அறிவியல்

எட்டாம் வகுப்பு

இரண்டாம் பருவம்

ஆசிரியருக்கு....

அறிவியல் பாடநூலின் 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 சாரத்தைச் சிறிதும் பிசகாமல் உரிய படங்களுடன் அளிந்திட முயன்றுள்ளோம்.

அறிவியல் கருத்துக்களைப் கற்பிப்பதில் செய்துகற்றல் முறை ஓர் அடிப்படைக்கூறாக அனைவராலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. பாடங்களில் இடம்பெற்றுள்ள செயல்பாடுகள் வாயிலாக, அந்தந்தப் பாடக்கருத்துக்களை 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 தாமாக 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 உள்ளவை, பாடம் சார்ந்த வியப்பூட்டும் உண்மைகள்/ செய்திகள் ஆகியன 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 ஆக்கபூர்வமான கருத்துகளும், விமர்சனங்களும் வரவேற்கப்படுகின்றன. தகுதியான விமர்சனங்கள் கருத்தில் கொள்ளப்பட்டு, உட்படுத்தப்படும்.

– ஆசிரியர் குழு
sciencetextbook@gmail.com

1. உடல் இயக்கங்கள்

1.1 மனித உடலும் அதன் இயக்கங்களும்

கீழ்க்கண்ட படங்களை உற்றுநோக்குக. படத்தில் உள்ளவர்கள் எந்த வகையான செயல்களில் ஈடுபட்டுள்ளனர். அச்செயல்களை அவர்கள் எவ்வாறு நிகழ்த்துகிறார்கள் ?

மனித உடலின் அனைத்துச் செயல் பாடுகளும் எலும்புகள் மற்றும் தசைகளின் இயக்கத்தின் உதவியால் நடைபெறு கின்றன.

மனித உடல் எலும்புகளால் ஆன கட்டமைப்பால் உருவாக்கப்பட்டு, தசைகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கட்டமைப்பு எலும்பு மண்டலம் எனப்படுகிறது.

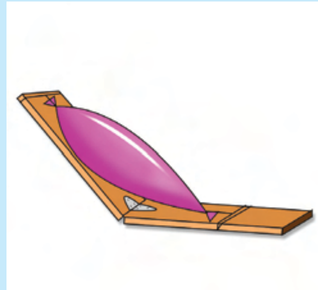
தசைகளும், எலும்புகளும் எப்படிச் செயல்படுகின்றன ?

பெரும்பாலான தசைகள், உடலின் பல்வேறு உறுப்புகளின் இயக்கத்திற்கோ, உடல் நிலையாக நிற்பதற்கோ உதவுகின்றன. தசைகளால் எலும்புகளைத் தள்ள இயலாது இழுக்க மட்டுமே இயலும். பல தசைகள் இணைகளாகப் பணியாற்றுகின்றன. எலும்புகளுடன் தசைகள், தசை நார்களால் இணைக்கப் பட்டுள்ளன. தசை நார் என்பது தடித்த இழை அல்லது தகடு போன்ற இணைப்புத் திசுவின் மாறுபட்ட அமைப்பாகும். ஒரு தசை இறுக்கப்படுவதன் மூலம் அதன் நீளம் சுருக்கப்பட்டு அதனுடன் இணைந்த எலும்பு இழுக்கப்படுகிறது. இறுகிய இத்தசையானது தளர்த்தப்பட்டு, அதன் இணைத் தசை இறுக்கப்படுவதன் மூலம் அந்த எலும்பு மீண்டும் பழைய நிலைக்குத் திரும்புகிறது.

செயல்பாடு 1.1 **நானே செய்கிறேன்**

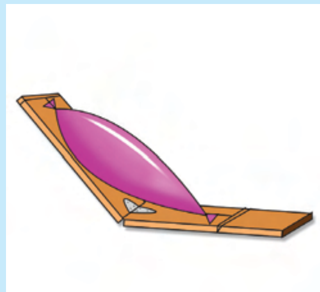
கை எலும்பின் தசைகள் வேலை செய்யும் முறையை மாதிரி ஒன்றின் மூலம் விளக்குதல்

தேவைப்படும் பொருள்கள்: மர அளவுகோல், அகலமான ஒட்டும் நாடா, ஒரு பலூன்



அ) நான் இரண்டு மர அளவுகோல்களை எடுத்து அவற்றின் இரு முனைகளையும் ஒட்டும் நாடா மூலம் இணைத்தேன்.

ஆ) ஒரு பெரிய பலூனை எடுத்துக்கொண்டு, அதன் கால்பகுதி அளவிற்கு ஊதினேன்.

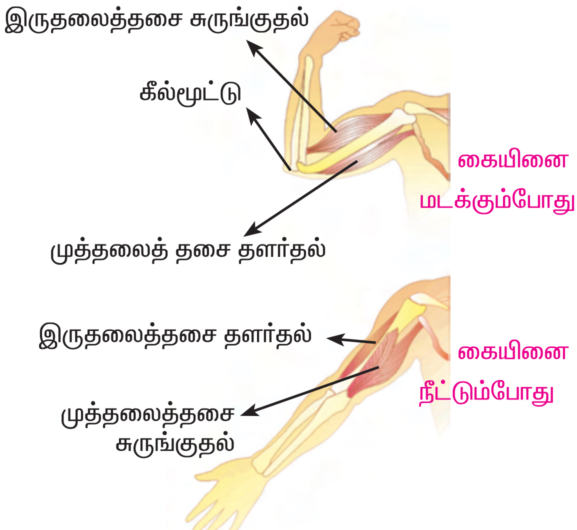


இ) பலூனின் இரண்டு முனைகளையும் மர அளவு கோலின் இரண்டு பக்கங்களிலும் கட்டினேன். பலூன் இருதலைத் தசையாகச் செயல்படுகிறது.

ஈ) அந்த இரண்டு மர அளவுகோல்களையும் மெதுவாகத் திறந்து மூடினேன்.

உ) நான் பலூனின் அளவு மற்றும் அதன் வடிவத்தில் ஏற்பட்ட வேறுபாடுகளை உற்றுநோக்கிக் குறித்துக் கொண்டேன்.

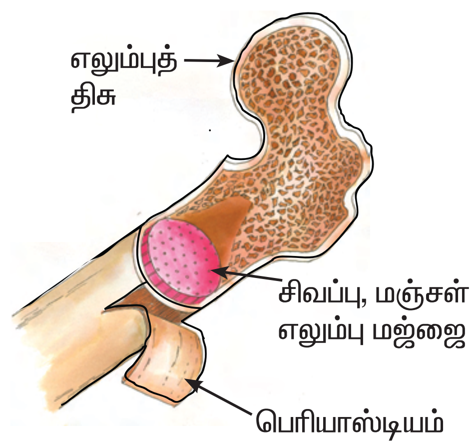
முழங்கை மூட்டின் இயக்கத்தைப் படத்தில் காட்டியவாறு நம்முடைய கையினை நீட்டி மடக்கும்போது முழங்கையில் உள்ள கீல்மூட்டு எப்படிச் செயல்படுகிறது என்பதையும், அத்துடன் கையில் உள்ள இரு தசைகளான இருதலைத்தசை மற்றும் முத்தலைத் தசை எவ்வாறு ஒன்றுக்கொன்று எதிரான திசையில் செயல்படுகின்றன என்பதையும் தெளிவாக அறியலாம். கையினை மடக்கும் போது மேற்கையில் உள்ள இருதலைத் தசைகள் சுருங்கித் தடிமனாவதையும் கையினை நீட்டும்போது தளர்ந்து நீள்வதையும் காணலாம். இதுபோலக் கையினை மடக்கும் போது முத்தலைத் தசைகள் தளர்ந்து நீண்டும், நீட்டும்போது இத்தசைகள் சுருங்கி தடிமனாவதையும் காணலாம்.



எலும்பு கடினமானது. இது வெண்ணிற சாம்பல் நிறப் பொருள்களால் ஆனது. இதில் மூன்றில் இரண்டு பங்கு கனிமச் சேர்மங்கள் அல்லது கால்சியம், பாஸ்பேட்,

கார்பனேட்டுகள் போன்ற தனிமங்கள் அடங்கியுள்ளன. மீதி ஒரு பங்கு கரிமப் பொருள்களால் ஆனது. இது எளிதில் உடையக்கூடியதாகவும் உள்ளது.

எலும்புகள் ஒரு திடப்பொருள் அல்ல. இவை வெளிப்புறத்தில் குறைந்த எடைகொண்ட கடினமான படலத்தாலும் நெருக்கமான பல அடுக்குகளாலும் ஆன எலும்புத் திசுக்களால் ஆனவை. எலும்பின் மையத்தில் கடற்பஞ்சு போன்ற பொருள்கள் உள்ளன. இவை எலும்பு மஜ்ஜை எனப்படும். இவை இரத்த சிவப்பணுக்கள் மற்றும் இரத்த வெள்ளையணுக்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. நமது உடலின் தனித்தன்மை கொண்ட இன்றியமையாத, முக்கிய உறுப்புகளான மூளை, நுரையீரல், இதயம் போன்ற உறுப்புகளை எலும்புகள் பாதுகாத்துப் பராமரிக்கின்றன. மேலும் இவை உடல் இயக்கத்திற்கும் உதவுகின்றன. எலும்பானது கடினமான தோலால் மூடப்பட்டுள்ளது. இந்த வெளியுறைக்குப் பெரியாஸ்டியம் என்று பெயர். நம் உடலில் காணப்படும் அனைத்து எலும்புகளையும் வடிவத்தின் அடிப்படையில் நான்கு முதன்மை வகைகளாக வகைப்படுத்தலாம்.



தொடை எலும்பின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

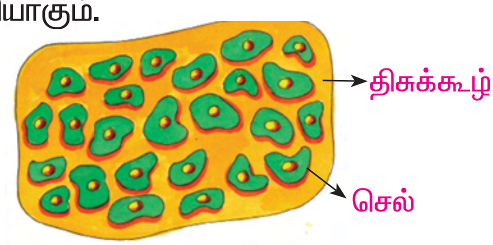
எண்	வடிவம்	எடுத்துக்காட்டு
1.	நீளமான எலும்பு	தொடை எலும்புகள், கால் எலும்புகள் கால்விரல் எலும்புகள், கையெலும்பு, முன்கையெலும்பு கைவிரல் எலும்புகள்.
2.	குட்டையான எலும்பு	மணிக்கட்டு, கணுக்கால் எலும்பு
3.	தட்டையான எலும்பு	மண்டையோட்டு எலும்புகள் தோள்பட்டையில் உள்ள காரை எலும்பு, தோள்பட்டையில் உள்ள மார்பெலும்பு
4.	ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்ட எலும்புகள்	முதுகெலும்புத் தொடரில் கடைசியாக உள்ள வால் எலும்பு, மண்டையோடு, முக எலும்புகள்

1.2 மூட்டுகள் மற்றும் அவற்றின் வகைகள்

எலும்புகள், மூட்டுகள் மூலம் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்துள்ளன. மூட்டுகள் இரண்டு எலும்புகளுக்கு இடையே அமைந்த உறுதியான இணைப்பு இழை மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இணைப்பு இழைகள் இணைப்புத் திசுக்களால் உருவானவை.

மூட்டு என்பது என்ன ?

ஒரு மூட்டு என்பது எலும்புகளுக்கு இடையிலும், குருத்தெலும்புகளுக்கு இடையிலும், பற்கள், எலும்புகளுக்கும் இடையிலும் இணைப்பை ஏற்படுத்தும் பகுதியாகும்.



குருத்தெலும்பின் அமைப்பு

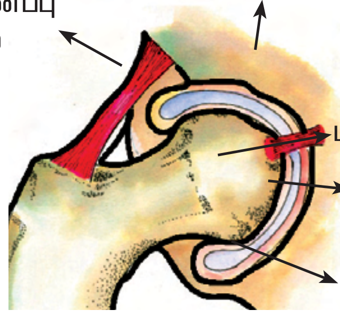
செயல்பாடு 1.2 நானே செய்கிறேன்

- நான் என்னுடைய கைகளைச் சுழற்றினேன்.
- நான் என்னுடைய கைகளை மடக்கி உயர்த்தி தளர்த்தினேன்.
- நான் என்னுடைய மணிக்கட்டை இடவலமாகத் திருப்பினேன்.
- நான் என்னுடைய தலையினை இடவலமாகத் திருப்பினேன்.
- நான் என்னுடைய வாயினை அகலமாகத் திறந்து மூடினேன்.

மேற்கண்ட செயல்பாடுகளில் முக்கிய பங்கு வகிக்கும் தசைகள் மற்றும் மூட்டுகளின் பெயர்களை எழுதினேன்.

மூட்டுகளின் வகைகள்

மூட்டுகள் அவற்றின் அசைவின் அடிப் படையில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. மூட்டுகள் சில அசையா. இவற்றை அசையா மூட்டுகள் என்கிறோம். சில மூட்டுகள் சிறிது அசையக்கூடியவை. எனவே இவற்றை சிறிது அசையும் மூட்டுகள் எனவும், சில மூட்டுகள் நன்றாக அசையக்கூடிய வகையில் உள்ளன. எனவே இவற்றை அசையும் மூட்டுகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.



இடுப்பில் உள்ள அசையும் மூட்டு

வ. எண்	மூட்டுகளின் இணைப்பு வகை	அமைப்பு	எடுத்துக்காட்டு
1.	நாரிணைப்பு மூட்டுகள்	இதில் இணைப்புத் திசு நார்களால் எலும்புகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றிற்கு இடையில் திரவ இடைவெளி இல்லை. அசைவுகள் இல்லை. ஒவ்வொன்றும் தையல் இணைப்பால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.	மண்டையோட்டு எலும்பு, முழங்கால் எலும்புகள், கணுக்கால் எலும்புகளுக்கு இடையேயான இணைப்பு.
2.	குருத்தெலும்பு மூட்டுகள்	எலும்புகள், குருத்தெலும்புகள் மூலம் இணைந்துள்ளன. இதில் சினோவியல் திரவ இடைவெளி இல்லை.	காது மடல், மூக்கின் நுனி, மார்பெலும்பு
3.	திரவ மூட்டுகள் (அல்லது) சினோவியல் மூட்டுகள்	இந்த மூட்டுகள் குறிப்பிட்ட திசைகளில் அசையக்கூடியவை. இவைகளுக்கிடையே இடைவெளி உள்ளது. மூட்டுகள் குருத்தெலும்பாலும் சினோவியல் சவ்வாலும் ஆனவை. இந்த இடைவெளியில் சினோவியல் திரவம் உள்ளது.	இடுப்பு, தோள்பட்டை எலும்பு சேருமிடம், முழங்கை, முதல் கழுத்து முள்ளெலும்பு, இரண்டாவது கழுத்து முள்ளெலும்பு, கணுக்கால் எலும்புகளில் காணப்படும்.

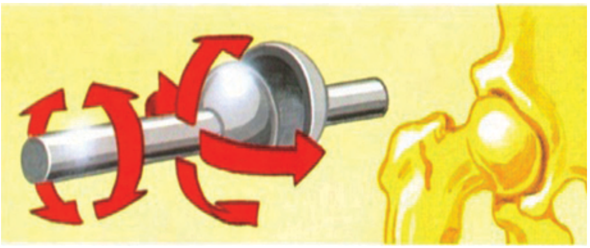
அறிவியல்

சில திரவ மூட்டுகள் (சினோவியல் மூட்டுகள்)

பந்துக் கிண்ண மூட்டு

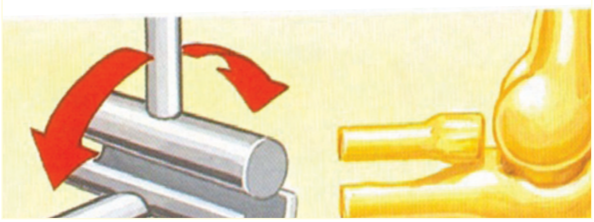
எ.கா. தோள்பட்டை, இடுப்பு எலும்புகள்.

இதில் இணையும் இரு எலும்புகளில் ஒரு எலும்பின் முனை பந்து போலவும், மற்றொரு எலும்பின் முனை கிண்ணம் போலவும் காணப்படுகிறது.



கீல் மூட்டு

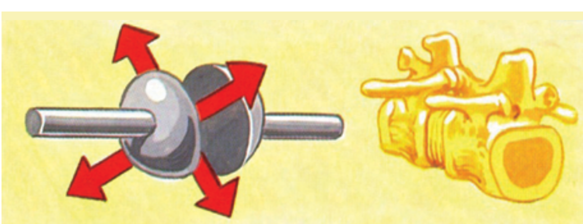
எ.கா. முழங்கால், முழங்கை இதில் இணையும் இரு எலும்புகளில் ஒன்றின் முனை குவிந்தும், மற்றொரு எலும்பின் முனை குழிந்தும் காணப்படும்.



குவிந்த பகுதி, குழிந்த பகுதியுடன் இணைந்திருக்கும்.

வழுக்கு மூட்டு

எ.கா. கணுக்கால் எலும்பு, உள்ளங்கை எலும்பு, தோள்பட்டை எலும்பு, மார்பெலும்பு. இதில் இணையும் எலும்புகளின் மேற்பகுதி வழவழப்பாகவும், தட்டையாகவும்



இருக்கிறது. இது அச்சை மையமாகக் கொண்டு இயங்குவதில்லை.

முளை மூட்டு

எ.கா. முதல், இரண்டாவது கழுத்து முள் எலும்புகள்.

இதில் இணையும் இரு எலும்புகளில் ஒன்றின் முனை கூர்மையாகவும், உருளையாகவும் கூம்பு வடிவத்திலும் காணப்படும். மற்றொரு எலும்பானது இதன் மீது வட்டமுனையாக சுழல்வது போல அமைந்துள்ளது. இதில் இணைப்பு இழை (Ligament) பாதி அளவில் உள்ளது. இது தலையினை இடவலமாகத் திருப்பப் பயன்படுகிறது.

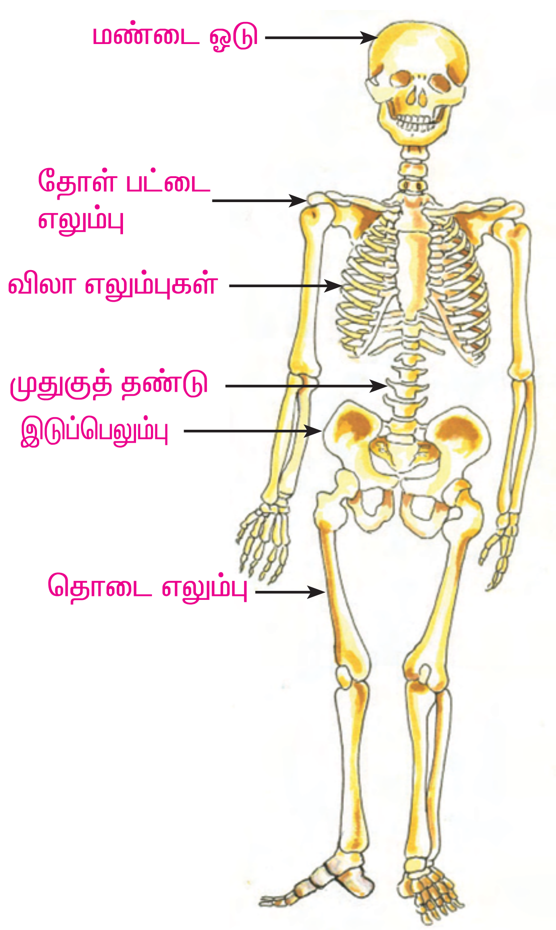
1.3 எலும்புக்கூடு

நம்முடைய அசைவுகளான நடப்பது, ஓடுவது போன்ற பல விதமான அசைவுகளுக்கும் எலும்புக்கூடானது ஒரு கருவி போன்று செயல்படுகின்றது என்பதனைப் பற்றி இதுவரை நாம் அறிந்தோம். இனி நம்முடைய எலும்புக்கூட்டின் அமைப்பு மற்றும் அவற்றின் பிரிவுகளைக் காண்போம்.

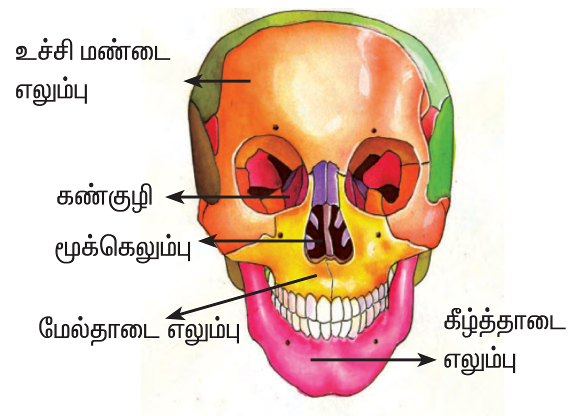
மனித எலும்புக்கூட்டில் உள்ள அனைத்து எலும்புகளையும் நம்மால் எண்ண முடியுமா ?

ஆம். நம்மால் முடியும். மனித எலும்பு கூட்டில் 206 எலும்புகள் உள்ளன. இவைகள் அச்சுச் சட்டகம், இணையுறுப்புச் சட்டகம் என இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த பிரிவுகளையும் அதன் உட்பிரிவுகளையும் எளிமையாக அறிய மேலே உள்ள படிகள் நமக்கு உதவும்.

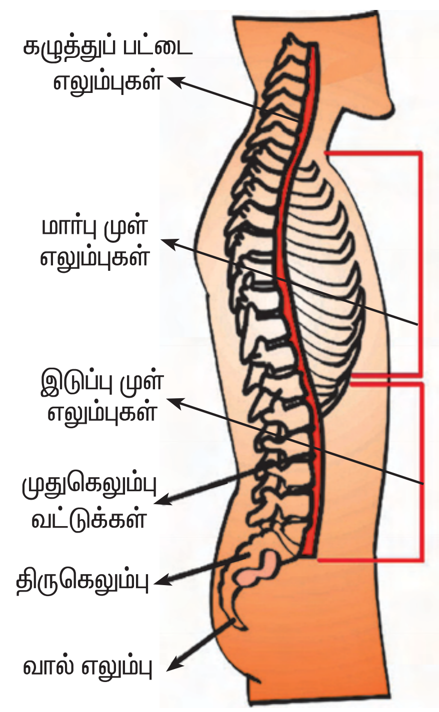
- மனித எலும்புக் கூடு
  - அச்சுச் சட்டகம்
    - மண்டையோடு
    - முதுகெலும்பு
    - மார்புக்கூடும் மார்பெலும்புகளும்
  - இணையுறுப்புச் சட்டகம்
    - தோள் வளையம், மேல் பக்க உறுப்பு எலும்புகள்
    - இடுப்பு வளையம், கீழ்ப் பக்க உறுப்பு எலும்புகள்



மனித எலும்புக் கூடு



மனித மண்டையோடு



முதுகெலும்புத் தொடர்

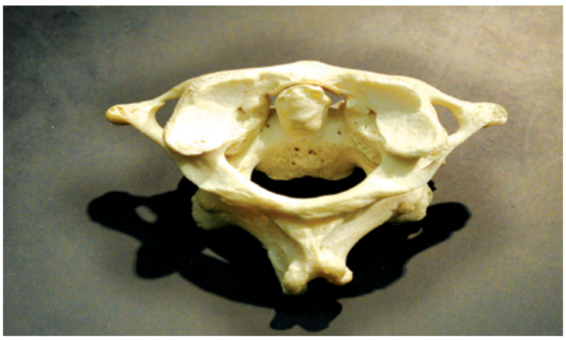
செயல்பாடு1.3 நாங்களே செய்வோம்

நாங்கள் ஆய்வுக் கூடத்தில் உள்ள மனித எலும்புக்கூட்டின் மாதிரியை ஆராய்ந்து, அதன் அமைப்பை அறிந்தோம்.

அச்சுச் சட்டகம்

முதுகெலும்பானது வளைந்த தனி சிறப்பான அமைப்பினைப் பெற்றுள்ளது. இது 5 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவைகள் பின்வருமாறு:

1. கழுத்துப்பகுதி – இப்பகுதியில் 7 முள்ளெலும்புகள் உள்ளன.
2. மார்புப்பகுதி – இப்பகுதியில் 12 முள்ளெலும்புகள் உள்ளன.
3. வயிற்றுப்பகுதி – இப்பகுதியில் 5 முள்ளெலும்புகள் உள்ளன.
4. திருகெலும்பு (இடுப்புப் பகுதி) – இப்பகுதியில் 5 முள்ளெலும்புகள் உள்ளன.
5. வால் முள்ளெலும்பு (எச்ச உறுப்பு)– இதில் 4 முள்ளெலும்புகள் உள்ளன.



முதல், இரண்டாவது முள்ளெலும்பு

மார்புக்கூடும் மார்பெலும்புகளும்

இது நுரையீரல், இதயம் போன்ற இன்றியமையாத உறுப்புகளை மூடிப் பாதுகாக்கிறது. இதில் 12 இணை (24) விலா எலும்புகள் உள்ளன.

விலா எலும்புகளும், மார்பெலும்புகளும் , முதுகெலும்பும் இணைந்து மார்புக் கூடாக உள்ளன.

இதில் முதல் 7 இணை விலா எலும்புகள் நேரிடையாக மார்பெலும்புடன் இணைந்திருக்கின்றன. இவை உண்மை விலா எலும்புகள் எனப்படும்.

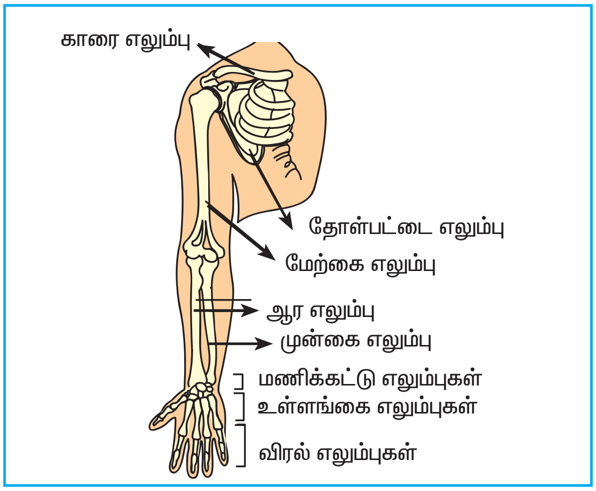
இதனை அடுத்துள்ள 3 இணை விலா எலும்புகள் மார்பெலும்புடன் நேரிடையாக இணைக்கப்படவில்லை. இவை பொய்விலா எலும்புகள் எனப்படும்.

இறுதியில் உள்ள இரண்டு 11, 12 ஆவது இணை விலா எலும்புகள் சிறிதாகவும், மார்பெலும்புடன் இணையாததாகவும் இருக்கும், இந்த இணையாத விலா எலும்புகள், மிதக்கும் விலா எலும்புகள் எனப்படும்.

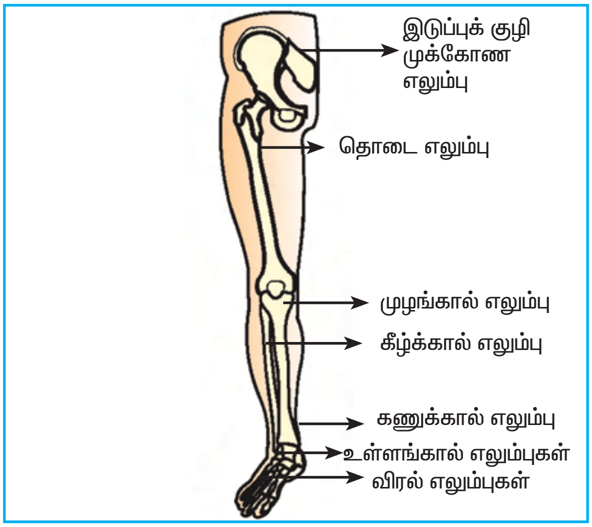
விலா எலும்புகள், மார்பெலும்புகள்

இணையுறுப்புச் சட்டகம்

இணையுறுப்புச் சட்டகமானது, தோள் பட்டை எலும்பு, இடுப்பு எலும்பு வளையங்கள், கை, கால் எலும்புகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.



வலது தோள் வளையம், மேல்பக்க உறுப்பு எலும்புகள்



வலது இடுப்பு வளையம், கீழ்ப்பக்க உறுப்பு எலும்புகள்

சட்டகத்தில் எலும்புகள்	எலும்புகளின் எண்ணிக்கை
அச்சுச்சட்டகம்	80
இணையுறுப்பு எலும்புகள்	126
மொத்தம்	**206**

சட்டகத்தின் வேலைகள்

தாங்குதல்: இது உடலைத் தாங்கி, வடிவத்தினைக் கொடுக்கிறது.

பாதுகாத்தல்: இதயம், மூளை, நுரையீரல் போன்ற இன்றியமையாத உடல் உறுப்புகளைப் பாதுகாக்கிறது.

இயக்கம்: இயக்கத்தில் எலும்புகள் நெம்புகோல் போன்று செயல்பட்டு, அசைவுகளுக்கு உதவுகிறது.

சேமிக்கும் தாது உப்புகள்: கால்சியம், பாஸ்பேட், கார்பனேட் போன்ற சில தாது உப்புகளைச் சேமித்து வைக்கிறது.

இரத்த செல்களின் உற்பத்தி: எலும்பு மஜ்ஜையில் இரத்த சிவப்பணுக்கள், இரத்த வெள்ளையணுக்கள், இரத்தத் தட்டுகள் ஆகியன உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நம் உடலில் உள்ள மிக நீளமான எலும்பு, மிகச் சிறிய எலும்பு

- மனித உடலில் காணப்படக்கூடிய மிக நீளமான எலும்பு, தொடை எலும்பு ஆகும். சராசரி மனிதஉடலில், இதன் நீளம் சுமார் 45 செமீ ஆகும்.
- நம் உடலில் காணப்படக்கூடிய மிகச் சிறிய எலும்பு உள் காதில் உள்ள அங்கவடி எலும்பாகும்.

1.4 விலங்குகளின் இயக்கம்(மண்புழு, கரப்பான்பூச்சி, பறவை, மீன், பாம்பு)

உணவு, இருப்பிடம், ஆகியவற்றைத் தேடியும், எதிரிகளிடம் இருந்து தங்களைக் காத்துக்கொள்ளவும் இணைகளின் தூண்டல்களினாலும் விலங்குகள் இடம்பெயர்கின்றன.

தூண்டப்படுதலுக்கு ஏற்ப தசைகள் இயங்குவதால், தசை இயக்கம் நடைபெறுகின்றன. கை, கால்கள், சீட்டே, பாதம் மற்றும் இறக்கைகள் போன்ற அங்கங்கள், குறு இழைகள், நீளிழைகள், இணையுறுப்புகள், துடுப்புகள் அசைவுகளுக்காக விலங்கினங்களில் காணப்படுகின்றன.

