தமிழ்நாடு அரசு

ஒன்பதாம் வகுப்பு

இரண்டாம் பருவம்

தொகுதி–3

அறிவியல்

தமிழ்நாடு அரசு விலையில்லாப் பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தீண்டாமை மனித நேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

தமிழ்நாடு அரசு

முதல்பதிப்பு - *2018*

(பொதுப் பாடத்திட்டத்தின் கீழ்
வெளியிடப்பட்ட முப்பருவ நூல்)

விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும்
தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி
மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்

© SCERT 2018

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும்
கல்வியியல் பணிகள் கழகம்
www.textbooksonline.tn.nic.in

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 2 15-08-2018 18:15:18

ஒன்பதாம் வகுப்பு

இரண்டாம் பருவம்

தொகுதி-3

அறிவியல்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

9th_Science_Term2_Tamil.indb 3 15-08-2018 18:15:18

வழிகாட்டி

இளநிலை பொறியியல் படிப்புகள்
B.E. / B.Tech 4 ஆண்டுகள்

- வானூர்திப் பொறியியல்-Aeronautical Engineering
- வான்வெளிப் பொறியியல்-Aerospace Engineering
- வேளாண்மை மற்றும் பாசனப் பொறியியல் Agricultural and Irrigation Engineering
- கட்டடக்கலை பொறியியல்-Architectural Engineering
- தானியங்கி ஊர்தி வாகனப் பொறியியல் Automobile Engineering
- தானியக்கம் மற்றும் எந்திரனியல் Automation and Robotics
- உயிரி மருத்துவப் பொறியியல்-Bio Medical Engineering
- உயிரித் தொழில்நுட்பம்-Bio Technology
- கட்டடப் பொறியியல்-Civil Engineering
- வேதித் தொழில்நுட்பம்-Chemical Technology
- செராமிக் பொறியியல்-Ceramic Engineering
- கணினி அறிவியல் பொறியியல் Computer Science Engineering
- மின் மற்றும் மின்னணுப் பொறியியல் Electrical and Electronics Engineering
- மின்னணுவியல் மற்றும் தகவல்நுட்பப் பொறியியல் Electronics and Communication Engineering
- சுற்றுச்சூழல் பொறியியல்-Environmental Engineering
- உணவுத் தொழில்நுட்பவியல்-Food Technology
- தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பவியல் Information Technology
- தொழிற்சாலை பொறியியல்-Industrial Engineering
- தொழிற்சாலை உற்பத்தி பொறியியல் Industrial Production Engineering
- கருவியியல் தொழில்நுட்பவியல் Instrumentation Technology
- தோல் தொழில்நுட்பவியல்-Leather Technology
- கடல்சார் பொறியியல்-Marine Engineering
- மருத்துவ மின்னணுப் பொறியியல் Medical Electronics Engineering
- எந்திரப் பொறியியல்-Mechanical Engineering
- கனிமவியல்-Metallurgy
- சுரங்க பொறியியல்-Mining Engineering
- கப்பல் கட்டுமானவியல்-Naval Architecture
- நெகிழித் தொழில்நுட்பவியல்-Plastic Technology
- பாலிமர் தொழில்நுட்பவியல்-Polymer Technology
- அச்சுக்கலை தொழில்நுட்பவியல்-Printing Technology
- துகில் தொழில்நுட்பவியல்-Textile Technology

இளநிலை பொறியியல் படிப்புகள்
B.Arch. / B.Plan /B.DES 4/5 ஆண்டுகள்

- கட்டட அழகியல்-Architecture
- நகர திட்டமிடல்-Urban Planning
- வடிவமைப்பியல்-Design

மருத்துவப் படிப்புகள்
5 ஆண்டுகள்

- MBBS-அலோபதி-Allopathy
- BSMS-சித்தா-Siddha
- BAMS-ஆயுர்வேதம்-Ayurveda
- BUMS-யுனானி-Unani
- BHMS-ஹோமியோபதி Homeopathy
- BNYS-இயற்கை மருத்துவம் மற்றும் யோகா-Naturopathy and Yoga
- BDS-பல் மருத்துவம்-Dental
- BVSc-கால்நடை மருத்துவம் Veterinary Science

வேளாண்மை படிப்புகள்
4 ஆண்டுகள்

- B.Sc-வேளாண்மை-Agriculture
- B.Sc-தோட்டக்கலை-Horticulture
- B.Sc-வனவியல்-Forestry
- B.F.Sc-மீன்வள அறிவியல் Fisheries Science
- B.Tech-வேளாண் பொறியியல் Agricultural Engineering
- B.Tech-பால்வள தொழில் நுட்பவியல்-Dairy Technology
- B.Tech-கோழியின உற்பத்தி தொழில்நுட்பவியல் Poultry Production Technology

துணை மருத்துவ படிப்புகள்
பட்டயம் / இளங்கலை
2/3 ஆண்டுகள்

- மருந்தாளுகையில்-Pharmacy
- செவிலியம்-Nursing
- முட நீக்கவியல்-Physiotherapy
- உணர்வு நீக்கவிய தொழில்நுட்பர் Anaesthesia Technician
- இதயவியல் தொழில்நுட்பர் Cardiac Technician
- பல் கம்மியர்-Dental Mechanic
- சுகாதார ஆய்வாளர் Health Inspector
- மருத்துவ படிம தொழில்நுட்பம் Medical imaging Tech
- மருத்துவ ஆய்வகத் தொழில் நுட்பம்-Medical Lab Tech
- மருத்துவ ஊடுகதிர் தொழில் நுட்பம்-Medical X-ray Tech
- அணுக்கரு மருத்துவத் தொழில் நுட்பம்-Nuclear Medicine Tech
- தொழில்சார் சிகிச்சையர் Occupational therapist
- அறுவைசிகிச்சைக்கூட தொழில்நுட்பர் Operation Theatre Tech
- கண் சிகிச்சை உதவியாளர் Ophthalmic Assistant
- கண் பரிசோதனை உதவியாளர் Optometric assistant
- கதிர்வீச்சு பட உதவியாளர் Radiographic Assistant
- கதிர்வீச்சு சிகிச்சை தொழில்நுட்பர் Radiotherapy Tech
- புனர்வாழ்வு தொழில்நுட்பர் Rehabilitation Tech
- சுவாச சிகிச்சை தொழிநுட்பர் Respiratory Therapy Tech
- இரத்தமாற்றல் தொழிநுட்பர் Blood Transfusion Tech

இளங்கலை படிப்புகள் - 3 ஆண்டுகள்

- BA-வரலாறு-History
- BA-தமிழ் இலக்கியம்
- BA-English Literature ஆங்கில இலக்கியம்
- BA-அரசியல் அறிவியல் Political Science
- BA-பொது நிர்வாகவியல் Public Administration
- BA-விளம்பரவியல் Advertising
- BA-மானுடவியல் Anthropology
- BA-குற்றவியல்-Criminology
- BA-பொருளியல்-Economics
- BA-நுண்கலைகள்-Fine Arts
- BA-அயல் மொழிகள்-Foreign Languages
- BA-மனையியல்-Home Science
- BA-அக அலங்காரவியல்-Interior Design
- BA-இதழியல்-Journalism
- BA-உடற்கல்வியியல்-Physical Education
- BA-உளவியல்-Psychology
- BA-சமூக சேவை-Social Work
- BA-சமூகவியல்-Sociology
- BA-பயணவியல்&சுற்றுலா-Travel & Tourism
- BA-தத்துவவியல்-Philosophy

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 4 15-08-2018 18:15:19

12ம் வகுப்புக்குப் பின் என்ன படிக்கலாம்

இளநிலை அறிவியல் படிப்புகள் - 3 ஆண்டுகள்

- B.Sc-இயற்பியல்-Physics
- B.Sc-வேதியியல்-Chemistry
- B.Sc-தாவரவியல்-Botany
- B.Sc-விலங்கியல்-Zoology
- B.Sc-கணிதம்-Mathematics
- B.Sc-புவியியல்-Geography
- B.Sc-கணினி அறிவியல்-Computer Science
- B.Sc-இயற்பியல் வேதியியல் கணிதம்-PCM
- B.Sc-வேதியியல் தாவரவியல் விலங்கியல்-CBZ
- B.Sc-உணவியல் மற்றும் உணவூட்டவியல் Dietics and Nutrition
- B.Sc-பட்டுப்புழு வளர்ப்பு-Sericulture
- B.Sc-கடலியல்-Oceanography
- B.Sc-வானிலையியல்-Meteorology
- B.Sc-மானுடவியல்-Anthropology
- B.Sc-தடய அறிவியல்-Forensic Sciences
- B.Sc-உணவு தொழில்நுட்பவியல்-Food Technology
- B.Sc-பால் வள தொழில்நுட்பவியல்-Dairy Technology
- B.Sc-உணவக மேலாண்மை-Hotel Management
- B.Sc-நவநாகரிக வடிவமைப்பு–Fashion Design
- B.Sc-மக்கள் தகவல் தொடர்பியல் Mass Communication
- B.Sc-மின்னணு ஊடகம்-Electronic Media
- B.Sc-பல் ஊடகம்-Multimedia
- B.Sc-முப்பரிமாண அசைவூட்டல்-3D Animation
- B.Sc-மனை அறிவியல்-Home Science
- B.L.I.Sc-நூலக அறிவியல்-Library Science
- B.Sc-புள்ளியியல்-Statistics
- B.Stat-புள்ளியியல்-(Indian Statistical Insititute)
- B.Maths-கணிதம்-(Indian Statistical Insititute)

இளநிலை வணிகவியல் படிப்புகள் - 3 ஆண்டுகள்

- B.com-கணினி பயன்பாடு Computer Application
- B.com-வரி மற்றும் வரிவிதிப்புமுறைகள் Taxation & Tax Procedure
- B.com-பயணவியல்&சுற்றுலா-Travel & Tourism
- B.com-வங்கி மேலாண்மை-Bank Management
- BBA/BBM-தொழில் நிர்வாகம்/மேலாண்மை
- BFM-நிதி சந்தைகள்-Bachelors in Financial Markets
- BMS-மேலாண்மை படிப்புகள்-Bachelors in Management Studies
- BAF-கணக்கியல் மற்றும் நிதி-Bachelors in Accounting & Finance
- சான்றளிக்கப்பட்ட பங்கு மற்றும் முதலீட்டு பகுப்பாய்வாளர்-Certified Stock Broker & Investment Analyst
- சான்றளிக்கப்பட்ட நிதி பகுப்பாய்வாளர் Certified Financial Analyst
- சான்றளிக்கப்பட்ட நிதித்திட்ட வரைவாளர் Certified Financial Planner
- செலவு மேலாண்மை கணக்காளர் CMA Cost Management Accountant
- CS நிறும செயலாளர் Company Secretary (Foundation)
- சான்றளிக்கப்பட்ட முதலீட்டு வங்கியாளர் Certified Investment Banker

சட்டப் படிப்புகள் 3/5 ஆண்டுகள்

- BL
- LLB
- BA+LLB
- B.Com + LLB
- BBM+LLB
- BBA+LLB

மேலாண்மை படிப்புகள் 3 ஆண்டுகள்

- தொழில் மேலாண்மை-Business Management
- வங்கி மேலாண்மை-Bank Management
- நிகழ்வு மேலாண்மை-Event Management
- மருத்துவமனை மேலாண்மை-Hospital Management
- உணவக மேலாண்மை-Hotel Management
- மனித வள மேலாண்மை-Human Resources Management
- திட்ட செயல்பாட்டு மேலாண்மை Logistics & Management

பட்டய கணக்காளர் (Chartered accountant) 3/5 ஆண்டுகள்

CPT
(2 தாள்கள்)

↓

IPCC
(4 தாள்கள்-தொகுதி I)
(3 தாள்கள்-தொகுதி II)

↓

ITT
(100 Hours)

↓

Articleship
(பட்டயக் கணக்காளரிடம் 3 ஆண்டு பயிற்சி)

↓

Clear Final Exam
Become a C.A.
(4 தாள்கள்-தொகுதி I)
(4 தாள்கள்-தொகுதி II)

பணி / மேற்படிப்பு

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

9th_Science_Term2_Tamil.indb 5 15-08-2018 18:15:19

முகவுரை

அறிவியலைப் பற்றிய புரிந்து கொள்ளும் திறனையும், பகுத்தாயும் நுட்பத்தையும் மாணவர்களிடம் வளர்க்கும் விதமாக இப்புத்தகம் உருவாக்கப்பட்டிருக்கிறது. மேல்நிலை வகுப்புகளில் பயில இருக்கும் அறிவியலை மேலும் உணர்ந்து கொள்ளவும், போட்டித் தேர்வுகளை எளிதில் சந்திக்கவும் இப்புத்தகம் உதவும். கற்போரை மையப்படுத்தி வடிவமைக்கப்பட்ட இந்நூல் மாணவர்களின் சிந்தனையைத் தூண்டி விடுவதோடு, மனப்பாட முறைக்கு மாற்றாகவும், செயல்வழிக் கற்பதை ஊக்குவிப்பதாகவும் அமையும்.

இந்நூலைப் பயன்படுத்துவது எப்படி?

- முதல் பருவத்திற்கான இந்நூலில் 9 – அலகுகள் உள்ளன.
- ஒவ்வொரு மாதத்திற்கும் மூன்று அலகுகள் வீதம் கற்பிக்கப்பட வேண்டும். ஒவ்வொரு அலகிலும் ஆசிரியர்கள் செய்து காட்ட வேண்டிய எளிய செயல்பாடுகளும், ஆசிரியர்களின் வழிகாட்டுதலோடு மாணவர்கள் மேற்கொள்ள வேண்டிய குழுச் செயல்பாடுகளும் உள்ளன.
- தகவல் விளக்கப் படங்களும், தகவல் துணுக்குகளும் கற்போரின் புரிதலை மேலும் விரிவுபடுத்தும்.
- உங்களுக்குத் தெரியுமா? மற்றும் "மேலும் அறிவோம்" ஆகியவை மாணவர்களின் மனக்கண்களில் புதிய சாளரங்களைத் திறந்து வைக்கும்.
- அறிவியல் துறை சார்ந்த சொற்களைத் தெரிந்து கொள்ள கலைச் சொல்லகராதி அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இணைய வழிக் கற்றலைச் செம்மையாக்கும் விதமாக இணையச் செயல்பாடு மற்றும் QR – குறியீடு ஆகியவையும் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

QR குறியீட்டை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது?

QR GUIDE

- QR குறியீட்டு ஸ்கேனரை கூகுள் play store அல்லது ஆப்பிள் app store ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி உங்கள் திறன் பேசியில் பதிவிறக்கம் செய்து கொள்ளவும்.
- பதிவிறக்கம் செய்யப்பட்ட QR குறியீட்டு ஸ்கேனரை திறந்து வைத்துக் கொள்ளவும்.
- ஸ்கேனர் பொத்தானை அழுத்தியவுடன் கேமரா வேலை செய்யத் தொடங்கி விடும். உடனே திறன் பேசியைப் பாடப் புத்தகத்தில் உள்ள QR குறியீட்டிற்கு அருகே கொண்டு வரவும்.
- கேமரா QR குறியீட்டை உணர்ந்தறிந்தவுடன் திரையில் உரலி தோன்றும். அந்த உரலியைத் தொட்டவுடன் பாடப்பொருள் விளக்கம் திரையில் விரியும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 6 15-08-2018 18:15:19

பாடப்பொருள் அட்டவணை

வ.எண்	தலைப்பு	பக்கம் எண்
1.	வெப்பம்	1
2.	மின்னூட்டமும் மின்னோட்டமும்	19
3.	காந்தவியல் மற்றும் மின்காந்தவியல்	44
4.	தனிமங்களின் வகைப்பாடு அட்டவணை	66
5.	வேதிப்பிணைப்பு	87
6.	அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள்	108
7.	திசுக்களின் அமைப்பு	126
8.	விலங்குகளின் உறுப்பு மண்டலங்கள்	160
9.	கணினியின் பாகங்கள்	185

மின்நூல் மதிப்பீடு இணைய வளங்கள்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

9th_Science_Term2_Tamil.indb 7 15-08-2018 18:15:19

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

அலகு 1

வெப்பம்

AT6KXB

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இந்த அலகில் மாணவர்கள் அறிந்துகொள்ள இருப்பது:

- வெப்பத்தின் தன்மையைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
- வெப்பத்தினால் ஏற்படும் விளைவுகளைக் கண்டு உணருதல்.
- பல்வேறு பொருட்களின் வெப்பக் கடத்தும் திறனை வேறுபடுத்திப் பார்த்தல்.
- எளிதிற் கடத்தி மற்றும் அரிதிற்கடத்தி ஆகியவைகளைப் பட்டியலிட்டு அதன் பயன்களைத் தெரிந்துகொள்ளுதல்.
- இயக்கவியற் கொள்கையினைப் பயன்படுத்தி வெப்பக் கடத்துதலை விளக்குதல்.
- திரவங்களில் வெப்பச்சலனம் ஏற்படுவதை விளக்குதல்.
- கதிர்வீச்சு பற்றிய கருத்தைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
- தன் வெப்ப ஏற்புத் திறனை வரையறுத்தல்.
- வெப்ப ஏற்புத்திறனை வரையறுத்தல்.
- தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் சார்ந்த கணக்குகளைத் தீர்த்தல்.
- பொருட்களில் ஏற்படும் நிலை மாற்றத்தை விளக்குதல்.
- உருகுதலின் உள்ளுறை வெப்பம் மற்றும் ஆவியாதலின் உள்ளுறை வெப்பம் ஆகியவற்றை வரையறுத்தல்.

அறிமுகம்

நம்மைச் சுற்றியிருக்கும் எல்லாப் பொருட்களும் மூலக்கூறுகளால் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த மூலக்கூறுகள் இயக்கத்தில் இருப்பதால் இயக்க ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கும். ஒவ்வொரு மூலக்கூறும் அதனைச் சுற்றியிருக்கும் மற்ற மூலக்கூறுகளோடு ஏற்படும் ஈர்ப்பு விசையினால் நிலை ஆற்றலையும் பெற்றிருக்கும். இயக்க ஆற்றல் மற்றும் நிலையாற்றல் ஆகியவற்றின் கூட்டுத்தொகையே மூலக்கூறுகளின் அக ஆற்றல் ஆகும். சூடான பொருட்களில் மூலக்கூறின் அக ஆற்றல் அதிகமாகவும் குளிர்ந்த பொருட்களில் இந்த அக ஆற்றல் குறைவாகவும் இருக்கும். அக ஆற்றலானது அதிக வெப்பநிலை இருக்கும் இடத்திலிருந்து வெப்பநிலை குறைவாக இருக்கும் இடத்திற்குப் பாய்ந்து செல்லும். இந்த அக ஆற்றல் ஒரு பொருளிலிருந்து வெளிப்படும்பொழுது, அது வெப்ப ஆற்றல் எனப்படுகிறது. இந்தப் பாடத்தில் வெப்பமானது ஒரு இடத்தில் இருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு எவ்வாறு பரவுகிறது என்பதைப் பற்றி படிக்க இருக்கிறோம். மேலும் வெப்பத்தின் விளைவுகள், வெப்ப ஏற்புத்திறன், பொருட்களில் ஏற்படும் நிலை மாற்றம் மற்றும் உள்ளுறை வெப்பம் ஆகியவற்றைப் பற்றியும் படிக்க இருக்கிறோம்.

1.1 வெப்பத்தின் விளைவுகள்

ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தும் போது கீழ்க்கண்ட விளைவுகள் ஏற்படும்.

விரிவடைதல்

ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தும் போது அந்தப் பொருளிலுள்ள மூலக்கூறுகள் அதிக

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 1 15-08-2018 18:15:19

ஆற்றலைப் பெற்று அதிர்வடையத் தொடங்கும். இதனால் அருகில் இருக்கும் மூலக்கூறுகளும் அதிர்வடையத் தொடங்கும். எனவே விரிவடைதல் ஏற்படுகிறது. வெயில் காலங்களில் அதிக வெப்ப ஆற்றல் இரயில் தண்டவாளங்களை விரிவடையச் செய்கின்றது. எனவேதான் இரயில் பாதைகளில் சிறிய இடைவெளி விடப்படிருக்கும். நீங்கள் இதனைப் பார்த்திருப்பீர்கள். திடப்பொருட்களை விட திரவப் பொருட்கள் அதிகமாக விரிவடையும். ஆனாலும், வாயுப்பொருட்கள் இவை இரண்டையும் விட அதிகமாக விரிவடையும்.

படம். 1.1 *இரயில் தண்டவாளத்தில் இருக்கும் இடைவெளி*

வெப்பநிலை மாற்றம்

ஒரு பொருளுக்கு வெப்ப ஆற்றலை அளிக்கும் போது அந்தப் பொருளிலுள்ள மூலக்கூறின் இயக்க ஆற்றல் அதிகரிக்கிறது. மூலக்கூறுகள் அதிர்வடைவதால் பொருளின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. அந்தப் பொருளை குளிர்விக்கும் போது வெப்ப ஆற்றல் வெளியேறி அதன் வெப்பநிலை குறைகிறது.

நிலை மாற்றம்

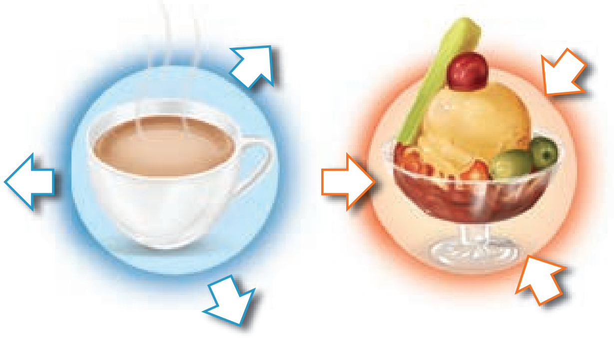
பனிக்கட்டியை வெப்பப்படுத்தும் போது அது நீராக மாறுகிறது. மேலும் வெப்பப்படுத்தினால் நீர் ஆவியாக மாறுகிறது. ஆகவே திடப்பொருளை வெப்பப்படுத்தும் போது திரவப்பொருளாக மாறுகிறது. மேலும் வெப்பப்படுத்தும் போது அது வாயு நிலைக்கு மாறுகிறது. வெப்பநிலையைக் குறைக்கும் போது தலைகீழ் மாற்றம் ஏற்படுகிறது.

வேதியியல் மாற்றம்

வெப்பம் ஒரு வகையான ஆற்றலாக இருப்பதால் அது வேதியியல் மாற்றத்தில் பெரும் பங்கு வகிக்கிறது. வேதி வினைகள் தொடங்குவதற்கு வெப்ப ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. அதுபோல வேதிவினைகளின் வேகத்தையும் வெப்ப ஆற்றலே முடிவு செய்கிறது. விறகினை எரித்து அதன் மூலம் கிடைக்கும் வெப்பத்தினைப் பயன்படுத்தி நாம் உணவு சமைக்கிறோம். இந்த வெப்ப ஆற்றலே உணவைப் பக்குவமாக சமைக்கப் பயன்படுகிறது. இவையாவும், வெப்பத்தினால் ஏற்படும் வேதியியல் மாற்றங்களாகும்.

1.2 வெப்பம் பரவுதல்

ஒரு பொருளில் இருக்கும் வெப்பமானது அதே இடத்தில் தங்கி இருக்காது. அதிக வெப்பத்தில் இருக்கும் பொருட்கள் வெப்பத்தை இழந்து குளிர்வடையும். அதுபோல குளிர்ந்த பொருட்கள் சுற்றுப்புறத்தில் இருந்து வெப்பத்தைப் பெற்று வெப்பமடையும். வெவ்வேறு வெப்பநிலையில் உள்ள இரண்டு பொருட்களை ஒன்று சேர்த்தால், அதிக வெப்பநிலையில் இருக்கும் பொருளிலிருந்து குறைந்த வெப்பநிலையில் உள்ள பொருள் வெப்ப ஆற்றலை ஏற்பதால் அதன் வெப்பநிலை உயரும். அதே சமயம் அதிக வெப்பநிலையில் உள்ள பொருள் வெப்ப ஆற்றலை இழப்பதால் அதன் வெப்பநிலை குறையும்.



படம். 1.2 *சூடான மற்றும் குளிர்ந்த சுற்றுப்புறம்*

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 2 15-08-2018 18:15:20

செயல்பாடு 1

நோக்கம்: வெப்பம் பரவுதல் பற்றி தெரிந்து கொள்ளல்.

