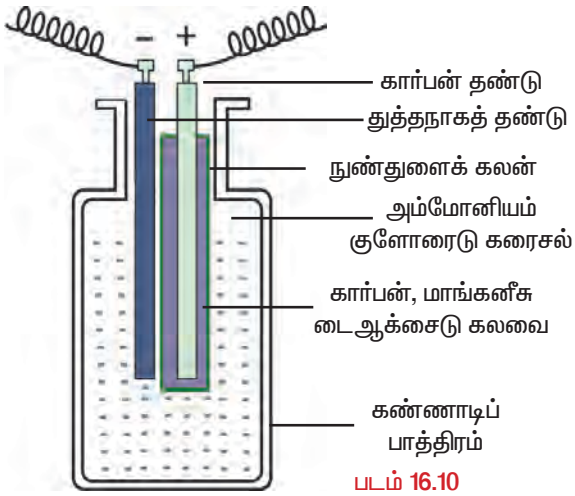
எலக்ட்ரான்களைப் பெற்று எதிர்மின்னூட்டம் உடையதாகிறது. அதே நேரத்தில் தாமிர நேர்மின்வாயிலிருந்து இரு எலக்ட்ரான்களை எடுத்துக் கொண்டு, இரு ஹைட்ரஜன் அயனிகள் ($2H^+$) வெளிப்படுகின்றன. இதனால் தாமிரம் நேர்மின்னூட்டம் உடையதாகிறது. துத்தநாகத்தில் அதிகப்படியான எலக்ட்ரான்கள் உள்ளவரை இந்நிகழ்வு தொடர்ந்து நிகழும். எனவே, வெளிச்சுற்றில் மின்னோட்டம் பாயும். இந்த எளிய மின்கலன் தொடர்ந்து வேதி ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றித்தரும் அமைப்பாகச் செயற்படுகிறது.

இரு தகடுகளிலும் உள்ள எதிரெதிர் மின்னூட்டங்கள் காரணமாகத் தாமிரம் மற்றும் துத்தநாகத் தகடுகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இங்குத் தாமிரம் துத்தநாகத்தைவிட அதிக மின்னழுத்தத்தை பெறுகிறது. இவ்விரு மின்வாய்களுக்கும் இடைப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு 1.08 V ஆகும்.

16.14 முதன்மை, துணை மின்கலங்கள்

முதன்மை மின்கலன் (Primary Cell): மீளா வேதி வினைகள் மூலம் தொடர்ந்து மின்னாற்றலைப் பெற உதவும் அமைப்புகள் முதன்மை மின்கலன்கள் எனப்படும். முதன்மை மின்கலத்தின் பகுதிப் பொருள்களான மின்வாய்கள் மற்றும் தகுந்த மின்பகு திரவம் ஆகியவற்றைச் சேர்க்கும்போது மின்னியக்கு விசையைப் பெறலாம். டேனியல் மின்கலன்,லெக்லாஞ்சி மின்கலன் ஆகியன முக்கிய முதன்மை மின்கலன்கள் ஆகும். இவ்வகை மின்கலன்களை மீண்டும் மின்னேற்றம் (Recharge) செய்ய இயலாது.

லெக்லாஞ்சி மின்கலன் (Leclanche Cell) லெக்லாஞ்சி மின்கலத்தில் ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரம் அம்மோனியம் குளோரைடு கரைசலால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. அம்மோனியம் குளோரைடு கரைசல் மின்பகு திரவமாகச் செயல்படுகிறது. அம்மோனியம் குளோரைடு கரைசலினுள் ஒரு துத்தநாகத் தண்டும், ஒரு நுண்துளைப் பாண்டமும் நிறுத்தப்பட்டுள்ளன. நுண்துளைப் பாண்டம் கார்பன் தண்டைக் கொண்டுள்ளது. கார்பன் தண்டைச் சுற்றிலும் மாங்கனீஸ் டைஆக்சைடு மற்றும் தூளாக்கப்பட்ட கார்பன் துகள்களின் கலவை வைக்கப்பட்டுள்ளன. கார்பன் தண்டு நேர் மின்வாயாகவும் துத்தநாகத் தண்டு எதிர் மின்வாயாகவும் செயல்படுகிறது. துத்தநாக தண்டில் அணுக்கள் அயனியாக்கம் அடைந்து கரைசலினுள் Zn^{++} அயனியாகச் செல்கின்றன. இதனால் துத்தநாக தண்டு இரண்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்று எதிர் மின்னூட்டம் அடைகிறது. அம்மோனியம் குளோரைடு ஆனது அம்மோனிய வாயுவாகவும், இரண்டு ஹைட்ரஜன் அயனி ($2H^+$) மற்றும் இரண்டு குளோரைடு அயனிகளாகப்($2Cl^-$) பிரிகிறது. குளோரைடு அயனி துத்தநாக அயனியோடு இணைந்து துத்தநாக குளோரைடாக மாறுகிறது. $2H^+$ அயனிகள் கார்பன் தண்டை நோக்கி நகர்ந்து அத்தண்டை நேர்மின்சுமை உடையதாக மாற்றுகிறது. கார்பன் தண்டையும், துத்தநாகத் தண்டையும் மின்கம்பியால் இணைக்கும்போது கார்பன் தண்டிலிருந்து, துத்தநாகத் தண்டிற்கு கம்பி வழியே மின்னோட்டம் பாய்கிறது. லெக்லாஞ்சி மின்கலனின் மின் இயக்கு விசை 1.5 V.

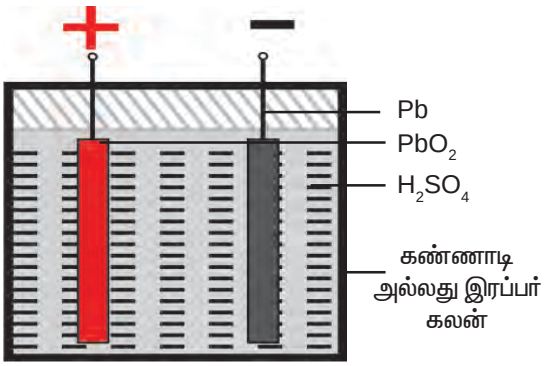


படம் 16.10

துணை மின்கலன்கள் (Secondary Cells) துணை மின்கலன்களை மீண்டும் மின்னேற்றம் (recharge) செய்ய இயலும். துணை மின்கலன்களில் நடைபெறும் வேதி வினைகள் மீள்வினைகள் ஆகும். வெளிச்சுற்றில் மின்னோட்டம் பாயும்போது உருவாகும் வேதிப்பொருள்களை,

வெளியிலிருந்து மின்னோட்டத்தை எதிர் திசையில் செலுத்தி, மீண்டும் பெறலாம். துணை மின்கலத்திலிருந்து மின்னோட்டத்தைப் பெறும் வேதிநிகழ்வு மின்னிறக்கம் (discharge) எனப்படும். வேதிப்பொருள்களை மீண்டும் பெறும் நிகழ்வு மின்னேற்றமாகும். காரீயஅமில சேமக்கலன் பொதுவாகப் பயன்படும் துணை மின்கலனாகும்.

காரீய அமில சேமக்கலன் (Lead Acid Accumulator)



படம் 16.11 காரீய அமில சேமக்கலம்

காரீய அமில சேமக்கலனில் காரீய டைஆக்ஸைடு ஆனோடாகவும் காரீயம் கேதோடாகவும் செயல்படுகின்றன. நீர்த்த கந்தக அமிலம் மின்பகு திரவமாகும். மின்கலத்திலிருந்து ஆற்றலை எடுக்கும்போது ஆனோடும் கேதோடும் வேதிவினையில் ஈடுபட்டு, காரீய சல்பேட்டாக மாறுகின்றன. ஆனோடும் கேதோடும் கம்பியால் இணைக்கப்படும்போது ஆனோடிலிருந்து கேதோடிற்கு மின்னோட்டம் பாய்கிறது.

மின்கலத்திற்கு மின்னோட்டத்தை வெளியிலிருந்து செலுத்தும்போது மீள்வேதிவினை நடைபெறுகிறது. இதை மின்னேற்றம் என்கிறோம். முழுவதும் மின்னேற்றமடைந்த மின்கலனின் மின்இயக்குவிசை 2.2 V.

16.15. ஆற்றல் மூலங்கள்

ஆற்றல் மாறுபட்ட வடிவங்களில் கிடைக்கிறது. மேலும், ஒன்று மற்றொன்றாக மாற்றப்படக்கூடியது. ஆற்றல் அழிக்கக் கூடியதாகவோ உருவாக்கக் கூடியதாகவோ இருந்தால், ஆற்றல் மூலங்கள் பற்றியச் சிந்தனை இன்றி நாம் எல்லையற்ற செயல்களை நிகழ்த்தும் திறன் பெற்றவர்களாக இருப்போமா? இல்லை, என்ன காரணம்? உயரத்தில் இருந்து ஒரு தட்டை நாம் நழுவ விட்டால், அது தரையில் மோதும்போது தட்டினுடைய நிலைஆற்றலின்பெரும்பகுதியானது ஒலி ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. நாம் ஒரு மெழுகுவத்தியைப் பற்றவைத்தால், அது எரிகின்றபோது மெழுகின் வேதி ஆற்றலானது வெப்ப ஆற்றலாகவும், ஒளி ஆற்றலாகவும் மாற்றப்படுகிறது.

இத்தகையவற்றில் பயன்படுத்தக்கூடிய வடிவில் உள்ள ஆற்றல் பயன்படுத்த இயலாத வடிவில் சூழலுக்குள் வீணடிக்கப்படுவதை நாம் பார்க்கிறோம். எனவே, வேலை செய்ய நாம் பயன்படுத்தும் எந்த ஆற்றலும் செலவழிக்கப்படுவதுடன், திரும்பப் பயன்படுத்த முடியாதவை. உடல் உழைப்பை நிகழ்த்துவதற்குத் தசைகளின் ஆற்றலைப் பயன்படுத்துகிறோம். பல்வேறு கருவிகளை இயக்க மின்னாற்றலையும், உணவைச் சமைக்க அல்லது வாகனங்களை இயக்க வேதிஆற்றலையும் நாம் பயன்படுத்துகிறோம். எல்லாம் ஒரு மூலத்தில் இருந்தே கிடைக்கின்றன. பயன்பாட்டு வடிவில் ஆற்றலைப் பெறுவதற்குத் தேவைப்படுகின்ற ஆற்றல் மூலத்தை எவ்வாறு தேர்ந்தெடுப்பது என்று நாம் அறிந்திருக்க வேண்டும்.

சிறந்த ஆற்றல் மூலம் என்பது,

- ஓர் அலகு நிறைக்கு அதிகஅளவு வேலை செய்யக் கூடியது.
- எளிதாகக் கிடைக்கக் கூடியது.
- சேமிப்பதும் இடமாற்றம் செய்வதும் எளிதாக இருக்கக்கூடியது.
- மிக முக்கியமாக விலைமலிவாக இருக்கக்கூடியது ஆகும்.

16.15.1 மரபுசார் ஆற்றல் மூலங்கள்

1. படிம எரிபொருள்கள்

பண்டைக்காலத்தில் விறகே மிகவும் முக்கிய ஆற்றல் மூலமாக இருந்தது. பாயும் நீர், காற்றின் ஆற்றல் குறைந்த செயல்களுக்கே பயன்படுத்தப்பட்டன. இத்தகைய பயன்களை உங்களால் சிந்திக்க முடிகிறதா? ஆற்றல் மூலமான நிலக்கரியின் பயன்பாடு தொழிற்புரட்சியைச் ஏற்படுத்தியது. தொழில் மயமாக்கம், உலகளாவிய ஆற்றல் தேவையைப் பெரும் வேகத்தில் உயரச் செய்திருக்கிறது. வளர்ந்துவரும் ஆற்றல் தேவை பெருமளவில் படிம எரிபொருள்களான நிலக்கரி பெட்ரோலியத்தைச் சார்ந்துள்ளது. இத்தகைய எரிபொருள்கள் பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் உருவானவை. இவை மிகக்குறைந்த அளவே இருப்பில் உள்ளது. படிம எரிபொருள்கள் புதுப்பிக்க இயலாத ஆற்றல் மூலங்கள் ஆகும். எனவே, அவற்றை நாம் பாதுகாக்க வேண்டும். இத்தகைய மூலத்தை அச்சமூட்டும் வேகத்தில் பயன்படுத்துவது தொடர்ந்தால், இருக்கும் ஆற்றல் மூலம் தீர்ந்துபோகும். இதைத் தவிர்ப்பதற்கு மாற்று ஆற்றல் மூலங்கள் குறித்து ஆய்வு செய்து கண்டுபிடிக்கப்பட வேண்டும்.

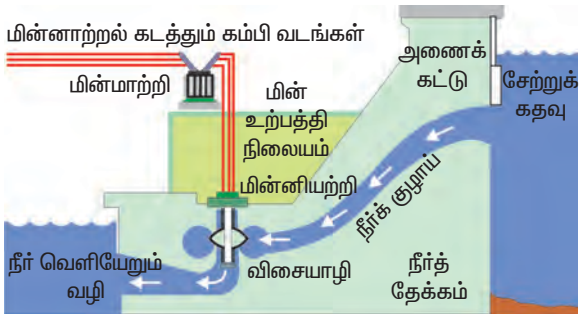
படிம எரிபொருளின் பயன்பாடானது காற்று மாசுபடல், அமிலமழை, பசுமையக வாயுக்களின் உருவாக்கம் போன்ற தீய விளைவுகளைக் கொண்டவை.

2. அனல் மின்நிலையம்

அனல் மின்நிலையங்களில் ஒவ்வொரு நாளும் மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்ய, நீரை வெப்பப்படுத்த பெருமளவிலான படிம எரிபொருள்கள் எரிக்கப்படுகின்றன. நெடுந்தொலைவுக்கு நிலக்கரி (அ) பெட்ரோலியத்தைக் கொண்டு செல்வதைவிட, மின் ஆற்றலை அனுப்புவது மிக எளிதானது. எனவே, அனல் மின்நிலையங்கள் நிலக்கரி அல்லது எண்ணெய் வயல்களுக்கு அருகில் நிறுவப்படுகின்றன. வெப்ப ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி மின்னாற்றல் இங்கு உருவாக்கப்படுவதால் இது அனல் மின்நிலையம் என அழைக்கப்படுகிறது.

3. நீர் மின்நிலையம் :

மற்றொரு பாரம்பரிய ஆற்றலின் மூலம் பாயும் நீரின் இயக்க ஆற்றல் அல்லது உயரத்தில் உள்ள நீரின் நிலை ஆற்றல். நீர் மின்நிலையங்களில் விழுகின்ற நீரின் நிலை ஆற்றலானது மின் ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. பயன்படுத்தக் கூடிய நிலை ஆற்றல் மூலமாகச் சில நீர்வீழ்ச்சிகளே உள்ள போதிலும் நீர் மின்நிலையங்கள் அணைக்கட்டுகளுடன் இணைந்தே உள்ளன. கடந்த நூற்றாண்டில் உலகம் முழுவதும் பெரும் எண்ணிக்கையிலான அணைகள் கட்டப்பட்டன. நாம் காண்பது போல் இந்தியாவில், நமது ஆற்றல் தேவையின் கால் பங்கு, நீர் மின்நிலையங்கள் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. நீர்மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்வதற்காகப் பெரிய நீர்த்தேக்கங்களில் நீரைச் சேகரிப்பதற்கும், நீரோட்டத்தைத் தடை செய்யவும் ஆற்றிற்கு குறுக்கே மிக உயரமான அணைகள் கட்டப்படுகின்றன இதனால் நீர் மட்டம் உயர்கிறது. மேலும் இச்செயல்முறையில் பாயும் நீரின் இயக்கஆற்றல், நிலை ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. நீர் அணையின் உயர்மட்டத்திலிருந்து, அணையின் அடிமட்டத்தில் உள்ள விசையாழிக்குக் குழாய்மூலம் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. ஒவ்வொரு முறை மழை பெய்கையில் நீர்த்தேக்கத்தில் நீர் நிரப்பப்படுவதால் (நீர் ஆற்றல் புதுப்பிக்கக் கூடிய ஆற்றல் மூலமாகும்.) நீர் ஆற்றல் மூலங்களைப் பயன்படுத்தும்போது, படிம எரிபொருள்களைப் போல் ஒரு நாள் தீர்ந்து போய்விடும் என்று கவலைப்பட வேண்டியதில்லை. (படம் 16.12)



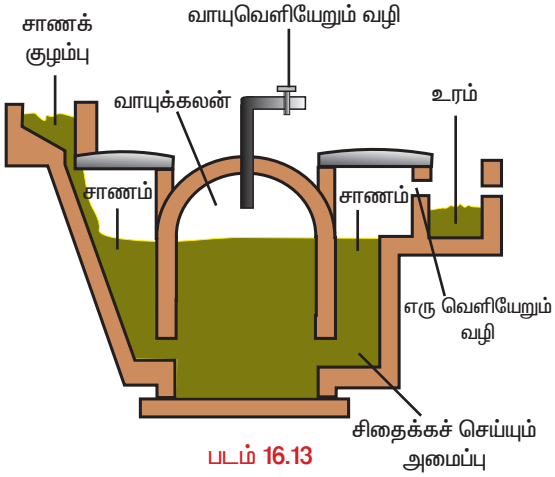
படம் 16.12

4. உயிரி ஆற்றல்

நாம் முன்பு குறிப்பிட்டது போல் பலகாலமாக விறகு எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. போதிய மரங்கள் நடப்படுவது நம்மால் உறுதி செய்யப்படுமானால், விறகின் தொடர் பயன்பாடு உறுதி செய்யப்படும். எரிபொருளாக வறட்டி பயன்படுத்துவதையும் நீங்கள் நன்கு அறிந்திருப்பீர்கள். இதுவும்கூட சீரான ஒரு எரிபொருள் மூலமாக பயன்படக்கூடியதே.

இந்த எரிபொருள்கள் தாவரம், விலங்குகளின் உற்பத்திப் பொருள்களாதலால், இத்தகைய எரிபொருள் மூலங்கள் உயிரி ஆற்றல் மூலங்கள் எனப்படுகின்றன. இந்த எரிபொருள் எரிகின்றபோது அதிக வெப்பத்தை உருவாக்காது. மேலும், அதிக அளவு புகையை வெளிவிடும். எனவே, இவ்வகை எரிபொருள்களின் திறனை மேம்படுத்தத் தொழில் நுட்ப வழிகாட்டல் தேவைப்படுகிறது. அளவான ஆக்ஸிஜன் வினியோகத்தில் விறகை எரிக்க அதில் உள்ள நீர் மற்றும் ஆவியாகும் பொருள்கள் அகற்றப்படுகின்றன. எச்சமாக மரக்கரி தங்குகிறது. சுடரின்றி எரிகின்ற மரக்கரி புகையற்றதாக இருக்கிறது. மேலும், மிகஅதிக வெப்பம் உருவாக்கும் திறன் கொண்டது.

அதேபோல் மாட்டுச்சாணம், தாவரப் பொருள்கள், பயிர்களின் அறுவடைக்குப் பிந்தைய பொருள்கள், வீட்டுப் பயன்பாட்டுக் கழிவுகள் இவை சிதைந்து உயிரி வாயுவைத் தருகின்றன. இங்கு பெரும்பாலும் மாட்டுச்சாணம் பயன்படுவதால் சாண எரிவாயு எனப்படுகிறது. சாண எரிவாயுக்கலனின் அமைப்புப் படம் 16.13இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



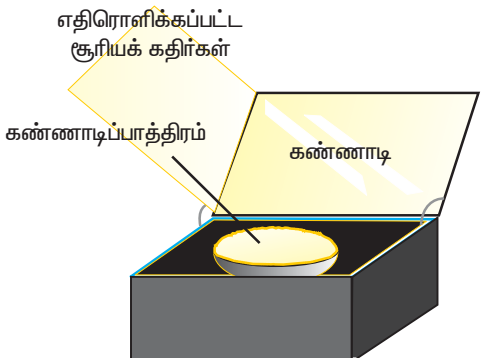
படம் 16.13

16.15.2 மரபு சாரா ஆற்றல் மூலங்கள்

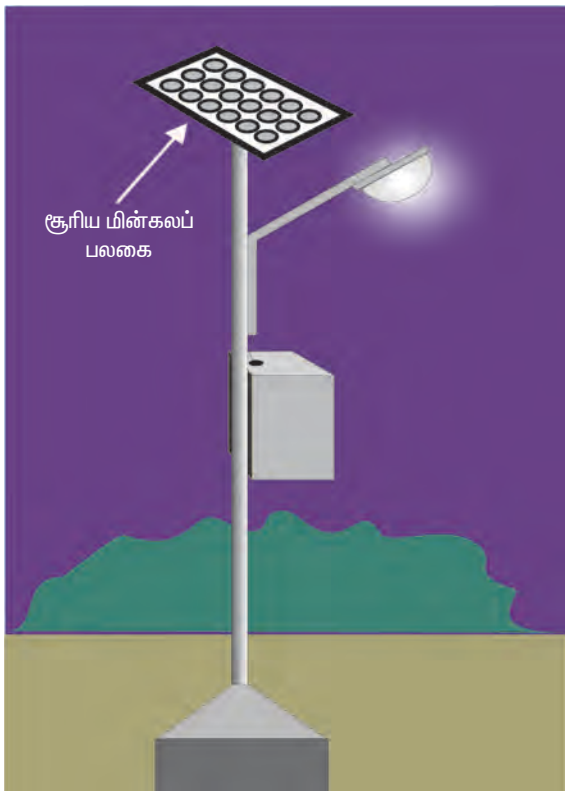
நமது வாழ்க்கை முறை மாறிக்கொண்டிருக்கிறது. மேலும், நமது செயல்களைச் செய்ய நாம் இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்துகிறோம். எனவே, நமது ஆற்றலின் தேவை அதிகரிக்கிறது. நாம் மேலும் மேலும் ஆற்றல் மூலங்களைத் தேடுவது தேவையாகிறது. நாம் கிடைக்கின்ற ஆற்றல் மூலங்களைத் திறமையுடன் பயன்படுத்த, தொழில் நுட்பத்தை மேம்படுத்துவோம். மேலும் புதிய ஆற்றல் மூலங்களையும் தேடுவோம். இப்பொழுது அண்மைக்கால ஆற்றல் மூலங்கள் சிலவற்றை நாம் காண்போம்.

1. சூரிய ஆற்றல்

சூரியன் ஏராளமான அளவு ஆற்றலைத் தற்போதைய வேகத்தில் கடந்த ஐந்து பில்லியன் ஆண்டுகளாக வெளியிட்டுக் கொண்டே இருக்கிறது. மேலும், ஏறத்தாழ 5 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்குமேல் இது தொடரும். சூரிய ஆற்றலின் ஒரு சிறுபகுதி மட்டுமே புவி வாயுக்கோளத்தின் வெளி அடுக்கை வந்தடைகிறது. வாயுக்கோளத்தின்



படம் 16.14



படம் 16.15

வழியே கடக்கின்றபோது அதில் பாதி உட்கவரப்படுகிறது. மீதியே புவிப்பரப்பை வந்தடைகிறது.

செயல் 16.5

- *இரு கூம்புக்குடுவைகளை எடுத்து ஒன்றுக்கு வெள்ளையும் மற்றொன்றுக்குக் கறுப்பு வண்ணமும் பூசுக. இரண்டையும் நீரால் நிரப்புக.*
- *கூம்புக்குடுவைகளை அரை மணி முதல் ஒரு மணி நேரம் வரை நேரடியாகச் சூரிய ஒளியில் வைக்கவும்.*
- *கூம்புக்குடுவைகளைத் தொடுக. எக்கூடுவை சூடாக உள்ளது ?*
- *ஒரு வெப்பநிலைமானி கொண்டு இரண்டிலும் உள்ள நீரின் வெப்பநிலையை அளவிடலாம்.*
- *அன்றாட வாழ்வில் இக்கண்டறிதல் பயன்படுத்தப்படக் கூடிய வழிகளை உங்களால் சிந்திக்க முடிகிறதா ?*

ஒரு கரும்பரப்பு ஒத்தநிலையில் மற்றப் பரப்புகளைவிட அதிக வெப்பத்தை உட்கவரும். சூரிய நீர் வெப்பமூட்டி இப்பண்பைப் பயன்படுத்தி செயல்படுகிறது. ஆடிகளைப் பயன்படுத்தி, சூரியக் கதிர்களைக் குவிப்பதன்மூலம் சூரியச் சமையற்கலன் உயர் வெப்பநிலையை அடைகின்றது. சூரியச் சமையற்கலன்கள் கண்ணாடித் தட்டால் மூடப்படுகின்றன.

இத்தகைய கருவிகள் பகல்பொழுதில் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் மட்டும் பயனுள்ளதாக இருக்கின்றன. சூரிய ஆற்றலைப் பயன்படுத்துவதில் உள்ள இந்த வரம்பு, சூரிய ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றும் சூரிய மின்கலத்தைப் பயன்படுத்தி வெற்றி கொள்ளப்படுகிறது. நடைமுறைப் பயன்பாட்டிற்குப் போதிய மின்னாற்றல் வழங்கக் கூடியவகையில், சூரிய மின்கலப் பலகை எனப்படுகின்ற ஓர் அமைப்பில் பெரும் எண்ணிக்கையிலான சூரிய மின்கலங்கள் ஒன்றிணைக்கப்படுகின்றன (படம் 16.14). சூரிய மின்கலத்தின் முதன்மை நற்பயனானது, இவை இயங்கும் பகுதிகள் இல்லாதவை, குறைந்த பராமரிப்பு

செயல் 16.6

- *சூரியச் சமையற்கலன் அல்லது சூரிய நீர் வெப்பமூட்டியின் செயல் அமைப்பை அறியவும். குறிப்பாக, அஃது எவ்வாறு காப்பிடப்படுகிறது, மேலும், பெருமளவு வெப்ப உட்கவர்தல் எவ்வாறு உறுதி செய்யப்படுகிறது என்பதை அறிக.*
- *கிடைக்கக் கூடிய மலிவு விலைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்திச் சூரிய சமையற்கலன் அல்லது நீர் வெப்பமூட்டியை வடிவமைத்து உருவாக்குக. மேலும் உமது சூரிய அடுப்பு என்ன வெப்பநிலையை அடைகிறது எனக் காண்க.*
- *சூரியச் சமையற்கலன் (அ) நீர் வெப்பமூட்டி பயன்பாட்டின் வரம்பு(கள்) மற்றும் அதன் சிறப்புகள் குறித்துக் கலந்துரையாடுக.*

தேவைப்படுகின்றவை என்பனவாகும். மற்றோர் நற்பயன் மின்னாற்றல் அனுப்பும் கம்பி வடம் அமைக்க அதிகச் செலவாகக் கூடிய ஒதுக்குப்புறமான பகுதிகளில் இவை நிறுவப்படக் கூடியவை.

2. காற்று ஆற்றல்

காற்றின் இயக்க ஆற்றல் வேலை செய்யப் பயன்படக் கூடியது. இந்த ஆற்றல் கடந்த காலத்தில் இயந்திர வேலையைச் செய்வதற்குக் காற்றாலைகள் மூலம் பயன்படுத்தப்பட்டது. (எ.கா.) கிணற்றிலிருந்து நீரை மேலேற்றும் பம்பில் காற்றாலையின் சுழல் இயக்கம் பயன்படுத்தப்பட்டது. மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்யவும் காற்று ஆற்றல் பயன்படுகிறது. அடிப்படையில் பெரிய மின்விசிறியை ஒத்த அமைப்பில் ஆக்கப்பட்ட ஒரு காற்றாலை உறுதியான தாங்கிமீது அதிக உயரத்தில் நிறுவப்படுகிறது.

மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்ய காற்றாலையின் சுழல் இயக்கம் மின்னியற்றியின் விசையாழியைச் சுழலச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு தனித்த காற்றாலையின் வெளியீட்டு ஆற்றல் மிகவும் குறைவானது. மேலும் வணிக நோக்கில் பயன்படுத்தப்பட முடியாதது. எனவே, அதிக எண்ணிக்கையில், பரந்த பரப்பில் காற்றாலைகள் நிறுவப்பட்டு அவை காற்றாற்றல் பண்ணை என அழைக்கப்படுகின்றது. வணிக அளவில் மின்னாற்றலைப் பெற ஒரு பண்ணையின் ஒவ்வொரு காற்றாலையும் வெளியிடும் ஆற்றல் ஒன்றாக இணைக்கப்படுகிறது.

காற்றாற்றல் சுற்றுச்சூழல் நட்புடையது. மேலும் திறன் மிகுந்த புதுப்பிக்க கூடிய ஆற்றல் மூலம். மின்னாற்றல் உற்பத்திக்குத் தொடர் செலவுகள் தேவைப்படாது. விசையாழிக்குத் தேவையான வேகத்தை நிலைநிறுத்தக் காற்றின் வேகம் மணிக்கு 15 கிமீ அளவைவிட அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.

செயல் 16.7

- *உங்கள் தாத்தா, பாட்டியிடமிருந்து அல்லது பெரியோர்களிடமிருந்து இவற்றை அறிந்து கொள்க.*
- *அவர்கள் எவ்வாறு பள்ளிக்குச் சென்றனர் ?*
- *அவர்கள் சிறுவர்களாக இருந்தபொழுது அவர்களின் அன்றாடத் தேவைகளுக்கு நீரை எவ்வாறு பெற்றனர் ?*
- *எந்த மாதிரியான பொழுது போக்குகளை அவர்கள் மேற்கொண்டனர் ?*
- *நீங்கள் கேட்டறிந்த மேற்கண்ட பதில்களை, இப்பொழுது இத்தகு செயல்களைச் செய்ய நீங்கள் என்ன செய்கிறீர்கள் ? ஒப்பிட்டு அறிக.*
- *வேறுபாடு இருக்கிறதா ? ஆம் எனில், வேறு எந்த ஆற்றல்மூலத்தில் இருந்து அதிக ஆற்றல் எந்த நிகழ்வில் பயன்படுத்தப்படுகிறது ?*

படம் 16.16

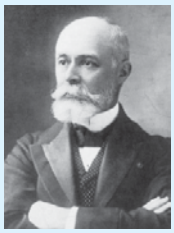
16.15.3 அணுக்கரு ஆற்றல்

அணுக்கரு ஆற்றல் எவ்வாறு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது ? அணுக்கருப் பிளவு எனப்படும் செயல்முறையில், கனமான அணுக்கரு, (யுரேனியம், புளூட்டோனியம், தோரியம்) போன்ற குறைவேக நியூட்ரான் கொண்டு தாக்கும்போது, இலேசான அணுக் கருக்களாகப் பிளவுபடக் கூடும். இது நிகழ்த்தப்படும்போது அதிக அளவு ஆற்றல் வெளிப்படுகிறது. மூல உட்கருவின் நிறை, உருவான உட்கருக்களின் நிறைகளின் கூடுதலைவிடச் சற்று அதிகம். ஓர் அணுக்கரு அல்லது யுரேனியத்தின் பிளவு நிலக்கரியின் ஒரு கார்பன் அணு எரிகின்றபோது உற்பத்தியாகும் ஆற்றலைவிட 10 மில்லியன் மடங்கு அதிக ஆற்றலை உற்பத்தி செய்கிறது. மின் ஆற்றல் உற்பத்திக்காக வடிவமைக்கப்பட்ட அணுக்கரு உலையில், கட்டுப்படுத்தப்பட்ட முறையில், நிலை நிறுத்தப்பட்ட அணுக்கருப் பிளவு தொடர்வினை ஆற்றலை வெளியிடுகிறது. வெளிப்படும் ஆற்றல் நீராவியை உருவாக்கி மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்கிறது.

16.15.4 கதிரியக்கம்

அற்புத நிகழ்வான கதிரியக்கம் 1896இல் ஹென்றி பெக்கொரல் என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அவர் கறுப்புத்தாளினால் சுற்றப்பட்ட ஒளிப்படத் தகடு, யுரேனியம் உப்பில் இருந்து வெளிப்படும் சில ஊடுருவும் கதிர்களால் பாதிக்கப்படுவதைக் கண்டறிந்தார். பின்னர், ரூதர்ஃபோர்டு அவ்வுப்பிலிருந்து வரும் கதிர்வீச்சு, வாயுவை அயனியாக்கும் திறன் பெற்றிருந்ததைக் கண்டுபிடித்தார். அயனியாக்கம் காரணமாக உண்டான மின்னோட்டம் பொருளினுடைய கதிரியக்கச் செயலின் அளவாக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டது.

சில ஆண்டுகளுக்குப்பின் மேடம் மேரி கியூரியும் அவர் கணவர் பியரி கியூரியும் மிகுந்த கதிர்வீச்சு கொண்ட தனிமங்களான ரேடியம், பொலோனியத்தைக் கண்டறிந்தனர். பொருளின் கதிரியக்கச் செயல் மூவகைக் கதிர்வீச்சுகளான



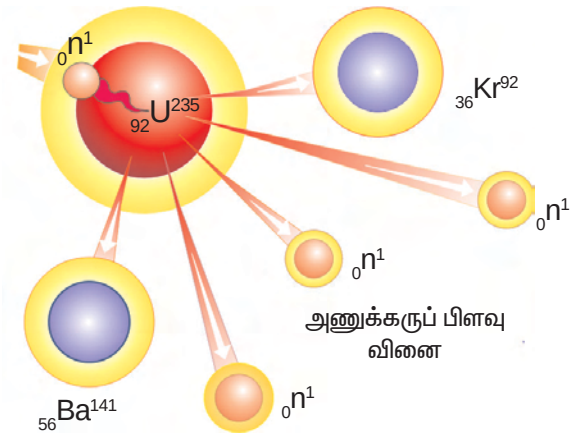
பெயர் : ஹென்றி பெக்கொரல்
பிறப்பு : 15.12.1852
பிறந்த இடம் : பாரிஸ் – பிரான்சு
மறைவு : 25.08.1908
சிறப்பு : கதிரியக்கம் கண்டுபிடிப்பு

α, β மற்றும் γ வின் விளைவுகளாக இருக்கும் எனக் காட்டப்பட்டிருக்கிறது. அணு எண் 82ஐ விட அதிகக் கனமான தனிமங்கள் α, β மற்றும் γ போன்ற அதிக ஊடுருவும் கதிர்களைத் தன்னிச்சையாக வெளிவிடும் அற்புத நிகழ்வு கதிரியக்கம் எனப்படுகிறது. கதிர்வீச்சை வெளிவிடும் பொருள்கள் கதிரியக்கத் தனிமங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. கதிரியக்க நிகழ்வு தன்னிச்சையானது. மேலும் வெப்பநிலை, அழுத்தம், காந்த மற்றும் மின்புலங்கள் போன்ற எந்தப் புறக்காரணிகளாலும் பாதிக்கப்படாதது.

16.15.5 அணுக்கருப் பிளவும், அணுக்கரு இணைவும்

1. அணுக்கருப் பிளவு

ஜெர்மன் அறிவியலாளர்கள் ஆட்டோ ஹான், ஸ்ட்ராஸ்மேன் 1939–இல் யுரேனியம் அணுக்கரு நியூட்ரான் கொண்டு தாக்கப்படும்போது ஆற்றல் வெளியீட்டுடன், ஒப்பிடக்கூடிய நிறைகளுடைய இரு துண்டுகளாகப் பிளவுபடுவதைக் கண்டுபிடித்தனர்.



படம் 16.17

மிகவும் கனமான அணுக்கரு, பேரளவு ஆற்றல் வெளியீட்டுடன் இரு துண்டுகளாகப் பிளக்கப்படும் செயல்முறை அணுக்கருப் பிளவு என்றழைக்கப்படுகிறது. அணுக்கருப் பிளவு நியூட்ரான் வெளியீட்டுடன் இணைந்ததாகும். $_{92}U^{235}$ உடன் ஆன அணுக்கருப்பிளவு வினை பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகிறது.

$$_{92}U^{235} + {}_{0}n^{1} \rightarrow {}_{56}Ba^{141} + {}_{36}Kr^{92} + 3{}_{0}n^{1} + 200\ MeV$$

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டில் அணுக்கருப் பிளவு வினை 3 நியூட்ரான் மற்றும் 200 மில்லியன் எலக்ட்ரான் வோல்ட் ஆற்றல் வெளியீட்டுடன் நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கிறது.

2. அணுக்கரு இணைவு

இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட இலேசான அணுக்கருக்கள் இணைந்து கனமான அணுக்கருவை உருவாக்கும் செயல்முறை அணுக்கரு இணைவு ஆகும். உருவாகும் உட்கருவின் நிறை, இலேசான உட்கருக்களின் நிறைகளின் கூடுதலைவிட எப்பொழுதும் குறைவாக இருக்கிறது. ஐன்ஸ்டீன் நிறை ஆற்றல் தொடர்பின்படி [$E = mc^2$]. நிறை வேறுபாடு ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.

அணுக்கரு இணைவுச் செயல்முறை 10^7K என்ற மீஉயர் வெப்பநிலையில் மட்டும் நிகழ்த்தப்படக் கூடியது. ஏனென்றால், இத்தகையதொரு மீஉயர்வெப்ப நிலையில் மட்டுமே அணுக்கருக்கள் அவற்றிற்கு இடையேயான விலக்கு விசையை எதிர்கொள்ள இயலும். எனவே, அணுக்கரு இணைவுக்குமுன் இலேசான அணுக்கருக்களின் வெப்பநிலை பலபில்லியன் டிகிரி உயர்ந்திருக்க வேண்டும். அணுக்கரு இணைவு வினை வெப்ப அணுக்கரு வினை எனப்படுகிறது.

ஹைட்ரஜன் குண்டு

அணுகுண்டு வெடிப்பு நிகழ்கையில் டியூட்ரான், டிரிட்டான் இணைய ஏதுவான வகையில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. சாதகமான வெப்பநிலையில் இலேசான அணுக்கருக்களின் கட்டுப்பாடற்ற முறையிலான இணைவு தொடங்குகிறது. இந்நிகழ்வில் பேரளவு வெப்பஆற்றல் வெளிப்படுகிறது.

ஹைட்ரஜன் குண்டின் அணுக்கரு இணைவு வினையானது,

$$_{1}H^{2} + {}_{1}H^{3} \rightarrow {}_{2}He^{4} + {}_{0}n^{1} + \text{ஆற்றல்}$$

எடுத்துக்காட்டு **16.8**

ஒரு கிலோகிராம் நிறை முழுவதும் ஆற்றலாக மாற்றப்படும்போது கிடைக்கும் ஆற்றலைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு :

நிறை $m = 1\ kg$

ஒளியின் திசைவேகம் $c = 3 \times 10^8\ m\ s^{-1}$

ஆற்றல் $E = mc^2$

$E = 1 \times (3 \times 10^8)^2$

$= 9 \times 10^{16} J$

16.15.6. அணுக்கரு வினைத்திறன் சிறப்புகள்

அணுக்கரு வினைத்திறன் என்பது அணுக்கரு உலையின் பாதுகாப்பு நிலையை அறிய உதவும் ஓர் அளவாகும். இது காலத்தைச் சார்ந்து அணுக்கரு உலையில் நியூட்ரான்கள் எண்ணிக்கையின் மாற்றத்தை முன்பே அறிந்து கொள்ள உதவும் அளவாகும்.

அணுக்கரு உலையில் உருவாக்கப்பட்ட நியூட்ரான்களும், அழிக்கப்பட்ட நியூட்ரான்களும் எண்ணிக்கையில் சமமாக இருக்கும்போது அணுக்கரு வினைதிறனின் மதிப்பு சுழி ஆகும் (critical).

அணுக்கரு வினைத்திறன் நேர்குறியாக உள்ளபோது (உருவாக்கப்பட்ட நியூட்ரான்கள் > அழிக்கப்பட்ட நியூட்ரான்கள்) அணுக்கரு உலை ஆபத்தான நிலையில்(super critical) உள்ளது.

அணுக்கரு வினைத்திறன் எதிர்குறியாக உள்ளபோது (உருவாக்கப்பட்ட நியூட்ரான்கள் < அழிக்கப்பட்ட நியூட்ரான்கள்) அணுக்கரு உலை பாதுகாப்பான நிலையில்(sub critical) உள்ளது.

16.15.7 அணுக்கரு ஆற்றலின் தீய விளைவுகள்

α, β, γ கதிர்கள் யாவும் அயனியாக்கத்தை உருவாக்கும் கதிர்வீச்சுக்கள் ஆகும். இக்கதிர்வீச்சு உயிர்செல் மூலக்கூறு களின் அமைப்பை மாற்றும் திறன் கொண்டவை. எனவே, உயிரியல் அமைப்பின் வழக்கமான செயல்பாடு பாதிப்பிற்கு உள்ளாகிறது. மனித உயிரியலமைப்பு மாறுபாட்டினால் ஏற்படும் பாதிப்பின் அளவு:

i) கதிர்வீச்சின் அளவு, அதன் உட்கவர் வீதம்

ii) உடலின் எப்பகுதி கதிர்வீச்சுக்கு உட்படுகிறது போன்ற காரணிகளைச் சார்ந்து அமைகிறது. இத்தகைய பாதிப்புகள் உடற்கூறு பாதிப்பை உண்டாக்கலாம் அல்லது மரபுசார் பாதிப்பை உண்டாக்கலாம்.

கதிர்வீச்சின் அளவு ராண்ட்ஜன் (R) என்ற அலகால் அளவிடப்படுகிறது. ஒரு கிராம் காற்றில் 1.6×10^{12} ஜோடி அயனிகளை உருவாக்கும் கதிர்வீச்சின் அளவு ஒரு ராண்ட்ஜன் எனப்படும்.

கதிர்வீச்சின் பாதுகாப்பு எல்லை ஒரு வாரத்திற்கு 250 மில்லி ராண்ட்ஜன் ஆகும்.

முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள்

கதிர்வீச்சு ஆய்வகங்களில் பணியாற்று பவர்கள் பின்வரும் முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளைக் கையாள வேண்டும்.

1) கதிரியக்கப் பொருள்கள் தடித்த சுவர்கொண்ட காரீயக்கலன்களில் வைக்கப்படவேண்டும்.

2) ஆபத்துப் பகுதிகளில் பணிபுரியும் பொழுது, காரீயமேலங்கியும், காரீயக்கையுறையும் பயன்படுத்தப்படவேண்டும்.

3) ஒரு சிறிய நுண்படலப்பட்டை(Micro film badge) அங்குப் பணிபுரிபவர்களுக்கு அணிவிக்கப்பட்டு, சமகால இடைவெளியில் அவர் பெறும் கதிர்வீச்சின் அளவு சோதிக்கப்படவேண்டும்.

4) அணுக்கருக் கருவிகள் அனைத்தும் தொலைக் கட்டுப்பாட்டு முறையில் (Remote Control) கையாளப்படவேண்டும்.

5) பணிப் பகுதிகளில் உள்ள கதிரியக்கக் கழிவுகள் முறையாகத் தூய்மை செய்யப்படவேண்டும்.