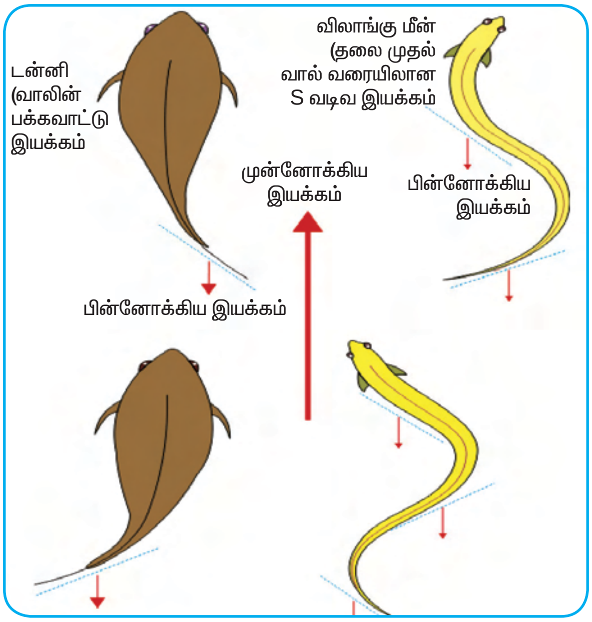
செயல்பாடு 1.4 — **நானே செய்கிறேன்**

அட்டவணையின் இரண்டாவது கலத்தில் உள்ளவற்றில் எது எலும்பிற்கு நல்லதோ அதை எலும்பு வளர்ச்சிக் கலத்திலும், எது எலும்பிற்குத் தீங்கு தருமோ, அதை எலும்பு உறுதிக்குலைவுக்கான கலத்திலும் எழுதினேன்.

எலும்புவளர்தல்	நான் யார்	எலும்புஉறுதிக்குலைவு
	சூரியஒளி	
	ஆல்கஹால்	
	பளுதூக்கும் உடற்பயிற்சி	
	பச்சைக் கீரை வகைகள்	
	புகைபிடித்தல்	
	கால்சியம்	
	ஈரமான இடம்	
	வைட்டமின் – D	
	பால்	

மீன்

மீன்கள் நீரிலேயே வாழும் உயிரினங்களாகும். அவற்றின் கூரிய உடல் அமைப்பு நீரில் இயங்குவதற்கு ஏற்ற வகையில் அமைந்துள்ளது. துடுப்புகள் மீன்களின் இடப்பெயர்ச்சி உறுப்பாகும். இவை சிறப்பாக நீந்துவதற்கு ஏற்ற தகவமைவினைப் பெற்றுள்ளன. பெரும் பாலான மீன்கள் வால்பகுதியை வலப்பக்கமாகவும், இடப்பக்கமாகவும் அலைபோன்று அசைத்து நீந்துகின்றன. (எ.கா. டின்னி மீன்). பிளையஸ் மற்றும் பிளன்ட்ஸ் போன்ற தட்டை அமைப்புடைய மீன்கள், மேலும் கீழுமாக நீந்துகின்றன. விலாங்கு மீன் நீண்ட உடலைப் பெற்றுள்ளன. இது தன் உடல் முழுவதையும் பக்கவாட்டில் அசைத்து நீந்துகிறது. குறிப்பிட்ட சில மீன்களின் துடுப்புகளின் அசைவானது திசைகளை மாற்றவும், மேலும் கீழும் நீந்தவும், இடவலமாகவோ, வலஇடமாகவோ நீந்தவும் பயன்படு கின்றன. எலும்புகள் சில மீன்கள் மிதக்க உதவும் காற்றுப் பைகளைக் கொண்டுள்ளன. மேலும், இதில் காற்று



நீச்சல் இயக்கம்

அல்லது வாயுக்கள் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். இவை மீன்கள் நீரில் மிதக்க உதவுகின்றன.

மண்புழு

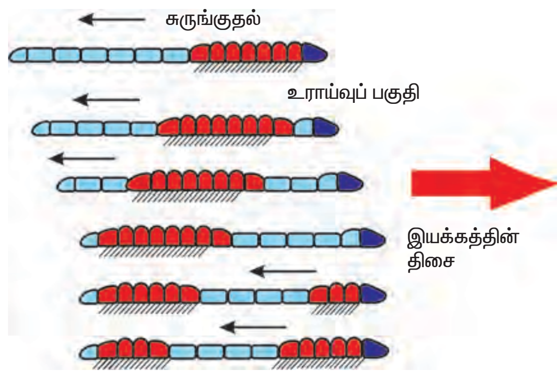
மண்புழுவின் இயக்கம் அவைகளின் வட்ட மற்றும் நீள் தசைகளாலும், சீட்டாக்களின் தசை நீட்சியாலும் நடைபெறுகிறது. சீட்டாக்கள் சீட்டா குழியினுள் உள்ளன. சீட்டா குழியில் உள்ள தசைகள் சுருங்கித் தளர்வதால், சீட்டாக்கள் வெளியே நீட்டுதலும், உள்ளிழுத்தலும் நடைபெறுகின்றன. இவைகள் மண்புழு நகர்தலின்போது மண்ணின் மேற்பரப்பினைப் பற்றிக்கொள்ள உதவுகின்றன. தசைகளில் ஏற்படும்

செயல்பாடு 1.5 நானே செய்வேன்

நான் இரண்டு மண்புழுக்களை எடுத்தேன். நான் ஒன்றைக் கண்ணாடி நழுவத்திலும், மற்றொன்றைச் சொரசொரப் பான பரப்பிலும் வைத்தேன். அவைகளில் எது வேகமாக நகர்ந்தது என்று உற்று நோக்கி, அதன் காரணத்தை எழுதினேன்.

சுருங்குதலும் தளர்தலும் அடுத்தடுத்துத் தொடர்ச்சியாக நடைபெறும். இது ஒவ்வொரு கண்டத்திற்கும் கடத்தப் பட்டு மண்புழுவினை முன்னோக்கி இயக்க உதவுகிறது. புழுவின் நகர்தலுக்கு நரம்பு மண்டலமானது வட்ட மற்றும் நீள் தசைகளுடனும், உடற்குழி திரவ அழுத்தத்துடனும் இணைந்து ஒருங் கிணைந்த செயல்பாட்டால் நகர்தல் நடைபெறும். சுருங்கித்தளர்தல் உடற்குழி திரவத்தின் மூலம் புழுவின் உடல் முழுவதும் பரவி இயக்கம் முழுமையாக நடைபெற உதவுகிறது.

மண்புழு நகர்ந்து செல்லும் பரப்பு கடினமான பரப்பாகவோ, கண்ணாடி போன்று வழுவழுப்பான பரப்பாகவோ, எவ்வாறு இருப்பினும் ஒட்டும் திரவத்தின் உதவியால் மண்புழு எளிதாக இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது. இதுபோன்று பரப்பைப் பற்றிக் கொள்ள சீட்டாக்கள் பயன்படாது. மண்புழு ஒரு நிமிடத்திற்கு 25செ.மீ நகர்கிறது.



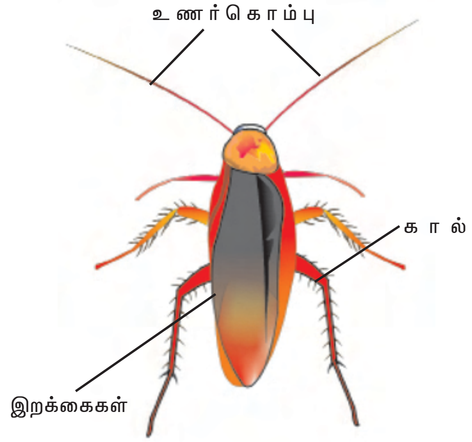
மண்புழுவின் இயக்கம்

கரப்பான் பூச்சி

கரப்பான் பூச்சியானது விரைவாக ஓடவும், நன்றாகப் பறக்கவும் கூடிய பூச்சியாகும்.

இதற்குக் கரப்பான் பூச்சியின் வயிற்றுப் புறத்தில் உள்ள 6 கால்கள் பெரிதும்

உதவுகின்றன. ஓய்வு நேரங்களில் முன் கால்களின் தொடைப்பகுதியை மடக்கியும், பின்கால்களை நீட்டியும் வைத்திருக்கும் நடுக்கால்களைத் தமக்கு வசதியான பகுதியில் வைத்திக்கும். நகரும்போது முன்கால்களை நகர வேண்டிய திசை நோக்கித் திருப்புவதின் மூலம் நகர்தலை மேற்கொள்கிறது. மார்புப்பகுதியில் இரு இணை இறக்கைகள் உள்ளன. முன் இணை இறக்கையானது தடித்துக் காணப்படும். இது பூச்சியின் உடலை மூடிப் பாதுகாக்கிறது. பின் இணை இறக்கைகள் மென்மையான சவ்வால் ஆனவை. இது கரப்பான்பூச்சி பறப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.



கரப்பான் பூச்சி

பாம்பு

அலை அலையான இடப்பெயர்ச்சியான S–வடிவ நகர்வானது பெரும்பாலான பாம்புகள் நீரிலும் நிலத்திலும் நகரப் பயன்படுத்துகின்றன. பாம்பின் கழுத்துப் பகுதியில் உள்ள தசையில் இருந்து தொடங்கும் சுருக்க அசைவுகள் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் நகர்ந்து, ஒரு தொடர்ச்சியான அலை வரிசையை உருவாக்குவதன் மூலம் நீரில் எளிதாக முன்னோக்கி நீந்துகின்றது. மேலும் ஒவ்வொரு சுருங்கித் தள்ளுதலும் நீரின் தடைக்கு எதிராகச் செயல்படுகிறது. ஆனால் நிலத்தில் இது பாறைகள், கிளைகள், பள்ளங்கள், கற்கள் போன்ற தடைகளில் அதனுடைய செதில்களால் இறுக்கமாகப் பற்றுவதன் மூலம் தடைகளைப் பற்றி உந்தி வேகமாக நகர்ந்து செல்கின்றன. எனவே, இவற்றில் உடலில் உள்ள செதில்கள் இந்தத் தடைகளைப் பற்றி மேலும் அழுத்தி முன்னோக்கி நகர்கின்றன.

பாம்பின் இயக்கம்

பறவை

பறவைகள், காற்றுமண்டல வாழ்க்கைக் கேற்ற தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இவற்றின் உடல் அமைப்பானது காற்றில் பறப்பதற்கு ஏற்ப கூர்வடிவத்தினையும், காற்றில் பறக்கும்போது காற்றுத் தடையினைக் குறைக்கும் வகையிலும் அமைந்துள்ளது. பறவைகளின் முன்னங்கால்கள்தான் அவற்றின் இறக்கைகளாகத் தகவமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகளின் உடல்எடை குறைவாக

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

முதுகெலும்பு அற்ற உயிரினங்களின் இயக்கமும் ஆதாரமும்.

- முழுவதும் திரவத்தினால் நிரப்பப் பட்டுள்ள உருளைப்புழுவின் தசைகள், நீள்வாட்ட நகர்தலுக்கு பயன்படுகிறது.
- சிலவகை மெல்லுடலிகளில் திரவ அழுத்தப் பண்புகள் மூலம் சுருங்கி, தளர்தல் முறையில் தசைப் பாதங்கள் நகர்த்தல் மூலம் நகர்கின்றன.
- மெல்லுடலிகளின் உடலின் மேற் புறம் காணப்படும் மேண்டிலால் சுரக்கப்படும் கூடுகள் பலவிதங்களில் அமைந்து, அவைகளுக்குப் பாதுகாப்பினைத் தருகிறது.

இருக்க அவற்றின் உள்ளீடற்ற எலும்புகளும், அவற்றிலுள்ள காற்று நிரம்பிய காற்றுப் பைகளுமே காரணமாகும். இவ்வித எடை குறைவு, காற்றில் பறக்க உதவியாக உள்ளது. மேலும் சக்திவாய்ந்த, நங்கூரம் போன்ற வடிவமுள்ள தசையானது எலும்புத்தட்டின் மூலம் பறவையின் மார்பில் இணைந்துள்ளது. இந்த எலும்புத்தட்டு கீல் எனப்படும். மிகச் சக்தி வாய்ந்த தோள்பட்டை தசைகளுடன் இணைந்த இறக்கைகள் மேலும் கீழும் அசைப்பதால் பறத்தல் நடைபெறுகிறது.

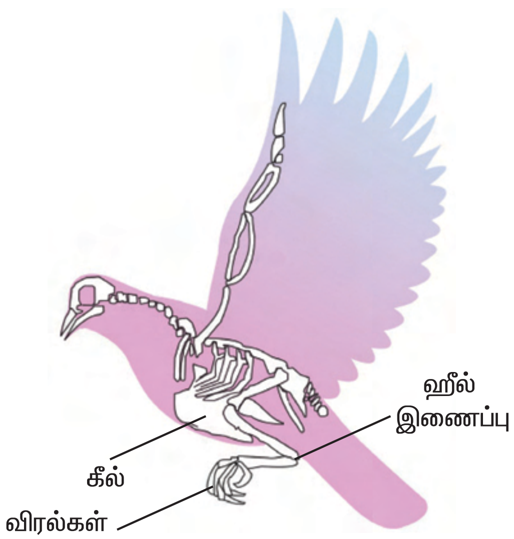
கீழ்க்காணும் முறைகளில் பெரும் பாலான பறவைகள் பறக்கின்றன.

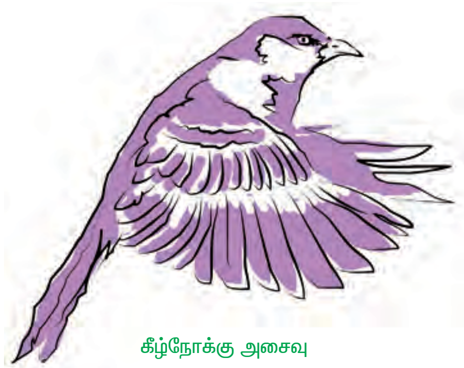
கீழ்நோக்கு அசைவு

பறவையின் இறக்கைகள், கீழ்நோக்கி அடிக்கும்போது அதன் இறகுகள் ஒன்றின் மேல் ஒன்று படிவதால் காற்று உள்ளே புகமுடிவதில்லை. அதனால் பறவைகள் எளிதில் காற்றினால் உந்தப் பட்டு பறக்கின்றன.

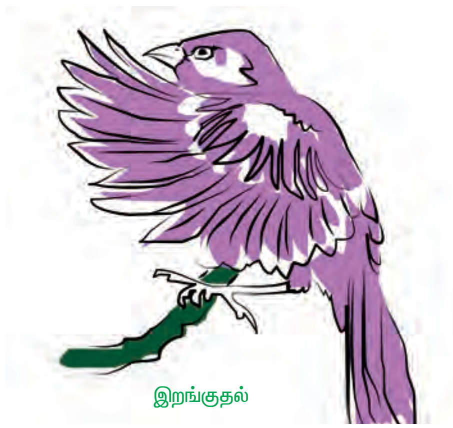
மேல்நோக்கு அசைவு

பறவையின் இறக்கைகள் மேல் நோக்கிச் செல்லும்போது அதன் இறகுகள் முறுக்கி விரிகின்றன. இதனால் காற்று இறகுகள் வழியே செல்கின்றன. அதனால் பறவைகளின் இறக்கைகள் சுலபமாக மேல் நோக்கி எழும்புகின்றன.




கீழ்நோக்கு அசைவு

மேல்நோக்கு அசைவு


இறங்குதல்

இறங்குதல்

பறவைகள் இறங்கும் போது அதன் இறக்கைகளைச் சுருக்கித் தலைப்பக்கம் இழுத்துக்கொள்கின்றன. அதனுடைய வால் தடுப்பானாகச் செயல்படுகிறது. அதனால் எளிதில் தரை இறங்குகின்றது.

செயல்பாடு 1.6 — நானே செய்கிறேன்

நான் பறவைகள் அவற்றின் சிறகுகளைப் பயன்படுத்தி பறப்பதைப் பார்த்தேன். நான் பறவைகளின் பலவகையான சிறகுகளைச் சேகரித்தேன். நான் அவற்றைக் கீழ்க்காண் தலைப்புகளில் என்னுடைய பயிற்சிப் புத்தகத்தில் ஒட்டினேன்.

- கீழ் சிறகு
- குயில் சிறகு
- வால் சிறகு

மதிப்பீடு

1. கீழ்க்காண்பனவற்றுள் ஒரு வேறுபடும் சொல்லைக் கண்டறிந்து, அதற்கான காரணத்தையும் எழுதுக.

   அ) காரையெலும்பு ஆ) மண்டையோடு இ) தொடை எலும்பு ஈ) பந்துகிண்ண மூட்டு

2. தலையினைப் பக்கவாட்டில் திருப்ப உதவும் மூட்டின் பெயரை எழுதுக.

3. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

   அ. தசை நாணானது __________ யை __________ உடன் இணைக்கிறது.

   ஆ. மண்புழு நகர்தலுக்கு உடல் தசைகளும் மற்றும் __________ உதவுகின்றன.

   இ. எலும்பினை வெளிப்புறமாகச் சூழ்ந்துள்ள கடின தோல்போன்ற அமைப்பு __________ எனப்படும்.

4. கீழே உள்ளவற்றில் பொருந்தாத ஒன்றைக் கண்டறிக.

அ	ஆ
1. தோள்பட்டை இணைப்பு	பந்துக்கிண்ண மூட்டு
2. கீல் மூட்டு	முதல், இரண்டாவது கழுத்து முள்ளெலும்புகள்
3. வழுக்கு மூட்டு	மார்பெலும்பு

5. எலும்பு மண்டலமானது உடல் இயக்கத்திற்கு உதவுவதோடு, வேறு பணிகள் சிலவற்றையும் மேற்கொள்கிறது அல்லவா ? அவற்றைப் பட்டியலிடுக.

   - இரத்த செல்களை உருவாக்குதல்
   - __________
   - __________

6. 'அ' மற்றும் 'ஆ' ஆகியவற்றை அடையாளம் கண்டு அவற்றின் பணிகளை எழுதவும்.

7. படம் பார்த்து வரைந்து அதன் பாகங்களைக் குறிக்கவும்.

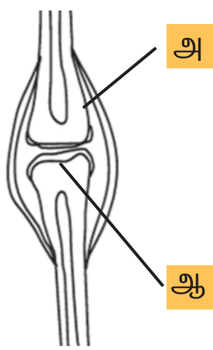
அ) பந்து

ஆ) பெரியாஸ்டியம்

இ) மஞ்சள் மஞ்ஜை

ஈ) எலும்புத் திசு

8. மனித மூட்டின் படம் வரைந்து, அதன் பெயரை எழுதுக. மேலும் "அ" மற்றும் "ஆ" பாகங்களைக் குறித்து அவற்றின் பணிகளை எழுதுக.



9. காரணம் கூறுக

அ) விலங்குகளின் அசைவுகள் அவற்றின் எலும்பு மண்டலத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

ஆ) நீண்டநாள்கள் உயிர் வாழ்வதற்கு உடற்பயிற்சி இன்றியமையாதது.

மேலும் அறிய

நூல்கள்: Modern zoology- Dr. Ramesh Gupta - Prakash Publications.

Human anatomy- T.S. Ramanathan - S. Chand and Company Ltd.

இணையத்தளம்: http//en.wikipedia.org/wiki/cell-(biology)

http://www.enchantedlearning.com/subjects/anatomy/skeleton/skelprintout.shtml

2. காற்று, நீர், நிலம் மாசுபடுதல்

காற்று, நீர், நிலம் ஆகியன மிக முக்கியமான இயற்கை வளங்களாகும். உணவு, உடை, இருப்பிடம் போக்குவரத்து மற்றும் தொழிற்சாலைகள் போன்ற மனிதத் தேவைகளுக்காகச் சுற்றுச் சூழலில் விரும்பத்தகாத மாற்றங்களை ஏற்படுத்தி வருவதற்கு மனிதகுலமே பொறுப்பாகும். சுகாதாரமான சுற்றுச்சூழல் பாதிக்க மனித சமூகத்தின் கட்டுப்பாடற்ற செயல்பாடுகளே காரணமாகின்றன. பெரும்பாலான சுற்றுச்சூழல் கேடுகள் போக்குவரத்து, மக்கள் தொகைப் பெருக்கம், அதிகப்படியான வேளாண் உற்பத்தி, தொழிற்சாலைகளின் உற்பத்தி பெருக்கம் தொடர்பாகவே ஏற்படுகின்றன.

2.1. காற்று மாசுபடுதல்

இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் செயல்முறைகளால் காற்றின் பகுதிப் பொருள்களில் ஏற்படும் விரும்பத்தகாத மாற்றமே காற்று மாசுபடுதல் எனப்படுகிறது. இதனால் உடல் நலத்திற்குத் தீங்கு விளைகிறது.

2.1.1. காற்று மாசுபடுதலின் மூலங்கள்

இரண்டு விதமான மூலங்கள் உள்ளன. அவை,

1. இயற்கை மூலங்கள்
2. மனிதச் செயல்பாட்டு மூலங்கள் (ஆன்த்ரபோஜீனிக்)

இயற்கை மூலங்கள்

எரிமலை வெடிப்பு, காட்டுத்தீ, கடல் உப்பு நீர் தெளிப்பு, உயிரின அழிதல், ஒளிவேதி ஆக்ஸிகரணம், சதுப்புநிலங்கள், மகரந்தத் தூள்கள், வித்துகள் போன்றவை புவிமேலடுக்கிலிருந்து கதிரியக்கத் தாதுக்கள், வளிமண்டலத்தில் கதிர்வீச்சு ஏற்படக் காரணமாகின்றன.

மனித செயல்பாட்டு மூலங்கள்: தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் புகை, வாகனங்கள், விமானங்கள், மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் எரிபொருள்களை எரிப்பதால் உண்டாகும் புகை போன்றவை காற்று மாசுபடுத்தும் மனித செயல்பாட்டு மூலங்களாகும்.

முக்கியமாக, வாகனங்களை இயக்க எரிபொருள்கள் எரிக்கப்படுதலும், தொழிற்சாலைப் புகைப்போக்கிகளும் மின் உற்பத்தி நிலையங்களும் வெளிப்படுத்தும் புகையினால் காற்று மாசுபடுகிறது.

காற்றில், 20.9% உயிர்வளி (ஆக்சிஜன்), 78%நைட்ரஜன்,0.03%கரியமிலவாயு,நியான், கிரிப்டான், ஹைட்ரஜன் மிகக் குறைந்த அளவு நீராவி ஆகியன உள்ளன. இந்தியாவில் காற்று மாசடைவதில் 50% வாகனங்களிலிருந்து வெளியேறும் புகையினால் ஏற்படுகிறது.

பசுமை இல்ல விளைவு

புவியிலிருந்து வளிமண்டலத்திற்குச் செல்லும் அகச்சிவப்புக் கதிர்வீச்சின் ஒரு பகுதி வளிமண்டலத்திலுள்ள பசுமை இல்ல வாயு மூலப்பொருள்களால் பெரும்பகுதியும் உறிஞ்சப்பட்டு மீண்டும் அனைத்து திசைகளிலும் உமிழப்படுகின்றது. இதனால் புவியின் மேற்பரப்பும், வளிமண்டலத்தின் கீழ் அடுக்கும் வெப்பமடைகிறன. இது பசுமை இல்ல விளைவு எனப்படும்.

அறிவியல்

காற்று மாசுக்கள்

கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் காற்றில் கலந்துள்ள மாசுகள் சிலவற்றையும், அவற்றால் மனிதனுக்கும், சுற்றுச்சூழலுக்கும் ஏற்படும் பாதிப்புகள் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளது.

வ. எண்	மாசுகள்	பிறப்பிடம்	விளைவுகள்
1.	கார்பன் மோனாக்சைடு	எரிபொருள் எரிக்கப்படுதல்	இது மனித ஹீமோகுளோபினோடு இணைந்து கார்பாக்சி – ஹீமோகுளோபினாக மாறி, மரணத்தை ஏற்படுத்தலாம்.
2.	கரியமில வாயு	நிலக்கரி, விறகு எரிக்கப்படுதல்	உலகம் வெப்பமடைதல்.
3.	நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடுகள்	வாகனங்களில் வெளிவிடும் புகை	அமில மழை ஏற்படுதல்.
4.	கந்தக டைஆக்ஸைடு	கந்தகம் எரிதல்	கண் எரிச்சல், ஆஸ்துமா, நுரையீரலில் புற்றுநோய் முதலான நோய்களை ஏற்படுதல்.

அறிவியல்

அமில மழை

நிலக்கரி, பெட்ரோல் முதலான எரிபொருள்களை எரிக்கும்போது அவற்றிலுள்ள நைட்ரஜன், கந்தகம், கார்பன், போன்றவை ஆக்ஸிஜனுடன் (உயிர்வளியுடன்) சேர்ந்து எரிந்து தமது ஆக்சைடுகளைத் தருகிறது. இதுவே வளிமண்டலத்திலுள்ள நீராவியுடன் இணையும்போது, முறையே நைட்ரிக் அமிலம், கந்தக அமிலம், கார்பானிக் அமிலங்கள்உருவாகி,புவியின்மேற்பரப்பில் அமில மழையாகப் பொழிகிறது.

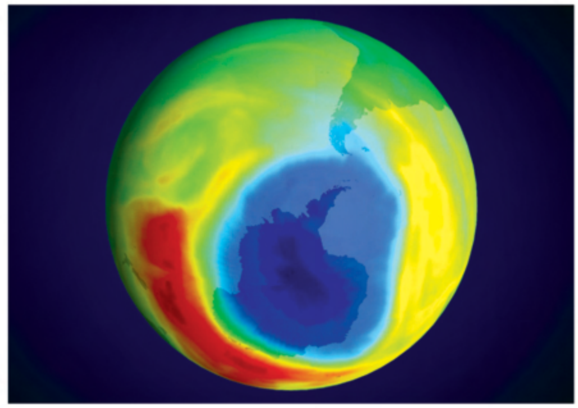
அமில மழையினால் ஏற்படும் விளைவுகள்

- மனிதனின் கண்களில், தோலில் எரிச்சல் ஏற்படுதல்.
- விதைமுளைத்தல், பயிர் வளர்ச்சியைத் தடை செய்தல்.
- மண் வளத்தைப் பாதித்து தாவரங்கள், நீர்வாழ் உயிரினங்களை அழித்தல்.
- கட்டடங்களையும் அணைக்கட்டு களையும் அரித்தல்.

வளிமண்டலத்தில் பசுமை இல்ல வாயுக்களின் அடர்த்தி (கரியமில வாயு, மீத்தேன்) அதிகரிக்கும்போது, குறுகிய அலைநீளக் கதிர்வீச்சுக்களை மீண்டும் புவியை நோக்கிப் பிரதிபலிக்கிறது. இதைத்தொடர்ந்து புவியின் சராசரி வெப்பநிலை (Global Mean Temperature) அதிகரிக்கிறது. இதனையே புவி வெப்பமாதல் என்கிறோம்.

ஓசோனில் ஓட்டை

ஓசோன் ஒரு நிறமற்ற வாயு. இது வளிமண்டலத்தின் மேலடுக்குகளில் (ஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியர்) காணப்படுகிறது. வளி மண்டலத்தில் கலக்கும் சில மாசுக்களால் ஓசோன் அடுக்கின் அடர்த்தி குறைகிறது. இதனையே ஓசோனில் ஓட்டை ஏற்படுதல் என்கிறோம். ஓசோன் ஓட்டையினால் கடும் தீங்கு விளைவிக்கும் புறஊதாக்கதிர்கள் புவியை அடைகின்றன.



ஓசோன் துளை

காற்று மாசுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்துதல்

காற்று மாசுபாட்டைக் கீழ்க்கண்ட வழிகளில் குறைக்கலாம்.

கசடு எண்ணெய்களைப் பயன்படுத்து வதைத் தவிர்த்து, தரமான எரிபொருள் களையும், காரீயமற்ற பெட்ரோல், உயிரி டீசல், அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயுக்களையும் பயன்படுத்துவதை ஊக்கப்படுத்த வேண்டும்.

வாகனங்கள் பயன்படுத்துவதை குறைக்க வேண்டும். தொழிற்சாலை களிலிருந்து வெளிவரும் புகையில் கலந்துள்ள மாசுப் பொருள்களை வடிகட்டிய பின்னர் வளி மண்டலத்திற்கு வெளியேற்ற வேண்டும்.

செயல்பாடு 2.1 நானே செய்கிறேன்

நான் இரு சக்கர வாகனம்/பேருந்து/ ஆட்டோ போன்றவற்றில் பயணம் செய்த பிறகு, மெல்லிய தாளால்(Tissue Paper) என்னுடைய முகத்தையும் கழுத்துப்பகுதி மற்றும்மூக்கின் கீழ்ப்பகுதி ஆகியவற்றைத் துடைத்து நான் கண்டவற்றைப் பதிவு செய்தேன்.

அதிக அளவிலான மரக்கன்றுகளை நட்டு, காற்றைத் தூய்மைப்படுத்துவதோடு, சுற்றுச் சூழலில் கரியமில வாயுவின் அளவைக் குறைக்கலாம்.

2.2. நீர் மாசுபடுதல்

நீரின் இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல் பண்புகளில் விரும்பத்தகாத மாற்றங்கள் ஏற்படுவதே நீர் மாசு ஆகும். இதனால் நீர் ஆதாரங்கள் மனிதப்பயன்பாட்டுக்கு உபயோகமற்றதாக மாறிவருகின்றன.

நீர் பல வழிகளில் மாசடைகிறது.

- தேங்கியுள்ள நீர்நிலைகள் நாளுக்கு நாள் மாசடைந்து, துர்நாற்றம் வீசுவ தோடு கொசுக்கள் அந்நீரில் மிக அதிகமான எண்ணிக்கையில் பெருக்கமடைகிறது. இது மலேரியா நோய் பரவக் காரணமாகிறது.
- குளித்தல், துணி துவைத்தலால் குளத்தில் உள்ள நீர் மாசடைகிறது. எனவே இச்செயல்களைத் தவிர்த்தல் வேண்டும்.

செயல்பாடு 2.2 நாங்களே செய்கிறோம்

அ) நாங்கள் குடிதண்ணீர், குளிப்பதற்கும், துவைப்பதற்கும் பயன்படுத்திய நீர் ஆகியவற்றின் மாதிரிகளை ஓர் ஒளி ஊடுருவும் பாத்திரத்தில் ஊற்றினோம். பிறகு மாதிரியின் பெயரை எழுதி ஒட்டினோம். பிறகு நாங்கள் அந்த மாதிரியின் வாசனை, அமிலத்தன்மை, அதன் நிறம் ஆகியவற்றை ஒப்பிட்டு, நாங்கள் கண்டறிந்ததை அட்டவணைப்படுத்தினோம்.

ஆ) சோதனைக்குப் பயன்படுத்திய நீர், நாம் பயன்படுத்துவதற்குப் பாதுகாப்பான நீர்தானா என விவாதித்தோம்

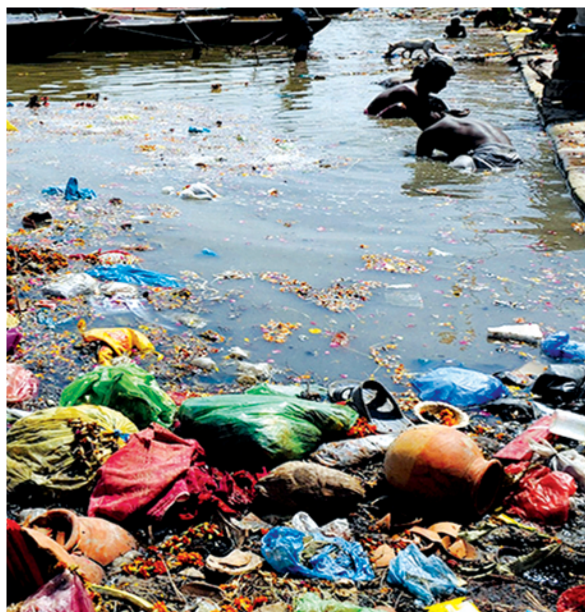
இ) இப்பிரச்சனைக்கான தீர்வுகளைத் தொகுத்து வழங்கினோம்.