ஒரு கண்ணாடி முகவையில் சிறிது தண்ணீர் எடுத்து அதில் ஒரு பனிக்கட்டித் துண்டைப் போடுங்கள். என்ன நடக்கிறது என்பதை சிறிது நேரம் உற்றுக் கவனியுங்கள். சிறிது நேரத்தில் பனிக்கட்டி நீராக உருகிவிடுகிறது. பனிக்கட்டி ஏன் நீராக உருகிவிடுகிறது? நீரில் இருந்த வெப்ப ஆற்றல் பனிக்கட்டியினுள் பரவியதால்தான் பனிக்கட்டி உருகி விடுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சிலநேரங்களில் நாய் தனது நாக்கை வெளியே தொங்கவிட்டுக் கொண்டே சுவாசிப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். அப்படி சுவாசிக்கும் போது அதன் நாக்கிலிருக்கும் ஈரப்பதம் திரவமாக மாறி பின் ஆவியாகிவிடும். திரவநிலை வாயுநிலைக்கு மாற வெப்ப ஆற்றல் தேவைப்படும். இந்த வெப்ப ஆற்றல் நாயின் நாக்கில் இருந்து பெறப்படுகிறது. இவ்வாறு நாய் தன் நாக்கில் இருக்கும் தன் வெப்பத்தை வெளியேற்றி தன்னைக் குளிர்வித்துக்கொள்கிறது.

வெப்பமானது மூன்று வழிகளில் பரவுகிறது.

i) வெப்பக் கடத்தல் ii) வெப்பச் சலனம் iii) வெப்பக் கதிர்வீச்சு

1.2.1 வெப்பக் கடத்தல்

செயல்பாடு 2

நோக்கம்: வெப்பக் கடத்தலை தெரிந்து கொள்ளுதல்.

ஒரு கண்ணாடிக் கோப்பையில் சிறிதளவு சூடான தண்ணீர் எடுத்து அதனுள் ஒரு தேநீர் கரண்டியைப் போடுங்கள். தேநீர் கரண்டி சூடாவதை நீங்கள் உணர்வீர்கள். இது எப்படி நிகழ்ந்தது என உங்களால் யோசிக்க முடிகிறதா? சூடான தண்ணீரில் இருந்த வெப்பமானது தேநீர் கரண்டியின் வழியாக கடத்தப்பட்டதால்தான் தேநீர் கரண்டி சூடானது.

திடப்பொருட்களில் மூலக்கூறுகள் மிகவும் நெருக்கமாகவும் இயக்கம் இல்லாமலும் அமைந்திருக்கும். திடப்பொருளின் ஒரு முனையினை வெப்பப்படுத்தும் போது அந்த முனையில் இருக்கும் மூலக்கூறுகள் வெப்ப ஆற்றலை உட்கவர்ந்து தங்கள் நிலையில் இருந்து கொண்டே முன்னும் பின்னுமாக வேகமாக அதிர்வடைகின்றன. அதிர்வடையும் போது அருகில் இருக்கும் மூலக்கூறுகளுக்கு வெப்ப ஆற்றலைக் கடத்துகின்றன. இதனால் அருகிலிருக்கும் மூலக்கூறுகளும் அதிரத் தொடங்குகின்றன. அந்த திடப்பொருளில் இருக்கும் அனைத்து மூலக்கூறுகளும் வெப்ப ஆற்றலைப் பெற்றுக்கொள்ளும் வரை இந்த நிகழ்வு தொடர்ந்து நடந்து கொண்டேயிருக்கும்.

இவ்வாறு அதிக வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளிலிருந்து குறைவான வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளுக்கு மூலக்கூறுகளின் இயக்கமின்றி வெப்பம் பரவும் நிகழ்வு வெப்பக் கடத்தல் எனப்படும்.

செயல்பாடு: 3

நோக்கம்: பல்வேறு உலோகங்களின் வெப்பக் கடத்தல் திறன்களை ஒப்பீடு செய்தல்.

தாமிரம், அலுமினியம், பித்தளை மற்றும் இரும்பு ஆகிய நான்கு உலோகக் கம்பிகளை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். கம்பிகளின் ஒருமுனையில் தீக்குச்சி ஒன்றினை மெழுகின் உதவியோடு பொருத்தி விடுங்கள். மறுமுனையை வெப்பப்படுத்தும் போது சிறிது நேரத்தில் தீக்குச்சி கீழே விழுந்துவிடும். கம்பி வழியாக வெப்பம் கடத்தப்பட்டு கம்பியின் முனை மெழுகின் உருகுநிலையை அடைந்ததும் தீக்குச்சி கீழே விழுந்து விடும். இந்த சோதனையைச் செய்யும் போது தாமிரக் கம்பியில் ஒட்டியிருக்கும் தீக்குச்சி முதலில் கீழே விழுந்து விடுகிறது. இந்த நான்கு உலோகங்களில் தாமிரம் அதிக கடத்தும் திறன் பெற்றுள்ளதை இது காட்டுகிறது. தொடர்ந்து அலுமினியம், பித்தளையில் இருக்கும் தீக்குச்சிகள் கீழே விழுவதையும் கடைசியாக இரும்பில் ஒட்டியிருக்கும் தீக்குச்சி கீழே விழுவதையும் காணலாம்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 3 15-08-2018 18:15:21

அன்றாட வாழ்க்கையில் வெப்பக் கடத்தல்

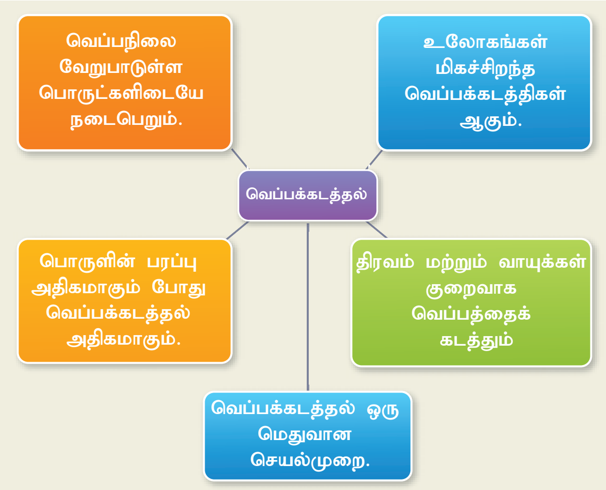
i. உலோகங்கள் மிகச்சிறந்த வெப்பக் கடத்திகள். அதனால்தான், அலுமினியப் பாத்திரங்களை சமையலுக்குப் பயன் படுத்துகிறோம்.

ii. பாதரசம் சிறந்த வெப்பக்கடத்தியாக இருப்பதால் அதை வெப்பநிலைமானியில் பயன்படுத்துகிறோம்.

iii. நாம் குளிர்காலங்களில் கம்பளி ஆடைகளை உடுத்துகிறோம். கம்பளி ஒரு அரிதிற் கடத்தி. எனவே உடலின் வெப்பத்தை வெளிப்புறத்திற்குக் கடத்தாமல் வைத்திருக்கும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

எஸ்கிமோக்கள் வசிக்கும் பனிவீடுகளில் வசிப்பவர்கள் தகுந்த வெப்பத்தைக் கடத்தாத பொருட்களைப் பயன்படுத்தி பனி வீடுகளின் உட்பகுதியை ஒப்பீட்டளவில் வெப்பப்படுத்தி வைத்திருப்பார்கள். ஒரு தெளிவான பனிக்கட்டிப் படிகத்தை வீட்டின் கூரையில் பொருத்தி வீட்டிற்குள் வெளிச்சத்தைக் கொண்டுவருவார்கள். குளிர் காற்று வீட்டுக்குள் வராமல் தடுக்க கதவுகளின் மடிப்புகளுக்கு விலங்குகளின் தோல்களைப் பயன்படுத்துவார்கள். பனிக்கட்டி மற்றும் காரிபோ (caribou) என்ற ஒருவகை மான்களின் மென்மையான மயிர்கள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி தங்களது படுக்கைகளை செய்துகொள்வர். இந்தப் படுக்கைகள் அவர்கள் கலாச்சாரத்தைப் பிரதிபலிப்பதாகவும் தனித்தன்மை வாய்ந்ததாகவும் கருதப்படுகின்றன.



1.2.2 வெப்பச் சலனம்

செயல்பாடு 4

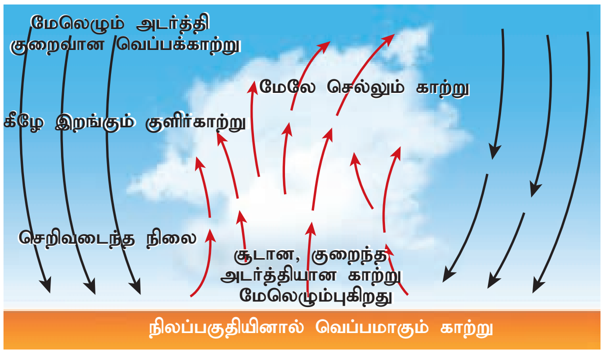
நோக்கம்: திரவப் பொருட்களில் வெப்பச்சலனம் மூலம் வெப்பம் பரவுவதை தெரிந்து கொள்ளல். ஒரு கண்ணாடிக் குவளையில் சிறிதளவு தண்ணீர் எடுத்து அதில் ஒருசில பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் படிகங்களைப் போடுங்கள். குவளையின் அடிப்பாகத்தை வெப்பப்படுத்தும் போது ஊதா (Purple Blue) நிறக் கோடுகளோடு நீர் வெளிப்புறமாக மேலெழும்புவதைக் காணலாம்.

மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள செயல்பாட்டில் கண்ணாடிக் குவளையின் அடிப்பகுதியில் இருக்கும் தண்ணீர் மூலக்கூறுகள் வெப்பத்தினைப் பெற்றவுடன் மேலெழும்பி வருகின்றன. மேலே இருக்கும் தண்ணீர் மூலக்கூறுகள் கீழ் நோக்கி வருகின்றன. இது போன்ற நிகழ்வு வாயுக்களிலும் நடைபெறுகிறது.

வாயுக்களை வெப்பப்படுத்தும் போது வெப்ப மூலத்திற்கு அருகில் உள்ள மூலக்கூறுகள் முதலில் வெப்பமடைந்து விரிவடைகின்றன. அதனால் அவற்றின் அடர்த்தி குறைகிறது. இத்தகைய மூலக்கூறுகள் மேலே செல்லச் செல்ல கனமான மூலக்கூறுகள் கீழே வெப்பமூலத்திற்கு அருகில் வருகின்றன. இங்கு மூலக்கூறுகளின் உண்மையான இயக்கத்தால் வெப்பம் பரவுகிறது.

ATFGYY

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 4 15-08-2018 18:15:22



படம். 1.3 காற்றில் வெப்பச் சலனம்

ஒரு திரவத்தின் அதிக வெப்பமுள்ள பகுதியில் இருந்து குறைவான வெப்பமுள்ள பகுதிக்கு மூலக்கூறுகளின் உண்மையான இயக்கத்தால் வெப்பம் பரவுவதை வெப்பச் சலனம் எனலாம்

அன்றாட வாழ்க்கையில் வெப்பச் சலனம்: சூடான காற்று பலூன்கள்

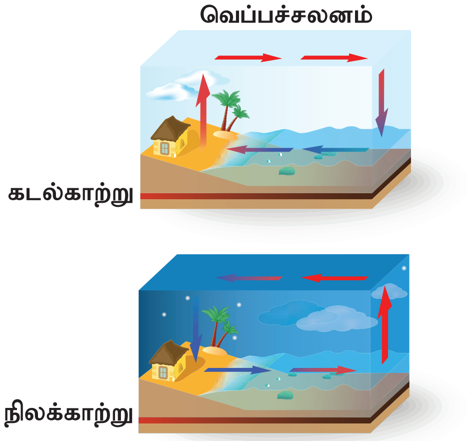
இத்தகைய பலூன்களின் அடிப்பகுதியில் இருக்கும் காற்று மூலக்கூறுகள் வெப்பமடைந்து மேல் நோக்கி நகரத் தொடங்கும். இதனால் சூடான காற்று பலூனின் உள்ளே நிரம்புகிறது. அடர்த்தி குறைந்த சூடான காற்றினால் பலூன் மேல்நோக்கிச் செல்கிறது. சூடான காற்று மேல்நோக்கிச் செல்வதால் பலூனின் மேற்பகுதியில் இருக்கும் குளிர் காற்று கீழ்நோக்கி நகர்கிறது. இந்தச் செயல் தொடர்ந்து நடைபெற்றுக்கொண்டே இருக்கும்.

படம். 1.4 சூடான காற்று பலூன்

நிலக் காற்றும் கடல் காற்றும்

பகல்நேரங்களில் 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 நிலத்தை நோக்கி வீசுகிறது. இதனை 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



படம். 1.5 நிலக் காற்றும் கடல் காற்றும்

காற்றோட்டம்

காற்றானது, அழுத்தம் அதிகமான பகுதியிலிருந்து அழுத்தம் குறைவான பகுதிக்குச் செல்லும். சூடான காற்று மேலெழும்பிச் செல்வதால் அங்கு குறைந்த அழுத்தம் உருவாகிறது. ஆகவே குளிர்ந்த காற்று அதிக அழுத்தப் பகுதியில் இருந்து குறைந்த அழுத்தப் பகுதியை நோக்கி நகர்கிறது. இதுவே காற்றோட்டத்தை உருவாக்குகிறது.

புகைபோக்கிகள்

சமையல் அறைகளிலும் தொழிற்சாலைகளிலும் உயரமான புகைபோக்கிகளை வைத்திருப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். சூடான காற்று அடர்த்தி குறைவாக இருப்பதால் எளிதாக வளிமண்டலத்திற்குச் சென்று விடுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மின்விளக்கு அல்லது மின்விசிறி ஆகியவற்றின் மேற்பகுதியில் இருக்கும் சுவர் அல்லது கூரையில் கருப்புக்கறைபடிந்திருப்பதைப்பார்த்திருப்பீர்கள். வெப்பச் சலனத்தின் காரணமாக மின்விளக்கு அல்லது மின்விசிறியில் இருந்து மேலே செல்லும் வெப்பக்காற்றில் கலந்திருக்கும் தூசியினால்தான் இந்தக் கறை ஏற்படுகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 5 15-08-2018 18:15:23

1.2.3 வெப்பக் கதிர்வீச்சு

எந்த ஒரு பருப்பொருளின் உதவியுமின்றி வெப்ப ஆற்றல் ஒரு இடத்தில் இருந்து மற்றொரு இடத்திற்குப் பரவுவதை நாம் வெப்பக் கதிர்வீச்சு என்கிறோம். இந்த முறையில் சூடான பொருட்களில் இருந்து வெப்பமானது அலைகளாக எல்லாத் திசைகளிலும் பரவுகிறது.

வெப்பக் கடத்தலும், வெப்பச் சலனமும் வெற்றிடத்தில் நடைபெறாது. அவைகள் நடைபெற பருப்பொருட்கள் தேவைப்படும். ஆனால் வெப்பக்கதிர் வீச்சு நடைபெற பருப்பொருட்கள் தேவையில்லை. இதனால் வெற்றிடத்தில் கூட வெப்பக்கதிர்வீச்சு நடைபெறும். வெப்பக் கதிர்வீச்சை ஒளியின் திசைவேகத்தில் செல்லக்கூடிய மின்காந்த அலைகளாகவும் கருதலாம். வெப்ப ஆற்றல் ஒரு இடத்தில் இருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு மின் காந்த அலைகளாக பரவும் நிலையை வெப்பக்கதிர்வீச்சு என்கிறோம்.

சூரியனிடமிருந்து கிடைக்கும் வெப்ப ஆற்றல் வெப்பக்கதிர்வீச்சு மூலமாகவே வருகிறது. 0 K வெப்பநிலைக்கு அதிகமாக இருக்கும் எல்லாப் பொருட்களிலிருந்தும் வெப்பக் கதிர்வீச்சு ஏற்படும். சில பொருட்கள் வெப்பத்தை உமிழும். மற்ற சில பொருட்கள் வெப்பத்தை உட்கவரும். படம் 1.6 ல் காட்டப்பட்டுள்ள சோதனை மூலம் இதனை விளக்கலாம்

படம். 1.6 கருப்பு மற்றும் பளபளப்பான உலோக மேற்பரப்பு

இப்படத்தில், ஒரு பட்டையின் உட்புறம் பளபளப்பாகவும் மற்றொரு பட்டையின் உட்புறம் வெளிறிய கருப்பு நிறத்திலும் அமைந்துள்ளது இந்தப் பட்டைகளின் வெளிப்புறத்தில் மெழுகினைக் கொண்டு நாணயங்கள் ஒட்ட வைக்கப்பட்டுள்ளன.இரண்டு பட்டைகளுக்கும் நடுவே இருக்கும் ஒளி மூலத்திலிருந்து அவை வெப்பத்தைப்பெறுகின்றன.சிலநிமிடங்களுக்குப் பிறகு கருப்பு நிறம் பூசப்பட்ட பட்டையில் உள்ள மெழுகு உருகுவதால் நாணயம் கீழே விழுகிறது, ஆனால் பளபளப்பான பட்டையில் உள்ள மெழுகானது உருகாமல் உள்ளது.

அன்றாட வாழ்க்கையில் வெப்பக் கதிர்வீச்சு

i. வெள்ளை நிறம் சார்ந்த ஆடைகள் சிறந்த வெப்ப பிரதிபலிப்பான்கள். எனவே கோடை காலங்களில் அவை நம் உடலை குளிர்ச்சியாக வைத்திருக்கப் பயன்படும்.

ii. சமையல் பாத்திரங்களின் அடிப்பகுதியில் கறுப்பு நிற வண்ணத்தைப் பூசியிருப்பார்கள். கறுப்பு நிறமானது அதிக கதிர்வீச்சினை உட்கவரும்.

iii. விமானத்தின் புறப்பரப்பு மிகவும் பளபளப்பாக இருக்கும். இதனால் சூரியனிலிருந்து விமானத்தின் மீது விழும் கதிர்வீச்சின் பெரும்பகுதியானது பிரதிபலிக்கப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

விறகு அடுப்பைப் பயன்படுத்தும் போது வெப்பம் பரவும் மூன்று வழிகளையும் நாம் பார்க்கலாம். விறகினை எரிக்கும் போது ஒருமுனையில் இருந்து மறுமுனைக்கு வெப்பக்கடத்தல் மூலம் வெப்பம் பரவுகிறது. எரியும் விறகின் மேற்பகுதியில் இருக்கும் காற்று வெப்பமாகி மேலெழுந்து செல்வதால் வெப்பச்சலனம் மூலம் வெப்பம் கடத்தப்படுகிறது. வெப்பக் கதிர்வீச்சினால் அடுப்பில் இருந்து வரும் வெப்பத்தை நாம் உணரமுடிகிறது.

1.3 வெப்பநிலை பற்றிய கருத்து

ஒரு பொருளின் வெப்பம் அல்லது குளிர்ச்சியின் அளவைத்தான் நாம் வெப்பநிலை என்கிறோம். ஒரு பொருளின் வெப்பம் அதிகரிக்கும் போது வெப்பநிலையும் அதிகரிக்கும்.

1.3.1 வெப்பநிலையின் அலகு

வெப்பநிலையின் SI அலகு கெல்வின் (K). தினசரி பயன்பாட்டில் செல்சியஸ் (°C) என்ற

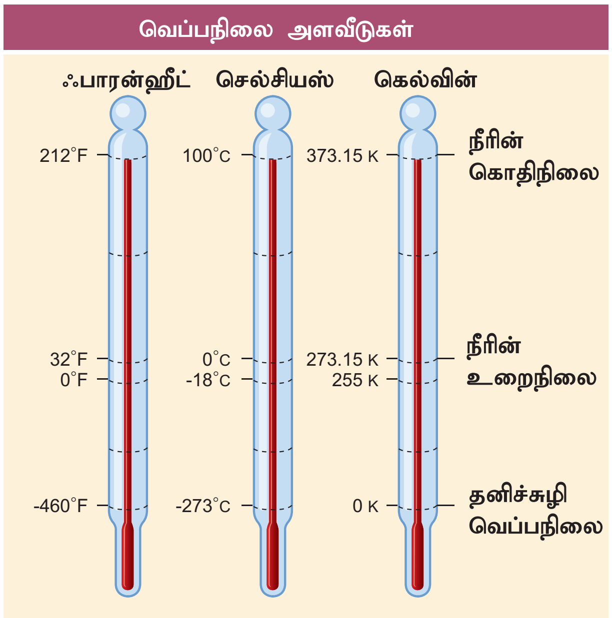
athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 6 15-08-2018 18:15:23

அலகும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. வெப்பநிலைமானியின் உதவியுடன் வெப்பநிலை அளவிடப்படுகின்றது.

1.3.2 வெப்பநிலை அளவீடுகள்

வெப்பநிலையை அளவிடுவதற்கு மூன்று அளவீடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- ஃபாரன்ஹீட் அளவீடு
- செல்சியஸ் அல்லது சென்டிகிரேடு அளவீடு
- கெல்வின் அளவீடு அல்லது தனித்த அளவீடு



படம். 1.7 வெப்பநிலை அளவுகோல்களின் வகைகள்

ஃபாரன்ஹீட் அளவீடு

ஃபாரன்ஹீட் அளவீட்டில் 32 °F உறைநிலைப் புள்ளியாகவும் 212 °F ஆவியாதல் புள்ளியாகவும் நிலைநிறுத்தப்பட்டுள்ளன. இந்த இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள இடைவெளி 180 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

செல்சியஸ் அளவீடு

செல்சியஸ் அளவீட்டில் 0°C உறைநிலைப் புள்ளியாகவும் 100 °C ஆவியாதல் புள்ளியாகவும் நிலைநிறுத்தப்பட்டுள்ளன. இந்த இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள இடைவெளி 100 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

செல்சியஸ் அளவீட்டை ஃபாரன்ஹீட் அளவீடாக மாற்றுவதற்குத் தேவையான சமன்பாடு: $F = 9/5\ C+32$

ஃபாரன்ஹீட் அளவீட்டை செல்சியஸ் அளவீடாக மாற்றுவதற்குத் தேவையான சமன்பாடு: $C= 5/9\ (F-32)$

கெல்வின் அளவீடு (தனித்த அளவீடு)

கெல்வின் அளவீடு, தனித்த அளவீடு என்றும் வழங்கப்படுகிறது. கெல்வின் அளவீட்டில் 0 K என்பது தனிச் சுழி வெப்பநிலை ஆகும். ஒரு பொருளின் மூலக்கூறுகள் மிகக்குறைந்த ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கும் போது இருக்கும் வெப்பநிலை தனிச் சுழி வெப்பநிலை ஆகும். 273.16 K வெப்பநிலையில் நீரின் திட, திரவ மற்றும் வாயு நிலைகள் ஒன்றிணைந்து காணப்படும்.

நீரின் மும்மைப் புள்ளியின் $\frac{1}{273.15}$ பங்கு ஒரு கெல்வின் ஆகும்.

செல்சியஸ் அளவீட்டை கெல்வின் அளவீடாக மாற்றுவதற்கு உதவும் சமன்பாடு:

$$K = C + 273.15$$

கெல்வின் அளவீட்டை செல்சியஸ் அளவீடாக மாற்றுவதற்கு உதவும் சமன்பாடு:

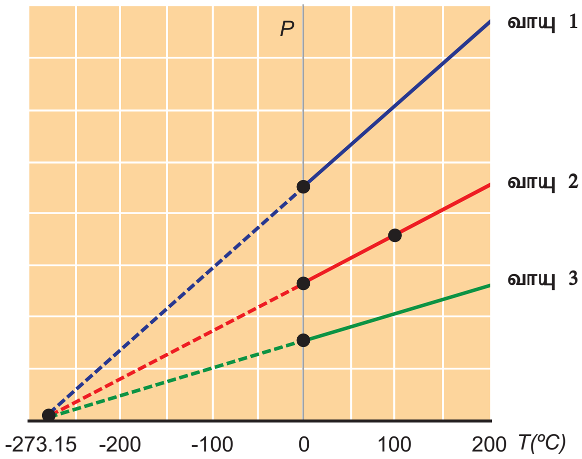
$$C = K - 273.15$$

தனிச் சுழி வெப்பநிலை

ஒரு வாயுவின் அழுத்தமும் கன அளவும் கருத்தியலில் சுழியாக மாறும் வெப்பநிலைக்கு தனிச் சுழி வெப்பநிலை என்று பெயர். படம் 1.8 ல் தனிச் சுழி வெப்பநிலையானது அழுத்தத்தைப் பொறுத்து எவ்வாறு மாற்றமடைகிறது என்பது கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அனைத்து வகையான வாயுக்களின் அழுத்தமும் –273.15 °C வெப்பநிலையில் சுழியாகிவிடும். இதனைத் தான் தனிச் சுழி வெப்பநிலை அல்லது 0 கெல்வின் என அழைக்கிறோம்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 7 15-08-2018 18:15:23



படம். 1.8 வெப்பநிலையைப் பொறுத்து அழுத்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றம்.