இன்றைய அறிவியல்

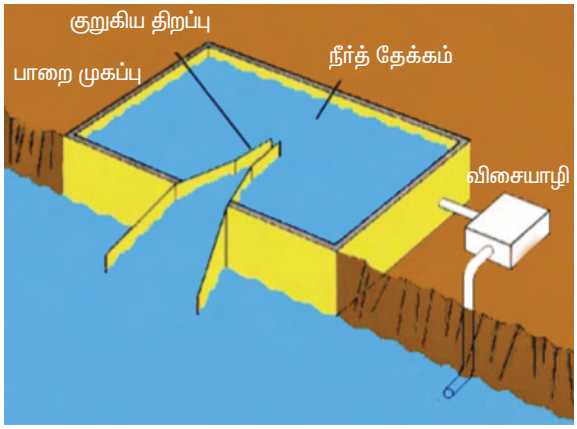
கடலில் இருந்து ஆற்றல்

1. அலை ஆற்றல்

சுழலும் புவிமீது முதன்மையாகச் சந்திரனின் ஈர்ப்பு விசை காரணமாகக் கடலின் நீர்மட்டத்தில் உயர்வும், தாழ்வும் ஏற்படுகின்றன. நாம் கடல் அருகில் வசித்தாலோ எப்பொழுதாவது கடலுக்கு அருகில் உள்ள இடங்களுக்குப் பயணம் செய்தாலோ பகலில் கடல்மட்டம் எவ்வாறு மாறுகிறது என்பதைக் காணலாம். அந்த அற்புத நிகழ்வு உயர்அலை அல்லது தாழ் அலை என்றழைக்கப்படுகிறது. மேலும் கடல்மட்டத்தின் அந்த வேறுபாடு நமக்கு அலை ஆற்றலைத் தருகிறது. கடற்கரையில் குறுகிய ஒரு திறப்புடன் அணையைக் கட்டுவதன்மூலம் அலை ஆற்றல் கட்டுப்படுத்தப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அணையின் திறப்பில் பொருத்தப்பட்ட விசையாழி அலை ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றுகிறது. நாம் நினைப்பது போல் அத்தகைய அணைகள் கட்டப்படக் கூடிய இடங்கள் குறைவாகவே உள்ளன. (படம் 16.18)

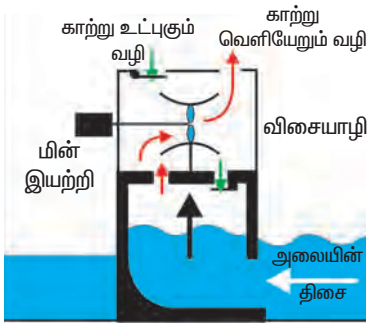
2. பேரலை ஆற்றல்

மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்கின்ற, கடற்கரை அருகில் பேரலை கொண்டுள்ள இயக்க ஆற்றல் அதே முறையில் பெறக் கூடியது. கடலின் குறுக்கே வீசுகின்ற வலிமையான காற்றால் அலைகள் உருவாகின்றன.



படம் 16.18

அலைகள் மிகவும் வலிமையாக இருக்கின்ற இடங்களில் மட்டும் அலை ஆற்றல் மாறுபட்ட விகிதத்தில் இருக்கும். விசையாழிச் சுழற்சிக்கும், மின்னாற்றல் உற்பத்திக்கும் அலை ஆற்றலைச் சேகரிக்கப் பல்வேறு வகையான கருவிகள் மேம்படுத்தப்பட்டு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (படம் 16.19)

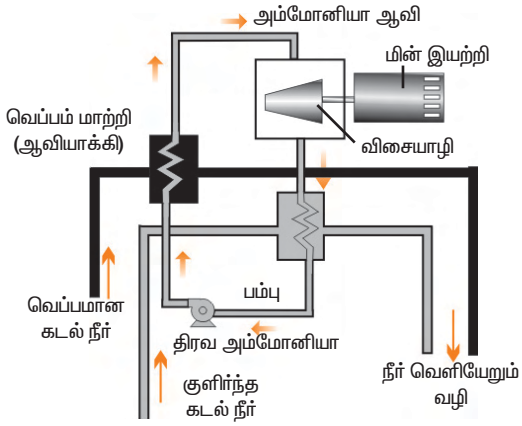


படம் 16.19

3. பெருங்கடல் வெப்ப ஆற்றல்

கடல் அல்லது பெருங்கடலின் ஆழ்பகுதியில் நீர் குளிர்ச்சியாய் இருக்கின்ற பொழுது, மேற்பரப்பு நீர் சூரியனால் வெப்பமாகிறது. வெப்பநிலையில் உள்ள இவ்வேறுபாடு பெருங்கடல் வெப்ப ஆற்றல் மாற்றக் கலனில் ஆற்றலைப் பெறப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. 2km ஆழத்தில் உள்ள நீருக்கும் மேற்பரப்பில் உள்ள நீருக்கும் இடையிலான வெப்பநிலை வேறுபாடு 293 K (20°C) அல்லது அதிகமாக இருந்தால், இத்தகைய திட்டத்தைச் செயல்படுத்தலாம்.

மேற்பரப்பின் வெப்பமான நீர் அம்மோனியா போன்ற ஆவியாகும் திரவங்களைக் கொதிக்க வைக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. திரவத்தின் ஆவி மின்னியற்றியின் விசையாழியை இயக்கப் பயன்படுகிறது. மாக்கடலின் ஆழத்தில் உள்ள குளிர்ந்த நீர் மேலே கொண்டு வரப்பட்டு, அதன் ஆவி மீண்டும் திரவமாகக் குளிர்விக்கப்படுகிறது. கடலில் இருந்து கிடைக்கின்ற ஆற்றல் மிக அதிகமாக இருக்கிறது. ஆனால், திறன்மிகு வாணிகப் பயன்பாட்டில் கடினமாக இருக்கிறது.(படம் 16.20)



படம் 16.20

மதிப்பீடு– மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி – அ

1. 20 ஓம் மின்தடையுள்ள கம்பியில் 0.2 A மின்னோட்டம் உருவாக்கத் தேவைப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாடு _____ (100 V, 4 V, 0.01 V, 40 V)
2. இரு மின்விளக்குகளின் மின்தடைகள் விகிதம் 1:2. அவை தொடராக ஒரு சுற்றில் இணைக்கப்படுகின்றன எனில், அவை எடுத்துக் கொள்ளும் ஆற்றல்களின் விகிதம்_____ (1 : 2, 2 : 1, 4 : 1, 1 : 1)
3. கிலோவாட் மணி என்பது _____ன் அலகு ஆகும்.

   (மின்னழுத்த வேறுபாடு, மின்திறன், மின்னாற்றல், மின்னூட்டம்)
4. ஒத்த நிபந்தனைகளில் உள்ளபோது _____ பரப்பு மற்ற பரப்புகளைவிட அதிக வெப்பத்தை உட்கவர்கிறது. (வெண்மை, சொரசொரப்பான, கருமை, மஞ்சள்)
5. இயற்கைக் கதிரியக்கத் தனிமத்தின் அணு எண்_____(82ஐ விட அதிகம், 82ஐ விடக் குறைவு, வரையறுக்கப்படவில்லை, குறைந்தது 92)

6. பின்வரும் கூற்றுகளில் ஓம் விதியோடு தொடர்பில்லாததை எழுதுக.

அ) மின்னோட்டம் / மின்னழுத்த வேறுபாடு = மாறிலி

ஆ) மின்னழுத்த வேறுபாடு / மின்னோட்டம் = மாறிலி

இ) மின்னோட்டம் = மின்தடை X மின்னழுத்த வேறுபாடு

7. அனல் மின் நிலையத்தில் பயன்படும் எரிபொருள் என்ன ?

8. மிகச் சிறந்த ஆற்றல் மூலம் எது ?

9. காற்றாற்றல் மூலம் மின்சாரத்தைப் பெற விசையாழிக்குத் தேவையான காற்றின் சிறும வேகம் என்ன ?

10. உயிரி வாயுவினை உற்பத்திச் செய்ய தேவையான முக்கிய மூலப்பொருள் என்ன ?

பகுதி – ஆ

1. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

அ) மின்னழுத்த வேறுபாடு : வோல்ட் மீட்டர் எனில் மின்னோட்டம் _____

ஆ) நீர்மின் நிலையம் : மரபுசார் ஆற்றல், எனில் சூரிய ஆற்றல் :_____

2. கொடுக்கப்பட்ட ஆற்றல் மூலங்களின் பெயர்களிலிருந்து பொருந்தாததைக் கண்டுபிடிக்க.

(காற்று ஆற்றல், சூரிய ஆற்றல், நீர்மின் ஆற்றல்)

3. பின்வரும் கூற்றுகளில் உள்ள தவறுகளைத் திருத்துக.

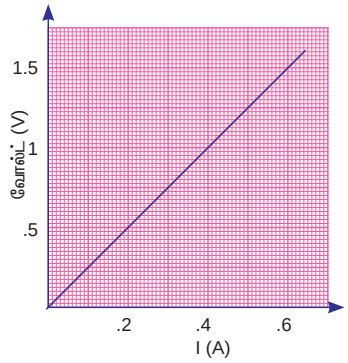
அ) சிறந்த ஆற்றல் மூலம் என்பது ஓர் அலகு நிறைக்குக் குறைந்த அளவு வேலை செய்யக் கூடியது.

ஆ) பயன்படுத்தக் கூடிய வடிவில் உள்ள ஆற்றலை மீண்டும், மீண்டும் நாம் பயன்படுத்தலாம்.

4. தகுந்த குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி, ஒரு மின்சுற்றின் பல்வேறு உறுப்புகளை இணைத்துப் பெறப்படும் படம் மின் சுற்றுப்படம் எனப்படும். உறுப்புகள் என்பது குறித்து உங்கள் கருத்து என்ன ?

5. பின்வரும் வரைபடம் V மற்றும் I இன் தொடர்பைக் காட்டுகிறது.

படத்திலிருந்து மின்னழுத்த வேறுபாடு 0.5 V மற்றும் 1.0 V உள்ளபோது V/I -இன் மதிப்புகள் என்னவாக இருக்கும் ?



6. காமாக்கதிர்கள் இயற்கைக் கதிரியக்கத் தனிமங்களால் வெளியிடப்படும் ஆபத்தான கதிர்வீச்சாகும்.

அ) இயற்கைக் கதிரியக்கத் தனிமங்கள் வெளியிடும் வேறு கதிர்வீச்சுகள் யாவை ?

ஆ) பின்வரும் கூற்றுகளை மேலே சொல்லும் கதிர்வீச்சுகளோடு தொடர்புப்படுத்தி அட்டவணையிடுக.

(i) அவை மின்காந்த கதிர்வீச்சு

(ii) அவை அதிக ஊடுறுவுதிறன் கொண்டவை

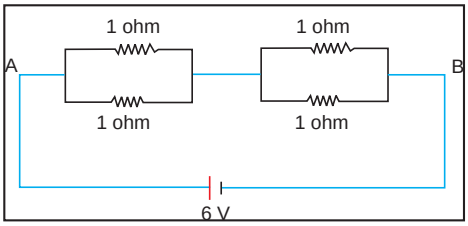
(iii) அவை எலக்ட்ரான்கள்

(iv) அவை நியூட்ரான்களைப் பெற்றிருக்கின்றன

7. 1.5 V மின்னியக்குவிசை கொண்ட இருமின்கலன்கள் 5 ஓம், 10 ஓம், 15 ஓம் மின்தடைகள் மற்றும் சாவி இவற்றைத் தொடராகக் கொண்ட ஒரு மின்சுற்றுப் படத்தினை வரைக.

8. மின் உருகு இழை _____ உலோகக் கலவையால் ஆன கம்பி ஆகும். இஃது அதிக மின்தடையையும் _____ உருகு நிலையையும் கொண்டது.

9. பின்வரும் சுற்றுப்படத்தை உற்றுநோக்கி ABக்கு இடையே தொகுபயன் மின்தடை காண்க.



10. அடைப்புக் குறிக்குள் கொடுக்கப்பட்டுள்ள சொற்களில் உரியனவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்துப் பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புக.

(துத்தநாகம், தாமிரம், கார்பன், காரீயம், காரீய டைஆக்சைடு, அலுமினியம்)

நேர்மின்வாய்	காரீய அமில சேமகலன்	
எதிர்மின்வாய்	லெக்லாஞ்சி மின்கலன்	

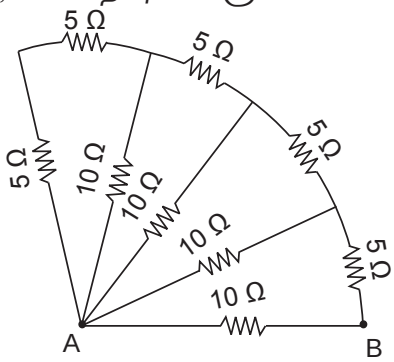
11. ஒரு மின் விளக்கின் வழியே 1.6 A மின்னோட்டம் பாய்கிறது எனில், விளக்கின் வழியே 1 வினாடியில் செல்லும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை யாது ?

12. வாணி பயன்படுத்தும் முடிஉலர்த்தி முதலில் செயல்படும்போது மின்தடை 50 Ω.

அ) வீட்டில் 230 V மின் அழுத்த இணைப்பு உள்ள போது முடிஉலர்த்தி ஏற்கும் மின்னோட்டம் எவ்வளவு ?

ஆ) முடிஉலர்த்தி நீண்ட நேரம் செயல்பாட்டில் இருக்கும் போது, அதன் மின்தடையில் ஏற்படும் மாற்றம் என்ன ? (குறிப்பு: வெப்பநிலை உயரும்போது கடத்தியின் மின்தடை உயருகிறது)

13. கொடுக்கப்பட்ட மின்சுற்றில் A, B என்ற புள்ளிகளுக்கிடையே தொகுபயன் மின்தடை மதிப்பைக் காண்க.

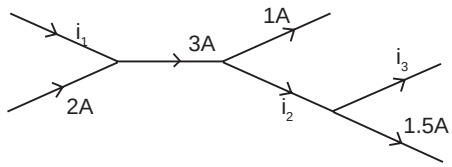


14. 240 V மின்னழுத்தம் கொண்ட வீட்டு மின் இணைப்புச் சுற்றில் சரவிளக்கு தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

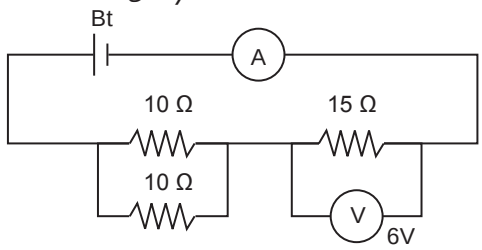
அ) சரவிளக்கு தொடரில் 12 மின்விளக்குகள் உள்ளன எனில் ஒவ்வொரு மின்விளக்கிற்கும் இடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாட்டைக் காண்க.

ஆ) மின்விளக்குகள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டால், ஒவ்வொரு மின்விளக்கிற்கும் இடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு யாது ?

15. பின்வரும் படமானது ஒரு மூடிய சுற்றின் ஒரு பகுதி எனில் i_1, i_2, i_3 ஆகிய மின்னோட்டங்களைக் காண்க.



16. பின்வரும் படத்தில் உள்ள மின்சுற்றில் நல்லியல்பு வோல்ட்மீட்டர் காட்டும் அளவீடு 6 V எனில் அம்மீட்டர் காட்டும் அளவீட்டைக் கண்டுபிடிக்க.



17. மின்தடை 8 Ω உள்ள மின்கம்பி வட்டச்சுருளாக மாற்றப்பட்டால், அதன் விட்டத்திற்கு இடையே மின்தடையைக் கணக்கிடுக.

18. ஒரு மின்கம்பி வட்டச்சுருளாக மாற்றப்பட்டுள்ளது. அதன் விட்டத்திற்கு இடையேயான தொகுபயன் மின்தடை 8 Ω எனில் அந்த மின் கம்பியின் மின்தடையைக் காண்க.

19. 40 W மற்றும் 60 W திறன் கொண்ட இரு மின்விளக்குகள் தொடரிணைப்பில் புற மின்கலத்துடன் இணைக்கப்பட்டால், எந்த மின்விளக்கு அதிகப் பொலிவுடன் ஒளிரும் ? ஏன் ?

20. 70 W மற்றும் 50 W திறன் பெற்ற இரு மின்விளக்குகள் புறமின்கலத்துடன் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன எனில், எந்த விளக்கு அதிகப் பொலிவுடன் ஒளிரும் ? ஏன் ?

21. பெருங்கடல் வெப்ப ஆற்றல் குறித்து எழுதுக.

22. நீர்வீழ்ச்சியின் உயரம் அதிகமாக இருக்கும் நிலையில்தான், நீர்மின் நிலையம் அதிகஅளவில் மின்திறனை உற்பத்தி செய்கிறது. காரணம் தருக.

23. படிம எரிபொருளை எரிக்கும்போது ஏற்படும் சுற்றுச்சூழல் மாசினைக் குறைக்க நீங்கள் தரும் ஆலோசனைகள் யாவை ?

24. காற்றாற்றல் பயன்பாட்டின் வரம்புகள் யாவை ?

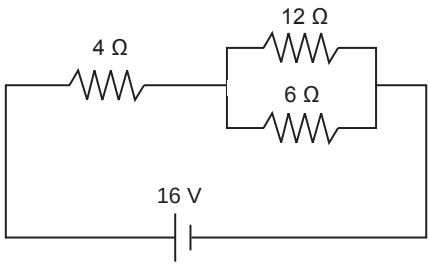
25. உயிரிஆற்றல் மூலம் என்றால் என்ன ? உயிரிஆற்றல் மூலத்திலிருந்து, உயிரிஆற்றலை எவ்வாறு பெறலாம் ?

26. அன்றாட செயல்பாடுகளிலும் – பயன்பாடுகளிலும் மிகக் குறைந்த அளவு சுற்றுச்சூழல் மாசு ஏற்படுத்தக்கூடிய ஆற்றல் வடிவம் எது ?

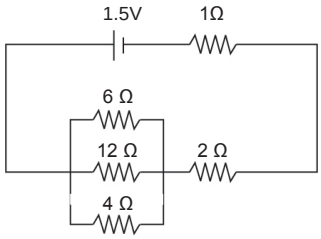
பகுதி – இ

1. வீணாவின் மகிழுந்திலுள்ள வானொலிப்பெட்டி, கார் இயங்காத நிலையில் மகிழுந்திலுள்ள 12 V, மின்கலனில் இருந்து 0.20 A மின்னோட்டம் பெற்று ஒலிக்கிறது. மகிழுந்திலுள்ள மின்கலன் 1.2×10^6 J ஆற்றலை இழப்பின் செயலிழக்கும். வீணா வானொலியை ஒலிக்க விட்டு மறந்தவாறு வெளியேறும் போது மின்கலன் ஆற்றலை முற்றிலும் இழந்த நிலைக்கு வர எவ்வளவு காலம் ஆகும். (ஒரு நாள் = 86,400 வினாடிகள்)

2. மின்சுற்றில் பாயும் மொத்த மின்னோட்டத்தைக் கணக்கிடுக. ஒவ்வொரு மின்தடையிலும் வெளிப்படும் வெப்பஆற்றலின் அளவையும் கணக்கிடுக.



3. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில், மின்சுற்றில் பாயும் மொத்த மின்னோட்டத்தைக் கணக்கிடுக. மேலும் 1 Ω மின்தடையின் குறுக்கே ஏற்படும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டைக் காண்க.



4. ராமனின் அறை குளிர்விப்பானில் 9.0 A மின்னோட்டம் பாயும்பொழுது அதன் மின் நுகர்வுத்திறன் 2160 W.

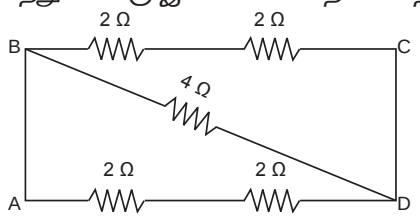
அ) குளிர்விப்பான் செயல்படும்போது மின்னழுத்த வீழ்ச்சி என்ன ?

ஆ) வழக்கமான வீட்டு மின்னழுத்தத்துடன் எவ்வாறு ஒப்பிடப்படுகிறது.

இ) 120 V இணைப்புடன் குளிரூட்டியை இணைக்க முயன்றால் என்ன நிகழும் ?

5. பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ள மூன்று மின்தடைகளின் தொகுபயன் மின்தடை மதிப்பு 60/47 Ω. இதிலிருந்து ஒரு இணைப்பு முறிக்கப்பட்டால், தொகுபயன் மின்தடை மதிப்பு 15/8 Ω எனில் முறிக்கப்பட்ட இணைப்பின் மின்தடையினைக் காண்க.

6. படத்தில் (அ) A மற்றும் D (ஆ) B மற்றும் Dக்கு இடையே மின்தடை மதிப்பைக் கணக்கிடுக.



7. கடலில் இருந்து ஆற்றல் பெறும் வழிமுறைகளில் இரண்டினை விளக்குக.

8. மின்தடை R கொண்ட ஐந்து மின்தடையாக்கிகள் ஆங்கில எழுத்தின் A வடிவத்தில் இணைக்கப்படுகிறது. தொகுபயன் மின்தடையை A–ன் திறந்த முனைகளுக்கிடையே காண்க.

மேலும் அறிய

நூல்கள்: 1. Electricity and Magnetism, by D.C Tayal Himalayam publishing house.

2. Sources of energy, by C. Walker, Modern curriculam press.

3. Complete physics(IGCSE)- Oxford University press, New York

4. Principles of Physics(Extended) by Halliday, Resnick & Walker, Wiley publication, New Delhi.

இணையத்தளம்: www.khanacademy.org science.howstuffworks.com http://arvindguptatoys.com/films.html

அலகு 17

மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவும் ஒளியியலும்

பெயர் : ஒயர்ஸ்டெட்
பிறப்பு : 14.08.1777
பிறந்த இடம்: லெங்கி லேண்ட் டென்மார்க்
மறைவு : 09.03.1851
சிறப்பு : மின்காந்தத் தூண்டல் ஆய்வு

17.1. காந்தப்புலமும் காந்தவிசைக்கோடுகளும்

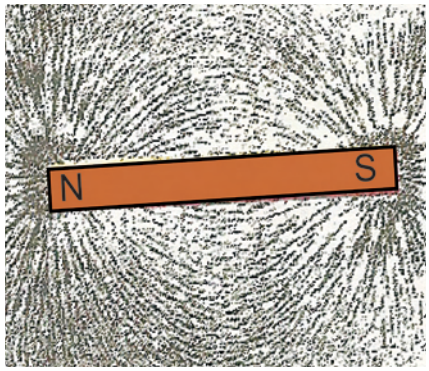
சட்டக் காந்தத்தின் அருகில் கொண்டு செல்லப்பட்ட காந்த ஊசி விலகலடைவது நாம் அறிந்ததே. காந்த ஊசி விலகல் அடைவது ஏன் ?

செயல் 17.1

வெள்ளைத்தாளை வரைபலகையின் மீது பசையின் உதவியால் பொருத்துக.

- *தாளின் மையத்தில் சட்டக்காந்தத்தை வைக்கவும்.*
- *சட்டக்காந்தத்தைச் சுற்றிலும் இரும்புத் துகள்களைத் தூவவும். இதற்கு உப்புத்தூவியைப் பயன்படுத்தலாம்.*
- *இப்போது பலகையை மெதுவாகத்தட்டி அதிர்வூட்டவும். நாம் காண்பது என்ன ?*

இரும்புத்துகள்கள் தாமாக மேற்கண்ட வடிவத்தில் அமையப்பெறும். இது படம் 17.1இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஏன் இவ்வாறு அமைகிறது ? இது நமக்கு உணர்த்துவது என்ன ? காந்தம் தன்னைச் சுற்றியுள்ள பகுதியில் அதன் ஆதிக்கத்தைச் செலுத்தும். எனவே, இரும்புத்துகள்கள் ஒரு விசைக்கு உட்படுத்தப்படும். இவ்விசை இரும்புத்துகள்களைக் குறிப்பிட்ட வடிவில் ஒருங்கமைக்கும். காந்தத்தைச் சுற்றிலும் அதன் விசை உணரப்படும் பகுதி காந்தப்புலம் எனப்படும். இரும்புத்துகள்களால் ஒருங்கமைக்கப்பட்டு உருவாகும் கோடுகள் காந்தவிசைக் கோடுகள் எனப்படும்.



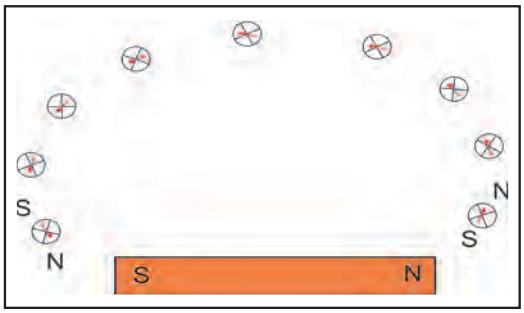
படம் 17.1

செயல் 17.2

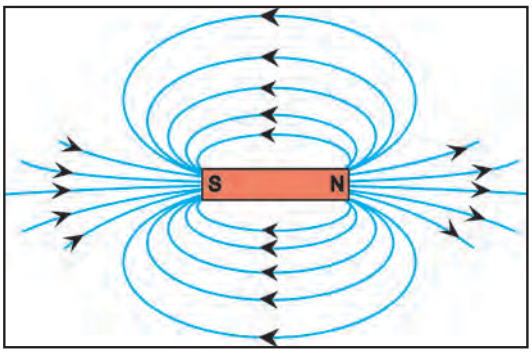
சிறிய காந்த ஊசி ஒன்றையும், சட்டக் காந்தம் ஒன்றையும் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். சட்டக் காந்தத்தை வரைபலகையின் மையத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ள வெள்ளைத்தாளின் மையத்தில் வைக்க வேண்டும். வெள்ளைத் தாளைப் பலகையில் பொருத்த, பசைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தலாம். காந்தத்தின் எல்லையை வரைந்துகொள்ள வேண்டும்.

காந்த ஊசியைச் சட்டக்காந்தத்தின் வடமுனைக்கு அருகில் வைக்க வேண்டும். அஃது எவ்வாறு செயல்படுகிறது ? காந்த ஊசியின் தென்முனை, சட்டக் காந்தத்தின் வடமுனையை நோக்கி நிற்கிறது. காந்த ஊசியின் வடமுனை சட்டக்காந்தத்தின் வடமுனையிலிருந்து விலகி நிற்கும். காந்த ஊசியின் இருமுனைகளின் நிலையையும் குறித்துக் கொள்ளவேண்டும். காந்த ஊசியைப்

புதிய நிலைக்கு நகர்த்த வேண்டும். இப்போது அதன் தென்முனை முதலில் வடமுனை இடம்பெற்ற நிலையைப் பெறும். இந்தச் செயல்முறை படிப்படியாகக் காந்த ஊசி சட்டக்காந்தத்தின் தென்முனையை அடையும்வரை செய்யவேண்டும். படம் 17.2.இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. காகிதத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள புள்ளிகளை வளை கோட்டால் இணைக்கவும். இது காந்த விசைக்கோடுகளைக் குறிக்கும். மேற்கண்ட செயல்முறையை மீண்டும், மீண்டும் செய்து இயன்றவரை அதிகக்கோடுகள் வரையவேண்டும். இக் கோடுகள் படம் 17.3.இல் காட்டியுள்ளபடி அமையும். இக்கோடுகள் காந்தத்தைச் சுற்றியுள்ள காந்தப்புலத்தைக் குறிக்கும். இவை காந்த விசைக்கோடுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. காந்த விசைக் கோடுகளின் வழியே காந்த ஊசியை நகர்த்தும்போது அதன் விலகலைக் கவனிக்கவும். துருவத்தை நெருங்க நெருங்க காந்த ஊசியின் விலகல் அதிகரிக்கும்.



படம் 17.2



படம்17.3

காந்தப்புலம் எண்மதிப்பும் திசையும் கொண்ட அளவாகும். காந்தப்புலத்தின் திசையானது அதனுள் வைக்கப்பட்ட காந்தஊசியின் வடமுனை நகரும் திசையாகக் கொள்ளப்படுவது மரபு. வழக்கமாகப் புலக்கோடுகள் காந்தத்தின் வடமுனையில் தொடங்கி, தென்முனையில் முடிவதாகக் கருதப்படும். இது படம் 17.3.இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. காந்தத்தின் உள்ளே புலக்கோடுகள் தென்முனையில் தொடங்கி வடமுனையில் முடியும். காந்தப்புலக் கோடுகள் மூடிய வளைகோடுகளாகும். இவை ஒருபோதும் ஒன்றையொன்று வெட்டிக்கொள்ளாது.

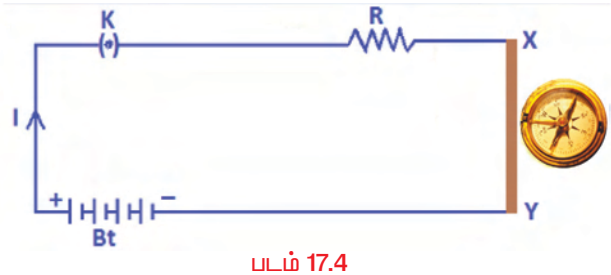
17.2. மின்னோட்டம் செல்லும் கடத்தியால் ஏற்படும் காந்தப்புலம்

செயல் 17.3

நேரான தடித்த தாமிரக்கம்பியை மின்சுற்றுப் படம் 17.4.இல் காட்டியுள்ளபடி XY புள்ளிகளிடையே இணைக்கவும். XY கம்பியைக் காகிதத்தின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக இருக்குமாறு அமைக்க வேண்டும்.

தாமிரக் கம்பிக்கு அருகில் சிறிய காந்தஊசியைக் கிடைமட்டமாக வைத்து, ஊசியின் நிலையை நோக்கவும்.

சாவியை மூடி மின்சுற்றின் வழியே மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தவும். காந்தஊசியின் நிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தையும், விலகலின் திசையையும் கவனிக்கவும். மின்கலனின் மின்வாய்களின் இணைப்பை மாற்றி, மின்னோட்டத்தின் திசையை மாற்றவும். காந்தஊசியின் விலகலையும் திசையில் ஏற்படும் மாற்றத்தையும் நோக்கவும்.



படம் 17.4

மேற்காண் செயல்மூலம் உலோகக்கடத்தி வழியே பாயும் மின்னோட்டம் அதனைச் சுற்றிக் காந்தப்புலத்தை உருவாக்கும் என அறியலாம். மின்னோட்டம் ஒரு திசையில் பாயும்போது, (Xஇலிருந்து Yக்கு) காந்தஊசியின் வடமுனை கிழக்குத்திசையை நோக்கி விலகும். மின்னோட்டம் எதிர்த்திசையில் பாய்ந்தால் (Yஇலிருந்து Xக்கு) காந்தஊசி எதிர்த்திசையில், அதாவது, மேற்குத் திசையை நோக்கி விலகலடையும். மின்னோட்டம் பாய்வதால் தோன்றும் காந்தப்புலத்தின் திசை, மின்னோட்டத்தின் திசையைச் சார்ந்தது என அறியலாம்.

17.2.1. மின்னோட்டம் பாயும் நேர்கடத்தியால் ஏற்படும் காந்தப்புலம்

கடத்தி ஒன்றின் வழியே மின்னோட்டம் பாய்வதால் தோன்றும் காந்தப்புல அமைப்பை உறுதிசெய்வது எது? புல அமைப்புக் கடத்தியின் வடிவத்தைச் சார்ந்ததா? இதற்கான விளக்கத்தைப் பின்வரும் செயல் மூலம் பெறலாம்.

செயல் 17.4

மின்கலன் (12V), மின்தடைமாற்றி, அம்மீட்டர் (0–5A), சாவி, நீண்ட நேரான, தடித்த தாமிரக்கம்பி ஆகியவற்றை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

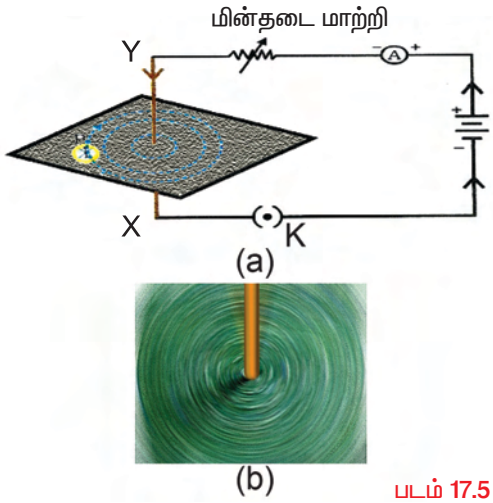
தடிமனான கம்பியைச் செவ்வக வடிவில் உள்ள தடித்த அட்டையின் மையத்தின் வழியே அதன் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக வைக்கவேண்டும். அட்டையை மேலும் கீழும் நகராமல் ஒரே இடத்தில் நிலையாக இருக்குமாறு பொருத்தப்படவேண்டும்.

தாமிரக்கம்பியைப் படம் 17.5.(a)இல் உள்ளவாறு மின்கலன், சாவி, அம்மீட்டர், மின்தடை மாற்றி இவற்றுடன் தொடராக இணைக்கவும். அட்டையின்மீது இரும்புத் துகள்களைச் சீராகத் தூவவும். (உப்புத் தூவியைப் பயன்படுத்தலாம்.)

மின்தடை மாற்றியைக் குறிப்பிட்ட நிலையில் வைத்து அம்மீட்டர் காட்டும் மின்னோட்ட அளவைக் குறிக்கவும். சாவியை மூடி கம்பியின் வழியே மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தவும். X, Y புள்ளிகளிடையே இணைக்கப்பட்டுள்ள தாமிரக்கம்பி செங்குத்தாக உள்ளதை உறுதிசெய்து கொள்ளவும். அட்டையை மெதுவாகச் சிலமுறை தட்டவும். இப்பொழுது இரும்புத்துகள்கள் அமைந்துள்ள வடிவத்தைப் பார்க்கவும். துகள்கள் தாமிரக் கம்பியைச் சுற்றிலும் பொது மைய வட்டங்களில் ஒருங்கமைத்துக் கொள்வதைக் காணலாம். இதனைப் படம் 17.5.(b)இல் காணலாம்.

இப்பொதுமைய வட்டங்கள் எதைக் குறிக்கின்றன? இவை காந்த விசைக் கோடுகளைக் குறிக்கும். காந்தப்புலத்தின் திசையை எவ்வாறு அறியலாம்? வட்டத்தின் மேலுள்ள புள்ளி Pஇல் காந்த ஊசியை வைக்கவும். காந்த ஊசியின் திசையை நோக்கவும். காந்த ஊசியின் வடமுனை காட்டும் திசை அக்கடத்தியின் வழியே மின்னோட்டம் பாய்வதால் Pஇல் தோன்றும் காந்த விசைக்கோட்டின் திசையாகும். இதனை அப்புள்ளியில் ஓர் அம்புக்குறியிட்டுக் காட்டவும்.

நேரான தாமிரக் கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் திசை எதிராக மாற்றியமைக்கப்பட்டால், காந்தவிசைக் கோடுகளின் திசை மாற்றமடைகிறதா? எனச் செய்து பார்க்கவும்.



படம் 17.5

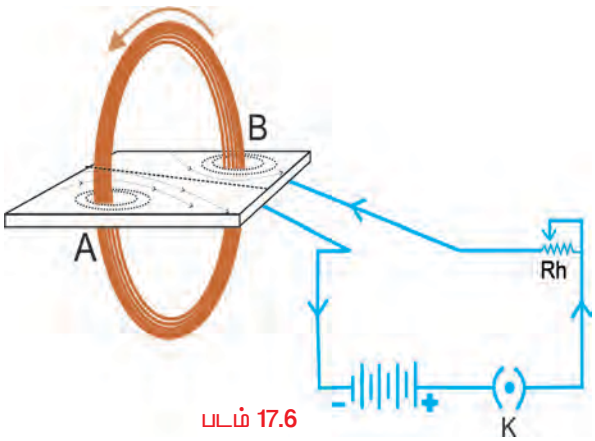
மின்னோட்டம் பாயும் தாமிரக் கம்பியினருகே வைக்கப்பட்ட காந்தஊசியின் விலகல், மின்னோட்டத்தின் அளவு மாற்றப்படும்போது

என்னவாகிறது? இதனை அறிய, கம்பியின் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தை மாற்றவும். காந்தஊசி விலகலடையும் அளவு மாறுவதைக் காணலாம். மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும் போது காந்த ஊசியின் விலகலும் அதிகரிக்கும். இதிலிருந்து கடத்தி ஒன்றில் பாயும் மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும் போது, ஒரு புள்ளியில் அதனால் ஏற்படும் காந்தப்புலத்தின் அளவும் அதிகரிக்கும் என்பதை அறியலாம்.

கம்பியின் வழியே பாயும் மின்னோட்டம் மாறாதபோது அதனின்றும் நகர்த்திச் செல்லும் போது காந்தஊசியின் விலகல் என்னவாகிறது? காந்தஊசியின் விலகல் குறைவதைக் காணலாம். மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியால் உருவாகும் காந்தப்புலம், அதனின்றும் அதிகத் தொலைவில் குறைவதைக் காணலாம். படம் 17.5.இலிருந்து மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியைச் சுற்றித் தோன்றும் காந்தப்புலத்தைக் குறிக்கும் பொதுமைய வட்டங்கள் கடத்தியிலிருந்து விலகிச் செல்லச்செல்ல மென்மேலும் பெரிதாவதைக் காணலாம்.

17.2.2. மின்னோட்டம் செல்லும் வட்டச்சுருளில் ஏற்படும் காந்தப்புலம்

நாம் இதுவரை மின்னோட்டம் பாயும் நேர்கடத்தியைச் சுற்றி உருவாகும் காந்தப்புலக் கோடுகளின் அமைப்பைப் பற்றிக் கற்றோம். இலேசான கம்பியை வட்ட வளையமாக மாற்றி, அதில் மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தினால் காந்தவிசைக் கோடுகளின் அமைப்பு எவ்வாறு இருக்கும்?



படம் 17.6

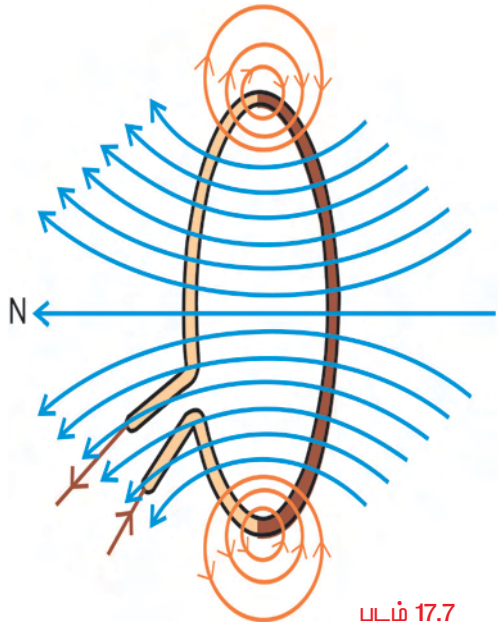
செயல் 17.5

இரண்டு துளைகள் உடைய செவ்வக வடிவ அட்டையை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். துளைகளின் வழியே அதிகச் சுற்றெண்ணிக்கை கொண்ட வட்டவடிவக் கம்பிச்சுருளை அட்டையின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாகச் செலுத்தவும்.

கம்பிச்சுருளின் முனைகளை மின்கலன், சாவி, மின்தடை மாற்றி இவற்றுடன் படம் 17.6.இல் காட்டியுள்ளபடி, தொடரிணைப்பில் இணைக்கவும். இரும்புத் துகள்களை அட்டையின்மீது சீராகத் தூவ வேண்டும். சாவியை மூடவேண்டும்.

அட்டையை மெதுவாகச் சிலமுறை தட்டவேண்டும். இரும்புத் துகள்கள் எவ்வாறு அமைந்துள்ளன என்பதை நோக்கவும்.

மின்னோட்டம் பாயும் நேரான கடத்தியினால், ஒரு புள்ளியில் உருவாகும் காந்தப்புலம் அதன் தொலைவிற்கு எதிர்த்தகவில் அமையும். அதேபோல், மின்னோட்டம் பாயும் வட்ட வளையத்தைச் சுற்றியுள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியிலும், காந்தப்புலம், வட்டவடிவமாகவும், கம்பியிலிருந்து விலகிச் செல்லச்செல்லப் பெரிதாவதையும் காணலாம். படம் 17.7.இல் காண்க.



படம் 17.7

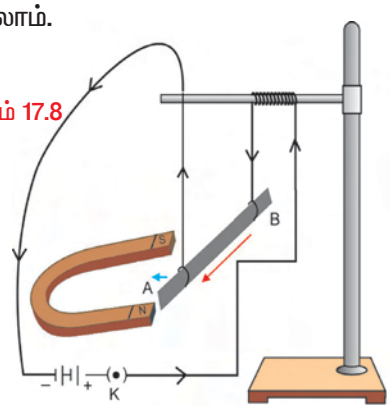
வட்டச் சுருளின் மையத்தைச் சென்றடையும்போது இந்த வளையங்கள் நேர்கோடாக அமையும். மின்னோட்டம் பாயும் வளையத்தின் மையத்திலுள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் நேர்கோட்டு அமைப்புடன் காந்தப்புலம் தோற்றுவிக்கப்படும். வளையத்தின் ஒவ்வொரு பகுதியும் அதனுள் ஒரே திசையில் அமைந்த காந்தப்புலத்தைத் தோற்றுவிக்கும்.

மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியினால் ஒரு புள்ளியில் தோற்றுவிக்கப்படும் காந்தப்புலம் மின்னோட்ட வலிமைக்கு நேர்த்தகவில் அமையும். எனவே 'n' சுற்றுக்கள் கொண்ட கம்பிச்சுருளில் தோன்றும் காந்தப்புலம் ஒரு சுற்றினால் ஏற்படும் காந்தப்புலத்தைப்போல் 'n' மடங்கு வலிமையுடையதாகும். ஏனெனில் கம்பிச் சுருளின் ஒவ்வொரு சுற்றியின் வழியே பாயும் மின்னோட்டம் ஒரே திசையில் அமைவதால் அவற்றால் உருவாகும் காந்தப்புல வலிமை அதிகமாகும்.

17.3. காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டம் செல்லும் கடத்தியின் மீது ஏற்படும் விசை

மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியைச் சுற்றிக் காந்தப்புலம் தோன்றும் என்பது நாம் அறிந்ததே. இவ்வாறு தோன்றும் காந்தப்புலம் அதனருகே வைக்கப்பட்ட காந்தத்தின் மீது விசையைச் செலுத்தும். காந்தம், மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் மீது சமவிசையை எதிர்த்திசையில் செலுத்தும் என பிரெஞ்சு அறிவியலாளர் ஆம்பியர் கூறினார். காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் மீதான விசையைப் பற்றிப் பின்வரும் செயல் மூலம் விளக்கலாம்.