2.2.1. நீரை மாசுபடுத்தும் பொருள்கள்

நீர் மாசுபடுதலால் விவசாயம், குடிநீர், குளிக்கப் பயன்படும் நீர், மீன்கள் இருக்கும் தூய்மையான நன்னீர் ஆதாரங்கள் அளவு குறைகின்றன. முக்கியமாக தொழிற்சாலை, விவசாயப் பண்ணை முதலானவற்றின் கழிவுநீர் அமைப்புகளிலிருந்து வெளிவரும் மாசுப் பொருள்களே நீர் மாசுபாட்டிற்குக் காரணம்.

தொழிற்சாலைகளே, பெருமளவிற்கு கழிவுகளை நாள்தோறும் நீர் நிலைகளில் சேர்க்கின்றன. பண்ணைகளில் உருவாகும் கால்நடைக் கழிவுகள், உரங்கள், பூச்சிக்கொல்லிகள் விவசாயப் பாசன நீர்நிலைகளை மாசடையச் செய்கின்றன.

வீடுகள், அலுவலகங்கள், தொழிற் சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுநீரானது, நீர்நிலைகளில் கலந்து அவற்றை மாசடையச் செய்கிறது. தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியிடும் வெப்பநீர், இயற்கை நீர்ச்சுழற்சியைப் பாதிக்கிறது. இதனை வெப்பமாசுபடுதல் என்கிறோம். குறைந்த



நீர் மாசு அடைதல்

வெப்பநிலையில் வாழும் உயிரினங்கள், தாவர வகைகள் வெப்ப நீரினால் கொல்லப்படுகின்றன.இம்மாசினால் நீரில் கரைந்துள்ள உயிர்வளியின் அளவும் குறைகிறது. தொழிற்சாலைகள் மற்றும் மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் குளிரூட்டியாகப் பயன்படும் நீரே வெப்ப நீர் ஆகும்.

நீர் மாசுபடுதலைக் கட்டுப்படுத்துதலும் தடுத்தலும்

- கழிவு நீரினைத் தொழிற்சாலை களிலிருந்து வெளியேற்றும் முன் சுத்திகரிக்கவேண்டும்.
- இவ்வாறு சுத்திகரிக்கப்பட்ட நீரைக் குளிரூட்டுதல், தோட்டத்திற்கு நீர்

கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு நிலையம்

கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு முறைகள் இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல் முறைகளை உள்ளடக்கியது.

1. முதலில்தடுப்புச்சல்லடைபோன்றஅமைப்பின்ஊடேகழிவுநீர்செலுத்தப்படுகிறது.
2. அளவில் பெரிதாக உள்ள கழிவுகளான குச்சிகள், புட்டிகள், நெகிழிகள் போன்றவை வடிகட்டி நீக்கப்படுகின்றன.
3. பின்னர் தொட்டிக்குள் செலுத்தப்பட்டு வடிகட்டப்பட்ட நீரில் உள்ள மணல் நீக்கப்படுகிறது.
4. பின்னர் பெரிய தொட்டியில் நீரினைக் கசடு படிவதற்காக விடப்படுகிறது.
5. திடக்கழிவுகள் அடிப்பகுதியில் படிகிறது.
6. பின்னர் வேறு ஒரு தொட்டியில் நீரைவிட்டு எண்ணெய், கிரீஸ் போன்ற மிதக்கும் கழிவுகள் வடிகட்டப்படுகிறது.
7. அடுத்து நீர்த் தொட்டியில் காற்றினைச் செலுத்தி அக்காற்றிலுள்ள உயர்வளியை சுவாசிக்கும் பாக்டீரியாக்களைப் பெருக்கி, அவற்றின்மூலம் தேவையில்லாத கழிவுகளைப் பாக்டீரியாக்கள் உட்கொள்ளப்பட்டு அக்கழிவுநீர் சுத்தம் செய்யப்படுகிறது.
8. இவ்வாறு சுத்திகரிக்கப்பட்ட நீரில் அங்ககப்பொருள்களும், தேவையற்ற, மாசுப் பொருள்களும் குறைந்த அளவே இருக்கும். பின்னர் இந்நீர் ஆறுகளில் விடப்படுகிறது.

அறிவியல்

பாய்ச்சுதல் போன்றவற்றிற்கு மீண்டும் பயன்படுத்தலாம்.

- நீரினைச் சிக்கனமாகப் பயன் படுத்துவோம் என அனைவரும் உறுதி ஏற்க வேண்டும்.
- நீர்நிலைகளுக்கு சற்று தள்ளி துணிகளைத் துவைக்க வேண்டும்.

2.3. நீரினைச் சுத்திகரித்தல்

நீர் நிலைகளை வந்தடையும் முன்னரே கழிவுநீரிலுள்ள மாசுப் பொருட்களை நீக்குவது நீரினைச் சுத்திகரித்தல் ஆகும். இவ்வகையான சுத்திகரிப்பு முறை கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு என்று அழைக்கப்படும்.

கழிவு நீர் என்றால் என்ன ?

வீடுகள், தொழிற்சாலைகள், மருத்துவ மனைகள், அலுவலகங்கள் மற்றும் பல வகையிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் மாசடைந்த நீர் கழிவுநீர் எனப்படும். மழைநீர் தெருக்களில் வெள்ளமாக ஒடி, கழிவுநீரில் கலப்பதும் இதில் அடங்கும்.

நிலம் மாசு அடைதல்

குப்பைகள், கழிவுகளை வீடுகளின் அருகிலோ, தெருக்களின் ஓரங்களிலோ சேராமல் பார்த்துக் கொள்ளவேண்டும். குறிப்பாக மழைக்காலங்களில் மிகுந்த கவனம் தேவை.

2.4 நிலம் மாசுபடுதல்

புவியின் இயற்கையான நிலப்பரப்பானது, தொழிற்சாலை, வணிகம், வீட்டுப் பயன்பாடு, விவசாயச் செயல்பாடுகளால் மாசுபடுகிறது. இதுவே நில மாசு என அழைக்கப்படுகிறது. பிளாஸ்டிக், விலங்குக் கழிவுகள், சாயக்கழிவுகள், விவசாயக் கழிவுகள் நிலத்தை மாசடையச் செய்கின்றன.

2.5. நிலத்தை மாசுபடுத்தும் பொருள்கள்

மிகுதியாகப் பயன்படுத்தப் படும் உரங்கள், பூச்சிக்கொல்லிகள், கழிவு நீர், தொழிற்சாலைக் கழிவுகளால் நிலமானது மாசடைகிறது. முக்கியமாகக் குப்பைக் கூளங்கள் நிலத்தினை மாசடையச் செய்கிறது.

தீங்கு விளைவிக்கும் நில மாசுப் பொருள்கள் சிலவற்றை எளிதில் வெளியேற்ற இயலாது. உலர்சலவையில் பயன்படுத்தப்படும் சில வேதிப்பொருள்கள் இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும். பாதுகாப்பான, சுகாதாரமான சுற்றுச் சூழலுக்குத் தீங்கு ஏற்படுத்தும் கழிவுப்பொருள்களை முறையாக அப்புறப்படுத்துவது இன்றியமையாதது.

உரங்களை அதிகப்படியாகப் பயன் படுத்துவது மண்ணின் விளைச்சல் திறனைக் குறைக்கும். தானியங்களைப் பாதிக்கும் பூச்சிகளைக் கொல்லப் பயன்படுத்தப்படும் பூச்சிக் கொல்லிகள் மண்ணில் நன்மை செய்யும் சில உயிரிகளையும் அழிக்கும்.

மண் அரிப்பின் மூலமே நிலத்துக்குப் பெரும் பாதிப்பு ஏற்படுகிறது. மண்ணுக்குப் பிடிமானமாக இருக்கும் மரம், செடிகளை, அகற்றுவதால் மண் அரிப்பு ஏற்படுகிறது இதனால் காற்று மண்ணை எளிதாக அடித்துச் செல்கிறது. மழைநீர் அம்மண்ணினை சுத்தமாக அடித்துச்சென்று விடுகிறது. கவனக்குறைவான விவசாய முறை, நிலத்தில் சாலைகள் அமைத்தல் மற்றும் வீட்டுமனைகள் உருவாக்குதல் ஆகியவையும் நில மாசுபடுதலுக்கு காரணங்களாகும்.

2.6. இன்றைய அறிவியல்–பயோபோல்

இயற்கை நுண்ணுயிர்கள் மூலம் தயாரிக்கப்படும் முழுவதும் மக்கிப்போகும் தன்மையுடைய பிளாஸ்டிக்(நெகிழி) பொருளின் வணிகப்பெயர் ஆல்காலிஜன் ஆகும். இவ்வகை பிளாஸ்டிக் ஹோமோபாலிமர் ஆகும். அதாவது பாலி ஹைட்ராக்ஸி பியூட்டிரேட் (PHB - Polyhydroxybutyrate) உயிரி பிளாஸ்டிக் என்பது காய்கறிகள், மக்காச்சோள மாவு, பட்டாணி மாவு போன்ற புதுப்பிக்கக் கூடிய பொருள்களை நுண்ணுயிரிகளால் சிதைத்து உருவாக்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக் ஆகும்.

நுண்ணுயிரிகளின் சிதைத்தலுக்கு யூமைசீட்ஸ் மற்றும் சைசோமைசீட்ஸ் போன்ற நுண்ணுயிரிகள் காரணமாகிறது. உயிரி பிளாஸ்டிக், பொருள்கள் எளிதில் மட்கக்கூடியன, உயிரிப்பொருள்களோடு வினை புரியக்கூடியவை. எளிதில் புதுபிக்கக்கூடியன.

உயிரி பிளாஸ்டிக்–பயன்கள்

பொருள்களை உறையீடு (Package) செய்தல், மருத்துவத்துறை, வேளாண்மைத் துறை போன்ற பல வழிகளில் உயிரி பிளாஸ்டிக் பயன்படுகின்றன.

செயல்பாடு 2.3 — நாங்களே செய்கிறோம்

உயிரி பிளாஸ்டிக் தயாரிக்கும் முறை.

தேவையான உபகரணஙகள்: 1. மக்காச்சோள மாவு 2. கிளிசரின் 3. வினிகர் 4. நீர்

செய்முறை : நாங்கள் ஒட்டாத பாத்திரம் ஒன்றை எடுத்துக் கொண்டோம். நாங்கள் அதில் ஒரு தேக்கரண்டி மக்காச்சோள மாவையும், நான்கு தேக்கரண்டி நீரையும் எடுத்துக் கொண்டோம். நாங்கள் அத்துடன் ஒரு தேக்கரண்டி கிளிசரினும், ஒரு தேக்கரண்டி வினிகரும் சேர்த்து பசைபோல் ஆக்கி, நாங்கள் மிதமான வெப்பத்தில் நன்றாகக் கலக்கினோம்.

முதலில் பசைபோன்ற பொருள் உருவாகும். பின்னர் அது ஜெல்லி (GEL) போன்ற பொருளாக மாறும். வெப்பத்தைக் குறைத்தவுடன் காற்றுக் குமிழிகளற்ற, தெளிவான பொருளாக மாறுகிறது. அதனை ஒரு கடினமான பிளாஸ்டிக் தட்டில் ஊற்றிப் பரப்பி அதனை ஒரு நாள் முழுவதும் உலர்த்தினோம். இதுவே உயிரி பிளாஸ்டிக் ஆகும்.

உறையீடு செய்தல்: பழங்கள், முட்டை, பதப்படுத்தப்பட்ட இறைச்சி, குளிர் பானங்கள் போன்றவற்றை வைக்கப் பயன் படும் தட்டுகள் மற்றும் கலன்கள், சீசாக்கள் தயாரிக்க.

வேளாண்மை : பூச்செடிகள் மற்றும் காய்கறிச் செடிகள் வளர்க்கப் பயன்படும் பூந்தொட்டிகள் தயாரிக்க.

மருத்துவம் : செயற்கை இதய வால்வுகள், பற்சீரமைப்பு, எலும்பு முறிவு சீரமைப்புத் தகடுகள் மற்றும் செயற்கைத் தோல் தயாரிக்க.

உங்களுக்குத் தெரியுமா ?

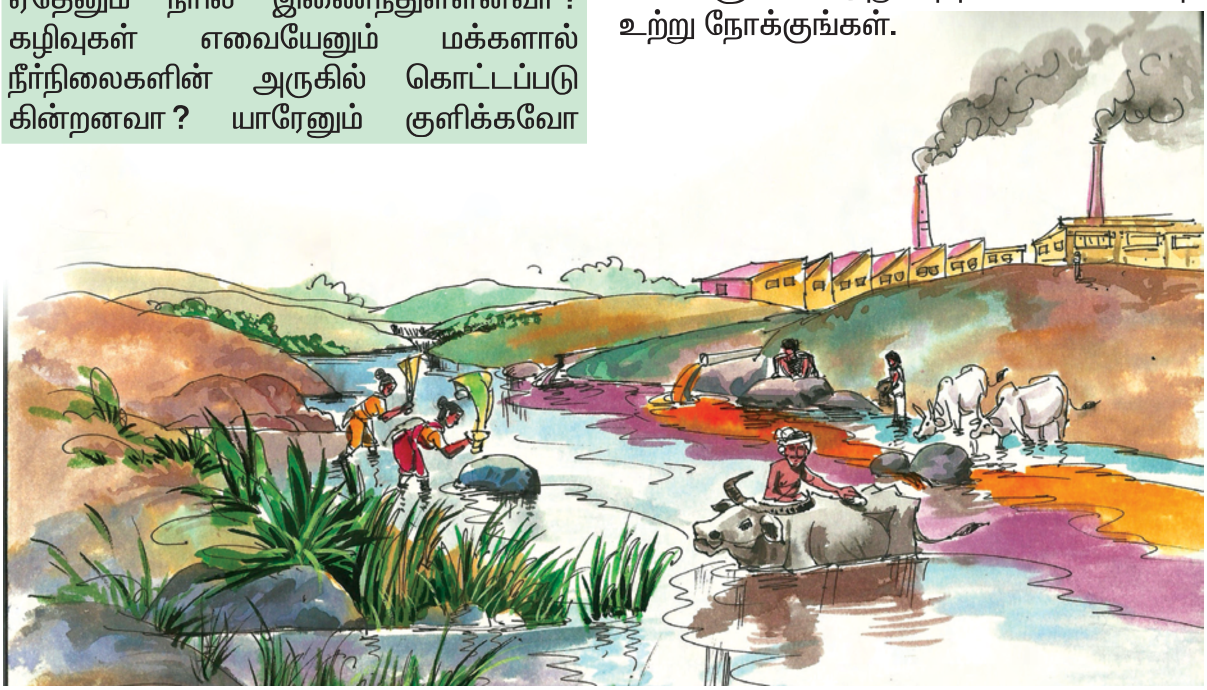
நீர்நிலைகளை உற்று நோக்குங்கள். உங்கள் வீட்டிற்கு அல்லது பள்ளிக்கு அருகில் நீர் நிலைகள் உள்ளனவா ? அது சிறு குளமோ, நீரோடையோ, ஏரியோ, ஆறோ, கடலோ எதுவாகினும் உங்கள் பெற்றோர் அல்லது ஆசிரியர் உதவியுடன் நன்கு உற்றுநோக்குங்கள்.

தேவையற்ற பொருள்கள் ஏதேனும் மிதக்கின்றனவா ? எப்படி அசுத்த மடைந்தன ? கழிவுநீர்க்குழாய்கள் ஏதேனும் நீரில் இணைந்துள்ளனவா ? கழிவுகள் எவையேனும் மக்களால் நீர்நிலைகளின் அருகில் கொட்டப்படு கின்றனவா ? யாரேனும் குளிக்கவோ அல்லது துணிதுவைக்கவோ செய்கின்றனரா ? கால்நடைகளைக் கழுவுகின்றனரா ? வாகனங்கள் அல்லது உழவு எந்திரத்தைக் கழுவுகின்றனரா ? அந்நீர்நிலையை சூழ்ந்து நிலங்களோ தொழிற்சாலைகளோ உள்ளனவா ? போன்றவற்றை உற்றுநோக்கி அறிந்து கொள்வோம்.

மாசுக் கண்காணிப்பு (Pollution Patrol)

நீரில் எண்ணெய் கலந்துள்ளதால் பறவைகள் எவ்வாறு பாதிக்கப்படுகின்றன ? இதனைக் கண்டறிய முயல்வோமா ?

பறவை ஒன்றின் இறகை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள் அது எத்தன்மை என்பதை உற்று நோக்குங்கள்.



உங்கள் கையினாலோ உருப்பெருக்கும் கண்ணாடியாலோ சோதித்துப் பார்த்து அறிந்ததை பதிவு செய்யவும். என்ன பார்க்கிறீர்களோ அதனை எழுதுங்கள். இப்போது இறகை நீரில் அமிழ்த்தி, ஒரிரு நிமிடங்கள் கழித்து எடுத்துப்பாருங்கள் என்ன உணர்கிறீர்கள் ? இப்போது உருப்பெருக்க லென்ஸ் மூலம் பார்த்து, குறிப்பு எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.

அடுத்துச் சமைக்க பயன்படும் எண்ணெயை அந்நீரில் கலந்து அதில் இறகை அமிழ்த்து எடுங்கள். என்ன உணர்கிறீர்கள் ? சோதித்து வேறுபாட்டைக் கவனியுங்கள். எண்ணெய்ப் பசையுள்ள இறக்கை எவ்விதம் பாதிக்கப்படுகிறது ?

கிரக மாசுபடுத்துதல்

1. எண்ணெய்க் கப்பல்களின் கொள்கலன்களைக் கழுவுவதன்மூலம் ஆண்டுதோறும் 10 லட்சம் டன் எண்ணெய்க் கழிவு கடல்களில் கலக்கின்றது.
2. உரங்கள் பயிர்களின் வளர்ச்சியை விரைவுபடுத்தும். ஆனால் ஆறுகளும், நீரோடைகளும் நஞ்சாகின்றன.
3. கடல் பறவைகளின் இறக்கைகள் மெழுகினால் பூசப்பட்டிருக்கும். இவை கடல் நீரில் மூழ்கும்போது நீரில் உள்ள எண்ணெய் இவற்றின் இறக்கைகளில் பூசப்பட்ட மெழுகினைச் சிதைத்துவிடுகின்றது. இதனால் இப்பறவைகள் நீரில் மூழ்கியோ, கடும் குளிரினாலோ உயிரிழக்கும்.
4. தொழிற்சாலைகள் மின்உற்பத்தி நிலையங்களிலிருந்து வெளியேற்றப் படும் கந்தக டைஆக்சைடு போன்ற வாயுக்கள் லைகன்கள் மற்றும் பாசிகள் போன்ற உயிரினங்களைக் கொல்கின்றன.

காற்று மாசுபடுதல்

செயல்பாடு 2.4 உற்றுநோக்கி அறிவோம்

நாங்கள் உலக வெப்பமயமாதலைத் தடுக்கும் வண்ணம் உலகளவில் ஏதேனும் ஒப்பந்தம் செய்யப்பட்டுள்ளதா ? என இணையதளத்தில் எங்கள் ஆசிரியர் உதவியுடன் ஆராய்ந்தோம்.

தனிமனிதனாக, நாங்கள் எப்படி காற்று மாசுபடுதலை எவ்வாறு குறைக்கலாம் ?

1. நாங்கள் எங்கள் நகரின் நகர்மன்ற உறுப்பினராக இருந்தால்.
2. நாங்கள் எங்கள் பகுதி மக்களுக்கு சுத்தமான நீர், காற்று கிடைக்க எவ்வாறு உதவுவோம் எனப் பட்டியலிடுதல்.
3. நாங்கள் உலக வெப்பமயமாதல் பற்றி சுருக்கமாக எங்கள் வகுப்பறையில் உரை நிகழ்த்துதல்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

கழிவுநீர்க் குட்டைகளின் ஓரங்களில் தைல மரங்களை (eucalyptus) நட்டு வளர்க்கும்படி ஆலோசனை கூறப் பட்டுள்ளது. ஏனெனில் இம்மரங்கள் கழிவுநீரை விரைவாக உறிஞ்சிக் கொண்டு, தூய நீராவியை வளி மண்டலத்தில் வெளியிடுகிறது.

அறிவியல்

- நீர் (மாசு தடுப்பு மற்றும் கட்டுப்பாடு) சட்டம் 1974
- காற்று (மாசு தடுப்பு மற்றும் கட்டுப்பாடு) சட்டம் 1981
- சுற்றுப்புறச் சூழல் (பாதுகாப்பு) சட்டம் 1986

5. பறவைகள் இயற்கைக்கு மாறாக மெல்லிய ஓடுடைய முட்டைகளை இட பூச்சிக்கொல்லிகள் காரணமாகின்றன.
6. இன்றைய நிலையில் பத்தாயிரத்திற்கும் மேற்பட்ட மாசுபடுத்திகள் காற்று, நீர், மண்ணில் இருப்பதாகவும் தாவர மற்றும் விலங்கு திசுக்களில் ஊடுருவுவதாகவும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.
7. மாசுபடுதல் என்பது உள்ளூர் பிரச்சனை மட்டுமன்று இது ஒரு உலகளாவிய பிரச்சனை.
8. குளிர்சாதனப் பெட்டியிலிருந்து வெளியேறும் குளோரோபுளுரோ கார்பன் (CFC) ஓசோன் அடுக்கை பாதித்து தோல் புற்றுநோய் ஏற்படக் காரணமாகிறது.
9. பவளப் பாறைகள் பாதிக்கப்படுகின்றன.

தீர்வு

சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாக்க நமது சிறு பங்களிப்பு கூட பெரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும். கீழ்க்காணும் மூன்று குறிப்புகளை நாள்தோறும் நினைவில் கொண்டு பின்பற்ற வேண்டும். குறைத்தல், மீண்டும் பயன்படுத்துதல், மறுசுழற்சி.

சுற்றுச் சூழலானது புவியில் உள்ள உயிருள்ள, உயிரற்ற காரணிகளோடு அதிக அளவில் மிக நெருங்கிய தொடர்பும் ஒன்றையொன்று சார்ந்திருக்கவும் வழி செய்துள்ளது. உயிரற்ற பொருள்களில் நீர் இன்றியமையாத காரணி ஆகும். இயற்கையாகவும், மனித செயல்பாடுகளாலும் தற்போது ஏற்பட்டுள்ள நன்னீர் பற்றாக்குறை உலகளவில் தலையாய பிரச்சனை ஆகும். இப்புவியைப் பாதுகாக்க ஏராளமான மரங்களை நட்டுப் பாதுகாப்போம். நாம் ஏராளமான மரங்களை நட்டால் மழை அளவு பெருகி நம் வாழ்வுக்கு தேவையான நல்ல தட்பவெப்பநிலை நிலவும். அத்துடன் வளிமண்டலத்திலும் உயிர்வளி அளவு அதிகரித்து நமது குழந்தைகளை மாசுப்பாட்டால் ஏற்படும் நோய்களிலிருந்து பாதுகாக்கலாம்.

“மரங்களைக் காப்போம்

வாழ்வைக் காப்போம்”

மதிப்பீடு

I. கீழ்க்காணும் விடையளிக்க:

1. நம்முடைய எதிர்காலச் சந்ததியினருக்கும் நல்ல சுற்றுச் சூழலை அமைத்துத் தரவேண்டுமானால் எத்தகைய எரிபொருளைச் சமையலுக்குப் பயன்படுத்துவீர்கள் ?

   (விறகு, மாட்டுச்சாணம், சமையல் எரிவாயு, மண்ணெண்ணெய், சாணஎரிவாயு)

2. கீழ்க்கண்ட பொருள்களை மீண்டும் எவ்வாறு பயனுள்ள பொருட்களாகப் பயன்படுத்துவீர்கள்.

   பயன்படுத்தப்பட்ட காகித உறை
   பயன்படுத்தப்பட்ட வாழ்த்து அட்டை
   காலித் தகரக்குவளை (டின்)

3. ரீட்டாவும், அருணாவும் கடைக்குச் சென்று ஐஸ்கிரீம் சாப்பிட்டார்கள். ரீட்டா, தான் சாப்பிட்ட ஐஸ்கிரிம் குவளையை வீட்டிற்கு எடுத்துச் சென்று அங்குள்ள குப்பைக்கூடையில் போட்டாள். ஆனால் அருணாவோ குவளையைச் சாலையில் போட்டாள். அந்த நிலையில் நீ இருந்தால் என்ன செய்வாய் ? ஏன் ?

4. குழுவாகச் சுற்றுலா சென்ற இடத்தில் தாங்கள் பயன்படுத்திய காலி தகரக் குவளை, கண்ணாடிப்புட்டி, மீதமுள்ள உணவுகள், பயன்படுத்திய காகிதத் தட்டுகள், கைக்குட்டைகள் ஆகியவற்றை அப்படியே விட்டுவிட்டுச் சென்றனர். இதில் எவை மட்கிப்போகும் பொருள்கள் ? எவை மட்காத பொருள்கள் ? அங்கே சென்ற குழுவினர் அந்தப் பொருள்களை எல்லாம் என்ன செய்திருக்க வேண்டும் என்று நீங்கள் கருதுகின்றீர்கள் ?

5. இராமு நாள் காட்டியிலிருந்து கிழிக்கப்பட்ட தாள்களைச் சேர்த்து வைக்கிறான். அத்தாளின் ஒரு பகுதி வெறுமையாக இருப்பதை கவனிக்கிறான். அவனது இந்த செயலிலிருந்து நீங்கள் அறிவது என்ன ?

6. கனமழையைத் தொடர்ந்து வளரும் நாடுகளின், நகரங்களின் குக்கிராமங்களில் நீர் மூலம் பரவும் நோய்கள் அதிகமாக பரவுகின்றன. நீர் மூலம் பரவும் நோய்கள் ஏதேனும் இரண்டினைக் குறிப்பிடுக.

II. கீழ்க்கண்டவற்றிற்குத் தகுந்த காரணங்களைக் கூறுங்கள்.

அ) தொழிற்சாலையின் அருகில் வளர்ந்துள்ள மரங்கள் அனைத்திலும் தூசுகள் படிந்துள்ளன.

ஆ) மலைப்பகுதிகளிலுள்ள மரங்களை அதிகம் வெட்டுவதால் மண் அரிப்பு ஏற்பட்டு ஆபத்து உண்டாகும்.

இ) தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய வேதிப் பொருள்கள் ஆற்று நீரில் கலப்பதால் ஆபத்து உண்டாகும்.

ஈ) இன்றைய சூழலில் நீங்கள் குடிக்கப் பயன்படுத்தும் நீர் பாதுகாப்பானதாக இல்லை.

உ) நகரமயமாதலாலும், தொழில்மயமாதலாலும் புவி வெப்பமாதல் அதிகரிப்பதற்குக் காரணமாகும்.

III. ஆராய்ந்து அறிக.

அ) உங்கள் வீட்டுத் திடக்கழிவுகளை எவ்வகையில் சிதைவுறச் செய்கிறார்கள் என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா ?

ஆ) அத்திடக்கழிவுகள் எவ்வாறு சேகரிக்கப்பட்டுப் பிரிக்கப்படுகிறது ? பிறகு அக்கழிவுகள் எங்கே கொண்டு செல்லப்படுகிறது ?

இ) எக்ஸ்னோரா என்ற அமைப்பின் பெயரைக் கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர்களா ? அதன் செயல்பாடுகளைக் கேட்டறிக.

IV. அன்றாட வாழ்வில் காற்று மாசுப்படும் இடங்களைக் கண்டறிந்து நிரப்புக,

1. வீடு (கொசுவிரட்டி)
2. தொழிற்சாலை மையம்
3. துறைமுகத்திற்கு அருகில்
4. சுற்றுலாத் தலங்கள்
5. கழிவுப்பொருள்கள் சேகரிக்கும் இடங்கள்
6. ______________________
7. ______________________
8. ______________________
9. ______________________
10. ______________________

V. உங்கள் வீட்டில் உள்ள கீழ்க்காணும் கழிவுப்பொருள் சிலவற்றைப் பிரித்து அட்டவணைப்படுத்துக.

1) பிளாஸ்டிக் பைகள்
2) சமையல் கழிவுகள்
3) பால் உறைகள்
4) கண்ணாடித் துண்டுகள்
5) பிளாஸ்டிக் பொம்மைகள்
6) தக்கை(தெர்மாகோல்)
7) காகிதம்
8) தோல் செருப்பு
9) பழைய துணிகள்
10) மரத்தூள்
11) மின்சார ஒயர்

உயிரியச் சிதைவிற்கு உள்ளாகும் கழிவுகள்	உயிரியச் சிதைவிற்கு உள்ளாகாத கழிவுகள்

VI. விவாதம் செய்க – அணுமின்நிலையத்தினால் நன்மையா ? தீமையா ?

மேலும் அறிய

நூல்கள்:

World science- Bay books   Pollution - Macmillan

இணையத்தளம்:

www. kidsforsavingearth.org, www. tiki.oneworld.net

புவியியல்

3. அணு அமைப்பு

நாம் படத்தில் பல்வேறு பொருள்களைக் காண்கிறோம். உயிருள்ள, உயிரற்ற பொருள்கள் அனைத்தும் பருப்பொருள் களால் ஆனவை. பருப்பொருளின் கட்டுமான அலகுகளாக அணுக்கள் திகழ்கின்றன. அணுக்கள் உருவத்தில் மிகச் சிறியவை. அவற்றை 10^{-10}m (1A°) என்ற அளவில் குறிப்பிடுவோம். பழங்கால அறிஞர்களும் தத்துவஞானிகளும் அணுவின் அமைப்பை எவ்வாறு விளக்கினார்கள் என்பதனை அறிய முனைவோம்.

3.1. அணு அமைப்பின் பழங்காலக் கண்ணோட்டங்கள்

பழங்காலத்தில் வாழ்ந்த இந்திய அறிஞர்களும் தத்துவஞானிகளும் பருப்பொருள்கள் என்பவை, சிறிய பிரிக்க முடியாத நுண்ணிய துகள்களால் (அணு) ஆனவை என நம்பினார்கள். அவர்களுடைய விவாதத்தின்படி, இரண்டு அல்லது மூன்று அணுக்கள் இணைந்தே பொருள்கள் உருவாகின்றன. இந்தக் கருத்து அணுஅமைப்பின் மூலக்கூறு தத்துவத்தை ஒத்திருக்கிறது.

அதற்குப்பின் கி.மு. 400ஆம் ஆண்டுவாக்கில் கிரேக்கத் தத்துவஞானி டெமாகிரிடியஸ் பருப்பொருள்கள் அணுக்களாலானவை எனக் கூறினார். அணுக்கள் பிளக்க முடியாதவை என்ற அனுமானத்தில் அச்சிறிய பொருளுக்கு அணு என்ற சொல் வழங்கப்பட்டது. கிரேக்க மொழியில் அணு என்ற சொல்லுக்கு "உடைக்க முடியாதவை" என்பது பொருளாகும்.