மூன்று வகை வெப்பநிலை அளவுவீடுகளிலும் சில அடிப்படை வெப்பநிலைகள் அட்டவணை 1.1 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை. 1.1 மூன்று வகை வெப்பநிலை அளவுகோல்களில் சில அடிப்படை வெப்பநிலைகள்.

வெப்பநிலை	கெல்வின் (K)	செல்சியஸ் (°C)	பாரன்ஹீட் (°F)
நீரின் கொதிநிலை	373.15	100	212
பனிக்கட்டியின் உருகுநிலை	273.15	0	32
தனிச்சுழி வெப்பநிலை	0	–273	–460

பயிற்சி 1.1

வெப்பநிலை அளவீட்டை மாற்றுக

(i) 25°C ஐ கெல்வின் அளவீட்டிற்கு மாற்றுக.

(ii) 200 K ஐ °C அளவீட்டிற்கு மாற்றுக.

தீர்வு:

i. $(T_K) = (T°C) + 273.15$

$(T_K) = 25 + 273.15 = 298.15$ K

ii. $(T°C) = (T_K) - 273.15$

$(T°C) = 200 - 273.15 = -73.15°C$

பயிற்சி 1. 2

வெப்பநிலை அளவீட்டை மாற்றுக.

(i) 35°C ஐ பாரன்ஹீட்(°F) அளவீட்டிற்கு மாற்றுக.

(ii) 14 °F ஐ °C அளவீட்டில் எழுதுக.

தீர்வு:

i. $T(°F) = T(°C) \times 1.8 + 32$

$T(°F) = 25° C \times 1.8 + 32 = 77° F$

ii. $T(°C) = (T(°F) - 32)/ 1.8$

$T(°C) = (14 °F - 32)/ 1.8 = -10° C$

1.4 தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன்

பூமியின் நிலப்பரப்பு காலை நேரங்களில் குளிர்ச்சியாகவும் மதிய வேளைகளில் சூடாகவும் இருப்பதை உணர்ந்திருப்பீர்கள். ஆனால் ஏரியில் இருக்கும் தண்ணீரின் மேற்பரப்பு காலையிலும் மதிய வேளையிலும் ஓரளவுக்கு ஒரே வெப்பநிலையில் தான் இருக்கும். நிலப்பரப்பும் நீர்ப்பரப்பும் சூரியனிடமிருந்து ஒரே அளவில் வெப்பத்தைப் பெற்றாலும் அவற்றின் வெப்பநிலைகள் மாறுகின்றன. வெப்பத்தை உட்கவரும் மற்றும் வெளிவிடும் பண்புகள் இரண்டிற்கும் வேறுபடுகின்றன. பொதுவாக வெப்பத்தை வெளிவிடும் அல்லது உட்கவரும் பண்பு மூன்று காரணிகளால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

1. பொருளின் நிறை
2. பொருளில் ஏற்படும் வெப்பநிலை வேறுபாடு.
3. பொருளின் தன்மை.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள உற்றுநோக்கல்கள் மூலம் இதனை அறிந்து கொள்ளலாம்.

உற்றுநோக்கல் : 1

ஒரு லிட்டர் நீரை ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலைக்கு உயர்த்துவதற்குத் தேவையான வெப்பமானது, அரை லிட்டர் நீரை அதே வெப்பநிலைக்கு உயர்த்துவதற்குத் தேவையான வெப்பத்தை விட அதிகமாக இருக்கும் .

எனவே பொருள் உட்கவரும் வெப்பமானது அதன் நிறையைப் பொறுத்து அமையும். Q என்பதை உட்கவரும் வெப்பமாகவும் m என்பதை பொருளின் நிறையாகவும் எடுத்துக் கொண்டால்

$Q \alpha m$

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 8 15-08-2018 18:15:23

உற்றுநோக்கல்: 2

250 மிலி நீரினை 100 °C வெப்பநிலைக்கு உயர்த்துவதற்குத் தேவைப்படும் வெப்பத்தைவிட குறைவான வெப்பமே அதே அளவு நீரினை 50°C செல்சியஸ் வெப்பநிலைக்கு உயர்த்துவதற்குத் தேவைப்படும். எனவே பொருள் உட்கவரும் வெப்பமானது அதன் வெப்பநிலை வேறுபாட்டைப் பொருத்து அமையும். Q என்பதை உட்கவரப்பட்ட வெப்பமாகவும் ΔT ஐ வெப்பநிலை வேறுபாடாகவும் எடுத்துக்கொண்டால்

$$Q \alpha \Delta T$$

இந்த இரண்டு நிகழ்வுகளையும் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும் போது ஒரு பொருள் உட்கவரும் அல்லது வெளிவிடும் வெப்பத்தின் அளவு அதன் நிறை மற்றும் வெப்பநிலை வேறுபாடு ஆகியவற்றைப் பொறுத்து அமையும் என்பது தெரிகிறது.

$$Q \alpha m\Delta T$$

$$Q = mC\Delta T \quad (1.1)$$

மேற்கண்ட சமன்பாட்டின்படி பொருட்கள் வெளிவிடும் அல்லது உட்கவரும் வெப்பம் வெப்பநிலையைப் பொறுத்து அமையும் என்பது தெரிகிறது. இங்கு குறிப்பிடப்படும் C என்ற விகித மாறிலி பொருளின் தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் ஆகும். தன் வெப்ப ஏற்புத் திறனைப் புரிந்து கொள்வதற்கு ஒரு செயல்பாட்டை செய்து பார்ப்போம். 500 மிலி நீர் மற்றும் 500 மிலி எண்ணெய் ஆகியவற்றை எடுத்துக் கொள்வோம். இரண்டையும் வெப்பப்படுத்தினால் எது விரைவில் வெப்பமடையும்? ஏன்? பொருட்களின் வெப்பத்தை உட்கவரும் தன்மை அந்தப் பொருட்களின் தன்மையைப் பொருத்து அமையும். வெப்பத்தை உட்கவரும் தன்மையை தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் என்று குறிப்பிடலாம். அதனை கணித சமன்பாடாக கீழ்க்கண்ட வகையில் குறிப்பிடலாம்.

$$C = \frac{Q}{m\Delta T}$$

எனவே ஓரலகு நிறையுள்ள (1 kg) பொருளின் வெப்பநிலையை ஒரு அலகு (1°C or 1 K) உயர்த்தத் தேவையான வெப்ப ஆற்றலின் அளவு அதன் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் எனப்படும். வெப்ப ஏற்புத் திறனின் SI அலகு $Jkg^{-1} K^{-1}$. J/kg^oC மற்றும் J/g^oC அலகுகளையும் பயன்படுத்துவோம்.

எல்லா விதமான பொருட்களிலும் அதிக தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் கொண்ட பொருள் நீர். நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் 4200 J/kg^oC. எனவே தன்னுடைய வெப்பநிலையை உயர்த்துவதற்கு நீர் அதிக வெப்பத்தை எடுத்துக்கொள்ளும். அதனால்தான் வாகனங்களில் இருக்கும் வெப்பாற்றும் அமைவுகளில் நீர் குளிர்விப்பானாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் தொழிற்சாலைகளிலும் இயந்திரங்களிலும் ஏற்படும் வெப்பத்தைத் தணிப்பதற்கும் நீர் பயன்படுகிறது.

ஏரியின் மேற்பகுதியில் இருக்கும் நீரின் வெப்பநிலை பகல் நேரத்திலும் பெரிதும் மாறாமல் இருப்பதற்கான காரணமும் இதுவே.

சில பொருட்களுக்கான தன் வெப்ப ஏற்புத் திறனின் அளவு அட்டவணை 1.2 ல் கொடுக்கப் பட்டுள்ளது

அட்டவணை 1.2 சில பொதுவான பொருட்களுக்கான தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன்

பொருள்	தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் $JKg^{-1} K^{-1}$
காரீயம்	130
பாதரசம்	139
பித்தளை	380
துத்தநாகம்	391
தாமிரம்	399
இரும்பு	483
கண்ணாடி (கடினமான)	504
அலுமினியம்	882
மண்ணெண்ணெய்	2100
பனிக்கட்டி	2100
கடல்நீர்	3900
நீர்	4180

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 9 15-08-2018 18:15:23

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பல்வேறு நிலைகளில் இருக்கும் நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

நீர் (திரவநிலை)	= 4200 JKg^{-1} K^{-1}
பனிக்கட்டி(திட நிலை)	= 2100 JKg^{-1} K^{-1}
நீராவி (வாயு நிலை)	= 460 JKg^{-1} K^{-1}

பயிற்சி 1.3

2 கிகி நீரின் வெப்பநிலையை 10°C லிருந்து 50°C க்கு அதிகரிக்கத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றல் எவ்வளவு ? (நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் 4200 JKg^{-1} K^{-1})

தீர்வு :

கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவுகள் m = 2 Kg,
$\Delta T = (50-10) = 40°C$

கெல்வினில் மாற்றும் பொழுது
(323.15–283.15) = 40K

C = 4200 J Kg^{-1} K^{-1}

∴ தேவையான வெப்பம், $Q = m \times C \times \Delta T$
$= 2 \times 4200 \times 40 = 3{,}36{,}000$ J

பயிற்சி 1.4

120 கிராம் நீரின் வெப்பநிலையை 10 கெல்வின் உயர்த்துவதற்கு சிறிது வெப்ப ஆற்றல் கொடுக்கப்படுகிறது. 60 கிராம் எண்ணெயின் வெப்பநிலையை 40 கெல்வின் உயர்த்துவதற்கு அதே அளவு வெப்ப ஆற்றல் கொடுக்கப்படுகிறது. நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புத் திறனின் மதிப்பு 4200JKg^{-1} K^{-1} என்றால்

i) நீரின் வெப்பநிலையை உயர்த்த கொடுக்கப்பட்ட வெப்ப ஆற்றல் எவ்வளவு?

ii) எண்ணெயின் தன் வெப்ப ஏற்புத் திறனைக் கணக்கிடுக?

தீர்வு:

(i) நீருக்குக் கொடுக்கப்பட்ட வெப்ப ஆற்றல் = நீரின் நிறை x நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் x வெப்பநிலை மாற்றம்.

$$= \frac{120}{1000} \text{ kg} \times 4200\ JKg^{-1}K^{-1} \times 10\ K$$

= 5040 J.

(ii) இதே அளவு வெப்ப ஆற்றல் எண்ணெய்க்குக் கொடுக்கப்படுகிறது. எனவே எண்ணெய்க்குக் கொடுக்கப்பட்ட வெப்ப ஆற்றல் = 5040 J

C என்பது தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் என்றால்

$$C = \frac{\text{கொடுக்கப்பட்ட வெப்பஆற்றல்}}{\text{எண்ணெயின் நிறை x வெப்பநிலை மாற்றம்}}$$

$$= \frac{5040\ J}{60/1000\ kg \times 40\ k}$$

$= 2100\ JKg^{-1}\ K^{-1}$.

1.5 வெப்ப ஏற்புத் திறன்

இப்போது தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் பற்றி தெளிவு பெற்றிருப்பீர்கள். ஒரு கிலோகிராம் நிறையுள்ள ஒரு பொருளை 1°C வெப்பநிலைக்கு உயர்த்துவதற்குக் கொடுக்கப்படும் வெப்ப ஆற்றலே தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன். ஒரு பொருளின் நிறை முழுவதையும் 1°C வெப்பநிலைக்கு உயர்த்துவதற்குத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றல் வெப்ப ஏற்புத் திறன் ஆகும். எனவே ஒரு பொருளின் வெப்பநிலையை 1°C உயர்த்துவதற்குத் தேவையான வெப்ப ஆற்றல் வெப்ப ஏற்புத் திறன் ஆகும். இதனை C எனக் குறிப்பிடலாம்.

$$\text{வெப்ப ஏற்புத் திறன்} = \frac{\text{தேவையான வெப்ப ஆற்றல்}}{\text{வெப்பநிலை மாற்றம்}}$$

$$C = Q/t$$

வெப்ப ஏற்புத் திறனின் SI அலகு J/K. இதனை cal/°C, kcal/°C அல்லது J/°C எனவும் குறிப்பிடலாம்.

'C' என்பது ஓரலகு நிறையுள்ள பொருளின் வெப்பநிலையை 1°C அளவிற்கு உயர்த்தத் தேவையான வெப்பமாகக் கருதப்பட்டால், 'm' நிறையுள்ள பொருளின் வெப்பநிலையை உயர்த்தத் தேவைப்படும் வெப்பம் m X C ஆகும்.

எனவே வெப்ப ஏற்புத்திறனை C' = m X C எனவும் எழுதலாம்.

Note: தன் வெப்ப ஏற்புத் திறனின் குறியீடு C மற்றும் வெப்ப ஏற்புத் திறனின் குறியீடு C'. வெப்பநிலையின் அலகான செல்சியஸ் டிகிரி (°C) யுடன் இதனைக் குழப்ப வேண்டாம்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 10 15-08-2018 18:15:24

பயிற்சி 1.5

ஒரு இரும்புக் குண்டுக்கு அதனுடைய வெப்பநிலையை 20°C உயர்த்திக் கொள்ள 5000J வெப்ப ஆற்றல் கொடுக்கப்படுகிறது. அந்த இரும்புக் குண்டின் வெப்ப ஏற்புத் திறன் எவ்வளவு?

தீர்வு:

கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவுகள்:

Q = 5000 J, t = 20°C = 20 K

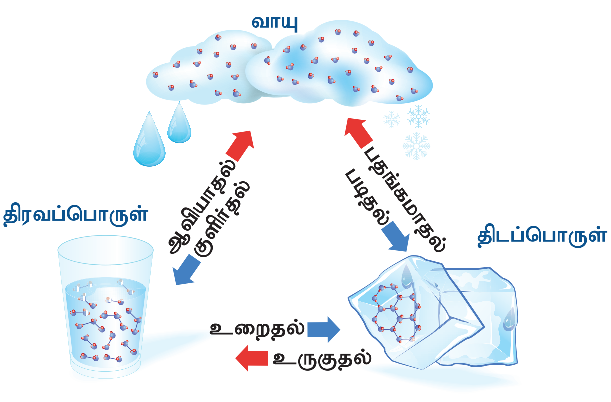
$$\therefore \text{வெப்ப ஏற்புத் திறன்} = \frac{\text{கொடுக்கப்பட்ட வெப்ப ஆற்றல், Q}}{\text{வெப்பநிலை மாற்றம், t}}$$

$$= \frac{5000}{20}$$

$$= 250\ JK^{-1}$$

1.6 நிலை மாற்றம்

நம்மைச் சுற்றியிருக்கும் பொருட்கள் அனைத்தும் திட, திரவ மற்றும் வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகளில் காணப்படுகின்றன. எனவே, பருப்பொருள் மூன்று நிலைகளில் காணப்படுகிறது. வெப்பநிலை, அழுத்தம் மற்றும் வெப்பப் பரவல் ஆகியவற்றைப் பொறுத்து பருப்பொருளை ஒரு நிலையில் இருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாற்றலாம். பருப்பொருள் ஒரு நிலையில் இருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாறுவதே நிலை மாற்றம் ஆகும். பொருளானது ஒரு நிலையில் இருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாறும் நிகழ்வையே நாம் நிலை மாற்றம் என்கிறோம்.



படம் 1.9 நிலை மாற்றம்

எடுத்துக்காட்டாக சாதாரண வெப்பநிலையில் நீர் மூலக்கூறுகள் திரவநிலையில் இருக்கும். 100°C வெப்பநிலைக்கு நீரை வெப்பப்படுத்தும் போது அது நீராவியாக மாறுகிறது. நீராவி வாயு நிலையில் இருக்கிறது. வெப்பநிலையைக் குறைக்கும் போது மீண்டும் நீராக மாறுகிறது. வெப்பநிலையை 0°C க்கு குறைக்கும் போது பனிக்கட்டியாக மாறுகிறது. பனிக்கட்டி திட நிலையில் இருக்கிறது. பனிக்கட்டியை வெப்பப்படுத்தும் போது மீண்டும் நீராக மாறுகிறது. இவ்வாறு வெப்பநிலையில் மாற்றம் ஏற்படும் போது நீர் தனது நிலையை மாற்றிக்கொள்கிறது. நிலை மாற்றத்தில் நிகழும் செயல்முறைகளை படம் 1.9 விளக்குகிறது .

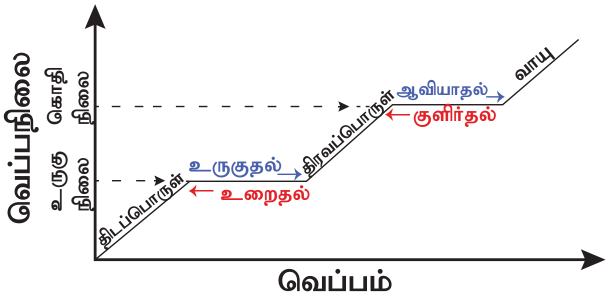
உருகுதல் – உறைதல்

ஒரு பொருள் வெப்பத்தை உட்கவர்ந்து திட நிலையிலிருந்து திரவ நிலைக்கு மாறும் நிகழ்வு உருகுதல் ஆகும். ஒரு திடப்பொருள் தன் நிலையை திரவநிலைக்கு மாற்றும் வெப்பநிலை உருகுநிலை எனப்படும். இதன் மறு திசை நிலைமாற்றம் உறைதல் ஆகும். அதாவது ஒரு பொருள் வெப்பத்தை வெளிவிட்டு திரவ நிலையில் இருந்து திடநிலைக்கு மாறும் நிகழ்வு உறைதல் ஆகும். எந்த வெப்பநிலையில் திரவப்பொருள் திடப்பொருளாக மாறுகிறதோ அந்த வெப்பநிலை உறைநிலை ஆகும். நீரைப் பொறுத்தவரை உருகுநிலை மற்றும் உறைநிலை 0°C ஆகும்.

ஆவியாதல்–குளிர்தல்

ஒரு பொருள் வெப்பத்தை உட்கவர்ந்து திரவ நிலையில் இருந்து வாயு நிலைக்கு மாறும் நிகழ்வு ஆவியாதல் ஆகும். எந்த வெப்பநிலையில் திரவப்பொருள் வாயுநிலைக்கு மாறுகிறதோ அந்த வெப்பநிலை அதன் கொதிநிலை ஆகும். வாயு நிலையில் இருக்கும் ஒரு பொருள் வெப்பத்தை வெளிவிட்டு திரவமாக மாறும் நிகழ்வு குளிர்தல் ஆகும். எந்த வெப்பநிலையில் வாயு தன் நிலையை திரவ நிலைக்கு மாற்றுகிறதோ அந்த வெப்பநிலை ஒடுக்கல் நிலை ஆகும். நீருக்கு கொதிநிலையும் ஒடுக்கல் நிலையும் 100°C ஆகும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 11 15-08-2018 18:15:24



படம் 1.10 நிலை மாற்றத்தின் பல்வேறு படிகள்

பதங்கமாதல்:

உலர் பனிக்கட்டி, அயோடின், உறைந்த கார்பன் டைஆக்சைடு, நாப்தலின் போன்ற திடப்பொருட்களை வெப்பப்படுத்தும் போது திரவ நிலைக்கு மாறாமல் நேரடியாக வாயு நிலைக்கு மாறிவிடுகின்றன. இவ்வாறு, வெப்பப்படுத்தும் போது திடப்பொருட்கள் நேரடியாக வாயு நிலைக்கு மாறும் நிகழ்வு பதங்கமாதல் எனப்படுகிறது.

வெப்பநிலை மாறும்பொழுது வெப்பத்தின் அளவைப் பொறுத்து ஒரு பொருளின் நிலைமாற்றத்தின் வெவ்வேறு படிநிலைகள் படம் 1.10 ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

1.7 உள்ளுறை வெப்பம்

செயல்பாடு 5

நோக்கம்: உள்ளுறை வெப்பத்தைப் பற்றி தெரிந்துகொள்ளுதல்.

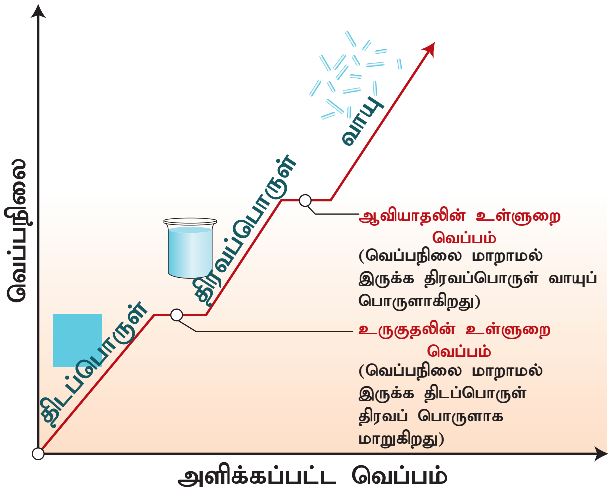
சில கனசதுர வடிவ பனிக்கட்டித் துண்டுகளை எடுத்து ஒரு கண்ணாடிக் குவளையில் போட்டு விடுங்கள். ஒரு வெப்பநிலைமானியைப் பயன்படுத்தி அதன் வெப்பநிலையைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள். அது 0°C எனக் காட்டும். இப்போது கண்ணாடிக் குவளையை வெப்பப்படுத்துங்கள். வெப்பநிலைமானி காட்டும் வெப்பநிலையை தொடர்ந்து கவனியுங்கள். பனிக்கட்டி நீராக மாறும் வரை வெப்பநிலைமானி 0°C காட்டும். அதன் பின் வெப்பநிலை 100°C வரை அதிகரிக்கும். அதன் பின்னர் எவ்வளவு தான் வெப்பப்படுத்தினாலும் நீர் முழுவதும் ஆவியாகும் வரை வெப்பநிலைமானியில் வெப்பநிலை 100°C வெப்பநிலையைத் தாண்டாமல் இருக்கும்.

"உள்ளுறை" என்பது மறைந்திருப்பது எனப்படும். ஆகவே உள்ளுறை வெப்பம் என்பது மறை வெப்பம் அல்லது மறைந்திருக்கும் ஆற்றல் எனப்படும்.

செயல்பாடு 5 இல் பனிக்கட்டி உருகி நீராக மாறும் வரை வெப்பநிலை மாறாமல் 0°C காட்டியது. அதுபோல நீர் 100°C அடைந்த பின்னரும் எவ்வளவு அதிக வெப்பத்தைக் கொடுத்தாலும் அதன் வெப்பநிலை 100°C ஆக இருந்தது . ஏன் இவ்வாறு நடைபெறுகிறது ?

ஒரு பொருள் தன் நிலையை மாற்றிக்கொள்ளும் போது ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வெப்பத்தை உட்கவர்கிறது அல்லது வெளிவிடுகிறது. இந்த வெப்ப ஆற்றல் உள்ளுறை வெப்பம் என அழைக்கப்படுகிறது. வெப்பநிலை மாறாத நிலையில் ஒரு பொருள் தன் நிலையை மாற்றிக்கொள்ளும் போது உட்கவரும் அல்லது வெளியிடும் வெப்ப ஆற்றல் உள்ளுறை வெப்பம் ஆகும்.

உருகுதல் நிகழ்வின் போது வெப்பமானது உட்கவரப்பட்டு அதே வெப்பமானது உறைதல் நிகழ்வின் போது (வெப்பநிலையில் எந்த வித மாற்றமும் இல்லாமல்) வெளிவிடப்படும் இந்த வெப்பத்தை உருகுதலின் உள்ளுறை வெப்பம் என்கிறோம். இது போல ஆவியாதலின் போது வெப்பமானது உட்கவரப்பட்டு அதே வெப்பம் குளிர்தல் நிகழ்வின் போது (வெப்பநிலையில் எந்த வித மாற்றமும் இல்லாமல்) வெளியிடப்படும் இந்த வெப்பத்தை ஆவியாகுதலின் உள்ளுறை வெப்பம் என்கிறோம்.