படம் 17.8



செயல் 17.6

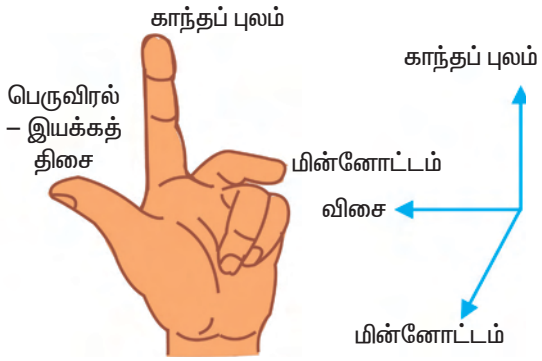
- *5 cm நீளமுள்ள அலுமினியத்தண்டை எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். ஒரு தாங்கியிலிருந்து இரு கம்பிகளின் உதவியால் அதனைக் கிடைமட்டமாகப் படம் 17.8.இல் காட்டியுள்ளபடி தொங்கவிடவும்.*
- *மேல் நோக்கிய திசையில் காந்தப்புலமும், அலுமினியத் தண்டு காந்த இருமுனைகளுக்கிடையே அமையுமாறும் ஒரு இலாடக் காந்தத்தை வைக்கவும். இதற்கெனக் காந்தத்தின் தென்முனையை அலுமினியத் தண்டிற்கு மேலாகவும், வடமுனையை நேர்க்கீழாகவும் வைக்கவும்.*
- *அலுமினியத் தண்டினை, மின்கலம், சாவி, மின்தடை மாற்றியுடன் தொடரிணைப்பில் இணைக்க வேண்டும்.*
- *அலுமினியத் தண்டில் மின்னோட்டம் B யிலிருந்து A க்குச் செலுத்தப்படுகிறது.*
- *நாம் என்ன காண்கிறோம் ? அலுமினியத்தண்டு இடப்பக்கம் நோக்கி விலகலடைவதைக் காணலாம்.*
- *தண்டின் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தின் திசையை மாற்றி அலுமினியத் தண்டின் விலகலை நோக்கவும். அது வலப்பக்கம் நோக்கி விலகலடைவதைக் காணலாம்.*
- *அலுமினியத் தண்டு விலகல் அடைவது ஏன் ?*

மேற்கண்ட செயல்முறையில் மின்னோட்டம் பாயும் அலுமினியத்தண்டு காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டால், அது விசையை உணரும் என்பது தெளிவாகிறது. மேலும், மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியில், மின்னோட்டத்தின் திசை மாற்றப்பட்டால் விசையின் திசையும் மாற்றமடைகிறது என்றும் அறியப்படுகிறது. இப்போது புலத்தின் திசை செங்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி அமையுமாறு காந்தத்தின் முனைகளை இடமாற்றம் செய்தால் விசையின் திசை மாற்றமடைவதை அறியலாம். மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் மீதான விசையின் திசையானது

மின்னோட்டத்தின் திசையையும் காந்தப்புலத்தின் திசையையும் சார்ந்தது. கடத்தியின் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தின் திசை காந்தப்புலத்திற்குச் செங்குத்தாக அமையும்போது, விசை பெருமமாக இருப்பதை ஆய்வுகள் காட்டுகின்றன.

17.3.1 ஃபிளமிங் இடக்கை விதி

கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டமும், காந்தப்புலமும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமையும்போது, கடத்தியின்மீது செயல்படும் விசையானது அவ்விரண்டிற்கும் செங்குத்தான திசையில் செயல்படும். இவற்றின் திசைகளை ஃபிளமிங் இடக்கை விதி மூலம் அறியலாம்.



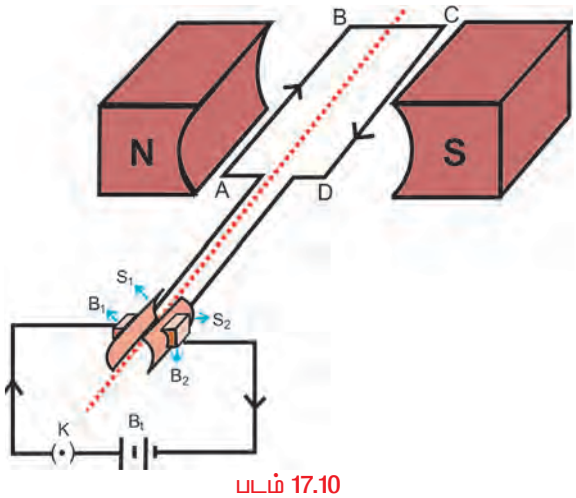
படம் 17.9

இடக்கையின் பெருவிரல், சுட்டுவிரல், நடுவிரல் ஆகிய மூன்றையும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக வைக்கவும். (படம் 17.9) சுட்டுவிரல் காந்தப்புலத்தின் திசையையும், நடுவிரல் மின்னோட்டத்தின் திசையையும் குறித்தால் பெருவிரல் கடத்தி இயங்கும் திசையை அல்லது விசையின் திசையைக் குறிக்கும். இதுவே ஃபிளமிங் இடக்கை விதி எனப்படும்.

17.4 மின்மோட்டார்

மின்மோட்டார் என்பது மின்னாற்றலை எந்திர ஆற்றலாக மாற்றக்கூடிய சுழலும் கருவியாகும். இஃது எவ்வாறு வேலை செய்கிறது ?

மின்மோட்டாரின் அமைப்பு படம் 17.10.இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் ABCD என்ற செவ்வக வடிவக் காப்பிடப்பட்ட தாமிரக் கம்பிச் சுருள் உள்ளது. கம்பிச்சுருளின் AB, CD புயங்கள் காந்தப்புலத்திற்குச் செங்குத்தாக உள்ளவாறு அதன் துருவங்களிடையே வைக்கப்பட்டுள்ளன. கம்பிச்சுருளின் முனைகள் S_1, S_2 என்ற பிளவுபட்ட வளையங்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. வளையங்களின் உட்பகுதி மின்காப்பிடப்பட்டு அச்சுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். S_1, S_2வின் வெளிப்புறக் கடத்தும் பரப்புகள் முறையே B_1, B_2 என்ற கடத்தும் தூரிகைகளுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கும்.



படம் 17.10

மின்கலனின் நேர்மின்வாயிலிருந்து மின்னோட்டம் தூரிகை B_1 வழியே கம்பிச்சுருளில் பாய்ந்து B_2 வழியே எதிர்மின்வாயை அடையும். சுருளின் புயம் ABஇல் மின்னோட்டம் Aயிலிருந்து Bக்கும், புயம் CDஇல் மின்னோட்டம் Cயிலிருந்து Dக்கும் பாயும். (AB மற்றும் CDஇல் மின்னோட்டத்தின் திசை எதிரெதிராக அமையும்.) காந்தப்புலத்தில் உள்ள மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் மீதான விசையின் திசையை அறிய ஃபிளமிங் இடக்கை விதியைப் பயன்படுத்தலாம். சுருளில் புயம் AB மீதான விசை கீழ்நோக்கியும், புயம் CD மீதான விசை மேல்நோக்கியும் இருக்கும். எளிதாகச் சுழலும் வகையில் அமைக்கப்பட்ட அச்சும் கம்பிச்சுருளும் இடஞ்சுழியாகச் சுழலும். முதல் அரைச் சுழற்சியின் முடிவில் வளையம் S_2 தூரிகை B_1 உடனும், வளையம் S_1 தூரிகை B_2 உடனும் தொடர்புகொள்ளும். எனவே சுருளில் மின்னோட்டம் DCBA திசையில் பாயும். சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் திசையை மாற்றியமைக்கும் கருவி திசைமாற்றி எனப்படும்.

மின்மோட்டாரில் பிளவுபட்ட வளையங்கள் திசைமாற்றியாகச் செயல்படும். மின்னோட்டத்தின் திசை மாற்றப்படும்போது AB, CD புயங்களின் மீதான விசையின் திசையும் மாற்றமடையும். முதலில் கீழ்நோக்கித் தள்ளப்பட்ட புயம் AB இப்போது மேல்நோக்கித் தள்ளப்படும். முதலில் மேல் நோக்கித் தள்ளப்பட்ட புயம் CD இப்போது கீழ்நோக்கித் தள்ளப்படும். எனவே அச்சும், சுருளும் மேலும் அரைச்சுழற்சியை அதே திசையில் மேற்கொள்ளும். ஒவ்வொரு அரைச்சுழற்சிக்கும் மின்னோட்டத்தின் திசை மாறும். எனவே, அச்சும் சுருளும் தொடர்ந்து சுழலும்.

வணிக நோக்கிலான மின்மோட்டார்களில்,

1) நிலைக் காந்தத்திற்குப் பதிலாக மின்காந்தங்கள் பயன்படுத்தப்படும்.

2) கம்பிச்சுருள் அதிகச் சுற்று எண்ணிக்கையைக் கொண்டிருக்கும்.

3) தேனிரும்பு உள்ளகத்தின்மீது சுருள் சுற்றப்பட்டிருக்கும்.

கம்பிச்சுருளால் சுற்றப்பட்டுள்ள தேனிரும்பு உள்ளகம், சுழல்சுருள்(armature) இது மின்மோட்டாரின் திறனை அதிகரிக்கும்.

17.5 மின்காந்தத் தூண்டல்

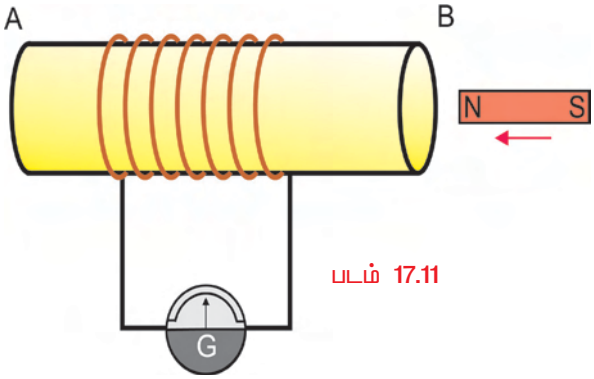
ஃபாரடே 1831இல், ஒரு கம்பிச் சுருளோடு தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் மாறும்பொழுது அதில் **மின்னியக்கு விசை** தூண்டப்படும் என்பதைக் கண்டறிந்தார். கடத்திக்கும், காந்தப்புலத்திற்கும் இடையே சார்பு இயக்கம் இருக்கும்பொழுதெல்லாம், கடத்தியில் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படும் எனக் காட்டினார். இத்தகைய மின்னியக்கு விசை **தூண்டுமின்னியக்குவிசை** என்றும், இந்நிகழ்வு **மின்காந்தத் தூண்டல்** என்றும் அழைக்கப்படும். தூண்டு மின்னியக்குவிசை கடத்தியில் ஒரு மின்னோட்டத்தை உருவாக்கும். இம்மின்னோட்டம் **தூண்டு மின்னோட்டம்** எனப்படும். காந்தத்தைப் பயன்படுத்தி மின்னாற்றலை உருவாக்குவதில் ஃபாரடேயின் கண்டுபிடிப்பு ஒரு புதிய சகாப்தத்தைத் தொடங்கி வைத்தது.

17.5.1 ஃபாரடேயின் ஆய்வு

மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியொன்று காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டால், அஃது ஒரு விசைக்கு உட்படும் என்பதை அறிவோம். இவ்விசை கடத்தியை இயங்கச் செய்யும். ஒரு கடத்தியானது காந்தப்புலத்தில் இயங்கும்போது அல்லது நிலையான கடத்தியுடன் தொடர்புடைய காந்தப்புலம் மாறும்போது என்ன நிகழும்? இதனை அறிய, பின்வரும் செயல்முறையைச் செய்யலாம்.

செயல் 17.7

- *அதிக எண்ணிக்கையில் சுற்றப்பட்ட கம்பிச்சுருள் AB-ஐ எடுத்துக் கொள்வோம்.*
- *படம் 17.11இல் உள்ளவாறு கம்பிச்சுருளின் முனைகளைக் கால்வனாமீட்டருடன் இணைக்கவும்.*
- *வலுமிக்க காந்தத்தின் வடமுனை, கம்பிச் சுருளின் B முனையை நெருங்குமாறு நகர்த்தவும். கால்வனாமீட்டர் அளவீடு மாறுவதைக் காண்கிறீர்களா?*
- *கால்வனாமீட்டரில் குறிமுள் கணநேரம் வலப்பக்கமாக விலகலடைவதைக் காணலாம். இது சுருள் ABஇல் மின்னோட்டம் பாய்வதைக் குறிக்கும். காந்தத்தின் இயக்கம் நின்ற அதே கணம் மின்னோட்டம் சுழியாகிறது.*
- *காந்தத்தின் வடமுனையைக் கம்பிச்சுருளில் இருந்து விலக்கி நகர்த்தவும். இப்பொழுது கால்வனாமீட்டரில் விலக்கம் இடப்பக்கம் நோக்கி இருக்கும். மின்னோட்டம் முன்னர்ப்*



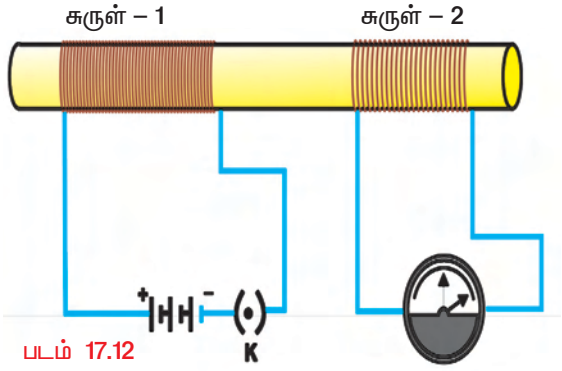
படம் 17.11

பாய்ந்த திசைக்கு எதிர்த்திசையில் பாய்வதைக் காணலாம்.

- கம்பிச்சுருளுக்கு அருகே உள்ள புள்ளியில், காந்த வடமுனை அதனை நோக்கியவாறு நிலையாக வைக்கவும். இப்போது கம்பிச்சுருளை காந்த வடமுனையை நெருங்குமாறு நகர்த்தவும். கால்வனாமீட்டரில் கணநேரம் குறிமுள் வலப்பக்கமாக விலகலடையும். கம்பிச்சுருள் காந்தத்தை விட்டு விலகுமாறு நகர்த்தப்பட்டால் கால்வனாமீட்டரில் விலக்கம் இடப்பக்கமாக அமையும்.
- காந்தத்தைப் பொருத்தும் கம்பிச்சுருள் நிலையாக இருக்கும்போது கால்வனா மீட்டரில் விலக்கம் சுழியாகும். இந்தச் செயல்மூலம் நீங்கள் என்ன முடிவுக்கு வருகிறீர்கள் ?

இதே சோதனையைத் தென்முனையைக் கம்பிச்சுருளின் B முனை அருகே உள்ளவாறு வைத்துச் செய்தால் மின்னோட்டத்தின் திசை, முன்னர் பாய்ந்த திசைக்கு எதிராக இருக்கும். கம்பிச்சுருளும், காந்தமும் நிலையாக உள்ளபோது மின்னோட்டம் நிகழ்வதில்லை. கம்பிச்சுருளைச் சார்ந்து காந்தம் இயங்கும்போது அதில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசையும், அதனால் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டமும் உருவாகும்.

இயங்கும் காந்தத்திற்குப் பதிலாக, மின்னோட்டம் பாயும் கம்பிச்சுருளை இயக்கி மாறுபட்ட செயல் ஒன்றைச் செய்வோம். கம்பிச் சுருளின் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தை மாற்ற இயலும் என்பதை அறியவும்.



படம் 17.12

செயல் 17.8

- அதிகமான எண்ணிக்கையில் சுற்றப்பட்ட (50 மற்றும் 100) கொண்டது. இரண்டு தாமிரக் கம்பிச் சுருள்களை தனித்தனியான மின்கடத்தா உருளை மீது படம் 17.12இல் உள்ளதுபோல் பொருத்தவும்.
- அதிகமான சுற்றெண்ணிக்கை (100) கொண்ட கம்பிச்சுருள்–1 உடன் மின்கலன், சாவி ஆகியவை தொடராக இணைக்கப்படுகின்றன. கம்பிச்சுருள் 2 கால்வனாமீட்டருடன் பக்க இணைப்பில் உள்ளது.
- சாவியை மூடி, கால்வனாமீட்டரைப் பார்க்கவும். அதில் ஏதேனும் விலகல் ஏற்படுகிறதா ? கால்வனாமீட்டரின் குறிமுள் திடீரென ஒருபுறம் துள்ளி, பின் சுழிநிலைக்குத் திரும்புவதைக் காணலாம். இது சுருள் 2–இல் கணநேர மின்னோட்டம் பாய்வதைக் குறிக்கும்.
- சுருள்–1லிருந்து மின்கலன் நீக்கப்படும்போது குறிமுள்ளின் கணநேர விலக்கம் எதிர்த்திசையில் நிகழும். அதாவது சுருள் 2–இல் கணநேரம் மின்னோட்டம் பாய்வதைக் குறிக்கும். ஆனால், மின்னோட்டம் எதிர்த்திசையில் பாயும்.

இச்செயலில் சுருள்-1இல் பாயும் மின்னோட்டம் சுழி அல்லது மாறா மதிப்பை அடையும்போது சுருள் 2-இல் விலகல் ஏற்படுவதில்லை. இந்த ஆய்வுகளிலிருந்து சுருள்-1இல் பாயும் மின்னோட்டத்தில் மாற்றம் ஏற்படும்போதெல்லாம் சுருள் 2-இல் மின்னியக்கு விசையும், அதனால் மின்னோட்டமும் ஏற்படும். சுருள்-1 முதன்மைச்சுருள் எனப்படும். சுருள்-2 துணைச்சுருளாகும். முதன்மைச்சுருளில் பாயும் மின்னோட்டம் மாறும்போது அதனோடு தொடர்புடைய காந்தப்புலம் மாறுபடுகிறது. இதனால் துணைச்சுருளோடு தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் மாறுபட்டு அதில் மின்னோட்டம் தூண்டப்படும். தூண்டு மின்னோட்டத்தின் திசையை ஃபிளமிங் வலக்கை விதிமூலம் பெறலாம்.

வலக்கையின் சுட்டுவிரல், நடுவிரல், பெருவிரல் மூன்றையும் ஒன்றுக்கொன்று நேர்குத்தாக வைக்கவும். சுட்டுவிரல் காந்தப்புலத்தின் திசையையும், பெருவிரல் கடத்தி இயங்கும் திசையையும் குறித்தால், நடுவிரல் தூண்டு மின்னோட்டத்தின் திசையைக் குறிக்கும். இது ஃபிளமிங் வலக்கை விதி எனப்படும்.

17.6 மின் இயற்றி

மின்காந்தத் தூண்டல் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி வீடுகள், தொழிற்சாலைகளின் பயன்பாட்டிற்கான மின்சாரம் தயாரிக்கப்படுகிறது. **மின்னியற்றியில் எந்திர ஆற்றல், மின்னாற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.**

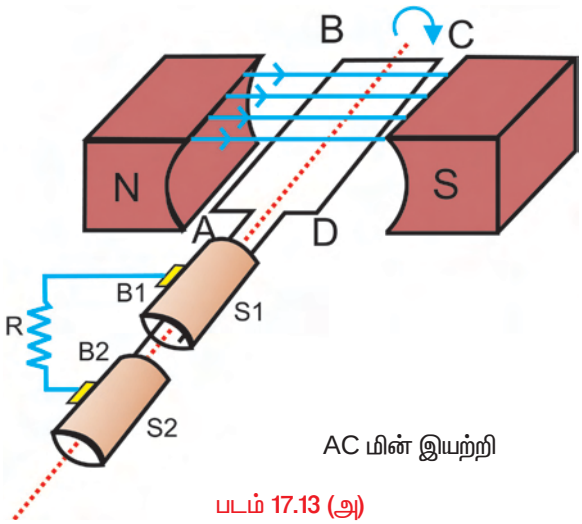
மாறுதிசை மின்னோட்ட (AC) மின்னியற்றியின் அமைப்பு 17.13(அ) படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் நிலைக்காந்தத்தின் இரு முனைகளிடையே சுழலும் வகையில் காப்பிடப்பட்ட செவ்வக வடிவக் கம்பிச் சுருள் ABCD உள்ளது. கம்பிச்சுருளின் முனைகள் S_1, S_2 என்ற நழுவு வளையங்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. வளையங்களின் உட்பகுதி காப்பிடப்பட்டிருக்கும். கடத்தும் தன்மை கொண்ட B_1 மற்றும் B_2 தூரிகைகள் முறையே S_1, S_2 உடன் தனித்தனியாக அழுத்தி அமைக்கப் பட்டிருக்கும். இந்த இரண்டு S_1, S_2 வளையங்கள் உட்புறமாக அச்சுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். காந்தப்புலத்தினுள் கம்பிச்சுருள் புறஎந்திரவியல் விசையினால் சுழற்றப்படும். தூரிகைகளின் மறுமுனை புறச்சுற்றுடன் இணைக்கப்படும்.

வளையங்களுடன் இணைந்துள்ள அச்சு காந்தப்புலத்தில் சுழற்றப்படுகிறது. சுருளின் புயம் AB மேலாகவும், CD கீழாகவும் இயங்குமாறு சுழற்சித் திசை அமைவதாகக் கொள்வோம். கம்பிச்சுருள் ABCD வலஞ்சுழியாகச் சுழலும். **ஃபிளமிங் வலக்கை விதிப்படி,** தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் புயம் ABஇல் A யிலிருந்து Bக்கும், புயம் CDஇல் Cயிலிருந்து Dக்கும் பாயும். எனவே, தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் சுருளில் ABCD திசையில் பாயும்.

சுருளில் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாகும்போது, அதிக மின்னோட்டம் உருவாகும். வெளிச்சுற்றில் தூரிகை B_1இலிருந்து B_2க்கு மின்னோட்டம் பாயும்.

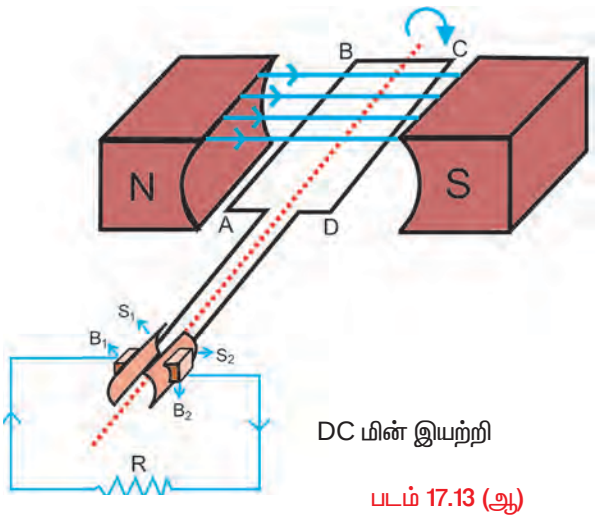
அரைச்சுழற்சிக்குப் பின் புயம் AB கீழாகவும், புயம் CD மேலாகவும் இயங்கும். எனவே, தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை இரு புயங்களிலும் மாற்றமடையும். சுருளில் மின்னோட்டம் DCBA திசையில் பாயும். வெளிச்சுற்றில் தூரிகை B_2 லிருந்து B_1க்குப் பாயும். இவ்வாறு ஒவ்வொரு அரைச்சுழற்சிக்கும் புயங்களில் மின்னோட்டத்தின் திசை மாறும்.

குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் சீராக அதன் திசையை மாற்றிக் கொள்ளும். இவ்வகையான மின்னோட்டம் மாறுதிசை மின்னோட்டம் (AC) எனப்படும். இம்மின்னியற்றி மாறுதிசை மின்னோட்ட மின்னியற்றி எனப்படும்.



AC மின் இயற்றி

படம் 17.13 (அ)



DC மின் இயற்றி

படம் 17.13 (ஆ)

நேர்த்திசை மின்னோட்டத்தை (DC) உருவாக்க இதில் நழுவு வளையங்களுக்குப் பதிலாகப் பிளவுபட்ட வளையத் திசைமாற்றி (படம் 17.13 (ஆ)) பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு தூரிகை எப்போதும் நிலையாக மேல்நோக்கி இயங்கும் புயத்துடனும், மற்றொன்று கீழ்நோக்கி இயங்கும் புயத்துடனும் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும். எனவே, புறச்சுற்றில் மின்னோட்டம் ஒரே திசையில் பாயும். இவ்வகை மின்னியற்றி நேர்த்திசை மின்னோட்ட மின்னியற்றி எனப்படும்.

அதிகத்திறன் இழப்பு இல்லாமல் நீண்ட தொலைவிற்கு மின்திறனை அனுப்புவதில் நேர்திசை மின்னோட்டத்தை விட மாறுதிசை மின்னோட்டம் ஏற்றதாகும்.

17.7 ஒளியியல்

இவ்வுலகில் நம்மைச் சுற்றியுள்ள பல்வகையான பொருள்களை நாம் பார்க்கிறோம். இருளில் எப்பொருளையும் பார்க்க முடிவதில்லை. ஓர் அறையை ஒளியூட்டுவதன் மூலம் அதனுள் உள்ள அனைத்துப் பொருள்களையும் பார்க்க இயலும். எதனால் பார்க்க இயலுகிறது என்பதை நீங்கள் அறிவீர்களா ? பகலில் சூரிய ஒளி பொருள்களைப் பார்க்க நமக்கு உதவுகிறது. ஒரு பொருள் அதன்மீது விழும் ஒளியை எதிரொளிக்கும். எதிரொளித்த ஒளி, நம் கண்களை அடையும்போது நம்மால் பொருள்களைப் பார்க்க இயலும்.

ஒளியோடு தொடர்புடைய பல வியத்தகு நிகழ்வுகள் உள்ளன. ஒளியின் நேர்கோட்டுப் பண்பின் அடிப்படையில் ஒளி எதிரொளித்தல், ஒளி விலகல் ஆகிய நிகழ்வுகளைக் கற்றறிவோம்.

ஒளி எதிரொளிப்பு

ஆடியைப் போல் நன்கு பளபளப்பாக்கப்பட்ட பரப்புகள் அதன்மீது விழும் பெரும்பான்மை ஒளியை எதிரொளிக்கும். ஒளி எதிரொளிப்பு விதிகளை நீங்கள் அறிவீர்கள். அவையாவன:

1) படுகோணமும் எதிரொளிப்புக் கோணமும் சமம். ($i = r$).

2) படுகதிர், எதிரொளிப்புக்கதிர், படுபுள்ளியில் எதிரொளிப்புத் தளத்திற்கு வரையப்பட்ட செங்குத்துக்கோடு ஆகியவை ஒரே தளத்தில் அமையும்.

இவ்விதிகள் கோளகத்தளம் உட்பட அனைத்துத் தளங்களிலும் ஏற்படும் எதிரொளிப்புக்கும் பொருந்துவன ஆகும்.

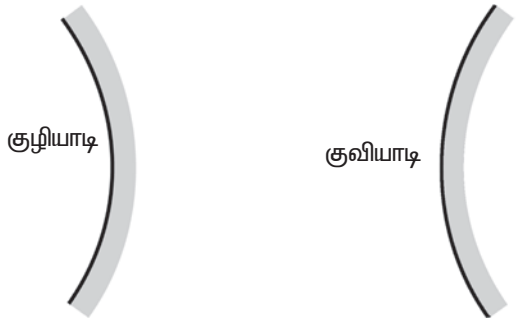
கோளக ஆடிகள்

செயல் 17.9

- *துல்லியமான அரைக்கோள வடிவ பளபளப்பான கரண்டி ஒன்றை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.*
- *உங்கள் முகத்தை அதன் வளைபரப்பில் பாருங்கள்.*
- *பிம்பம் தெரிகிறதா ? பெரியதாகவா ? சிறியதாகவா ?*
- *உங்கள் முகத்தைவிட்டு மெதுவாக ஆடியை சற்றுத் தொலைவில் வைத்துப் பாருங்கள். பிம்பம் எவ்வாறு மாறுகிறது என்பதைக் கூர்ந்து கவனியுங்கள்.*
- *இப்போது கரண்டியைத் திருப்பி மேற்காண் செயலைக் குவிப்பரப்பில் செய்து பார்க்கவும். உங்கள் உருவம் எவ்வாறு தெரிகிறது ?*
- *இவ்விரு பரப்புகளில் தோன்றும் பிம்பங்கங்களின் பண்புகளை ஒப்பிடுக.*

கரண்டியின் பளபளப்பான வளைபரப்பை ஒரு கோளக ஆடியாகக் கருதலாம். பெரும்பாலும் நாம் பயன்படுத்தும் வளைபரப்புடைய ஆடிகள் கோளக ஆடிகள் எனப்படும். அதன் எதிரொளிக்கும் பரப்பு உள்நோக்கியோ வெளிநோக்கியோ வளைந்து

காணப்படும். **உள்நோக்கிய எதிரொளிக்கும் வளைபரப்பைக் கொண்ட ஆடிகள் குழியாடிகள் எனப்படும். வெளிநோக்கிய எதிரொளிக்கும் வளைபரப்பைக் கொண்ட ஆடிகள் குவியாடிகள் எனப்படும்.** இவற்றின் அமைப்பைப் படம் 17.14.இல் காணலாம்.



படம் 17.14

இப்போது கரண்டியின் உள்நோக்கிய வளைபரப்பு ஏறத்தாழ ஒரு குழியாடி போலவும், வெளிநோக்கிய வளைபரப்பு குவியாடி போலவும் செயல்படுவதை அறியலாம். நாம் கோளக ஆடிகளைப்பற்றி மேலும் கற்பதற்கு முன், அவை தொடர்பான சில சொற்களின் பொருளை விளங்கிக் கொள்வது நல்லது. கோளக ஆடிகள் பற்றிய விவாதங்களில், பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுவன அவையே ஆகும்.

கோளக ஆடியின் எதிரொளிக்கும் பரப்பின் மையப்புள்ளி ஆடிமையம் எனப்படும். அது P என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். கோளக ஆடியின் எதிரொளிக்கும் பரப்பு, கோளத்தின் பகுதியாகும். ஆடி எக்கோளத்தின் பகுதியோ, அந்தக் கோளத்தின் மையம் ஆடியின் வளைவு மையம் எனப்படும். அது 'C' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும்.

கோளக ஆடி எக்கோளத்தின் பகுதியோ அதன் ஆரம் ஆடியின் வளைவு ஆரம் எனப்படும். அது R என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். கோளக ஆடியின் ஆடிமையம், வளைவு மையம் ஆகியவற்றின் வழியே செல்லும் கற்பனையான நேர்க்கோடு ஆடியின் முதன்மை அச்சு எனப்படும்.

மேலும் அறியப் பின்வரும் செயலை மேற்கொள்வோம்.

செயல் 17.10

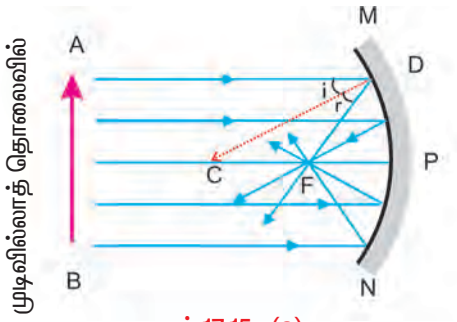
- *குழியாடியின் எதிரொளிக்கும் பரப்பு சூரியனை நோக்கி இருக்குமாறு கையில் பிடிக்கவும்.*
- *எதிரொளிக்கும் ஒளியை அருகில் வைக்கப்பட்ட காகிதத்தில் விழச் செய்யவும்.*
- *காகிதத்தை முன்னும் பின்னும் மெதுவாக நகர்த்தி அதன் பொலிவான, கூர்மையான ஒளிப்புள்ளி விழுமாறு செய்யவும்.*
- *ஆடியையும், காகிதத்தையும் அதே நிலையில் சில நிமிடங்களுக்குப் பிடிக்கவும். என்ன நிகழ்கிறது ? எவ்வாறு ?*

காகிதம் முதலில் புகையும், பின்னர் எரியும். எதனால் எரிகிறது ?

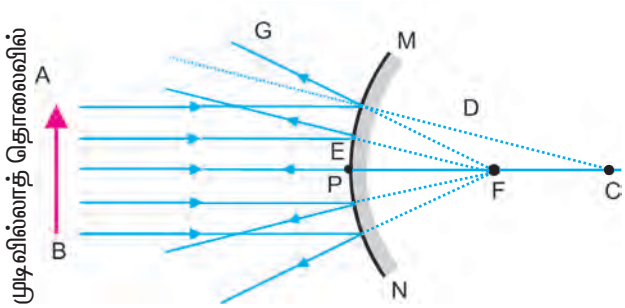
ஆடியால் சூரிய ஒளி பொலிவாக, கூர்மையான புள்ளி வடிவில் காகிதத்தின் மீது குவிக்கப்படுகிறது. இப்புள்ளி சூரியனின் பிம்பமாகும். இப்புள்ளியே குழி ஆடியின் முதன்மைக் குவியமாகும். சூரிய ஒளி குவிக்கப்படுவதால் தோன்றும் வெப்பமே காகிதத்தை எரியூட்டுகிறது. ஆடிக்கும், பிம்பத்திற்கும் உள்ள தொலைவு, குழியாடியின் தோராயமான குவியத் தூரமாகும். படம் 17.15. (a) ஐ நோக்கவும்.

குழியாடியின் முதன்மை அச்சுக்கு இணையாகப் பல ஒளிக்கதிர்கள் அதன்மீது விழுகின்றன. எதிரொளிப்புக் கதிர்களை உற்றுநோக்கவும். அவை அனைத்தும் ஆடியின் முதன்மை அச்சின் மேலுள்ள ஒரு புள்ளியில் குவியும். இப்புள்ளி ஆடியின் முதன்மைக் குவியம் எனப்படும்.

படம் 17.15(b) ஐப் பார்க்கவும். குவியாடியின் முதன்மை அச்சுக்கு இணையான படுகதிர்கள் எவ்வாறு எதிரொளிப்புப் பெறுகின்றன ? எதிரொளிப்புக் கதிர்கள் முதன்மை அச்சின் மீதுள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து வருவதுபோல் தோன்றும். இப்புள்ளி குவியாடியின் முதன்மைக் குவியம் எனப்படும். அது F என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும்.



படம் 17.15. (a)



படம் 17.15. (b)

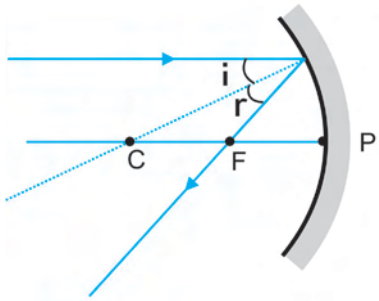
கோளக ஆடியின் ஆடி மையத்திற்கும், அதன் முதன்மைக் குவியத்திற்கும் உள்ள தொலைவு அதன் குவியத்தொலைவு (f) என வரையறுக்கப்படுகிறது. கோளக ஆடியின் எதிரொளிக்கும் பரப்பின் விட்டம், திறப்பு (aperture) எனப்படும்.

படம் 17.15இல் தொலைவு MN திறப்பு ஆகும். கோளக ஆடியின் வளைவு ஆரத்திற்கும் (R), குவியத் தொலைவிற்கும் (f) ஏதேனும் தொடர்பு உள்ளதா ? சிறிய திறப்பு கொண்ட கோளக ஆடிகளின் வளைவு ஆரம் குவியத்தூரத்தின் இரு மடங்காகும் (i.e, R = 2f).

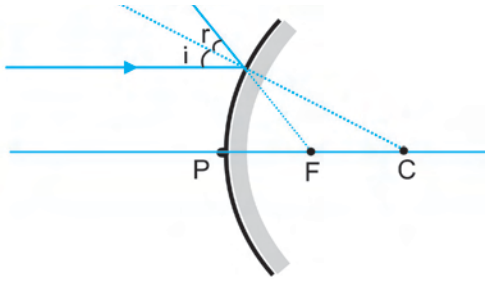
17.7.1. கோளக ஆடிகளில் ஒளி எதிரொளிப்பு

கோளக ஆடிகளில் ஒளி எதிரொளிப்பு, பின்வரும் சில விதிமுறைகளின்படியே நிகழும்.

1) குழியாடியில் முதன்மை அச்சுக்கு இணையான படுகதிர்கள், எதிரொளிப்புக்குப்பின் முதன்மைக்குவியத்தின் வழியே செல்லும். குவியாடியில் முதன்மைக் குவியத்திலிருந்து விரிவடைந்து வருவதாகத் தோன்றும். இவை படம் 17.16(a), (b)இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

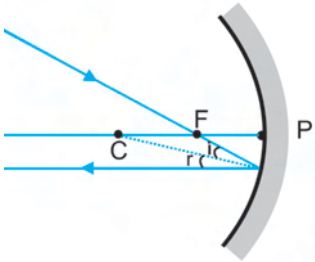


படம் 17.16 (a)

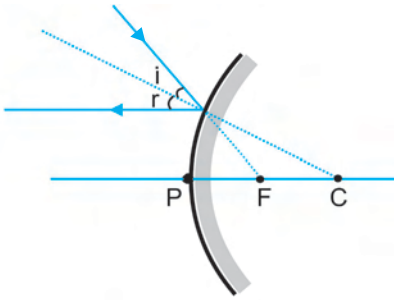


படம் 17.16 (b)

2) குழியாடியின் குவியத்தின் வழியே செல்லும் ஒளிக்கதிர், அல்லது குவியாடியில் குவியத்தை நோக்கிச் செலுத்தப்பட்ட ஒளிக்கதிர் எதிரொளிப்புக்குப் பின், முதன்மை அச்சுக்கு இணையாகச் செல்லும். படம் 17.17 (a), (b) இல் காண்க.

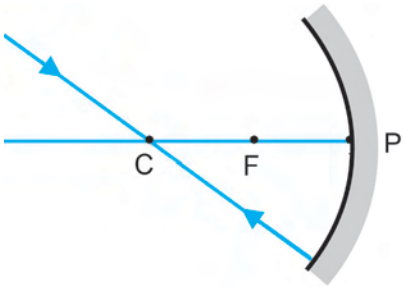


படம் 17.17 (a)

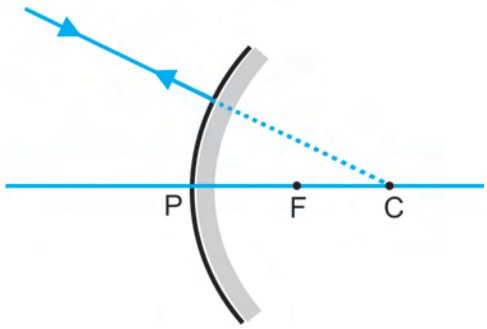


படம் 17.17 (b)

3) குழியாடியின் வளைவு மையத்தின் வழியே செல்லும் ஒளிக்கதிர் அல்லது குவியாடியின் வளைவு மையத்தை நோக்கிச் செலுத்தப்படும் ஒளிக்கதிர் எதிரொளிப்பிற்குப் பின், அதே பாதையில் திருப்பப்படும். படம் 17.18(a), (b) இல் காண்க.



படம் 17.18 (a)



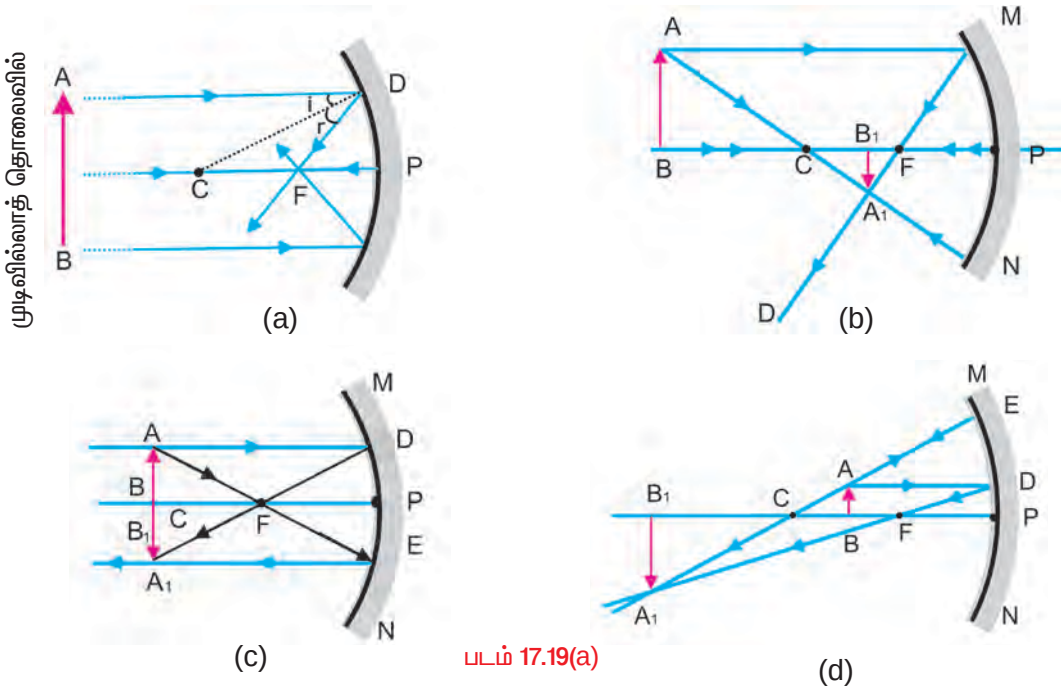
படம் 17.18 (b)

குழியாடியில் பிம்பங்கள் தோன்றுதல்:

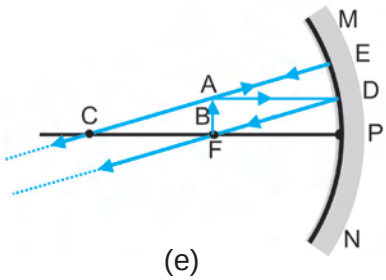
கோளக ஆடிகளில் எவ்வாறு பிம்பங்கள் தோன்றுகின்றன? குழியாடியில் பொருளின் வெவ்வேறு நிலைகளுக்கான பிம்பத்தின் நிலையை எவ்வாறு கண்டறிவது? பிம்பங்கள் மெய்யானவையா, மாயமானவையா, உருப்பெருக்கப்பட்டவையா, சிறியவையா, பொருளின் அளவே உடையவையா?

குழியாடியில் பிம்பத்தின் தன்மை, நிலை, அளவு ஆகியவை ஆடி மையத்திலிருந்து பொருளின் நிலையைச் சார்ந்தது. பொருளின் சில நிலைகளுக்குப் பிம்பம் மெய்யானது. சில நிலைகளுக்கு மாயமானது. பொருளின் நிலையைச் சார்ந்து பிம்பம் பெரியதாகவோ, சிறியதாகவோ, பொருளின் அளவையே உடையதாகவோ இருக்கும்.

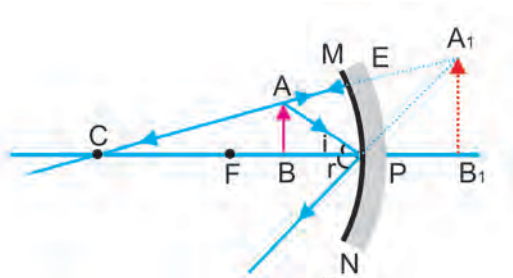
கோளக ஆடிகளில் பிம்பங்கள் தோன்றும் முறையை நாம் கதிர் வரைபடம் மூலம் அறியலாம். எதிரொளிப்பிற்குப் பின் அவற்றின் திசையை எளிதாக அறிய இயலும். இரு கதிர்களை மட்டும் கருதுவது நலம். இவ்விரு எதிரொளிப்புக் கதிர்கள் வெட்டிக் கொள்ளும் புள்ளியில் பிம்பம் தோன்றும். படம் 17.19 ஐக் காண்க.



படம் 17.19(a)



(e)



(f)

படம் 17.19 (b)

கண்டறியப்பட்ட உண்மைகளை அட்டவணை 17.1இல் காண்க.

பொருளின் நிலை	பிம்பத்தின் நிலை	பிம்பத்தின் அளவு	பிம்பத்தின் தன்மை
ஈரில்லாத் தொலைவில்	முதன்மைக் குவியம் Fல்	மிகவும் சிறியது, புள்ளி அளவு	மெய், தலைகீழ்
C க்கு அப்பால்	குவியம் F க்கும் Cக் கும் இடையில்	சிறியது	மெய், தலைகீழ்
C இல்	C இல்	பொருளின் அளவு	மெய், தலைகீழ்
C க்கும் Fக்கும் இடையில்	Cக்கு அப்பால்	பெரியது	மெய், தலைகீழ்
F இல்	ஈரில்லாத் தொலைவில்	மிகப்பெரியது	மெய், தலைகீழ்
Pக்கும் Fக்கும் இடையில்	ஆடிக்குப் பின்னால்	பெரியது	நேரான, மாயப் பிம்பம்.