ஒரு வார்த்தையின் மிகச் சிறிய மேலும் பிரிக்க முடியாத பகுதி எழுத்து என்பது நாம் அறிந்ததே. இதேபோல், ஒரு மெக்னீசிய நாடாவை எடுத்துக்கொண்டு சிறு சிறு பகுதிகளாகப் பிரிக்கும் போது ஒரு நிலையில் மேலும் பிரிக்க முடியாத சிறிய துகள்கள் உண்டாகின்றன. இம்மாதிரியான பிரிக்க முடியாத தனிமத்தின் மிகச் சிறிய துகளே அணுவாகும்.

3.2. வேதிச் சேர்க்கை விதிகள்

மேற்குறிப்பிடப்பட்ட தத்துவஞானி களின் கொள்கைகள் ஏற்கக் கூடியதல்ல.

ஏனெனில் பரிசோதனை மூலம் அவை நிரூபிக்கப்படவில்லை. கால ஓட்டத்தில் அறிவியல் அறிஞர்கள் தொடர்ந்து விவரங்களைச் சேகரித்து வந்தனர். இதன்மூலம் பருப்பொருளின் அளவறி, பண்பறி பகுப்புகள் மூலம் மென்மேலும் புதிய கண்டுபிடிப்புகளும் கூற்றுகளும் தோன்றின. அதன் விளைவாக உருவான பொதுவான கூற்றுகளே வேதிச் சேர்க்கை விதிகளாகும்.

1. பொருண்மை அழிவின்மை விதி
2. மாறா விகித விதி
3. தலைகீழ் விகித விதி
4. பெருக்கல் விகித விதி மற்றும்
5. கேலூசக்கின் பருமன் இணைப்பு விதி

ஆகியவை வேதிச் சேர்க்கை விதிகளில் அடங்குபவை. இவற்றில் முதல் இரண்டை மட்டும் விவாதிப்போம்.

3.2.1. பொருண்மை அழிவின்மை விதி (லவாய்சியர் 1774)

ஓர் இயற்பியல் மாற்றம் நிகழும்போது பொருண்மை மாற்றம் நிகழுமா ?

செயல் 3.1 உற்றுநோக்கி அறிவோம்

ஒரு மூடியுடன் உள்ள கூம்புக் குடுவையில் சிறிதளவு பனிக்கட்டி துண்டுகளை எடுத்துக் கொள்க. அதனுடைய நிறையைக் காண்க. சிறிதுநேரம் கழித்து, பனிக்கட்டி துண்டுகள் உருகி நீராக மாறும் இயற்பியல் மாற்றத்தைக் காணலாம். மீண்டும் குடுவையின் நிறையை காண்க. இதிலிருந்து நீங்கள் என்ன அறிகிறீர்கள் ?

நிறையில் எந்த விதமான மாற்றமும் இல்லை என்பதை அறிய முடிகிறது. இதிலிருந்து இயற்பியல் மாற்றம் நடைபெறும்போது, பருப்பொருளின் மொத்த நிறை மாறாது.

வேதியியல் மாற்றம் நிகழும்போது, பொருண்மை மாற்றம் நிகழுமா ?

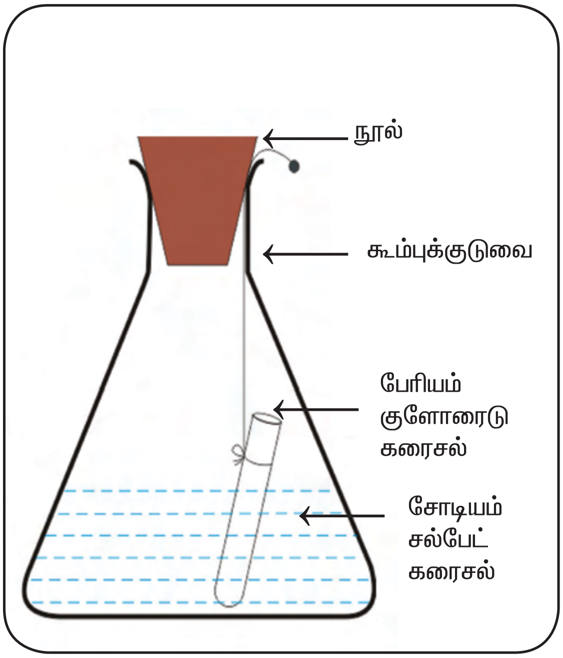
செயல் 3.2 உற்றுநோக்கி அறிவோம்

5% பேரியம் குளோரைடு (5 கிராம் பேரியம் குளோரைடு 100 மிலி நீரில் கரைக்கப்பட்ட கரைசல்), சோடியம் சல்பேட் கரைசல்களைத் தனித் தனியாகத் தயாரிக்கவும் சிறிதளவு சோடியம் சல்பேட் கரைசலைக் கூம்புக் குடுவையிலும், சிறிதளவு பேரியம் குளோரைடு கரைசலைச் சோதனைக் குழாயிலும் எடுத்துக் கொள்க. சோதனைக்குழாயைக் கூம்புக்குடுவையினுள் தொங்கவிடுக. கூம்புக் குடுவையின் நிறையைக் காண்க. அதன்பின் இரண்டு கரைசல்களும் ஒன்றாகச் சேரும் வண்ணம் கூம்புக் குடுவையைக் கவனத்துடன் நன்றாச் சுழற்றி இரு கரைசல்களையும் கலக்கவும், நன்றாகக் குலுக்கவும். வேதிவினை முடிந்தபின் கூம்புக் குடுவையின் நிறையைக் காண்க.

இரண்டு கரைசல்களுக்கிடையே நிகழும் வினையைக் கவனித்துப் பதிவு செய்க. கூம்புக் குடுவையிலுள்ள இரண்டு கரைசலையும் கலக்கிய பொழுது நிகழ்ந்தது என்ன ? வேதி வினைக்கு முன்னும், வேதி வினைக்குப் பின்னும் கூம்புக் குடுவையின் நிறை மாறாமல் இருந்ததா ? இந்தச் சோதனை மூலம் நீங்கள் அறிவது என்ன ?

பேரியம் குளோரைடு, சோடியம் சல்பேட் கரைசல்கள் வினைபுரிந்து வெண்மைநிற வீழ்படிவாகப் பேரியம் சல்பேட்டையும் சோடியம் குளோரைடு கரைசலையும் உருவாக்குகின்றன.

வேதிவினை நிகழ்வதற்கு முன்னும், வேதிவினைக்குப் பின்னும் கூம்புக் குடுவையின் நிறை ஒரே அளவாக இருப்பதைக் காணலாம்.



இச்செயல்பாட்டின்மூலம் பொருண்மை அழியா விதியைப் பின்வருமாறு கூறலாம். "இயற்பியல் அல்லது வேதியியல் மாற்றத்தின் மூலம் நிறையை ஆக்கவோ அல்லது அழிக்கவோ முடியாது". இதுவே பொருண்மை அழிவின்மை விதி.

வேதிவினை நிகழ்வதற்கு முன் உள்ள மொத்த நிறையும், வேதிவினை நடைபெற்ற பிறகு உள்ள மொத்த நிறையும் சமமாக அமையும் என்றும் கூறலாம்.

3.2.2. மாறாவிகித விதி (ப்ரௌஸ்ட் 1779)

அனைத்துச் சேர்மங்களும் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்களால் உருவானவை. அவ்வாறு உருவான சேர்மம் எவ்வாறு பெறப்பட்டது, யாரால் தயாரிக்கப்பட்டது? என்பதைப் பொருத்து அமையாமல், அதில் உள்ள தனிமங்கள் எப்பொழுதும் மாறா விகிதத்தில் இருக்கும் என்பதை ப்ரௌஸ்ட் உணர்ந்தார்.

சான்றாக, நீரைப் பல்வேறு மூலங்களான மழை, கிணறு, கடல், ஆறு ஆகியவற்றிலிருந்து பெற்றாலும் அதிலுள்ள ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜனின் நிறைவிகிதம் எப்பொழுதும் 1 : 8 என்ற விகிதத்தில் இருக்கும். இதேபோல், பல்வேறு சேர்மங்கள் தயாரிக்கப்பட்ட முறை மாறுபடலாம். ஆனால் அவற்றிலுள்ள தனிமங்களின் இயைபு மாறாது அவை குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் தான் இருக்கும்.

"ஒரு தூய வேதிச் சேர்மம், எம்முறையில் தயாரிக்கப்பட்டாலும் அதில் உள்ள தனிமங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட மாறா நிறை விகிதத்தில் தான் கூடியிருக்கும்"

ப்ரௌஸ்ட் ***(1754 - 1826)***

3.3. டால்டனின் அணுக் கொள்கை

ஜான் டால்டன் என்ற ஆங்கிலப் பள்ளி ஆசிரியர் நாம் இதுவரை கண்டறிந்த வேதிச் சேர்க்கை விதிகள் மற்றும் கிரேக்க தத்துவஞானிகளின் கருத்துகளை மனதில் வைத்துக் கொண்டு, அர்த்தமுள்ள அணுக் கொள்கையினைப் பற்றிய எளிய கருத்துகளைச் சுருக்கமாக வெளியிட்டார் (1803–1807).

1. ஒவ்வொரு பருப்பொருளும் மிகச் சிறிய பிரிக்க முடியாத துகள்களான "அணுக்களால்" உண்டாக்கப் பட்டது.
2. அணுக்களை ஆக்கவோ அழிக்கவோ முடியாது.
3. ஒரு தனிமத்தின் அணுக்கள் யாவும் எல்லா வகையிலும் ஒரே மாதிரியாகவே இருக்கும்.

4. வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் எல்லா வகையிலும் வெவ்வேறாகவே இருக்கும்.

5. மாறுபட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று குறிப்பிட்ட, எளிய மற்றும் முழு எண் விகிதத்தில் இணைந்து சேர்ம அணுக்களை (மூலக்கூறுகள்) உருவாக்கும்.

6. வேதிவினைகளில் ஈடுபடும் மிகச் சிறிய துகள் அணுவாகும்.

3.3.1. டால்டனின் அணுக் கொள்கையின் நிறைகள்

1. வேதிச் சேர்க்கை விதிகளுக்கு (பொருண்மை அழியா விதி மற்றும் மாறாவிகித விதி) ஏற்கத்தக்க விளக்கம் அளித்தது.

2. அக்காலகட்டத்தில் அறியப்பட்டிருந்த வாயுக்கள் மற்றும் நீர்மங்களின் பண்புகளை விளக்கியது.

3.3.2. டால்டனின் அணுக் கொள்கையின் குறைகள்

1. வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் அவற்றின் அளவு, நிறை மற்றும் இணைதிறன் ஆகியவற்றில் ஏன் மாறுபடுகின்றன ? என்பதை முழுமையாக விளக்க முடியவில்லை.

2. வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் எவ்வாறு இணைந்து சேர்ம அணுக்கள் உருவாகின்றன என்பதையும் முழுமையாக விளக்கவில்லை.

3. ஒரு சேர்மத்தின் மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களுக்கு இடையே உள்ள இணைக்கும் விசைகளின் தன்மைகளையும் முழுமையாக விளக்க முடியவில்லை.

4. அணுவிற்கும் மூலக்கூறுக்கும் இடையேயான வேறுபாட்டை துல்லியமாக விளக்க முடியவில்லை.

ஓர் ஏழை நெசவாளியின் மகனான ஜான் டால்டன் தன்னுடைய பன்னிரண்டாம் வயதில் தமது கிராமத்திலேயே ஆசிரியர் ஆனார். ஏழு வருடங்களுக்குப் பிறகு அதே பள்ளியில் முதல்வராகப் பணிபுரிந்தார். 1793இல் மான்செஸ்டர் நகரில் உள்ள ஒரு கல்லூரியில் இயற்பியல், வேதியியல், கணிதப் பாடங்களைக் கற்பித்து வந்தார். 1803இல் தமது அணுக் கொள்கையை வெளியிட்டார். தமது இளமைக்காலம் முதல், இறுதிக்காலம் வரை ஒவ்வொரு நாளும் வெப்பநிலை, அழுத்தம், மழை அளவு ஆகியவற்றைப் பதிவு செய்தார். அவர் கைதேர்ந்த வானிலை ஆராய்ச்சியாளராகவும் இருந்தார்.

3.4 பருப்பொருளின் மின்தன்மை

பருப்பொருளின் மின்தன்மைப் பற்றி அறிவதன் மூலம், அணுக்களின் இயைபைப் புரிந்து கொள்ளலாம். பருப்பொருள்களின் மின்தன்மையைப் புரிந்துகொள்ளப் பின்வரும் செயலைச் செய்வோம்.

செயல் 3.3 நானே செய்கிறேன்

தேவையானவை: சிறிய காகிதத் துண்டுகள், பிளாஸ்டிக் சீப்பு, கண்ணாடிக்குச்சி, ஒரு சிறிய பட்டுத் துணி, காற்று நிரம்பிய ஒரு பலூன்.

1. நான் மேசையின் மேல் சிறிய காகிதத் துண்டுகளை எடுத்து வைத்துக் கொண்டேன். நான் என்னுடைய உலர்ந்த முடியினைப் பிளாஸ்டிக் சீப்பால் பலமுறை சீவினேன். உடனடியாக நான் அந்தச் சீப்பை மேசைமேல் உள்ள சிறிய காகிதத் துண்டுகளின் அருகில் கொண்டு சென்ற பொழுது அந்தச் சிறிய காகிதத் துண்டுகளைச் சீப்பு ____________ என்னால் கவனிக்க முடிந்தது.
2. நான் ஒரு கண்ணாடிக் குச்சியை ஒரு பட்டுத்துணியின் மீது தேய்த்தேன். அதனை நான் காற்று நிரம்பிய ஒரு பலூன் அருகில் கொண்டு சென்ற பொழுது அது பலூனை ______________என்னால் கவனிக்க முடிந்தது.

மேற்குறிப்பிட்டுள்ள இரண்டு செயல் பாடுகளின் மூலம் இரண்டு பொருள்களைத் தேய்க்கும் பொழுது அந்தப் பொருள்கள் மின்னூட்டம் பெறுகின்றன என்பதை நம்மால் அறியமுடிகிறது. எங்கிருந்து அந்த மின்னூட்டம் வந்தது? ஒவ்வொரு அணுவிலும் மின்னூட்டம் பெற்ற துகள் உள்ளது என்பது தெரிந்தால் மட்டுமே, இந்த கேள்விக்கான விடை அளிக்க முடியும்.

முதன்முதலில் மைக்கல்ஃபாரடே தாம் மேற்கொண்ட ஆய்வுகளின் மூலம் பருப்பொருள்கள் மின்தன்மை கொண்டவை என்பதை உறுதி செய்தார். அவர் சோதனைகள் மூலம் மின்சாரம் என்பது "மின் அணுக்கள்" என்ற துகள்களால் ஆனது எனக் கூறினார்.

1891ஆம் ஆண்டு அயர்லாந்து நாட்டு இயற்பியலாளர் ஜார்ஜ் ஜான் ஸ்டோன் ஸ்டோனி என்பவர் மின்அணுக்கள் என்பவை எலக்ட்ரான்கள் என்று முதன்முதலில் முன்மொழிந்தார். இத்தகைய ஆராய்ச்சியே 1897ஆம் ஆண்டு ஜே.ஜே.தாம்சன் அணுவின் அடிப்படைத்துகள்களைக் கண்டறிய வழிவகுத்தது.

3.5. அடிப்படைத்துகள்களின் கண்டுபிடிப்பு

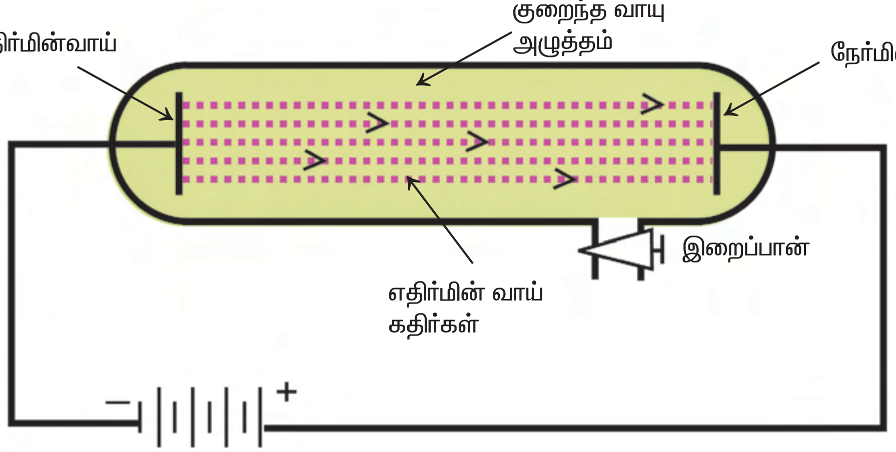
குறைந்த அழுத்தத்தில் உள்ள வாயுக்களின் வழியாக உயர்மின்னழுத்தம் செல்லும்போது நடைபெறும் நிகழ்வுகளே அடிப்படைத் துகள்கள் கண்டுபிடிப்புக்கு அடித்தளமாக அமைந்தன.

1878இல் சர் வில்லியம் குரூக் என்பவர் மின்னிறக்கக் குழாயைக் கொண்டு சோதனை மேற்கொள்ளும்போது, இரண்டு உலோக மின்வாய்களுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் கண்ணுக்குப் புலப்படும் வகையில் ஒளிக்கற்றை பாய்வதை அவரால் காண முடிந்தது. இவை குரூக்கதிர்கள் அல்லது எதிர்மின்வாய்க்கதிர்கள் (கேத்தோடு கதிர்கள்) என அழைக்கப்பட்டது. இந்தச் சோதனைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் மின்னிறக்கக் குழாய் குரூக் குழாய் அல்லது எதிர்மின்வாய்க்குழாய் (CRT கதிர்க் குழாய்)

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

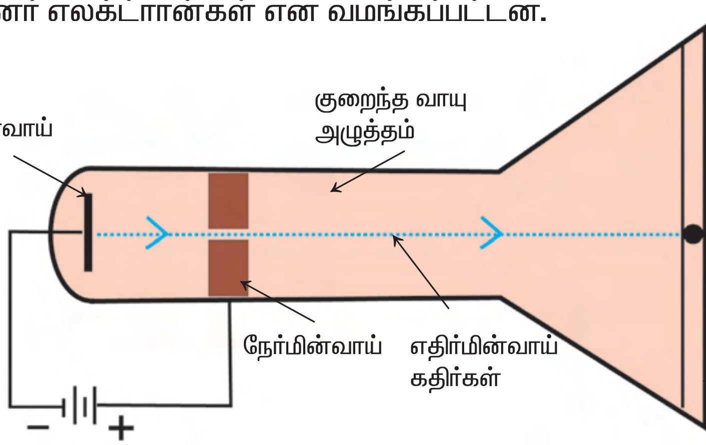
காற்று ஒரு மின் கடத்தாப் பொருளாகச் செயல்படுவது இயற்கை நமக்கு அளித்த ஒரு கொடையாகும். சிந்தித்துப் பார்க்கையில், காற்று ஒரு சிறந்த மின் கடத்தியாகச் செயல்பட்டிருந்தால் எதிர்பாராத விபத்தினால் உருவாகும் சிறு மின்பொறி கூட நம் அனைவரையும் மின்சாரப் பாய்ச்சலுக்கு உட்படுத்திவிடும்.

என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது வாயு நிரப்பப்பட்ட, இருபுறமும் மூடப்பட்ட ஒரு நீண்ட கண்ணாடிக் குழாயாகும். இதன் இரு முனைகளிலும் இரு உலோகத்தகடுகள் (மின்வாய்கள்) அதிகமின்னழுத்த வேறுபாடு தரும் மின்கலனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மின்கலனின் எதிர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்படும் மின்வாய் எதிர்மின்வாய் (cathode) எனவும் நேர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்படும் மின்வாய் நேர்மின்வாய் (anode) என்றும் அழைக்கப்படும். இறைப்பான் ஒன்றுடன் இணைக்கப்பட்ட பக்கக்குழாய் ஒன்றும் இருக்கிறது. மின்னிறக்க குழாயினுள் உள்ள அழுத்தத்தைக் குறைக்க இந்த இறைப்பான் பயன்படுகின்றது.



3.5.1. எலக்ட்ரான் கண்டுபிடிப்பு

பின்னர் ஜே.ஜே.தாம்சனும் அதேபோல் பகுதியளவு வெற்றிடமாக்கப்பட்ட (0.01மிமீ மெர்க்குரி அழுத்தம்) மின்னிறக்கக் குழாயில் மின்வாய்களுக்கிடையே 10,000V உயர்அழுத்த மின்சாரத்தை செலுத்தும்போது, குழாயின் மறுமுனையில் ஒளிர்பொருள் பூசப்பட்டுள்ள திரைமீது ஒரு பிரகாசமான ஒளிப்புள்ளி ஏற்படுவதைக் கண்டறிந்தார். எதிர்மின் வாயிலிருந்து வரும் கதிர்கள் ஒளிர் பொருள் பூசப்பட்டுள்ள திரையின்மீது மோதுவதினால் அத்திரை ஒளிர்கிறது. இக் கதிர்கள் எதிர்மின்வாயிலிருந்து வெளிவருவதால், இவை எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் (கேத்தோடுக் கதிர்கள்) என்றழைக்கப்பட்டன. இவையே, பின்னர் எலக்ட்ரான்கள் என வமங்கப்பட்டன.



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

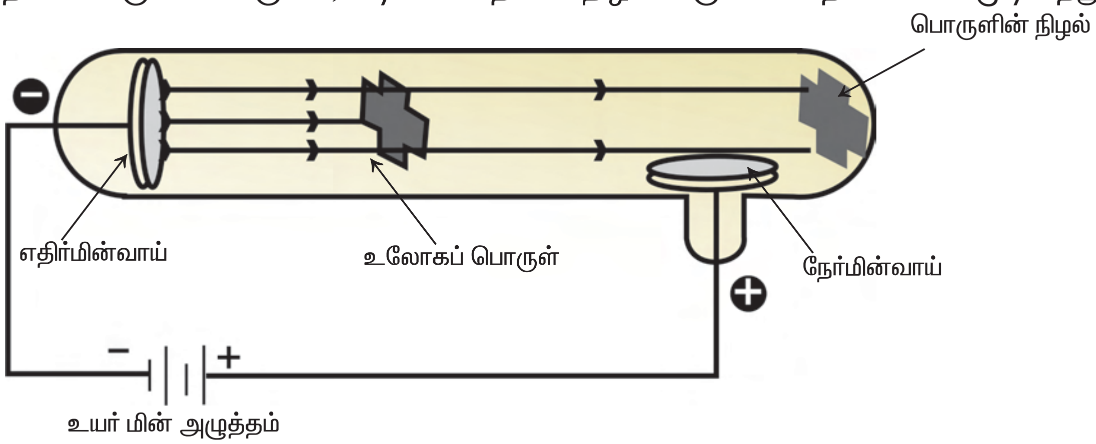
ஒளிரும் தன்மையுள்ள பொருள்: கண்ணுக்குப் புலனாகாத கதிர்கள் சிங்க் சல்பைடு மீது படும்போது, அவை உட்கவரப்பட்டு, கண்ணுக்குப் புலனாகும் கதிர்களாக வெளியிடப்படுகின்றன. இப்பொருள் ஒளிரும் தன்மையுள்ள பொருள் ஆகும்.

3.5.2. எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களின் பண்புகள்

ஜே.ஜே. தாம்சனும் மற்றவர்களும் எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களின் பண்புகளை அறிய பல்வேறு சோதனைகளை நடத்தினர்.

சோதனை 1

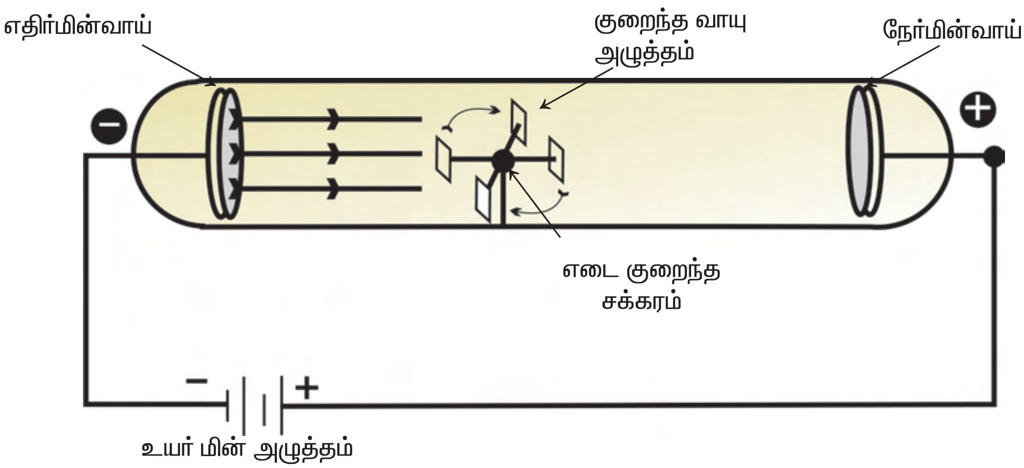
எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் வரும் பாதையில் ஒரு சிறிய பொருளை நேர், எதிர்மின்வாய்களுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் வைத்தால், எதிர்மின்வாய்க்கு எதிர்ப் பக்கத்தில் பொருளின் உருவம், வடிவம் மாறாமல் நிழல் உருவாவதைப் பார்க்க முடிகிறது.



முடிவு : எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் நேர்க்கோட்டில் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இயங்குகின்றன.

சோதனை 2

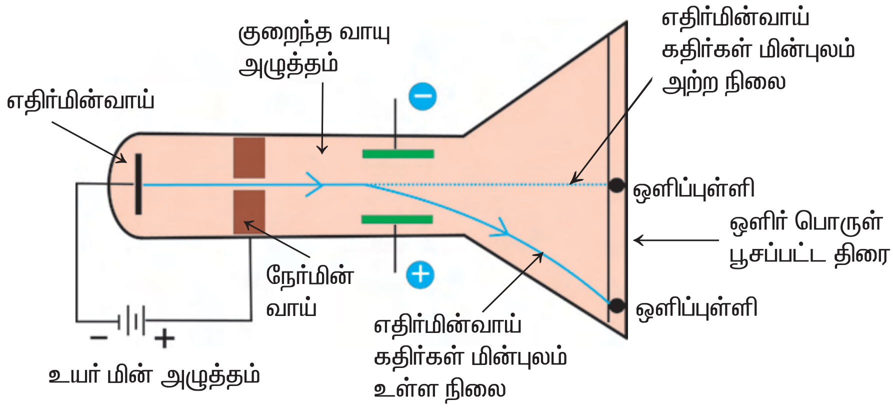
எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் வரும் பாதையில் எடை குறைந்த சக்கரத்தை எதிர் மற்றும் நேர்மின்வாய்களுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் வைத்தால் சக்கரம் சுழலுகிறது.



முடிவு : எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் நிறை, இயக்க ஆற்றலுடைய சிறிய துகள்களினால் ஆனவை.

சோதனை 3

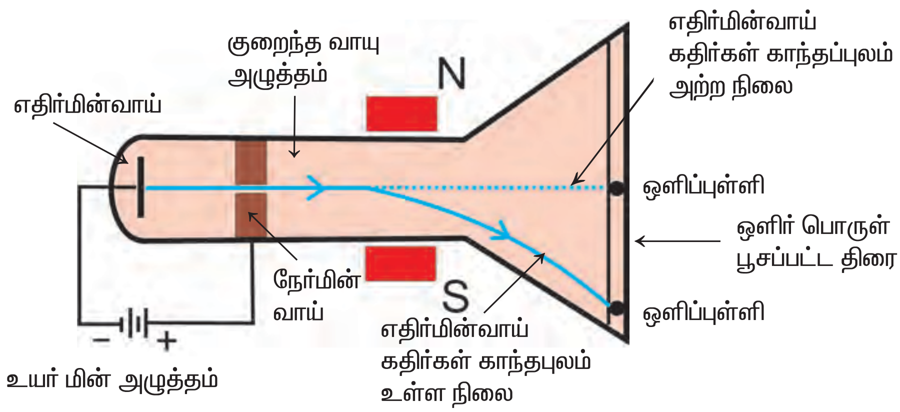
எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களை மின் புலத்தின் வழியே செலுத்தும்போது எதிர் மின்வாய்க் கதிர்கள் நேர்மின்வாயை நோக்கி விலக்கமடைகின்றன.



முடிவு : எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் எதிர்மின்னூட்டம் பெற்றவை.

சோதனை 4

எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களை ஒரு காந்தப் புலத்தின் வழியாகச் செலுத்தும்போது எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் செலுத்தப்பட்ட காந்தப் புலத்திற்குச் செங்குத்தாக விலக்கமடைகின்றன.



முடிவு : எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் விலக்கமடையும் திசையைக் கொண்டு அக்கதிர்கள் எதிர்மின்துகள்களால் ஆனவை என்பதனை அறியலாம். இத்துகள்கள் எலக்ட்ரான்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

சோதனை 5

மேற்கூறிய அனைத்துச் சோதனைகளையும் வெவ்வேறு வாயுக்களையும் வெவ்வேறு எதிர்மின்வாய் மின்னிறக்கக் குழாய்களையும் கொண்டு மீண்டும் மீண்டும் செய்யப்படுகிறது. எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களின் பண்புகளில் எவ்வித மாற்றமுமில்லை.

முடிவு: எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் மின்னிறக்கக்குழாயின் உள்ளிருக்கும் வாயுவின் தன்மையையோ, எதிர்மின்வாயின் தன்மையையோ சார்ந்தது அல்ல.

மேற்கண்ட முடிவுகளைக் கொண்டு எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களின் பண்புகளை நீங்களே எழுதலாமே!

எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களின் பண்புகள்:–

1.

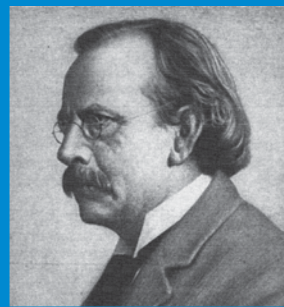
2.

3.

4.

5.

“ஆங்கிலேய அறிவியல் அறிஞர் ஜே.ஜே.தாம்சன் எலக்ட்ரான் மற்றும் ஐசோடோப்புகளைக் கண்டுபிடித்தார்.”