படம் 1.11 உள்ளுறை வெப்பம்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 12 15-08-2018 18:15:25

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒரே வெப்பநிலையில் இருக்கும் வெந்நீர் மற்றும் நீராவி நம் உடலில் படும்போது நீராவி நமது தோல் பகுதியில் அதிக பாதிப்பை ஏற்படுத்துவது ஏன்?

நீராவி நமது உடலில் இருக்கும் தோல் மீது பட்டவுடன் முதலில் நீராக நிலை மாற்றமடையும். அப்போது உள்ளுறை வெப்பத்தினால் வெப்பநிலை மாறாமல் தன் நிலையை மாற்றிக் கொள்ளும். நீராவி வெந்நீராக மாறிய பின்னரே அதனுடைய வெப்பம் குறையத் தொடங்கும். ஆனால் வெந்நீர் தோலில் படும்போது உடனடியாக வெந்நீரின் வெப்பம் தோலுக்கு கடத்தப்படுகிறது. இதனால் வெப்பநிலை உடனடியாக குறைய ஆரம்பிக்கிறது. நீராவி நீராக மாறும் வரை வெப்பநிலை மாறாமல் இருப்பதாலும் அதிக நேரம் தோலானது அதிக வெப்பத்துடன் தொடர்பில் இருப்பதாலும் அதிக பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்.

தன் உள்ளுறை வெப்பம்

உள்ளுறை வெப்பத்தை ஓரலகு நிறைக்கு வரையறுத்தால் அதனை தன் உள்ளுறை வெப்பம் எனலாம். இதனை L என்ற குறியீட்டினால் குறிப்பிடலாம். Q என்பதை உட்கவரப்பட்ட அல்லது வெளிவிடப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவாகவும் m என்பதை பொருளின் நிறையாகவும் கருதினால், தன் உள்ளுறை வெப்பத்தினை கீழ்க்கண்ட சமன்பாட்டால் குறிப்பிடலாம். $L = Q/m$.

ஒரு பொருள் திட, திரவ, வாயு ஆகிய நிலைகளில் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றுக்கு மாறும்போது வெப்பநிலை மாறாமல் உட்கவரும் அல்லது வெளியிடப்படும் வெப்ப ஆற்றல் தன் உள்ளுறை வெப்பநிலை ஆகும். தன் உள்ளுறை வெப்பத்தின் SI அலகு J/kg

பயிற்சி 1.6

5 கிகி பனிக்கட்டி உருகுவதற்கு எவ்வளவு வெப்ப ஆற்றல் தேவை? (பனிக்கட்டியின் தன் உள்ளுறை வெப்பம் $= 336\ Jg^{-1}$)

தீர்வு:

கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவுகள் :

m = 5 கிகி = 5000 கி, $L = 336\ Jg^{-1}$

தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றல் = m x L

= 5000 x 336

= 1680000J அல்லது

1.68×10^6 J

பயிற்சி 1.7

100°C வெப்பநிலையில் இருக்கும் நீரைப் பயன்படுத்தி 2 கிகி நிறையுள்ள பனிக்கட்டியுடன் சேர்த்த கலவையை 0°C வரை குளிர்விக்க எவ்வளவு வெந்நீர் தேவைப்படும்?

நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் $= 4.2\ JKg^{-1}\ K^{-1}$ மற்றும் பனிக்கட்டியின் உள்ளுறை வெப்பம் $= 336\ Jg^{-1}$].

தீர்வு:

கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவுகள் :

பனிக்கட்டியின் நிறை = 2 kg.

= 2000 g.

M என்பது வெந்நீரின் நிறை. ஏன்க

இழந்த வெப்பம் = பெற்றுக்கொண்ட வெப்பம்

$m \times C \times \Delta t = m \times L$

$m \times 4.2 \times (100-0) = 2000 \times 336$

$$m = \frac{2000 \times 336}{4.2 \times 100}$$

= 1600 கி அல்லது 1.6 கிகி.

பாடச்சுருக்கம்

- அனைத்து மூலக்கூறுகளும் இயக்க ஆற்றல் மற்றும் நிலை ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன.
- பொருட்கள் விரிவடைதல் , வெப்பநிலையில் மாற்றம் மற்றும் நிலைமாற்றம் ஆகியவைகள் வெப்பத்தின் விளைவுகள் ஆகும்.
- அதிக வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளிலிருந்து குறைவான வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளுக்கு வெப்பம் பரவுகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 13 15-08-2018 18:15:25

- வெப்பம் மூன்று வழிகளில் பரவுகிறது : வெப்பக்கடத்தல், வெப்பச்சலனம், வெப்பக்கதிர்வீச்சு.
- வெப்பக்கடத்தல் திடப்பொருட்களிலும், வெப்பச்சலனம் திரவ மற்றும் வாயுப்பொருட்களிலும் நடைபெறுகின்றன.
- வெப்பக்கதிர்வீச்சு மின்காந்த அலைகள்ாக வழியில் நடைபெறுகிறது.
- வெப்பநிலையின் SI அலகு கெல்வின் (K).
- கெல்வின் (K) அளவீட்டை தனித்த அளவீடு என்றும் கூறலாம்.
- வெப்பநிலையை அளப்பதற்கு மூன்று அளவீடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பாரன்ஹீட் அளவீடு, செல்சியஸ் அல்லது செண்டிகிரேடு அளவீடு , கெல்வின் அளவீடு.
- ஒரு பொருள் உட்கவரும் அல்லது வெளிவிடும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு பொருளின் நிறை, வெப்பநிலை வேறுபாடு மற்றும் பொருளின் தன்மை ஆகிய மூன்று காரணிகளைப் பொறுத்து அமையும்.
- தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனின் SI அலகு $JKg^{-1}K^{-1}$
- அனைத்து வகைப் பொருட்களிலும் நீர் அதிக தன்வெப்ப ஏற்புத் திறனைக் கொண்டது.
- வெப்ப ஏற்புத்திறனின் SI அலகு J/K.
- தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனை C என்றும் வெப்ப ஏற்புத்திறனை C^{1} என்றும் குறிக்கிறோம்.
- வெப்பநிலை, அழுத்தம் மற்றும் வெப்பப் பரவல் ஆகியவற்றைப் பொறுத்து பருப்பொருளை ஒரு நிலையில் இருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாற்றலாம்.

A-Z சொல்லடைவு

வெப்பக் கடத்தல்	அதிக வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளிலிருந்து குறைவான வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளுக்கு அவை ஒன்றை ஒன்று தொடும்போது மூலக்கூறுகளின் இயக்கமின்றி வெப்பம் பரவும் நிகழ்வு வெப்பக் கடத்தல் எனப்படும்.
வெப்பச் சலனம்	அதிக வெப்பமுள்ள பகுதியில் இருந்து குறைவான வெப்பமுள்ள பகுதிக்கு மூலக்கூறுகளின் உண்மையான இயக்கத்தால் வெப்பம் பரவுவதை வெப்பச் சலனம் எனலாம்.
வெப்பக் கதிர்வீச்சு	வெப்ப ஆற்றல் ஒரு இடத்தில் இருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு மின் காந்த அலைகளாகப் பரவும் நிலையை வெப்பக்கதிர்வீச்சு என்கிறோம்.
வெப்பநிலை	ஒரு பொருளின் வெப்பம் அல்லது குளிர்ச்சியை குறிக்கும் அளவு.
கெல்வின்	நீரின் மும்மைப் புள்ளியின் 1/(273.16) பங்கு ஒரு கெல்வின் ஆகும்.
தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன்	ஓரலகு நிறையுள்ள (1 kg) பொருளின் வெப்பநிலையை ஒரு அலகு ($1^{0}C$ or 1 K) உயர்த்த தேவையான வெப்ப ஆற்றலின் அளவு அதன் தன் வெப்ப ஏற்புத்திறன் எனப்படும்.
வெப்ப ஏற்புத் திறன்	ஒரு பொருளின் வெப்பநிலையை $1^{0}C$ உயர்த்துவதற்குத் தேவையான வெப்ப ஆற்றல் வெப்ப ஏற்புத் திறன் ஆகும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 14 15-08-2018 18:15:25

உருகுதல்	ஒரு பொருள் வெப்பத்தை உட்கவர்ந்து திட நிலையிலிருந்து திரவ நிலைக்கு மாறும் நிகழ்வு உருகுதல் ஆகும் .
உறைதல்	ஒரு பொருள் வெப்பத்தை வெளியிட்டு திரவ நிலையில் இருந்து திடநிலைக்கு மாறும் நிகழ்வு உறைதல் ஆகும்.
ஆவியாதல்	ஒரு பொருள் வெப்பத்தை உட்கவர்ந்து திரவ நிலையில் இருந்து வாயு நிலைக்கு மாறும் நிகழ்வு ஆவியாதல் ஆகும்.
குளிர்தல்	வாயு நிலையில் இருக்கும் ஒரு பொருள் வெப்பத்தை வெளியிட்டு திரவமாக மாறும் நிகழ்வு குளிர்தல் ஆகும்.
உள்ளுறை வெப்பம்	வெப்பநிலை மாறாத நிலையில் ஒரு பொருள் தன் நிலையை மாற்றிக்கொள்ளும் போது உட்கவரும் அல்லது வெளியிடும் வெப்ப ஆற்றல் உள்ளுறை வெப்பம் ஆகும்
தன் உள்ளுறை வெப்பநிலை	ஓரலகு நிறை கொண்ட ஒரு பொருள் திட, திரவ , வாயு ஆகிய நிலைகளில் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றுக்கு மாறும்போது வெப்பநிலை மாறாமல் உட்கவரும் அல்லது வெளியிடப்படும் வெப்ப ஆற்றல் தன் உள்ளுறை வெப்பநிலை ஆகும்.

மதிப்பீடு

ATPD1L

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடு

1. கலோரி என்பது எதனுடைய அலகு?

   a) வெப்பம் b) வேலை

   c) வெப்பநிலை d) உணவு

2. வெப்பநிலையின் SI அலகு

   a) ஃபாரன்ஹீட் b) ஜூல்

   c) செல்சியஸ் d) கெல்வின்

3. நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன்

   a) 4200 $Jkg^{-1}K^{-1}$ b) 420 $Jg^{-1}K^{-1}$

   c) 0.42 $Jg^{-1}K^{-1}$ d) 4.2 $Jkg^{-1}K^{-1}$

4. ஒரே நீளமுள்ள இரண்டு உருளை வடிவிலுள்ள கம்பிகளின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பின் விகிதம் 2:1. இரண்டு கம்பிகளும் ஒரே மாதிரியான பொருளில் செய்யப்பட்டிருந்தால் எந்தக் கம்பி வெப்பத்தை அதிகம் கடத்தும்?

   a) இரண்டும் b) கம்பி–2

   b) கம்பி–1 d) எதுவும் இல்லை.

5. உயரமும் ஆரமும் சமமாக உள்ள இரண்டு உருளைகள் தாமிரம் மற்றும் அலுமினியத்தால் செய்யப்பட்டுள்ளன. எது அதிக வெப்பத்தைக் கடத்தும்.

   a) தாமிரக் கம்பி b) அலுமினியக் கம்பி

   c) இரண்டும் d) இரண்டும் இல்லை

6. மூலக்கூறுகளின் இயக்கமின்றி வெப்பமானது ஒரு மூலக்கூறில் இருந்து அருகில் இருக்கும் மற்றொரு மூலக்கூறுக்கு வெப்பத்தைக் கடத்தும் முறையின் பெயர் என்ன?

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 15 15-08-2018 18:15:25

a) வெப்பக்கதிர்வீச்சு
b) வெப்பக்கடத்தல்
c) வெப்பச்சலனம்
d) b மற்றும் c

7. வெப்பக் கடத்தல், வெப்பச் சலனம், வெப்பக் கதிர்வீச்சு ஆகியவற்றின் மூலம் வெப்ப ஆற்றலைக் குறைவாக இழக்கும் கருவி.

a) சூரிய மின்கலம்
b) சூரிய அழுத்த சமையற்கலன்
c) வெப்பநிலைமானி
d) வெற்றிடக் குடுவை

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக:

1. வேகமாக வெப்பத்தைக் கடத்தும் முறை _______________.
2. பகல் நேரங்களில், காற்று _____________ லிருந்து _____________க்கு பாயும்.
3. திரவங்களும், வாயுக்களும் __________ முறையில் வெப்பத்தைக் கடத்தும்.
4. வெப்பநிலை மாறாமல் பொருளொன்று ஒரு நிலையில் இருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாறுவதை _____________ என்கிறோம்.

III. கருத்து மற்றும் காரணம் வகைக் கேள்விகள்

சரியான ஒன்றைத் தேர்ந்தெடு

a. கருத்தும் காரணமும் சரி. கருத்துக்கான காரணம் சரியானது.

b. கருத்தும் காரணமும் சரி. ஆனால் கருத்துக்கான காரணம் தவறு.

c. கருத்து சரி. காரணம் தவறு.

d. கருத்து தவறு. காரணம் சரி.

1. கருத்து:தாமிரப் பகுதியை அடிப்பகுதியாகக் கொண்ட பாத்திரங்கள் மூலம் விரைவாக சமைக்கலாம்.

காரணம் : தாமிரம் ஒரு எளிதிற் கடத்தி.

2. கருத்து: மதிய வேளையில் அதிகமான சூரியக் கதிர்கள் பூமியை வந்தடைகின்றன.

காரணம்: சூரியக்கதிர்கள் வெப்பக் கதிவீச்சு மூலம் பூமியை வந்தடைகின்றன.

3. கருத்து: வெப்பநிலை 100°C எட்டியவுடன் வெப்பநிலை மேலும் மாறாமல் நீர் நீராவியாக மாறுகிறது.

காரணம்: நீரின் கொதிநிலை 10°C.

4. கருத்து: அலுமினியம் தாமிரத்தை விட அதிகமாக வெப்பத்தைக் கடத்தும்.

காரணம்: அலுமினியத்தின் தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன் தாமிரத்தை விட அதிகம்.

IV. சுருக்கமாக பதில் தருக

1. வெப்பக் கடத்தல் வரையறு
2. பனிக்கட்டியானது இரட்டைச் சுவர் கொள்கலன்களில் வைக்கப்படுவது ஏன்?
3. மண்பானையில் வைத்திருக்கும் தண்ணீர் எப்போதும் குளிராக இருப்பது ஏன் ?
4. வெப்பச்சலனம் – வெப்பக்கதிர்வீச்சு இரண்டையும் வேறுபடுத்துக.
5. கோடைகாலங்களில் மக்கள் ஏன் வெள்ளை நிற ஆடை அணிவதை விரும்புகிறார்கள்?
6. தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் வரையறு
7. வெப்ப ஏற்புத் திறன் வரையறு
8. உருகுதலின் உள்ளுறை வெப்பம் வரையறு.

V. விரிவாக விடையளி:

1. அன்றாட வாழ்வில் வெப்பச்சலனம் பற்றி விளக்குக.
2. நீரின் நிலை மாற்றங்கள் யாவை? விளக்குக.
3. நீரானது வெப்பத்தை அரிதாகக் கடத்தக் கூடியது என்பதை எவ்வாறு சோதனை மூலம் நிரூபிக்கலாம்? சமைக்கும் போது நீரை எவ்வாறு எளிதாகச் சூடுபடுத்தலாம்?

VI. கட்டத்தில் விடுபட்ட இடங்களை நிரப்புக:

செயல்முறை	கட்டம் I	கட்டம் II
பதங்கமாதல்	–	ஆவி
திண்மமாதல்	–	திடப்பொருள்
–	திடப்பொருள்	திரவப்பொருள்
உறைதல்	திரவப்பொருள்	–
குளிர்தல்	–	திரவப்பொருள்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 16 15-08-2018 18:15:25

VII கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளிலிருந்து விடைகளைக் கண்டறிக.

அ	ஆ	ஈ	ப்	கு	க	வெ	டு	சு	கு
ப	வெ	வெ	ப்	ஜு	ல்	ப்	ப	லி	ளி
றை	ளு	ள்	உ	ன்	த	ப	க்	ம்	ர்
ர்	ச்	மு	ச	சி	ல்	ம்	ட்	ல	த
ம்	பு	னி	பி	ற்	லு	ஆ	க	லு	ல்

குறிப்பு:

1. ஆற்றலின் ஒரு வகை.
2. வெப்ப ஆற்றலின் அலகு.
3. மறை வெப்பம்.
4. பொருளின் நிறை கொடுக்கப்பட்டிருந்தால் வெப்ப ஏற்புத் திறன் ---------- வெப்ப ஏற்புத் திறனைப் பெறுகிறது.
5. வெப்பப் பரிமாற்றத்தின் காரணமாக நீர்மங்களில் ஏற்படும் மாற்றம்.

கணக்குகள்:

1. 25 கிராம் நீரை $0^{o}C$ இருந்து $100^{o}C$ க்கு வெப்பப்படுத்தத் தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலை ஜூல் கணக்கிடுக. அதனை கலோரியாக மாற்றுக.

   (நீரின் தன்வெப்ப ஏற்புத் திறன் = $4.18\ J/g^{o}C$)

   (விடை. 10450 J)

2. $90^{o}C$ ல் இருக்கும் 100 கி நீரையும் $20^{o}C$ ல் இருக்கும் 600 கி நீரையும் கலக்கும் போது கிடைக்கும் கலவையின் இறுதி வெப்பநிலை எவ்வளவு?

   (விடை. $30^{o}C$)

3. $0^{o}C$ ல் இருக்கும் 2 கிகி பனிக்கட்டியை $20^{o}C$ நீராக மாற்ற தேவைப்படும் வெப்ப ஆற்றலைக் கணக்கிடு.

   (நீரின் உருகுதலின் உள்ளுறை வெப்பம் = 334000J/kg, நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் = 4200J/Kg/K).

   (விடை. 836000 J)

4. 0.5 கிகி எடையுள்ள ஒரு அலுமினியத் துண்டு $100^{o}C$ க்கு வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. தொடர்ந்து 0.4 கிகி நிறையிலும் $10^{o}C$ வெப்பநிலையிலும் இருக்கும் நீரினுள் வைக்கப்படுகிறது. கலவையின் வெப்பநிலை $30^{o}C$ ஆக இருந்தால் அலுமினியத்தின் தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் எவ்வளவு?

   (நீரின் தன் வெப்ப ஏற்புத் திறன் = $4200J/Kg^{o}C$)

   (விடை. $960J/kg^{o}C$)

பிற நூல்கள்

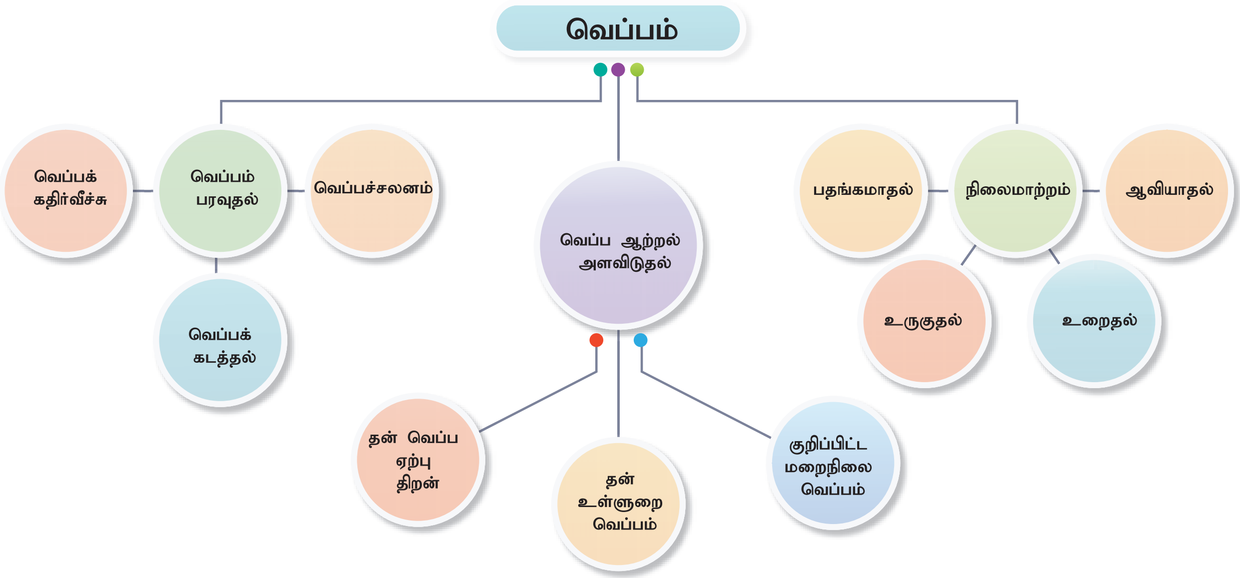
1. Mike Crundell, Geoff Goodwin and Chris Mee (2016). Cambridge International AS and A Level physics, Second edition. Hodder Education, London.
2. Tom Duncon and Heather Kenneth(2017). Cambridge IGCSE Physics, Third edition. Hodder education, London.
3. Goyal R.P., and Tripathi S.P (2016). Concise physics, Selena publishers, New Delhi.
4. Frank New Certificate Physics. Frank Bros & co, Chennai..

இணைய வளங்கள்

- https://betterlession.com
- http://www.britannica.com
- http://study.com
- http://www.sciencelearn.org

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

9th_Science_Term2_Tamil.indb 17 15-08-2018 18:15:25



இணையச் செயல்பாடு

பொருளின் நிலைகள் – வெப்ப மாற்றத்தினால் ஏற்படும் பலன் விளைவுகள்

வெப்பத்தினால் பொருளில் ஏற்படும் மாற்ற நிகழ்வுகளைப் பின்வரும் செயல்பாட்டைச் செய்வதன் மூலம் அறிக.

படிநிலைகள்

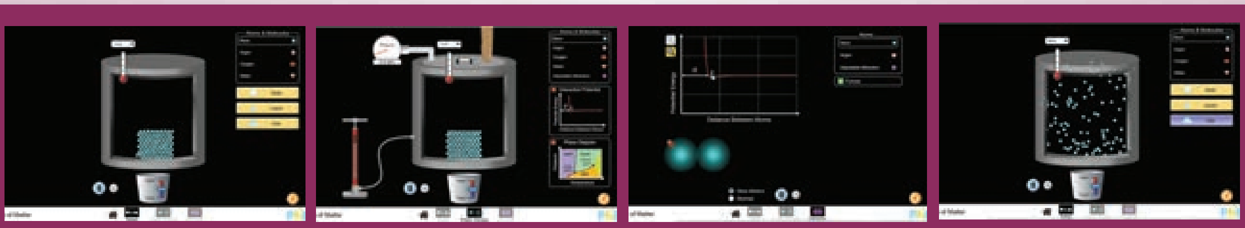
படி 1: கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்திச் செயல்பாட்டின் இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க. அதில் "States" என்கிற விருப்பத்தெரிவைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளவும்.

படி 2 : இதில் "Atoms & Molecules" என்பதில் நியான், ஆர்கான், ஆக்ஸிஜன் மற்றும் நீர் ஆகிய நான்கு விருப்பத்தெரிவுகளைக் காணலாம். மேலும், Solid (திடப்பொருள்), Liquid (திரவப்பொருள்), Gas (வாயுப்பொருள்) ஆகிய விருப்பத் தேர்வுகளையும் காணலாம்.

படி 3 : ஏதேனும் ஒரு அணு அல்லது மூலக்கூற்றைச் (Atoms & Molecules) சொடுக்கி, Heat OR Cool வெப்பமாக்கல் (அ) குளிர்ச்சியூட்டுதல் ஆகிய நிலைகளில் வைத்து, அந்த அணு (அ) மூலக்கூற்றைத் தூண்டி எழுப்பச் செய்யலாம்.

படி 4 : இவ்வாறான மற்ற ஒப்புருவாக்கச் செயல்பாடுகளை, Solid (திடப்பொருள்), Liquid (திரவப்பொருள்), Gas (வாயுப்பொருள்) ஆகிய விருப்பத் தேர்வுகளைத் தேர்வு செய்து முயன்று பார்க்கலாம்.

படி 5: வெப்பநிலை (Temperature) என்ற விருப்பத்தேர்வினை பாரன்ஹீட் (Fahrenheit) (அ) செல்சியஸ் (Celsius) ஆகியவற்றில் மாற்றிக் கொள்ளலாம்.