அட்டவணை 17.1

குழியாடியின் பயன்கள் :

குழியாடிகள் பொதுவாகக் கை விளக்குகள், தெரு விளக்குகள், வாகனங்களின் முகப்பு விளக்குகள் ஆகியவற்றில் செறிவுமிக்க இணைக்கதிர்களைப் பெறுவதற்குப் பயன்படுகின்றன. முகத்தின் பெரிதாக்கப்பட்ட தோற்றத்தைக் காட்டும் சவரக் கண்ணாடியாகப் பயன்படுகிறது. பல் மருத்துவர்கள் நோயாளிகளுடைய பற்களின் உருப்பெருக்கப்பட்ட தோற்றத்தைக் காணப் பயன்படுத்துகின்றனர். சூரிய அடுப்புகளில் ஒளியைக் குவித்து, வெப்பத்தை உண்டாக்கப் பெரிய குழியாடிகள் பயன்படுகின்றன.

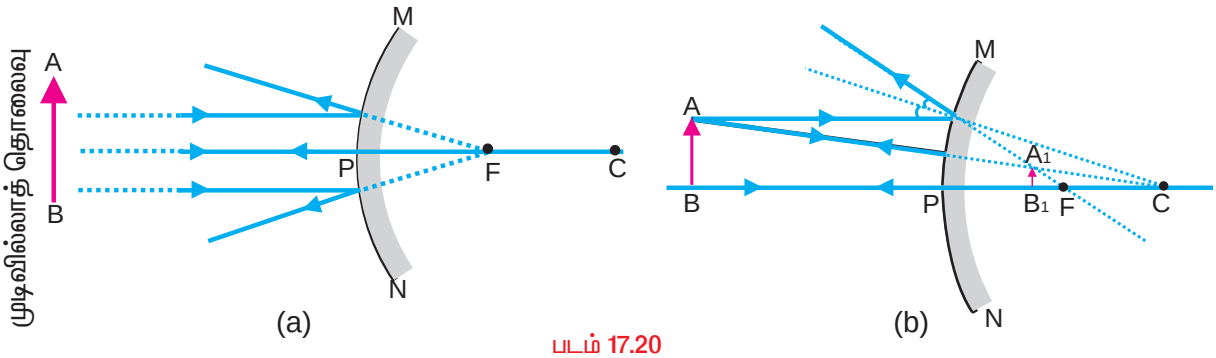
குவியாடிகளில் பிம்பங்கள் தோன்றுதல் :

குவியாடியில் பிம்பங்கள் தோன்றுவதை அறிய, பொருளின் இரு நிலைகளைக் கருதுவோம்.

1) பொருள் ஈரில்லாத் தொலைவில் இருக்கும்போது,

2) ஆடியிலிருந்து வரையறுக்கப்பட்ட தொலைவில் இருக்கும்போது,

பொருளின் இவ்விரு நிலைகளுக்கான பிம்பங்களைக் கண்டறிவதற்கான கதிர் வரைபடங்கள் முறையே படம் 17.20 (a), (b)இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.



படம் 17.20

கண்டறியப்பட்ட உண்மைகள் அட்டவணை 17.2–இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

பொருளின் நிலை	பிம்பத்தின் நிலை	பிம்பத்தின் அளவு	பிம்பத்தின் தன்மை
ஈரில்லாத் தொலைவில்	ஆடிக்குப் பின்னால் முதன்மைக் குவியம் Fல்	மிகவும் சிறிய புள்ளி அளவு	நேரான, மாயப் பிம்பம்
ஈரில்லாத் தொலைவிற்கும் ஆடி மையத்திற்கும் இடையில்	Pக்கும், Fக்கும் இடையில் ஆடிக்குப் பின்னால்	சிறியது	நேரான, மாயப் பிம்பம்

அட்டவணை 17.2

குழி, குவியாடிகளில் பிம்பங்கள் தோன்றுவதைப் பற்றிக் கற்றீர்கள். எந்த ஆடியில் பொருளின் முழு உருவமும் தோன்றும்? இதற்கான விடையைப் பின்வரும் செயல் மூலம் அறியலாம்.

செயல் 17.11

- *குழியாடியில் தோன்றும் தொலைவில் உள்ள மரம் ஒன்றின் பிம்பத்தை உற்றுநோக்குக.*
- *மரத்தின் முழு உருவமும் தெரிகிறதா?*
- *மேற்காண் செயலைக் குவியாடியைக் கொண்டு செய்து பார்க்க. இப்பொழுது மரத்தின் முழுப் பிம்பமும் கிடைக்கிறதா?*
- *கண்டறிந்த உண்மையைக் காரணத்துடன் விளக்கவும். பெரிய மரத்தின் முழு உருவமும் சிறிய குவியாடியில் தோன்றுவதைக் காணலாம்.*

குவியாடியின் பயன்கள் :

வாகனங்களின் பக்கவாட்டில் பொருத்தப் பட்டுப், பின்னால் வரும் வாகனங்களைப் பார்ப்பதற்கான கண்ணாடியாகப் பயன்படுகிறது; பாதுகாப்பான பயணத்தை உறுதி செய்கிறது; பொருளின் நேரான பிம்பத்தை உருவாக்கும். பொருளின் முழு உருவத்தையும் பார்க்கலாம்.

கோளக ஆடிகளில் ஒளி எதிரொளித்தலுக்கான குறியீட்டு மரபுகள்

கோளக ஆடிகளில் ஒளி எதிரொளித்தலைப்பற்றிக் கற்கும்போது நாம் புதிய கார்டீசியன் குறியீட்டு மரபுகளைப் பின்பற்றுகிறோம். இம்மரபின்படி ஆடி மையம் (P) தொடக்கப்புள்ளியாகும். ஆடியின் முதன்மை அச்சு (x) அச்சின் திசையில் (x' x) அமையும்.

குறியீட்டு மரபுகள் பின்வருமாறு :

1) பொருள் எப்போதும் ஆடியின் இடப்பக்கமாக வைக்கப்பட வேண்டும்.

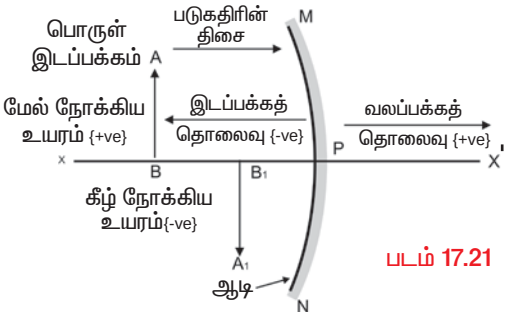
2) முதன்மை அச்சுக்கு இணையாய் அமைந்த எல்லா அளவுகளும் ஆடி மையத்திலிருந்து அளக்கப்பட வேண்டும்.

3) தொடக்கப்புள்ளியிலிருந்து +x அச்சின்

நேர்த்திசையில் (X'X அச்சின் வழியே) அளக்கப்படும் எல்லா அளவுகளும் நேர்க்குறி உடையவை. தொடக்கப்புள்ளியிலிருந்து X அச்சின் எதிர்த்திசையில் (-X அச்சின் வழியே) அளக்கப்படும் எல்லா அளவுகளும் எதிர்க்குறி உடையவை.

4) முதன்மை அச்சுக்குச் செங்குத்தாக மேல் நோக்கி (+Y அச்சு வழியே) அளக்கப்படும் எல்லாத் தொலைவுகளும் நேர்க்குறி உடையவை.

5) முதன்மை அச்சுக்குச் செங்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி (–Y அச்சு வழியே) அளக்கப்படும் எல்லாத் தொலைவுகளும் எதிர்க்குறி உடையவை. புதிய கார்ட்டீசியன் குறியீட்டு மரபுகள் படம் 17.21 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 17.21

இக்குறியீட்டு மரபுகள் ஆடிச் சமன்பாடுகளை நிறுவப்பயன்படும்.

ஆடிச் சமன்பாடு

கோளக ஆடிகளில் ஆடிமையத்திற்கும் பொருளிற்கும் இடையே உள்ள தொலைவு, பொருளின் தொலைவு (u) எனப்படும். ஆடிமையத்திற்கும் பிம்பத்திற்கும் இடையேயுள்ள தொலைவு பிம்பத்தின் தொலைவு (v) எனப்படும். ஆடி மையத்திற்கும் முதன்மைக் குவியத்திற்கும் இடையே உள்ள தொலைவு ஆடியின் குவியத்தொலைவு (f) என்பது நீங்கள் அறிந்ததே. இம்மூன்று அளவீடுகளுக்கிடையேயான தொடர்பை ஆடிச் சமன்பாட்டின் மூலம் அறியலாம். ஆடிச் சமன்பாடு $1/v + 1/u = 1/f$. இச்சமன்பாடு எல்லாக்கோளக ஆடிகளுக்கும், பொருளின் எல்லா நிலைகளுக்கும் பொருந்தும். கணக்குகளுக்குத் தீர்வு காணும்போது u, v, f வளைவு ஆரம் R ஆகியவற்றின் எண் மதிப்புகளைச் சமன்பாட்டில் பிரதியிடப் புதிய கார்ட்டீசியன் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்துவது அவசியம்.

எடுத்துக்காட்டு 17.1

ஒரு மோட்டார் வாகனத்தில் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ள குவியாடியின் வளைவு ஆரம் 3மீ. அந்த ஆடியின் வழியே பின்புறம் 5மீ தொலைவில் ஒரு பேருந்து வருகிறது எனில், பேருந்தில் பிம்பத்தின் தொலைவு மற்றும் தன்மையைக் காண்க.

தீர்வு:

வளைவு ஆரம் R = +3மீ

$R = 2f$

$f = R/2 = +3.00/2 = 1.5$ மீ

பொருளின் தொலைவு u = –5மீ

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

அல்லது

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u}$$

$$= \frac{1}{1.5} - \frac{1}{-5.00} = \frac{1}{1.5} + \frac{1}{5.00}$$

$$= \frac{5.00 + 1.50}{7.50} = \frac{6.50}{7.50}$$

$$V = \frac{7.50}{6.50} = 1.15 \text{ m}$$

பிம்பம் குவியாடிக்குப்பின் 1.15மீ தொலைவில் உள்ளது. பிம்பம் மாயப்பிம்பம்.

17.7.2. ஒளி விலகல்

ஒளி ஊடுருவும் ஊடகத்தில் அது நேர்க்கோட்டில் செல்வதுபோல் தோன்றும். ஒளி ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்தினுள் நுழையும்போது என்ன நிகழ்கிறது? இப்போதும் நேர்க்கோட்டிலேயே செல்கிறதா? அதன் திசை மாறுகிறதா? அன்றாட வாழ்வின் சில நிகழ்வுகளை நினைவு கூர்வோம்.

நீர் நிறைந்த தொட்டி அல்லது குளம் ஒன்றின் அடிப்பரப்பு சற்று உயர்ந்து இருப்பதுபோல் தோன்றும். அதேபோல் காகிதத்தில் அச்சடித்த எழுத்துகளை அதன்மேல் வைக்கப்பட்ட

கண்ணாடிப் பாளத்தின் வழியே பார்க்கும்போது, சற்று உயர்ந்து அருகே உள்ளதுபோல் தோன்றும். எதனால் இவ்வாறு தோன்றுகிறது, கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் உள்ள நீரில் பாதி மூழ்கிய நிலையிலுள்ள பென்சிலைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா ? காற்றும் நீரும் சந்திக்கும் புள்ளியில் அது வளைந்திருப்பதுபோல் தோன்றும். கண்ணாடிப்பாத்திரத்திலுள்ள நீரினுள் விடப்பட்ட எலுமிச்சம்பழம், பக்கவாட்டிலிருந்து நோக்கும்போது உருவத்தில் பெரியதாகத் தோன்றும். காரணம் என்ன ?

நீரில் பாதியளவு மூழ்கி வளைந்ததுபோல் காணப்படும் பென்சிலைக் கருதுவோம். நீரின் பரப்பிற்கு மேல் உள்ள பென்சிலின் பகுதியிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிரின் திசையோடு ஒப்பிட, நீரினுள் உள்ள பென்சிலிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிரின் திசை மாறுபட்டிருக்கும். இதுவே நீர்ப்பரப்பில் பென்சில் வளைந்திருப்பதாக தோன்றுவதற்கான காரணம். இதே காரணத்தினால்தான் கண்ணாடிப்பாளத்தினூடே பார்க்கும்போது எழுத்துக்கள் உயர்ந்து காணப்படுகிறது. நீருக்குப்பதிலாக மண்ணெண்ணெய் அல்லது டர்பன்டைன் பயன்படுத்தப்பட்டால் பென்சில் அதே அளவு வளைந்து காணப்படுமா ? கண்ணாடிப் பாளத்திற்குப் பதிலாக ஒளி ஊடுருவும் பிளாஸ்டிக் பாளம் வைக்கப்பட்டால் எழுத்துகள் அதே அளவு உயர்ந்து காணப்படுமா ? இவ்விளைவின் அளவு ஊடகத்தைப் பொறுத்து மாறுபடுவதைக் காணலாம். ஒளி ஊடுருவும் ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்தினுள் செல்லும்போது அதன் திசை மாறும் நிகழ்வு ஒளிவிலகல் எனப்படும். இந்நிகழ்வைப் பின்வரும் செயல் மூலம் நன்கு அறியலாம்.

நீரின் வழியே நாணயத்தின் தோற்ற நிலை அதன் உண்மை நிலையிலிருந்து மாறுபட்டிருக்கும்.

17.7.3 ஒளிவிலகல் விதிகள்

ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்தினுள் ஒளி செல்லும்போது அதன் வேகம் மாறுபடுவதே ஒளிவிலகலின் காரணமாகும். ஒளிவிலகல் சில விதிகளுக்குட்பட்டு நிகழ்வதை ஆய்வுகள் உறுதிப்படுத்தி உள்ளன. ஒளிவிலகல் விதிகளாவன:

(அ) படுகதிர், விலகுகதிர், படுபுள்ளியில் அவ்விரு ஊடகங்கள் சந்திக்கும் பரப்பிற்கு வரையப்பட்ட செங்குத்துக்கோடு ஆகியவை ஒரே தளத்தில் அமையும்.

(ஆ) ஒளியின் குறிப்பிட்ட வண்ணத்தையும், குறிப்பிட்ட ஊடகங்களையும் பொறுத்த வரை படுகோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கும், விலகுகோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கும் உள்ள தகவு மாறிலியாகும். இது ஸ்நெல் விதி எனப்படும். 'i' என்பது படுகோணம், 'r' என்பது விலகுகோணம் எனில் Sin i / Sin r = மாறிலி. இம்மாறிலியின் மதிப்பு முதல் ஊடகத்தைச் சார்ந்த இரண்டாவது ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் (μ) எனப்படும்.

17.7.4 ஒளிவிலகல் எண்

ஒளி ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்தினுள் ஊடுருவிச் செல்லும்போது விலகலடையும் என்பதை நாம் அறிவோம். விலகலடையும் அளவானது முதல் ஊடகத்தைச் சார்ந்த இரண்டாவது ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணால் அளவிடப்படும். ஒளிவிலகல் எண் வெவ்வேறு ஊடகங்களில் அதன் திசைவேகத்தோடு

செயல் 17.12

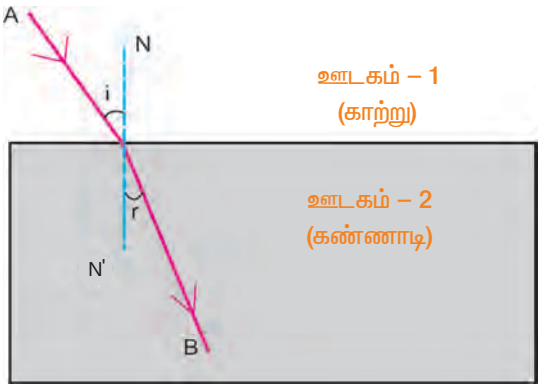
- *நீர் நிரம்பிய வாளியின் அடிப்பகுதியில் நாணயம் ஒன்றை வைக்கவும்.*
- *நீரின் மேற்பரப்பின் வழியே ஒருபுறமிருந்து பார்வையைச் செலுத்தி முதல் முயற்சியில் நாணயத்தை எடுக்க முயற்சி செய்க. முயற்சி வெற்றியில் முடிந்ததா ?*
- *இச்செயலை மீண்டும் செய்து பார்க்க. ஒரே முயற்சியில் ஏன் வெற்றியடைய இயலவில்லை ?*
- *இதையே உங்கள் நண்பர்களைச் செய்து பார்க்கச் சொல்க. உங்கள் அனுபவத்தை அவர்களோடு பகிர்ந்துகொள்க.*

தொடர்புடையது. ஒளி வெற்றிடத்தில் 3×10^8 ms^{-1} என்ற பெருமத்திசைவேகத்தில் செல்லும். கண்ணாடியில் அதன் வேகம் கணிசமாகக் குறையும்.

படம் 17.22 இல் காட்டப்பட்டுள்ளதுபோல் ஊடகம் 1–இலிருந்து ஊடகம் 2–இனுள் செல்லும் ஒளிக்கதிரைக் கருதுவோம். i, r என்பன படுகோணம், விலகுகோணங்கள் எனில், முதல் ஊடகத்தைச் சார்ந்து இரண்டாவது ஊடகத்தின் ஒளி விலகல் எண்

$$\mu = \frac{\sin i}{\sin r}$$

$$= \frac{\text{காற்றில் ஒளியின் திசைவேகம்}}{\text{ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகம்}}$$



படம் 17.22

17.7.5 கோளக லென்ஸ்களில் ஒளிவிலகல்

கோளக லென்ஸ்கள்

படிப்பதற்குக் கண்கண்ணாடி பயன்படுத்து பவர்களை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். கடிகாரம் பழுதுபார்ப்பவர்கள் அதன் மிகச்சிறிய பாகங்களை உருப்பெருக்கிப் பார்க்க லென்ஸ்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர். லென்ஸ்களின் பரப்பை உங்கள் கையால் தொட்டுப்பார்த்தது உண்டா? அதன் பரப்பு சமதளமா, அல்லது வளைந்ததா? கண் கண்ணாடியில் பயன்படும் கண்ணாடியும், கடிகாரம் பழுது பார்ப்பவர் பயன்படுத்தும் கண்ணாடியும் லென்ஸ்களுக்கான எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

லென்ஸ் என்பது யாது? எவ்வாறு அஃது ஒளியை விலகலடையச் செய்கிறது என்பதை இப்பகுதியில் காண்போம். இரண்டு பரப்புகளிடையே அமைந்த, ஒளி ஊடுருவத்தக்க ஊடகமானது லென்சு எனப்படும். இரு பரப்புகளில் ஒன்றோ அல்லது இரண்டுமோ கோளகப்பரப்பாக இருக்கும். லென்சில் ஒரு பக்கம் கோளகமாகவும் மற்றொன்று சமதளமாகவும் இருக்கும். இருபுறமும் வெளிநோக்கிப் புடைத்துள்ள பரப்புகளைக் கொண்ட லென்சு இருபுறக் குவிலென்ஸ் எனப்படும். அது மையத்தில் தடித்தும் ஓரங்களில் மெலிந்தும் காணப்படும். குவிலென்ஸ் அதன்மீது விழும் ஒளியைக் குவியச் செய்வதாலேயே இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது. இருபுறக் குழிலென்ஸின் இருபரப்புகளும் உள்நோக்கி வளைந்து காணப்படும். இவை அதன்மீது விழும் ஒளிக்கதிர்களை விரிவடையச் செய்வதால் விரிக்கும் லென்சு எனப்படும். இருபுறக்குழிலென்ஸ் சுருக்கமாகக் குழிலென்ஸ் என அழைக்கப்படும்.

கோளக லென்ஸ்களோடு தொடர்புடைய சில சொற்களை அறிந்து கொள்வோம். ஒரு லென்ஸ் இரு கோளகப்பரப்புகளை உடையது. ஒவ்வொரு பரப்பும் ஒரு கோளத்தின் பகுதியாகும். **கோளங்களின் மையங்கள் லென்ஸின் வளைவு மையங்கள் எனப்படும்.** இது பொதுவாக 'C' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். இரு வளைவு மையங்கள் உள்ளதால், அவற்றை C_1 , C_2 எனக் குறிப்பிடுகிறோம்.

லென்ஸின் வளைவு மையங்களை இணைக்கும் கற்பனையான நேர்கோடு அதன் **முதன்மை அச்சு** எனப்படும்.

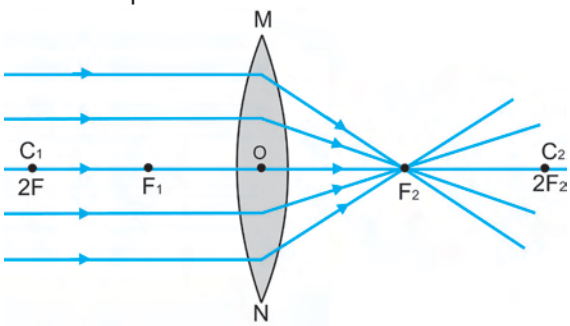
லென்ஸின் மையப்புள்ளி ஒளிமையம் எனப்படும். அது 'O' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். இப்புள்ளி வழியே செல்லும் ஒளிக்கதிர் விலகல் அடைவதில்லை. வட்டவடிவ லென்ஸின் விட்டம், அதன் ஒளிபுகும்திறப்பு (aperture) எனப்படும். லென்ஸின் ஒளிபுகும்திறப்பின் விட்டம் அதன் வளைவு ஆரத்துடன் ஒப்பிடச் சிறியதானால் அவை மெல்லிய லென்ஸ்கள் எனப்படும். மெல்லிய லென்ஸின்மீது இணைக்கதிர்கள் விழும்போது என்ன நிகழ்கிறது?

செயல் 17.13

ஒரு குவிலென்சைச் சூரியனை நோக்கி ஒரு கையால் பிடிக்கவும். சூரிய ஒளியை ஒரு காகிதத்தில் குவிக்கவும். கூர்மையான, பொலிவான சூரியனின் பிம்பத்தை உருவாக்குக. லென்ஸ், காகிதத்தின் நிலையை மாற்றாமல் சிறிது நேரம் வைத்திருக்க. காகிதத்தைக் கூர்ந்து நோக்குக. என்ன நிகழ்கிறது ? ஏன் ?

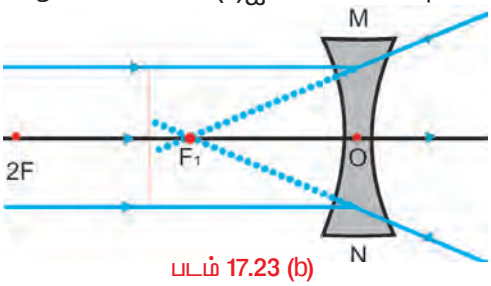
எச்சரிக்கை: *லென்ஸின் வழியே நேரடியாகச் சூரியனைப் பார்க்கக்கூடாது. ஏனெனில் உங்கள் கண்கள் பாதிக்கப்படக் கூடும்.*

சூரிய ஒளிக்கதிர்கள் இணைக் கதிர்களாகும். இக்கதிர்கள் லென்சினால் குவிக்கப்பட்டுக் கூர்மையானதும், பொலிவானதுமான ஒளிப்புள்ளி தோன்றும். இது சூரியனின் மெய்பிம்பமாகும். சூரிய ஒளிக்கதிர்களின் செறிவினால் அப்புள்ளியில் வெப்பம் தோன்றும். இது காகிதத்தை எரியூட்டும் படம் 17.23.(a) ஐக் கவனிக்கவும்.



படம் 17.23 (a)

லென்ஸின் ஒளியியல் அச்சுக்கு இணையாகப். பல ஒளிக்கதிர்கள் விழுகின்றன. இக்கதிர்கள் லென்சில் ஒளிவிலகல் அடைந்த பின் முதன்மை அச்சின் மேலுள்ள ஒரு புள்ளியில் குவியும். இப்புள்ளி லென்சின் முதன்மைக் குவியம் எனப்படும். படம் 17.23 (b)ஐக் கவனிக்கவும்.



படம் 17.23 (b)

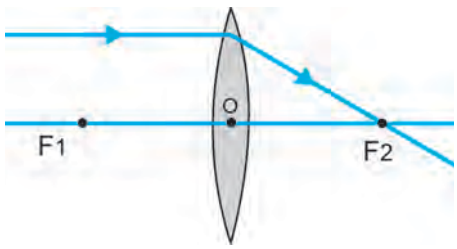
ஒளிக்கதிர்கள் முதன்மை அச்சுக்கு இணையாகக் குழிலென்ஸின்மீது விழுகின்றன. லென்ஸில் விலகலடைந்தபின் முதன்மை அச்சின் மேலுள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து விரிவடைந்து வருவதுபோல் தோன்றும். இப்புள்ளி குழிலென்ஸின் முதன்மைக் குவியம் எனப்படும். இவைபோன்ற இணைக்கதிர்கள் லென்ஸின் எதிர்ப்பக்கத்திலிருந்து விழுமானால் அதன் மறுபக்கத்தில் மேலும் ஒருமுதன்மைக் குவியம் கிடைக்கும். பொதுவாக லென்ஸின் முதன்மைக் குவியம் 'F' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். லென்ஸ் இரண்டு முதன்மைக்குவியங்களைப் பெற்றுள்ளதால், அவை F_1, F_2 எனக் குறிக்கப்படும்.

லென்ஸின் ஒளி மையத்திலிருந்து, அதன் முதன்மைக் குவியம் வரையான தொலைவு அதன் குவியத்தொலைவு எனப்படும். குவியத் தொலைவு 'f' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும்.

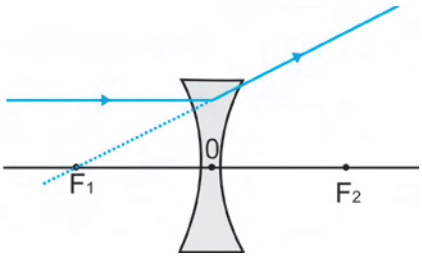
17.7.6. லென்ஸ்களில் பிம்பங்கள் தோன்றுதல்

கதிர் வரைபடம் மூலம் லென்ஸ்களில் பிம்பங்கள் தோன்றுவதை விளக்கலாம். மேலும் பிம்பத்தின் தன்மை, நிலை, ஆகியவற்றையும் அறியலாம். லென்ஸ்களில் கதிர் வரைபடம் வரைய, பின்வரும் கதிர்களில் எவையேனும் இரண்டைக் கருதலாம்.

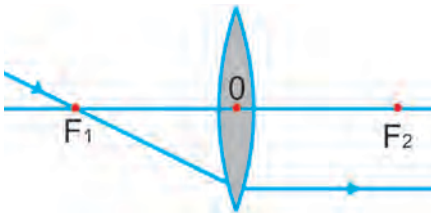
(அ) பொருளிலிருந்து வரும் முதன்மை அச்சுக்கு இணையான ஒளிக்கதிர் விலகலடைந்தபின் குவிலென்ஸின் மறுபக்கத்தில் முதன்மைக் குவியத்தின் வழியே செல்லும். [படம் 17.24(a)]. ஆனால், குழிலென்ஸில் அதே பக்கத்திலுள்ள அதன் முதன்மைக் குவியத்திலிருந்து விரிவடைந்து வருவதாகத் தோன்றும் [படம் 17.24.(b)].



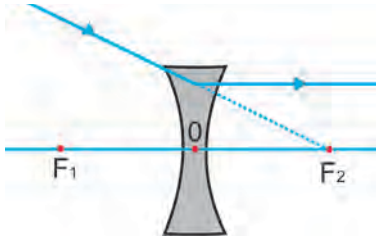
படம் 17.24. (a)



படம் 17.24. (b)



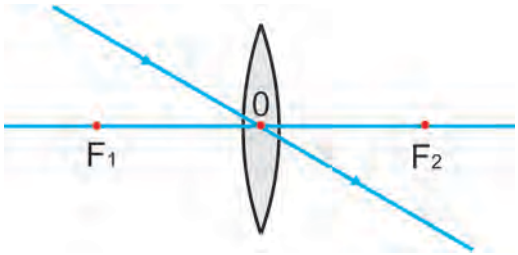
படம் 17.25(a)



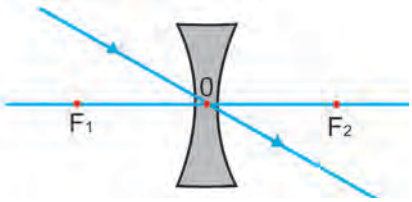
படம் 17.25(b)

(ஆ) குவிலென்ஸின் முதன்மைக் குவியத்தின் வழியே செல்லும் படுகதிர் விலகலடைந்த பின், அதன் முதன்மை அச்சுக்கு இணையாக வெளிப்படும் [படம் 17.25(a)]. குழிலென்ஸில் முதன்மைக் குவியத்திலிருந்து வருவதாகத் தோன்றும் ஒளிக்கதிர் விலகலடைந்த பின், முதன்மை அச்சுக்கு இணையாக வெளிப்படும். [படம் 17.25(b)].

(இ) லென்சின் ஒளிமையத்தின் வழியே செல்லும் ஒளிக்கதிர் விலகலடையாமல் செல்லும்.

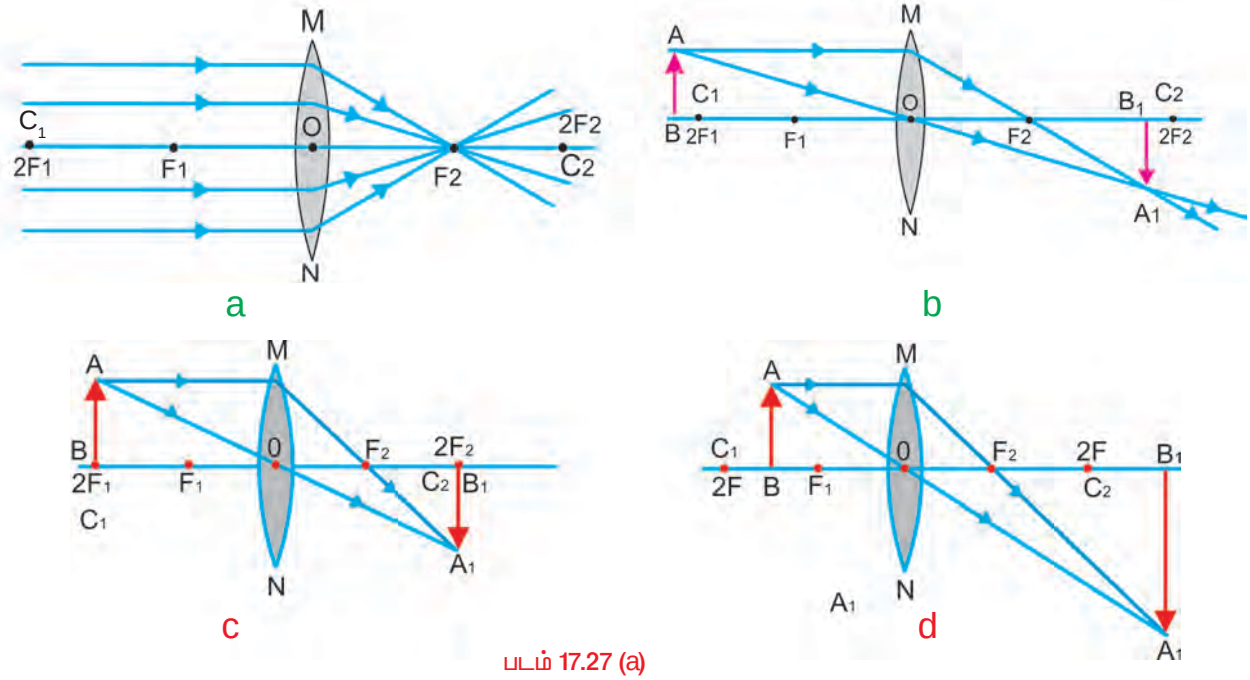


படம் 17.26 (a)

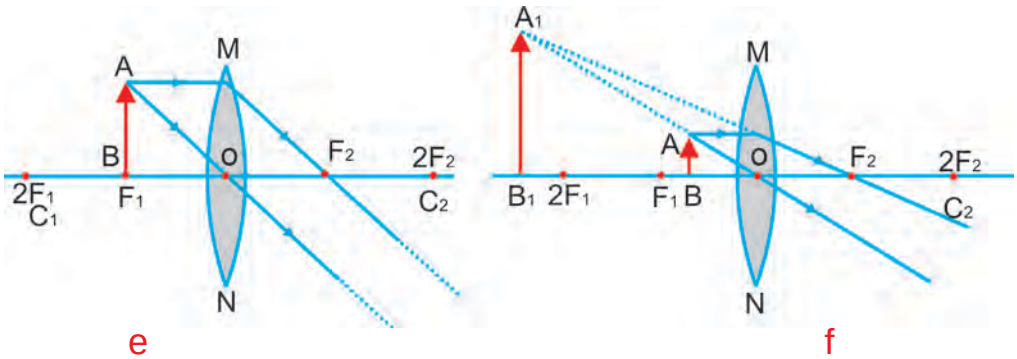


படம் 17.26 (b)

பொருளின் சில நிலைகளுக்கான பிம்பத்தின் நிலையைக் கண்டறிவதற்கான கதிர்வரைபடங்கள் படம் 17.27(a), (b) இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.



படம் 17.27 (a)



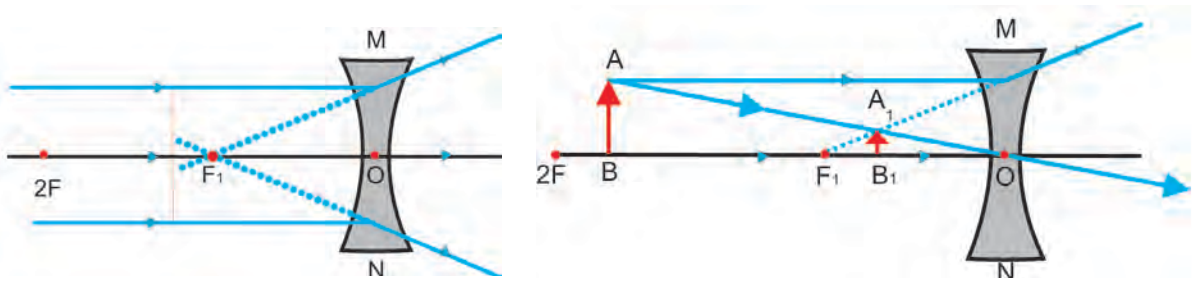
படம் 17.27(b)

கண்டறியப்பட்ட உண்மைகள் அட்டவணை 17.3.இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

பொருளின் நிலை	பிம்பத்தின் நிலை	பொருளைச் சார்ந்து பிம்பத்தின் அளவு	பிம்பத்தின் தன்மை
ஈரில்லாத் தொலைவில்	முதன்மைக் குவியம் 'F_2' இல்	மிகச்சிறிய புள்ளி அளவு	மெய், தலைகீழ்
$2F_1$ க்கு அப்பால்	F_2க்கும் $2F_2$க்கும் இடையில்	சிறியது	மெய், தலைகீழ்
$2F_1$ இல்	$2F_2$ இல்	பொருளின் அளவே	மெய், தலைகீழ்
F_1க்கும் $2F_1$க்கும் இடையில்	$2F_2$ க்கு அப்பால்	பெரியது	மெய், தலைகீழ்
குவியம் F_1 இல்	ஈரில்லாத் தொலைவில்	முடிவிலா அளவு மிகப் பெரியது	மெய், தலைகீழ்
குவியம் F_1க்கும் ஒளிமையம் 'O' வுக்கும் இடையில்	பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ள லென்சின் அதே பக்கத்தில்	பெரியது	மாய, நேரான

அட்டவணை 17.3

குழிலென்ஸில் பொருளின் நிலைகளுக்கான பிம்பத்தின் நிலையைக் கண்டறிவதற்கான கதிர்வரைபடம் படம் 17.28.இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.



படம் 17.28

கண்டறியப்பட்ட உண்மைகள் அட்டவணை 17.4.இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

பொருளின் நிலை	பிம்பத்தின் நிலை	பொருளைச் சார்ந்து பிம்பத்தின் அளவு	பிம்பத்தின் தன்மை
ஈரில்லாத் தொலைவில்	குவியம் F_1இல்	மிகச்சிறிய புள்ளி அளவு	நேரான, மாய பிம்பம்
முடிவிலாத் தொலைவிற்கும் லென்ஸின் ஒளிமையம் 'O' வுக்கும் இடையில்	முதன்மைக் குவியம் F_1க்கும் ஒளிமையம் 'O' வுக்கும் இடையில்	சிறியது	நேரான, மாய பிம்பம்

அட்டவணை 17.4

கோளக லென்சுக்கான குறியீட்டு மரபுகள்

எல்லா அளவுகளும் லென்ஸின் ஒளிமையத்திலிருந்து அளக்கப்பட வேண்டும். மரபின்படி குவிலென்ஸின் குவியத் தொலைவு நேர்க்குறியுடையது. குழிலென்ஸின் குவியத் தொலைவு எதிர்க்குறியுடையது. பொருளின் உயரம் h, பிம்பத்தின் உயரம் h' ஆகியவற்றிற்கான குறியீட்டு மரபுகள் கவனத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டும்.

17.7.7 லென்ஸ் சமன்பாடு

இச்சமன்பாடு பொருளின் தொலைவு (u), பிம்பத்தின் தொலைவு (v), குவியத் தொலைவு (f) இவற்றிற்கிடையேயான தொடர்பினைத் தரும்.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

என்பது லென்ஸ் சமன்பாடாகும்.

இச்சமன்பாடு பொருளின் எல்லா நிலைகளுக்கும், எல்லா வகையான லென்சுகளுக்கும் பொருந்தும்.

எடுத்துக்காட்டு 17.2

ஒரு குழிலென்ஸின் குவியத்தொலைவு 15செமீ லென்ஸிலிருந்து 10செமீ தொலைவில் பிம்பம் உண்டாகப் பொருள் லென்ஸிலிருந்து எவ்வளவு தொலைவில் வைக்கப்பட வேண்டும் ?

தீர்வு:

v = -10செமீ f = -15செமீ

u = ?

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

அல்லது

$$\frac{1}{u} = \frac{1}{v} - \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{1}{-10} - \frac{1}{-15}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{-3+2}{30} = \frac{-1}{30}$$

u = -30செமீ

எனவே, லென்ஸிலிருந்து பொருளின் தொலைவு 30 செமீ

உருப்பெருக்கம்

பிம்பத்தின் உயரத்திற்கும் பொருளின் உயரத்திற்கும் உள்ள தகவு லென்ஸின் உருப்பெருக்கம் எனப்படும்.

உருப்பெருக்கம் 'm' என்னும் எழுத்தால் குறிக்கப்படும். h என்பது பொருளின் உயரம், h' என்பது பிம்பத்தின் உயரம் எனில், லென்ஸின் உருப்பெருக்கம்,

$$m = \frac{\text{பிம்பத்தின் உயரம்}}{\text{பொருளின் உயரம்}} = \frac{h'}{h} = \frac{v}{u}$$

குறிப்பு: கோளக ஆடிகளில் உருப்பெருக்கத் திற்கான சமன்பாடு குறியில் மட்டுமே மாறுபட்டிருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு 17.3

15 செமீ குவியத் தூரமுள்ள குழிலென்ஸிலிருந்து 30 செமீ தொலைவில் பொருளை வைக்கும்போது லென்ஸிலிருந்து 10செமீ தொலைவில் நேரான மாயப்பிம்பம் கிடைக்கிறது எனில், உருப்பெருக்கத்தைக் காண்க.

தீர்வு:

u = - 30 செமீ v = -10 செமீ

m = ?

உருப்பெருக்கம், m = v/u

$$m = \frac{-10}{-30} = \frac{1}{3} = \mathbf{+\ 0.33}$$

17.7.8 லென்சின் திறன்

ஒளி குவிக்கப்படும் அல்லது விரிக்கப்படும் அளவு லென்ஸின் திறனால் குறிக்கப்படும். லென்சின் குவியத்தொலைவின் தலைகீழி அதன் திறன் என வரையறுக்கப்படும். அது 'P' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். குவியத்தொலைவு ' f ' கொண்ட லென்சின் திறன்,

$$P = 1 / f$$

லென்ஸின் திறனின் S.I. அலகு டையாப்டர். இது D என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும். குவியத்தொலைவை மீட்டரில் குறிக்கவேண்டும். ஒரு மீட்டர் குவியத்தொலைவுடைய லென்ஸின் திறன் 1 டையாப்டர் ஆகும். குவிலென்ஸின் திறன் நேர்க்குறியுடையது. குழிலென்ஸின் திறன் எதிர்க்குறி உடையது.

எடுத்துக்காட்டு 17.4

ஒரு குழிலென்ஸின் குவியத்தொலைவு 2 மீ எனில், லென்ஸின் திறன் காண்க.

தீர்வு:

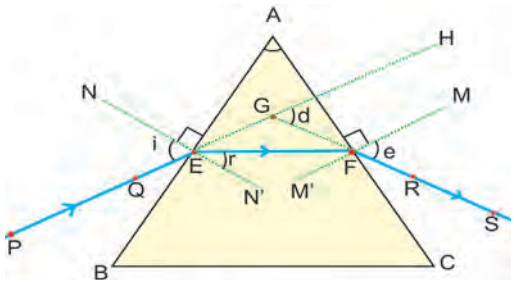
லென்ஸின் குவியத்தொலைவு f = -2 மீ

லென்ஸின் திறன் P = 1/ f = 1/(–2)

= –0.5 டையாப்டர்

17.7.9. முப்பட்டகத்தின் வழியே ஒளி விலகல்

கண்ணாடியாலான முப்பட்டகம் ஒன்றைக் கருதுவோம். அது இரு முக்கோண வடிவ அடிப்பரப்புகளையும், மூன்று செவ்வக வடிவப் பக்கப்பரப்புகளையும் கொண்டது. பக்கப்பரப்புகள் ஒன்றுக்கொன்று குறிப்பிட்ட கோணம் சாய்ந்திருக்கும். பக்கப் பரப்புகளிடையேயான கோணம் முப்பட்டகத்தின் கோணம் (A) எனப்படும். கண்ணாடி முப்பட்டகத்தின் வழியே ஒளிவிலகல் பற்றிக் கற்றறிய பின்வரும் செயலைச் செய்வோம்.