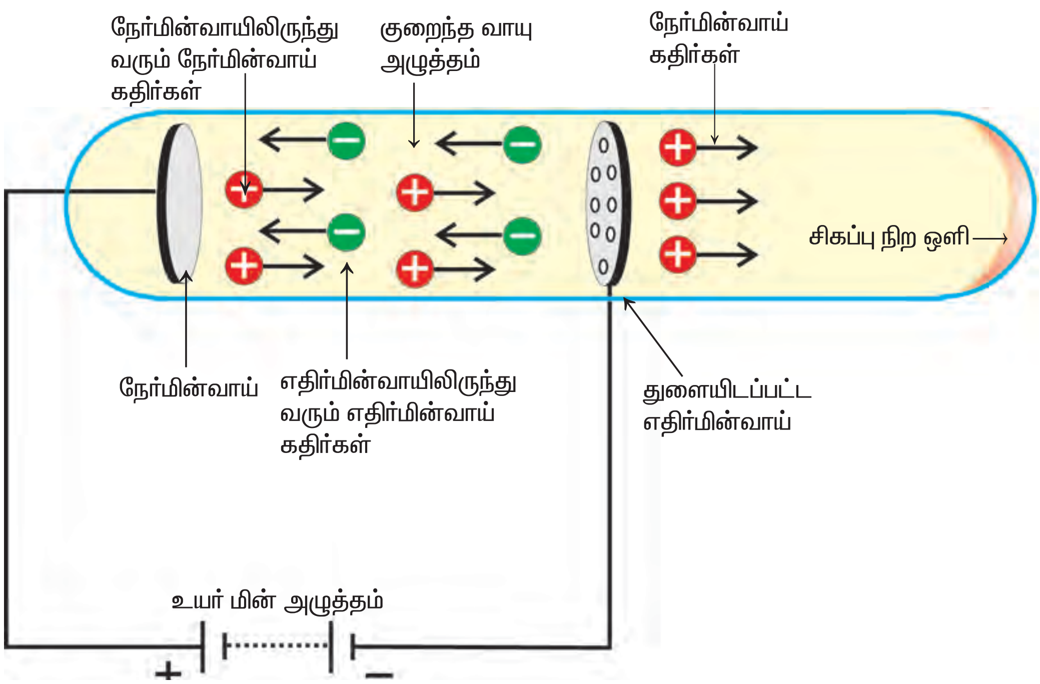


3.5.3. புரோட்டான்கள் கண்டுபிடிப்பு

அணுவில் எதிர்மின்னூட்டம் கொண்ட துகள்கள் உள்ளன. எனவே அதற்குச் சமமாக நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட துகள்கள் இருக்க வேண்டும் எனக் கோல்டுஸ்டீன் நினைத்தார். ஏனென்றால், அப்பொழுதுதான் ஓர் அணு மின்நடுநிலைத் தன்மையைப் பெற்றிருக்க முடியும். அதன் விளைவாக அவர் அணுவில் புரோட்டான்கள் இருக்கலாம் எனக் கணித்தார்.

கோல்டுஸ்டீன் சோதனை (1886)

எதிர்மின்வாய்க்கதிர் சோதனையைக் கோல்டுஸ்டீன் மீளச் செய்யும்போது, துளையிடப் பட்ட எதிர்மின்வாயைப் பயன்படுத்தினார். குறைந்த அழுத்தத்தில் உள்ள வாயுவினுள் உயர் மின் அழுத்தத்தைச் செலுத்தும் பொழுது, எதிர்மின்வாயின் பின்புறம் மங்கிய சிவப்பு நிற ஒளி ஒளிர்வதைக் கண்டார். இக்கதிர்கள் நேர்மின்வாயிலிருந்து



உருவாவதால் அவை நேர்மின்கதிர்கள் அல்லது நேர்மின்வாய்க்கதிர்கள் அல்லது கால்வாய் கதிர்கள் என அழைக்கப் படுகின்றன. நேர்மின்வாய்க்கதிர்கள் நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட துகள்களால் ஆனவை.

ஹைட்ரஜன் வாயுவை மின்னிறக்கக் குழாயில் எடுத்துக்கொள்ளும்போது பெறப்படும் நேர்மின் துகள்கள் புரோட்டான்கள் எனப்படுகின்றன. ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவிலிருந்து ஓர் எலக்ட்ரானை நீக்கும்போது, ஒரு புரோட்டான் கிடைக்கிறது.

$$H \longrightarrow H^{+} + e^{-}$$

(புரோட்டான்) (எலக்ட்ரான்)

எனவே, புரோட்டான் என்பதை ஹைட்ரஜன் அயனி (H^{+}) என்றும் வரையறுக்கலாம். (அயனிகள் என்பவை மின்னூட்டம் கொண்ட துகள்களாகும். இவை நேர்மின்னூட்டமோ அல்லது எதிர்மின்னூட்டமோ பெற்றிருக்கலாம்.)

நேர்மின்வாய்க் கதிர்களின் பண்புகள்

1. நேர்மின்வாய்க்கதிர்கள் நேர்க்கோட்டில் பயணிக்கும்.
2. நேர்மின்வாய்க்கதிர்களின் பாதையில் வைக்கப்பட்ட சக்கரத்தைச் சுழலச் செய்கின்றன. எனவே, நேர்மின்வாய்க் கதிர்கள் நிறையுடைய துகள்களினால் ஆனவை.
3. நேர்மின்வாய்க்கதிர்கள் மின்புலத்தால் மற்றும் காந்தப்புலத்தால் எதிர் மின்வாயை நோக்கி விலக்கமடை கின்றன. இவை நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட துகள்கள் என்பதை அறியலாம்.
4. நேர்மின்வாய்க் கதிர்களின் பண்புகள் மின்னிறக்கக் குழாயின் உள்ளிருக்கும் வாயுவின் தன்மையைச் சார்ந்து அமையும்.
5. துகளின் நிறை மின்னிறக்கக் குழாயிலுள்ள வாயுவின் அணு நிறைக்குச் சமமாக இருக்கும்.

3.5.4. அடிப்படைத்துகள்களின் பண்புகள்

துகள்கள்	நிறை – அணு நிறை அலகு (அ.நி.அ)	ஒப்புமின் சுமை
எலக்ட்ரான்(e)	0.00054 அ.நி.அ.	-1
புரோட்டான்(p)	1.00778 அ.நி.அ.	+1

3.6. அணு மாதிரி எதற்கு ?

வாயுக்களின் வழியாக மின்சாரத்தைச் செலுத்தும்போது அணுவைப் பிளக்க முடியும் என்ற முடிவும், அதில்

1. எலக்ட்ரான்கள்,
2. புரோட்டான்கள் உள்ளன என்ற முடிவும் வரலாற்றில் பதியப் பெற்றன.

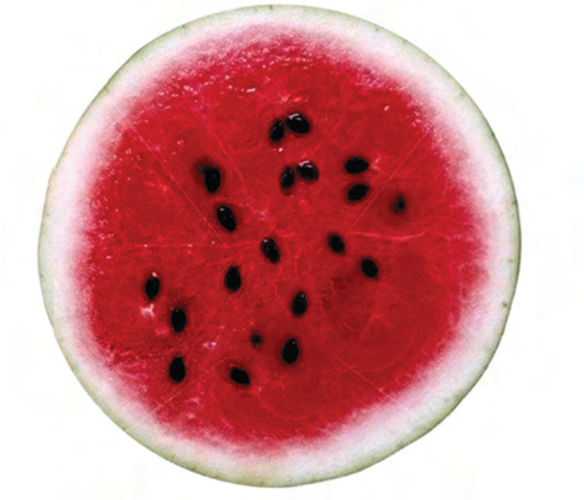
எலக்ட்ரான், புரோட்டான் ஆகிய அடிப்படைத்துகள்களின் பண்புகளைப் பற்றி அறிந்ததின் விளைவு பல்வேறு அணுமாதிரிகள் உருவாக வழிவகுத்தன.

அணு மாதிரி என்பது அணுவிலுள்ள பல்வேறு அடிப்படைத் துகள்களின் அமைப்பு பற்றிக் கூறுவதாகும். பல்வேறு அணுமாதிரிகளைப் பற்றிப் புரிந்து கொள்வதன் மூலம் அணுவின் முதன்மை அமைப்பினை அறிந்து கொள்ள முடிகின்றது.

3.6.1. தாம்சன் அணு மாதிரி (1904)

தாம்சன் முன்மொழிந்த அணு மாதிரியை தர்பூசணிப் பழத்திற்கோ, அல்லது பழுத்த கொய்யாப் பழத்திற்கோ ஒப்பிடலாம். தர்பூசணிப் பழத்தில் நாம் உண்ணும் சிவப்பு

நிறமான சதைப்பகுதியை நேர்மின் கோளம் என்றும் அதன் கருமைநிற விதைகளை எலக்ட்ரான்கள் என்றும் கருதலாம்.

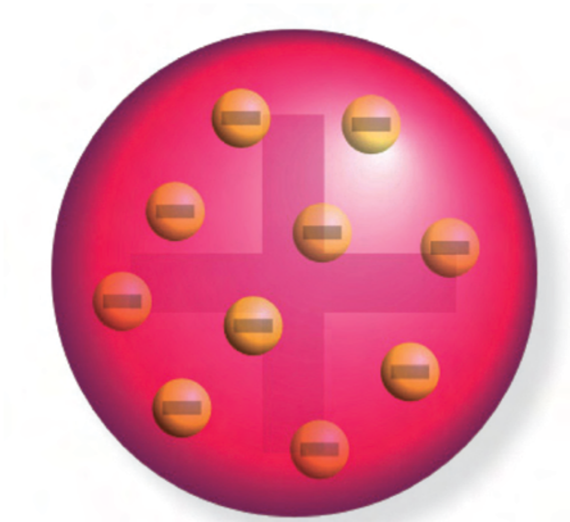


ஜே.ஜே.தாம்சன் கூற்றுப்படி,

1. அணுவானது நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட கோளமாகும். இக்கோளத்தினுள் எலக்ட்ரான்கள் பொதிக்கப்பட்டுள்ளன.
2. மொத்த நேர்மின்னூட்டமும், எதிர்மின்னூட்டமும் சமமாக இருப்பதால் ஒவ்வொரு அணுவும் மின்நடுநிலைத் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது.

தாம்சன் அணுமாதிரி பார்ப்பதற்கு கேக்கில் உலர்திராட்சையைப் பொதித்தது போல் இருக்கும் (Plum pudding model).

3.6.2. தாம்சன் மாதிரியின் வரம்புகள்



தாம்சன் மாதிரி மின்நடுநிலைத்தன்மை பற்றி வெற்றிகரமாக விளக்கியுள்ள போதிலும், அவரால் நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட கோளத்தினால் எவ்வாறு எதிர்மின்னூட்டம் கொண்ட துகள்களான எலக்ட்ரான்களை மின்நடுநிலைத் தன்மைப்படுத்தாமல் தடுக்க முடிகிறது என்பதை விளக்க முடியவில்லை. ஓர் அணுவானது எலக்ட்ரான்கள், புரோட்டான்கள் மட்டுமல்லாமல், நடுநிலைத் துகள்களான நியூட்ரான்களையும் பெற்றிருக்கலாம். இதைப் பற்றி நீங்கள் உயர் வகுப்புகளில் கற்பீர்கள்.

மதிப்பீடு

I. சரியான விடை தேர்வு செய்க.

1. பல்வேறு முறைகளில் பெறப்பட்ட கார்பன்டைஆக்சைடில் உள்ள கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன் ஒரு குறிப்பிட்ட மாறா விகிதத்தில் உள்ளது என்பது ____________ விதியை மெய்ப்பிப்பதாகும்.

   அ) தலைகீழ் விகித ஆ) மாறா விகித இ) பெருக்கல் விகித

2. நீரிலுள்ள ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் நிறை விகிதம் ____________ ஆகும்.

   அ) 1:8 ஆ) 8 :1 இ) 2:3

3. டால்டன் அணுக் கொள்கையின் தவறான கூற்று எது ?

அ) ஒவ்வொரு பருப்பொருளும் மிகச் சிறிய பிரிக்க முடியாத துகள்களான அணுக்களால் உண்டாக்கப்பட்டவை.

ஆ) ஒரு தனிமத்தின் அணுக்கள் யாவும் எல்லா வகையிலும் வெவ்வேறு மாதிரியாகவே இருக்கும்.

இ) வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் எல்லா வகையிலும் வெவ்வேறாகவே இருக்கும்.

4. டால்டன் அணுக் கொள்கை வெற்றிகரமாக விளக்குவது __________ ஆகும்.

i) பொருண்மை அழியா விதி ii) மாறாவிகித விதி

iii) கதிரியக்க விதி iv) பெருக்கல் விகித விதி

அ) (i), (ii) மற்றும் (iii) ஆ) (i), (iii) மற்றும் (iv) இ) (i), (ii) மற்றும் (iv)

5. தாம்சன் அணு மாதிரியின் சரியான கூற்றுகள்

i) நேர்மின்னூட்டம் அணுவில் சீராகப் பகிர்ந்துள்ளன.

ii) நேர்மின் கோளத்தினுள் எலக்ட்ரான்கள் சீராகப் பகிர்ந்துள்ளன.

iii) எலக்ட்ரான்கள் ஒன்றையொன்று கவர்ந்து அணுவை நிலைப்புத்தன்மை அடையச் செய்கின்றன.

iv) அணுவில் அணுவின் நிறை சீராகப் பகிர்ந்துள்ளன.

அ) (i), (ii) மற்றும் (iv) ஆ) (i), (ii) மற்றும் (iii) இ) (i) மற்றும் (iii)

அறிவியல்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

அ) __________ எதிர்மின்னூட்டம் கொண்டது. (எலக்ட்ரான்/புரோட்டான்)

ஆ) புரோட்டான்__________ முனை பக்கம் விலக்கமடைகிறது. (நேர்மின்/ எதிர்மின்)

III. கலம் 1 ல் உள்ளதை வைத்துக் கொண்டு கலம் 2 மற்றும் 3 ஐப் பொருத்துக.

பண்பு (கலம்–1)	எதிர் மின்வாய்க் கதிர்கள்(கலம்–2)	நேர்மின்வாய்க் கதிர்கள்(கலம்–3)
1. மின்னூட்டத்தின் வகை	அ) சார்ந்தது அல்ல	க) நேர்மின்னூட்டம்
2. துகள்	ஆ) எதிர்மின்னூட்டம்	ங) சார்ந்தது
3. மின்னிறக்கக் குழாயின் உள்ளிருக்கும் வாயுவின் தன்மை	இ) எதிர்மின் வாய்	ச) புரோட்டான்
4. பிறப்பிடம்	ஈ) எலக்ட்ரான்	ஞ) நேர்மின்வாய்

IV. கீழ்க்குறிப்பிட்டுள்ள வாக்கியங்களில் எவை தவறானவை ? தவறான வாக்கியங்களை சரியாக எழுதுக.

அ) எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் நிறை, இயக்க ஆற்றலுடைய பெரிய துகள்களினால்ஆனவை.

ஆ) எதிர்மின்வாய்க்கதிர்கள் காந்தபுலத்தால் விலக்கமடைகின்றன.

இ) எதிர்மின்வாய்க்கதிர்கள் உள்ளிருக்கும் வாயுவின் தன்மை சார்ந்தது அன்று.

V. விடை தேடலாமா ?

1. ஓர் எடை குறைந்த சக்கரத்தை, எதிர்மின்வாய் கதிர்கள் வரும் பாதையில் வைக்கும் போது சக்கரம் சுழலுகிறது எதனால் ?

2. அ) மின்னிறக்கக்குழாயில் வாயுவின் அழுத்தத்தை 760மி.மீ மெர்குரியில், உயர் மின்னழுத்தத்தைச் செலுத்தும் போது நிகழ்வது என்ன ?

ஆ) மின்னிறக்கக் குழாயில் வாயுவின் அழுத்தத்தை 0.01 மி.மீ மெர்குரிக்குக் குறைக்கும் போது நிகழ்வது என்ன ?

3. எலக்ட்ரான்கள் எதிர்மின்னூட்டம் கொண்டவை என்பதை எவ்வாறு நிரூபிப்பீர்கள் ?

4. செல்வி, மூடி உடைய ஒரு கண்ணாடி குடுவையில் பனிக்கட்டி துண்டுகளை எடுத்துக்கொண்டாள். பின்னர் தராசின் உதவியுடன் அக்குடுவையின் நிறை 150 கிராம் எனக் கண்டறிந்தாள். சிறிது நேரத்திற்குப் பின் பனிக்கட்டி மெதுவாக உருகி நீராகிய பின்னர் அக்குடுவையின் நிறை 150 கிராம் எனக் கண்டறிந்தாள். இந்த சோதனை மூலம் நீங்கள் என்ன அறிகிறீர்கள் ?

5. கிணறு, குளம், ஆறு மற்றும் ஆழ்துளை கிணறு போன்ற மூலங்களிலிருந்து கண்ணகி, கௌதம், டேவிட் மற்றும் சலீம் ஆகியோர் தனித்தனியே நீரைச் சேகரித்தனர். பின்னர் அதை அருகில் உள்ள ஆய்வகத்தில் பரிசோதித்தனர். அதிலிருந்து பெறப்பட்ட முடிவு என்னவென்றால் எல்லா நீர் மூலங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட நீரிலும் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜனின் நிறை விகிதம் 1 : 8 ஆகும்.

அ) இந்த சோதனையிலிருந்து நீங்கள் என்ன அறிகிறீர்கள் ?

ஆ) எந்த வேதிச் சேர்க்கை விதிக்கு உட்பட்டது ?

6. டால்டனின் அணுக் கொள்கையின் கருத்துகள் பின்வருமாறு:

அ) அணுக்களை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ முடியாது.

ஆ) மாறுபட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று குறிப்பிட்ட, எளிய மற்றும் முழு எண் விகிதத்தில் இணைந்து சேர்ம அணுக்களை உருவாக்கும்.

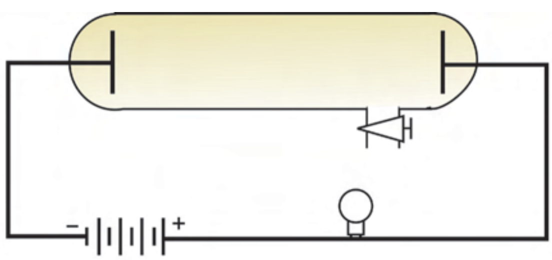
i. மாறா விகித விதி டால்டன் அணுக் கொள்கையின் எந்த கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது ?

ii. பொருண்மை அழியா விதி டால்டன் அணுக்கொள்கையின் எந்த கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது ?

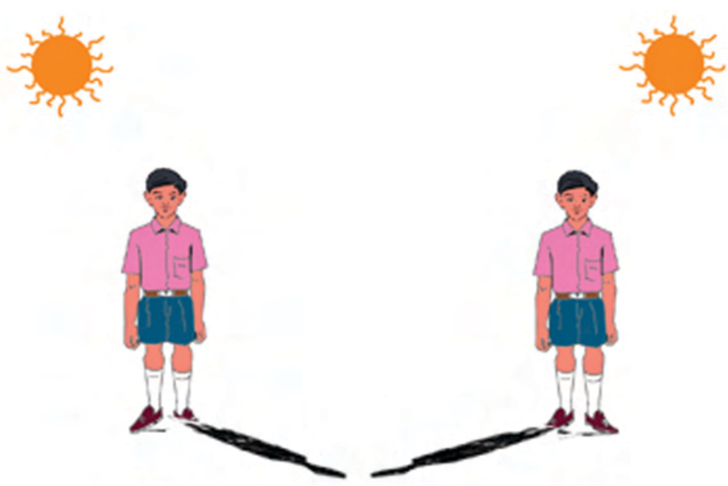
7. ஆய்வகத்தில் ராணியால் தயாரிக்கப்பட்ட கார்பன் மோனாக்சைடில் 15கி கார்பன் மற்றும் 20கி ஆக்சிஜன் உள்ளது. ராம் வேறு ஒரு முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட கார்பன் மோனாக்சைடில் 42.9 % கார்பன் உள்ளது. ராணி, ராமின் கணக்கீடுகள் மாறா விகித விதியைப் பின்பற்றுகின்றன என நிரூபிக்கவும்.

8. எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள்(எலக்ரான்கள்)வரும் பாதையில் ஒரு சிறிய பொருளை நேர் மற்றும் எதிர்மின்வாய்களுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் வைத்தால், எதிர்மின்வாய்க்கு எதிர்பக்கத்தில் பொருளின் உருவம், வடிவம் மாறாமல் நிழல் உருவாவதைப் பார்க்க முடிகிறது. இதிலிருந்து எதிர்மின்வாய்க் கதிரின் பண்பைப் பற்றி நீங்கள் அறிவது என்ன ?

9. மின்னிறக்கக் குழாயில் வாயுவை நிரப்பி, படத்தில் உள்ளவாறு கோமதி இணைத்தாள். பின்னர், கோமதி அதிக மின்முத்தத்தைக் கொடுத்தபோது விளக்கு ஒளி தரவில்லை எனில், கோமதி என்ன மாற்றத்தைச் செய்திருந்தால், ஒளி தந்திருக்கக் கூடும்.



10. காலையிலும் மாலையிலும் சூரிய ஒளியில் நிற்கும்போது உண்டாகும் உங்களுடைய நிழலின் உருவளவு மற்றும் திசையினைக் கவனிக்கவும்.

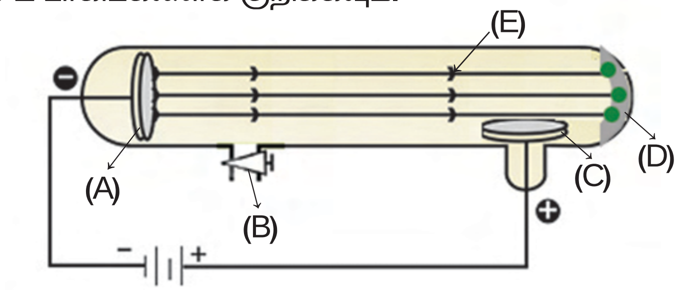


அ) உங்கள் உருவமும், நிழலின் உருவமும் சமமாக உள்ளதா ? ஏன் ?

ஆ) நிழலின் திசை ஒளி மூலத்தின் திசையில் உள்ளதா ? அல்லது அதற்கு எதிர்திசையில் உள்ளதா ?

இ) இச்செயலில் உண்டாகும் நிழலினை, எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களின் பாதையில் ஒரு பொருளை வைக்கும் போது உண்டாகும் நிழலுடன் ஒப்பிடுக.

11. அ) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தை வரைந்து, படத்தில் குறிப்பிட்டுள்ள A, B, C, D மற்றும் E பாகங்களைக் குறிக்கவும்.



ஆ) பாகம் B யின் பயன் என்ன ?

இ) பாகம் D யின் செயல்பாடு என்ன ?

12. எதிர்மின்வாய்க்கதிர்கள் மற்றும் நேர்மின்வாய்க்கதிர்கள் முறையே எதிர் மின்னூட்டம் மற்றும் நேர்மின்னூட்டம் கொண்டவை. அவை ஒன்றுக்கொன்று எதிர்திசையில் செல்கின்றன. அவை ஏன் நடுநிலையாவதில்லை ?

13. நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட கோளத்தில் எதிர்மின்னூட்டம் கொண்ட எலக்ட்ரான்கள் பொதிந்துள்ளன என்று தாம்சன் கூறினார். அவர் ஏன் எதிர்மின்னூட்டம் கொண்ட கோளத்தில் நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட துகள்கள் பொதிந்துள்ளன எனக் கூறவில்லை ?

VI. சில செயல்முறைக்கான யோசனைகள்:

காகித அட்டை (cardboard), வட்டவடிவில் வெட்டப்பட்ட வரைத்தாள் (chart paper), பசை, பஞ்சு, சிவப்பு நிற பேனா (Sketch pen), தர்பூசணிப் பழத்தின் கருமை நிற உலர்ந்த விதை (அல்லது) கருப்பு மணிகள் கொண்டு தாம்சன் அணுமாதிரியை உருவாக்குக. அதன் பாகங்களை குறிப்பிட்டு வகுப்பு அறையில் பார்வைக்கு வைக்கவும். மேலும், அதனுடைய விளக்கத்தை தருக.

மேலும் அறிய

நூல்:

Inorganic Chemistry – P.L.Soni - Sultan Chand and Sons

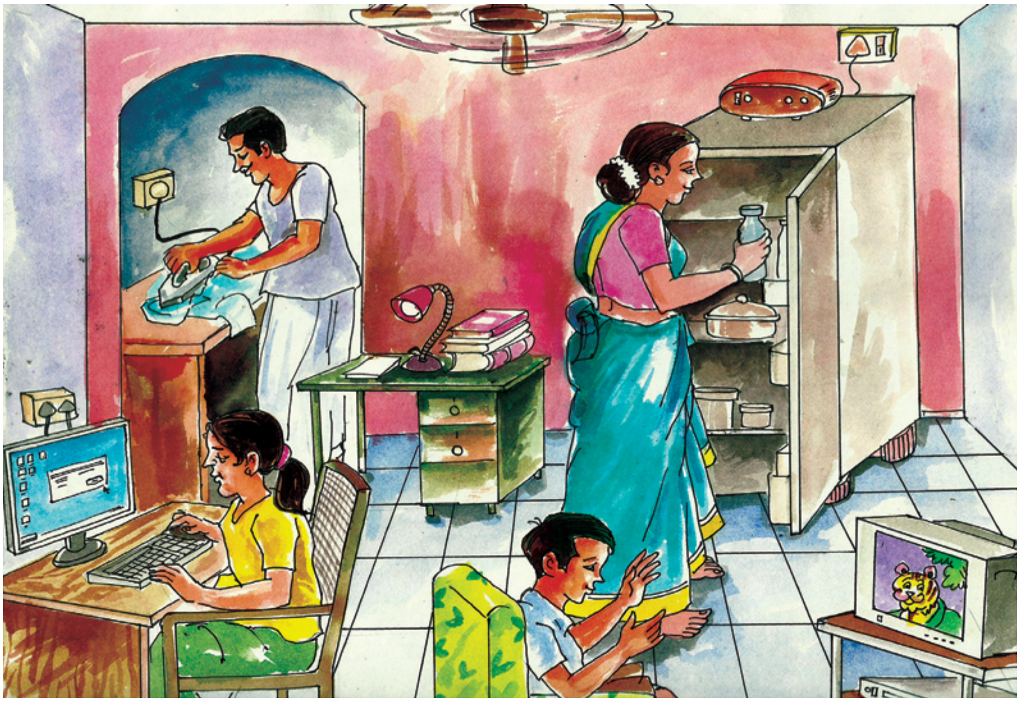
இணையத்தளம்:

http://www.chem4kids.com/files-atom-structure

http://www.world of teaching.com/powerpoints/atomic%20structure

hhttp://www.about.chem

4. மின்னியலும் வெப்பவியலும்



கடந்த ஞாயிறன்று முருகன் தனது நண்பன் ஆனந்தின் வீட்டிற்குச் சென்றிருந்தான். அவன் வீட்டின் அழைப்பு மணியை அழுத்திவிட்டுக் காத்திருந்த முருகனை ஆனந்த் கதவைத் திறந்து உள்ளே அழைத்துச் சென்றான். முருகன் கண்ட காட்சி இங்கு படமாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது. நீங்கள் படத்தில் பார்ப்பது என்ன ? இவர்களின் வாழ்க்கை மின்சாரம் இல்லையெனில் எவ்வாறு இருக்கும் என்பதை உங்களால் கற்பனை செய்து பார்க்க முடிகிறதா ?

மின்சாரம் நமது அன்றாட வாழ்வில் மிக முக்கிய பங்கினை வகிக்கிறது. மின்சார ஆற்றல் நமக்குப் பல வழிகளில் உதவியாக உள்ளது. மின்சாரம் இல்லையெனில் நமது நவீன வாழ்க்கை இல்லையென்றே கூறலாம்.

நம் வீடுகள், பள்ளிகள் மற்றும் தொழிற் சாலைகளில் பயன்படுத்தும் மின்சாரம் மின் நிலையங்களிலிருந்தே பெறப்படுகிறது. காற்று, நீர், வெப்பம் போன்ற ஆற்றல்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஈரக்கையால் மின்சாதனப் பொருள் களைக் கையாளக்கூடாது என நாம் அடிக்கடி எச்சரிக்கப்படுகிறோம். அது ஏன் ?

நீரில் உப்புகள் கரைந்திருந்தால் அது ஒரு சிறந்த மின்கடத்தியாகச் செயல்படும். நமது உடலானது 70% நீர் மற்றும் அதில் கரைந்துள்ள பல்வேறு தாதுப் பொருள்களால் ஆனது. எனவே நமது உடலும் மிகச்சிறந்த மின்கடத்தியாகச் செயல்படும். இதனாலேயே நாம் மின்சாரக் கம்பிகளை வெறும் கைகளால் தொடக் கூடாது.

இரப்பர் கையுறைகள், காலணிகளை அணிவதன் மூலம் மின் அதிர்ச்சி யிலிருந்து நம்மை ஓரளவு காத்துக் கொள்ளலாம்.

மூலங்களிலிருந்து மிக அதிக அளவில் மின்சாரம் தயாரிக்கும் இடம் மின்நிலையம் எனப்படும்.

சிறிய அளவு மின்சாரத்தைப் பேட்டரி, செல்கள் மூலம் பெறமுடியும். இவ்வாறு பெறப்பட்ட மின் ஆற்றல் தகுந்த மின்சுற்றுகள் மூலம் பயன்படுத்தவும், மின்பொத்தான்கள் (switch) மூலம் கட்டுப்படுத்தவும் முடிகிறது.

4.1. மூன்று வகையான மின் சுற்றுகள்

மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு மூடப்பட்ட மின்கடத்தும் சுற்றுப்பாதை தேவை. இதை உருவாக்க மின்கலம் அல்லது மின் கலன்கள், மின்பொத்தான், மின்விளக்கு இவையனைத்தும் கடத்துக் கம்பிகளால் இணைக்கப்பட்ட ஒரு சுற்று தேவை. இந்த மூடப்பட்ட சுற்றே மின்சுற்று எனப்படும்.

நீங்கள் முந்தைய வகுப்பில் படித்த மின்சுற்று வரைபடம் மற்றும் அதன் பகுதிகள் பற்றிய குறியீடுகளை நினைவில் கொள்க.

எளிய மின்சுற்று

ஒரு மின்கலம், ஒரு மின்விளக்கு மற்றும் மின்பொத்தான் ஆகியவை கொண்ட ஒரு சுற்று ஒரு எளிய மின்சுற்று எனப்படும். இங்கு மின்பொத்தான் மூலம் மின்சுற்று மூடப்படும்போது மின்விளக்கு எரிகிறது. ஏனெனில் இங்கு மின்னோட்டம் பாய் வதற்கு ஒரு தொடர்ச்சியான அல்லது மூடப் பட்ட பாதை இருக்கிறது.

தொடர் மற்றும் பக்கச்சுற்றுகள்

முருகனும் ராமுவும் நண்பர்கள். ஒருநாள் அவர்கள் இருவரும் ஒரு மின்சுற்று அமைப் பதற்கான முயற்சியில் ஈடுபட்டிருந்தார்கள். அவர்களுக்கு, இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்விளக்குகள் கொண்ட ஒரு மின்சுற்றை உருவாக்கவேண்டுமென்று எண்ணம். அவர்கள் எண்ணப்படி, மூன்று மின்விளக்குகள் கொண்ட மின்சுற்றை இரண்டு விதமாக உருவாக்கினார்கள். நாமும் முயற்சி செய்வோம்.

செயல் 4.1 நானே செய்கிறேன்

எனக்குத் தேவையானவை: இரண்டு 1.5v மின்கலங்கள், காப்பிடப்பட்ட கம்பித்துண்டுகள், மூன்று டார்ச் (Torch) மின்விளக்குகள் அவற்றின் தாங்கிகளுடன் மற்றும் ஒரு சாவி.