படி 1 படி 2 படி 3 படி 4

Browse in the link:

URL: https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter_en.html

*Pictures are indicative only

B464_SCI_9_T2_TM

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

அலகு
2

மின்னூட்டமும் மின்னோட்டமும்

ATY939

கற்றலின் நோக்கங்கள்

இந்த அலகைக் கற்ற பின் மாணவர்களால்:

- மின்னூட்டம், மின்புலம், கூலூம் விதி ஆகியவற்றைப் புரிந்துகொள்ளமுடியும்.
- மின்னோட்டம், மின்னழுத்தம், மின்தடை, ஓம் விதி ஆகியவற்றை விளக்கமுடியும்.
- மின்சுற்றுப் படங்கள், தொடரிணைப்பு மற்றும் பக்க இணைப்புச் சுற்றுகள் போன்றவற்றை வரையமுடியும்.
- மின்னோட்டத்தின் விளைவுகளான
  வெப்ப விளைவு,
  வேதி விளைவு,
  காந்த விளைவு ஆகியவற்றை விளக்கமுடியும்.
- நேர் மின்னோட்டம் மற்றும் மாறுதிசை மின்னோட்டத்தைப் புரிந்துகொள்ளமுடியும்.
- மின்சாரம் சார்ந்த பாதுகாப்புக் கூறுகளை அறியமுடியும்.

அறிமுகம்

நிறை, நீளம் ஆகியவற்றைப் போலவே மின்னூட்டமும் அனைத்துப் பருப்பொருள்களுக்கும் உரிய ஒரு அடிப்படைப் பண்பாகும். பருப்பொருள்கள் அனைத்தும் அணுக்களாலும் மூலக்கூறுகளாலும் ஆனவை என்பது நாம் அறிந்ததே. அணுக்கள் எலக்ட்ரான், புரோட்டான், நியூட்ரான் ஆகிய துகள்களைக் கொண்டுள்ளன. இயற்கையில், எலக்ட்ரான்கள் எதிர் மின்னூட்டமும் புரோட்டான்கள் நேர் மின்னூட்டமும் பெற்றுள்ளன. இந்த மின்னூட்டங்களின் இயக்கமே மின்னோட்டம் ஆகும். எவ்வாறு நீர் மூலக்கூறுகளின் பாய்வினால் நீரோட்டம் ஏற்படுகிறதோ அதேபோல மின்னூட்டங்களின் பாய்வினால் மின்னோட்டம் ஏற்படுகிறது. உயர் ஈர்ப்பழுத்தப் பகுதிகளிலிருந்து தாழ்வு ஈர்ப்பழுத்தப் பகுதிகளுக்கு நீர் மூலக்கூறுகள் பாய்கின்றன. அதேபோல், உயர் மின்னழுத்தத்திலிருந்து தாழ் மின்னழுத்தத்திற்கு மின்னூட்டமும் பாயும். தற்காலத்தில் மின்சாரம் என்பது முக்கியமான ஆற்றல் மூலங்களுள் ஒன்றாக விளங்குகிறது.

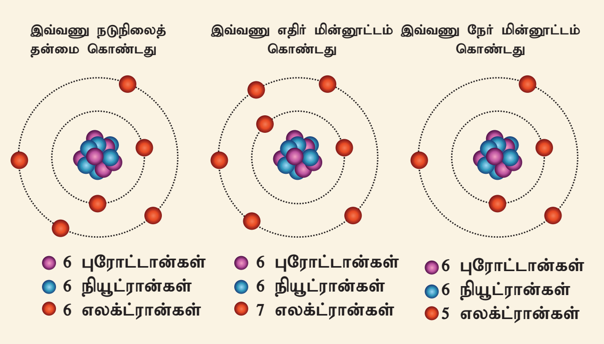
2.1 மின்னூட்டங்கள்

அனைத்துப் பருப்பொருள்களும் அணுக்கள் என்ற மிகச்சிறிய துகள்களால் ஆனவை என்பது நாம் அறிந்ததே. அணுவிற்குள் அணுக்கருவும் அதனுள் நேர் மின்னூட்டம் கொண்ட புரோட்டான்களும், மின்னூட்டம் அற்ற நியூட்ரான்களும், மேலும் அணுக்கருவைச் சுற்றி வரும் எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற எலக்ட்ரான்களும் உள்ளன. எவ்வளவு புரோட்டான்கள் உள்ளனவோ அவ்வளவு

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 19 15-08-2018 18:15:31

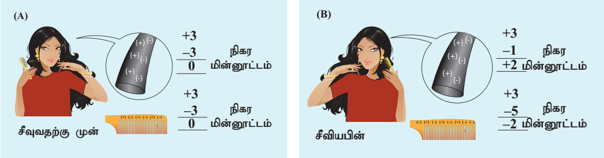
எலக்ட்ரான்களும் ஓர் அணுவினுள் இருப்பதால் பொதுவாக அனைத்து அணுக்களும் நடுநிலைத்தன்மை உடையன.

அணுக்கருவுக்கு வெகு தொலைவில், அணுவின் சுற்றுப்பாதைகளில் எலக்ட்ரான்கள் இயங்கி வருவதால், அவற்றை அணுவிலிருந்து எளிதில் நீக்கவோ சேர்க்கவோ இயலும். ஓர் அணுவிலிருந்து எலக்ட்ரான் நீக்கப்பட்டால், அவ்வணு நேர் மின்னூட்டத்தைப் பெறும்; அதுவே நேர் அயனி எனப்படும். மாறாக, ஓர் எலக்ட்ரான் சேர்க்கப்பட்டால் அவ்வணு எதிர் மின்னூட்டத்தைப் பெறும்; அதுவே எதிர் அயனி எனப்படும். ஓர் ஆற்றல் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை நீக்கினால் கூடுதல் நேர் மின்னூட்டத்தையும், சேர்த்தால் கூடுதல் எதிர் மின்னூட்டத்தையும் பெறும் (படம் 2.1).



படம் 2.1 அணுக்கள் மற்றும் மின்னூட்டங்கள்

நெகிழி சீப்பினால் உங்கள் தலைமுடியை சீவிய பின், அச்சீப்பு சிறு காகிதத்துண்டுகளைக் கவர்வதைப் பார்த்ததுண்டா? சீப்பினால் தலைமுடியை திடமாகச் சீவும் போது, உங்கள் தலைமுடியினின்று எலக்ட்ரான்கள் வெளியேறி சீப்பின் நுனிகளை அடைகின்றன. எலக்ட்ரான்களை இழந்ததால் முடி நேர் மின்னூட்டத்தையும் எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றதால் சீப்பு எதிர் மின்னூட்டத்தையும் அடைகின்றன (படம் 2.2).

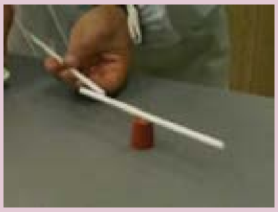


படம் 2.2 உராய்வு மின்சாரம்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையை அதிகப்படுத்தினால் நேர் மின்னூட்டத்தைப் பெறலாம் என்கின்ற தவறான புரிதல் உள்ளது: உண்மையில், அணுவினுள் நன்கு உள்ளமைந்த அணுக்கருவிற்குள் புரோட்டான்கள் உள்ளன என்பதால், அவற்றை சேர்க்கவோ நீக்கவோ அவ்வளவு எளிதில் முடியாது. எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டு மட்டுமே எதிர் மின்னூட்டத்தையோ அல்லது நேர் மின்னூட்டத்தையோ நம்மால் பெற முடியும். எலக்ட்ரான்கள் அதிகம் இருப்பின், பொருள் எதிர் மின்னூட்டத்தையும் குறைந்திருப்பின் நேர் மின்னூட்டத்தையும் பெறும்.

செயல்பாடு 1



குளிர் பானங்களைப் பருகப் பயன்படுத்தும் நெகிழி உறிஞ்சு குழாயினை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதில் ஒரு பகுதியை வெட்டி ஒரு புட்டியின் நெகிழி மூடியின் மீது வைக்கவும். மின் விசிறியை நிறுத்திவிட்டு உறிஞ்சு குழாய் பறந்து விடாமல் அதன் மீது இருத்தவும். மஸ்லின் அல்லது டெரிகாட்டன் துணியில் உங்கள் கைவிரல்களை நன்கு தேய்த்த பின், உறிஞ்சு குழாய்க்கு அருகில் உங்கள் கைவிரல்களைக் கொண்டு வரவும். என்ன நடக்கிறதென்று உற்றுநோக்குங்கள். அது சுழல ஆரம்பிக்கின்றது அல்லவா? ஏன் அது அவ்வாறு விலகலடைகிறது?

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 20 15-08-2018 18:15:31

இப்போது உங்கள் கைவிரல்களுக்குப் பதிலாக, இன்னொரு நெகிழி உறிஞ்சு குழாயை முன் கூறியது போல் தேய்த்து முதல் குழாய்க்கு அருகில் கொண்டு செல்லவும். எதிர்த் திசையில் விலகுகிறது அல்லவா? உங்களால் காரணம் கூற இயலுமா?

2.1.1 மின்னூட்டத்தை அளவிடுதல்

மின்னூட்டம் கூலூம் என்ற அலகினால் அளவிடப்படுகிறது. அதன் குறியீடு C. ஓர் எலக்ட்ரானின் மின்னூட்டம் மிகச்சிறிய மதிப்புடையது. எலக்ட்ரானின் மின்னூட்டம் (e என்று குறிப்பிடப்படும்) அடிப்படை அலகாகக் கருதப்படுகிறது. அதன் மதிப்பு $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C. எனவே, எந்தவொரு மின்னூட்டமும் (q) அடிப்படை மின்னூட்டமான எலக்ட்ரானின் மின்னூட்டத்தின் (e) முழு எண் மடங்காகவே இருக்கும் என்பதை இது குறிக்கிறது.

அதாவது, $q = ne$ இங்கு n என்பது ஒரு முழு எண்.

1 C மின்னூட்டத்தைப் பெற எத்தனை எலக்ட்ரான்கள் சேர வேண்டும் என்று உங்களால் கணிக்க முடியுமா?

எடுத்துக்காட்டு 2.1

1 C மின்னூட்டத்தில் எத்தனை எலக்ட்ரான்கள் இருக்கும்?

தீர்வு:

ஒரு எலக்ட்ரானின் மின்னூட்டம்,

$e = 1.6 \times 10^{-19}$ C

$q = ne$ (அல்லது) $n = q/e$

∴ 1 C–ல் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை,

$$= \frac{1}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^{18} \text{ எலக்ட்ரான்கள்.}$$

செயல்முறையில், μC (மைக்ரோகூலூம்), nC (நேனோகூலூம்) மற்றும் pC (பிகோகூலூம்) ஆகிய மின்னூட்ட அலகுகளை நாம் பயன்படுத்துகிறோம்.

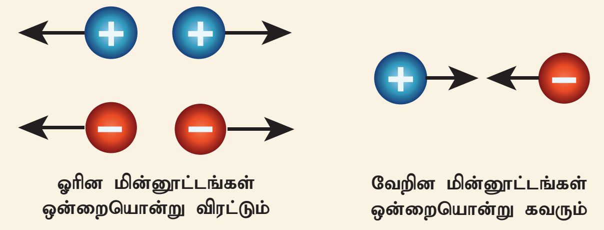
$1\ \mu C = 10^{-6}$ C $1\ nC = 10^{-9}$ C

$1\ pC = 10^{-12}$ C

இயல்பாகவே, மின்னூட்டங்கள் கூட்டல் பண்பிற்கு உட்பட்டவை. அதாவது, ஓர் அமைப்பின் மொத்த மின்னூட்டமானது அதிலுள்ள அனைத்து மின்னூட்டங்களின் குறியியல் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமம். எடுத்துக்காட்டாக, ஓர் அமைப்பில், +5 C மற்றும் –2 C ஆகிய இரு மின்னூட்டங்கள் இருப்பதாக வைப்போம். அவ்வமைப்பின் மொத்த மின்னூட்டம் (+5 C) + (–2 C) = +3 C ஆகும்.

2.1.2 மின்விசை

மின்னூட்டங்களுக்கிடையில் ஏற்படும் மின்விசை (F) இரு வகைப்படும். ஒன்று கவர்ச்சி விசை, மற்றொன்று விலக்கு விசை. ஓரின மின்னூட்டங்கள் ஒன்றையொன்று விரட்டும்; வேறின மின்னூட்டங்கள் ஒன்றையொன்று கவரும். மின்னூட்டங்களுக்கிடையில் உருவாகும் விசை மின்விசை எனப்படும். இவ்விசை 'தொடுகையில்லா விசை (non–contact force)' வகையைச் சேர்ந்தது. ஏனெனில், மின்னூட்டங்கள் ஒன்றுக்கொன்று தொடுதல் இல்லாமலேயே இவ்விசை செயல்படும்.



படம் 2.3 நிலை மின்னியல் விசை

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 21 15-08-2018 18:15:32

இரு மின்னூட்டங்களுக்கு இடையேயான மின்விசையின் மதிப்பு பின்வருவனவற்றைச் சார்ந்தது:

i) மின்னூட்ட மதிப்பு

ii) மின்னூட்டங்களுக்கு இடையிலான தொலைவு

iii) அவற்றுக்கிடையேயான ஊடகத்தின் தன்மை

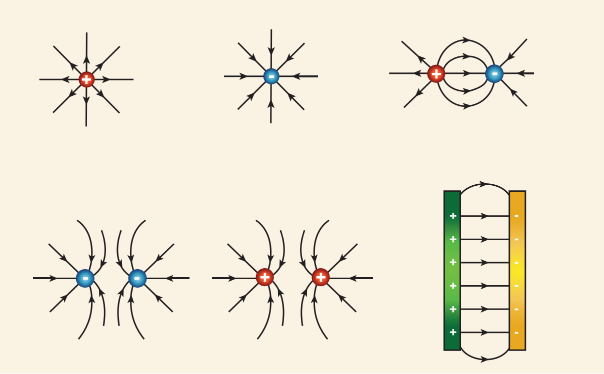
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இரு புள்ளி மின்னூட்டங்களுக்கிடையில் ஏற்படும் நிலைமின்னியல் விசை நியூட்டனின் மூன்றாவது விதியின் அடிப்படையில் இயங்குகிறது. ஒரு மின்னூட்டத்தின் மீது ஏற்படும் விசை வினையாகவும் இன்னொரு மின்னூட்டத்தின் மீது ஏற்படும் விசை எதிர்வினையாகவும் செயல்படுகின்றன.

2.1.3 மின்புலம்

ஒரு மின்னூட்டத்தைச் சுற்றி இன்னொரு சோதனை மின்னூட்டம்* மின்விசையை உணரக்கூடிய பகுதியே மின்புலம் எனப்படும். மின்புலம் பெரும்பாலும் கோடுகளாலும் மின்புலத்தின் திசை அம்புக்குறிகளாலும் குறிக்கப்படுகின்றன (படம் 2.4). ஒரு சிறு நேர் மின்னூட்டத்தின் மீது செயல்படும் விசையின் திசையே மின்புலத்தின் திசையெனக் கொள்ளப்படும். எனவே, மின்புலத்தைக் குறிக்கும் கோடுகள் மின்விசைக் கோடுகள் எனப்படுகின்றன. மின்விசைக் கோடுகள் ஒரு ஓரலகு நேர் மின்னூட்டம் மின்புலம் ஒன்றில் நகர முற்படும் திசையில் வரையப்படும் நேர் அல்லது வளைவுக் கோடுகளாகும். அவை கற்பனைக் கோடுகளே. அக்கோடுகளின் நெருக்கம் மின்புலத்தின் வலிமையைக் குறிக்கும்.

ஒரு தனித்த நேர் மின்னூட்டத்தின் மின்விசைக் கோடுகள் ஆரவழியில் வெளிநோக்கியும் ஒரு தனித்த எதிர் மின்னூட்டத்தின் மின்விசைக் கோடுகள் ஆரவழியில் உள்நோக்கியும் இருக்கும்.



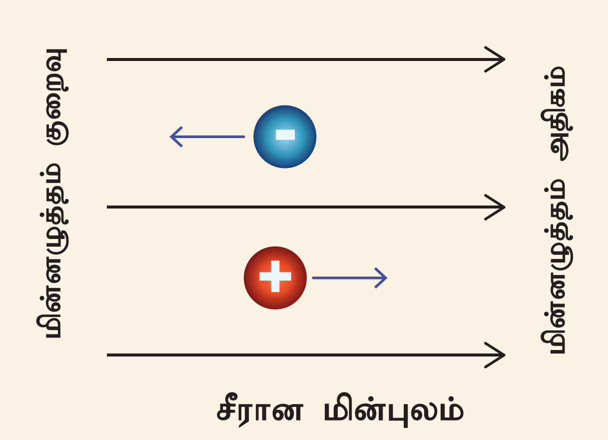
படம் 2.4 மின்விசைக் கோடுகள்

ஒரு புள்ளியில் வைக்கப்படும் ஓரலகு நேர் மின்னூட்டத்தினால் உணரப்படும் விசையே அப்புள்ளியில் மின்புலம் எனப்படும். நேர் மின்னூட்டம் ஒன்று மின்புலத்தின் திசையிலேயே விசையைப் பெறும்; எதிர் மின்னூட்டம் ஒன்று மின்புலத்தின் திசைக்கு எதிராக விசையைப் பெறும்.

2.1.4. மின்னழுத்தம்

மின்னூட்டங்களுக்கிடையே மின்விசை (கவரும் விசையோ அல்லது விரட்டு விசையோ) இருந்தாலும், அவை அந்த நிலையிலேயே இருத்தப்பட்டுள்ளன அல்லவா? ஒரு மின்னூட்டத்தைச் சுற்றி ஒரு மின்புலம் இருக்கும் என்பதை நாம் அறிவோம். இப்புலத்தினுள் இருக்கும் பிறிதொரு மின்னூட்டம் விசையை உணரும்; மறுதலையாக முதல் மின்னூட்டமும் விசையை உணரும். இம்மின்னூட்டங்களை நிலைநிறுத்தி ஓர் அமைப்பாக வைக்க வேலை செய்யப்பட வேண்டும். இதன் விளைவாக 'மின்னழுத்தம்' என்றவொரு அளவீடு தோன்றுகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 22 15-08-2018 18:15:32



படம் 2.5 மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்புலம்

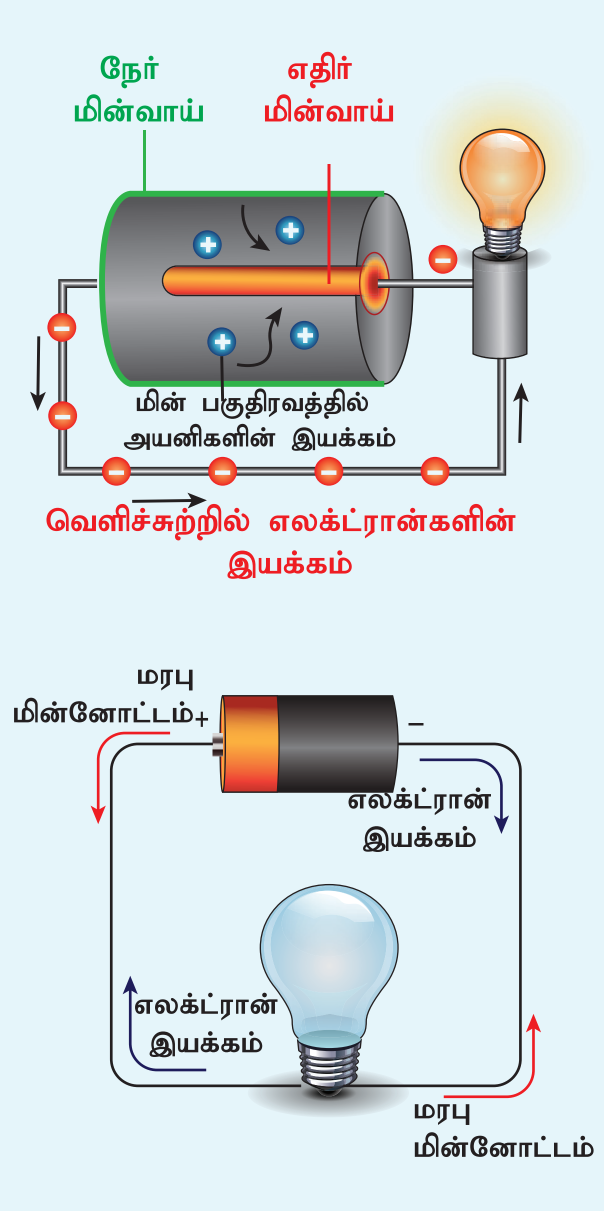
அனைத்து மின்விசைகளுக்கும் எதிராக ஓரலகு நேர் மின்னூட்டம் ஒன்றை ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளிக்குக் கொண்டு வரச் செய்யப்படும் வேலை மின்னழுத்தம் எனப்படும். நேர் மின்னூட்டத்தின் அருகில் மின்னழுத்தம் நேர்க்குறி மதிப்பையும் எதிர் மின்னூட்டத்தின் அருகில் மின்னழுத்தம் எதிர்க்குறி மதிப்பையும் பெறும். நேர் மின்னூட்டங்கள் அதிக மின்னழுத்தத்திலிருந்து குறைந்த மின்னழுத்தத்திற்கு நகர முற்படும் அதேபோல எதிர்மின்னுட்டங்கள் வேறு திசையில் நிகழும்.

2.2 மின்னோட்டம்

மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள் ஒன்றிற்கு கடத்தும் பாதை அளிக்கப்பட்டால், எலக்ட்ரான்கள் அதிக மின்னழுத்தத்திலிருந்து குறைவான மின்னழுத்தத்திற்கு அப்பாதை வழியே பாய்கின்றன. பொதுவாக மின்னழுத்த வேறுபாடானது, ஒரு மின்கலத்தினாலோ அல்லது மின்கல அடுக்கினாலோ வழங்கப்படுகிறது. எலக்ட்ரான்கள் நகரும்போது மின்னூட்டம் உருவாவதாகக் கூறுகிறோம். அதாவது மின்னூட்டமானது நகரும் எலக்ட்ரான்களால் உருவாகிறது.

2.2.1 மின்னோட்டத்தின் திசை

எலக்ட்ரான்களின் கண்டுபிடிப்புக்கு முன் நேர் மின்னூட்டங்களின் இயக்கத்தில் தான் மின்னோட்டம் அடங்கியுள்ளது என்று அறிவியலாளர் நம்பினர். இது தவறு என்பதை இப்போது நாம் அறிந்திருந்தாலும் இக்கருத்து இன்னமும் பரவலாக இருந்து வருகிறது. மேலும், எலக்ட்ரானின் கண்டுபிடிப்புக்குப் பின்னரும் மின்னோட்டத்தைப் பற்றிய அடிப்படைப் புரிதலில் எவ்வித பாதிப்பும் ஏற்படவில்லை. நேர் மின்னூட்டங்களின் இயக்கம் 'மரபு மின்னோட்டம்' என்றும் எலக்ட்ரான்களின் இயக்கம் 'எலக்ட்ரான் மின்னோட்டம்' என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இது படம் 2.6 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

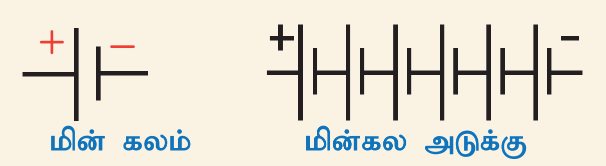


படம் 2.6 மின்னோட்டம்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 23 15-08-2018 18:15:32

ஒரு மின்கல அடுக்கில், நேர் மின்முனையின் மின்னழுத்தம் நேர்க்குறி மதிப்பினையும் எதிர் மின்முனையின் மின்னழுத்தம் எதிர்க்குறி மதிப்பினையும் கொண்டிருக்கும். வேதி வினைகள் மூலமாகவோ அல்லது வேறு சில விளைவுகளாலோ நேர் மின்முனையிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் நீக்கப்பட்டு எதிர் மின்முனையில் செறிவடைகின்றன. ஒரு கடத்து கம்பியின் மூலம் இணைப்பை அளித்தவுடன் எதிர் மின்வாயிலிருந்து நேர் மின்வாய்க்கு எலக்ட்ரான்கள் நகருகின்றன. மரபு மின்னோட்டமானது (அதாவது, மின்னோட்டம்) நேர் மின்னூட்டங்கள் எந்தத் திசையில் இயங்குமோ அந்தத் திசையில் குறிக்கப்படுகிறது. ஆனால் உண்மையில் எலக்ட்ரான்கள்தான் ஒரு திசையில் இயங்குகின்றன. மாறாக, எலக்ட்ரான்களின் இயக்கத் திசைக்கு நேரெதிரான திசையில், நேர் மின்னூட்டங்கள் இயங்கினால் எவ்வாறு செல்லுமோ அதையே மின்னோட்டத்தின் திசை எனக்கருதுகிறோம்.