படம் 17.29

PE - படுகதிர்	i - படுகோணம்
EF - விலகுகதிர்	r - விலகுகோணம்
FS - மீள்கதிர்	e - மீள்கோணம்
A - முப்பட்டகத்தின் கோணம்	d - திசைமாற்றக் கோணம்

செயல் 17.14

- *வரைபலகையின் மேல் குத்தூசியைப் பயன்படுத்தி வெள்ளைத்தாள் ஒன்றைப் பொருத்தவும்.*
- *முக்கோண அடிப்பரப்பின் மீது நிற்கும் வகையில் கண்ணாடி முப்பட்டகத்தை வைக்கவும். பட்டகத்தின் எல்லைக் கோட்டைப் பென்சிலால் வரையவும்.*
- *ஒளிவிலகும் பரப்பு AB-குச் சாய்வாக PE என்ற நேர்கோடு வரையவும்.*
- *படம் 17.19.இல் உள்ளதுபோல் PE கோட்டின்மேல் P,Q என்ற குண்டூசிகளைப் பொருத்தவும்.*

- *P,Q குண்டூசிகளின் பிம்பங்களை மறு பரப்பு AC வழியே பார்க்கவும்.*
- *P, Q குண்டூசிகளுடைய பிம்பங்களின் அடையாளமாக R, S என்ற புள்ளிகளில் ஒரே நேர்கோட்டில் அமையுமாறு இரு குண்டூசிகளைப் பொருத்தவும்.*
- *கண்ணாடி முப்பட்டகத்தையும், குண்டூசிகளையும் அகற்றவும்.*
- *PE என்ற கோடு முப்பட்டகப்பரப்பை Eஇல் சந்திக்கும் (படம் 17.29.) இதேபோல் R,S புள்ளிகளை இணைக்கும் கோடு Fஇல் சந்திக்கும். E,F புள்ளிகளை இணைக்கவும்.*
- *ஒளிவிலக்குப் பரப்புகளாக AB, AC ஆகியவற்றிற்கு முறையே E,F புள்ளிகள் வழியே செங்குத்துக்கோடுகள் வரையவும்.*
- *படம் 17.29.இல் காட்டப்பட்டுள்ளதுபோல் படுகோணம் (i), விலகுகோணம் (r), விடுகோணம்(e) ஆகியவற்றைக் குறிக்கவும்.*

PE என்பது படுகதிர், EF என்பது விலகுகதிர். FS என்பது மீள்கதிர் ஆகும். ஒளிவிலக்குப் பரப்பு AB வழியே ஒரு ஒளிக்கதிர் காற்றிலிருந்து முப்பட்டகக் கண்ணாடியினுள் நுழைகிறது. இப்போது கண்ணாடியினுள் ஒளிக்கதிர் செங்குத்துக் கோட்டை நோக்கி விலகலடையும். இரண்டாவது பரப்பு ACஇல் ஒளிக்கதிர் கண்ணாடியிலிருந்து காற்றில் வெளிப்படும். எனவே, ஒளிக்கதிர் செங்குத்துக் கோட்டைவிட்டு விலகிச் செல்லும். முப்பட்டகத்தின் ஒவ்வொரு ஒளிவிலக்குப் பரப்பிலும் உருவாகும் படுகோணம், விலகுகோணங்களை ஒப்பிடவும். முப்பட்டகத்தின் வடிவம் காரணமாக மீள்கதிர், படுகதிரின் திசையிலிருந்து குறிப்பிட்ட கோணம் விலகியிருக்கும். இக்கோணம் திசைமாற்றக் கோணம் (d) எனப்படும். இங்கு r என்பது, விலகு கோணத்தைக் குறிக்கும். இச்செயலில் திசைமாற்றக் கோணத்தைக் குறித்து பின் அளக்கவும்.

17.7.10 முப்பட்டகத்தில் ஒளியின் நிறப்பிரிகை

நீங்கள் கண்ணைக் கவரும் வானவில்லின் வண்ணங்களைப் பார்த்து மகிழ்ந்திருப்பீர்கள். அதில் சூரியனின் வெள்ளொளி எவ்வாறு பல்வேறு வண்ணங்களைத் தருகிறது ?

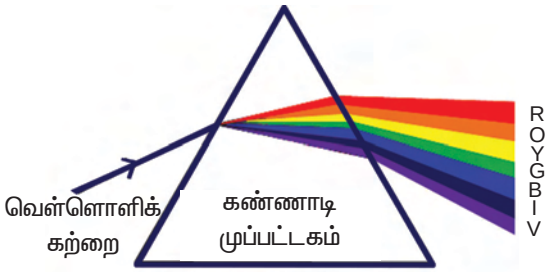
முப்பட்டகம் அதன்மீது விழும் வெள்ளொளியில் அடங்கியுள்ள பல்வேறு வண்ணங்களைப் பிரிகையடையச் செய்கிறது. நிறத்தொகுப்பின் இரு எல்லைகளிலும் தோன்றும் வண்ணங்களைஉற்று நோக்குக. நீங்கள் பார்க்கும் நிறங்களின் வரிசை என்ன ? படம் 17.30 இல் உள்ளதுபோல் ஊதா, கருநீலம், நீலம், பச்சை, மஞ்சள், ஆரஞ்சு, சிவப்பு என்ற வரிசையில் நிறங்களைக் காணலாம்.

செயல் 17.15

- *தடிமனான அட்டை ஒன்றை எடுத்து, அதன் மையத்தில் சிறிய துளையிடவும்.*
- *சூரிய ஒளியை அத்துளையின்மேல் விழச் செய்யவும். துளை வெள்ளொளியின் இணைக்கற்றையை உருவாக்கும்.*
- *முப்பட்டகம் ஒன்றை எடுத்துக் கொள்ளவும். துளையின் வழியே வரும் ஒளிக்கற்றையை ஓர் ஒளிவிலக்குப் பரப்பின்மீது விழச்செய்யவும்.*
- *முப்பட்டகத்திலிருந்து வெளிவரும் ஒளி, அருகே உள்ள திரையில் தோன்றும் வரை, மெதுவாக முப்பட்டகத்தைச் சுழற்றவும்.*
- *என்ன காண்கிறீர்கள் ? நீங்கள் நிறங்களின் அழகிய தொகுப்பைக் காணலாம். இது ஏன் ஏற்படுகிறது ?*

நிறங்களின் வரிசையை நினைவில் கொள்ள **VIBGYOR** என்ற குறுஞ்சொல் உதவும். நிறங்களின் தொகுப்பு நிறமாலை எனப்படும். இதில் நாம் எல்லா வண்ணங்களையும் தனித்தனியாகக் காணஇயலாது. ஆனாலும், நிறங்களின் வேறுபாட்டைக் காணலாம். கூட்டு ஒளியிலுள்ள பல்வேறு வண்ணங்கள் தனித்தனியாகப் பிரியும் நிகழ்வு நிறப்பிரிகை எனப்படும்.

முப்பட்டகம் ஒன்றில் வெள்ளொளி அதன் ஏழு வண்ணங்களாக நிறப்பிரிகை அடைவதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். நாம் எப்படி இந்நிறங்களைப் பெறுகிறோம் ? முப்பட்டகம்



படம் 17.30

ஒன்றின் வழியே ஒளி செல்லும்போது, வெவ்வேறு நிறமுடைய ஒளிக்கதிர்கள் வெவ்வேறு கோண அளவு விலகலடையும். சிவப்பு வண்ணஒளி மிகக்குறைந்த அளவும், ஊதா வண்ணஒளி மிக அதிகளவும் விலகல் அடையும். வெவ்வேறு நிறமுடைய ஒளி வெவ்வேறு பாதைகளில் முப்பட்டகத்தினின்றும் வெளிவரும். எனவே, வண்ணங்கள் தனித்தனியாகவும் தெளிவாகவும் தெரியும்.

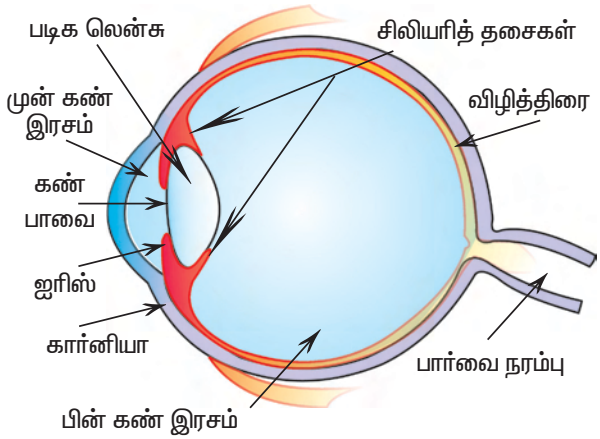
17.7.11 வளிமண்டலத்தில் ஒளிவிலகல்

நெருப்பிலிருந்து மேல் உயரும் வெப்பக்காற்றின் வழியே பொருளொன்றைப் பார்த்தால், அது தாறுமாறாக அலைவுறுவது போல் தோன்றும். நெருப்பிற்கு அருகே உள்ள காற்று அதற்குச் சற்று மேலுள்ள காற்றைவிட அதிக வெப்பநிலையில் இருக்கும். சூடான காற்று அதற்குமேலுள்ள குளிர்ந்த காற்றைவிட இலேசானதாகவும் அடர்வு குறைவானதாகவும் இருக்கும். அதன் ஒளிவிலகல்எண் குளிர்ந்த காற்றின் ஒளிவிலகல் எண்ணைவிடச் சற்றுக் குறைவாக இருக்கும். ஒளிவிலக்கு ஊடகத்தின் (காற்று) இயற்பண்புகள் நிலையற்று மாறுபடுவதால் வெப்பக்காற்றின் வழியே பார்க்கப்படும் பொருளின் நிலை மாறிமாறித் தோன்றும். பொருளின் நிலைமாறிக் காணப்படுவதன் காரணம், சிறிய அளவிலான வளிமண்டல ஒளிவிலகலாகும். விண்மீன்கள் மின்னுதல் பெரிய அளவிலான வளிமண்டல ஒளிவிலகலால் தோன்றுவதாகும்.

17.7.12 மனிதக் கண்

மனிதனின் கண்கள் மிகவும் மதிப்புமிக்கதும் நுட்பமானதுமான ஓர் உணர் உறுப்பாகும். இது நம்மைச் சுற்றியுள்ள வண்ண வண்ண உலகைக் காணச்செய்கிறது. நமது உணர் உறுப்புகளுள் மிக முக்கியமானவை கண்கள் ஆகும்.

மனிதக் கண் ஓர் ஒளிப்படக் கருவியைப் போன்றதாகும். இதன் லென்சு அமைப்பு விழித்திரை எனப்படும் ஒளி உணர் திரையின்மீது பிம்பத்தை ஏற்படுத்துகிறது. ஒளி, கார்னியா எனப்படும் விழி வெண்படலம் வழியாகக் கண்ணில் நுழைகிறது. இது படம் 17.31.இல் காட்டப்பட்டுள்ளதுபோல் விழிக்கோளத்தின் முன்பரப்பில் ஒளி ஊடுருவும் புடைப்பு உள்ளது.



படம் 17.31.

விழிக்கோளம் ஏறத்தாழ 2.3 செமீ விட்டம் உடைய கோளவடிவ அமைப்பைக் கொண்டது. கண்ணில் நுழையும் ஒளிக்கதிர்களின் பெரும்பாலான விலகல் கார்னியா பரப்பின் வெளிப்பகுதியிலேயே நிகழ்கிறது. பொருள்களின் தொலைவிற்கு ஏற்பப் படிகலென்சு குவியத்தொலைவை நுட்பமாகச் சரிசெய்து அவற்றை விழித்திரையில் குவிக்கும். கார்னியாவுக்குப் பின்னால் **ஐரிஸ்** எனப்படும் அமைப்பு உள்ளது. ஐரிஸ் என்பது கண் பாவையைக் கட்டுப்படுத்துகின்ற இருண்ட தசைப்படலமாகும். கண்பாவை கண்ணில் நுழைகின்ற ஒளியின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தி ஒழுங்குபடுத்துகிறது. விழிலென்ஸ் திரையின்மீது பொருளின் தலைகீழான மெய்பிம்பத்தைத் தோற்றுவிக்கும். அதிக எண்ணிக்கை கொண்ட ஒளி உணர் செல்களையுடைய மென்மையான படலம் **விழித்திரை** ஆகும். ஒளி உணர் செல்கள் மீதான ஒளிர்தலால் தூண்டுதல் அடைந்து

மின்சைகைகளை உண்டாக்குகிறது. இந்தச் சைகைகள் பார்வை நரம்புகள் வழியாக மூளைக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. மூளை இச்சைகைகளின் பொருளுணர்ந்து நாம் காணும் பொருளை உள்ளவாறே உணர்ந்து கொள்கிறது.

பார்வைக் குறைபாடும் சரிசெய்தலும்

முக்கியமான மூன்று பொதுவான பார்வைக் குறைபாடுகள் உள்ளன. அவை

1. கிட்டப்பார்வை அல்லது மையோபியா
2. தூரப்பார்வை அல்லது ஹைபர்மெட்ரோபியா
3. விழி ஏற்பமைவுத் திறன் குறைபாடு அல்லது ப்ரஸ்பையோபியா.

1. கிட்டப்பார்வை

மையோபியா என்பது கிட்டப்பார்வை எனப்படும். இக்குறைபாடுள்ள ஒருவர் அருகில் உள்ள பொருள்களைத் தெளிவாகப் பார்க்க முடியும். தொலைவில் உள்ள பொருள்களைத் தெளிவாகப் பார்க்க முடியாது. இக்குறைபாடுடைய ஒருவரின் சேய்மைப்புள்ளி முடிவிலிக்கு முன்பாக இருக்கும். அத்தகைய ஒருவர் சில மீட்டர் வரை தெளிவாகப் பார்க்கலாம். கிட்டப்பார்வை உடையவரின் கண்ணில் தொலைபொருளின் பிம்பம் விழித்திரைக்கு முன்பாகவே தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. விழித்திரையில் தோற்றுவிக்கப்படுவதில்லை.

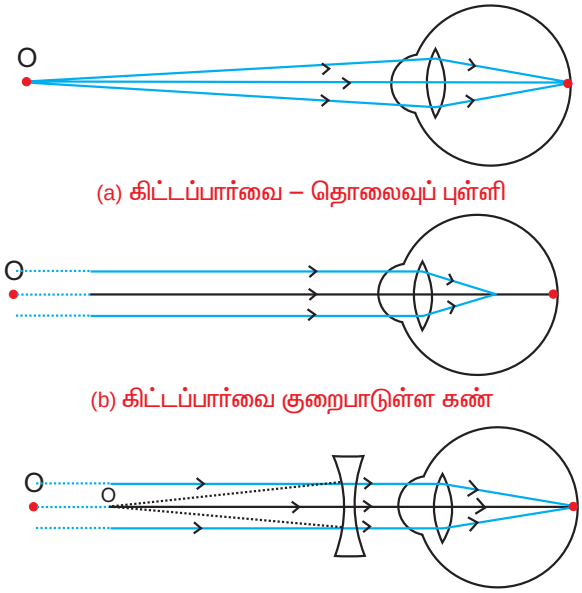
இக்குறைபாடு தோன்றுவதற்கான காரணங்கள்

1. விழிலென்சின் அதிகப்படியான வளைவு
2. விழிக்கோளம் நீள்வது

இக்குறைபாட்டைத் தகுந்த திறனுடைய குழிலென்சைப் பயன்படுத்திச் சரிசெய்யலாம். படம் 17.32(a)இல் இது விளக்கப்பட்டுள்ளது. தகுந்த திறனுடைய குழிலென்சு பிம்பத்தை மீண்டும் விழித்திரைக்குக் கொண்டுவரும். இவ்வாறு இக்குறைபாடு சரிசெய்யப்படுகிறது.

2. தூரப்பார்வை

ஹைபர்மெட்ரோபியா என்பது தூரப்பார்வை எனப்படும். தூரப்பார்வையுடைய ஒருவர் தொலைவில் உள்ள பொருள்களைத் தெளிவாகக் காண இயலும். அண்மையிலுள்ள பொருள்களைத் தெளிவாகக் காணமுடியாது. ஒருவரின் அண்மைப்புள்ளி இயல்பான அண்மைப்புள்ளிக்கு (25செமீ) அதிகமாக இருந்தால், அவர் வசதியாகப் படிப்பதற்குத் தன் கண்களில்

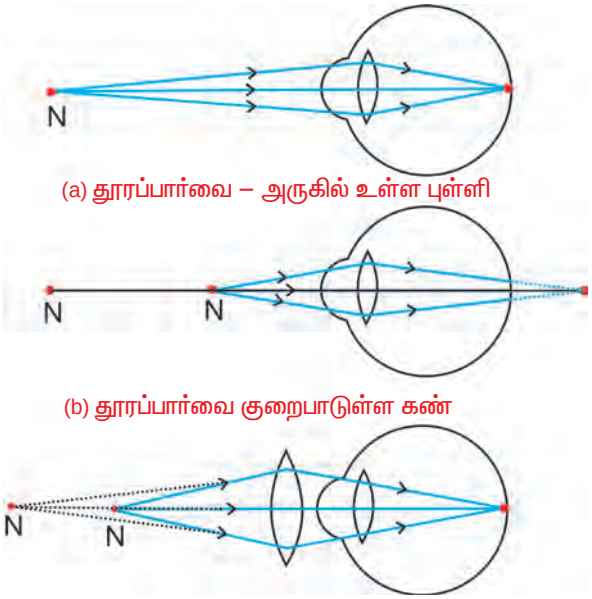


(a) கிட்டப்பார்வை – தொலைவுப் புள்ளி

(b) கிட்டப்பார்வை குறைபாடுள்ள கண்

(c) கிட்டப்பார்வையைச் சரி செய்தல்

படம் 17.32



(a) தூரப்பார்வை – அருகில் உள்ள புள்ளி

(b) தூரப்பார்வை குறைபாடுள்ள கண்

(c) தூரப்பார்வையைச் சரி செய்தல்

படம் 17.33

இருந்து 25செமீக்கு அப்பால் வைக்கவேண்டும். ஏனெனில், அருகிலுள்ள பொருளிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் விழித்திரைக்குப்பின்னால் குவியப்படுத்தப்படுகின்றன. இது 17.33(b)இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

இக்குறைபாட்டிற்கான காரணங்கள்

1. விழிலென்சின் குவியத்தொலைவு நீண்டிருத்தல்.

2. விழிக்கோளம் சிறியதாவது.

தகுந்த திறனுடைய குவிலென்சைப் பயன்படுத்தி, இக்குறையைச் சரி செய்யலாம். இது படம் 17.33(c)இல் விளக்கப்பட்டுள்ளது. தகுந்த குவிலென்சு உடைய கண் கண்ணாடியைப் பயன்படுத்திப் பிம்பத்தைச் சரியாக விழித்திரையில் குவிக்கலாம்.

3. விழி ஏற்பமைவுத் திறன் குறைபாடு

வழக்கமாகக் கண்ணின் இசைவுபடுத்தும் திறன் வயதாகும்போது குறைகிறது. பெரும்பாலானோர்க்கு அண்மைப்புள்ளி படிப்படியாக விலகிச்செல்லும். அவர்கள் உரிய கண்கண்ணாடி இல்லாமல் அருகில் உள்ள பொருள்களைத் தெளிவாகவும் வசதியாகவும் பார்ப்பது கடினம். இக்குறைபாடு ப்ரஸ்பையோபியா எனப்படும். படிப்படியாக விழிலென்சின் வளையும் தன்மை குறைவது, சிலியரித்தசைகள் பலவீனமடைவது போன்றவையே இக்குறைப்பாட்டிற்கு காரணம். சில நேரங்களில் ஒருவர் கிட்டப்பார்வை, தூரப்பார்வை இரண்டாலும் பாதிக்கப்படலாம். அத்தகையவர்களுக்கு இருகுவியக் கண்ணாடிகள் தேவைப்படுகின்றன. இருகுவியக் கண்ணாடியின் சாதாரண வகை, குவிலென்சு, குழிலென்சு இரண்டையும் உள்ளடக்கியது. குழிலென்சால் ஆக்கப்பட்ட மேற்பகுதி சேய்மைப்பொருள்களைக் காணவும், குவிலென்சால் ஆன கீழ்ப்பகுதி அண்மைப் பொருள்களைக் காணவும் உதவும். தற்காலத்தில் நுட்பமான அறுவை சிகிச்சையின் மூலம் கண்ணில் உட்பொருத்தும் லென்சுகளைக் கொண்டு ஒளிவிலகல் குறைபாடுகள் சரிசெய்யப்படுகிறது.

17.7.13 இன்றைய அறிவியல் – ஹப்புள் வான்தொலைநோக்கி

ஹப்புள் தொலைநோக்கி ஒரு வான் தொலை நோக்கியாகும். 1990ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் விண்கலம் ஒன்றின் உதவியால் அதன் சுற்றுப்பாதையில் நிலைநிறுத்தப்பட்டது. எட்வின் ஹப்புள் என்ற அமெரிக்க வானாய்வாளர் பெயர் இதற்குச் சூட்டப்பட்டது. இது வானியல் ஆராய்ச்சிக்கான சிறந்த கருவியாகும். இது அமெரிக்காவின் நாசா, ஐரோப்பிய விண்வெளி மையம் ஆகியவற்றின் கூட்டுமுயற்சியால் ஏவப்பட்டதாகும். மேலும், இது நாசாவின் விண்வெளிக் கண்காணிப்பு மையங்களில் மிகப்பெரிய ஒன்றாகும்.

விண்ணிலேயே பராமரிப்புப் பணிகளை மேற்கொள்ளும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரே தொலைநோக்கி ஹப்புள் வான் தொலைநோக்கியாகும். பெரிய பரப்பின் தெளிவான பிம்பத்தை உருவாக்கவல்ல இரு நீள் வளைய ஆடிகள் பொருத்தப்பட்டு இது வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. தொலைநோக்கி ஏவப்படும்போது அதன், செயல்பாட்டைப் பாதிக்கும் வகையில் ஆடிகள் முறையாகப் பொருந்தாமலிருந்தது கண்டறியப்பட்டது. 1993ஆம் ஆண்டு பழுதுபார்ப்புக் குழுவினரால் ஆடிகள் முறையாகப் பொருத்தப்பட்டுத் தொலைநோக்கி அதன் முழுமையான செயல்பாட்டு நிலைக்குக் கொண்டுவரப்பட்டது. 1993ஆம் ஆண்டு முதல் 2002ஆம் ஆண்டுவரை நான்கு முறை பராமரிப்புப் பணிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. இத்தொலைநோக்கி 2014ஆம் ஆண்டுவரை செயல்படும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

இத்தொலைநோக்கி புவியின் வளிமண்டலத்திற்கு வெளியே சுற்றிவருவதால் பின்புலத்தில் ஒளியற்ற மிகத் துல்லியமான படங்களை நமக்கு அளிக்கவல்லது. ஹப்புள் தொலைநோக்கி அனுப்பி ஆழ்புலப் படங்கள் அண்டத்தின் நீண்ட தொலைவிலுள்ள பொருள்களைப் பற்றிய இதுவரை பெறப்படாத தெளிவான ஒளிப்படங்களாகும். ஹப்புள்

படம் 17.34

ஆழ்புலப்படங்களும், மீஆழ்புலப்படங்களும் விண்மீன் திறள்கள் பில்லியன் கணக்கான ஒளியாண்டுகள் தொலையில் இருப்பதை வெளிப்படுத்துகின்றன.

ஹப்புள் ஆய்வு செய்து அண்டம் விரிவடையும் விதத்தைத் துல்லியமாகக் கணக்கிட்டுள்ளன. ஹப்புள் மாறிலியின் மதிப்பையும் அண்டத்தின் வயதையும் கணித்துள்ளது.

பல நூற்றாண்டுகளுக்கு ஒருமுறையே நிகழும் வியாழன் கோளும், வால்மீன் மோதலுக்கான இயக்கவியல் ஆய்வில், கோள்களின் ஹப்புள் படங்கள் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாகும்.

ஹப்புள் வான் தொலைநோக்கியால் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகளின்படி மையக் கருந்துளைகள் (black holes) எல்லா விண்மீன் திரள்களின் மையங்களுக்கும் பொதுவானதாகும்.

மீள்தொலைவிலுள்ள பேரொளிர் முகில் (Supernovae) பற்றிய ஆய்வுகளுக்கு விண்வெளி ஆய்வாளர்கள் இத்தொலைநோக்கியைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

மதிப்பீடு– மாதிரி வினாக்கள்

பகுதி – அ

1. ஆடியில் உருவாகும் உருப்பெருக்கம் + $\frac{1}{3}$ எனில், அந்த ஆடியின் வகை

   (குழி ஆடி, குவி ஆடி, சமதள ஆடி)

2. ஒரு கம்பிச்சுருளோடு தொடர்புடைய காந்தப்பாயம் மாறும்போதெல்லாம், அச்சுற்றில் மின்னியக்கு விசை உருவாகும் நிகழ்வு –––––––

   (மின்காந்தத் தூண்டல், மின்னோட்டம் உருவாதல், மின்னழுத்தம் உருவாதல், மின்னோட்டம் மாற்றப்படுதல்)

3. உலோகக் கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டம் அதனைச் சுற்றி _____ஐ உருவாக்கும்.

   (காந்தப்புலம், எந்திர விசை, தூண்டும் மின்னோட்டம்)

4. பார்வைப்புலம் பெரும அளவாக அமைவது.

   (சமதள ஆடியில், குழி ஆடியில், குவி ஆடியில்)

5. 10 செமீ குவியத்தொலைவுள்ள குவி லென்சிலிருந்து 25 செமீ தொலைவில் பொருள் வைக்கப்படுகிறது. பிம்பத்தின் தொலைவு _____.

   (50 செமீ, 16.66 செமீ, 6.66 செமீ, 10 செமீ)

6. பின்வரும் கூற்றில் மின்னோட்டத்திசை மாற்றிக்குப் பொருந்துவது.

   அ) கால்வனாமீட்டர் அதன் அலைவிலா நிலைக்குத் திசைமாற்றியைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளும்.

   ஆ) மின்மாற்றி மின்னழுத்தத்தை உயர்த்துவதற்குத் திசைமாற்றியைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளும்.

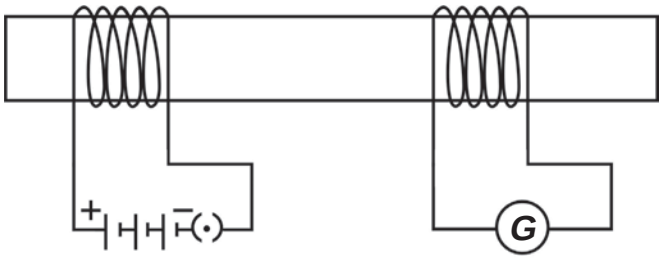
   இ) மின்மோட்டார் மின்னோட்டத் திசையை மாற்ற திசைமாற்றியைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளும்.

7. ஒரு மின்னிணைப்புக் கம்பியில் மின்னோட்டம் கிழக்கில் இருந்து மேற்காகச் செல்கிறது. கம்பியின் கீழே 5 செமீ தொலைவில் உள்ள காந்தப்புலத்தின் திசையைக் காண்க.

8. பின்வரும் படத்தில் காட்டியவாறு, இரண்டு கம்பிச்சுருள்கள் ஒரு மின்கடத்தா உருளை மீது சுற்றப்பட்டுள்ளது. தொடக்கத்தில் சாவி மூடப்படவில்லை. பின்பு சாவி மூடி, திறக்கப்படுகிறது, எனில், பின்வரும் சொற்றொடர்களில் சரியானது எது ?

அ) கால்வனா மீட்டரில் விலகல் முழுவதும் சுழியாகவே இருக்கும்

ஆ) கால்வனா மீட்டரில் கணநேரவிலகல் ஏற்பட்டு மறைகிறது மற்றும் சாவி மூடப்பட்டவுடன் எந்த விளைவும் இல்லை.



9. மனிதக் கண்ணில் உள்ள லென்சின் குவியத் தொலைவைச் சரிசெய்யப் பயன்படும் பாகம் யாது ?

10. நீர் நிரம்பியகண்ணாடிக் குவளையில் பாதி மூழ்கியிருக்கும் பென்சிலானது, காற்றும் நீரும் சேருமிடத்தில் வளைந்ததுபோல் தோன்றுகிறது. இதற்குக் காரணமான ஒளியின் நிகழ்வைக் கூறுக.

11. ஒருநாள் இரவு சித்ரா தன் வரவேற்பறையில் அமர்ந்திருந்தபோது, தன் பூனைக்குட்டியின் எதிரொளிப்பு பிம்பத்தை வசிப்பறை கண்ணாடிச் சன்னலில் பார்க்கிறாள். பூனைக்குட்டியின் பிம்பம் செங்குத்துக் கோட்டுடன் 40^0 கோணத்தை ஏற்படுத்தினால், எந்தக் கோணத்தில் பிம்பத்தின் எதிரொளிப்பைக் காண்பாள் ?

12. காந்தவிசைக் கோடுகள் ஒருபோதும் ஒன்றையொன்று வெட்டிக் கொள்வதில்லை. ஏன் ?

13. இரு இணைகடத்திகளின் வழியே சமஅளவு மின்னோட்டம் ஒரேதிசையிலும், எதிரெதிர்திசையிலும் பாயும்போது, அவைகளுக்கிடையே மையத்தில் தோன்றும் காந்தப்புலத்தின் தன்மை என்ன ?

14. AC மின்னியற்றியை DC மின்னியற்றியாக எவ்வாறு மாற்றலாம் ?

15. குவியத்தொலைவு f கொண்ட குழியாடியின் முன் பொருளானது வைக்கப்படுகிறது. அதன் பிம்பத்தின் அளவும், பொருளின் அளவும் சமம் எனில் பொருளின் நிலையைக் காண்க.

பகுதி – ஆ

1. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

அ) மோட்டார்:- நிலைக்காந்தம், வாணிக முறையிலான மோட்டார் _____.

ஆ) குவியத் தொலைவு:- மீட்டர், திறன் _____

2. பின்வரும் சொற்றொடரில் பிழைகளிருப்பின் திருத்தவும்.

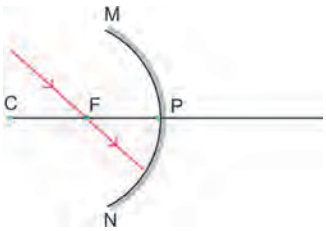
அ) காந்தப்புலம் எண்மதிப்பு மட்டும் கொண்ட அளவு.

ஆ) சட்ட காந்தத்தின் வெளியே காந்தவிசைக் கோடுகள் காந்தத் தென்முனையில் தொடங்கி வடமுனையில் முடியும்.

3. பின்வரும் கதிர் வரைபடம் குழியாடியில் பிம்பம் தோன்றுவதைக் குறிக்கும்.

அ) அதிலுள்ள பிழையைக் கண்டறிந்து, பிழையற்ற கதிர் வரைபடம் வரையவும்.

ஆ) உங்கள் திருத்தத்திற்கான விளக்கம் தரவும்.



4. போக்குவரத்துக் கட்டுப்பாட்டு விளக்குகளில் _____ நிறவிளக்குப் பயன்படுத்தப்படுவதன் காரணம், அதன் _____ அலை நீளம். (குறிப்பு: ஒளியின் சிதறல் அளவானது அலைநீளத்தின் நான்மடிக்கு எதிர்த்தகவுடையது.

5. அடைப்புக்குள் உள்ள ஏற்ற சொற்களைக் கொண்டு அட்டவணையை நிரப்புக.

	பல்லின்	பெரிய பிம்பம்
	பின்புறம் உள்ள வண்டியின்	நேரான பிம்பம்

(குவியாடி, சமதளக் குவியாடி, குழியாடி, சமதள ஆடி, குவிலென்ஸ், குழி லென்ஸ்)

6. கீழுள்ளவற்றைக் குறிக்கும் கண்ணின் பாகங்களை எழுதுக.

அ) கண் பாவையைக் கட்டுப்படுத்தும் இருண்ட தசைப் படலம் _____

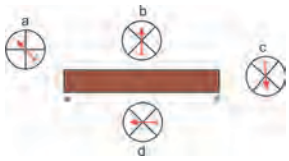
ஆ) கண்ணில் பொருளின் பிம்பம் உண்டாகும் பரப்பு _____

7. மையோபியா என்பது கண்ணில் ஒளிவிலகலில் ஏற்படும் கிட்டப்பார்வைக் குறைபாடு ஆகும். இந்தக் குறையுள்ளவர்கள் அருகிலுள்ள பொருள்களைத் தெளிவாகப் பார்க்கலாம். ஏற்ற திறனுள்ள குழிலென்சு கொண்டு இக்குறையைச் சரிசெய்யலாம்.

அ) இதே வகையான வேறு இரண்டு வகைக் குறைபாடுகளைக் குறிப்பிடுக.

ஆ) அவற்றைச் சரிசெய்யும் முறையை எழுதுக.

8. கீழுள்ள படத்தில் எந்தக் காந்தஊசி காந்தப்புலத்தின் திசையைச் சரியாகக் காட்டுகிறது ?.



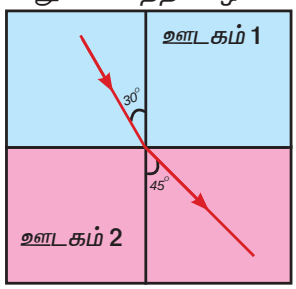
9. ஒரு முனைக் காந்தம் (mono pole) உள்ளதா ? உங்கள் விடைக்கான காரணம் கூறுக.

10. உயரம் 3 செமீ அளவுள்ள ஓர் ஒளிரும் மின்விளக்கானது, 10.5 செமீ குவியதூரமுள்ள ஓர் விரிக்கும் லென்ஸின் முன்பு 20 செமீ தொலைவில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. பிம்பத்தின் தொலைவை மதிப்பிடுக.

11. லென்ஸின் முன் 30 செமீ தொலைவில் வைக்கப்பட்ட ஊசியின் பிம்பம், லென்ஸின் மறுபுறம் 60 செமீ தொலைவில் உள்ள திரையில் கிடைக்கிறது எனில் லென்ஸின் வகையினையும் அதன் குவியத் தூரத்தினையும் காண்க.

12. ஓர் ஒளிக்கற்றையானது ஊடகம் 1–லிருந்து ஊடகம் 2–ற்குள் செல்லும்போது, விலகல் அடைகிறது.

முதல் ஊடகத்தைப் பொறுத்து இரண்டாவது ஊடகத்தின் ஒளி விலகல் எண்ணைக் காண்க.



13. பொருளின் வடிவத்தில் 1/5 பங்கு உள்ள மெய்பிம்பம் ஆடியிலிருந்து 18 செமீ தொலைவில் உருவாகிறது. ஆடியின் தன்மை என்ன ? அதன் குவியத் தொலைவைக் கணக்கிடுக.

14. ஒருவர் தன் கண்களால் 12 மீட்டருக்கு அப்பால் உள்ளப் பொருள்களைத் தெளிவாகக் காணமுடியவில்லை. அவருடைய குறைபாட்டினையும், அதனைச் சரிசெய்வதற்கான லென்ஸினையும் கூறுக.

15. சூரியக் குவிப்பான்களில் குழியாடிகள் பயன்படும் விதத்தை கதிர்படத்தின் உதவியுடன் விளக்குக.

16. ஒளியானது காற்றிலிருந்து ஒளிவிலகல் எண் 1.47 கொண்ட மண்ணெண்ணெய்யினுள் நுழைகிறது. காற்றில் ஒளியின் திசைவேகம் 3×10^{8} மீ / வி எனில் மண்ணெண்ணெய்யில் ஒளியின் திசைவேகம் என்ன ?

17. குவியத்தொலைவு 18 செமீ கொண்ட குழியாடியின் முன் 12 செமீ தொலைவில் நின்று கொண்டு முருகன் தனது தாடியைச் சவரம் செய்து கொண்டிருக்கிறான் எனில்,

    அ) ஆடியிலிருந்து முருகனின் பிம்பம் எவ்வளவு தொலைவில் தெரியும் ?

    ஆ) முருகனின் முகம் ஆடியின் குவியத்தொலைவிற்கு குறைவாகவோ அல்லது அதிகமாகவோ இருக்கும்போது பாதிப்பு உண்டா ? விளக்குக.

18. ஒளியானது படிகத்தின் வழியே 1.90×10^{8} மீ / வி என்ற வேகத்தில் செல்லுகிறது எனில், அப்படிகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் யாது ?

19. ரஞ்சினி ஏற்பாடு செய்த "மெழுகுவர்த்தியால் அலங்கரிக்கப்பட்ட ஓர் இரவுநேர விருந்தின்" இறுதியில் சிறப்பு உணவாக நீலபெர்ரி பழங்கள் உள்ள கூழ்மம் பரிமாறப்பட்டது.

    நீலபெர்ரியானது காற்றில் செங்குத்துக் கோட்டுடன் 45° கோணத்தை ஏற்படுத்துவது போலத் தோன்றும். ஆனால் உண்மையில் கூழ்மத்தில் செங்குத்துக் கோட்டுடன் 30° கோண அளவையே ஏற்படுத்துகிறது. எனில், கூழ்மத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணைக் காண்க.

20. கிட்டப்பார்வை உள்ள ஒருவரின் சேய்மைப்புள்ளி 75 செமீ எனில், குறைபாட்டினைச் சரிசெய்ய பயன்படுத்தப்படும் லென்சின் குவியத்தொலைவு என்ன ?

21. ரீனாவும் வாணியும் கடற்கரையில் கண்ட நெகிழி லென்சினை குவிலென்சா ? அல்லது குழிலென்சா ? என விவாதித்தனர். லென்சின் வழியே பார்க்கும்போது, பிம்பங்கள் தலைகீழாகத் தெரிந்தன. எனில்,

    அ) லென்சிலிருந்து 25 செமீ தொலைவில் உள்ள ஒரு பொருள் லென்சுக்கு பின்னால் 20 செமீ தொலைவில் பிம்பத்தை ஏற்படுத்துகிறது எனில் லென்சின் குவியத்தொலைவு என்ன ?

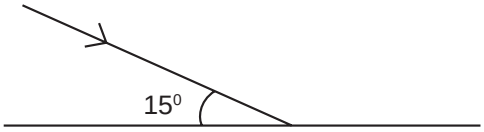
    ஆ) இது குவிலென்சா ? அல்லது குழிலென்சா ?

22. சமதளப் பரப்போடு 15° கோணத்தில் ஒளிக்கற்றை படும்போது,

அ) படுகோணத்தின் மதிப்பு என்ன ?

ஆ) எதிரொளிப்புக் கோணம் எவ்வளவு ?

இ) திசைமாறும் கோணத்தின் மதிப்பு என்ன ?

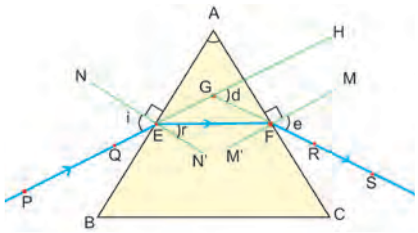


23. தொடாமல் மூவகையான ஆடிகளை எவ்வாறு இனம் காணமுடியும் ? காரணம் தருக.

24. AC மின்னியற்றியின் சுழல் அதிர்வெண்ணை இரட்டிப்பாக்கும்போது ஏற்படும் விளைவை விளக்குக.

பகுதி – இ

1.



அ) படுகதிர்

ஆ) விலகுகதிர்

இ) மீள்கதிர்

ஈ) விலகுகோணம்

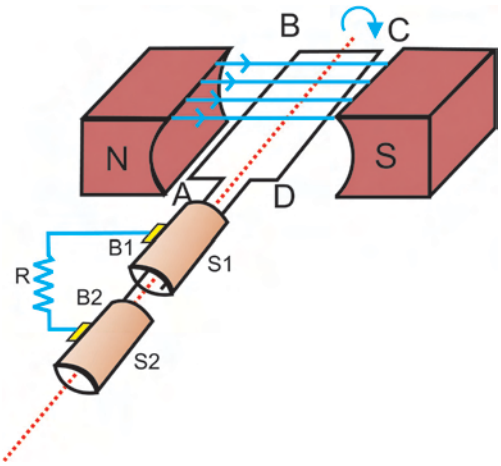
உ) திசை மாற்றக் கோணம்

ஊ) விடுகோணம்

(i) கொடுக்கப்பட்ட படத்தினை வரைந்து, கீழுள்ள பாகங்களைப் படத்தில் குறிக்கவும்.

(ii) ஒளியின் திசைவேகத்தைப் பொருத்து வைரத்தின் ஒளிவிலகல் எண் 2.42. இச்சொற்றொடரின் பொருள் யாது ?

2.



அ) மேலே உள்ள படத்தை மீண்டும் வரைக.

ஆ) இப்படம் குறிப்பிடுவது _____.

இ) படத்தில் முக்கியமான பாகங்களைக் குறிக்கவும்.

ஈ) இக்கருவி எத்தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது ?

3. அ) 10 செமீ குவியத்தூரமுள்ள குவிலென்சின் முன் பொருளானது (a) 15 செமீ (b) 8 செமீ தொலைவில் வைக்கப்படுகிறது எனில் உருவாகும் பிம்பத்தின் நிலை, தன்மை, உருப்பெருக்கம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

ஆ) மேற்கண்ட இரு நிலைகளில் எது– (i) ஒளிப்படவீழ்த்தி (ii) கைரேகை பார்ப்பவர் பயன்படுத்தும் உருப்பெருக்கிகளில் பயன்படுகிறது

4 . 30 செமீ வளைவு ஆரம் கொண்ட குழிஆடியின் முன்பு 5 செமீ உயரமுள்ள பொருள் ஒன்று 10 செமீ தொலைவில் வைக்கப்படுகிறது எனில்,

(அ) பிம்பத்தின் நிலை, தன்மை, அளவு காண்க.

(ஆ) மேற்கண்ட நிலையைக் குறிப்பிடும் கதிர் வரைபடம் வரைக.

5. கண் சிகிச்சைக்கான மருந்துச்சீட்டில், குறைபாட்டை சரிசெய்வதற்காக பரிந்துரைக்கப்பட்ட திறன்கள் முறையே,

வலப்பக்க கண்: – 3.50 D இடப்பக்க கண்:- 4.00 D எனில்,

(அ) அவர் எவ்வகைப் பார்வைக்குறைபாட்டால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளார் ?

(ஆ) மேற்கண்ட லென்சுகள் மையத்தில் மெலிந்திருக்குமா ? அல்லது விளிம்புகளில் மெலிந்திருக்குமா ?

(இ) இரு லென்சுகளில் எந்த லென்சின் குவியத்தொலைவு அதிகம் ?

குழுவாக விவாதிக்க:

1. விண்வெளி வீரர் ஒருவருக்கு வானம் நீலநிறத்திற்குப் பதிலாக இருண்டு காணப்படுகிறது. காரணம் தருக.
2. ஒரே திசையில் மின்னோட்டம் பாயும் இரு மின்கடத்திகள் ஒன்றையொன்று கவரும். அதேபோல ஒரே திசையில் இயங்கும் இரு எலக்ட்ரான் கற்றைகள் ஒன்றை ஒன்று கவருமா ? காரணம் கூறுக.
3. ஒரு குழந்தை சமதள ஆடியை நோக்கி 0.40 மீ / வி என்ற வேகத்தில் தவழ்ந்தால், என்ன வேகத்தில் பிம்பம் அக்குழந்தையைப் பொருத்து நகரும் ?

மேலும் அறிய

நூல்கள்:
1. Fundamentals of optics by D.R. Khanna and H.R. Gulati R.Chand & Co
2. Magnetism by Joy Frisch - Schnoll published by Creative Eduction.
3. Advanced physics by Keith Gibbs Cambridge University press
4. Principles of Physics(Extended) - Halliday, Resnick & Walker, Wiley publication, New Delhi.