1. காப்பிடப்பட்ட கம்பித்துண்டுகளின் இரு முனைகளிலும் காப்பை நீக்கி ஏறத்தாழ 1 செ.மீ அளவுக்கு உலோகப்பாகம் வெளியே தெரியுமாறு செய்தேன்.
2. இரு 1.5v மின்கலங்களையும் இணைத்து மின்கலத்தொகுப்பாக மாற்றினேன்.
3. மின்கலத்தொகுப்பின் நேர்மின் முனையில் ஒரு கம்பியை இணைத்தேன்.
4. அக்கம்பியின் மறுமுனையை மின் விளக்குத் தாங்கிகளின் முனை களோடு தொடர்ச்சியாக இணைத்தேன்.
5. மூன்றாவது மின் விளக்குத் தாங்கியின் அடுத்த முனையை சாவியின் ஒரு முனையோடு இணைத்து, சாவியை மின்கலத் தொகுப்பின் எதிர்மின்முனை யோடு இணைத்தேன்.
6. சாவியை மூடினேன்.
7. நான் மூன்று மின்விளக்குகளும் ஒளிர்வதைக் கண்டேன்.
8. இப்போது ஏதேனுமொரு மின் விளக்கை அதன் தாங்கியிலிருந்து எடுக்கிறேன் மற்ற இரு மின்விளக்குகளும் ஒளிராமல் அணைந்து விடுவதைக் கண்டேன்.

இது என்னுடைய முதல் மின் சுற்று இப்போது நான் இச்சுற்றைக் கலைத்து விட்டு இரண்டாவது மின்சுற்றை அமைத்தேன்.

1. நான் ஒவ்வொரு மின்விளக்குத் தாங்கியின் இரு முனைகளையும் தனித்தனியே மின்கலத் தொகுப்பின் நேர்மின் முனையோடும், எதிர்மின் முனையோடும் கம்பிகளைக் கொண்டு இணைத்தேன்.
2. மூன்று மின்விளக்குகளும் ஒளிர்வதைக் கண்டேன்
3. இப்போது ஏதேனுமொரு மின் விளக்கை அதன் தாங்கியிலிருந்து எடுப்பேன். அப்போதும் மற்ற இரு மின்விளக்குகளும் ஒளிர்வதைக் கண்டேன்.

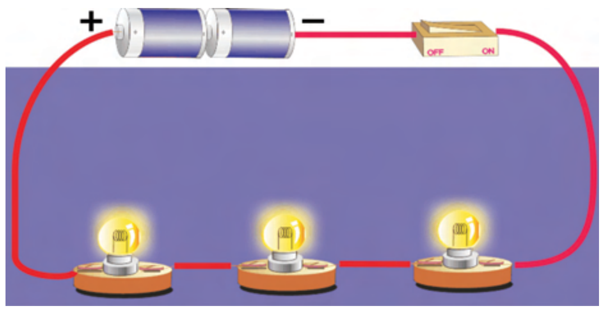
நான் அறிந்தது

என்னுடைய முதல் மின்சுற்றில் மின்விளக்குகள் தொடர்ச்சியாக இணைக்கப்பட்டன, இம் மின்சுற்று ஏதேனும் ஒரு பகுதியில் துண்டிக்கப் பட்டால் மின்னோட்டம் பாயாது.

இரண்டாவது மின்சுற்றில் ஒவ்வொரு மின்விளக்கும் தனித்தனியே மின்கலத் தொகுப்போடு இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மின்னோட்டம் பாய நிறைய பாதைகள் உள்ளன.

தொடரிணைப்புச் சுற்று

முருகன்,ராமுவால் உருவாக்கப்பட்ட மின் சுற்றுகளில் ஒன்று படத்தில் கொடுக்கப் பட்டுள்ளது. இம்மின்சுற்றினைப் பார்க்கும் போது ஒவ்வொரு மின்விளக்கின் முனை யும் மற்றொரு மின்விளக்கின் முனையோடு தொடர்ச்சியாக இணைக்கப்பட்டிருப்பது தெரியும். இந்த வகையான மின்சுற்று தொடரிணைப்புச் சுற்று எனப்படும். இதில் மின்னோட்டம் ஒரே திசையில் பாய்கிறது. மேலும் அனைத்து மின்விளக்குகள் வழி யாகவும் ஒரே அளவு மின்னோட்டம் பாய்கிறது.

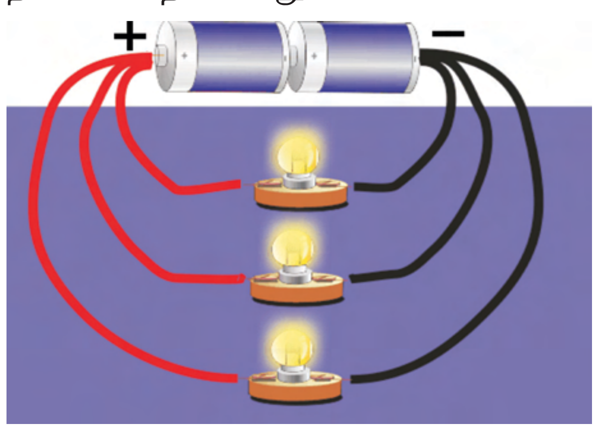


இச்சுற்றில் ஏதேனுமொரு மின்விளக்கு எடுக்கப்பட்டாலோ, பழுதானாலோ என்ன நிகழும்? இங்கு மற்ற மின் விளக்குகள் ஒளிராது. ஏனெனில் ஒரு மின்விளக்கு இல்லாவிட்டாலும் இந்த மின்சுற்று முழுமையடையாது. இதனால் எந்த மின்விளக்குகளுக்கும் மின்சாரம் செல்லாது.

பக்க இணைப்புச் சுற்று

நண்பர்களால் உருவாக்கப்பட்ட இரண் டாவது மின்சுற்றைக் காண்போம். இங்கு ஒவ்வொரு மின்விளக்கும் தனித்தனியாக மின்கம்பிகள் மூலம் மின்கலத்தின் இரு முனைகளிலும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இத்தகைய மின்சுற்று பக்கஇணைப்புச் சுற்று எனப்படும். இத்தகைய மின் சுற்றில் ஒவ்வொரு மின்விளக்கின் வழியேயும் வெவ்வேறு அளவு மின்சாரம் பாய்கிறது.

இச்சுற்றில் ஏதேனுமொரு மின்விளக்கு எடுக்கப்பட்டாலோ, பழுதானாலோ என்ன நிகழும்? இங்கு மற்ற மின் விளக்குகள் ஒளிரும். ஏனெனில் மற்ற மின் விளக்குகளுக்கு, மின்சாரம் செல்லத் தனிப் பாதை உள்ளது.



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நமது வீடுகளில் உள்ள அனைத்து மின் சாதனங்களும் பக்கச்சுற்று முறையிலேயே இணைக்கப்படுகின்றன. ஏனெனில் பக்கச் சுற்றிலேயே ஒவ்வொரு மின்சாதனமும் தனித்தனியாக மின்சாரத்தைப் பெற ஏதுவாகும். நாம் ஒரு சாதனத்தை நிறுத்தினாலும் மற்ற மின்சாதனங்கள் தொடர்ந்து இயங்கும்.

முயற்சி செய்வோம்

1. ஒரு தொடர் சுற்றையும் ஒரு பக்கச்சுற்றையும் மூன்று மின்விளக்குகளைக் கொண்டு அவற்றின் குறியீடுகளை மட்டும் பயன் படுத்தி வரைக.
2. இரண்டு மின்கலங்கள் மற்றும் நான்கு மின் விளக்குகளைக் கொண்டு ஒரு தொடர் சுற்றையும் ஒரு பக்கச்சுற்றையும் வரைக.

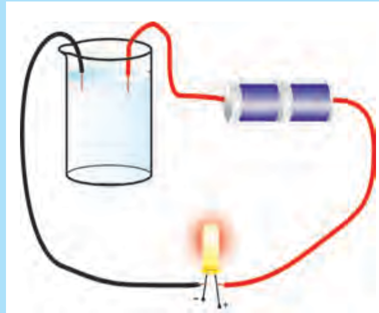
4.2 திரவங்களின் மின் கடத்தும் திறன்

காப்பர், அலுமினியம், இரும்பு, தங்கம் போன்ற உலோகங்கள் தம் வழியே மின் சாரம் செல்ல அனுமதிப்பவை. அதனால், அவை மின் கடத்திகளாகும் என்பதை நாம் அறிந்திருக்கிறோம். அதேபோல மரம், பிளாஸ்டிக், இரப்பர், கண்ணாடி போன்ற பொருள்கள் தம் வழியே மின்சாரம் செல்ல அனுமதிப்பதில்லை. அதனால் இவை மின்கடத்தாப் பொருள்கள் என்பதையும் நாம் அறிவோம்.

திரவங்கள் மின்சாரத்தைக் கடத்துமா? இதனை ஒரு சோதனை மூலம் அறிவோம்

செயல் 4.2 உற்றுநோக்கி அறிவோம்

ஒரு கண்ணாடி முகவையை எடுத்து அதனை நீர் அல்லது ஏதேனும் ஒரு திரவத்தால் நிரப்புக. பிறகு படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு மின்சுற்றை உருவாக்குக. இரு மின்கலங்கள் ஒரு ஒளி உமிழ் டையோடு விளக்கு (LED-Light Emitting Diode) இவற்றைப் பயன்படுத்தி ஒரு மின்சுற்றை



உருவாக்கி மின் கம்பியின் இரு முனைகளையும் ஒன்றையொன்று தொடாமல் நீரினுள் அமிழ்த்துக.

இப்போது LED விளக்கு ஒளிர்ந்தால் திரவம் மின்சாரத்தை நன்கு கடத்துகிறது என அறியலாம். விளக்கு ஒளிரவில்லை எனில் திரவம் மின்சாரத்தைக் கடத்தவில்லை என அறியலாம்.

மேலும், ஒளி உமிழ் டையோடு விளக்கு ஒளிரும்போது மிகப்பிரகாசமாக ஒளிர்ந்தால் அத்திரவம், ஒளி உமிழ் டையோடு விளக்கு பிரகாசம் குன்றி ஒளிர்ந்தால் அத்திரவம் மின்சாரத்தை குறைந்த அளவே கடத்துகிறது எனவும் அறியலாம்.

மேலே கண்ட சோதனையைக் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள திரவங்களைக் கொண்டு, மீண்டும் மீண்டும் செய்து அவற்றின் மின் கடத்தும் திறனை அட்டவணையில் குறிக்கவும்.

திரவம்	LEDவிளக்கின் பிரகாசம் (அதிகம்/ குறைவு/ ஒளிரவில்லை)	நற்கடத்தி/ குறை கடத்தி/ கடத்தாப் பொருள்
சாதாரண உப்புக் கரைசல்		
ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம்		
எலுமிச்சைச் சாறு		
பால்		

மேற்கண்ட அட்டவணையிலிருந்து சில திரவங்கள் மின்சாரத்தை நன்கு கடத்து கின்றன எனவும், சில திரவங்கள் மின் சாரத்தைக் குறைவாகக் கடத்துகின்றன என்பதையும் அறியலாம்.

மேற்கண்ட சோதனையை மீண்டும் வாலை வடிநீரைக் கொண்டு திரும்பவும் செய்துபார்க்க. என்ன காண்கிறீர்கள்? வாலை வடிநீர் மின்சாரத்தைக் கடத்துகிறதா? இல்லை. எனவே, வாலைவடிநீர் ஒரு மின்கடத்தாப் பொருளாகும். இப்போது சிறிதளவு உப்பை வாலைவடிநீரில் கலக்குக. இப்போது உள்ள நீர்கரைசல் மின்சாரத்தை நன்கு கடத்தும்.

குழாய், அடிகுழாய், கிணறு, மற்றும் குளங்களில் இருந்து நாம் பெறும் நீரானது தூய்மையானது அன்று. இவற்றில் இயற்கை யிலேயே சிறிதளவு உப்புகள் கரைந்துள்ளன. எனவே, இந்நீர் ஒரு நல்ல மின்கடத்தியாக செயல்படுகிறது.

எனவே, மின்னோட்டத்தைக் கடத்தும் திரவங்கள் அனைத்தும் அமில, கார, உப்புக் கரைசல்களாகவே உள்ளன.

4.3 மின்னோட்டத்தின் வேதிவிளைவுகள்

திரவங்களின் (கரைசல்களின்) வழியே மின்னோட்டம் பாயும்போது என்ன நிகழ் கிறது? கரைசல்களின் வழியே மின்னோட்டம் பாயும்போது, அவற்றினுள் ஒரு வேதி மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இதனையே மின்னோட்டத்தின் வேதி விளைவு என்கிறோம்.

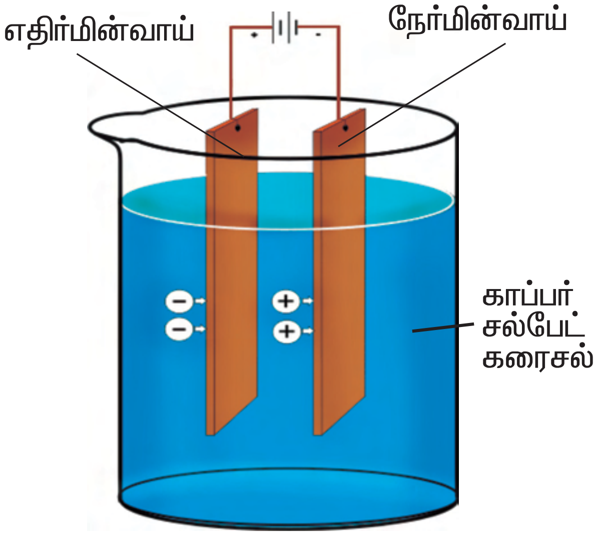
ஒரு கண்ணாடி முகவையை எடுத்துக் கொள்வோம். அதனுள் காப்பர் சல்பேட் கரைசலை எடுத்துக்கொள்வோம். கரை சலினுள் இரண்டு காப்பர் தகடுகளைப் பாதியளவுக்கு மேல் மூழ்க வைப்போம். ஒரு தகட்டினை ஒரு மின்கலத்தின் நேர்மின் முனையோடும் மற்றொரு தகட்டினை எதிர்மின் முனையோடும் இணைத்து வைப்போம்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒளி உமிழ் டையோடு (LED)

பொதுவாக ஒரு மின் சுற்றில் மின்னேட்டம் பாய்கிறதா என்பதை ஒரு மின் விளக்கைப் பயன்படுத்தி உறுதி செய்துகொள்ளலாம். இருப்பினும், பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவு மிகக்குறைவாக இருப்பின் மின் விளக்கு ஒளிராமல் போகும். எனவே, மின்விளக்குக்குப் பதிலாக ஒரு ஒளி உமிழ் டையோடைப் பயன்படுத்தி மிகக்குறைந்த மின்னோட்டத்திலும் ஒளிரச் செய்யலாம்.

ஒளி உமிழ் டையோடு என்பது குறை கடத்திப் பொருள்களால் செய்யப்பட்டது. இவற்றை ஒளிரச்செய்ய மிகக்குறைந்த அளவு மின்னோட்டமே போதுமானது. நாம் மின்சாதனங்கள் விற்கும் கடைகளில் ஒளி உமிழ் டையோடு கிடைக்கும். இவை இரு கால்களுடன் காணப்படும். ஒரு கால் பெரியதாகவும், மற்றொன்று சிறியதாகவும் காணப்படும். இவற்றின் சிறிய கால் எப்போதும் எதிர்மின்முனையுடனும் பெரிய கால் எப்போதும் நேர்மின்முனையுடனும் இணைக்கப்படவேண்டும். ஒளி உமிழ் டையோடு சிவப்பு, பச்சை, மஞ்சள், நீலம் எனப்பல வண்ணங்களில் கிடைக்கின்றன. ஒளி உமிழ் டையோடுகள் இன்று பெருமளவில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன.



கரைசலின் வழியே மின்னோட்டம் செல்லும் போது, அதில் உள்ள காப்பர் நேர்மின் அயனிகளாகவும், சல்பேட் எதிர்மின் அயனிகளாகவும் பிரிகிறது. காப்பர் நேர்மின் அயனிகள் எதிர்மின் னூட்டம் கொண்ட தகட்டினை நோக்கி நகர்ந்து அதில் படிகின்றன.

சல்பேட் எதிர்மின் அயனிகள், நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட தகட்டினை நோக்கி நகர்ந்து அதில் உள்ள காப்பரோடு வினைபுரிந்து காப்பர் சல்பேட்டாக மாறுகிறது.

மேற்கண்ட சோதனையிலிருந்து காப்பர் சல்பேட்டின் மீது மின்னோட்டத்தின் வேதி விளைவு எளிதாக விளங்குகிறது. இங்குக் காப்பர் சல்பேட்டில் வேதிமாற்றம் நிகழ்கிறது. இதனையே மின்னாற்பகுப்பு என்கிறோம்.

ஒரு கரைசலினுள் மூழ்கி வைக்கப்பட்டு மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தப்பயன்படும் இரண்டு தகடுகளும் மின்வாய்கள் எனப் படும். மேற்கண்ட சோதனையில் இரண்டு காப்பர் தகடுகள் மின்வாய்களாகும்.

மின்னோட்டத்தைக் கடத்தும் ஒரு கரைசல் அல்லது உருகிய நிலையில் உள்ள ஒரு பொருளையே மின்பகுளி என்கிறோம்.

மேற்கண்ட சோதனையில் காப்பர் சல்பேட் கரைசல் மின்பகுளியாகும்.

ஒரு மின்பகுளிக் கரைசலின் வழியாக மின்னோட்டம் செலுத்தப்படும்போது மின் பகுளிக்கரைசல் அயனிகளாகப் பிரியும் நிகழ்வு மின்னாற்பகுப்பு எனப்படும்.

4.4. மின்னோட்ட வேதிவிளைவின் பயன்பாடுகள்

மின்சாரத்தின் வேதிவிளைவின் முக்கிய பயன்களாவன:

மின்னாற் தூய்மையாக்கல்: இம்முறையில் தங்கம், வெள்ளி போன்ற உலோகங்கள் தூய்மைப்படுத்தப்படுகின்றன.

மின் முலாம் பூசுதல்: இம்முறையில் ஏதேனும் ஒரு மின்கடத்தும் பரப்பின் மீது மற்றொரு உலோகம் மெலிதான அடுக்காக மின்னாற்பகுப்பின் அடிப்படையில் படியச் செய்யப்படுகிறது.

4.4.1 மின் முலாம் பூசுதல்

தங்கமுலாம் பூசப்பட்ட ஆபரணங்களை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள் அல்லவா ? அவை எப்படி உருவாக்குகிறார்கள் ?

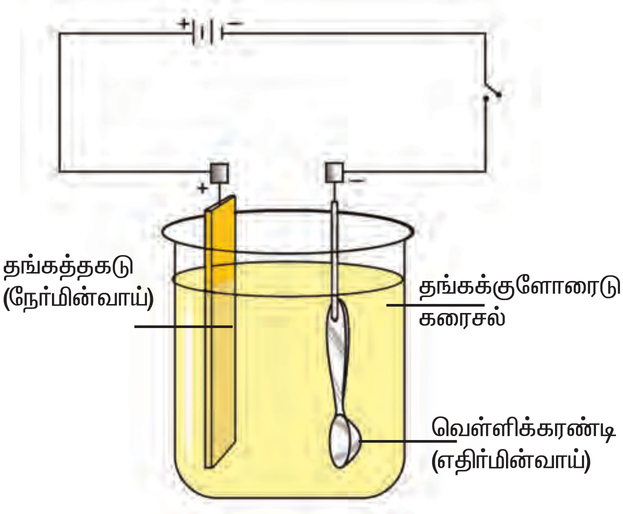
ஏதேனும் விலை குறைவான உலோகங்களின் மீது தங்கத்தை மின் முலாம் பூசச்செய்து அவை உருவாக்கப் படுகின்றன. மின் முலாம் பூசுதல் என்றால் என்ன ?

மின்னாற் பகுப்பு முறையில் ஏதேனுமொரு மின்கடத்தும் பரப்பின் மீது மற்றொரு உலோகத்தை மெலிதான அடுக்காகப் படியச் செய்யும் முறையே மின் முலாம் பூசுதல் எனப்படும்.

மின் முலாம் பூசப்படும்போது எப்பொரு ளின் மீது மற்றொரு உலோகத்தைப் படிய வைக்க வேண்டுமோ அப்பொருள் எதிர் மின்வாயாகவும், முலாம் பூசப் பயன்படும் உலோகம் நேர்மின்வாயாகவும் எடுத்துக் கொள்ளப்படும்.

வெள்ளிக் கரண்டியின் மீது தங்க முலாம் பூசுதல்:

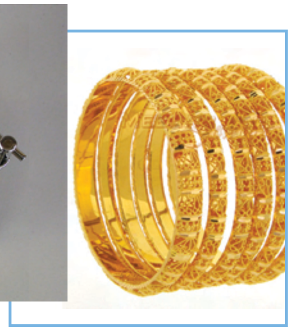
ஒரு வெள்ளிக் கரண்டியின் மீது தங்க முலாம் பூச, முலாம் பூச வேண்டிய உலோகத்தின் அமிலம் கலந்த உப்புக்கரைசல் (ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் கலந்த தங்க குளோரைடு கரைசல்) மின்பகுளியாக எடுத்துக்கொள்ளப் படுகிறது. மின் மூலாம் பூசப்பட வேண்டிய பொருள் (வெள்ளிக்கரண்டி) எதிர்மின் வாயாகவும், மூலாம் பூச வேண்டிய உலோகத்தின் கெட்டியான தகடு (தங்கத்தகடு) நேர்மின் வாயாகவும் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.



வெள்ளிக் கரண்டி முதலில் நீர்த்த அமிலக் கரைசலில் நன்கு கழுவப்படுகிறது. இதனால் அதன்மீது படிந்திருக்கும் ஆக்சைடு படலம் நீக்கப்படுகிறது. பின்னர் கரண்டி ஓடும் நீரில் கழுவப்படுகிறது. இப்போது கரண்டியின் மீதுள்ள அமிலமும் நீக்கப்பட்டு தூய்மையாகிறது.

ஒரு பீக்கரில் அமிலம் கலந்த தங்கக் குளோரைடு கரைசல் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது (மின் பகுளி). தூய்மை யாக்கப்பட்ட வெள்ளிக்கரண்டி அதனுள் தொங்க விடப்படுகிறது (எதிர்மின்வாய்). தங்கத்தகடு (நேர்மின்வாய்) கரைசலினுள் தொங்கவிடப்படுகிறது. மின்கலத்தொகுப்பு மற்றும் சாவி கொண்டு மின்சுற்று இணைக்கப்படுகிறது. மின்னோட்டம் ஏறத்தாழ 15 நிமிடங்களுக்குச் செலுத்தப்படுகிறது.

இப்போது மின்னோட்டம் நிறுத்தப்பட்டு மின்வாய்கள் கரைசலில் இருந்து வெளியே எடுக்கப்படுகின்றன. தங்கமுலாம் பூசப்பட்ட வெள்ளிக்கரண்டி இப்போது தங்கக் கரண்டியைப் போலத் தோற்றமளிக்கிறது.



மின்பூச்சு செய்ய வேண்டியது	எதிர்மின்வாய்	நேர்மின்வாய்	மின் பகுளி
துத்தநாகம் (ஜிங்க்)	இரும்பு	துத்தநாகம்	துத்தநாகசல்பேட்
வெள்ளி	இரும்பு	வெள்ளி	வெள்ளிநைட்ரேட்
தங்கம்	வெள்ளி	தங்கம்	தங்கக்குளோரைடு

மின்பூச்சு செய்தலின் பயன்கள்:

மேற்கண்ட படங்களில் என்ன காண்கிறீர்கள் ? மின்பூச்சின் பயன் நமக்குத் தெளிவாகப் புரிகிறதல்லவா ? தொழிற்சாலைகளில் மின் முலாம் பூசுதல் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மகிழுந்துகளின் பாகங்கள், சக்கரங்களில் பயன்படும் உலோகப்பகுதிகள், குளியலறைக் குழாய்கள் போன்றவை இரும்பின் மீது குரோமியம் உலோகத்தால் மின் முலாம் பூசப்பட்டவை ஆகும். சாப்பாட்டு மேசையில் பயன்படும் பொருள்கள் மற்றும் மின்தொடர்பு சாதனங்கள் போன்றவை வெள்ளியால் மின் முலாம் பூசப்படுகின்றன. என்ஜின்களில் காணப்படும் உருண்டைத் தாங்கிகளிலும் இவை பயன்படுகின்றன.

தங்கமுலாம் பூசப்பட்ட ஆபரணங்கள் கைக்கடிகாரங்கள் மிக அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இரும்பு துருப் பிடித்தலைத் துத்தநாக முலாம் பூசுவதன் மூலம் தடுக்கலாம். தானியங்கிகள் மற்றும் வீட்டு உபயோகப்பொருட்களில் நிக்கல் மற்றும் குரோமிய முலாம் பூசப்பட்டப் பொருள்கள் பயன்படுகின்றன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்பு கால்வனைசுடு இரும்பு (GI) எனப்படும். இது துருப்பிடிக்காத இரும்புக் குழாய்கள் செய்யப் பயன்படுகிறது. ஏனெனில், துத்தநாகப் பூச்சு துருப்பிடித்தலைத் தடுக்கிறது.

4.5 ஒய்வு நிலை மின்னூட்டங்கள்

இயற்கையின் மிகச்சிறந்த நிகழ்வுகளுள் ஒன்றான மின்னல், வானில் வெள்ளிக் கோடாக நிகழ்வதை நாம் காண்கிறோம். மின்னல் என்பது ஒரு மின்பொறியே ஆகும். நமது தெருக்களில் உள்ள மின் கம்பங்களிலிருந்து எப்போதேனும் மின் பொறிகள் விழுவதை நாம் பார்த்திருக்கிறோம். இந்நிகழ்வுகள் சாதாரணமாக நடைபெறும் நிகழ்வுகள். இவை ஏன் நிகழ்கின்றன ?

மின்னல் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது என்பது நெடுங்காலமாக மனிதனுக்குப் புரியாத புதிராகவே இருந்து வந்தது. ஆனால், இன்று மின்னல் ஏற்படக் காரணம் மேகங்களில் உருவாகும் மின்னூட்டங்களே என்பதை நாம் அறிந்து வைத்துள்ளோம். மின்னூட்டங்களைப் பற்றி இப்போது தெரிந்து கொள்வோம்.

முருகன் ஒருநாள் காலை பள்ளிக்குச் செல்லத் தயாராகிக்கொண்டு இருந்தான். அவன் தலையில் எண்ணெய் தடவுவதற்கு முன்னால், சீப்பால் தலைமுடியைச் சீவிவிட்டு, சீப்பை மேசை மீது வைத்தான். அப்போது மேசை மீதிருந்த சிறு காகிதத்துண்டுகள் சீப்பை நோக்கி ஈர்க்கப்படுவதைக் கண்டு வியந்தான். அவன் மீண்டும் மீண்டும் தலைசீவிவிட்டு. ஆனால் சீப்பால் தலைமுடியைச் சீவாமல் வைத்தால் காகிதத்துண்டுகள் ஈர்க்கப்படவில்லை.

வெள்ளி மோதிரம்
(மின்பூச்சுக்கு முன்பும் பின்பும்)

முருகனுக்கு இந்நிகழ்ச்சி மிகுந்த வியப்பை அளித்தது. பள்ளிக்குச் சென்றவுடன், அறிவியல் ஆசிரியரிடம் இந்நிகழ்ச்சி குறித்து விளக்கம் கேட்டான். ஆசிரியர் வகுப்பறையில் பல்வேறு செயல்களைச் செய்துகாட்டி இந்நிகழ்ச்சியை விளக்கினார். நாமும் அச்செயல்களைச் செய்து பார்ப்போம்.

மேற்கண்ட இரு செயல்களிலும் நாம் அறிவது என்ன ? பலூன் மற்றும் உறிஞ்சு குழாய் இரண்டிலுமே கம்பளியால் தேய்க்கப்பட்ட பிறகு ஏதோ ஒரு மாற்றம் நிகழ்கிறது.

செயல் 4.3 நானே செய்கிறேன்

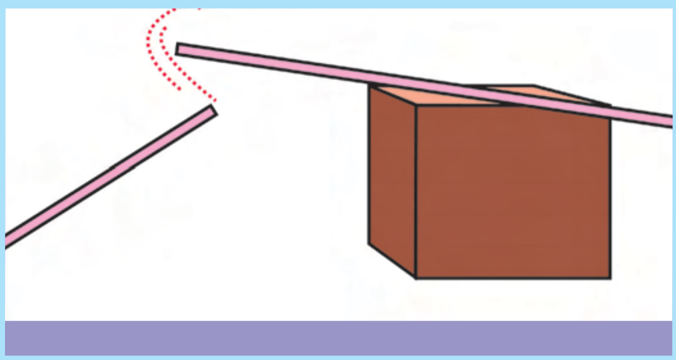
தேவையானவை: ஒரு பலூன், சில சிறு காகிதத்துண்டுகள், ஒரு கம்பளித்துண்டு.

நான் சிறு காகிதத் துண்டுகளை மேசை மீது வைத்தேன். காற்று ஊதப்பட்ட ஒரு பலூனை அவற்றின் அருகில் கொண்டு வந்தேன். காகிதத் துண்டுகள் ஓய்வு நிலையிலேயே உள்ளன.

இப்போது பலூனைக் கம்பளித்துணியில் நன்கு தேய்த்தேன். தேய்க்கப்பட்ட பலூனைக் காகிதத் துண்டுகளுக்கு அருகில் கொண்டு வந்தேன். இப்போது காகிதத் துண்டுகள் பலூனில் ஒட்டிக்கொள்வதைக் கண்டேன்.

செயல் 4.4 நானே செய்கிறேன்

தேவையானவை: இரு பிளாஸ்டிக் உறிஞ்சுகுழாய்கள், ஒரு கம்பளித்துண்டு, ஒரு மரத்துண்டு.



ஓர் உறிஞ்சுகுழாயினைக் கம்பளித்துணியில் நன்கு தேய்த்தேன். தேய்க்கப்பட்ட உறிஞ்சுகுழாயினை மரத்துண்டின் மீது வைத்தேன். இப்போது மற்றோர் உறிஞ்சுகுழாயினையும் எடுத்து கம்பளித்துணியில் நன்கு தேய்த்தேன். இதனை மரத்துண்டின் மீதுள்ள உறிஞ்சுகுழாயின் அருகே கொண்டு செல்கிறேன், இரு உறிஞ்சுகுழாய்களும் ஒன்றையொன்று விலக்குவதை அறிந்து கொண்டேன்.

இம்மாற்றமே மின்னூட்டம் பெறுதல் எனப்படும். கம்பளியால் தேய்க்கப்படும்போது உராய்வின் காரணமாக மின்னூட்டங்கள் இரு பொருள்களுக்கிடையே மாற்றப் படுகின்றன. இங்கு உராய்வின் காரணமாகப் பலூன், உறிஞ்சு குழாய் இரண்டும்

மின்னூட்டம் பெறுகின்றன. இத்தகைய பொருள்கள் மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள்கள் எனப்படும்.