மின்சுற்றுப் படங்களில் நேர் மின்வாயை நீளமான கோட்டுத்துண்டினாலும் எதிர் மின்வாயை சிறிய கோட்டுத்துண்டினாலும் குறிப்பர். மின்கல அடுக்கு என்பது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மின்கலங்களின் தொகுதியாகும் (படம் 2.7).



படம் 2.7 மின்கலமும் மின்கல அடுக்கும்

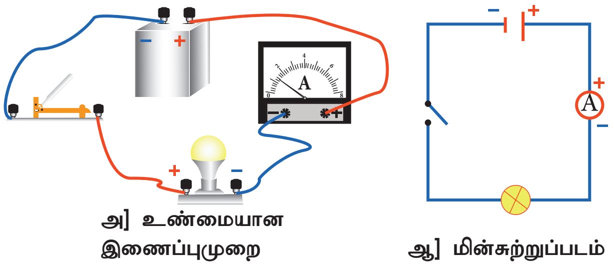
2.2.2 மின்னோட்டத்தை அளவிடுதல்

மின்னோட்டத்தின் மதிப்பை அளவிட்டு அதன் எண்ணளவை நம்மால் குறிப்பிட முடியும். மின்சுற்றின் ஒரு புள்ளியை ஒரு வினாடியில் கடந்து செல்லும் மின்னூட்டங்களின் மதிப்பே மின்னோட்டம் எனப்படும். அதாவது, கம்பியின் ஒரு குறிப்பிட்ட குறுக்குவெட்டுப் பரப்பை q அளவு மின்னூட்டம் t காலத்தில் கடந்திருந்தால், மின்னோட்டத்தின் அளவு, I = q/t

மின்னோட்டத்தின் SI அலகு ஆம்பியர்; அதன் குறியீடு A. 1 ஆம்பியர் என்பது கம்பியொன்றின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பை 1 வினாடியில் 1 கூலூம் அளவிலான மின்னூட்டம் கடக்கும்போது உருவாகும் மின்னோட்டம் ஆகும்.

1 ஆம்பியர் = (1 கூலூம்)/(1 வினாடி) (அல்லது) 1 A = (1 C)/(1 s) = 1 $C{\cdot}s^{-1}$.

ஒரு மின்சுற்றில் அமையும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பை அளவிட உதவும் கருவி அம்மீட்டர் எனப்படும்.



படம் 2.8 ஒரு மின்சுற்றிலுள்ள அம்மீட்டர்

எந்த மின்சுற்றில் மின்னோட்டத்தை அளவிட வேண்டுமோ அதில் அம்மீட்டரைத் தொடரிணைப்பில் இணைக்க வேண்டும். அம்மீட்டரின் சிவப்பு முனையின் (+) வழியே மின்னோட்டம் நுழைந்து கருப்பு முனையின் (–) வழியே வெளியேறும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.2

கம்பியொன்றின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பை 25 கூலூம் அளவிலான மின்னூட்டம் 50 வினாடி காலத்தில் கடந்து சென்றால் அதனால் விளையும் மின்னோட்டத்தின் அளவு என்ன?

தீர்வு:

I = q/t = (25 C) / (50 s) = 0.5 C/s = 0.5 A

எடுத்துக்காட்டு 2.3

விளக்கு ஒன்றின் வழியே பாயும் மின்னோட்டம் 0.2 A. விளக்கு ஒரு மணி நேரம் எரிந்திருந்தால், அதன் வழியே பாய்ந்த மொத்த மின்னூட்டத்தின் மதிப்பு என்ன?

தீர்வு:

I = q/t ; q = I t

காலம் (t) வினாடியில் (s) இடப்பட வேண்டும்

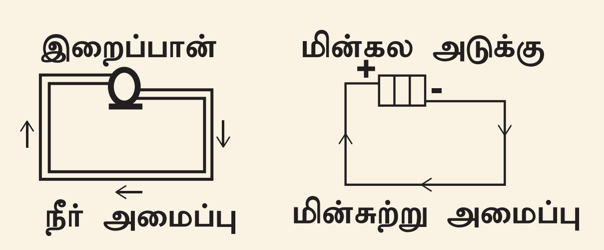
1 மணி = 1 x 60 x 60 = 3600 s

q = I t = 0.2 A x 3600 s = 720 C

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 24 15-08-2018 18:15:33

2.2.3 மின்னியக்குவிசை

நீர் நிரப்பப்பட்ட ஒரு குழாயின் இரு முனைகளும் இணைக்கப்பட்டுள்ளதாகக் கருதுவோம். முழுவதும் நிரம்பியிருப்பினும், நீர் தானாகவே அந்தக் குழாயினுள் சுற்றிவர முடியாது. மாறாக, இறைப்பான் (pump) ஒன்றை குழாயில் இணைத்தால், அது நீரைத் தள்ளுவதன் மூலம் குழாயினுள் நீரோட்டம் காணப்படும். இயங்கும் நீரைக் கொண்டு பயன்படும் வகையில் வேலை செய்ய இயலும். நீர்ச்சக்கரம் ஒன்றை இடையில் பொருத்தினால், அது சுழலும்; அதன் மூலம் பொறிகளை இயக்க முடியும். அதுபோல், ஒரு வட்ட வடிவ தாமிரக்கம்பி எலக்ட்ரான்களால் நிரம்பி உள்ளது. எனினும், அவை எந்தக் குறிப்பிட்ட திசையிலும் இயங்குவதில்லை. அவற்றை குறிப்பிட்ட ஒரு திசையில் இயக்க, விசை ஒன்று தேவைப்படுகிறது. நீர் இறைப்பான் மற்றும் மின்கல அடுக்கு ஆகியவற்றின் ஒப்பீடு படம் 2.9 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 2.9 மின்கல அடுக்கு இறைப்பானின் பணியைச் செய்கிறது

மின்கலங்களும் மற்ற மின்னாற்றல் மூலங்களும் இறைப்பானைப் போன்று செயல்பட்டு, மின்னூட்டங்களைத் "தள்ளுவதால்" அவை கம்பி அல்லது கடத்தியின் வழியே பாய்கின்றன. மின்னாற்றல் மூலங்களின் இந்த "தள்ளும் செயல்பாடு" அவற்றின் மின்னியக்கு விசையினால் செய்யப்படுகிறது. மின்னியக்கு விசையின் குறியீடு ∈. ஒரு மின்னாற்றல் மூலத்தின் மின்னியக்கு விசை என்பது ஓரலகு மின்னூட்டமானது மின்சுற்றை ஒருமுறை சுற்றிவர செய்யப்படும் வேலை ஆகும்.

$$\in = W/q$$

இங்கு W என்பது செய்யப்பட்ட வேலை அல்லது மின்னாற்றலாக மாற்றப்பட்ட மின்னாற்றல் அல்லாத பிற ஆற்றலின் அளவு (இதன் அலகு J) ஆகும். q என்பது மின்னூட்டத்தின் (கூலூம்) அளவு ஆகும். மின்னியக்கு விசையின் SI அலகு ஜூல்/கூலூம் அல்லது வோல்ட். மின்னாற்றல் மூலம் ஒன்று ஒரு கூலூம் மின்னூட்டத்தை மின்சுற்றைச் சுற்றி அனுப்ப ஒரு ஜூல் வேலையைச் செய்தால் அதன் மின்னியக்கு விசை 1 வோல்ட் எனலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 2.4

ஒரு மின்கலத்தின் மின்னியக்கு விசை 1.5 V. 0.5 C மின்னூட்டத்தை அந்த மின்சுற்றைச் சுற்றி அனுப்பத் தேவைப்படும் ஆற்றல் எவ்வளவு?

தீர்வு:

$\in = 1.5\ V;\ q = 0.5\ C$

$\in = W/q\ ;\ \ W = \in \times q = 1.5 \times 0.5 = 0.75\ J$

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மின்னியக்கு விசை உண்மையில் ஒரு விசையல்ல. முற்காலத்தில் மின்சாரம் சார்ந்த பணிகளை மேற்கொண்ட அறிவியலறிஞர்கள் எலக்ட்ரான்கள் கம்பியில் இயங்க ஒரு விசை தேவைப்படும் எனக்கருதினர். ஆனால், இதனை விசை என்று கருதுவதை விட இத்தகைய இயக்கத்திற்குக் காரணமாக ஒரு மின்னழுத்த வேறுபாடு உள்ளது என்ற கருத்தினால் மின்சார இயக்கத்தை எளிதில் விளக்க முடிகிறது. எனினும் மின்னியக்கு விசை என்ற பெயர் இன்றளவும் நிலைத்து விட்டது இதன் அலகு வோல்ட்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 25 15-08-2018 18:15:33

2.2.4 மின்னழுத்த வேறுபாடு

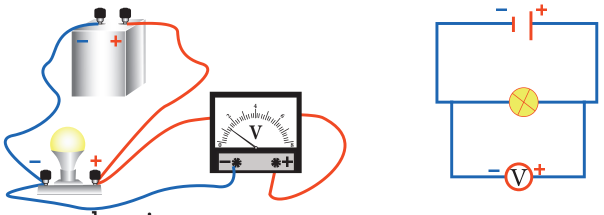
நாம் மின்கலத்தின் ஒரு முனையுடன் இன்னொரு முனையை கம்பி கொண்டு மட்டும் இணைப்பது இல்லை. பொதுவாக, ஒரு மின் விளக்கையோ, சிறு மின் விசிறியையோ அல்லது ஏதேனும் ஒரு மின் கருவியையோ இணைத்த பின் அதன் வழியே மின்னோட்டத்தை செலுத்துகிறோம். இதனால், மின்கலம் அல்லது மின்னாற்றல் மூலத்திலுள்ள குறிப்பிட்ட அளவு மின்னாற்றல் ஒளியாற்றலாகவோ, எந்திர ஆற்றலாகவோ, வெப்ப ஆற்றலாகவோ மாற்றப்படுகிறது. மின் விளக்கு (அல்லது இதரபிற மின் கருவிகள்) வழியாகச் செல்லும் ஒவ்வொரு கூலூம் மின்னூட்டத்தினாலும் பிற வகைகளாக மாற்றப்படும் மின்னாற்றலின் அளவு அந்த மின் கருவிக்குக் குறுக்கே உருவாகும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டைச் சார்ந்தே இருக்கிறது. மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் குறியீடு V.

$$V = W/q.$$

இங்கு W என்பது செய்யப்பட்ட வேலை, அதாவது பிற வகை ஆற்றல்களாக மாற்றப்பட்ட மின்னாற்றலின் அளவு (ஜூலில்); q என்பது மின்னூட்டத்தின் அளவு (கூலூமில்). மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னியக்கு விசை இவை இரண்டிற்குமே S I அலகு V (வோல்ட்) ஆகும்.

குறிப்பு : மின்னியக்கு விசை – மின்னழுத்த வேறுபாடு இரண்டிற்குமான வேறுபாடு: இரண்டையுமே அளவிட வோல்ட் என்ற அலகையே பயன்படுத்துவதால் இவையிரண்டும் ஒன்று போலத் தோன்றும். ஆனால் உண்மை அதுவல்ல. மின்னாற்றல் மூலம் ஒன்று மின்சுற்றின் வழியே மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தாத நிலையில் அதன் முனைகளுக்குக் குறுக்கே காணப்படும் மின்னழுத்தங்களின் வேறுபாடு மின்னியக்கு விசை எனப்படும். மாறாக, மின்னாற்றல் மூலமானது மின்கருவிகளின் வழியாகவோ அல்லது ஒரு மின்சுற்றிலோ மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தும் நிலையில் அதன் முனைகளுக்குக் குறுக்கே காணப்படும் மின்னழுத்தங்களின் வேறுபாடு மின்னழுத்த வேறுபாடு எனப்படும்.

மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளவிட உதவும் கருவி வோல்ட்மீட்டர் ஆகும். ஒரு கருவியின் குறுக்கே காணப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளந்திட வோல்ட்மீட்டர் ஒன்றை அதற்கு பக்க இணைப்பாக இணைக்க வேண்டும். மின் விளக்கு ஒன்றின் மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளந்திட வேண்டுமெனில், படம் 2.10–இல் காட்டியுள்ளவாறு அதை இணைத்தல் வேண்டும்



அ] உண்மையான இணைப்புமுறை   ஆ] மின்சுற்றுப்படம்

படம் 2.10 ஒரு மின்சுற்றில் வோல்ட்மீட்டர்

குறிப்பு: வோல்ட்மீட்டரின் சிவப்பு முனை மின்சுற்றின் நேர்க்குறி (+) பக்கத்துடனும் அதன் கருப்பு முனை மின்சுற்றின் எதிர்க்குறி (–) பக்கத்துடனும் இணைக்கப்பட வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.5

ஒரு மின் சூடேற்றியின் வழியாக 2×10^4 C மின்னூட்டம் பாய்கிறது. 5 MJ அளவு மின்னாற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது எனில், சூடேற்றியின் குறுக்கே காணப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு:

$$V = W/q = 5 \times 10^6 \text{ J} / 2 \times 10^4 \text{ C} = 250 \text{ V}$$

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 26 15-08-2018 18:15:33

2.2.5 மின்தடை

ஒரு மின் கருவியின் வழியே மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு அக்கருவி அளிக்கும் எதிர்ப்பின் அளவே மின்தடை எனப்படும். மின்னோட்டம் பாய்வதை எதிர்க்கும் இப்பண்பு இயங்கும் எலக்ட்ரான்களுக்கு பிற எலக்ட்ரான்களாலும் வெப்ப அதிர்வுகளாலும் உருவாகின்றது. வெவ்வேறு மின் பொருள்களின் மின்தடை வெவ்வேறாக இருக்கும்.

மின்கடத்துக் கம்பிகளிலும்கூட மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு தடை அளிக்கப்படும். ஆனால் அது புறக்கணிக்கத்தக்க அளவிலேயே இருக்கும். தாமிரம், அலுமினியம் உள்ளிட்ட உலோகங்களின் மின்தடை புறக்கணிக்கத்தக்க அளவில் இருக்கும். எனவேதான் அவை நற்கடத்திகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. மாறாக, நிக்ரோம், வெள்ளீய ஆக்சைடு உள்ளிட்ட பொருள்கள் மின்னோட்டத்திற்கு அதிக மின்தடையை அளிக்கின்றன. அவை மின் கடத்தாப் பொருள்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. மேலும், மின்காப்புகள் என்றழைக்கப்படும் சில பொருள்கள் (கண்ணாடி, பல்படிமம் என்ற பாலிமர், இரப்பர் மற்றும் காகிதம் உள்ளிட்டவை) சிறிதும் மின்னோட்டத்தைக் கடத்தாதவை; இவ்வனைத்து வகைப் பொருள்களுமே பல்வேறு வகைகளில் பயனுள்ளதாகவும் மின்சுற்றுகளில் பாதுகாப்புக் கருவிகளாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

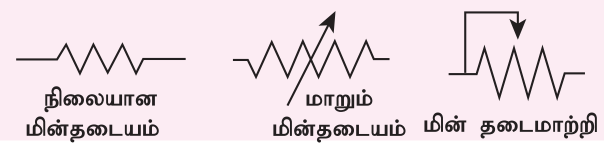
குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் ஒரு பொருள் அளிக்கும் மின்தடை

i) பொருளின் வடிவமைப்பையும்

ii) பொருளின் இயல்பையும் சார்ந்தது.

மின்தடையின் SI அலகு ஓம் மற்றும் அதன் குறியீடு Ω ஆகும். ஒரு கடத்தியின் வழியாக 1 ஆம்பியர் மின்னோட்டம் பாயும் போது அதன் முனைகளுக்கிடையிலான மின்னழுத்த வேறுபாடு 1 வோல்ட் எனில் அந்தக் கடத்தியின் மின்தடை 1 ஓம் ஆகும்.

ஒரு மின்சுற்றில் செல்லும் மின்னோட்டத்தின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தவும் மின்தடையைப் பயன்படுத்தலாம். இவ்வாறு மின்தடையை அளிக்கும் பொருள்களுக்கு 'மின்தடையங்கள்' என்று பெயர். மின்தடையங்கள் நிலையாகவும் இருக்கலாம் மாறும் மதிப்புடையனவாகவும் இருக்கலாம்.



படம் 2.11 மின்தடையத்தின் மின்சுற்றுக் குறியீடு

நிலையான மின்தடையங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட மாறா மதிப்புடைய மின்தடையைக் கொண்டிருக்கும் மாறும் மின்தடையங்களும் மின்தடை மாற்றிகளும் நமக்குத் தேவைப்படும் மதிப்புடைய மின்தடைகளைப் பெறும் வண்ணம் மாற்றியமைக்கக் கூடியதாக இருக்கும் (படம் 2.11).

2.2.6 ஓமின் விதி

இவ்விதிப்படி, "ஒரு மின்சுற்றில் இரு புள்ளிகளுக்கு இடையேயுள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு அதன் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்திற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்" அதாவது,

$$V \propto I$$

இதன் தகவு மாறிலி , அப்புள்ளிகளுக்கு இடையேயுள்ள மின்தடை எனப்படும். எனவே, ஓமின் விதியை இவ்வாறு எழுதலாம்:

$V = R\,I$ (அல்லது) $V = I\,R$

இங்கு 'V' என்பது கடத்தியின் முனைகளுக்கு இடைப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு (V), 'I' என்பது மின்னோட்டம் (A), R என்பது மின்தடை (Ω) ஆகும்.

மின்சுற்றில் இணைக்கப்படும் எந்தவொரு மின்கருவியும் ஒரு மின்தடையை அளிக்கும். அதன் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தையும் (I), அதன் முனைகளுக்கிடையில் உருவாகும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டினையும் (V) கொண்டு மின்தடையை (R) அளவிடலாம். இவ்விரு அளவுகளையும் அளவிட்ட பின்பு, $R = V/I$ என்ற வாய்ப்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி மின்தடையைக் கணக்கிடலாம்.

X–அச்சில் மின்னோட்டத்தையும் (I), Y–அச்சில் மின்னழுத்த வேறுபாட்டையும் (V) வைத்து ஒரு வரைபடம் வரைந்தால், ஒரு நேர்க்கோடு கிடைக்கும். (படம் 2.13). இக்கோட்டின் சாய்வு * மின்தடையின் (R) மதிப்பைத் தரும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 27 15-08-2018 18:15:33

மின் தடையங்கள்

நிலையான மின் தடையங்கள்

இவற்றின் மின்தடை மாறாமல் இருக்கும். கரிமப் படல மின் தடையங்கள், கம்பி சுற்றிய தடையகங்கள் உள்ளிட்டவை.

மாறும் மின்தடையங்கள்

இவற்றின் மின்தடை மாற்றக் கூடியதாக இருக்கும். இதன் மூலம் ஒரு மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தை மாற்றமுடியும்

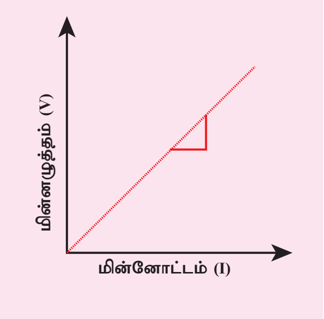
மின்தடை மாற்றி என்பது மாற்றக்கூடிய மின்தடையாக்கி வகையாகும்.

படம் 2.12 மின்தடையங்களின் வகைகள்

அறிவியலறிஞரைத் தெரிந்து கொள்ளுங்கள்

ஜார்ஜ் சைமன் ஓம் ஒரு நன்கு அறியப்பட்ட ஜெர்மானிய இயற்பியலாளர் ஆவார்; அவர் மின்னழுத்த வேறுபாடு, மின்னோட்டம் மற்றும் மின்தடை ஆகியவற்றுக்கு இடையேயான தொடர்பைக் கண்டறிந்தார். அத்தொடர்பு அவர் பெயரிலேயே அழைக்கப்படுகிறது, அதாவது. மின்தடையை அளவிட உதவும் ஓம் என்ற அலகிற்கு (Ω) அவர் பெயர் இடப்பட்டுள்ளது.

ஜெர்மனியிலுள்ள பவேரியாவில் எர்லாங்கன் என்ற இடத்தில் மார்ச் 16, 1789 –ல் ஓம் பிறந்தார். கொலோனிலுள்ள ஜெசூயிட் கல்லூரியில் 1817 இல் கணிதவியல் பேராசிரியாராகப் பணியாற்றினார். மின்னோட்டவியலின் கருத்தியலிலும், பயன்பாட்டியலிலும் அவரது பணி முக்கியமானதாக விளங்கியது. பின்னர், பேராசிரியர் பணியைத் துறந்து விட்டு, நுரென்பர்கிலுள்ள பல்தொழில் பயிற்சிப்பள்ளியில் 1833–ல் சேர்ந்தார். 1841–ல் இலண்டனிலுள்ள இராயல் சொசைட்டியின் உயரிய கோப்ளே பதக்கத்தை ஓம் பெற்றார். ஓர் ஆண்டுக்குப் பிறகு இராயல் சொசைட்டியின் வெளிநாட்டு உறுப்பினர் பதவியைப்பெற்றார். சூலை 6, 1854–ல் மியூனிக்கில் இறந்தார்.



படம் 2.13 மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்தம் ஆகியவற்றுக்கான தொடர்பு

எடுத்துக்காட்டு 2.6

சூடேற்றும் சுருள் ஒன்றிற்கு இடையே 230 V மின்னழுத்த வேறுபாடு அளிக்கும்போது

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 28 15-08-2018 18:15:34

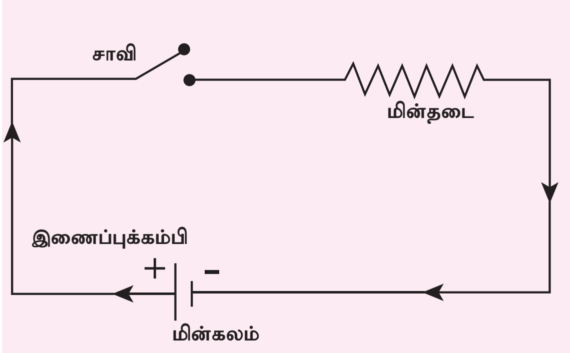
அதன் வழியே 10 A மின்னோட்டம் செல்கிறது. சுருளின் மின்தடையைக் கணக்கிடுக.

V = 230 V; I = 10A

R = V/ I = 230/10 = 23Ω

2.3 மின்சுற்றுப் படம்

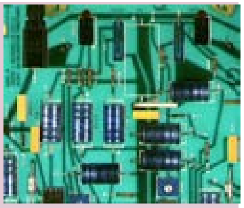
மின் கம்பியிணைப்பைக் குறிக்கவும் மின்சுற்றுகள் தொடர்பான கணக்குகளைத் தீர்க்கவும், மின்சுற்றுப் படங்கள் வரையப்படுகின்றன.



படம் 2.14 ஒரு மின்சுற்றுப் படம்

ஒரு மின்சுற்றுப் படத்தின் நான்கு முக்கிய உறுப்புகளாவன: i) மின்கலம், ii) இணைப்புக் கம்பி, iii) சாவி, iv) மின்தடை அல்லது மின்பளு. இதைத் தவிர, பிற மின் கருவிகளும் ஒரு மின் சுற்றில் பயன்படுத்தப்படலாம். அவற்றைக் குறிப்பதற்கு சீரான குறியீட்டு முறை உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு குறியீட்டு மொழியைக் கற்பது போல் இதையும் கற்றால், மின்சுற்றுப் படங்களைப் புரிந்து கொள்வது எளிது.

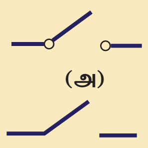
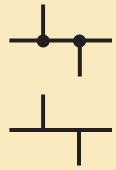
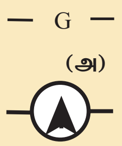
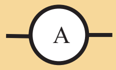
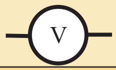
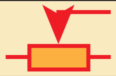
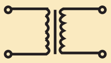
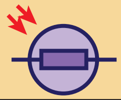
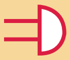
செயல்பாடு 2



கழிக்கப்பட்ட பழைய டிவி தொலையுணர்வி (TV Remote) அல்லது பழைய கைபேசியின் மின்னணு அட்டையை எடுத்துக்கொள்ளவும். அதில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள குறியீடுகளைப் பார்க்கவும். அவற்றுக்கு என்ன பொருள் என்பதைக் கண்டறியவும்.