இணையத்தளம்: www.physics about.com, www.khanacademy.org
science.howstuffworks.com http://arvindguptatoys.com/films.html

விடைகள்

வேதியியல்

அலகு 9. கரைசல்கள்

பகுதி – அ **3.** 16 கி; **பகுதி – ஆ** **5.** 28.57%

அலகு 10. அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்

பகுதி – அ **2.** 2; **3.** 22.4 லிட்டர்கள்; **5.** 18 கி; **6.** 0.5 மோல்

பகுதி – ஆ **3.** (அ) 2 மோல்கள்; (ஆ) 0.5 மோல்; (இ) 0.25 மோல்,
4. (அ) 18 கி; (ஆ) 44 கி; (இ) 40 கி; (ஈ) 46 கி; (உ) 98 கி
5. 16, 256, 2; **6.** 6.023×10^{21} மூலக்கூறுகள்
7. (அ) 40 கி, 16 கி, 56 கி; (ஆ) 40 கி, 12 கி, 48 கி, 100 கி
8. (அ) 90 கி; (ஆ) 34 கி; (இ) 360 கி

பகுதி – இ **1.** (அ) 3; (ஆ) 53.5 கி; (இ) அம்மோனியா; (ஈ) $NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$

2. (அ) (a) 4 மோல்கள், (b)19 மோல்கள்;(ஆ) 4.75 மோல்கள்;(இ) 227 கி

3. (அ) 2 மோல்கள்; (ஆ) 168 கி;(இ)1 மோல்

4. (அ) 16 கி; (ஆ) 1 மோல்;(இ) 1 மோல்;(ஈ) 714.29 கி

5. (அ) 71 கி; (ஆ) 512 கி; (இ) 192 கி; (ஈ) 56 கி

6. (அ) 0.142 மோல்; (ஆ) 1 மோல்; (இ) 1 மோல்; (ஈ) 0.2 மோல்; (உ) 1 மோல்

அலகு 11. வேதிவினைகள்

பகுதி – அ **2.** Cu, CuO; **10.** 3

பகுதி – ஆ **4.** 6

7.(அ) $A = CaCO_3$; $B = CO_2$; (ஆ) நீற்றுச்சுண்ணாம்பு; (இ) $C = CaCl_2$; $D = H_2O$
iv) காரத்தன்மை ; **18.** i) 8; ii) 6; iii) இக்கரைசல் காரத்தன்மையுடையது. ஏனெனில் $p^H > 7$

இயற்பியல்

அலகு 15. இயக்க விதிகளும் ஈர்ப்பியலும்

பகுதி – ஆ **5.** F = -1125 N; **6.** 19.5 N; **11.** 117.6 Nm; திருப்புத்திறனின் திசை வலஞ்சுழி,
12. 9.8 N kg^{-1} ; **13.** 9.8 மீவி$^{-2}$;
14. (அ) 9.83 மீவி$^{-2}$; (ஆ) ஈர்ப்பு முடுக்கம் மாறாமல் இருக்கும்;
15. 1.7342×10^{-11} மீவி$^{-2}$; **18.** 40 கிகி மீவி$^{-1}$; **19.** $g_1 = \frac{1}{5} g$; **20.** 0.4 மீ,

பகுதி – இ **2.** ii) 30 N, - 30 N; **3.** i) 2 மீவி$^{-2}$; ii) 4.475 வி ; iii) 6 மீவி$^{-1}$;
4. i) 240 கிகி மீவி$^{-1}$; ii) $- 8 \times 10^{-14}$ மீவி$^{-1}$; **5.** 1: 36 ;
6. - 6 மீவி$^{-1}$; **7.** இருவரின் முடுக்கங்கள் முறையே 0.3 மீவி$^{-2}$ மற்றும் 0.4 மீவி$^{-2}$

அலகு 16. மின்னோட்டவியலும் ஆற்றலும்

பகுதி – ஆ **5.** *i) 2.5 Ω; ii) 2.5 Ω;* **9.** *1 Ω;* **11.** 10^{19}

12. *(அ) 4.6 A ; (ஆ) கடத்தியின் மின்தடை உயரும்;* **13.** *5 Ω*

14. *(அ) 20 V; (ஆ) 240 V;* **15.** $I_1 = 1$ A, $I_2 = 2$A, $I_3 = 0.5$ A; **16.** *0.4 A*

17. *2 Ω;* **18.** *32 Ω*

பகுதி – இ **1.** *5.79 நாள்கள்*

2. *i) 4 Ω மின்தடையில் வெளிப்படும் வெப்பம் =16 J*

ii) 12 Ω மின்தடையில் வெளிப்படும் வெப்பம்= 5.227 J

iii) 6 Ω மின்தடையில் வெளிப்படும் வெப்பம் =10.61 J

3. *மொத்த மின்னோட்டம் = 0.3 A, மின்னழுத்த வேறுபாடு = 0.3 V*

4. *(அ) 240 V, (ஆ) 220 V, (இ) குளிர்விப்பான் செயல்படாது*

5. *4 Ω,* **6.** *(அ) 1.33 Ω, (ஆ) 1.33 Ω,* **8.** $\frac{8}{3}R$

அலகு 17. மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவும் ஒளியியலும்

பகுதி – ஆ **10.** *- 6.88 செமீ,* **11.** *20 செமீ,* **12.** *0.707,* **13.** *குழி ஆடி f = - 15 செமீ*

16. *2.041 x* 10^{8} *மீவி*$^{-1}$, **17.** *(அ) 36 செமீ,* **18.** *1.579,* **19.** *1.414,* **20.** *- 75 செமீ*

21. *(அ) 11.11 செமீ, (ஆ) குவிக்கும் லென்சு;* **22.** $i = 75^0$; $r = 75^0$; $d = 30^0$

பகுதி – இ **3.** *(அ) (a) பிம்பத்தின் தன்மை : பெரிய, தலைகீழான மெய்பிம்பம்*

பிம்பத்தின் நிலை v = 30 செமீ

பிம்பத்தின் உருப்பெருக்கம் = - 2

(b) பிம்பத்தின் தன்மை : பெரிய நேரான மாயப்பிம்பம் .

பிம்பத்தின் நிலை v = - 40 செமீ (பொருள் உள்ள புறத்திலேயே உருவாகும்)

பிம்பத்தின் உருப்பெருக்கம் = + 5

4. *(அ) (a) பிம்பத்தின் தன்மை : பெரிய நேரான மாயப்பிம்பம் .*

பிம்பத்தின் நிலை v = 30 செமீ

`

பிம்பத்தின் அளவு = 15 செமீ

பாடத்திட்டம்	
1. மரபும் பரிணாமமும்	மரபு மற்றும் பரிணாமம் – மாறுபாடுகள் பாரம்பரியம் – பரிணாமம் – மனிதனின் பரிணாமம் – பரிணாம மரம் – மரபுப் பொறியியல் – உயிர் தொழில் – நுட்பவியல் – குளோனிங் – மூலச்செல் – (ஸ்டெம்செல்) உறுப்பு சீரமைத்தல் – நுண்ணுயிர் பெருக்கம் – தனி செல்புரதம் – உயிர் உணரி – இன்றைய அறிவியல் மரபணு மருத்துவம்
2. நோய் தடைக்காப்பு மண்டலம்	நோய் தடைக்காப்பு மண்டலம் – உடல் நலமும் அதன் முக்கியத்துவமும் – நோயும் அதன் காரணிகளும் – நுண்ணுயிர் நோய்கள் – தடுப்பு நடவடிக்கைகள்நோய் பரவும் வழிகள் – நோய்த் தடுப்பாற்றல் தோற்றுவித்தல்–மருத்துவம் மற்றும் தடுப்புமுறைகள்–மருத்துவத்தில் உயிர்த்தொழில்நுட்பம் – எச்ஐவி தடுப்பு
3. மனித உடல் உறுப்பு மண்டலங்களின் அமைப்பும் செயல்பாடுகளும்	மனித உடல் உறுப்பு மண்டலங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகள் – நரம்பு மண்டலம் – நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் – செல் பிரிவு – மியாஸிஸ் நிலை
4. தாவரங்களில் இனப்பெருக்கம்	தாவரங்களில் இனப்பெருக்கம் – இனப்பெருக்கமுறைகள் – தாவரத்தில் – பாலிலா மற்றும் பாலினப் பெருக்கம் – மகரந்தச்சேர்க்கை – கருவுறுதல் – கனி, விதை உருவாதல் – விதை பரவுதல்
5. பாலூட்டிகள்	பாலூட்டிகள் – புற அமைப்பியல் – வாழிடம் – தகவமைப்புகள் – உடல் இயக்கச் செயல்பாடுகள் – மனித இரத்தச் சுழற்சி மண்டலம் – மனித கழிவு நீக்க மண்டலம் – அமைப்பிற்கும் செயல்பாட்டிற்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பு – விலங்குகளின் நடத்தைகள் – நடத்தைகள் – சமூக இனப்பெருக்க, பெற்றோர் பராமரிப்பு – விலங்குகளின் நடத்தைக்கான தனியாள் சான்றுகள்
6. வாழ்க்கை இயக்க செயல்கள்	வாழ்க்கை இயக்கச் செயல்கள் – வரையறை – உணவூட்டத்தின் வகைகள் – சுவாசித்தல் – தாவரத்தில் நீர், தாதுகள் கடத்தப்படுதல், விலங்கு இரத்த ஓட்ட மண்டலம் – தாவரங்கள், விலங்குகள் கழிவு நீக்க மண்டலம் – நரம்பு மண்டலம் – தாவரங்களில் ஒருங்கிணைவு – வளர்ச்சி மற்றும் இயக்கம்
7. சுற்றுச் சூழல் பாதுகாப்பு	சுற்றுச் சூழல் பாதுகாப்பு – உயிர் சிதைவடையும் மற்றும் உயிர் சிதைவடையாக் கழிவுகள் (மக்கும், மக்காத) – நீர் மேலாண்மை – வன விலங்குப் புகலிடங்கள்– சூழ்நிலை மண்டலத்தில் சமநிலை நிலக்கரி அல்லது பெட்ரோலியம் – பசுமை வேதியியல் – இன்றைய அறிவியல் – புவி, சிற்றூர் ஆதல்

8. கழிவு நீர் மேலாண்மை	கழிவுநீர் மேலாண்மை – நீரின் பயணம் (நீர்ச் சுழற்சி) – கழிவுநீர் – கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு – வீடுகளில் கழிவுநீர் மேலாண்மை முறைகள் – துப்புரவு மற்றும் நோய்கள் – கழிவு நீர் வெளியேற்றுதலின் மாற்று வழிகள் –பொதுஇடங்களில்துப்புரவு– ஆற்றல்மேலாண்மை– ஆற்றல்கணக்கீடு (வீடு, பள்ளி) – மரபு சார் வளங்கள் (சூரிய, ஹைட்ரஜன் காற்று) – மரபு சார் வளங்கள் (கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயு) – உயிர் எரிபொருள்கள் உருவாக்கல் – பயன்படுத்துதல் ஆற்றல் மேலாண்மை–நம் பங்கு
9. கரைசல்கள்	கரைசல்கள் – கரைப்பான், கரைபொருள் – கரைசல்களின் வகைகள் – கரைதிறன் – கரைதிறனைப் பாதிக்கும் காரணிகள் – கணக்கீடுகள்
10. அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்	அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள் – நவீன அணுக்கொள்கை – அவகாட்ரோ விதி – அணுக்கட்டு எண் – ஆவிஅடர்த்திக்கம் மூலுக்கூறு எடைக்கும் உள்ள தொடர்பு – அணு மற்றும் மூலுக்கூக்கு இடையேயான வேறுபாடு – ஒப்பு அணு நிறை – ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை – மோல் கொள்கை – மோலின் கொள்கை – மோலின் வரையறை – மோல் கணக்கீடு
11. வேதி வினைகள்	வேதி வினைகள் – வேதிவினைகளின் வகைகள் – வேதி வினையின் வினை வேகம் – வேதிவினைகளின் வேகத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள்– – அமிலங்கள் – அமிலங்களின் வகைகள் – அமிலங்களின் வேதிப் பண்புகள் – அமிலங்களின் பயன்கள் – காரங்கள் – காரங்களின் வகைகள் – காரங்களின் வேதிப் பண்புகள் – காரங்களின் பயன்கள் – அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களைக் கண்டறிதல் – pH அளவீடு – pH காகிதம் அன்றாட வாழ்வில் pH–ன் முக்கியதுவம் – உப்புகள் – உப்புகளின் வகைகள் – உப்புகளின் பயன்கள்
12. தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைபாடு	தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு – நவீன ஆவர்த்தன விதி – நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை – நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையின் சிறப்பு பண்புகள் – உலோகவியல் – அறிமுகம் – – உலோகவியலில் பயன்படும் கலைச்சொற்கள் – கனிமங்களுக்கும் தாதுக்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் –உலோகங்களின் மூலங்கள் – அலுமினியம், தாமிரம் இரும்பு இவற்றைப் பற்றிய உலோகவியல் – இரும்பு பற்றிய உலோகவியல் –உலோகக் கலவைகள் – உலோகக் கலவைகளை உருவாக்கும் முறைகள் – அலுமினியம், தாமிரம் இரும்பு இவற்றின் உலோகக் கலவைகள் – உலோக அரிமானம் – உலோக அரிமானத்தைத் தடுக்கும் முறைகள்
13. கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும்	கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும் – அறிமுகம் – கார்பனின் சேர்மங்கள் – கரிம வேதியலைப் பற்றிய தற்கால விளக்கம் – கார்பன் அதன் சேர்மங்களில் உள்ள பிணைப்புகள் – கார்பனின் புற வேற்றுமை வடிவங்கள் – கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்களின் இயற்பண்புகள் – கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்களின் வேதிப் பண்புகள் – படிவரிசைகள் – ஹைட்ரோ கார்பன்களும் அவற்றின் வகைகளும் – வினைச்செயல் தொகுதிகள் – வினைச்செயல் தொகுதிகள் அடிப்படையில் வகைப்பாடு – எத்தனால் – எத்தனாலிக் அமிலம்

14. அளவிடும் கருவிகள்	திருகு அளவி – நீண்ட தொலைவுகளை அளத்தல் – வானியியல் தொலைவு – ஒளி ஆண்டு
15. இயக்க விதிகளும் ஈர்ப்பியலும்	விசை மற்றும் இயக்க விதிகள் – சமமான மற்றும் சமமற்ற விசைகள் – இயக்கத்திற்கான முதல் விதி – நிலைமம் மற்றும் நிறை – உந்தம் – இயக்கத்திற்கான இரண்டாம் விதி – விசையின் சமன்பாடு – இயக்கத்திற்கான மூன்றாம் விதி – உந்தம் மாறாகோட்பாடு நிரூபித்தல் – விசையின் திருப்புத்திறன் மற்றும் இரட்டை – ஈர்ப்பியல் – நியூட்டனின் ஈர்ப்புவிதி – நிறை – எடை – புவிஈர்ப்பு முடுக்கம் – புவியின் நிறை – இன்றைய அறிவியல் – சந்திராயன் – மிதமான தட்பவெப்ப நிலை உத்திகள் – விண்வெளி ஆய்வு நிலையம்
16. மின்னோட்டவியல் மற்றும் ஆற்றல்	மின்னோட்டவியல் மற்றும் ஆற்றல் – மின்னோட்டம் மற்றும் மின்சுற்று – மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாடு – மின்சுற்று படம் – ஓம் விதி – மின்கடத்தியின் மின்தடை– மின்தடைகளின் தொகுப்பு – மின்னோட்டத்தின் வெப்பவிளைவு – ஜூல் – வெப்பவிளைவு விதி – மின் உருகியின் பங்கு – வீட்டு உபயோக மின் சுற்றுகள் – மின்திறன் – மின்னோட்டத்தின் வேதிவிளைவு – மின்னாற் பகுப்பு – மின்கலங்கள் – முதன்மை மின்கலம் மற்றும் துணைமின்கலம். ஆற்றல் மூலங்கள் –மரபுசார் ஆற்றல் மூலங்கள் – மரபுசாரா ஆற்றல் மூலங்கள் – அணுக்கரு ஆற்றல் – கதிரியக்கம் – அணுக்கரு பிளவு மற்றும் அணுக்கரு இணைவு – அணுக்கரு வினையின் சிறப்புகள் – அணுக்கரு ஆற்றலின் தீயவிளைவுகள் – இன்றைய அறிவியல் –கடலிலிருந்து ஆற்றல்
17. மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவு	மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவு – காந்தப்புலம் மற்றும் காந்தவிசைக் கோடுகள் – மின்னோட்டம் செல்லும் கடத்தியால் ஏற்படும் காந்தப்புலம் – நேர்கடத்தியில் ஏற்படும் காந்தப்புலம் – மின்னோட்டம் செல்லும் வட்டச்சுருளில் ஏற்படும் காந்தப்புலம் – காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டம் செல்லும் கடத்தியின் மீது ஏற்படும் விசை– ஃபிளமிங்–இடக்கை விதி – மின் மோட்டார் – மின்காந்தத் தூண்டல் – ஃபாரடேயின் ஆய்வு– மின் இயற்றி– ஒளியியல் – ஒளி எதிரொளித்தல் கோளக ஆடிகளில் ஒளி எதிரொளித்தல் – பிம்பம் உருவாதல் மற்றம் ஆடிக்கான சமன்பாடு – ஒளிவிலகல் விதி – ஒளிவிலகல் எண் – கோளக வில்லைகளில் ஒளிவிலகல் – வில்லைகளில் உருவங்கள் உருவாதல் – வில்லை சமன்பாடு மற்றும் உருப்பெருக்கம் – வில்லையின் திறன்–முப்பட்டகத்தின் வழியே ஒளிவிலகல் – முப்பட்டகத்தில் ஒளியின் நிறப்பிரிகை – வளி மண்டலத்தில் ஒளிவிலகல் – மனிதக் கண்– குறைபாடுகளும் நிவர்த்தியும் – இன்றைய அறிவியல் – ஹப்புள் வான்தொலைநோக்கி

வினாத்தாள் வடிவமைப்பு பத்தாம் வகுப்பு அறிவியல் (கருத்தியல்)

நேரம்: 2½ மணி | மொத்த மதிப்பெண்: 75

வினாத்தாள் வடிவமைப்பில் மதிபெண்களின் ஒதுக்கீடு

அ. ஆற்றல் வெளிப்படுதலின் ஒதுக்கீடு

வ.எண்	வகைகள்	மதிப்பெண்	%
1	அறிதல்	17	15
2	புரிதல்	56	45
3	பயன்பாடு	35	30
4	திறன்	11	10
மொத்தம்		**119**	**100**

குறிப்பு

(1) தேர்ந்தெடுத்தலின் வகையைச் சேர்த்து மொத்த மதிப்பெண்கள் 119.

(2) வினாத்தாள் தயாரித்தலின் போது 5% வரை மதிப்பெண்கள் அளவீட்டில் மாறுபாடுகள் இருக்கலாம்.

ஆ. பல்வகை வினாவகைகளின் மதிப்பெண் அளவிடுதல்

வ.எண்	வினா வகைகள்	ஒவ்வொரு வினாக்களுக்கான மதிப்பெண்கள்	வினாக்களின் மொத்த எண்ணிக்கை	விடையளிக்க வேண்டிய வினாக்களின் எண்ணிக்கை	மொத்த மதிப்பெண்கள்
1	பிரிவு அ தெரிவு வகை வினா	1	15	15	15x 1=15
2	பிரிவு ஆ குறுவினா	2	32*	20	20x2 = 40
3	பிரிவு ஆ** சிறுவினா	5	8	4	4 x 5 = 20
மொத்தம்			**55**	**39**	**75**

** ஒவ்வொரு வினாக்களும் 2 அல்லது 3 பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டு 1, 2, 3 மதிப்பெண்கள் வழங்கப்பட வேண்டும். தாவரவியல், விலங்கியல், வேதியியல், இயற்பியல் பகுதிகளில் வினாக்கள் அமைய வேண்டும். (அதே பிரிவில் தேர்ந்தெடுத்தல்/ ஏதேனும் அல்லது ஒரு வகையிலிருக்கலாம்.)

*பிரிவு ஆ– குறுவினாக்களின் பாகுபாடு

வ.எண்	குறுவினா வகைகள்	விடையளிக்க வேண்டியவை
1	பொருத்துதல்	3
2	தவறுகளைச்சுட்டுதல் வாக்கியத்திலுள்ள பிழைகளைத் திருத்துக	3
3	காரணங்கூறுதலும் உறுதிப்படுத்துதலும்	3
4	வினாக்களை எபப்புதல்	5
5	கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் பாகங்களைக் குறித்தல்	3
6	கொடுக்கப்பட்ட படத்தை தனியாக வரைந்து பாகங்களைக் குறித்தல்	3
7	கணக்கீட்டு மதிப்பை அறிதல் (தீர்வு காணுதல்)	3
8	கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக(கொடுக்கப்பட்ட இணைகளிலிருந்து)	3
9	கொடுக்கப்பட்ட சூழலிலிருந்து விடையளித்தல்	3
10	சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுதல்	3
மொத்த வினாக்கள்		32
விடையளிக்க வேண்டிய வினாக்கள்		20

இ. உயர்த்தன்மைக்கேற்ப வினாக்களின் ஒதுக்கீடு

வ. எண்	உயர்த்தன்மைக்கேற்ப வினாக்களைத் திட்டமிடுதல்	% விழுக்காடு
1	எளிமையானது	20
2	சுமாரானது	60
3	கடினமானது	20

ஈ. அலகுகளுக்கேற்ப ஒதுக்கீடு

அலகுகள்		வினாக்களின் எண்ணிக்கை				மொத்தம் மதிப்பெண்கள்
		தெரிவு வினா	குறு வினா	சிறு வினா		
1. மரபும் பரிணாமமும்	தாவரவியல் – விலங்கியல்	1(1)	3(2)	-	27	7
2. நோய் தடைக்காப்பு மண்டலம்		1(1)	1(2)	1(5)		8
3. மனித உடல் உறுப்பு மண்டலங்களின் அமைப்பும் செயல்பாடுகளும்		1(1)	1(2)	1(5)		8
4. தாவரங்களில் இனப்பெருக்கம்		1(1)	1(2)	1(5)		8
5. பாலூட்டிகள்		1(1)	3(2)	-		7
6. வாழ்க்கை இயக்க செயல்கள்		1(1)	3(2)	-		7
7. சுற்றுச் சூழல் பாதுகாப்பு		-	1(2)	1(5)		7
8. கழிவு நீர் மேலாண்மை		1(1)	3(2)			7
9. கரைசல்கள்	வேதியியல்	1(1)	2(2)		14	5
10. அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்		-	1(2)	1(5)		7
11. வேதி வினைகள்		1(1)	2(2)			5
12. தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைபாடு		1(1)	2(2)			5
13. கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும்		1(1)	1(2)	1(5)		8
14. அளவிடும் கருவிகள்	இயற்பியல்	1(1)	-	-	14	1
15. இயக்க விதிகளும் ஈர்ப்பியலும்		1(1)	2(2)	1(5)		10
16. மின்னோட்டவியல் மற்றும் ஆற்றல்		1(1)	3(2)	-		7
17. மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவு		1(1)	3(2)	1(5)		12
மொத்த வினாக்களின் எண்ணிக்கை		15(15)	32(64)	8(40)	55	119
விடையளிக்க வேண்டிய வினாக்களின் எண்ணிக்கை		15(15)	20(40)	4(20)	39	75

( ) மதிப்பெண்களைக் குறிக்கும்

வரைவுத்திட்டம்

Unit No.	அலகு	சார்ந்த பாடம்	Knowledge			Understanding			Application			Skill			Total No. of Questions	Total Marks
			OT	SA	LA	OT	SA	LA	OT	SA	LA	OT	SA	LA		
1	மரபும் பரிணாமமும்	Zoo	1(1)				3(2)								4	7
2	நோய் தடைக்காப்பு மண்டலம்	Zoo	1(1)					1(5)		1(2)					3	8
3	மனித உடல் உறுப்பு மண்டலங்களின் அமைப்பும் செயல்பாடுகளும்	Zoo	1(1)							1(2)	1(5)				3	8
4	தாவரங்களில் இனப்பெருக்கம்	Bot	1(1)					1(5)					1(2)		3	8
5	பாலூட்டிகள்	Zoo		1(2)		1(1)	1(2)			1(2)					4	7
6	வாழ்க்கை இயக்க செயல்கள்	Bot & Zoo		1(2)		1(1)	1(2)			1(2)					4	7
7	சுற்றுச் சூழல் பாதுகாப்பு	Bot									1(5)		1(2)		2	7
8	கழிவு நீர் மேலாண்மை	Bot	1(1)				2(2)			1(2)					4	7
9	கரைசல்கள்	Che				1(1)	1(2)			1(2)					3	5
10	அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்	Che			1(5)					1(2)					2	7
11	வேதி வினைகள்	Che		1(2)		1(1)	1(2)								3	5
12	தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைபாடு	Che				1(1)	1(2)			1(2)					3	5
13	கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும்	Che				1(1)		1(5)		1(2)					3	8
14	அளவிடும் கருவிகள்	Phy				1(1)									1	1
15	இயக்க விதிகளும் ஈர்ப்பியலும்	Phy		1(2)			1(2)	1(5)	1(1)						4	10
16	மின்னோட்டவியலும் ஆற்றலும்	Phy		1(2)		1(1)	1(2)						1(2)		4	7
17	மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவு	Phy				1(1)	1(2)			1(2)	1(5)		1(2)		5	12
	மொத்தம்		5(5)	5(10)	1(5)	9(9)	13(26)	4(20)	1(1)	10(20)	3(15)		4(8)	-	55	119

செய்முறை பகுதி– 1

வ. எண்	பொருளடக்கம்
	உயிரியல்
	உயிரி–தாவரவியல்
1	ஒரு மலரின் புல்லிவட்டம், அல்லிவட்டம், மகரந்தத்தாள் வட்டம், சூலகவட்டம் ஆகியவற்றைத் தனித்துப் பிரித்து பார்வைக்குச் சமர்ப்பித்தல்
2	கொடுக்கப்பட்டுள்ள கண்ணாடி நழுவத்தினை நுண்ணோக்கியின் மூலம் உற்றுநோக்குதல்
3	தாவரச் செயலியல் ஆய்வு – நொதித்தல் ஆய்வு (காற்றில்லாச் சுவாசம்)
	உயிரி–விலங்கியல்
4	ஸ்டார்ச்சிற்கான ஆய்வு (அயோடின் ஆய்வு முறை)
5	கொடுக்கப்பட்ட நழுவத்தினை அடையாளம் கண்டு படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறித்தல்
6	உடல் திண்மக் குறியீடு (BMI) கணக்கிடுதல்
	வேதியியல்
7	கொடுக்கப்பட்டுள்ள திண்ம மாதிரியைக் கொண்டு கரைசலைத் தயாரித்து, அக்கரைசலின் வடிகட்டுதலின் தன்மையைக் கொண்டு எவ்வகைக் கரைசல் என்பதனைக் கண்டறியவும்.
8	கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பைக் கொண்டு கரைசலைத் தயாரித்து அக்கரைசல் தெவிட்டாத கரைசலா / தெவிட்டிய கரைசலா ? என்பதைக் கண்டறியவும்
9	கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரிம சேர்மத்திலிருந்து வினைச்செயல் தொகுதிகளான கார்பாக்சிலிக் அமிலத் தொகுதியா / ஆல்கஹால் தொகுதியா ? என்பதைப் பின்வரும் சோதனைகள் மூலம் கண்டறியவும் 1) நீல லிட்மஸ் தாள் 2) திண்ம சோடியம் கார்பனேட் 3) அமில பொட்டாசியம் டைகுரோமேட்.
	இயற்பியல்
10	திருகுஅளவி
11	ஓம்–இன் விதியை மெய்ப்பித்தல்
12	தொடரிணைப்பில் மின்தடையாக்கிகள்

உயிரி–தாவரவியல்

சோதனை எண் : 1 தேதி :

ஒரு மலரின் புல்லிவட்டம், அல்லிவட்டம், மகரந்தத்தாள்வட்டம், சூலகவட்டம் – ஆகியவற்றைத் தனித்துப் பிரித்துப் பார்வைக்குச் சமர்ப்பித்தல்

மலரின் பாகங்கள் :

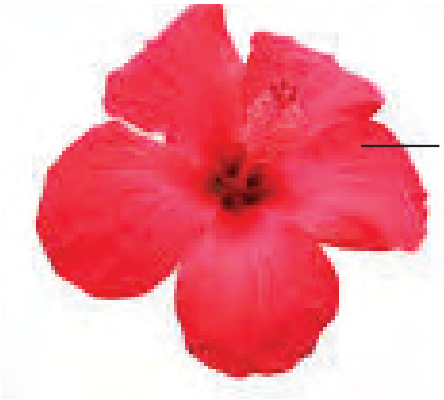
1. புல்லிவட்டம்
2. அல்லிவட்டம்

} – துணை உறுப்புகள்

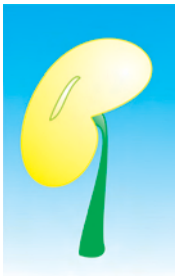
3. மகரந்தத்தாள்வட்டம் – மலரின் ஆண்பாகம்
4. சூலகவட்டம் – மலரின் பெண்பாகம்

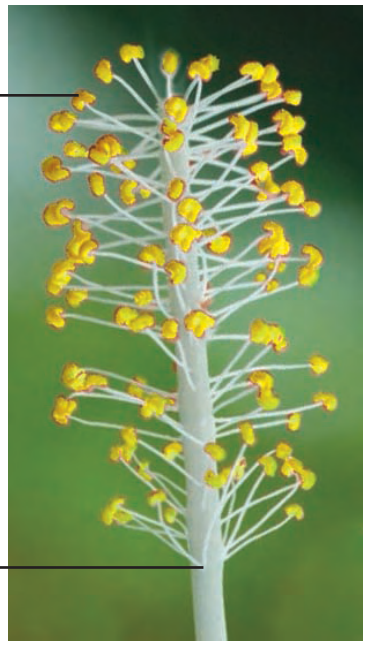
புல்லிவட்டம்

அல்லிவட்டம்

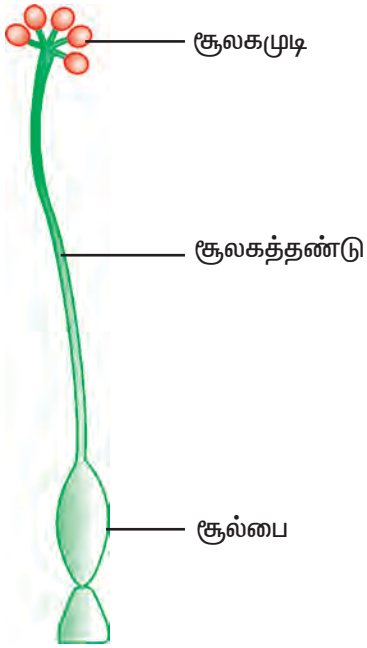


மகரந்தத்தாள்வட்டம்





சூலகவட்டம்



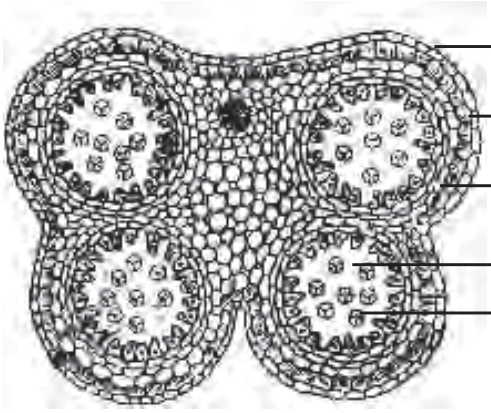
செய்முறை

சோதனை எண் : 2 தேதி :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள கண்ணாடி நழுவத்தினை நுண்ணோக்கியின் மூலம் உற்றுநோக்குதல்

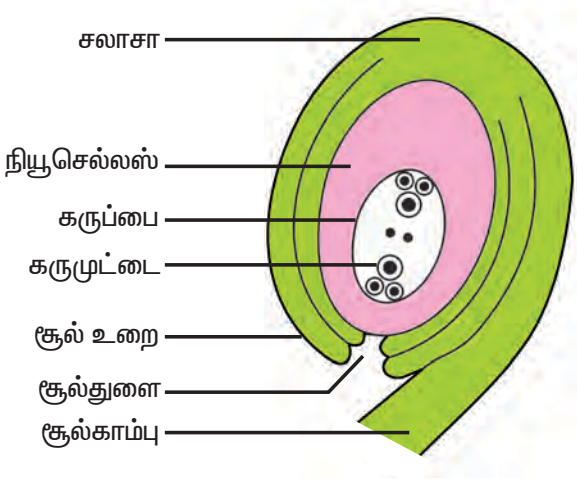
(அ) மகரந்தப்பையின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்

- ✶ மகரந்தப்பை நான்கு சுவரடுக்குகளால் சூழப்பட்டுள்ளது.
- ✶ மகரந்தப்பையின் சுவரடுக்கின் உள் அடுக்கிற்கு டபிட்டம் என்று பெயர்.
- ✶ மகரந்தப்பையினுள் உள்ள மகரந்த அறைகளில் மைக்ரோஸ்போர் தாய்ச் செல்கள் உள்ளன.
- ✶ மகரந்த ஸ்போர்தாய்ச் செல்கள் (மைக்ரோஸ்போர் தாய்ச் செல்கள்) குன்றல் பிரிவின் மூலம் மகரந்தத் துகள்களை உருவாக்குகின்றன.



(ஆ) சூலின் நீள்வெட்டுத்தோற்றம்

- ✶ ஒவ்வொரு சூலும், இரண்டு அடுக்குச் சூலுறைகளைக் கொண்டுள்ளது. சூலுறைகள் நியூ செல்லஸ் என்ற திசுவைச் சூழ்ந்து காணப்படுகிறது.
- ✶ சூலின் ஒரு முனையில் உள்ள நுண்ணிய துளைக்கு மைக்ரோபைல் (சூல்துளை) என்று பெயர்.
- ✶ சூலுறையினுள் நியூசெல்லஸ் திசுவில் கருப்பை காணப்படுகிறது.
- ✶ கருப்பையினுள் 8 உட்கருக்கள் உள்ளன.



சோதனை எண் : 3 தேதி :

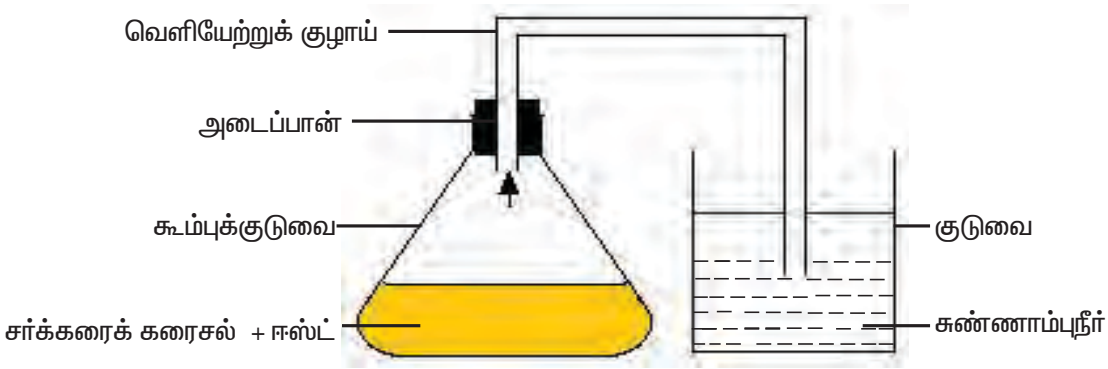
தாவர செயலியல் ஆய்வு – நொதித்தல் ஆய்வு (காற்றில்லா சுவாசம்)

நோக்கம் : நொதித்தல் நிகழ்வினை (காற்றில்லா சுவாசம்) நிரூபித்தல்.

தேவையான பொருள்கள் : சர்க்கரைக் கரைசல், ரொட்டி ஈஸ்ட், கூம்புக்குடுவை (250ml) முகவை, சுண்ணாம்புநீர்.

செய்முறை :

- ✶ ஈஸ்ட் கலந்த சர்க்கரைக் கரைசலைக் கூம்புக்குடுவையில் (2/3 பாகம்) நிரப்புக.
- ✶ கூம்புக்குடுவையின் வாய்ப்பகுதியில் ஒரு துளை திருகு அடைப்பானால் மூடி, அதனுள் போக்குக்குழாயைப் பொருத்தவும்.
- ✶ போக்குக்குழாயின் மறுமுனை சுண்ணாம்பு நீருள்ள முகவையில் இருக்குமாறு பொருத்துக.
- ✶ இச்சோதனை அமைப்பை சூரிய ஒளியில் 2 மணி நேரம் வைக்கவும்.



காண்பது :

- ✶ இரண்டு மணிநேரம் கழித்து முகவையை உற்றுநோக்கினால் சுண்ணாம்புநீர், பால் போல் மாறியிருக்கும்.
- ✶ கூம்புக்குடுவையின் அடைப்பானை நீக்கினால் ஆல்கஹால் வாசனையை உணரலாம்.

அறிவது : ஈஸ்ட் சர்க்கரைக் கரைசலை நொதிக்கச் செய்வதால் எத்தனால் உருவாகி, கார்பன் டை ஆக்ஸைடு வெளியேறுகிறது. கார்பன் டைஆக்ஸைடு சுண்ணாம்பு நீரை பால் போன்று மாற்றுகிறது. எத்தனால் வெளியேறுவதை நுகர்ந்து அறியலாம். இந்த ஆய்வின் மூலம் நொதித்தல் நிகழ்வினை நிரூபிக்கலாம்.

உயிரி–விலங்கியல்

சோதனை எண் : 4 தேதி :

ஸ்டார்ச்சிற்கான ஆய்வு (அயோடின் ஆய்வு முறை)

நோக்கம் : கொடுக்கப்பட்டுள்ள உணவுக் கரைசல்களான A,B,C ஆகியவற்றில் எக்கரைசலில் ஸ்டார்ச் உள்ளது என்பதை அயோடின் ஆய்வு மூலம் கண்டறிதல்.

தேவையானவை : தரப்பட்டுள்ள A,B,C உணவுக் கரைசல்கள், அயோடின் திரவம், ஆய்வுக் குழாய்கள், தாங்கி, இடுக்கி முதலியவை.

செய்முறை : தனித்தனியான இரு ஆய்வுக்குழாய்களில் தரப்பட்டுள்ள A,B,C உணவுக்கரைசலில். 1 மி.லி. அளவு எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

- ✶ இவற்றுடன் ஒரு துளி அயோடின் கரைசலை ஒவ்வொரு ஆய்வுக் குழாயிலும் சேர்த்து நன்றாக கலக்க வேண்டும்.
- ✶ நிறமாற்றத்தைக் கவனித்தபின் முடிவுகளை அட்டவணையில் குறிக்க வேண்டும்.

மாதிரிகள்	காண்பது	அறிவது
A		
B		
C		

காண்பன : உணவுக்கரைசல் A

உணவுக்கரைசல் B

உணவுக்கரைசல் C

முடிவு : உணவுக்கரைசல் _____ கருநீல நிறமாக மாறியிருப்பது, இக்கரைசலில் ஸ்டார்ச் இருப்பதைக் காட்டுகிறது.

சோதனை எண் : 5 தேதி :

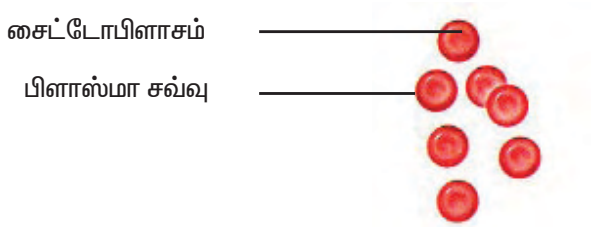
கொடுக்கப்பட்ட நழுவத்தினை அடையாளம்கண்டு படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறித்தல்

(அ) இரத்தச் சிவப்பணு

அடையாளம் காணல் : கொடுக்கப்பட்ட நழுவத்தில் காணப்படுவது இரத்தச் சிவப்பணு அல்லது எரித்ரோசைட்டு.

குறிப்புகள் :

- ✶ இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் வட்ட வடிவ, இருபக்கமும் உட்குழிந்த மற்றும் தட்டு வடிவச் செல்களாகும்.
- ✶ இளம் சிவப்பணுக்களில் உட்கரு உள்ளது. ஆனால், முதிர்ந்த சிவப்பணுக்களில் உட்கரு இல்லை.
- ✶ இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் சிவப்பு நிறத்திற்குக் காரணம் அதில் காணப்படும் சிவப்பு நிறச் சுவாச நிறமி ஹீமோகுளோபின் ஆகும்.
- ✶ இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் ஆக்சிஜனை எடுத்துச் செல்வதில் அதிக நாட்டம் உடையது.
- ✶ இரத்தச் சிவப்பணு எண்ணிக்கையில் குறைவதால் இரத்தச்சோகை நோயும், அதிகரிப்பால் பாலிசைதீமியா என்ற நோயும் ஏற்படும்.



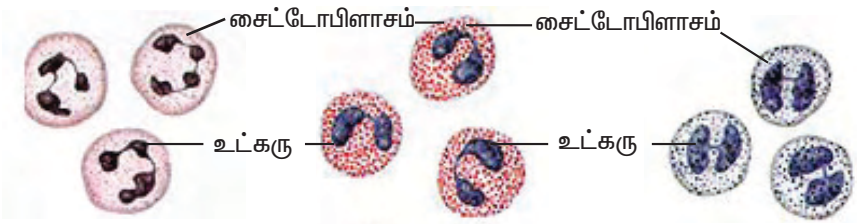
இரத்த சிவப்பணு

(ஆ) இரத்தவெள்ளையணு

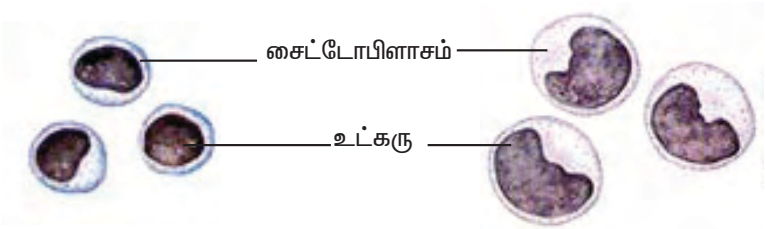
அடையாளம் காணல் : கொடுக்கப்பட்ட நழுவத்தில் காணப்படுவது இரத்த வெள்ளை அணுக்கள் அல்லது லூக்கோசைட்டுகள்

குறிப்புகள் :

- ✶ இரத்த வெள்ளை அணுக்கள் அமீபாய்டு வடிவம் கொண்டவை.
- ✶ இவை தெளிவான உட்கரு கொண்டவை.
- ✶ இவை எதிர்ப்பொருள் உருவாக்கி நோய்க்கிருமிகளின் தாக்குதலிலிருந்து உடலைப் பாதுகாக்கிறது. மேலும் உடலினுள் நுழையும் கிருமிகளைப் பேகோசைட்டோசிஸ் என்ற செயல் மூலம் அழித்து செரித்துவிடுகிறது.
- ✶ ஐந்து வேறுபட்ட வகைகளில் இவை காணப்படுகின்றன.
- ✶ இவற்றின் எண்ணிக்கை அதிகரித்தால் லூக்கோமியா என்ற நோயும் குறைந்தால் லூக்கேமியா என்ற நோயும் ஏற்படும்.



நியூட்ரோஃபில் ஈசினோஃபில் பேசோஃபில்



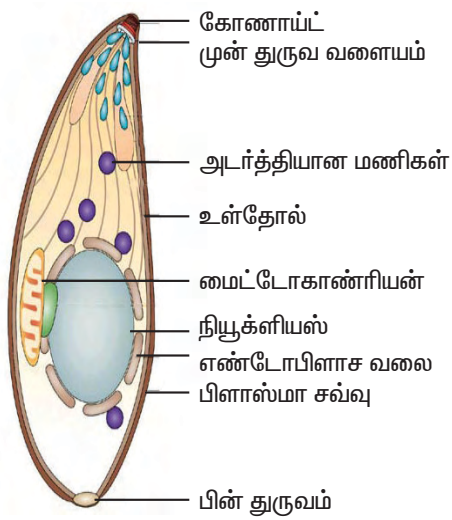
லிம்போசைட் மோனோசைட்

(இ) பிளாஸ்மோடியம்

அடையாளம் காணல் : கொடுக்கப்பட்ட நழுவத்தில் காணப்படுவது பிளாஸ்மோடியம்.

குறிப்புகள் :

- ✶ பிளாஸ்மோடியம் ஒரு புரோட்டோசோவா உயிரி ஆகும்.
- ✶ இது மலேரியா நோயை ஏற்படுத்தும்.
- ✶ இது ஒட்டுண்ணி நிலையில் பெண் அனாபலிஸ் கொசு வழியாக மனிதனுக்குப் பரவுகிறது.
- ✶ இவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி மனிதன் மற்றும் பெண் அனாபிலஸ் கொசு ஆகிய இரு ஓம்புயிரிகளின் உடலில் நடைபெறுகிறது.
- ✶ மனிதனின் ப்ளாஸ்மோடியத்தின் தொற்றுநிலை ஸ்போரோசோயிட்டுகள் ஆகும்.