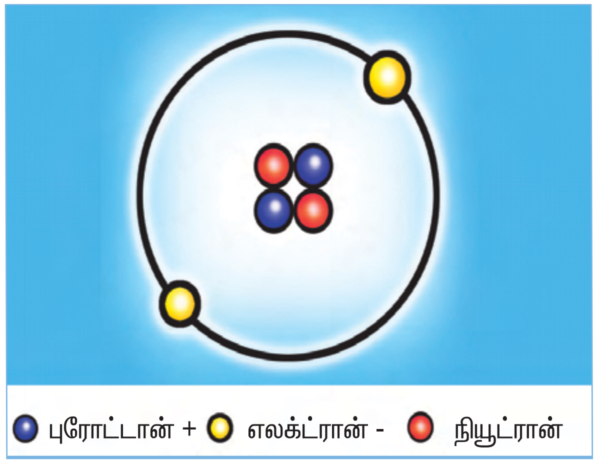
இச்செயல் நிகழக் காரணம் நிலை மின்னியல் தத்துவமாகும். மின் கடத்தாப் பொருள் ஒன்றின் புறப்பரப்பில் மின்னூட்டங்கள் சேரும் நிகழ்ச்சியையே நிலை மின்னியல் என்கிறோம். இங்கு நிலை என்ற சொல் பயன்படுத்தப்படக் காரணம், மின்னூட்டங்கள் நகர்வதில்லை.

மின்னூட்டம் என்றால் என்ன? மின்னூட்டங்களைப்பற்றி புரிந்துகொள்ள நாம் பொருள்கள் குறித்த நுட்பத்தைத் தெரிந்து கொள்ளவேண்டும். நம்மைச் சுற்றியுள்ள அனைத்துப் பொருள்களும் அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகளாலேயே ஆனவை.

ஓர் அணு மூன்று வகையான துகள்களைப் பெற்றுள்ளது. அவை எலக்ட்ரான், புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரான் ஆகும். எலக்ட்ரான் என்பது எதிர்மின்சுமையுடைய துகள். புரோட்டான் என்பது நேர்மின்னூட்டமுடைய துகள். நியூட்ரான் என்பது மின்னூட்டமற்ற ஒரு துகள்.

ஓர் அணு சம எண்ணிக்கையில் எதிர்மின் துகள்களையும் நேர்மின் துகள்களையும் பெற்றிருக்கும். (எலக்ட்ரான், புரோட்டான் எண்ணிக்கை சமமாக இருக்கும்). எனவே, ஒரு அணு மின் நடுநிலைத்தன்மை உடையது. எனவேதான் நம்மைச் சுற்றியுள்ள பெரும்பாலான பொருள்கள் மின்நடுநிலைத்தன்மை உடையதாக உள்ளன.

ஓர் அணுவின் எலக்ட்ரான், புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை சமம் இல்லாதபோது அந்த அணு மின்னூட்டம் உடையதாகக் கருதப்படும். புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிகமாகும்போது



அணு நேர்மின்னூட்டம் உடையதாகவும், எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிகமாகும்போது அணு எதிர்மின்னூட்டம் உடையதாகவும் இக்கும்.

எனவே, மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள்கள் நேர்மின்னூட்டம் உடையதாகவோ, எதிர்மின்னூட்டம் உடையதாகவோ இருக்கும்.

பொருள்கள் மின்னூட்டம் பெறும்போது எலக்ட்ரான்கள் மட்டுமே ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு மாற்றப்படுகின்றன. புரோட்டான்களும் நியூட்ரான்களும் அணுவின் மையப் பகுதியில் (உட்கருவில்) இறுகப் பிணைந்துள்ளன. அவை அணுவை விட்டு வெளியே வருவதில்லை.

4.5.1 மின்னூட்ட வகைகள்

பொருள்கள் உராய்வினால் மின்னூட்டம் பெறுகின்றன என்பதை அறிவோம். எல்லாப் பொருள்களும் ஒரே மாதிரியான மின்னூட்டத்தைப் பெறுகின்றனவா? கீழ்க்காண் செயலின் மூலம் இதனை அறிந்து கொள்வோம்.

மேற்கண்ட செயலிலிருந்து நாம்

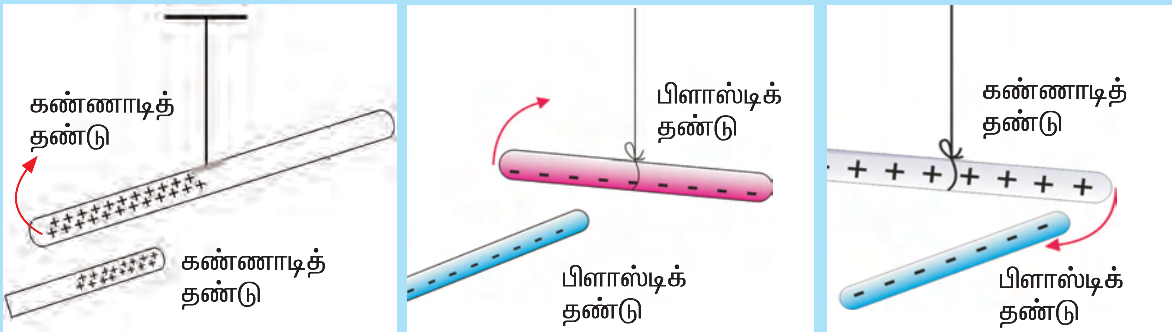
1. இரு வகையான மின்னூட்டங்கள் உள்ளன.

செயல் 4.5 **உற்றுநோக்கி அறிவோம்**

ஒரு கண்ணாடித் தண்டைப் பட்டு நூலில் கட்டித் தொங்கவிடுக. அதனைப் பட்டுத்துணி ஒன்றில் நன்கு தேய்த்து வைத்துவிட்டு மற்றொரு கண்ணாடித் தண்டை எடுத்து அதனையும் பட்டுத்துணியால் தேய்த்து, தொங்கவிடப்பட்ட தண்டின் அருகே கொண்டுவருக. என்ன நிகழ்கிறது என்பதைக் கவனிக்க.

இப்போது ஒரு பிளாஸ்டிக் தண்டை எடுத்துப் பட்டு நூலில் கட்டித் தொங்கவிடுக. இத்தண்டினை ஒரு கம்பளித் துணியில் நன்கு தேய்த்து வைத்து இதனருகே கம்பளியால் தேய்க்கப்பட்ட மற்றொரு பிளாஸ்டிக் தண்டைக் கொண்டு வருக. என்ன நிகழ்கிறது எனக் காண்க.

இவ்விரு நிகழ்ச்சிகளிலும் தண்டுகள் ஒன்றையொன்று விலக்குவதைக் காணலாம். இப்போது கம்பளியால் தேய்க்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக் தண்டை, தொங்கவிடப்பட்டுள்ள பட்டுத்துணியில் தேய்க்கப்பட்ட கண்ணாடித் தண்டின் அருகே கொண்டு வருக. என்ன நிகழ்கிறது ? இவ்விரு தண்டுகளும் ஒன்றையொன்று ஈர்க்கின்றன.

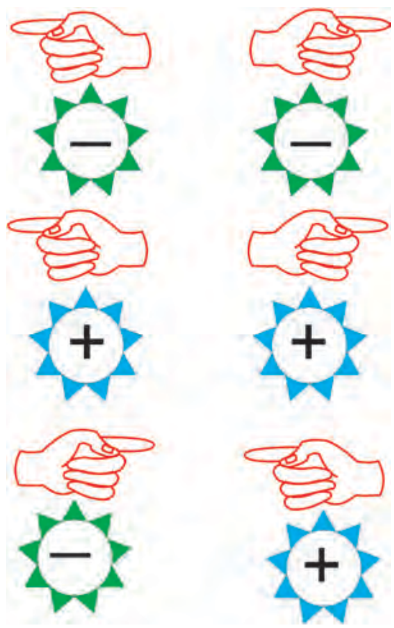


அ) நேர் மின்னூட்டம் – கண்ணாடித்தண்டு பட்டுத் துணியில் தேய்க்கப்படும்போது பெறுவது.

ஆ) எதிர் மின்னூட்டம் – பிளாஸ்டிக்தண்டு கம்பளித் துணியில் தேய்க்கப்படும்போது பெறுவது.

2. மின்னூட்டங்களுக்கிடையே விசை ஒன்று செயல்படுகிறது.
3. ஒரே வகையான மின்னூட்டங்கள் (நேர்,நேர் அல்லது எதிர், எதிர்) ஒன்றையொன்று விலக்குகின்றன.
4. எதிரெதிர் மின்னூட்டங்கள் (நேர், எதிர்) ஒன்றையொன்று ஈர்க்கின்றன.

என்பதை அறியலாம்.



4.5.2 மின்னூட்டங்கள் மாற்றப்படுதல்

பொருள்கள் எவ்வாறு மின்னூட்டம் பெறுகின்றன என்பதைக் காண்போம்.

உராய்வின் மூலம் மின்னூட்டம் பெறுதல்

பொருள்கள் அவற்றிற்கு ஏற்ற வேறு பொருள்களோடு உராய்வதால் மின்னூட்டம்

பெறுகின்றன என்பதை முற்பகுதியில் அறிந்தோம். அவை எவ்வாறு மின்னூட்டம் பெறுகின்றன ?

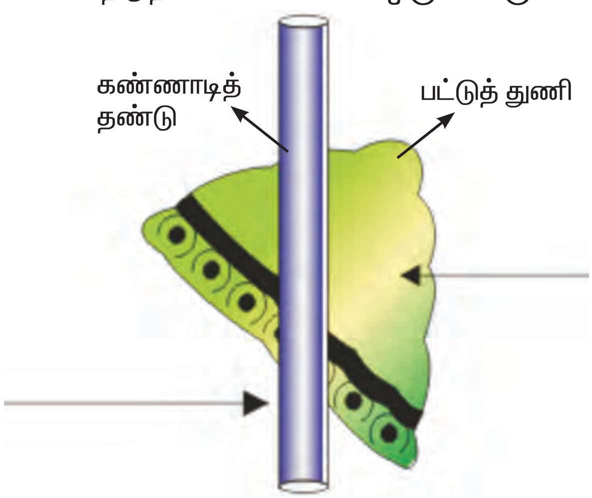
ஒரு பொருள் மற்றொரு பொருளுடன் உராயும்போது பொருள்களில் உள்ள அணுக்கள் உராய்வின் காரணமாக எலக்ட்ரான்களை மாற்றிக்கொள்கின்றன. உராயும் பொருள்களுள் ஒன்று எலக்ட்ரான் களை இழக்க மற்றொரு பொருள் எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுக் கொள்கிறது. எனவே, எலக்ட்ரானைப் பெறும் பொருளும், எலக்ட்ரானை இழக்கும் பொருளும் மின்னூட்டமடைகின்றன.

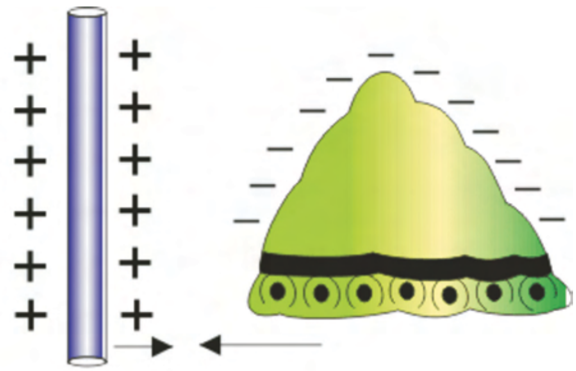
கடத்தல் மூலம் மின்னூட்டம் அடையச் செய்தல்

மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு பொருளினால் தொடுவதின் மூலமே ஒரு பொருளை மின்னூட்டம் அடையச் செய்யலாம். இம்முறையே கடத்துதல் மூலம் மின்னூட்டம் அடையச்செய்தல் எனப்படும். மின் நடுநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளை மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு பொருளினால் தொடும்போது மின்னூட்டங்கள் மாற்றப் பட்டு இரு பொருள்களுமே மின்னூட்ட முடைய பொருள்களாக மாறுகின்றன.

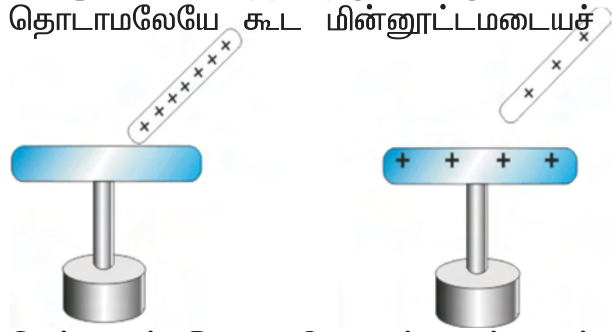
தூண்டுதல் மூலம் மின்னூட்டமடையச் செய்தல்

மின்நடுநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளை





மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு பொருளினால் தொடாமலேயே கூட மின்னூட்டமடையச்



செய்யலாம். இதனையே தூண்டுதல் மூலம் மின்னூட்டமடையச் செய்தல் என்கிறோம். இம்முறையில் மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு பொருள் (நேர் மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள் எனக் கொள்வோம்) மின்நடுநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளுக்கு அருகாமையில் கொண்டு வரப்படுகிறது. இந்நிலையில் மின்நடுநிலைப் பொருளின் அண்மை முனையில் அதற்கு எதிரான மின்னூட்டம் (எதிர்மின்னூட்டம்) தூண்டப்படுகின்றது. மேலும் மின்நடுநிலையில் உள்ள பொருளின் சேய்மை முனையில், அண்மை முனைக்கு எதிரான மின்னூட்டம் (நேர்மின்னூட்டம்) உருவாகின்றது.

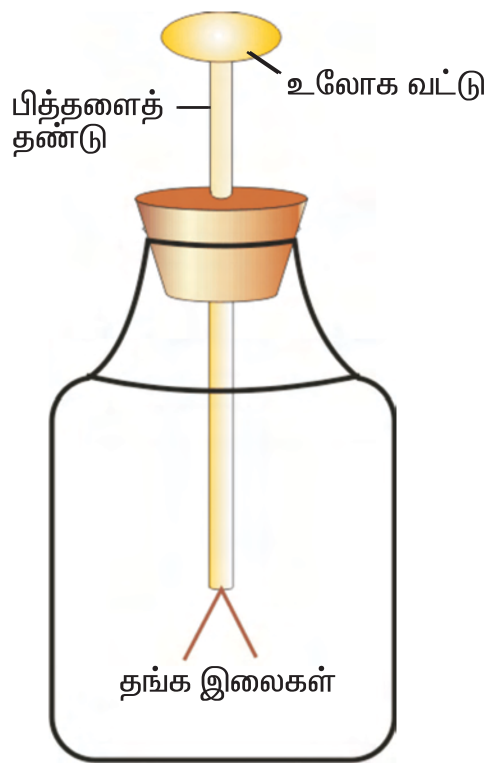
இப்போது நாம் சேய்மை முனையை நம் கைகளால் தொட்டுக்கொண்டு மின்னூட்டம் பெற்ற (நேர்மின்னூட்டம்) பொருளை எடுத்து விட்டோமானால் அம்மின்நடுநிலையில் உள்ள பொருள் எதிர்மின்னூட்டம் பெறுகிறது. இங்கு பொருள்களுக்கிடையில் எலக்ட்ரான்கள் மாற்றப்படுவதில்லை.

மின்னூட்டங்காட்டி

மின்னூட்டங்களைக் கண்டறிவதற்கும்

அவற்றை அளப்பதற்கும் பயன்படும் கருவியே மின்னூட்டங்காட்டி எனப்படும். இக்கருவி கடத்துதல் அல்லது தூண்டுதல் மூலம் மின்னூட்டமடையச் செய்யும் தத்துவத்தில் இயங்குகிறது.

மின்னூட்டங்காட்டியானது கண்ணாடிக் குடுவை ஒன்றில் வைக்கப்பட்ட உலோகத் தண்டால் ஆனது. பெரும்பாலும் பித்தளைத் தண்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது. உலோகத் தண்டின், மேல்முனையில் ஒரு உலோக வட்டும் கீழ்முனையில் மிக மெல்லிய இரு உலோக இலைகளும் ஒன்றுக்கொன்று இணையாகத் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளன. அவை மிகமெலிதாக இருப்பதால் அவை இலைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. ஆரம்ப காலத்தில் தங்க இலைகள் பயன்பட்டதால் இம் மின்னூட்டங்காட்டி தங்கஇலை மின்னூட்டங்காட்டி என்று அழைக்கப்பட்டது.



மின்னூட்டங்காட்டி

மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள் ஒன்று மின்னூட்டங்காட்டியின் உலோக வட்டி னைத் தொடும்போது, மின்னூட்டங்கள் வட்டிற்குக் கடத்தல் முறையில் மாற்றப் படுகின்றன. இம்மின்னூட்டங்கள் உலோகத் தண்டின் மறுமுனையில் உள்ள உலோக இலைகளுக்குக் கடத்தப்படுகின்றன.

இலைகள் இப்போது ஒன்றையொன்று விலக்கும். ஏனெனில் அவை ஒரே வகையான மின்னூட்டம் பெற்றுள்ளன. இலைகள் ஒன்றையொன்று விலக்குவதைக் கொண்டு பொருள்களில் மின்னூட்டம் இருப்பதை நாம் அறியலாம்.

தூண்டுவதன் மூலம் மின்னூட்டங் காட்டியின் வட்டினை மின்னூட்டமடையச்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள் ஒன்று மின்னூட்டம் அற்ற பொருளோடு தொடர்பு கொள்ளும் போது, மின்னூட்டங்கள் பரிமாறுகின்றன. இரண்டிலும் மின்னூட்ட அளவு சமமாகும் வரையில் பரிமாற்றம் நிகழ்கின்றது. இதனையே மின்னிறக்கம் என்கிறோம்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள் ஒன்றை கடத்து கம்பிகள் மூலமாகவோ தொடுதல் மூலமாகவோ, புவியோடு இணைப் பதையே புவிப்பிணைப்பு என்கிறோம்.

புவி ஏராளமான மின்னூட்டங்களைப் பெற்ற ஓர் அணைக்கட்டு போன்றது. அதனோடு தொடர்பு கொள்ளும் பொருளுக்கு ஏற்ப எலக்ட்ரான்களை அளிக்கவோ, ஏற்கவோ செய்யும் இயல்புடையது.

நமது வீடுகளில் பயன்படும் பெரும்பாலான மின்சாதனங்கள் (குளிர்சாதனப் பெட்டி, மாவரைக்கும் இயந்திரம், துணிதுவைக்கும் இயந்திரம் போன்றவை) புவி இணைப்பு செய்யப்பட்டிருக்கும். ஏனெனில் இது மனிதர்களையும், மின்சாதனங்களையும் பாதுகாக்கும்.

செய்வதன் மூலம் பொருளில் எந்த வகையான மின்னூட்டம் உள்ளது என்பதையும் நாம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

4.5.3 மின்னல் மற்றும் இடி

மின்னல் என்பது மின்னோட்டத்தினால் இயற்கையில் நிகழும் ஒரு அற்புதக் காட்சியாகும். பெரும் இடியோசைக் கேட்கு முன்னர் நாம் மின்னலைக் காணலாம். மின்னல் என்பது மிகப்பெருமளவில் மின்னூட்டங்கள் ஒரு மேகத்திலிருந்து மற்றொரு மேகத்திற்கோ, ஒரு மேகத்தின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்கோ, மேகத்திலிருந்து புவிக்கோ பாயும் நிகழ்ச்சியாகும்.

மழை மேகங்கள் மின்னூட்டங்களைப் பெற்றுள்ளன. இம்மின்னூட்டங்கள் தமக் குள்ளே பிரிந்து கொள்கின்றன. பெரும் பாலும் மேகத்தின் மேல்பாகம் அதிக அளவில் நேர் மின்னூட்டத்தையும், கீழ்ப் பாகம் அதிக அளவில் எதிர் மின் னூட்டத்தையும் உடையதாக அமைகிறது.

மேகங்களில் உள்ள இத்தகைய மின்னூட்டங்கள் மிக அதிக அளவாகப் பெருகி இருக்கும். ஆனால் இம்மின்னூட்டங்கள் ஒரு மேகத்திலிருந்து பிற மேகங்களுக்கோ, புவிக்கோ பாய இயலாது. ஏனெனில் இவற்றுக்கிடையில் உள்ள காற்று ஒரு மின்கடத்தாப் பொருளாகச் செயல்படும். ஆனால் மின்னூட்டங்கள் மிகப் பெருமளவில் பெருகும்போது, திடீரென காற்று மின்கடத்தும் பண்பைப் பெறுகிறது.

இதன்காரணமாகமேகங்களுக்கிடையே மின்னிறக்கம் நிகழ்கிறது. இதனால் மின்னூட்டங்கள் எதிரெதிர் மின்னூட்டங்களைப் பெற்ற இரு மேகங்களுக்கிடையிலோ, மேகத்திலிருந்து புவிக்கோ பாய்கின்றன. இது பிரகாசமான ஒளியை உண்டாக்குகிறது. இதனையே நாம் மின்னலாகக் காண்கிறோம்.

மின்னல் உண்டாகும் போது ஏற்படும் மிகப்பெருமளவு வெப்பம் காற்றை உடனடி யாக விரிவடையவும், அதிர்வடையவும் செய்கிறது. இதனால் பெரும் ஒலி ஏற்படுகிறது. இவ்வொலியையே இடியாகக் கேட்கிறோம்.

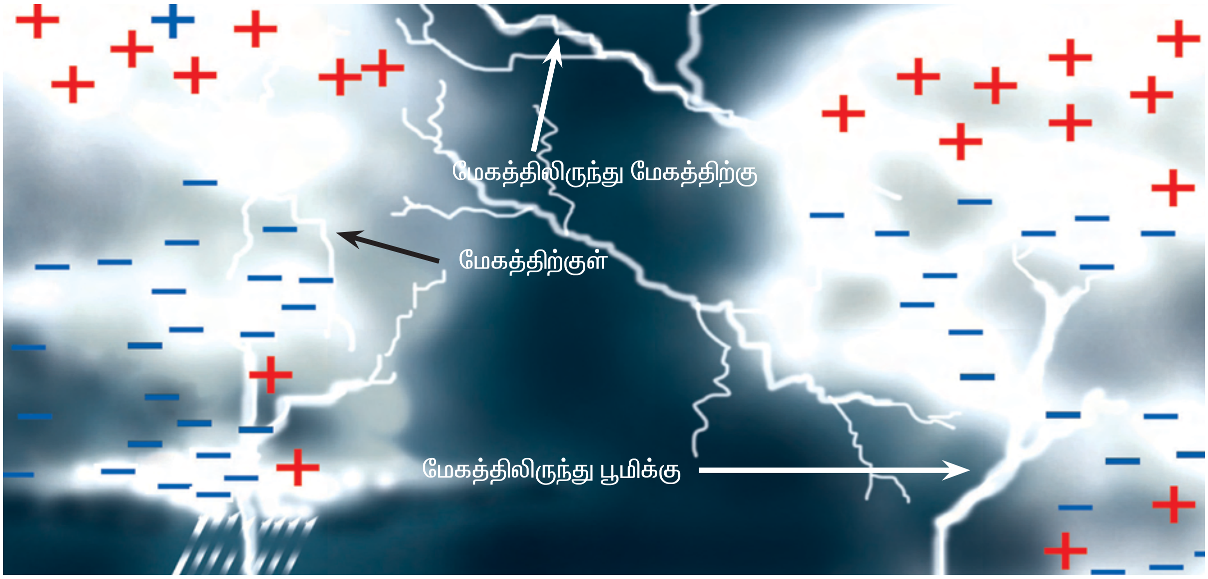
4.5.4 மின்னல் பாதுகாப்பு

மின்னல் என்பது மிகப்பெருமளவு மின் ஆற்றல் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குப் பாயும் நிகழ்வாகும். மின்னல் பெருமளவு ஆற்றலும், வெப்பமும் பெற்றிருப்பதால் புவியை அடையும் போது, மிகக் கடுமையான விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது. எனவே, இடி மின்னலிலிருந்து நம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளும் வழிமுறைகளை நாம் அறிந்திருக்க வேண்டும். மின்னலின் போது மேற்கொள்ள வேண்டிய சில பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளாவன.

1. இடி மின்னல் ஏற்படும்போது மரங்க ளுக்கு அடியில் ஒதுங்கக் கூடாது. மின்னல் ஈரமான மரங்களை எளிதில் தாக்கும். இதனால் மரங்கள் தீப் பிடித்து நமக்குப் பெரும் ஆபத்தை விளைவிக்கும்.
2. மின்னல் ஏற்படும் சமயங்களில் வீட்டின் உள்ளோ, மகிழுந்துகளின் உள்ளோ, பேருந்துகளினுள்ளோ இருக்கலாம்.
3. திறந்த வெளிகளிலோ மேடான பகுதிகளிலோ ஓடக்கூடாது.
4. பாதுகாப்பான இடம் கிடைக்க வில்லையெனில், நாம் இருக்கும்

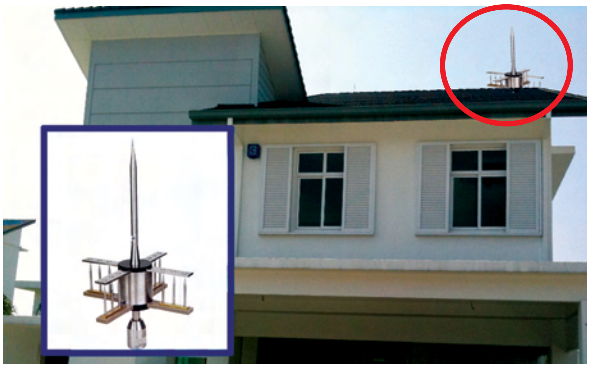
இடத்திலேயே முழங்காலிட்டு தலையைக் கவிழ்த்து அமர்ந்து விடலாம். இதுவே, மின்னலின்போது பாதுகாப்பான நிலையாகும்.

இடிதாங்கி (மின்னல் தாங்கி)



அறிவியல் அறிஞர் பெஞ்சமின் பிராங்க்ளின், மின்னல் என்பது மின்னாற்றலின் விளைவே என்பதை நிரூபிக்க தனது பிரபலமான பட்டம் சோதனையைச் செய்து காட்டினார். இடி, மின்னலுடன், மழை பெய்த ஒரு நாளில் அவர் பட்டம் விட்டார். பட்ட நூலின் மறுமுனையில் ஓர் உலோகச் சாவி ஒன்றைக் கட்டியிருந்தார். மின்னல் தாக்கியது, மின்னலானது பட்ட நூலின் வழியே சாவி வரை மின்சாரமாகப் பாய்ந்தது. பிராங்க்ளின் மின் அதிர்ச்சியிலிருந்து உயிர் பிழைத்தது ஓர் அதிசயமே!

உயரமான கட்டடங்களை மின்னலிலிருந்து பாதுகாக்க மின்னல் தாங்கிகள் (இடி தாங்கிகள்) பயன்படுகின்றன. இடி தாங்கியைக் கண்டுபிடித்தவர் பெஞ்சமின் ஃபிராங்க்ளின் என்ற அறிவியலாளர் ஆவார். இடிதாங்கி என்பது கூர்மையான முனையைக் கொண்ட ஓர் உலோகத் தண்டாகும் பாதுகாக்கப்பட வேண்டிய கட்டடங்களின் மேல் இத்தண்டு பொருத்தப் பட்டிருக்கும். தண்டானது கடத்துக் கம்பிகளால் புவியோடு இணைக்கப் பட்டிருக்கும். உலோகத் தண்டோடு இணைந்த காப்பர் (தாமிரம்) தட்டு இணைக்



கப்பட்டு புவியில் ஆழமாகப் புதைக்கப் பட்டிருக்கும். மின்னல் உலோகத்தண்டைத் தாக்கும்போது, மின்னாற்றலானது கடத்துக் கம்பிகள் மூலம் கடத்தப்படுகிறது. இதனால் கட்டடத்திற்கு எவ்விதப் பாதிப்பும் ஏற்படுவதில்லை.

4.6 வெப்பவியல்

ராம் ஊட்டியில் வசிக்கிறான். அவன் சென்னையில் வசிக்கும் தன் நண்பன் முருகனைத் தன் வீட்டிற்குக் கோடை விடுமுறையில் சில நாள்கள் தங்கிச் செல்ல அழைத்திருந்தான். முருகன் ஊட்டிக்குச் சென்றபோது இருவருக்கும் இடையே நடந்த உரையாடலைக் கவனிப்போம்.

முருகன்: சென்னையில் தற்போது வெயில் மிக அதிகமாக உள்ளது. வெப்ப நிலை 40°C அளவில் உள்ளது.

ராம்: ஊட்டியிலும் தற்போது வெப்பம் அதிகமாகத்தான் உள்ளது. வெப்பநிலை 27°C அளவில் உள்ளது.

முருகன்: இது ஒன்றும் அதிகமான வெப்ப நிலை இல்லையே ராம்!

ராம்: இது அதிகம்தான் முருகன்! சாதாரணமாக ஊட்டியில் ஆண்டுமுழுவதும் சராசரியாக 17°C வெப்பநிலையே இருக்கும். அதை ஒப்பிடும் போது 27°C என்பது அதிகம் தானே!

முருகன்: ஆனால் சென்னையில் வாழும் மக்களுக்கு 27°C என்பது சாதாரணமான வெப்ப நிலை தான். எனக்கு இங்குள்ள சூழ்நிலை மிகவும் பிடித்திருக் கிறது. என்னை ஊட்டிக்கு விடு முறையைக் கழிக்க அழைத் தமைக்கு உனக்கு நன்றி சொல்ல வேண்டும் ராம்.

மேற்கண்ட உரையாடலிலிருந்து ராமுக்கு அதிகமாக உள்ள வெப்பநிலை, முருகனுக்கு அதிக வெப்பநிலையாகத் தோன்றவில்லை என்பதை நாம் அறிகிறோம். இதேபோலத் தான் குளிரும். ஒருவருக்குக் குளிராகத் தோன்றும் நிலை மற்றவருக்குக் குளிர்ச்சி யற்றதாகத் தோன்றலாம். எனவே வெப்பம், குளிர் போன்றவை நிலையானவை அல்ல. அவை மற்றவற்றைச் சார்ந்தே தீர்மானிக்கப் படுகின்றன என நாம் அறிகிறோம். ஒரு பொருள் சூடாக உள்ளதா, குளிர்ச்சியாக உள்ளதா என்பதைத் தொடுவதன் மூலம் அறியலாம். அவ்வாறு அளவிடுதல் மிகச்சரியானதாக இருப்பதில்லை. அறிவியலாளர்கள் ஒரு பொருளின் வெப்பம் அல்லது குளிர்ச்சியின் அளவை அளப்பதற்காக வெப்பநிலை என்ற அளவீட்டினை உருவாக்கியிருக்கிறார்கள்.

வெப்பம் என்பது ஒரு வகையான ஆற்றல், உயர்ந்த வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளிலிருந்து தாழ்ந்த வெப்ப நிலையில் உள்ள ஒரு பொருளுக்குப் பாயும் ஆற்றல் வெப்பம் எனப்படும். வெப்ப நிலையானது வெப்பநிலைமானிகள் மூலம் அளவிடப்படும்.