2.3.1 மின்சுற்றுகளில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் குறியீடுகள்

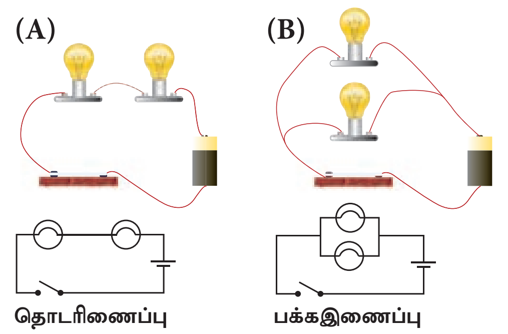
சில குறியீடுகள் அட்டவணை 2.1–ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன:

குறியீடு	கருவி	குறியீடு	கருவி	குறியீடு	கருவி
	சாவி		இணைக்கப் பட்டுள்ள கம்பிகள்		கால்வனாமீட்டர்
	மின்கலம்		குறுக்கிடும் கம்பிகள்		அம்மீட்டர்
	மின்கல அடுக்கு		நிலையான மின்தடை		வோல்ட் மீட்டர்
	நேர்மின்னோட்ட மூலம்		மாறு மின்தடை (மின்தடைமாற்றி)		இரு வழிச் சாவி
	மாறுமின்னோட்ட மூலம்		மின்னுருகு இழை		தரை இணைப்பான்
	மின் விளக்கு		கம்பிச் சுருள்		மின் தேக்கி
	மின்னழுத்தமானி		மின் மாற்றி		வெப்பத் தடையம்
	ஒளிசார் மின்தடையம்		குறை கடத்தி டையோடு		மின்சார மணி

அட்டவணை 2.1 மின்சுற்றுக்களில் பயன்படுத்தப்படும் பொதுவான குறியீடுகள்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 29 15-08-2018 18:15:34

2.3.2 பல்வேறு மின்சுற்றுகள்



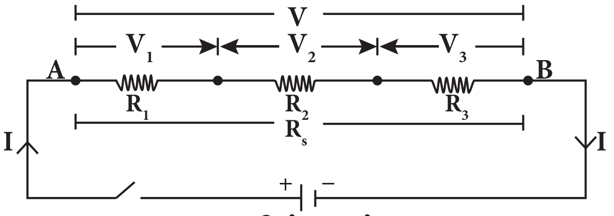
படம் 2.15 தொடர் மற்றும் பக்க இணைப்புகள்

படம் 2.15–ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரு மின்சுற்றுகளையும் பார்க்கவும். படம் (A)–ல் இரு மின் விளக்குகள் தொடரிணைப்பிலும் படம் (B)–ல் அவை பக்க இணைப்பிலும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றைப் பற்றி தனித்தனியாகக் காண்போம்.

தொடர் இணைப்புகள்

தொடரிணைப்பில் பாயும் மின்னோட்டத்தை முதலில் பார்ப்போம். இவ்வகை இணைப்பில் ஒவ்வொரு கருவியும் (அல்லது மின்தடையும்) ஒன்றையடுத்து ஒன்றாக ஒரே தடத்தில் இணைக்கப்படுகின்றன. தொடரிணைப்பில் மின்னூட்டம் பாய்வதற்கு ஒரேயொரு பாதை மட்டுமே உள்ளது. தொடரிணைப்பில் செல்லும் மின்னோட்டம் (I) மாறாமல் இருக்கும் என்பதை இதிலிருந்து நாம் அறியலாம். அதாவது தொடரிணைப்பிலுள்ள மின்சுற்றில் அனைத்துப் புள்ளிகளிலும் ஒரேயளவு மின்னோட்டம் பாய்கிறது.

தொடரிணைப்பிலுள்ள R_1, R_2, R_3 ஆகிய மின் தடைகளைக் கொண்ட மூன்று மின்தடையங்களைக் கருதுவோம். மின்தடைகள் தொடரிணைப்பில் உள்ளபோது அவை ஒரே தடத்தில் இருப்பதால், ஒரே மின்னோட்டம் அவற்றின் வழியே செல்லும். தொகுப்பிற்கு இடையில் அளிக்கப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாடு V மற்றும் R_1, R_2, R_3 ஆகிய மின்தடைகளுக்கு இடையிலான மின்னழுத்த வேறுபாடு முறையே V_1, V_2, V_3 எனில், மொத்த மின்னழுத்த வேறுபாடு $V = V_1 + V_2 + V_3$



படம் 2.16 தொடரிணைப்பில் மின்தடைகள்

ஓமின் விதிப்படி, $V_1 = I \times R_1$; $V_2 = I \times R_2$;

$V_3 = I \times R_3$; மற்றும் $V = I \times R_S$

இங்கு, R_S என்பது தொடரிணைப்பின் இணைமாற்று மின்தடை அல்லது பயனுறு மின்தடை ஆகும்.

எனவே, $(I \times R_S) = (I \times R_1) + (I \times R_2) + (I \times R_3)$

$= I \times (R_1 + R_2 + R_3)$

$$R_S = R_1 + R_2 + R_3$$

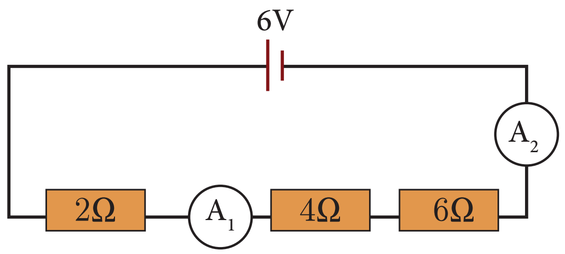
எனவே, தொடரிணைப்பிலுள்ள மின்தடைகளின் பயனுறு மின்தடை தனித்தனி மின்தடையங்களின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

தொடரிணைப்பில் n மின்தடையங்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன எனில், பயனுறு மின்தடை

$$R_S = R_1 + R_2 + R_3 + \ldots\ldots + R_n$$

எடுத்துக்காட்டு 2.7

பின்வரும் தொடரிணைப்பைக் கவனிக்கவும்:



athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 30 15-08-2018 18:15:35

(அ) மூன்று மின்தடைகளின் பயனுறு மின்தடை என்ன?

(ஆ) அம்மீட்டர் A_1 மற்றும் A_2–ல் அளவிடப்படும் மின்னோட்டம் என்ன?

(இ) ஒவ்வொரு மின்தடையத்தின் குறுக்காகவும் உருவாகும் மின்னழுத்த வேறுபாடு என்ன?

தீர்வு:

(அ) பயனுறு மின்தடை $R_s = R_1 + R_2 + R_3 = (2 + 4 + 6) = 12\ \Omega$

(ஆ) V= 6 V; பயனுறு மின் தடை = 12 Ω

$I = V/R = 6V/12\Omega = 0.5A$

இரு அம்மீட்டர்களின் வழியாகவும் ஒரே மின்னோட்டம் பாய்வதால் A_1, மற்றும் A_2 0.5 A மின்னோட்ட அளவையே காட்டும்.

(இ) V_1, V_2 மற்றும் V_3 ஆகியன முறையே 2Ω, 4Ω, மற்றும் 6Ω மின் தடையங்களின் மின்னழுத்த வேறுபாடு எனில்,

$V_1 = I \times R_1 = 0.5A \times 2\Omega = 1V$

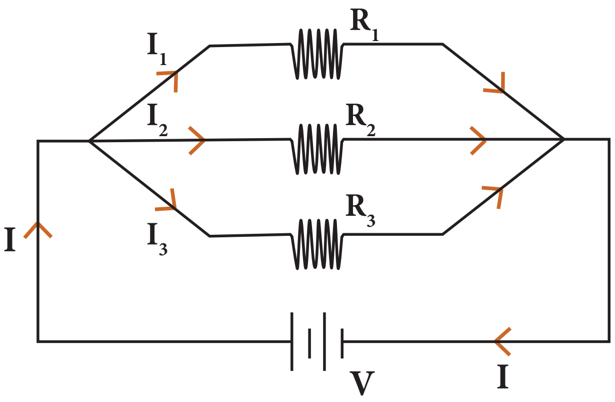
$V_2 = I \times R_2 = 0.5A \times 4\Omega = 2\ V$

$V_3 = I \times R_3 = 0.5A \times 6\Omega = 3\ V$

மேலும், $V_1 + V_2 + V_3 = V = 6\ V$ என்பதையும் காண்க.

பக்க இணைப்புச் சுற்றுகள்

பக்க இணைப்புச் சுற்றுகளில் ஒரே மின்னியக்குவிசை மூலத்துடன் வெவ்வேறு கருவிகள், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தடங்களில் இணைக்கப்படுகின்றன. மின்னூட்டம் பாய்வதற்கு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பாதைகள் உள்ளன. பக்க இணைப்புகளில் ஒவ்வொரு தனித்தனி மின்னோட்டத்தின் கூட்டுத்தொகையானது இணைப்பை நோக்கி வரும் (அல்லது) இணைப்பை விட்டு வெளியேறும் முதன்மை மின்னோட்டத்திற்குச் சமம். மேலும், பக்க இணைப்புச் சுற்றுகளில், ஒவ்வொரு கிளைகளிலும் காணப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாடு சமமாகும்.



படம் 2.17 பக்க இணைப்பில் மின்தடையங்கள்

பக்க இணைப்பிலுள்ள R_1, R_2 மற்றும் R_3 ஆகிய மூன்று மின் தடைகளைக் கருதுவோம். V அளவிலான மின்னழுத்த வேறுபாட்டைத் தரும் மின்னியக்கு விசையின் மூலம் இத்தொகுதிக்கு இணைப்பு அளிக்கப்படுகிறது. இத்தொகுதியை நோக்கிச் செல்லும் மின்னோட்டம் I, முறையே R_1, R_2 மற்றும் R_3 வழியே I_1, I_2 மற்றும் I_3 எனப் பிரிகிறது. (படம் 2.17)

மொத்த மின்னோட்டம் $I = I_1 + I_2 + I_3$.

ஓமின் விதிப்படி, $I_1 = V/R_1$; $I_2 = V/R_2$; $I_3 = V/R_3$; மற்றும் $I = V/R_P$.

இங்கு R_P என்பது பக்க இணைப்புத் தொகுதியின் இணைமாற்று மின்தடை அல்லது பயனுறு மின்தடை எனப்படும்.

$$V/R_P = (V/R_1) + (V/R_2) + (V/R_3)$$

$$V/R_P = (1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_2)$$

$$1/R_P = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_2.$$

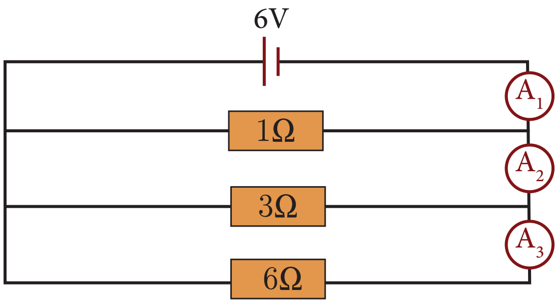
பக்க இணைப்பிலுள்ள மின்தடையங்களின் பயனுறு மின்தடையின் தலைகீழி தனித்தனி மின்தடைகளின் தலைகீழிகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

எடுத்துக்காட்டு 2.8

படத்தில் 1 Ω, 3 Ω மற்றும் 6 Ω மின்தடை மதிப்புடைய மூன்று மின்தடையங்கள் 6 V மதிப்புடைய உலர் மின்கலத்துடன் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

(அ) மூன்று மின்தடையங்களின் பயனுறு மின்தடை என்ன?

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 31 15-08-2018 18:15:35



(ஆ) ஒவ்வொரு மின்தடையத்தின் குறுக்காகவும் உருவாகும் மின்னழுத்த வேறுபாடு என்ன?

(இ) A_1, A_2 மற்றும் A_3 ஆகிய அம்மீட்டர்களால் அளவிடப்படும் மின்னோட்டங்களின் மதிப்பு என்ன?

தீர்வு.

அ) $1/R_P = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 = 1/1 + 1/3 + 1/6$

$= (6+2+1)/6 = 9/6$

$R_p = 6 / 9 = 0.667\ \Omega$

ஆ] மின்தடையங்கள் பக்க இணைப்பில் உள்ளதால், அவை ஒவ்வொன்றிற்குக் குறுக்காகவும் தோன்றும் மின்னழுத்த வேறுபாடுகள் சமமாக இருக்கும். அதாவது, மின்னழுத்த வேறுபாடு = 6 V.

இ] i) $I = V/R = (6\ V)/(6\ \Omega) = 1\ A$

அதாவது, அம்மீட்டர் A1–ல் அளவிடப்படும் மின்னோட்டம் 1 A.

ii) 3 Ω மின்தடையத்தின் வழியே மின்னோட்டம் = $(6\ V)/(3\ \Omega) = 2\ A$.

அம்மீட்டர் A2–ல் அளவிடப்படும் மின்னோட்டம் 1 A + 2 A = 3 A

iii) 1 Ω மின்தடையத்தின் வழியே மின்னோட்டம் = $(6\ V)/(1\ \Omega) = 6\ A$.

அம்மீட்டர் A_3–ல் அளவிடப்படும் மின்னோட்டம் 6 A + 3 A = 9 A

அல்லது

V = 6 V, பயனுறு மின்தடை $R_p = 0.667\ \Omega$ எனில், A_3–ல் அளவிடப்படும் மின்னோட்டம் $I = V/Rp = (6\ V)/(0.667\ \Omega) = 9\ A$

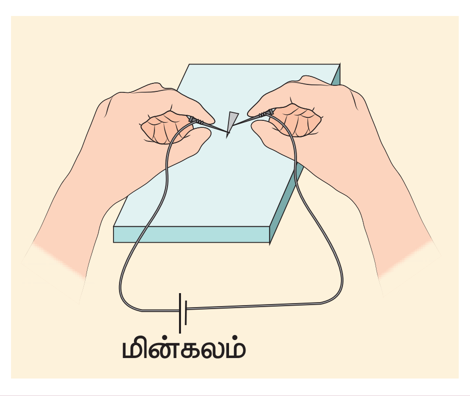
2.4 மின்னோட்டத்தின் விளைவுகள்

ஒரு மின்சுற்றில் மின்னோட்டம் பாயும் போது, பலவித விளைவுகளை அது ஏற்படுத்துகிறது. அவற்றுள் முதன்மையானவை: வெப்ப விளைவு, வேதி விளைவு மற்றும் காந்த விளைவு.

2.4.1 வெப்ப விளைவு

செயல்பாடு 3

அலுமினிய மென்தகடு ஒன்றினை அம்புக்குறி வடிவத்தில் வெட்டவும். அதன் முனை கூராக இருக்கட்டும். அதன் பின்பக்கத்தில் காகிதம் ஏதேனும் இருப்பின், அதை அகற்றவும். இப்போது மென் தகட்டை மரப்பலகையின் மீது வைக்கவும். இரு மெல்லிய ஊசிகளுடன் கம்பிகளை இணைத்து அவற்றை ஒரு மின்கலத்துடன் (9 V) இணைக்கவும். ஒரு ஊசியை மென்தகட்டின் கூர்முனையில் வைத்து அழுத்தவும்; இன்னொன்றை 1 அல்லது 2 மிமீ தள்ளி வைத்து அழுத்தவும். அலுமினிய மென் தகட்டின் கூர்முனை உருகுகிறதா?



மின்னோட்டத்தின் பாய்வு 'எதிர்க்கப்படும்போது', வெப்பம் உருவாகிறது. ஒரு கம்பியிலோ மின்தடையத்திலோ எலக்ட்ரான்கள் இயங்கும் போது அவை தடையை எதிர்கொள்கின்றன. இதைக் கடக்க வேலை செய்யப்பட வேண்டும். இதுவே வெப்பஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 32 15-08-2018 18:15:35

மின்னாற்றல் வெப்பஆற்றலாக மாற்றப்படும் இந்நிகழ்வு ஜூல் வெப்பமேறல் அல்லது ஜூல் வெப்பவிளைவு எனப்படும். ஏனெனில், இவ்விளைவை ஜூல் என்ற அறிவியலறிஞர் விரிவாக ஆய்வு செய்தார். மின்சலவைப் பெட்டி, நீர் சூடேற்றி, (ரொட்டி) வறுதட்டு உள்ளிட்ட மின்வெப்ப சாதனங்களின் அடிப்படையாக இவ்விளைவே விளங்குகிறது. மின் இணைப்புக் கம்பிகளில் கூட சிறிதளவு மின்தடை காணப்படுவதால்தான் எந்தவொரு மின் சாதனமும் இணைப்புக் கம்பியும் பயன்படுத்திய பின் சூடாகக் காணப்படுகின்றன.

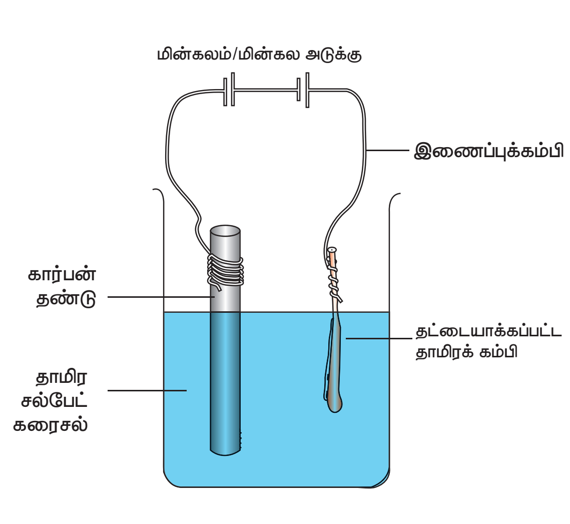
கவனம் (எச்சரிக்கை)

வெப்ப விளைவு, வேதி விளைவு ஆய்வுகளை 9 V மின்னியக்கு விசை கொண்ட மின்கலங்களைக் கொண்டு தான் செய்ய வேண்டும். ஏனெனில் 9 V மின்கலம் மின் அதிர்ச்சியைத் தராது. மாணவர்கள் எக்காரணம் கொண்டும் வீடுகளில் கொடுக்கப்படும் 220 V மாறுமின்னோட்டத்தைப் பயன்படுத்தக் கூடாது. மீறி பயன்படுத்தினால், பெரும் மின் அதிர்ச்சி ஏற்பட்டு உடல் பெருமளவில் பாதிக்கப்படக்கூடும்.

2.4.2 வேதி விளைவு

செயல்பாடு 4

பாதியளவு தாமிர சல்பேட்டு கரைசலால் நிரப்பப்பட்ட குடுவையை எடுத்துக் கொள்ளவும். உலர் மின்கலத்தில் பயன்படுத்தப்படும் கார்பன் தண்டை எடுக்கவும். அதன் ஒரு முனையில் இணைப்புக்கம்பியைச் சுற்றவும். தடிமனான தாமிரக்கம்பி ஒன்றை எடுத்து சுத்தம் செய்து பின்னர் சுத்தியலால் நன்கு அடித்து அதைத் தட்டையாக்கவும். தாமிரக்கம்பி மற்றும் கார்பன் தண்டு இரண்டையுமே தாமிர சல்பேட்டுக் கரைசலில் அமிழ்த்தவும். கார்பன் தண்டை மின்கலத்தின் எதிர் மின்வாயுடனும் தாமிரக்கம்பியை நேர் மின்வாயுடனும் இணைக்கவும். கார்பன் தண்டும் தாமிரக்கம்பியும் அருகில் உள்ளவாறும் அதே சமயம் ஒன்றையொன்று தொடாத வண்ணமும் பார்த்துக்கொள்ளவும். சற்று பொறுத்திருந்து பார்க்கவும். சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு கார்பன் தண்டின் மீது தாமிரப் படிவத்தைக் காணலாம். இதுவே மின்னாற்பூச்சு (அல்லது மின் முலாம் பூசுதல்) எனப்படும். இது மின்னோட்டத்தின் வேதி விளைவினால் ஏற்படும் நிகழ்வாகும்.



இதுவரை நாம் பார்த்த நிகழ்வுகளில் மின்னோட்டம் எலக்ட்ரான்களினால் மட்டுமே கடத்தப்படுவதைக் கண்டோம். ஆனால், தாமிர சல்பேட்டுக் கரைசலில் மின்னோட்டம் பாயும்போது எலக்ட்ரான் மற்றும் தாமிர நேர் அயனி இரண்டுமே மின்னோட்டத்தைக் கடத்துகின்றன. கரைசல்களில் மின்னோட்டம் கடத்தப்படும் நிகழ்வு 'மின்னாற்பகுப்பு' எனப்படும். மின்னோட்டம் பாயும் கரைசல் 'மின்பகு திரவம்' எனப்படும். கரைசலில் அமிழ்த்தப்படும் நேர் மின்வாய் ஆனோடு எனவும் எதிர் மின்வாய் கேதோடு எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இங்கு குறிப்பிடப்பட்ட ஆய்வில் தாமிரக்கம்பி ஆனோடாகவும் கார்பன் தண்டு கேதோடாகவும் செயல்படுகின்றன.

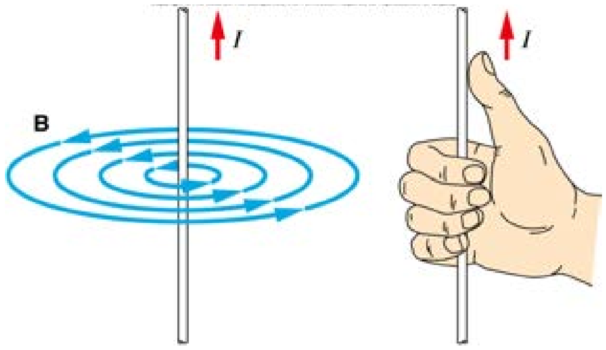
athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 33 15-08-2018 18:15:35

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மனித உடலில் மின்னூட்டத் துகள்களின் இயக்கத்தால் மிகவும் வலிமை குன்றிய மின்னோட்டம் உருவாகிறது. இதை நரம்பிணைப்பு சைகை என்பர். இத்தகைய சைகைகள் மின் வேதிச்செயல்களால் உருவாகின்றன. மூளையிலிருந்து பிற உறுப்புகளுக்கு நரம்பியல் மண்டலம் மூலமாக இவை பயணிக்கின்றன.

2.4.3 மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவு

மின்னோட்டம் தாங்கிய கடத்தி, அதற்குக் குத்தான திசையில் ஒரு காந்தப்புலத்தை உருவாக்குகிறது. இதையே மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவு என்பர். அய்ர்ஸ்டெட் (Oersted) என்ற அறிவியலறிஞரின் கண்டுபிடிப்பு மற்றும் வலதுகை கட்டைவிரல் விதி ஆகியவை இந்தப் புத்தகத்தில் 'காந்தவியல் மற்றும் மின்காந்தவியல்' என்ற அலகில் விரிவாக வழங்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 2.18 மின்னோட்டத்தின் திசையும் காந்தப்புலமும்

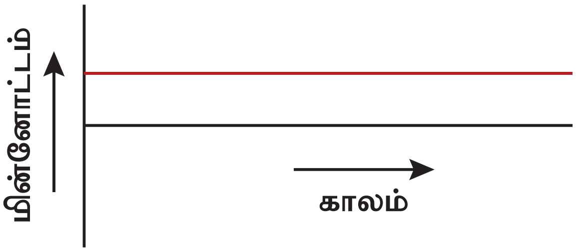
படம் 2.18–ல் உள்ளவாறு மின்னோட்டத்தின் திசை வலதுகை கட்டைவிரலின் திசையிலும் காந்தப்புலத்தின் திசை வலதுகையின் மற்ற விரல்களின் திசையிலும் இருக்கும்.