சோதனை எண் : 6 தேதி :

உடல் திண்மக் குறியீடு (BMI) கணக்கிடுதல்

நோக்கம் : வகுப்பு மாணவர் ஒருவரின் உடல் திண்மக் குறியீடான (BMI) கணக்கிட்டு அறிதல்.

தேவையானவை : எடைக்கருவி, உயரத்தை அளவிட அளவு நாடா.

செய்முறை :

வகுப்பு மாணவர் ஒருவரின் உடல் எடையை எடைக்கருவி மூலம் கி.கி. இல் கண்டறிந்து கொள்ளவேண்டும். அதே மாணவரின் உயரத்தை அளவு நாடாமூலம் கணக்கிட்டு அதை மீட்டர்^{2} ஆக மாற்றிக்கொள்ள வேண்டும். BMI கண்டறிய உதவும் சூத்திரமான

$$\text{BMI} = \frac{\text{எடை (கி.கி)}}{\text{உயரம் மீட்டர்}^2}$$

பயன்படுத்தி BMI எண்ணைக் கண்டறிந்து அட்டவணைப்படுத்துக.

வ.எண்	மாணவரின் பெயர்	எடை கி.கி	உயரம் மீட்டர்^{2}	BMI
1.				
2.				

குறிப்பு :

BMI 19–25 சாதாரண பரும அளவு

26 க்கு மேல் உடற்பருமன்

19 க்குக் கீழ் உடற்மெலிதானது

அறிவது :

1. அட்டவணையில் குறிப்பிட்டபடி வ. எண் 1 இன் உடற்பருமக் குறியீடு _____மேலும் அவன்/அவள் _____ (சாதாரண பரும அளவு / உடற்பருமன் / மெலிதான உடற்பருமன்) உடையவராக உள்ளார்.

2. அட்டவணையில் குறிப்பிட்டபடி வ. எண் 2 இன் உடற்பருமக் குறியீடு _____மேலும் அவன்/அவள் _____ (சாதாரண பரும அளவு / உடற்பருமன் / மெலிதான உடற்பருமன்) உடையவராக உள்ளார்.

வேதியியல்

சோதனை எண் : 7 தேதி :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள திண்ம மாதிரியைக் கொண்டு கரைசலைத் தயாரித்து, அக்கரைசலின் வடிகட்டுதலின் தன்மையைக் கொண்டு எவ்வகைக் கரைசல் என்பதனைக் கண்டறியவும்

நோக்கம் : வடிகட்டுதலின் அடிப்படையில் தயாரிக்கப்பட்ட கரைசலின் வகையைக் கண்டறிதல்.

கொள்கை : ஓர் உண்மைக்கரைசல் என்பது ஒருபடித்தமான மற்றும் ஒளி ஊடுருவும் தன்மை கொண்டது. இது வடிதாளில் முற்றிலும் புகக் கூடியது.

தொங்கல் என்பது ஒரு பலபடித்தான கலவை. சிறிது நேரம் அக்கரைசலை வைத்திருந்தால் கரைப்பொருளின் துகள்கள் படிவதை வடிதாள் மூலம் பிரித்தெடுக்க முடியும்.

தேவைப்படும் பொருள்கள்: முகவை, நீர், வடிதாள், சோதனைக்குழாய், கண்ணாடிக்குச்சி, சோதனைக்குழாய் தாங்கி, புனல், கொடுக்கப்பட்ட திண்ம மாதிரி.

செய்முறை :

சோதனை	காண்பன	அறிவன
முகவையில் 50 மி.லி. நீரினை எடுத்துக்கொண்டு அதனுடன் கொடுக்கப்பட்டுள்ள திண்ம மாதிரியைச் சேர்க்கவும். அக்கரைசலை கண்ணாடிக்குச்சிக் கொண்டு நன்கு கலக்கவும். பிறகு அக்கரைசலை வடிதாள் கொண்டு வடிகட்டவும்.	அ) வடிதாளின் மீது எவ்வித கரைப்பொருளின் துகள்களும் தங்குவதில்லை. ஆ) வடிதாளின் மீது கரைபொருளின் துகள்கள் தங்குகின்றன.	அ) அக்கரைசல் உண்மைக் கரைசலாகும். ஆ) அக்கரைசல் தொங்கலாகும்.

முடிவு :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள திண்ம மாதிரி_____ உருவாக்குகிறது. (உண்மைக்கரைசலை / தொங்கலை)

சோதனை எண் : 8 தேதி :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பைக் கொண்டு கரைசலைத் தயாரித்து அக்கரைசல் தெவிட்டாத கரைசலா / தெவிட்டிய கரைசலா ? என்பதைக் கண்டறியவும்

நோக்கம் : கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பைக் கொண்டு கரைசலைத் தயாரித்து அக்கரைசல் தெவிட்டாத கரைசலா / தெவிட்டிய கரைசலா ? என்பதைக் கண்டறிதல்.

கொள்கை: ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் மேலும் கரைபொருளைக் கரைக்க முடிந்த கரைசல் தெவிட்டாத கரைசல் எனப்படும்.

ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் எந்த ஒரு கரைசலில் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு கரைப்பானில், மேலும் கரைபொருளை கரைய முடியாதோ, அக்கரைசலே தெவிட்டிய கரைசல் எனப்படும்.

தேவையான பொருள்கள் : முகவை, 50 மி.லி. நீர், கண்ணாடிக்குச்சி மற்றும் கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பு.

செய்முறை :

சோதனை	காண்பன	அறிவன
முகவையில் 50 மி.லி. நீரினை எடுத்துக் கொண்டு ஒரு கண்ணாடிக்குச்சியைக் கொண்டு மெதுவாகக் கலக்கிக் கொண்டே கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பை நீரில் சேர்க்கவும்.	அ) முகவையின் அடியில் எந்த உப்புத் துகளும் இல்லை. ஆ) சிறிதளவு உப்புத் துகள்கள் முகவையின் அடிப்பகுதியில் தங்கிவிடுகின்றன.	அ) அக்கரைசல் ஒரு தெவிட்டாத கரைசலாகும். ஆ) அக்கரைசல் ஓர் தெவிட்டிய கரைசலாகும்.

முடிவு :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பு _____கரைசலை உருவாக்குகிறது.

(தெவிட்டாத / தெவிட்டிய)

சோதனை எண் : 9 தேதி :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரிம சேர்மத்திலிருந்து வினைச்செயல் தொகுதிகளான கார்பாக்சிலிக் அமிலத் தொகுதியா / ஆல்கஹால் தொகுதியா ? என்பதைப் பின்வரும் சோதனைகள் மூலம் கண்டறியவும். 1) நீல லிட்மஸ் தாள் 2) திண்ம சோடியம் கார்பனேட் 3) அமில பொட்டாசியம் டைரோமேட்

நோக்கம் : கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரிமச் சேர்மத்திலிருந்து வினைச்செயல் தொகுதிகளான கார்பாக்சிலிக் அமிலத் தொகுதியா / ஆல்கஹால் தொகுதியா ? என்பதைக் கண்டறிதல்.

கொள்கை: ஆல்கஹால்கள் பொதுவாக நடுநிலைத் தன்மை உடையது அது நீல லிட்மஸ் தாள், சோடியம் கார்பனேட், சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் எவ்வித மாற்றத்தையும் ஏற்படுத்தாது. ஆல்கஹால் அமிலங்கலந்த $KMnO_4$ முன்னிலையில் ஆக்சிஜனேற்றமடைகிறது. கரிமச் சேர்மங்களில் கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள் அதிக அமிலத்தன்மையுடையன. கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள் நீல லிட்மஸ் தாளின் நிறத்தை மாற்றக் கூடியது. மேலும் சோடியம் கார்பனேட்டுடன் கார்பன் டைஆக்சைடை வெளியிடுகிறது. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலுடன் வினைபுரிந்து உப்பைத் தருகிறது.

$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

$$C_2H_5OH + O_2 \longrightarrow CH_3COOH + H_2O$$

தேவைப்படும் பொருள்கள்: சோதனைக்குழாய்கள், நீல லிட்மஸ் தாள், கண்ணாடிக்குச்சி, சோடியம் கார்பனேட் உப்பு, அமிலப் பொட்டாசியம் டைகுரோமட் கரைசல் பினாப்தலீன் கரைசல் மற்றும் கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரிம சேர்மம்.

காட்சிப்பதிவுகள் :

வ.எண்	சோதனை	காண்பன	அறிவன
1.	நீல லிட்மஸ் தாள் சோதனை கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரிமச் சேர்மத்திலிருந்து ஒரு துளியை கண்ணாடிக் குச்சியைக் கொண்டு நீல லிட்மஸ் தாளின் மேல் வைக்கவும்.	அ) எந்த மாற்றமும் இல்லை. ஆ) நீல லிட்மஸ் தாள் சிவப்பு நிறமாக மாறுகிறது.	அ) ஆல்கஹால் தொகுதி இருக்கலாம். ஆ) கார்பாக்சிலிக் தொகுதி உள்ளது.
2.	சோடியம் கார்பனேட் சோதனை கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரிமச் சேர்மத்துடன் சிறிதளவு சோடியம் கார்பனேட் உப்பைச் சேர்க்கவும்.	அ) நுரைத்துப் பொங்கவில்லை. ஆ) நுரைத்துப் பொங்குகிறது.	அ) ஆல்கஹால் தொகுதி இருக்கலாம். ஆ) கார்பாக்சிலிக் தொகுதி உறுதி செய்யப்படுகிறது.
3.	அமில பொட்டாசியம் டை–குரோமேட் சோதனை: அமிலப் பொட்டாசியம் டைகுரோமேட் கரைசலுடன் கொடுக்கப்பட்ட கரிமச் சேர்மத்தினைச் சேர்த்த பின் நன்கு கலக்கவும்.	அ) சிவப்பு ஆரஞ்சு நிறம் பச்சை நிறமாக மாறுகிறது. ஆ) குறிப்பிடத்தக்க மாற்றம் ஏதுமில்லை.	அ) ஆல்கஹால் தொகுதி உறுதி செய்யப்படுகிறது. ஆ) கார்பாக்சிலிக் தொகுதி உறுதி செய்யப்படுகிறது.

முடிவு : கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரிமச்சேர்மத்தில் _____ வினைச்செயல் தொகுதி உள்ளது.

இயற்பியல்

சோதனை எண் : 10 தேதி :

திருகுஅளவி

நோக்கம் :

கொடுக்கப்பட்ட ஒரு ரூபாய் நாணயத்தின் தடிமனைக் காணல்.

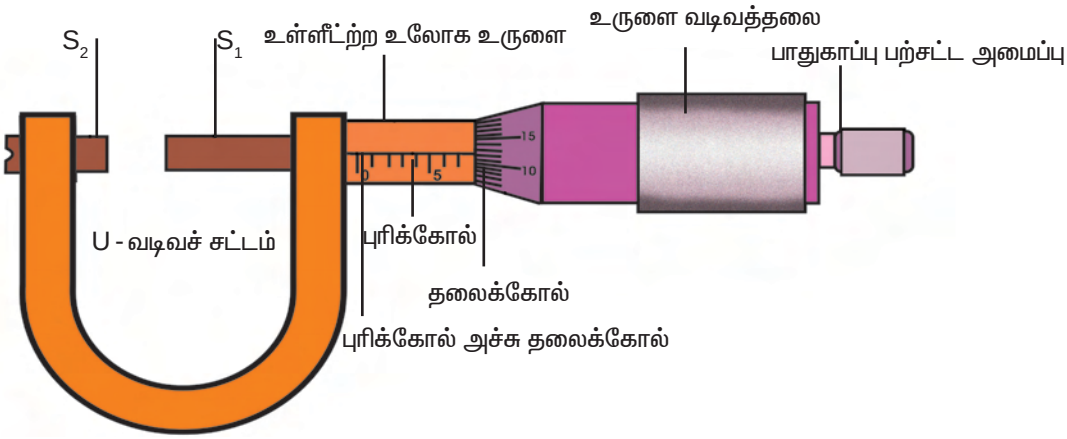
தேவையான கருவிகள் :

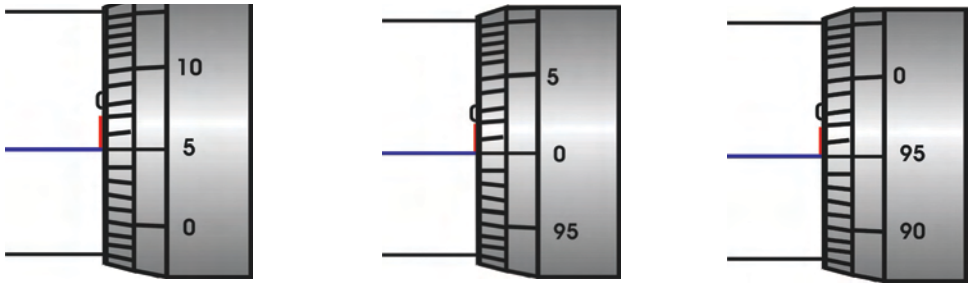
திருகு அளவி மற்றும் ஒரு ரூபாய் நாணயம்.

சூத்திரம் :

$$\text{மீச்சிற்றளவு} = \frac{\text{புரியிடைதூரம்}}{\text{தலைக்கோலின் மொத்தப் பிரிவுகள்}}$$

தடிமன் = புரிக்கோல் அளவு +(தலைக்கோல் ஒன்றிப்பு X மீச்சிற்றளவு) ± சுழித்திருத்தம்





நேர்ப் பிழை சுழிப் பிழை எதிர்ப் பிழை

செய்முறை :

- திருகு அளவியின் மீச்சிற்றளவு காணல் வேண்டும்.
- திருகு அளவியின் சுழிப்பிழை கீழ்க்கண்ட வழியில் காணப்படுகிறது. திருகு அளவியின்

செய்முறை

இரு முகங்கள் S_1, S_2 ஒன்றோடொன்று சேர்ந்திருக்குமாறு செய்ய வேண்டும். இந்நிலையில் புரிக்கோலின் அச்சுடன் தலைக்கோலின் சுழி ஒன்றியிருந்தால் தொடக்கப்பிழை இல்லை.

- ✶ புரிக்கோலின் அச்சுக்கோட்டிற்குக் கீழே தலைக்கோலின் சுழி இருந்தால் இது நேர் தொடக்கப்பிழை எனப்படும். தலைக்கோலின் n ஆவது பிரிவு புரிக்கோலின் அச்சுடன் ஒன்றியிருந்தால்

  சுழிப்பிழை = + (n x L.C) சுழித்திருத்தம் = – (n x L.C)

- ✶ புரிக்கோலின் அச்சுக்கோட்டிற்கு மேலே தலைக்கோலின் சுழி இருந்தால் இது எதிர் தொடக்கப்பிழை எனப்படும். தலைக்கோலின் n ஆவது பிரிவு புரிக்கோலின் அச்சுடன் ஒன்றியிருந்தால்

  சுழிப்பிழை = – (100^{-n}) x L.C சுழித்திருத்தம் = + (100^{-n}) x L.C

- ✶ திருகு அளவியின் முகங்களுக்கிடையே கொடுக்கப்பட்ட நாணயத்தை வைத்து மென்மையாகப் பற்றுமாறு பொருத்தவேண்டும். புரிக்கோல் அளவையும் தலைக்கோலில் புரிக்கோல் அச்சோடு பொருந்தும் அளவையும் காணவேண்டும். நாணயத்தின் தடிமன் PSR + (HSC X LC) ± Z.C

- ✶ இதே போல் நாணயத்தின் பல இடங்களின் திருகு அளவியில் பொருத்தி பல அளவீடுகள் கண்டு அட்டவணையில் குறிக்கவேண்டும். இவற்றின் சராசரி நாணயத்தின் தடிமனாகும்.

அட்டவணை :

புரியிடைதூரம் = மீச்சிற்றளவு =

சுழிப்பிழை = சுழித்திருத்தம் =

வ.எண்	புரிக்கோல் அளவு PSR (மி.மீ)	தலைக்கோல் ஒன்றிப்பு HSC (பிரிவு)	தலைக்கோல் அளவு (HSC X LC) (மி.மீ)	நாணயத்தின் தடிமன் = P.S.R + (H.S.C X L.C) ± Z.C (மி.மீ)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

சராசரி =

முடிவு :

கொடுக்கப்பட்ட நாணயத்தின் தடிமன் = _____ மி.மீ.

சோதனை எண் : 11 தேதி :

ஓம் – இன் விதியை மெய்ப்பித்தல்

நோக்கம் : கடத்தி ஒன்றின் முனைகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கும், அக்கடத்தியில் பாயும் மின்னோட்டத்திற்கும் உள்ள தொடர்பை ஆராய்ந்து, கொடுக்கப்பட்ட கடத்தியின் மின்தடையைக் கண்டறிந்து ஓம்–இன் விதியை மெய்ப்பித்தல்.

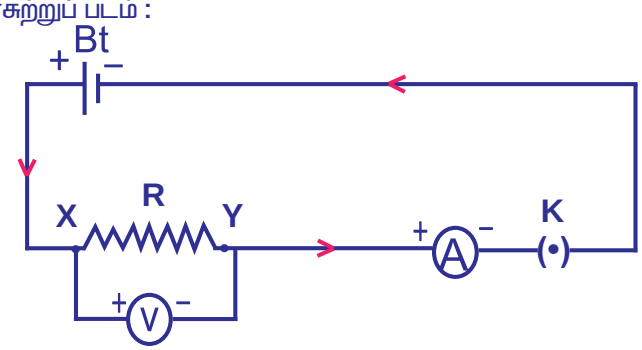
தேவையான கருவிகள் : மின்தடைக் கம்பி, அம்மீட்டர் (0–3 A நெடுக்கம்), வோல்ட் மீட்டர் (0–10V நெடுக்கம்), மின்இயக்குவிசை மூலம், சாவி, இணைப்புக் கம்பிகள்.

சூத்திரம் : கம்பியின் மின்தடை $R = V/I$ ஓம்

V – கம்பியின் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு (வோல்ட்)

I – கம்பியில் பாயும் மின்னோட்டம் (ஆம்பியர்)

மின்சுற்றுப் படம் :



Bt → மின் இயக்குவிசை மூலம்
K → சாவி
A → அம்மீட்டர்
V → வோல்ட் மீட்டர்
X Y → மின்தடைக் கம்பி

செய்முறை :

- ✶ அம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டர்களின் நெடுக்கம் மற்றும் மீச்சிற்றளவுகளைக் குறிக்க வேண்டும்.
- ✶ படத்தில் காட்டியுள்ளபடி மின்தடை காண வேண்டிய கம்பி, மின் இயக்குவிசை மூலம், அம்மீட்டர், சாவி ஆகியவற்றைத் தொடராக இணைத்து வோல்ட் மீட்டரைப் பக்க இணைப்பில் இணைத்து மின்சுற்றினை உருவாக்க வேண்டும். மின் இயக்குவிசை மூலத்தில் 2 V அளவு வைக்க வேண்டும்.
- ✶ உள்ளவாறு மின்சுற்றில் நேர், எதிர் மின்வாய்கள் அம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டர்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதை உறுதி செய்க.
- ✶ முதலில் சுற்றில் குறிப்பிட்ட மின்னோட்டம் பாயுமாறு சரி செய்யவேண்டும். அம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டர் அளவுகளை அட்டவணையில் குறித்துக் கொள்ளவும்.
- ✶ மின் இயக்குவிசை மூலத்தில் மாற்றி 4 V அளவு வைக்க வேண்டும். இப்பொழுது அம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டர் அளவுகளை அட்டவணையில் குறித்துக் கொள்ளவும்.
- ✶ மின் இயக்குவிசை மூலத்தில் மாற்றி 6 V & 8 V அளவு வைக்க வேண்டும். இப்பொழுதும் அம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டர் அளவுகளை அட்டவணையில் குறித்துக் கொள்ளவும். பின் V/I மதிப்பைக் கணக்கிட்டு சராசரி காணவும். இதுவே கொடுக்கப்பட்ட கம்பியின் மின்தடை R ஆகும்.

காட்சிப்பதிவுகள் மற்றும் கணக்கீடுகள் :

1. அம்மீட்டரின் நெடுக்கம் = _____ to _____A
2. அம்மீட்டரின் மீச்சிற்றளவு =_____A
3. வோல்ட் மீட்டரின் நெடுக்கம் =_____to _____V
4. வோல்ட் மீட்டரின் மீச்சிற்றளவு =_____V

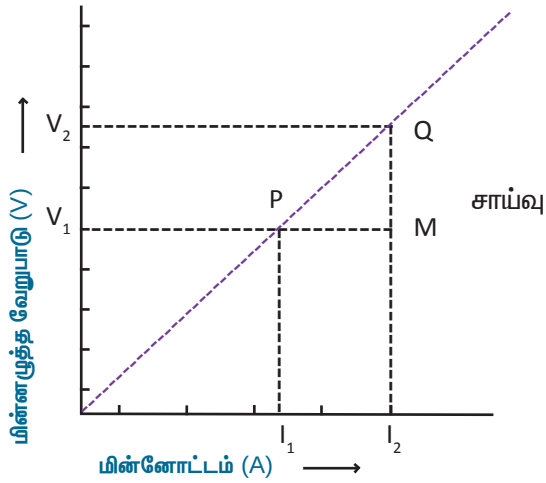
அட்டவணை :

வ. எண்	மின்சுற்றில் பாயும் மின்னழுத்தம் (வோல்ட்)	கம்பியில் பாயும் மின்னோட்டம் I (ஆம்பியர்)	கம்பியின் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு V (வோல்ட்)	கம்பியின் மின்தடை R = V/ I (ஓம்)
1.				
2.				
3.				
4.				

கம்பியின் சராசரி மின்தடை (R) = _____ Ω

வரைபட முறை :

I மற்றும் V இன் நெடுக்க மாறுபாட்டைக் கண்டறியவும். I மற்றும் V க்கான சரியான அளவுதிட்டத்தை x மற்றும் y அச்சில் தெரிவு செய்ய வேண்டும். I மற்றும் V க்கான மதிப்புகளை வரைபடத்தாளில் குறிக்கவும். அதிகபட்சப் புள்ளிகளை ஒரே நேர்க்கோட்டால் இணைக்கவும். அக்கோட்டில் P மற்றும் Q புள்ளிகளைத் தேர்ந்தெடுத்து சாய்வினைக் கண்டறிதல் வேண்டும். இச்சாய்வே கொடுக்கப்பட்ட கம்பியின் மின்தடை (R) ஆகும்.



சாய்வு $= \dfrac{QM}{MP} = \dfrac{V_2 - V_1}{I_2 - I_1}$

நேர்க்கோட்டைப் பின்புறமாக நீட்டித்து அது ஆதிப்புள்ளிவழியே செல்கிறதா? எனச் சரிபார்க்கவும்.

முடிவு :

1. கொடுக்கப்பட்ட கம்பியின் மின்தடை (கணக்கீட்டு முறை) = _____ ஓம்.
2. கொடுக்கப்பட்ட கம்பியின் மின்தடை (வரைபட முறை) = _____ ஓம்.
3. கம்பியின் மின்தடை ஆனது அக்கம்பியின் வழியே பாயும் அனைத்து மின்னோட்ட மதிப்புகளுக்குச் சமம். I மற்றும் V வரைபட நேர்க்கோடானது ஆதிப்புள்ளி வழியே செல்கிறது. ஆகவே இது ஓம் விதியை மெய்ப்பிக்கிறது.

சோதனை எண் : 12 தேதி :

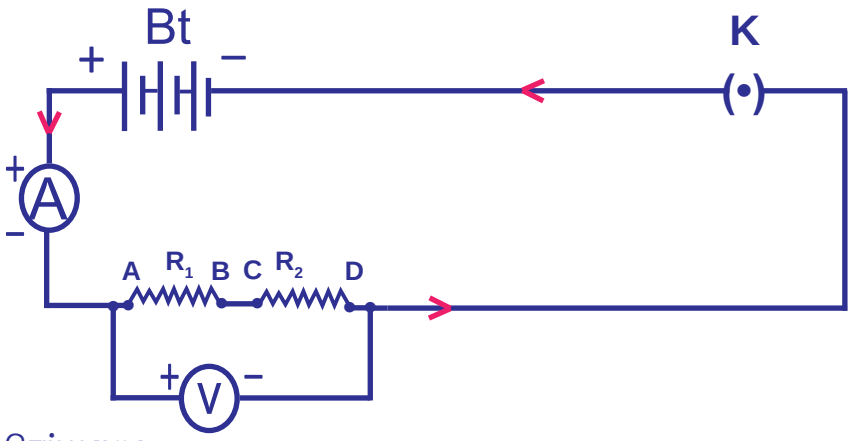
தொடரிணைப்பில் மின்தடையாக்கிகள்

நோக்கம் : கொடுக்கப்பட்ட இரு மின்தடையாக்கிகளைத் தொடரிணைப்பில் இணைத்து அவற்றின் தொகுபயன் மதிப்பைக் கண்டறிதல்.

தேவையான கருவிகள் : இரண்டு மின்தடையாக்கிகள்(2 ஓம்), அம்மீட்டர் (0–5A நெடுக்கம்), வோல்ட் மீட்டர் (0–5V நெடுக்கம்), மின் இயக்குவிசை மூலம், சாவி மற்றும் இணைப்புக் கம்பிகள்.

சூத்திரம் : தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்ட மின்தடையாக்கிகளின் தொகுபயன் மதிப்பு $R_s = R_1 + R_2$ ஓம்

மின் சுற்றுப்படம் :



Bt	மின் இயக்கு விசை மூலம்
K	சாவி
A	அம்மீட்டர்
V	வோல்ட் மீட்டர்
R_1 R_2	இரண்டு மின்தடையாக்கிகள்

செய்முறை :

- ✶ கொடுக்கப்பட்ட அம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டரின் நெடுக்கம், மீச்சிற்றளவு ஆகியவற்றைக் குறித்துக் கொள்ளவேண்டும்.
- ✶ படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு கொடுக்கப்பட்ட மின்தடையாக்கிகளையும், மற்ற தேவையான கருவிகளையும் இணைப்புக் கம்பிகளைக் கொண்டு தொடரிணைப்பில் இணைத்து சுற்றை உருவாக்க வேண்டும்.
- ✶ தொடுசாவியை இணைத்து மின்னோட்டத்தை மின்சுற்றில் பாயச்செய்து அம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டர் அளவீடுகளைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். A மற்றும் D ஆகிய முனைகளுக்கு இடையேயுள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டை (V) வோல்ட் மீட்டரும், தொடரிணைப்பில் பாயும் மின்னோட்டத்தை (I) அம்மீட்டரும் அளவிடும்.
- ✶ மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் பல்வேறு மதிப்புகளுக்கு அம்மீட்டர், வோல்ட் மீட்டர் அளவீடுகளை அட்டவணைப்படுத்த வேண்டும். மின் இயக்கு விசை மூலத்தின் உதவியால் சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தைக் குறைக்கவோ, அதிகப்படுத்தவோ முடியும்.

காட்சிப்பதிவுகள் மற்றும் கணக்கீடுகள் :

1. அம்மீட்டரின் நெடுக்கம் = _____ முதல் _____ A
2. அம்மீட்டரின் மீச்சிற்றளவு = _____ A
3. வோல்ட் மீட்டரின் நெடுக்கம் = _____ முதல் _____ V
4. வோல்ட் மீட்டரின் மீச்சிற்றளவு = _____ V

5. முதல் மின்தடையாக்கியின் மின்தடை (R_1) = _____ ஓம்

6. இரண்டாம் மின்தடையாக்கியின் மின்தடை (R_2) = _____ ஓம்

அட்டவணை :

வ. எண்	சுற்றில் தரப்படும் மின்னழுத்தம் (வோல்ட்)	தொடர் இணைப்பில் பாயும் மின்னோட்டம் (I_s) (ஆம்பியர்)	மின்தடைகளின் தொகுபயன் முனைகளுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு (V_s) (வோல்ட்)	தொகுபயன் மின்தடையின் மதிப்பு $R_s=V_s / I_s$ (ஓம்)	சோதனை முறையில் தொகுபயன் மின்தடை மதிப்பு R_s (ஓம்)	கருத்தியல் முறையில் தொகுபயன் மின்தடை மதிப்பு $R_s = R_1+R_2$ (ஓம்)
1.						
2.						
3.						
4.						

R_1 = _____ ஓம் R_2 = _____ ஓம்

முடிவு : கொடுக்கப்பட்ட இரு மின்தடையாக்கிகளின் (தொடரிணைப்பில்) தொகுபயன் மின்தடையின் சோதனை மற்றும் கருத்தியல் மதிப்புகள் ஒரே அளவாக உள்ளன.

உயிரி–தாவரவியல் (செய்முறைக்கான குறிப்புகள்)

1. மலரின் பாகங்களைப் பிரித்து பார்வைக்கு வைத்தல்

அ. செம்பருத்தி, ஊமத்தை, சங்குப் பூ, பூவரசு. (ஏதேனும் ஒன்று)

ஆ. மலரின் பாகங்களான, புல்லி இதழ், அல்லி இதழ், மகரந்தத்தாள் மற்றும் சூலகம் ஆகியவற்றைத் தனிமைப்படுத்தி பார்வைக்குத் தனித்தாளில் சமர்ப்பிக்க வேண்டும்.

இ. மலரின் பாகங்களைத் தேர்வுத்தாளில் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்க வேண்டும்.

ஈ. மதிப்பெண் : தனிமைப்படுத்துதல் – 1 ½ } = 3
பார்வைக்குச் சமர்ப்பித்தல் – 1 ½
படம் + பாகம் – 1+1 = 2

2. கண்ணாடி நழுவங்களை அடையாளம் கண்டறிந்து படத்துடன் காரணங்களை எழுதுதல் (ஏதேனும் ஒன்று)

அ. மகரந்தப்பையின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்.

ஆ. சூலின் நீள்வெட்டுத்தோற்றம்

அடையாளம் காணுதல் – 1 மதிப்பெண்
காரணங்கள் – 2x1 = 2 மதிப்பெண்
படம் + பாகம் – 1+1 = 2 மதிப்பெண்

3. தாவரச் செயலியல் ஆய்வு – நொதித்தல் ஆய்வு ஆய்வகத்தில் செய்து காண்பிக்கப்படவேண்டும். தேர்விற்கு அமைப்பினை மட்டும் வைக்கவேண்டும் மாணவர்கள் அமைப்பைக் கண்டறிந்து ஆய்வுச் சார்ந்த குறிப்புகள் எழுதுதல் வேண்டும்.

கண்டறிதலும் நோக்கமும் – 1 மதிப்பெண்
தேவையான பொருள்கள் – 1 மதிப்பெண்
செய்முறை – 1 மதிப்பெண்
காண்பன – 1 மதிப்பெண்
அறிவன – 1 மதிப்பெண்

உயிரி–விலங்கியல் (செய்முறைக்கான குறிப்புகள்)

4. ஸ்டார்ச்சிற்கான அயோடின் ஆய்வு : A மற்றும் B கரைசல்களில் ஏதாவது ஒன்றில் ஸ்டார்ச் கரைசலும், மற்றொன்றில் வெற்று (Dummy) கரைசலும் வைக்கவேண்டும்.
ஸ்டார்ச்–உருளைக்கிழங்கு சாறு, ஸ்டார்ச் மாவு, அரிசி வடிகஞ்சி. (ஏதாவது ஒன்று)

தேவையான பொருள்கள்	– 1 மதிப்பெண்
செய்முறை	– 1 மதிப்பெண்
அட்டவணை	– 2 மதிப்பெண்
முடிவு	– 1 மதிப்பெண்

5. கண்ணாடி நழுவங்களை அடையாளம் கண்டறிந்து, படத்துடன் காரணங்களை எழுதுதல். (ஏதாவது ஒன்று) அ) இரத்த சிவப்பணு ஆ) இரத்த வெள்ளையணு இ) பிளாஸ்மோடியம்

கண்டறிதல்	– 1 மதிப்பெண்
காரணங்கள்	– 2x1 - 2 மதிப்பெண்
படம்+பாகம்	– 2x1 - 2 மதிப்பெண்

6. BMI வாய்ப்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி மனிதனின் உடல் திண்மக் குறியீட்டைக் கணக்கிடுதல்.

தேவையான பொருள்கள்	– 1 மதிப்பெண்
செய்முறை	– 1 மதிப்பெண்
அட்டவணை	– 2 மதிப்பெண்
அறிவன	– 1 மதிப்பெண்

வேதியியல்

மதிப்பீட்டு முறை :

நோக்கம்	– 1 மதிப்பெண்
செய்முறை/ காட்சிப்பதிவுகள்	– 2 மதிப்பெண்
முடிவு	– 2 மதிப்பெண்

இயற்பியல்

மதிப்பீட்டு முறை :

1. திருகு அளவி

மீச்சிற்றளவு	– 1 மதிப்பெண்
செய்முறை	– 1 மதிப்பெண்
அட்டவணை	– 1 + 1 மதிப்பெண்
முடிவு + அலகு	– 1 மதிப்பெண்

2. ஓம்–இன் விதி

சூத்திரம் + மின்சுற்றுப் படம்	– 1 மதிப்பெண்
செய்முறை	– 1 மதிப்பெண்
அட்டவணை + வரைபடம்	– 1 + 1 மதிப்பெண்
முடிவு + அலகு	– 1 மதிப்பெண்

3. மின்தடைகள் தொடரிணைப்பு

சூத்திரம் + மின்சுற்றுப் படம்	– 1 மதிப்பெண்
செய்முறை	– 1 மதிப்பெண்
அட்டவணை	– 1 + 1 மதிப்பெண்
முடிவு + அலகு	– 1 மதிப்பெண்

செய்முறை பகுதி– 2

வ. எண்	பொருளடக்கம்
	உயிரியல்
	உயிரி–தாவரவியல்
1	இருவித்திலை, ஒருவித்திலைத் தாவர விதைகளை வகைப்படுத்தி அதன் பாகங்களைத் தனித்துப் பிரித்து பார்வைக்குச் சமர்ப்பித்தல்
2	கனிகளை வகைப்படுத்தி படத்துடன் காரணங்களைக் கண்டறிதல்
3	ஆய்வுக் குழாய் மற்றும் புனல் ஆய்வு
	உயிரி–விலங்கியல்
4	கொழுப்பிற்கான ஆய்வு (சோப்பாதல் ஆய்வு முறை)
5	கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரிகளை அடையாளம் காணுதல்
6	கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் / மாதிரியில் குறிக்கப்பட்டுள்ள நாளமில்லாச் சுரப்பியை அடையாளம் காணவும்
	வேதியியல்
7	கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரி கரைசலை அமிலமா/ காரமா ? எனக் கண்டறிதல்
8	கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு மாதிரிக் கரைசல் A, B. அக்கரைசலின் தன்மையை p^H தாளினைக் கொண்டு கண்டறியவும்.
9	கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பில் உள்ள காரஉறுப்பைச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலைக் கொண்டு கண்டறியவும்.
	இயற்பியல்
10	குவிலென்சு
11	முப்பட்டகம்
12	காந்தப்புலம் படம் வரைதல்

உயிரி–தாவரவியல்

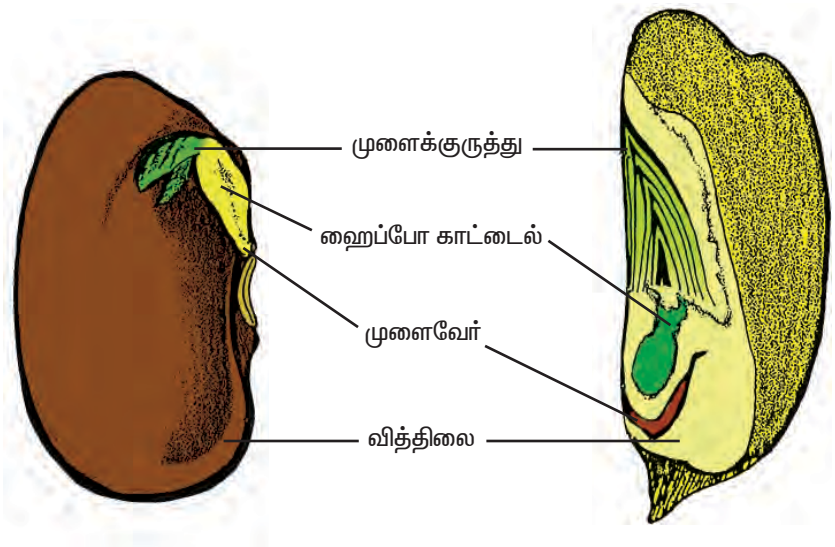
சோதனை எண் : 1 தேதி :

இருவித்திலை, ஒருவித்திலைத் தாவர விதைகளை வகைப்படுத்தி, அவற்றின் பாகங்களைத் தனித்துப் பிரித்துப் பார்வைக்குச் சமர்ப்பித்தல்

தனித்துப் பிரித்துப் பார்வைக்குச் சமர்ப்பித்தல்

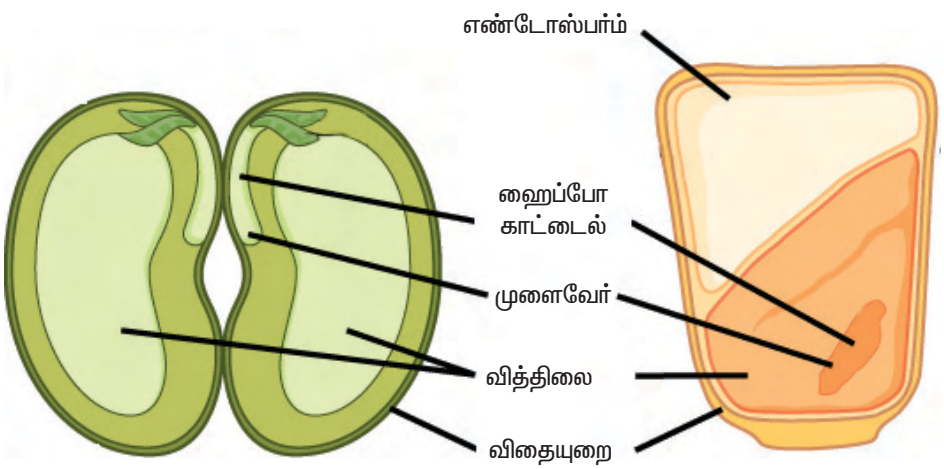
முழுத்தோற்றம்

அவரை மக்காச்சோளம்



நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

அவரை மக்காச்சோளம்



சோதனை எண் : 2 தேதி :

கனிகளை வகைப்படுத்திப் படத்துடன் காரணங்களைக் கண்டறிதல்

(அ) தக்காளி

(i) கனியின் வகை – சதைப் பற்றுள்ள தனிக்கனி – பெர்ரி – தக்காளி

(ii) காரணங்கள்

- ஒரு மலரின் பல சூலிலைகள் இணைந்த மேல்மட்ட சூற்பையிலிருந்து உருவாகும் ஒரு கனி.
- சதைப் பற்று மிக்க பெரிகார்ப் வெளித்தோல் மற்றும் சாறு நிறைந்த உள்பகுதி என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.
- கனி வெளித்தோல் மெல்லியது, நடுத்தோலும், உள்தோலும் இணைந்து சாறு நிறைந்த சதைப்பற்றுள்ள பகுதியாக உள்ளன.
- கனி முழுவதும் உண்ணக் கூடிய பகுதியாகும்.

(iii) படம்

நீள்வெட்டுத் தோற்றம் முழுத்தோற்றம்

(ஆ) நெட்டிலிங்கம் (பாலியால்தியா)

(i) கனியின் வகை – திரள் கனி – நெட்டிலிங்கம்

(ii) காரணங்கள்

- இக்கனி ஒரு மலரின் இணையாத பல சூலிலைகளில் இருந்து உருவாகிறது.
- ஒவ்வொரு தனித்த சூலிலையும் ஒரு சிறு கனியாக மாறியுள்ளது.
- பொதுவான காம்பில் அனைத்துச் சிறு கனிகளும் இணைந்துள்ளன.

(iii) படம்

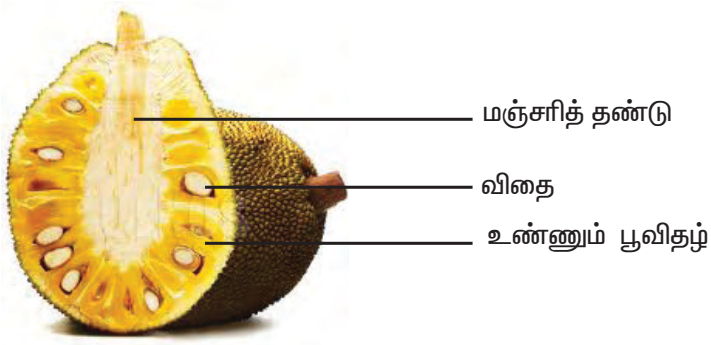
(இ) பலா

(i) கனியின் வகை – கூட்டுக்கனி – பலா

(ii) காரணங்கள்

- ஒரு பெண் மஞ்சரி முழுவதும் ஒரு கனியாக மாறியுள்ளது.
- கருவுற்ற மலர்கள் சிறு கனிகளாக மாறுகின்றன.
- தடித்த சதைப்பற்றுடன் காணும் உண்ணும் பகுதி பூவிதழ் ஆகும்.
- விதையைச் சுற்றியுள்ள தோல் போன்ற அமைப்பு – கனித்தோலாகும்.

(iii) படம்



நீள்வெட்டுத்தோற்றம்

சோதனை எண் : 3 தேதி :

ஆய்வுக் குழாய் மற்றும் புனல் ஆய்வு

நோக்கம் :

ஒளிச்சேர்க்கையின் போது ஆக்ஸிஜன் வெளிப்படுகிறது என்பதை நிரூபித்தல்.

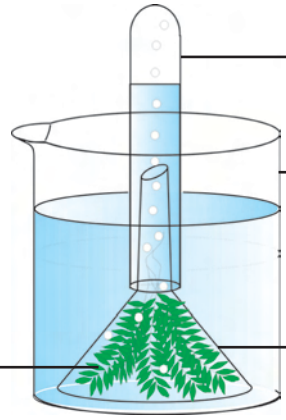
தேவையான பொருள்கள் :

ஆய்வுக்குழாய், புனல், முகவை குளத்து நீர் மற்றும் ஹைட்ரில்லாத் தாவரத்தின் சிறு கிளைகள்.

செய்முறை :

- முகவையில் 3 இல் 2 பாகம் குளத்து நீரை நிரப்பிக் கொண்டு அதில் சில ஹைட்ரில்லாத் தாவரக் கிளைகளை எடுத்துக்கொள்க.
- சிறிய காம்புள்ள புனலை முகவையில் உள்ள ஹைட்ரில்லாத் தாவரத்தின் மீது தலைகீழாகக் கவிழ்த்து வை.
- ஆய்வுக் குழாயை நீரால் நிரப்பி புனலின் காம்புப் பகுதியின் மேல் கவிழ்த்து வை.
- இந்த அமைப்பினை சூரிய ஒளியில் சில மணி நேரம் வைக்கவும்.

படம் :



காண்பது :

ஒரு மணி நேரத்திற்குப் பின்னர் ஆய்வுக் குழாயினுள் உள்ள நீரானது கீழ் முக இடப்பெயர்ச்சி அடைகிறது.