4.6.1. வெப்பத்தின் விளைவுகள்

சூரியன் வெப்ப ஆற்றலின் மிகச் சிறந்த ஆற்றல் மூலம் ஆகும். சூரிய ஆற்றல் இல்லையேல் புவியில் எந்தவொரு உயிரினமும் உயிர்வாழ முடியாது. வெப்பத்தின் விளைவுகளாக நமது அன்றாட வாழ்வில் துணிகளை உலரவைத்தல், மெழுகுவர்த்தி எரிதல், பனிக்கட்டி உருகுதல், உணவு சமைத்தல் போன்றவற்றைக் காண்கிறோம்.

வெப்பத்தின் விளைவுகளைப் பற்றி விரிவாகக் காண்போம்:

1. வெப்பநிலை உயர்வு

ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தும் போது அதன் வெப்பநிலை உயர்கிறது. ஆனால் பொருளிலிருந்து வெப்ப ஆற்றல் எடுக்கப்படும்போது அதன் வெப்பநிலை குறைகிறது. எனவே பொருள்களை வெப்பப்படுத்தும் போது, அவற்றின் வெப்பநிலையில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது.

வெவ்வேறு பொருள்களுக்கு ஒரே அளவு வெப்பநிலையை உயர்த்த வெவ்வேறு அளவில் வெப்பம் தேவைப்படும். எடுத்துக் காட்டாக, தண்ணீரை விட எண்ணெய் விரைவில் வெப்பமடையும்.

2. நிலை மாற்றம்

திடப்பொருளை வெப்பப்படுத்தும் போது ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் உருகி திரவமாக மாறுகிறது. இவ்வெப்பநிலை அதன் உருகுநிலை எனப்படும். அதேபோல் திரவப்பொருளை வெப்பப்படுத்தும் போது ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் கொதித்து வாயுவாக மாறுகிறது. இக்குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை அதன் கொதிநிலை எனப்படும்.

எனவே, பொருள்களை வெப்பப்படுத்தும் போது அவற்றின் நிலையில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது.

3. இயற்பியல் பண்புகளில் மாற்றம்

வெப்பம் பொருள்களின் இயற்பியல் பண்புகளில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

எ.கா. அறை வெப்பநிலையில் கடினமானதாகவும், நொறுங்கும் தன்மையுடனும் உள்ள துத்தநாகத்தை உயர் வெப்பநிலையில் சூடுபடுத்தப்படும்போது மென்மையானதாகவும், வளையக் கூடியதாகவும் மாறுகிறது. அதே போல் இரும்பைச் சூடுபடுத்தினால் அது மென்மையாகவும், எவ்வடிவத்திலும் மாற்றக்கூடியதாகவும் மாறுகிறது.

ஒரு மின்கடத்தியின் மின்தடை மதிப்பு அதனை வெப்பப்படுத்தும் போது அதிகரிக்கிறது. ஒரு காந்தம் வெப்பப்படுத்தப்படும் போது அதன் காந்தத்தன்மையை இழக்கிறது.

4. வேதிமாற்றம்

வெப்பம் வேதிமாற்றத்தை வேகமாக நடைபெற செய்கிறது. எ.கா. வெப்பப்படுத்தப்படும்போது கால்சியம் கார்பனேட் சிதைவடைகிறது.

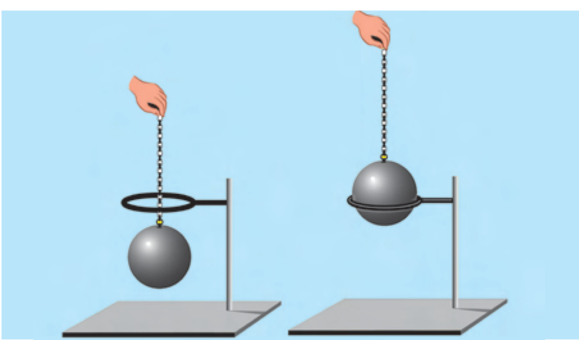
5. விரிவடைதல்

வெப்பப்படுத்தப்படும்போது பொருள்கள் விரிவடைகின்றன, ஆனால் குளிர்விக்கப் படும்போது சுருங்குகின்றன.

திடப்பொருள்கள் விரிவடைதல்

திடப்பொருள்களில் ஏற்படும் விரிவை குண்டுவளையச் சோதனை என்ற எளிய சோதனை மூலம் செய்து காட்டலாம்.

ஓர் உலோகக்குண்டு, உலோக வளையத்தை எடுத்துக் கொள்வோம். வளையத்தின் விட்டமானது, அறை வெப்ப நிலையில் உலோகக் குண்டு மிகச் சரியாக அதனுள் நுழையும் அளவுக்கு இருக்குமாறு எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.



உலோகக் குண்டை நன்கு சூடுபடுத்துவோம். சூடுபடுத்தப்பட்ட குண்டினை வளையத்தினுள் நுழைக்க முற்பட்டால், நுழையாது. இதன் மூலம் குண்டு வெப்பத்தினால் விரிவடைந்துள்ளதை அறியலாம். குண்டு குளிர்விக்கப்பட்ட பிறகு மீண்டும் வளையத்தினுள் நுழைகிறது.

மேற்கண்ட செயலிலிருந்து திடப் பொருள்கள் வெப்பத்தால் விரிவடைவதை அறியலாம். ஒரு பொருளின் வெப்பநிலை உயரும்போது அதிலுள்ள அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகள் சராசரியாக அதிக வேகத்துடன் இயங்கி ஒன்றையொன்று விலகிச் செல்கின்றன. இதனால் பொருள்கள் விரிவடைகின்றன. இதனையே வெப்பம் விரிவடைதல் என்கிறோம்.

ஒரு சில பொருள்களைத் தவிர, அனைத்து திடப்பொருள்களும் திரவங்களும் மற்றும் வாயுக்களும் விரிவடைகின்றன. ஒரு பொருளின் மூன்று நிலைகளிலும் விரிவடைதல் நிகழ்கிறது.

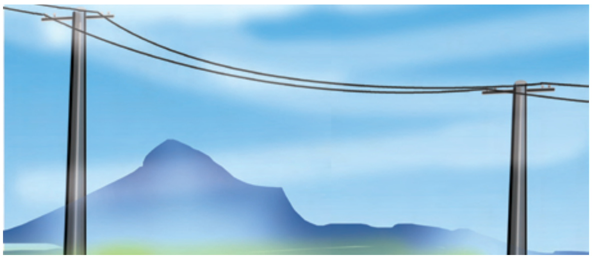
ஒரே அளவு வெப்பம் கொடுக்கப்படும் போது திடப்பொருள்கள் மிகக் குறைவாகவும், வாயுக்கள் மிக அதிகமாகவும் விரிவடைகின்றன.

வெப்ப விரிவு நம் அன்றாட வாழ்வில் பல வழிகளில் பயன்படுகிறது.

1. இரயில் தண்டவாளங்கள் அமைக்கும் போது, அவற்றிற்கு இடையில் சிறு இடைவெளி இருக்குமாறு அமைக்கப் படுகின்றன. இரும்பால் செய்யப்பட்ட தண்டவாளங்கள்கோடைக்காலங்களில்

அதிக வெப்பத்தால் விரிவடைகின்றன. இடைவெளி இல்லையெனில் விரிவடையும் தண்டவாளங்கள் வளைந்து இரயில்கள் கவிழ நேரிடும்.

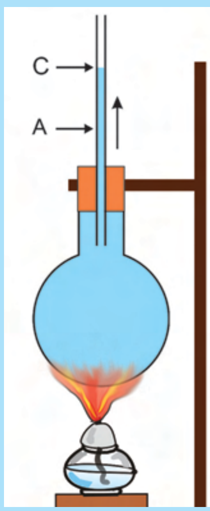
2. தொலைபேசிக் கம்பிகள் நெடுந் தொலைவுக்கு கம்பங்கள் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை கோடை காலங்களில் விரிவடைந்து தளர்ந்தும், குளிர் காலங்களில் சுருங்கி இறுகியும் காணப்படும். எனவே, இரு கம்பங்



களுக்கிடையே அமைக்கப்படும் தொலைபேசிக் கம்பிகள் தளர்வதற்கும் இறுகுவதற்கும் ஏற்ப அமைக்கப் படுகின்றன.

செயல் 4.6 உற்றுநோக்கி அறிவோம்

ஒரு கண்ணாடிக் குடுவையை எடுத்துக் கொள்வோம். அதனுள் நீரை நிரப்பி ஒரு துளை அடைப்பானால் மூடு வோம். துளையின் வழியே நுண்புழை உடைய ஒரு கண்ணாடிக் குழாயைச் செருகுவோம். கண்ணாடி குழாயினுள் நீர் சற்று மேலேறி இருக்கும். நீர் மட்டத்தை A எனக் குறித்துக் கொள்வோம். இப்போது குடுவையை சூடுபடுத்தினால் கண்ணாடிக் குழாயினுள் நீரின் மட்டம் உயர்வதைக் காணலாம். உயர்ந்த நீரின் மட்டத்தை C எனக் குறிப்போம். இதன் மூலம் திரவங்கள் வெப்பத்தால் விரிவடைகின்றன என அறியலாம்.



3. ஒரு கண்ணாடி பாட்டிலில் உள்ள அடைப் பானைத் திறக்க முடியாத போது, அதன் முனைப்பகுதியை வெப்பப்படுத்த அது விரிவடையும். ஆனால் அடைப்பான் விரிவடையாது. எனவே, எளிதில் அடைப்பானை நீக்கலாம். இதேபோல் பேனாவின் மூடியையும் வெப்பப்படுத்தி திறக்கலாம்.

4. ஒரு கண்ணாடி குவளையில் மிகச் சூடான அல்லது மிகக்குளிரான நீரை ஊற்றும்போது அதில் விரிசல்கள் ஏற்படும். ஏனெனில் கண்ணாடிக் குவளை ஒரு வெப்பம் கடத்தாப் பொருள். கண்ணாடிக் குவளையினுள் சூடான நீரை ஊற்றும்போது அவற்றின் உள்பகுதி விரிவடைகிறது. ஆனால் வெளிப்பகுதி விரிவடைவதில்லை. இவ்வாறு அதன் சுவற்றின் உள், வெளி பகுதிகளில் ஏற்படும் சமமற்ற விரிவு குவளையில் விரிசலை ஏற்படுத்துகிறது. மிகக் குளிர்ந்த நீரை ஊற்றும் போது உள்பகுதி சுருங்குகிறது. ஆனால் வெளிப்பகுதி சுருங்குவதில்லை. எனவே குவளையில் விரிசல் உண்டாகிறது.

திரவங்களில் விரிவு

திடப்பொருள்களைப் போலத் திரவங் களும் வெப்பத்தால் விரிவடைகின்றன. திரவங் களுக்கு நிலையான கனஅளவு உண்டு ஆனால் நிலையான வடிவம் கிடையாது. எனவே திரவங்களில் ஏற்படும் விரிவு அவற்றின் பரும விரிவால் அறியப்படுகிறது. திரவங்கள் திடப்பொருள் களைவிட அதிகமாக விரிவடையும்.

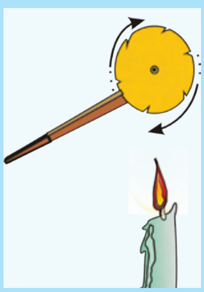
வாயுக்களில் விரிவு

வாயுக்களின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது அவற்றின் கனஅளவு அதிகரிக்கிறது. இதனால் காற்றால் நிரப்பப்பட்ட டயர்களில் உள்ள காற்றுக்குழாய்கள் கோடைக் காலங்களில் வெடிப்பதைக் காண்கிறோம். இது அவற்றில் உள்ள காற்று அதிக வெப்பத்தால் விரிவடைவதனாலேயே நிகழ்கிறது.

இதனை ஒரு சோதனை மூலம் விளக்குவோம்.

ஒரு கண்ணாடி பாட்டிலின் வாய்ப் பகுதியில் பலூன் ஒன்றை பொருத்துவோம். இப்போது பாட்டிலைச் சூடான நீர் உள்ள முகவையினுள் வைத்தால், பலூன் ஊதப் பட்டதைப் போன்று பெரிதாவதைக் காணலாம். பாட்டில் வெளியே எடுக்கப் பட்டால், பலூன் மீண்டும் சுருங்குகிறது. இது பாட்டிலினுள் உள்ள காற்று வெப்பத் தால் விரிவடைவதைக் காட்டுகிறது.

செயல் 4.7 நானே செய்கிறேன்



தேவையானவை: ஒரு மெல்லிய உலோகத் தகடு, ஓர் ஊசி, ஒரு மெழுகுவர்த்தி.

ஒரு மெல்லிய உலோகத் தகடானது எளிதில் சுழலும் வண்ணம் ஊசியின் முனையில் பொருத்தினேன். பின்னர் தகட்டினை மெழுகுவர்த்தியின் சுடருக்குச் சற்று மேலே காட்டினேன். இப்போது உலோகத்தகடு மெதுவாக சுழல்வதைக் கண்டேன்.

நான் அறிவது: மெழுகுவர்த்தியின் சுடருக்கு அருகில் உள்ள காற்று சூடாகும் போது மேலெழும்புகிறது. இவ்வாறு மேலே செல்லும் காற்று உலோகத் தகட்டினை சுழலச் செய்கிறது.

4.7 வெப்பம் பரவுதல்

வெப்பமானது அதிக வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு பகுதியிலிருந்து குறைந்த வெப்பநிலையில் உள்ள பகுதிக்குப் பரவும் என்பதை நாம் அறிவோம்.

ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு வெப்பமாற்றம் மூன்று வழிகளில் நடைபெறுகிறது.

அவை, அ) வெப்பக்கடத்தல்

ஆ) வெப்பச்சலனம்

இ) வெப்பக் கதிர்வீசல்

வெப்பக்கடத்தல்

வெப்பம் ஒரு பொருளிலிருந்து மற்ற பொருளுக்கு ஒன்றையொன்று தொட்டுக் கொண்டிருக்கும்போது பரவுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக ஒரு உலோகக் கரண்டி, சூடான நீரில் வைக்கப்பட்டால், நீரிலிருந்து வெப்பத்தை எடுத்துக்கொண்டு சூடாகிறது. அக்கரண்டியைத் தொட்டால் நம்மால் வெப்பத்தை உணர முடியும். இவ்வாறு அதிக வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளிலிருந்து குறைவான வெப்ப நிலையில் உள்ள ஒரு பொருளுக்கு அவை ஒன்றையொன்று தொடும்போது மூலக் கூறுகளின் இயக்கமின்றி பரவும் நிகழ்ச்சி **வெப்பக் கடத்தல்** எனப்படும்.

செயல் 4.8 நானே செய்கிறேன்

தேவையானவை : ஒரு கண்ணாடி முகவை, குளிர்ந்த நீர், பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட் படிகங்கள், சாராய விளக்கு

குளிர்ந்த நீரை முகவையில் எடுத்துக் கொண்டேன். பொட்டாசியம் பார்மாங்கனேட் படிகங்களை நீரில் போட்டேன். முகவையை விளக்கில் சூடுபடுத்தினேன். பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டின் நிறம் மேலெழுவதைக் காண்டேன்.

நான் அறிவது: முகவையின் கீழுள்ள சூடான நீர் மேலெழுகிறது, குளிர்ந்த மேல் பகுதி நீர் கீழே வருகிறது.

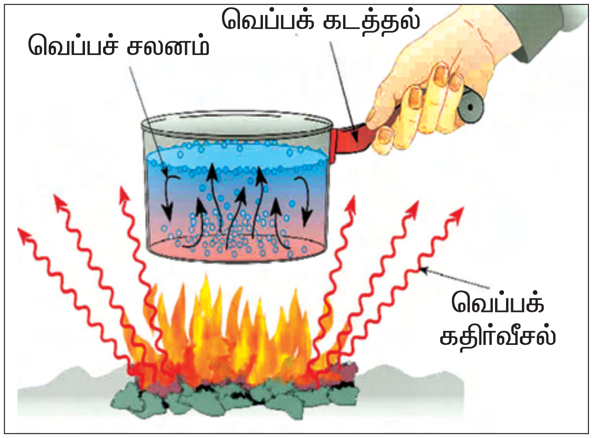
வெப்பச்சலனம்

பாய்மங்களை (திரவங்கள், வாயுக்கள்) வெப்பப்படுத்தும்போது வெப்ப மூலத்திற்கு அருகில் உள்ள மூலக்கூறுகள் முதலில் வெப்பமடைந்து விரிவடைகின்றன. இதனால் அவற்றின் அடர்த்தி குறைகிறது. இத்தகைய மூலக்கூறுகள் மேலே செல்ல கனமான மூலக்கூறுகள் கீழே வெப்ப மூலத்துக்கு அருகில் வருகின்றன. இங்கு மூலக்கூறுகளின் இயக்கம் உள்ளது. இவ்வாறு மூலக்கூறுகளின் உண்மையான இயக்கத்தால் வெப்பம் பரவும் முறை **வெப்பச் சலனம்** எனப்படும்.

வெப்பக் கதிர்வீசல்

நமது புவியிலிருந்து சூரியன் மிகப் பெரும்தொலைவில் உள்ளது. இந்த இடைவெளி பெரும்பாலும் வெற்றிடமாகவே உள்ளது. இருப்பினும் நம்மால் சூரியனின் வெப்பத்தை உணர முடிகிறது. சூரிய வெப்பம் நமது புவியை வெப்பக் கடத்தல் மூலமாகவோ, வெப்பச் சலனம் மூலமாகவோ வந்தடைய முடியாது. ஏனெனில் வெற்றிடத்தில் சூரிய வெப்பத்தைக் கடத்த மூலக்கூறுகள் இல்லை.

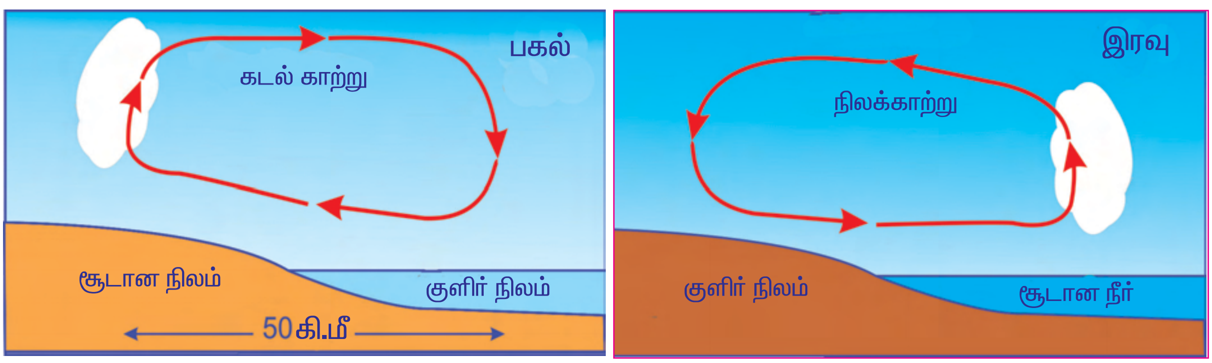
இவ்வாறு வெப்பம் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு எவ்வித பருப்பொருள் ஊடகமும் இன்றி பரவும் முறைக்கு **வெப்பக்கதிர்வீசல்** என்று பெயர்.



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

காற்று வீசுதல் என்பது காற்றில் ஏற்படும் வெப்பச் சலனத்தால் நிகழ்வதாகும். பகல் நேரங்களில் நிலப்பரப்பு, கடல் நீரைவிட அதிகமாகச் சூடாகிறது. இதனால் நிலப்பரப்பில் உள்ள சூடான காற்று மேலே எழும்புகிறது, கடல் பரப்பிலிருந்து குளிர்ந்த காற்று நிலத்தை நோக்கி வீசுகிறது. இதனால் பகல் நேரங்களில் காற்று கடல் பகுதியிலிருந்து நிலம் நோக்கி வீசுகிறது. இதனைக் கடல் காற்று என்கிறோம்.

இரவு நேரங்களில் நிலப்பரப்பு கடல் நீரைவிட விரைவில் குளிர்வடைகிறது. கடல் பரப்பில் உள்ள சூடான காற்று மேலே எழும்ப, நிலப்பரப்பிலிருந்து குளிர்ந்த காற்று கடல் பகுதி நோக்கி வீசுகிறது. இதனால் இரவு நேரங்களில் காற்று நிலத்திலிருந்து கடல் நோக்கி வீசுகிறது. இதனை நிலக்காற்று என்கிறோம்.



மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. மின்முலாம் பூசப்படவேண்டிய பொருள் __________ மின்வாயாகச் செயல்படும்.
   அ) எதிர்மின்வாய் ஆ) நேர்மின் வாய்
   இ) எதிர் மற்றும் நேர் மின்வாய் ஈ) எதுவும் இல்லை
2. அதிக எலக்ட்ரான்களைப் பெற்ற ஒரு பொருள் __________.
   அ) நேர்மின்னூட்டம் உடையது ஆ) மின்மின்னூட்டம் அற்றது
   இ) எதிர் மின்னூட்டம் உடையது ஈ) நேர் மற்றும் எதிர் மின்னூட்டம் உடையது.
3. தொடுவதின் மூலம் ஒரு பொருளை மின்னூட்டமடையச் செய்யும் முறை __________.
   அ) கடத்துதல் ஆ) உராய்வின் மூலம் மின்னூட்டம் அடையச் செய்தல்
   இ) தூண்டுதல் ஈ) இவை அனைத்தும்
4. மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு மேகத்தின் அடிப்பகுதி பொதுவாக ________ பெற்றிருக்கும்.
   அ) நேர்மின்னூட்டம் ஆ) எதிர் மின்னூட்டம் இ) காற்று ஈ) மின்னூட்டம் இல்லை
5. ஒரு பொருளின் வெப்பம் அல்லது குளிர்ச்சியின் அளவு __________ எனப்படும்.
   அ) வெப்பநிலை ஆ) குளிர்ச்சி இ) வெப்பநிலை மானி ஈ) வெப்பம்

II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக

1. கரைசல்களின் வழியே மின்னோட்டம் பாயும்போது __________ மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது.
2. மின்னூட்டங்களைக் கண்டறியவும், அளக்கவும் பயன்படும் கருவி ____________
3. மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு __________ தேவை.
4. மின்னோட்டத்தைக் கடத்தும் திரவங்கள் அனைத்தும் __________, __________, மற்றும் __________ கரைசல்களாகவே உள்ளன.
5. ஏதேனுமொரு மின்கடத்தும் பரப்பின் மீது மற்றொரு உலோகத்தை மெலிதான அடுக்காகப் படியச்செய்யும் முறைக்கு மின் முலாம் பூசுதல் என்று பெயர் இம்முறையில் பயன்படும் தத்துவம் __________
6. பொருள்களை வெப்பப்படுத்தும் போது அவற்றின் __________ உயருகிறது.
7. வெப்பம் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு எவ்வித பருப்பொருள் ஊடகமும் இன்றி பரவும் முறைக்கு __________ என்று பெயர்.

III. பொருத்துக

அ) மின்னல்	வெப்பம் பரவுதல்
ஆ) குறைந்த அளவு மின்னோட்டம்	ஒன்றையொன்று ஈர்க்கும்.
இ) வெப்பக் கடத்தல்	இடி தாங்கி
ஈ) எதிரெதிர் மின்னூட்டங்கள்	LED–களைப் பயன்படுத்தலாம்.

அறிவியல்

IV. பின்வரும் கூற்றுகளைச் சரி செய்க.

1. ஒரு தொடரிணைப்புச் சுற்றில் ஏதேனுமொரு மின்விளக்கு எடுக்கப்பட்டால் மற்ற மின்விளக்குகள் தொடர்ந்து ஒளிரும்.
2. தம் வழியே மின்னோட்டம் பாய அனுமதிக்கும் பொருள்கள் மின் கடத்தாப் பொருள்கள் எனப்படும்.
3. மின்கலத்தொகுப்பின் எதிர்மின்முனையோடு இணைக்கப்படும் தகடு நேர்மின்வாய் எனப்படும்.
4. மின்னல் ஏற்படும் போது திறந்த வெளிகளில் ஓடலாம்.
5. திரவங்களை விட திடப்பொருள்கள் அதிகமாக விரிவடையும்.

V. விடை தேடலாமா ?

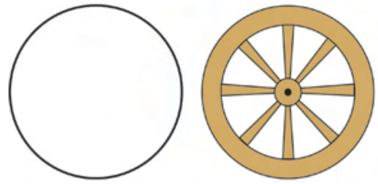
1. தூய நீர் மின்சாரத்தைக் கடத்துமா ? இல்லை எனில் அது மின்சாரத்தைக் கடத்த என்ன செய்ய வேண்டும் ?
2. பிரேம் ஒரு இரும்பு நாற்காலியின் மீது ஏறி நின்று கொண்டு, தனது வீட்டில் மின்னிழை உருகிய ஒரு பல்புக்குப் பதிலாகப் புதிய பல்பு ஒன்றைப் பொருத்திக் கொண்டிருந்தான். அவனுடைய அப்பா அவனை இரும்பு நாற்காலிக்குப் பதிலாக மர நாற்காலியைப் பயன்படுத்துமாறு அறிவுறுத்தினார். ஏன் ?
3. மின்னோட்டத்தைக் கடத்துதல் என்ற பண்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு, பொருந்தாத ஒன்றை வட்டமிடுக.

   அ) வெள்ளி, பிளாட்டினம், சோடியம், மரம்

   ஆ) பிளாஸ்டிக், தீக்குச்சி, காகிதம், ஊசி

   இ) உப்புக்கரைசல், தூயநீர், எலுமிச்சை சாறு, ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம்
4. சுவேதா ஒரு பிளாஸ்டிக் அளவுகோலால் தனது தலைமுடியைத் தேய்த்து விட்டு சிறு காகிதத்துண்டுகளுக்கு அருகில் கொண்டு சென்றபோது, காகிதத் துண்டுகள் அளவுகோலால் ஈர்க்கப்பட்டன. ஆனால் கீதா இதே நிகழ்ச்சியை ஒரு உலோகத்தால் ஆன அளவுகோலைக் கொண்டு செய்தபோது காகிதத் துண்டுகள் ஈர்க்கப்படவில்லை. ஏன் ? என விளக்குக.
5. அது மிகக் குளிரான பனிக்காலம், கீதா அதிகாலையில் எழுந்து நடைப்பயிற்சி மேற் கொண்டிருந்தபோது சிலர் சாலையோரத்தில் சுள்ளிகளை எரிய விட்டு அதைச் சுற்றி அமர்ந்து இருப்பதைக் கண்டாள். ஏன் அவர்கள் அவ்வாறு அமர்ந்துள்ளனர் ? வெப்பம் எம்முறையில் இங்குக் கடத்தப்படுகிறது ?
6. இடி மின்னலுடன் பலத்த மழை பெய்து கொண்டிருந்தது. விஜய் தன் தம்பியுடன் வீட்டில் அமர்ந்திருந்தான். இரண்டு மேகங்கள் ஒன்றோடொன்று மோதுவதால்தான் இடி உருவாகிறது என விஜய் தன் தம்பிக்கு விளக்கிக் கொண்டிருந்தான். விஜய் சொல்வது சரியா ? தவறா ? ஏன் ?

7. ஜெயா ஒரு மரச்சக்கரத்தின் மீது இரும்பு வளையம் ஒன்றைப் பொருத்த விரும்பினாள். ஆனால் மரச்சக்கரமும், இரும்பு வளையமும் ஒரே விட்டம் கொண்டதாய் இருந்தன. உங்களால் இரும்பு வளையத்தைச் சக்கரத்தின் மீது பொருத்த ஜெயாவுக்கு உதவ முடியுமா ?



8. நெடுஞ்சாலைகளில் பெட்ரோல் எடுத்துச் செல்லும் வாகனங்களின் அடிப்பகுதிகளில் இரும்புச் சங்கிலிகள் தரையைத் தொட்டுக்கொண்டிருக்குமாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கும். ஏன் எனக் கூறமுடியுமா ?

திட்டப்பணி

மின்காட்டியை நாமே உருவாக்குதல்

தேவையான பொருள்கள்: கண்ணாடி பாட்டில், சிறு அட்டை, 4 செ.மீ 1/2 செ.மீ அளவுள்ள மெல்லிய அலுமினியத் தகடு, ஒட்டுப்பசை உள்ள பிளாஸ்டிக், தடிமனான 10 செ.மீ நீளமுள்ள காப்பிடப்பட்ட காப்பர் கம்பி, ஒரு சீப்பு மற்றும் சிறு பட்டு அல்லது பருத்தித் துணி.

அமைக்கும் முறை: அட்டைத் துண்டைப் பாட்டிலின் வாய் அளவுக்கு வெட்டிக்கொள்க. காப்பிடப்பட்ட காப்பர் கம்பியின் இரு முனைகளிலும் சிறிதளவு காப்பினை நீக்குக. காப்பர் கம்பியின் கீழ் முனையை 90^{o} கோணத்திற்கு வளைத்து வைக்கவும். மெல்லிய அலுமினியத்தகட்டை வளைக்கப்பட்ட காப்பர் கம்பியின் முனையில் வைக்கவும். காப்பர் கம்பியை அட்டையின் நடுப்பகுதியில் நுழைத்து இறுக்கமாகப் பொருத்துக. இப்போது அட்டைத்துண்டைப் பாட்டிலின் வாயில் படத்தில் காட்டியவாறு பொருத்தவும்.

மின்காட்டியைச் சோதித்தல்: சீப்பை எடுத்து அதனை உங்களது எண்ணெய் தடவப்படாத தலைமுடியில் தேய்கிறோம். இப்போது சீப்பு மின்னூட்டமடைகிறது. சீப்பினால் காப்பர் கம்பியின் மறுமுனையைத் தொடுக. இப்போது அலுமினியத் தகடுகள் ஒன்றையொன்று விலக்குவதைக் காணலாம். இங்கு சீப்பில் இருந்த மின்னூட்டங்கள் கடத்தல் முறையில் காப்பர் கம்பிக்குக் கடத்தப்பட்டு அங்கிருந்து அதன் கீழ் முனைக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. அலுமினியத் தகட்டின் இரு பக்கங்களும் ஒரே விதமான மின்னூட்டங்களைப் பெறுவதால் அவை ஒன்றையொன்று விலக்குகின்றன. மின்காட்டிகள் குளிரான உலர்ந்த நாள்களில் நன்கு வேலை செய்யும் என்பதை நினைவில் கொள்க.

மேலும் அறிய

நூல்கள்: Electricity and Magnetism - D.C.Tayal-Himalaya Publishing house 1998
Fundamentals of physics - David Halliday, Robert Resnick and Jeart Walker- John Wiley India Pvt.Ltd (2001) (Sixth edition)

இணையத்தளம்:
http://www.powermasters.com/heatenergy.html
http://www.arvindguptatoys.com
http://www.kidwind.org

அறிவியல்

“என்னால் முடியும், நான் செய்தேன்”

('I can, I did')

மாணவர் கற்றல் செயல்பாடுகள் பதிவேடு

பாடம் :

வ.எண்	நாள்	பாட எண்	பாடத்தலைப்பு	செயல்பாடுகள்	குறிப்புரை