அறிவது :

ஒளிச்சேர்க்கையின் போது ஆக்ஸிஜன் துணைப் பொருளாக வெளியேறுகிறது. ஹைட்ரில்லாத் தாவரக் கிளைகளிலிருந்து காற்றுக் குமிழிகள் வெளியேறி ஆய்வுக் குழாயின் மேல் பகுதியில் சேகரமாகிறது. ஆய்வுக்குழாயினுள் உள்ள நீரானது கீழ்முக இடப்பெயர்ச்சி அடைகிறது. ஆய்வுக் குழாயின் வாய் அருகில் எரியும் குச்சியைக் கொண்டு செல்லவும், குச்சி பிரகாசமாக எரியும். இது ஒளிச்சேர்க்கையின் போது ஆக்ஸிஜன் வெளியேறுகின்றது என்பதை நிரூபிக்கின்றது.

உயிரி–விலங்கியல்

சோதனை எண் : 4 தேதி :

கொழுப்பிற்கான ஆய்வு (சோப்பாதல் ஆய்வு முறை)

நோக்கம் :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள உணவுக்கரைசல் A , B இல் எதில் கொழுப்பு உள்ளது எனக் கண்டறிதல்.

தேவையானவை : சோதனைக்குழாய், சோதனைக்குழாய் இடுக்கி, தாங்கி, A ,B உணவுக்கரைசல், 5% NaOH கரைசல்.

செய்முறை :

- தனித்தனியான சோதனைக்குழாயில் சோதனைக்கான உணவுக்கரைசல் 1 மி.லி. எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும்.
- அத்துடன் 2 மி.லி. 5% NaOH கரைசலைச் சேர்த்து நன்கு குலுக்க வேண்டும்.
- மாற்றத்தைக் கவனித்த பின் முடிவுகளை அட்டவணைப்படுத்த வேண்டும்.

காண்பன :

உணவுக்கரைசல் A –

உணவுக்கரைசல் B –

சோதனைக்கான உணவுக்கரைசல்	காண்பன	அறிவன
A		
B		

முடிவு :

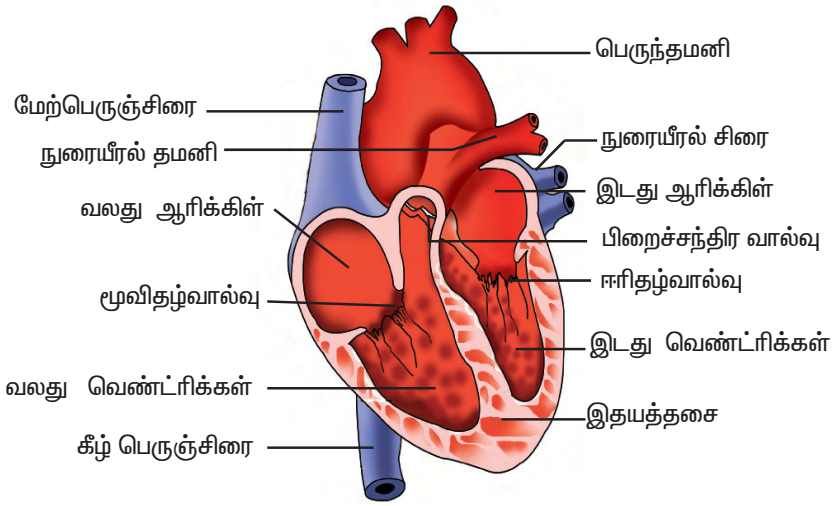
உணவுக்கரைசல் _____ இல் சோப்புக் கரைசல் உருவாகியிருப்பது அந்த கரைசலில் கொழுப்பு உள்ளதைக் காட்டுகிறது.

சோதனை எண் : 5 தேதி :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரிகளை அடையாளம் காணுதல்

(அ) மனித இதயம் :

அடையாளம் காணல் : கொடுக்கப்பட்ட மாதிரி, மனித இதயம் நீள்வெட்டுத்தோற்றம் ஆகும்.



குறிப்புகள் :

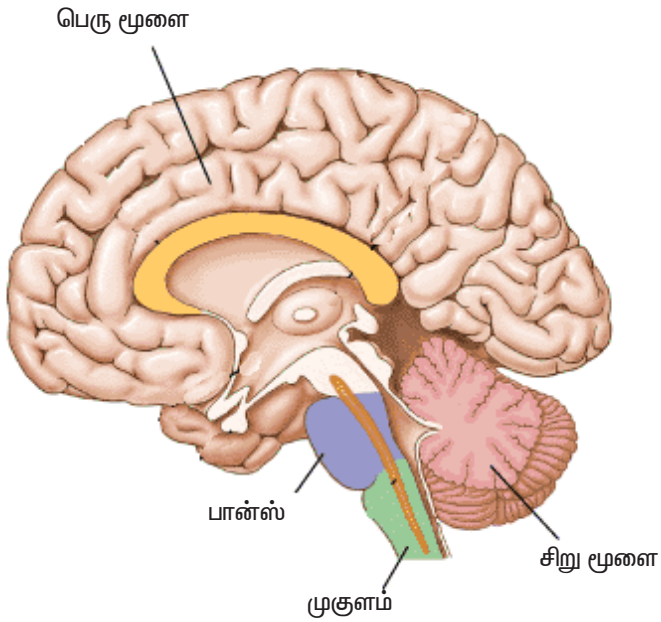
- இதயம் ஓர் உள்ளீடற்ற இதயத்தசையாலான கூம்பு வடிவ உறுப்பாகும்.
- இதயத்தைச் சுற்றிலும் இரண்டடுக்குப் படலமாகிய பெரிகார்டியம் உறை உள்ளது.
- இதயம் சில சிறப்புப் பண்புகளைக் கொண்ட கார்டியாக் தசையினால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.
- இதயம் நான்கு அறைகளைக் கொண்டது. அவை இரண்டு ஆரிக்கிள்களும், இரண்டு வெண்ட்ரிகிள்களும் ஆகும்.
- இதயம் இரத்தச் சுழற்சிக்கான விசையை தோற்றிவித்து இரத்தத்தினை உடலின் அனைத்துப் பகுதிகளுக்கும் செலுத்துகிறது.

(ஆ) மனித மூளை :

அடையாளம் காணல் : கொடுக்கப்பட்ட மாதிரி, மனித மூளை நீள்வெட்டுத்தோற்றம் ஆகும்.

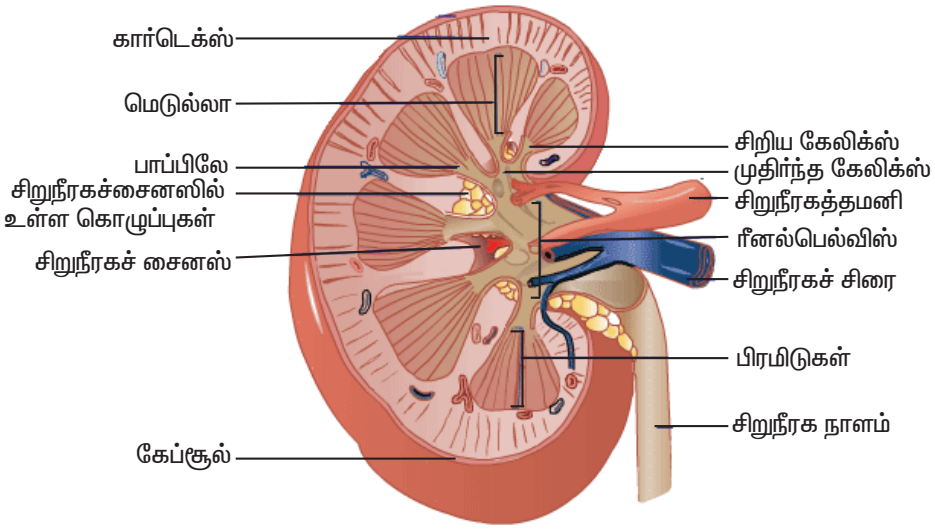
குறிப்புகள் :

- கபால குழி (அ) மண்டையோட்டுக் குழியினுள் மனித மூளை அமைந்துள்ளது.
- மூளைச்சவ்வுகள் என்று அழைக்கப்படும் மூன்று பாதுகாப்பு உறைகளால் மூளை சூழப்பட்டு உள்ளது.
- மனித மூளை மூன்று பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை முன் மூளை, நடு மூளை, பின் மூளை ஆகும்.
- மனித மூளை மில்லியன் கணக்கான நியூரான்கள் என்ற செயல் அலகால் ஆனது.
- இது உடலின் கட்டளை மற்றும் ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பாக செயல்படுகிறது.



(இ) மனித சிறுநீரகம் :

அடையாளம் காணல் : கொடுக்கப்பட்ட மாதிரி, மனித சிறுநீரகம் நீள்வெட்டுத்தோற்றம் ஆகும்.



குறிப்புகள் :

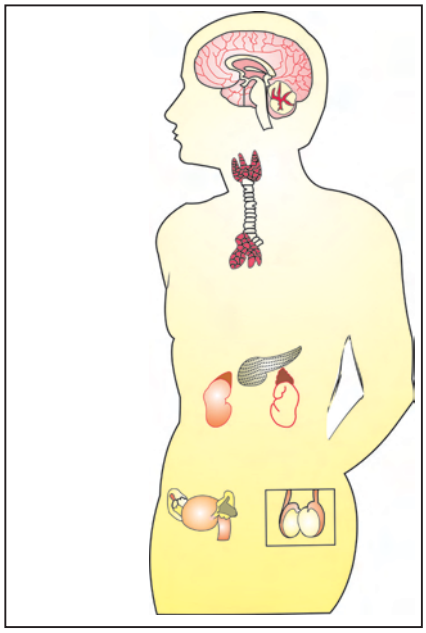
- சிறுநீரகம் மனிதனின் முக்கிய கழிவு நீக்க உறுப்பாகும்.
- சிறுநீரகம் அவரை விதை வடிவம் உடையது ஒரு சோடி சிறுநீரகம் மேற்புற வயிற்றறையின் பின் சுவற்றில் (லம்பார் பகுதியில்) காணப்படுகிறது.
- ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் கேப்சூல் எனப்படும் மெல்லிய படலத்தினால் மூடப்பட்டுள்ளது.
- சிறுநீரகத்தின் வெளிப்புறப்பகுதி ரீனல் கார்டெக்ஸ் என்றும் உட்பகுதி ரீனல் மெடுல்லா எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
- சிறுநீரகமானது நெப்ரான் எனப்படும் ஒரு மில்லியன் நுண் செயல் அலகுகளால் ஆனது.

சோதனை எண் : 6 தேதி :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் / மாதிரியில் குறிக்கப்பட்டுள்ள நாளமில்லாச் சுரப்பியை அடையாளம் காணவும்

நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் : அ) தைராய்டு சுரப்பி ஆ) கணையத்தில் லாங்கர்ஹானின் திட்டுகள் இ) அட்ரீனல் சுரப்பி

மேற்காணும் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள மூன்று நாளமில்லாச் சுரப்பிகளில் ஏதேனும் ஒன்று தேர்விற்குக் கேட்கப்படவேண்டும்



மனிதரில் காணப்படும் பல்வேறு நாளமில்லாச் சுரப்பிகள்

(ஏதேனும் ஒன்று தேர்விற்குக் கேட்கப்படவேண்டும்)

(அ) தைராய்டு சுரப்பி

அடையாளம் காணுதல் : கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரி/படத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள நாளமில்லாச் சுரப்பி தைராய்டு சுரப்பி என அடையாளம் கண்டறியப்பட்டது.

சுரப்பியின் அமைவிடம் : மனிதரில் தைராய்டு சுரப்பி, கழுத்துப் பகுதியில் குரல் வளையின் இருபுறமும் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரண்டு கதுப்புகளை உடைய அமைப்பாக உள்ளது.

சுரக்கும் ஹார்மோன் : தைராக்ஸின்

தைராக்ஸினின் பணிகள் :

- தைராக்ஸின் வளர்சிதை மாற்ற வீதத்தை உயர்த்துகிறது.
- இது உடலின் வெப்பத்தை அதிகரிக்கிறது.
- இது ஓர் ஆளுமை ஹார்மோன் எனப்படுகிறது.
- இது இரத்தத்தில் அயோடின் மற்றும் சர்க்கரை அளவை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.
- தைராக்ஸினின் குறை சுரப்பு – எளிய காய்டர், மிக்ஸிடிமா மற்றும் கிரிட்டினிசம் முதலிய குறைபாடுகளையும், மிகை சுரப்பு – கிரேவின் நோய்க்கும் காரணமாகிறது.

(ஆ) கணையத்தில் லாங்கர்ஹானின் திட்டுகள் :

அடையாளம் காணல் : கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில்/மாதிரியில் குறிக்கப்பட்டுள்ள நாளமில்லாச் சுரப்பி லாங்கர்ஹானின் திட்டுகள் என அடையாளம் கண்டறியப்பட்டது.

சுரப்பியின் அமைவிடம் : மனிதரில் லாங்கர்ஹானின் திட்டுகள், வயிற்றுப் பகுதியில் உள்ள கணையத்தில் காணப்படுகிறது.

சுரக்கும் ஹார்மோன்கள் : லாங்கர்ஹான் திட்டுகளில் ஆல்பா (α) பீட்டா (β) என இருவகை செல்கள் காணப்படுகின்றன. α– செல்கள் குளுக்கோகான் என்ற ஹார்மோனைச் சுரக்கின்றன. β – செல்கள் இன்சுலின், அமைலின் ஹார்மோன்களைச் சுரக்கின்றன.

ஹார்மோன்களின் பணிகள் :

- இன்சுலின் குளுக்கோஸை கிளைக்கோஜனாக மாற்றுகிறது.
- குளுக்கோகான் கிளைக்கோஜனை குளுக்கோஸாக மாற்றுகிறது.
- இன்சுலின், குளுக்கோகான் இரண்டும் எதிர் செயல் மூலமாக இரத்த சர்க்கரை அளவை (80–120 மி.கி./1 டெசி.லி.) பராமரிக்கின்றன.
- இன்சுலின் குறைவாகச் சுரப்பதால் டயாபடீஸ் மெல்லிடஸ் நோய் ஏற்படுகிறது.

இ) அட்ரீனல் சுரப்பி

அடையாளம் காணல் : கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரியில்/படத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள நாளமில்லாச்சுரப்பி அட்ரீனல் சுரப்பி எனக் கண்டறியப்பட்டது.

சுரப்பியின் அமைவிடம் : அட்ரீனல் சுரப்பி, வயிற்றுப் பகுதியில் உள்ள 2 சிறுநீரகங்களிலும் ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தின் மீதும் அமைந்துள்ளது.

சுரக்கும் ஹார்மோன்கள் : அட்ரீனல் கார்டெக்ஸ் – அல்டோஸ்டீரான், கார்டிசோன்
அட்ரீனல் மெடுல்லா – அட்ரீனலின், நார் அட்ரீனலின்

ஹார்மோன்களின் பணிகள் :

- ஆல்டோஸ்டீரான் தாது உப்புகளின் வளர்சிதை மாற்றத்தைப் பராமரிக்கின்றன.
- கார்ட்டிஸோன்கார்போஹைட்ரேட் வளர்சிதை மாற்றத்தைப் பராமரிக்கின்றன.
- அட்ரீனலின் மற்றும் நார் அட்ரீனலின் உடலின் மன அழுத்தநிலை (stress), அவசரகால நிலைகளை (Emergency) எதிர்கொள்ள உடலை விரைவாகத் தயார் செய்கின்றன.
- ஆகையால் இவ்விரண்டு ஹார்மோன்களும் அவசரகால ஹார்மோன்கள் எனப்படுகின்றன.
- இந்த ஹார்மோன்கள் இதயத்துடிப்பையும், சுவாச வீதத்தையும் அதிகரிக்கின்றன.

வேதியியல்

சோதனை எண் : 7 தேதி :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரி கரைசலை அமிலமா / காரமா ? என்பதைக் கண்டறிதல்

அ) பினாப்தலீன் ஆ) மெத்தில் ஆரஞ்சு இ) சோடியம் கார்பனேட் ஈ) துத்தநாக துருவல் மூலம் கண்டறியவும்.

நோக்கம் : கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரிக் கரைசல் அமிலமா/காரமா ? என்பதைக் கண்டறிதல்.

கொள்கை : பினாப்தலீன் அமிலக்கரைசலில் நிறமற்றதாகவும், காரக்கரைசலில் இளஞ்சிவப்பு நிறமாவும் உள்ளது. இதே போல் மெத்தில் ஆரஞ்சு அமிலக் கரைசலில் இளஞ்சிவப்பு நிறத்தையும், காரக்கரைசலில் மஞ்சள் நிறத்தையும் பெற்றுள்ளது.

சோடியம் கார்பனேட் உப்புடன் வினைபுரிந்து நுரைத்துப் பொங்குகிறது. இதற்குக் காரணம் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு வெளியேறுவதே ஆகும். ஆனால் காரங்களுக்கு இவ்வினை நிகழ்வதில்லை.

துத்தநாகம் அமிலத்துடன் வினை புரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளியேற்றுகிறது. ஆனால் காரங்களை வெப்பப்படுத்தப்படும்போது மட்டும் ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளியிடுகிறது.

தேவைப்படும் பொருள்கள்: சோதனைக்குழாய்கள், சோதனைக்குழாய் தாங்கி, கண்ணாடிக்குச்சி, பினாப்தலீன், மெத்தில் ஆரஞ்சு, சோடியம் கார்பனேட் உப்பு, துத்தநாகம் துருவல், மாதிரிக் கரைசல்.

காட்சிப்பதிவுகள் :

வ. எண்	சோதனை	காண்பன	அறிவன
1.	5 மி.லி. மாதிரிக் கரைசலைச் சோதனைக்குழாயில் எடுத்துக் கொண்டு பினாப்தலீனைத் துளித்துளியாகச் சேர்த்துக் கலக்கவும்.	அ) நிறமாற்றமில்லை ஆ) இளஞ்சிவப்பு நிறமாக மாறுகிறது.	அ) அமிலம் உள்ளது. ஆ) காரம் உள்ளது.
2.	5 மி.லி. மாதிரிக் கரைசலை சோதனைக்குழாயில் எடுத்துக் கொண்டு மெத்தில் ஆரஞ்சைத் துளித்துளியாகச் சேர்த்துக் கலக்கவும்.	அ) இளஞ்சிவப்பு நிறமாக மாறுகிறது. ஆ) மஞ்சள் நிறமாக மாறுகிறது.	அ) அமிலம் உள்ளது. ஆ) காரம் உள்ளது.
3.	5 மி.லி. மாதிரிக் கரைசலைச் சோதனைக்குழாய் எடுத்துக் கொண்டு சிறிதளவு சோடியம் கார்பனேட் உப்பு சேர்க்கவும்.	அ) நுரைத்துப் பொங்குகிறது. ஆ) நுரைத்துப் பொங்குவதில்லை.	அ) அமிலம் உள்ளது. ஆ) காரம் உள்ளது.
4.	5 மி.லி. மாதிரிக் கரைசலைச் சோதனைக்குழாயில் எடுத்துக் கொண்டு, சிறிதளவு துத்தநாகம் துருவலைச் சேர்க்கவும்.	அ) ஹைட்ரஜன் குமிழிகள் வெளியிடுகின்றன. ஆ) வெப்பப்படுத்தும்போது மட்டுமே ஹைட்ரஜன் குமிழிகள் வெளியிடுகின்றன.	அ) அமிலம் உள்ளது. ஆ) காரம் உள்ளது.

முடிவு : கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரிக் கரைசல் _____ (அமிலம் / காரம்)

சோதனை எண் : 8 தேதி :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு மாதிரிக் கரைசல் A ,B. அக்கரைசலின் தன்மையை p^H தாளினைக் கொண்டு கண்டறியவும்

நோக்கம் : p^H தாள் கொண்டு கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரிக் கரைசல்களின் தன்மையை அறிதல்.

கொள்கை : ஒரு கரைசலின் அமிலம், காரத்தின் வலிமையை அளவிடுவதே p^H அளவீடு எனப்படுகிறது. கரைசலிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அயனிகளின் செறிவைக் குறிப்பதே p^H அளவுகோலாகும் இந்த அளவுகோலில் மதிப்புகள் 0– விலிருந்து 14 வரை உள்ளன. p^H மதிப்பு 7 எனில் நடுநிலை தன்மை p^H மதிப்பு 7 ஐ விடக் குறைவாக இருந்தால் அது அமிலத் தன்மையாகவும், அதுவே 7 ஐவிட அதிகமாக இருந்தால் அது காரத்தன்மை உடையதாகவும் இருக்கும். பொது நிறங்காட்டி பூசப்பட்ட தாளைப் பயன்படுத்தி தோராயமான மதிப்பைக் கணக்கிடலாம். அத்தாள் வெவ்வேறு நிறங்களை வெவ்வேறு p^H இல் காட்டக்கூடியது.

தேவைப்படும் பொருள்கள் : மாதிரிக் கரைசல்கள் A, B, p^H தாள், கண்ணாடிக்குச்சி, சிற்றகல் (கண்ணாடித்தட்டு)

செய்முறை :

p^H தாளை எடுத்துக் கொள்ளவும் அதனை ஒரு சிற்றகலில் வைக்கவும். ஒவ்வொரு மாதிரிக் கரைசலில் இருந்து ஒன்று அல்லது இரண்டு துளிகளைக் கண்ணாடிக்குச்சியைக் கொண்டு வெவ்வேறு இடங்களில் p^H தாளில் வைக்கவும். ஒவ்வொரு முறையும் கண்ணாடிக்குச்சியை நீரில் கழுவிய பிறகே மற்ற மாதிரிகளுக்குப் பயன்படுத்த வேண்டும். p^H தாளின் அட்டவணையைக் கொண்டு ஒவ்வொரு மாதிரிகளில் உருவான p^H தாளின் நிறத்தை ஒப்பீட்டு அதன் p^H மதிப்பைக் குறிக்கவும்.

காட்சிப்பதிவுகள் :

வ.எண்	மாதிரி	காண்பன		அறிவன
		நிறம்	தோராயமான p^H மதிப்பு	
A				
B				

முடிவு :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரிக் கரைசல்கள்

A இல்_____ உள்ளது. B இல் _____உள்ளது.

சோதனை எண் : 9 தேதி :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பில் உள்ள காரஉறுப்பைச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலைக் கொண்டு கண்டறியவும்

நோக்கம் : சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பில் உள்ள காரஉறுப்பைக் கண்டறிதல்.

கொள்கை : பெரும்பாலான உலோகங்கள் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபுரிந்து அதனுடைய உலோக ஹைட்ராக்சைடைத் தருகின்றன.

$Cu^{+2} + 2OH^{-} \longrightarrow Cu(OH)_2$ நீலம் கலந்த வெண்மை நிற வீழ்படிவு

$Fe^{+2} + 2OH^{-} \longrightarrow Fe(OH)_2$ கருமைக் கலந்த பச்சை நிற வீழ்படிவு

$Al^{+3} + 3OH^{-} \longrightarrow Al(OH)_3$ வெண்மை நிற வீழ்படிவு

தேவையான பொருள்கள் : ஆய்வுக்குழாய், ஆய்வுக்குழாய் தாங்கி, சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசல், வாலைவடிநீர் மற்றும் கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பு.

செய்முறை :

சிறிதளவு கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பை 10 மி.லி. வாலைவடிநீரில் கரைத்து உப்பு கரைசல் தயார் செய்து. அதிலிருந்து சிறிதளவு உப்புக் கரைசலைச் சோதனை குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு கீழ்க்குறிப்பிடப்பட்டுள்ள சோதனையை மேற்கொள்ளவும்.

செய்வன	காண்பன	அறிவன
சிறிதளவு உப்புக் கரைசலுடன் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலைத் துளித்துளியாகச் சேர்க்கவும்.	அ) நீலம் கலந்த வெண்மை நிற வீழ்படிவு உண்டாகிறது. ஆ) கருமைக் கலந்த பச்சை நிற வீழ்படிவு உண்டாகிறது. இ) வெண்மை நிற வீழ்படிவு உண்டாகிறது.	அ) குப்ரிக் அயனி (Cu^{+2}) ஆ) பெரஸ் அயனி (Fe^{+2}) இ) அலுமினியம் அயனி (Al^{+3})

காட்சிப்பதிவுகள் :

முடிவு :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பில் _____ கார உறுப்பு உள்ளது.

இயற்பியல்

சோதனை எண் : 10 தேதி :

குவிலென்சு

நோக்கம் : கொடுக்கப்பட்ட குவிலென்சின் குவியதூரத்தை

1) தொலைபொருள் முறை

2) u-v முறையில் காணல்

தேவையான கருவிகள் : குவிலென்சு, லென்சு தாங்கி, வெள்ளைத்திரை, மீட்டர் அளவுகோல் மற்றும் ஒளியூட்டப்பட்ட கம்பி வலை.

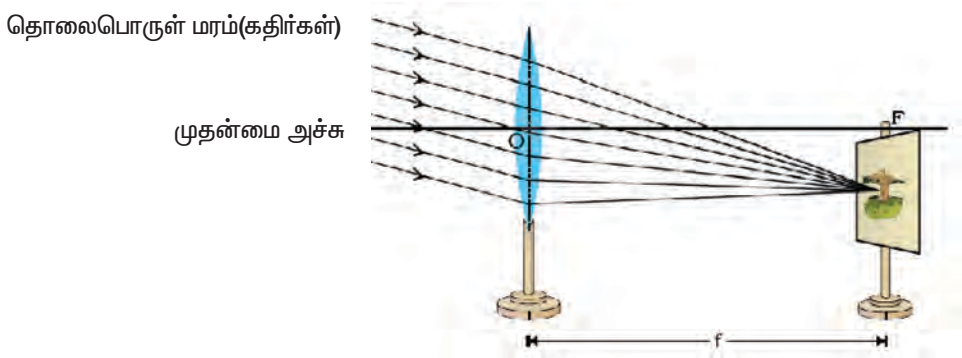
சூத்திரம் : u-v முறையில் குவிலென்சின் குவியதூரம் $f = \frac{uv}{u+v}$ செமீ

u- லென்சிற்கும், பொருளுக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு

v- லென்சிற்கும், பிம்பத்திற்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு

செய்முறை

தொலைபொருள் முறை :



தொலைபொருள் முறை

- கொடுக்கப்பட்ட குவிலென்சைத் தாங்கியில் பொருத்தி தொலைபொருளை (மரம் அல்லது கட்டிடம்) நோக்கி வைக்கவேண்டும்.
- லென்சின் மறுபுறம் வெள்ளைத்திரையினை வைத்து முன்னும், பின்னும் நகர்த்தி சிறிய, தலைகீழான தெளிவானப் பிம்பத்தை பெறவேண்டும்.
- குவிலென்சிற்கும் திரைக்கும் உள்ள தொலைவினை அளக்க வேண்டும். இது குவிலென்சின் செய்முறை ஆகும்.

u-v முறை :

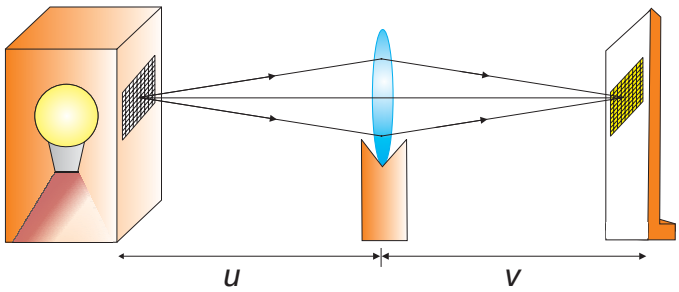
1) குவிலென்சைத் தாங்கியில் பொருத்தி ஒளியூட்டப்பட்ட கம்பிவலை முன் குறிப்பிட்ட தொலைவில் வைக்கவேண்டும்.

2) திரையை முன்னும், பின்னும் நகர்த்தி தெளிவான பிம்பத்தைப் பெற வேண்டும். u மதிப்பானது f & 2f ன் மதிப்புக்கு இடையே இரண்டு மதிப்புகளும், 2f க்கு மேலே இரண்டு மதிப்புகளும் தேர்வு செய்யவும்.

3) லென்சின் மறுபுறம் திரையை நகர்த்தி சரி செய்து தெளிவான பிம்பத்தைப் பெற வேண்டும். u மதிப்பு 2f ஐ விடக் குறைவாக இருந்தால் பெரிய பிம்பமும், 2f ஐ விட அதிகமாக இருந்தால் சிறிய பிம்பமும் கிடைக்கும்.

(4) லென்சுக்கும், திரைக்கும் இடையே உள்ள தொலைவு v எனப்படும். ஒவ்வொரு u மதிப்பிற்கும், v இன் மதிப்பு கண்டறியப்பட வேண்டும்.

u-v முறையில் குவிலென்சின் குவியதூரம்



u-v **முறை**

அட்டவணை :

வ. எண்	பிம்பத்தின் தன்மை	பொருளின் தொலைவு u செ. மீ.	பிம்பத்தின் தொலைவு v செ. மீ.	குவிய தூரம் செ. மீ. $f = \frac{uv}{u+v}$
1	u < 2f உருப்பெருக்கப்பட்ட			
2				
3	u > 2f உருசுருக்கப்பட்ட			
4				

முடிவு : கொடுக்கப்பட்ட குவிலென்சின் குவியதூரம்

i. தொலைபொருள் முறை (f) = _____ செ. மீ.

ii. u-v முறை (f) = _____ செ. மீ.

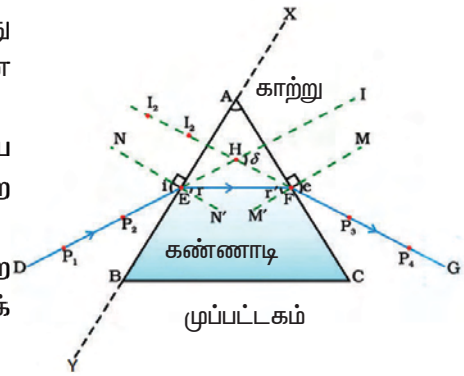
சோதனை எண் : 11 தேதி :

முப்பட்டகம்

நோக்கம் : ஒரு முப்பட்டகத்தின் வழியே ஒளியை ஊடுருவச் செய்து அதன் ஒளிக்கதிர்களைச் சுவடெடுத்தல் மற்றும் அதன் கதிர்களைக் கண்டறிந்து கோணங்களை அளவிடுதல்.

தேவையான கருவிகள் : ஒரு முப்பட்டகம், வரைபலகை, வெள்ளைத்தாள், குமிழ்ஊசி, குண்டூசி, அளவுகோல், பாகைமானி.

செய்முறை :



(1) வெள்ளைத்தாளை வரைபலகை மேல் வைத்து குமிழ்ஊசி கொண்டு நிலையாக வைக்கவும், தாளின் மையத்தில் XY என்ற மெல்லிய கோட்டை வரையவும்.

(2) XY கோட்டில் E என்ற புள்ளியில் NEN^1 என்ற மெல்லிய செங்குத்துக் கோடு வரையவும். மேலும் DE என்ற கோடு 30^0 முதல் 60^0 க்குள் வரைக.

(3) முப்பட்டகத்தின் ஒளி விலகும் பரப்பு (AB) XY என்ற கோட்டின் மீது வைக்கவும். முப்பட்டகத்தின் எல்லைக் கோட்டை (ABC) பென்சிலால் வரையவும்.

(4) P_1, P_2 என்ற குண்டூசிகளை DE என்ற கோட்டில் 6 செமீ இடைவெளியில் கட்டை விரலை வைத்து செங்குத்தாக நிறுத்தவேண்டும். P_1 , P_2 குண்டூசிகளின் பிம்பத்தை எதிர்பரப்பு AC வழியாகப் பார்க்கவும்.

(5) P_3, P_4 என்ற இரண்டு குண்டூசிகளை செங்குத்தாகப் பொருத்தவும். P_3, P_4 ஆகியவை AC வழியே பெறப்படும் P_1,P_2 குண்டூசிகளின் பிம்பத்தோடு நேர்க் கோட்டில் அமையவேண்டும்.

(6) கண்ணாடி முப்பட்டகத்தையும், குண்டூசிகளையும் அகற்றவும். P_3, P_4 குண்டூசி சுவடுகளைக் குறிக்கவும். P_3, P_4 புள்ளியை ஒரு நேர் கோட்டால் இணைக்கவும். மேலும் இதை ஒளி விலகும் பரப்பு AC பரப்பில் F புள்ளி வரை நீட்டிக்கவும். FG கோடு மீள்கதிர் பாதை ஆகும்.

(7) DE என்ற படுகதிரை AFC என்ற முகத்தை அடையும் வரை நீட்டிக்கவும். அதேபோல் FG என்ற மீள் கதிரையும் AEB வரை (பின்னோக்கி) நீட்டிக்கவும். இவ்விரண்டு நீட்டிக்கப்பட்ட கோடுகளும் H என்ற புள்ளியில் சந்திக்கின்றன.

(8) ∠DEN என்பதை (i) படுகோணமாகவும் ∠GFM என்பதை (e) மீள்கோணமாகவும் ∠FHI என்பதை (d) திசைமாற்ற கோணமாகவும் அளக்கப்படுகிறது. கிடைத்த அளவுகளை அட்டவணைப்படுத்த வேண்டும்.

வ.எண்	படுகோணம் (i)	திசைமாற்றகோணம் (d)
1.		
2.		

முடிவு : 1. முப்பட்டகத்தின் ஒரு பரப்பில் படும் கதிரின் பாதை காட்டப்படுகிறது,

2. பல்வேறு கண்டுணர்ந்த கதிர்கள் மற்றும் கோணங்கள்

படுகதிர் _____ படுகோணம் _____

விலகுகதிர் _____ மீள்கோணம் _____

மீள்கதிர் _____ திசைமாற்றகோணம் _____

3. படுகோணத்தின் மதிப்பு i = _____ ^{0}

4. திசைமாற்ற கோணத்தின் மதிப்பு d = _____ ^{0}

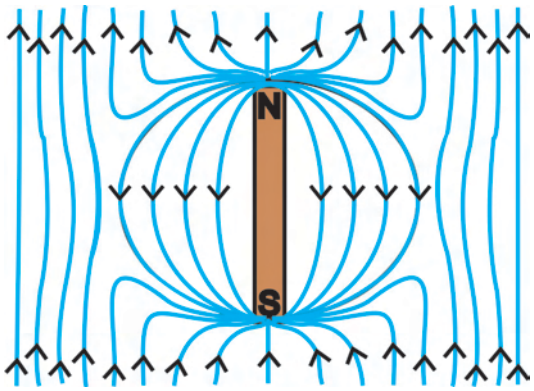
சோதனை எண் : 12 தேதி :

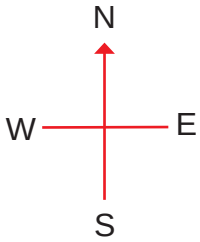
காந்தப்புலம் படம் வரைதல்

நோக்கம் : காந்த துருவ தளத்தில் சட்டக்காந்தத்தின் வட துருவம் புவியின் வடக்கு நோக்கி உள்ள போது காந்தப்புலம் படம் வரைதல்.

தேவைப்படும் பொருள்கள் : வரைபலகை, குமிழ் ஊசிகள், சிறிய காந்த ஊசிப்பெட்டி, வெள்ளைத்தாள், சட்டக்காந்தம்.

செய்முறை :





(1) வெள்ளைத்தாள் ஒன்று வரைபலகை மீது குமிழ்ஊசிகள் கொண்டு பொருத்தப்படுகிறது. (இச்செய்கையின் போது எல்லாக் காந்தங்கள், காந்தப் பொருள்கள் வரைபலகையிலிருந்து தொலைவில் வைக்கப்பட வேண்டும்.)

(2) சிறிய காந்த ஊசி தாளின் விளிம்புக்கு அருகில் வைத்து வரைபலகையை மெதுவாகச் சுழற்றப்பட்டு தாளானது காந்த ஊசிக்கு இணையாக இருக்குமாறு செய்யப்படுகிறது. இந்த ஆய்வு முடியும் வரை இந்நிலையை மாற்றக் கூடாது.

(3) காந்த ஊசியினைத் தாளின் மையத்தில் வைத்து ஊசியின் முனைகள் காட்டும் வட, தென் துருவங்கள் குறிக்கப்படுகிறது. இப்புள்ளிகளை இணைத்து நேர்க்கோடு வரையப்படுகிறது. இதுவே காந்த துருவதளம் ஆகும்.

(4) தாளின் முனைகளின் கிழக்கு, மேற்கு, வடக்கு, தெற்குத் திசைகள் குறிக்கப்படுகின்றன. தாளில் வரையப்பட்ட கோட்டின் மீது தாளின் மையத்தில் சட்டக்காந்தத்தின் வடமுனை புவியின் வடமுனையை நோக்கி வைக்கப்பட்டு காந்தத்தைச் சுற்றிலும் கோடிட்டு நிலையைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

(5) காந்தத்தின் வடமுனைக்கு அருகில் காந்த ஊசி வைக்கப்பட்டு காந்தஊசியின் முனை–களின் நிலைகள் குறிக்கப்படுகின்றது. காந்த ஊசியின் வடமுனை முந்தைய நிலையில் இருந்த வடமுனையின் நிலையைத் தொடுமாறு வைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு ஒவ்வொரு நிலைக்கும் மாற்றி, சட்டக்காந்தத்தின் தென்முனையைத் தொடும் வரை குறிக்க வேண்டும்.

(6) சட்டக்காந்தத்தைச் சுற்றி குறிக்கப்பட்ட புள்ளிகளைக் கோட்டால் இணைக்க வேண்டும். இதே முறையில் பல காந்த விசைக்கோடுகளைப் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு வரையலாம்.

(7) வளைவான கோடுகள் சட்டக்காந்தத்தின் புலத்தைக் குறிக்கும் விசைக்கோடுகளின் திசை அம்புக்குறியின் தலைப்பகுதியால் காட்டப்பட்டுள்ளது.

முடிவு : காந்த துருவ தளத்தில் சட்டக்காந்தத்தின் வடதுருவம் புவியின் வடக்கு நோக்கி உள்ளபோது காந்த விசைக்கோடுகள் வரையப்பட்டது. வரையப்பட்ட தாள் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

உயிரி–தாவரவியல்

1. கொடுக்கப்பட்டுள்ள விதையை ஒருவித்திலைத் தாவர விதையா/ இருவித்திலைத் தாவர விதையா ? என்பதைக் கண்டறிதல்.

   1. அவரை, கொண்டைக்கடலை, நெல், மக்காச்சோளம் (ஏதாவது ஒன்று)
   2. விதையினைப் பிரித்துப் பார்வைக்கு வைக்கவேண்டும்.
   3. விதையின் அமைப்பை படம் வரைந்து பாகங்கள் குறிக்கவேண்டும்.

வகைப்படுத்துதல்	– 1 மதிப்பெண்
பார்வைக்கு வைத்தல்	– 2 மதிப்பெண்
படம் + பாகம்	– 2 மதிப்பெண்

2. கொடுக்கப்பட்டுள்ள கனியினைக் கண்டறிந்து வகைப்படுத்துதல்.(ஏதாவது ஒன்று)

   1. தனி சதைக்கனி – பெர்ரி – தக்காளி
   2. திரள்கனி – பாலியால்தியா
   3. கூட்டுக்கனி – பலா

வகைப்பாடு	– 1 மதிப்பெண்
படம் + பாகம்	– 2 மதிப்பெண்
காரணங்கள்	– 2 மதிப்பெண்

3. தாவர செயலியல் ஆய்வு – ஆய்வுக்குழாய் மற்றும் புனல் ஆய்வு

   1. தாவர செயலியல் ஆய்வுகள் ஆய்வகத்தில் செய்து காண்பிக்கப்பட வேண்டும்.
   2. தேர்விற்கு ஆய்வின் அமைப்பினை மட்டும் வைக்கவேண்டும் மாணவர்கள் அமைப்பைக் கண்டறிந்து ஆய்வுச் சார்ந்த குறிப்புகள் எழுதுதல் வேண்டும்.

கண்டறிதல் மற்றும் நோக்கம்	– 1 மதிப்பெண்
தேவையான பொருள்கள்	– 1 மதிப்பெண்
செய்முறை	– 1 மதிப்பெண்
காண்பது	– 1 மதிப்பெண்
அறிவன	– 1 மதிப்பெண்

உயிரி–விலங்கியல்

4. கொழுப்பிற்கான சோப்பாதல் ஆய்வு.

   A மற்றும் B கரைசல்களில் ஏதாவது ஒன்றில் கொழுப்பிற்கான கரைசலையும், மற்றொன்றில் வெற்றுக் (Dummy) கரைசலையும் வைக்க வேண்டும்.

தேவையான பொருள்கள்	– 1 மதிப்பெண்
செய்முறை	– 1 மதிப்பெண்
அட்டவணை	– 2 மதிப்பெண்
முடிவு	– 1 மதிப்பெண்

5. மாதிரிகளை அடையாளம் காணுதல். (ஏதாவது ஒன்று)

   அ) மனித இதயம்
   ஆ) மனித மூளை
   இ) மனித சிறுநீரகம்

கண்டறிதல்	– 1 மதிப்பெண்
படம் + பாகம்	– 2 மதிப்பெண்
குறிப்புகள்	– 2 மதிப்பெண்

6. கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில்/மாதிரியில் குறிக்கப்பட்டுள்ள நாளமில்லாச் சுரப்பியை அடையாளம் காணவும்.

1. நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் – (அ) தைராய்டு சுரப்பி, (ஆ) கணையத்தில் லாங்கர்ஹானின்திட்டுகள் (இ) அட்ரீனல் சுரப்பி

2. மேற்குறிப்பிட்டுள்ள 3 சுரப்பிகளில் ஏதேனும் ஒன்றை மட்டும் தேர்விற்குக் குறிப்பிட வேண்டும். நாளமில்லாச் சுரப்பியைக் குறிப்பிட அனைத்து நாளமில்லாச் சுரப்பிகளும் உள்ள மாதிரி (Model) அல்லது அனைத்து நாளமில்லாச் சுரப்பிகளும் வரையப்பட்ட வரைபடத்தாள் (permanent chart) அல்லது அனைத்து நாளமில்லாச் சுரப்பிகளும் உள்ள அழகாக வரையப்பட்ட வரைபடம் (Hand Drawn Diagram) பயன்படுத்த வேண்டும். (இவற்றில் ஏதேனும் ஒன்றைப் பயன்படுத்தவும்)

மதிப்பெண் பகிர்வு :

அடையாளம் காணல்	– 1 மதிப்பெண்
அமைவிடம்	– 1 மதிப்பெண்
சுரக்கும் ஹார்மோன்கள்	– 1 மதிப்பெண்
எவையேனும் 2 பணிகள்	– 2 மதிப்பெண்

வேதியியல்

மதிப்பீட்டு முறை :

நோக்கம்	– 1 மதிப்பெண்
செய்முறை/ காட்சிப்பதிவுகள்	– 2 மதிப்பெண்
முடிவு	– 2 மதிப்பெண்

இயற்பியல்

மதிப்பீட்டு முறை :

1. குவிலென்சு

சூத்திரம்	– 1 மதிப்பெண்
செய்முறை	– 1 மதிப்பெண்
அட்டவணை + வரைபடம்	– 1 + 1 மதிப்பெண்
முடிவு + அலகு	– 1 மதிப்பெண்

2. கண்ணாடி முப்பட்டகம்

படம்	– 1 மதிப்பெண்
செய்முறை	– 1 மதிப்பெண்
அட்டவணை	– 1 + 1 மதிப்பெண்
முடிவு + அலகு	– 1 மதிப்பெண்

3. காந்தப்புலம் படம் வரைதல்

படம்	– 1 மதிப்பெண்
செய்முறை	– 1 மதிப்பெண்
அட்டவணை	– 1 + 1 மதிப்பெண்
முடிவு + அலகு	– 1 மதிப்பெண்