2.5 மின்னோட்டத்தின் வகைகள்

நம் அன்றாட வாழ்வில் இரு வித மின்னோட்டங்களை நாம் பயன்படுத்துகிறோம். அவை: நேர்திசை மின்னோட்டம் (dc) மற்றும் மாறுதிசை மின்னோட்டம் (ac)

2.5.1 நேர்திசை மின்னோட்டம்

மின்சுற்றுகளில் மின்னோட்டமானது அதிக மின்னழுத்தத்திலிருந்து குறைந்த மின்னழுத்தத்திற்கு, நேர் மின்னூட்டங்கள் இயங்கும் திசையில் இருக்கும் என்பதை நாம் அறிவோம். உண்மையில், எலக்ட்ரான்கள் மின்கலத்தின் எதிர் மின்வாயிலிருந்து நேர் மின்வாய்க்கு இயங்குகின்றன. மின்னழுத்த வேறுபாட்டை நிலைநிறுத்த மின்கல அடுக்கு தேவைப்படுகிறது. நேர்திசை மின்னோட்டத்தின் மூலங்களில் ஒன்று மின்கல அடுக்கு ஆகும். ஒரே திசையில் மின்னூட்டங்கள் இயங்குவதால் ஏற்படுவதே நேர்திசை மின்னோட்டம் ஆகும். நேர்திசை மின்னோட்டத்தின் பிற மூலங்கள் சூரிய மின்கலங்கள், வெப்ப மின்னிரட்டைகள் ஆகியனவாகும். நேர் மின்னோட்டத்தைக் குறிக்கும் வரைபடம் படம் 2.19–ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



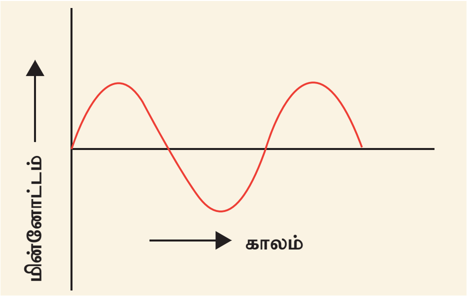
படம் 2.19 நேர்திசை மின்னோட்டத்தின் வரைபடம்

பல மின்னணுச் சுற்றுகள் நேர்திசை மின்னோட்டத்தைப் பயன்படுத்துகின்றன. நேர்திசை மின்னோட்டத்தைப் பயன்படுத்தி வேலை செய்யும் கருவிகள் சில: கைபேசி, வானொலிப்பெட்டி, மின் விசைப்பலகை, மின்சார வாகனங்கள் உள்ளிட்டன.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 34 15-08-2018 18:15:35

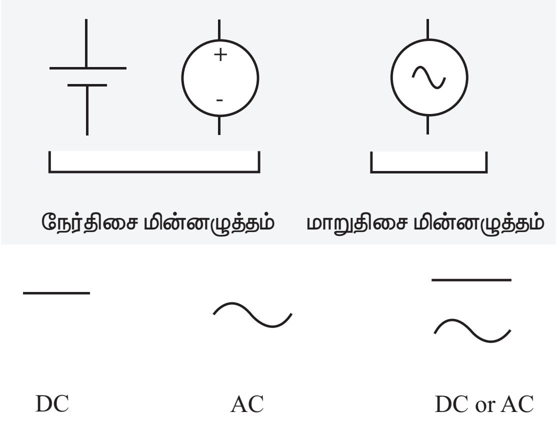
2.5.2 மாறுதிசை மின்னோட்டம்

மின் தடையத்திலோ அல்லது மின் பொருளிலோ மின்னோட்டத்தின் திசை மாறி மாறி இயங்கினால் அது மாறுதிசை மின்னோட்டம் எனப்படும். காலத்தைப் பொறுத்து அது சைன் வடிவ முறையில் மாறும் இயல்புடையது. இந்த மாறுபாட்டை அதிர்வெண் என்ற பண்பைக் கொண்டு விவரிக்கலாம். ஒரு வினாடியில் மாறு மின்னோட்டத்தில் ஏற்படும் முழு சுழற்சிகளையே அதிர்வெண் என்பர். மாறு மின்னோட்டத்தில் எலக்ட்ரான்கள் ஒரே திசையில் இயங்குவதில்லை; ஏனெனில், மின் முனைகள் அதிக மற்றும் குறைந்த மின்னழுத்த மதிப்பினை மாறி மாறி அடைகின்றன. எனவே, கம்பியில் மாறுதிசை மின்னோட்டம் பாயும் போது எலக்ட்ரான்கள் முன்னும் பின்னுமாக இயங்குகின்றன. படம் 2.20–ல் மாறுதிசை மின்னோட்டம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 2.20 மாறு மின்னோட்டத்தின் அலை வடிவம்

நம் வீடுகளுக்கு வழங்கப்படும் மின்னோட்டம் மாறுதிசை மின்னோட்டமாகும். நேர்திசை மின்னோட்டத்தில் மட்டுமே இயங்கக்கூடிய சாதனங்களை மாறுதிசை மின்னோட்டத்தில் இயக்க வேண்டுமெனில், முதலில் மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை நேர்திசை மின்னோட்டமாக மாற்ற ஒரு கருவி தேவை. அதற்குப் பயன்படும் கருவிக்கு திருத்தி என்று பெயர். வழக்கத்தில் இக்கருவியை மின்கல திருத்தி அல்லது இணக்கி (பொருத்தி) என அழைப்பர். மாறாக, நேர்திசை மின்னோட்டத்தை மாறுதிசை மின்னோட்டமாக மாற்றப் பயன்படும் கருவி நேர்மாற்றி (அல்லது புரட்டி) எனப்படும். இப்போது சில குறியீடுகளைக் காண்போம்:



படம் 2.21 நேர்திசை மற்றும் மாறுதிசை மின்னோட்ட சுற்றுகளில் பயன்படுத்தப்படும் சில குறியீடுகள்

ஜூல் வெப்ப விளைவு நேர் மற்றும் மாறுதிசை மின்னோட்டங்கள் இரண்டிலேயும் நிகழும்

5.3 நேர்திசை மின்னோட்டத்தைக் காட்டிலும் மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் நன்மைகள்

மாறுதிசை மின்னோட்டத்தின் மின்னழுத்த மதிப்பை மின்மாற்றி என்ற பொறியைக் கொண்டு எளிதில் மாற்ற இயலும். அதிக தொலைவுகளுக்கு மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை அனுப்புகையில் ஏற்று மின்மாற்றிகளைக் கொண்டு மின்னழுத்தத்தை உயர்த்திய பின் அனுப்பும்போது ஆற்றல் இழப்பு வெகுவாகக் குறைகிறது. நேர்திசை மின்னோட்டத்தை அவ்வாறு அனுப்ப இயலாது. மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை எளிதில் நேர்திசை மின்னோட்டமாக மாற்ற இயலும். நேர்திசை மின்னோட்டத்தை உருவாக்குவதை விட மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை உருவாக்குதல் எளிது. பல வகையில் பயன்படும் மின்காந்தத் தூண்டலை மாறுதிசை மின்னோட்டத்தினால் உருவாக்க முடியும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 35 15-08-2018 18:15:36

2.5.4 மாறுதிசை மின்னோட்டத்தைக் காட்டிலும் நேர்திசை மின்னோட்டத்தின் நன்மைகள்

மின்முலாம் பூசுதல், மின் தூய்மையாக்குதல், மின்னச்சு வார்த்தல் ஆகியவற்றை நேர்திசை மின்னோட்டத்தைக் கொண்டு மட்டுமே செய்ய இயலும். நேர் மின்னூட்ட வடிவில் மட்டுமே மின்சாரத்தை சேமிக்க இயலும்.

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> இந்தியாவில், வீடுகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் மாறு மின்னோட்டத்தின் மின்னழுத்தம் மற்றும் அதிர்வெண் முறையே 220 V, 50 Hz ஆகும். மாறாக, அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் அவை முறையே 110 V மற்றும் 60 Hz ஆகும்.

2.6 மின்னாற்றலைக் கவனமாகக் கையாளுவது எவ்வாறு?

மின்சாரத்தை மிகவும் கவனமாகக் கையாள வேண்டும். ஏனெனில், நம் உடலில் மின்சாரம் பாய்ந்தால், பெரும் சேதங்களை விளைவிக்கும் (மரணம் கூட நேரலாம்). மேலும், மின்னோட்டத்தினால் வெப்பமும் ஏற்படுகிறது. எனவே, பல பாதுகாப்புக் கூறுகளை நாம் கண்டிப்பாகக் கடைப்பிடிக்க வேண்டும்.

2.6.1 மின்சாரத்தினால் விளையும் ஆபத்துகளும் முன்னெச்சரிக்கை நடைமுறைகளும்

மின்சாரத்தினால் விளையும் சில ஆபத்துகள் பின்வருமாறு:

i. சேதமடைந்த மின்காப்பு: வெற்றுக்கம்பியைத் தொடாதீர்கள்; பாதுகாப்புக் கையுறைகளை அணிந்து கொண்டோ மின் காப்புடைய முக்காலியில் நின்றுகொண்டோ அல்லது இரப்பர் காலணிகளை அணிந்து கொண்டோதான் மின்சாரத்தைக் கையாள வேண்டும்.

ii. வடங்கள் அதிசூடாதல்: வீடுகளுக்குக் மின்னிணைப்பு செய்யும்போது ISI சான்றிதழ் பெற்ற தரமான கம்பி வடங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

iii. மின் பொருத்துவாய்கள் மிகைப்பாரமேற்றல்: ஒரே மின் பொருத்துவாயில் பல மின் சாதனங்களைப் பொருத்தாதீர்கள்.

iv. பொருத்தமற்ற முறையில் மின் சாதனங்களைப் பயன்படுத்துதல்: மின் சாதனங்களை அவற்றின் வரையளவுக்குத் தகுந்தவாறு பயன்படுத்த வேண்டும், உதாரணம்: காற்றுப்பதனி பொருத்தும் புள்ளி (Air Conditioner point), தொலைக்காட்சிப் பெட்டி பொருத்தும் புள்ளி, மைக்ரோஅலை அடுப்பு பொருத்தும் புள்ளி உள்ளிட்டவை.

v. ஈரப்பதம் மிக்க சூழல் – மின்சாரம் உள்ள இடங்களை நீரோ அல்லது ஈரப்பதமோ இல்லாமல் உலர்ந்துள்ளவாறு வைத்துக் கொள்ளவும். ஏனெனில் அது மின்கசிவிற்கு வழிவகுக்கும்.

vi. குழந்தைகளுக்கு எட்டும் வகையில் வைத்தல் – மின்சாரத்தினால் குழந்தைகளுக்கு ஆபத்து ஏற்படா வண்ணம் மின் பொருத்துவாய்களை வைக்க வேண்டும்.

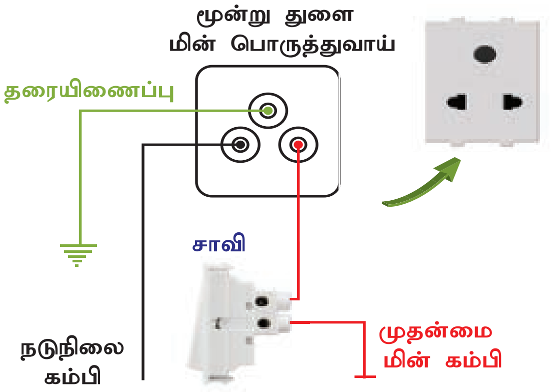
2.6.2 பாதுகாப்பு அம்சங்கள்

மின்சாரத்தைக் கையாளும்போது பல பாதுகாப்பு அம்சங்களைக் கடைப்பிடிக்க வேண்டும். அவற்றுள் சில பின்வருமாறு:

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 36 15-08-2018 18:15:36

தரையிணைப்பு

மின் இணைப்புகளுக்கான இரு கம்பிகளைத் தவிர, அனைத்து மின் கருவிகளின் உலோகப்பகுதிகளையும் தரையுடன் (பூமி) இணைக்கும் வகையில் மூன்றாவதாக ஒரு கம்பி இருக்கும். பொதுவாக, தரையிணைப்புக் கம்பி பச்சை நிறத்திலும் முதன்மை மின்கம்பி சிவப்பு நிறத்திலும் நடுநிலைக் கம்பி கருப்பு நிறத்திலும் இருக்கும். பழுதடைந்த மின்கருவியைத் தொடும் நபரின் உடலின் வழியாக மின்னோட்டம் செல்வதைத் தவிர்த்து தரைக்குச் செல்ல ஒரு எளிதான தடத்தை தரையிணைப்புக் கம்பி அளிக்கிறது. அனைத்து மின் பொருத்துவாய்களின் தரையிணைப்புக் கம்பிகளையும் ஒன்றாக சேர்த்து, தடிமனான தாமிர வடத்துடன் இணைத்து பூமியில் ஆழத்தில் புதைத்து விடுவர். இதன் மூலம் அதிகப்படியான மின்னோட்டம் பாய்ந்தால், அது நம் உடலில் பாயாமல் இந்த இணைப்பின் வழியே பூமிக்குச் சென்று விடும்.



படம் 2.22 மூன்று–துளை மின் பொருத்துவாயுடன் தரையிணைப்பு மற்றும் இதர இணைப்புகள்

முறிசாவி (Trip Switch)

முறிசாவி என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு மின்னோட்டத்திற்கு மேல் மின்னோட்டம் சென்றால், இணைப்பைத் துண்டிக்கும் வகையில் அமைந்துள்ள ஒரு மின் எந்திர அமைப்பு. பலவகையான மின்னோட்ட தர மதிப்புகளையுடைய முறிசாவிகளை குறிப்பிட்ட பயன்பாடுகளுக்காக நாம் பயன்படுத்துகிறோம். இது தொடர்பியலி (relay) தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது. மின் இணைப்புகளில் பயன்படுத்தப்படும் முறிசாவிகளின் தொகுப்பு படத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது (படம் 2.23).

படம் 2.23 முறிசாவிகளின் தொகுப்பு

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உலர்ந்த நிலையில் மனித உடலின் மின்தடை ஏறக்குறைய 1,00,000 ஓம். நம் உடலில் தண்ணீர் இருப்பதால், மின் தடையின் மதிப்பு சில நூறு ஓம் ஆகக் குறைந்து விடுகிறது. எனவே, ஒரு மனித உடல் இயல்பிலேயே மின்னோட்டத்தைக் கடத்தும் நற்கடத்தியாக உள்ளது. ஆகவே, மின்சாரத்தைக் கையாளும் போது நாம் சில முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளைக் கடைபிடிக்க வேண்டும்.

மின்னுருகு இழை

ஜூல் வெப்ப விளைவின் அடிப்படையில் வேலை செய்யும் இன்னொரு பாதுகாப்பு அமைப்பு மின்னுருகு இழை. நிக்கல் மற்றும் குரோமியம் ஆகியவற்றின் உலோகக்கலவையினால் உருவான ஒரு குறிப்பிட்ட உருகுநிலை கொண்ட கம்பியே மின்னுருகு இழையாகும். ஒரு குறிப்பிட்ட விழைவு மதிப்பிற்கு (desired value) மேல் மின்னுருகு இழையின் வழியே மின்னோட்டம் பாயும் போது, அதனால்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 37 15-08-2018 18:15:36

உருவாகும் வெப்பம் இழையை உருக்கும். அதனால், மின்னிணைப்பு துண்டிக்கப்படும். மின்னுருகு இழை ஒரு பீங்கான் அடைப்பினுள் இருக்கமாக வைக்கப்பட வேண்டும். ஏனெனில், இழை உருகும் போது ஏற்படும் வெப்பம் தீ விபத்துகளை ஏற்படுத்தலாம்.

படம் 2.24 பீங்கான் தாங்கியில் மின்னுருகு இழை

நினைவில் கொள்க

- மின்னூட்டம் என்பது அனைத்து பருப்பொருள்களின் அடிப்படைப் பண்பு
- மின்னூட்டத்தின் அலகு கூலூம்; அதன் குறியீடு C
- எலக்ட்ரானின் மின்னூட்ட மதிப்பு 1.6×10^{-19} C. (e என்று குறிக்கப்படும்) மின்னூட்டத்தின் அடிப்படை மதிப்பு இதுவே.
- ஒரின மின்னூட்டங்கள் ஒன்றையொன்று விரட்டும்; வேறின மின்னூட்டங்கள் ஒன்றையொன்று கவரும்.
- மின்புலத்தை மின்விசைக் கோடுகளினால் குறிக்கலாம். மேலும் அவற்றின் அம்புக்குறியினால் மின்புலத்தின் திசையைக் குறிக்கலாம்.
- அதிக மின்னழுத்தத்திலிருந்து குறைந்த மின்னழுத்தத்திற்கு மின்னோட்டம் பாயும்.
- மரபு மின்னோட்டம் என்பது நேர் மின்னூட்டங்கள் இயங்கும் திசையிலும் எலக்ட்ரான் மின்னோட்டம் என்பது எலக்ட்ரான்கள் இயங்கும் திசையிலும் குறிக்கப்படும்.
- மின்னோட்டத்தின் SI அலகு ஆம்பியர்; அதன் குறியீடு A
- மின்னியக்குவிசை மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாடு இரண்டின் SI அலகுமே V
- மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு தடையளிக்கும் பண்பு மின்தடை எனப்படும்.
- தாமிரம், அலுமினியம் உள்ளிட்ட உலோகங்களின் மின்தடை புறக்கணிக்கத்தக்கது, எனவே அவை நற்கடத்திகளாக உள்ளன.
- மின்தடையின் SI அலகு ஓம். அதன் குறியீடு Ω
- ஒரு மின்சுற்றின் நான்கு முக்கிய உறுப்புகளாவன: மின்கலம், இணைப்புக் கம்பி, சாவி மற்றும் மின்தடை.
- பக்க இணைப்பில் மின்னூட்டம் பாய்வதற்கு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பாதைகள் உள்ளன.
- மின்னோட்டம் பாய்வதினால் ஏற்படும் முக்கிய விளைவுகளாவன: வெப்ப விளைவு, வேதி விளைவு மற்றும் காந்த விளைவு.
- நம் அன்றாட வாழ்வில் இரு வித மின்னோட்டங்களை நாம் அறிவோம்: நேர் மின்னோட்டம், மாறு மின்னோட்டம்.
- மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்துவதில் உள்ள ஆபத்துகளாவன: சேதமடைந்த மின்காப்பு வடங்கள் அதிசூடாதல், மின் பொருத்துவாய்கள், மிகைப்பாரமேற்றல், பொருத்தமற்ற முறையில் மின் சாதனங்களைப் பயன்படுத்துதல், ஈரப்பதம் மிக்க சூழல்.
- கடைபிடிக்க வேண்டிய பாதுகாப்பு அம்சங்கள்: தரை இணைப்பு, முறி சாவி, மின்னுருகு இழை ஆகியவை.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 38 15-08-2018 18:15:36

A-Z சொல்லடைவு

மின்னூட்டம்	பருப்பொருள்களின் அடிப்படைப் பண்பு.
மின்புலம்	ஒரு மின்னூட்டத்தைச் சுற்றி மற்றொரு மின்னூட்டம் மின் விசையை உணரும் பகுதி.
மின்விசைக் கோடுகள்	மின்புலத்தில் வைக்கப்படும் ஓரலகு நேர் மின்னூட்டம் நகரும் நேர் அல்லது வளைவுப் பாதைகள்.
மின்னழுத்தம்	அனைத்து மின்விசைகளுக்கும் எதிராக ஓரலகு நேர் மின்னூட்டத்தை ஒரு புள்ளிக்குக் கொண்டு வர செய்யப்படும் வேலை.
மின்னோட்டம்	மின்சுற்றில் உள்ள கடத்தியின் வழியே மின்னூட்டங்கள் பாயும் வீதம்.
அம்மீட்டர்	மின்னோட்டத்தை அளவிட உதவும் கருவி.
மின்னியக்கு விசை	மின்சுற்று ஒன்றில் ஓரலகு மின்னூட்டம் ஒன்று முழுமையாகச் சுற்றி வர மின்னாற்றல் மூலத்தினால் செய்யப்படும் வேலை.
வோல்ட்மீட்டர்	மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அளவிட உதவும் கருவி.
மின்தடை	மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு ஒரு மின்சாதனத்தினால் அளிக்கப்படும் எதிர்ப்பு.
மின்தடையங்கள்	மின்தடையை அளிக்கும் கருவிகள்.
மின்பகுளி	மின்சாரம் பாயும் திரவம்
ஆனோடு	மின்பகு திரவத்தினுள் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ள நேர் மின்வாய்.
கேதோடு	மின்பகு திரவத்தினுள் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ள எதிர் மின்வாய்.
மாறு மின்னோட்டம்	மின் தடையம் அல்லது ஒரு மின் கருவியின் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தின் திசை மாறிக்கொண்டே இருந்தால், அது மாறு மின்னோட்டம் எனப்படும்.

மதிப்பீடு

AUH16J

I) சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க:

1. ஒரு பொருளில் நேர் மின்னூட்டம் தோன்றுவதன் காரணம்

   அ] எலக்ட்ரான்களின் ஏற்பு

   ஆ] புரோட்டான்களின் ஏற்பு

   இ] எலக்ட்ரான்களின் இழப்பு

   ஈ] புரோட்டான்களின் இழப்பு

2. சீப்பினால் தலைமுடியைக் கோதுவதனால்

   அ] மின்னூட்டங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன

   ஆ] மின்னூட்டங்கள் இடம்பெயர்கின்றன

   இ] அ அல்லது ஆ

   ஈ] இரண்டும் அல்ல

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 39 15-08-2018 18:15:36

3. மின்விசைக் கோடுகள் நேர் மின்னூட்டத்தில் _______________, எதிர் மின்னூட்டத்தில் ____________.

அ] தொடங்கி; தொடங்கும்

ஆ] தொடங்கி; முடிவடையும்

இ] முடிவடைந்து; தொடங்கும்

ஈ] முடிவடைந்து; முடியும்

4. ஒரு மின்னூட்டத்திற்கு அருகில் மின்னழுத்தம் என்பது ஓரலகு நேர் மின்னூட்டம் ஒன்றை அதனருகில் கொண்டு வர செய்யப்படும் ___________ அளவாகும்.

அ] விசையின் ஆ] திறமையின்

இ] போக்கின் ஈ] வேலையின்

5. மின்பகு திரவத்தில் மின்னோட்டத்தின் பாய்விற்குக் காரணம் _________

அ] எலக்ட்ரான்கள்

ஆ] நேர் அயனிகள்

இ] அ மற்றும் ஆ இரண்டுமே

ஈ] இரண்டும் அல்ல

6. மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவு _________ என அழைக்கப்படும்.

அ] ஜூல் வெப்பமேறல்

ஆ] கூலூம் வெப்பமேறல்

இ] மின்னழுத்த வெப்பமேறல்

ஈ] ஆம்பியர் வெப்பமேறல்

7. பின்வருவனவற்றுள் எது பாதுகாப்புக் கருவி அல்ல?

அ] மின்னுருகு இழை ஆ] முறி சாவி

இ] தரை இணைப்பு ஈ] கம்பி

8. மின்முலாம் பூசுதல் எதற்கு எடுத்துக்காட்டு?

அ] வெப்ப விளைவு ஆ] வேதி விளைவு

இ] பாய்வு விளைவு ஈ] காந்த விளைவு

9. ஒரு கம்பியின் மின்தடை இதைப் பொறுத்து அமையும்:

அ] வெப்பநிலை ஆ] வடிவம்

இ] கம்பியின் இயல்பு ஈ] இவையனைத்தும்

10. இந்தியாவில் மாறு மின்னோட்டத்தின் அதிர்வெண் ________

அ] 220 Hz ஆ] 50 Hz

இ] 5 Hz ஈ] 100 Hz

II. பொருத்துக

1. மின்னூட்டம்	அ] ஓம்
2. மின்னழுத்த வேறுபாடு	ஆ] ஆம்பியர்
3. மின்புலம்	இ] கூலூம்
4. மின்தடை	ஈ] நியூட்டன் கூலூம்$^{-1}$
5. மின்னோட்டம்	உ] வோல்ட்

III. சரியா தவறா?

1. மின்னியல் நடுநிலை என்பது சுழி மின்னூட்டம் அல்லது சமமான அளவு நேர் மற்றும் எதிர் மின்னூட்டம் உள்ளதைக் குறிக்கும்.

2. ஒரு மின்சுற்றில் அம்மீட்டர் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்படும்.

3. மின்பகு திரவத்தினுள் ஆனோடு எதிர்மின் குறி உடையது.

4. மின்னோட்டம் காந்த விளைவை ஏற்படுத்தும்.

5. மின்னுருகு இழை ஜூல் வெப்ப விளைவின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

IV. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. எலக்ட்ரான்கள் __________ மின்னழுத்தத்திலிருந்து ________ மின்னழுத்தத்திற்கு இயங்கும்.

2. எலக்ட்ரான்கள் இயங்கும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் இயங்குவது _________ மின்னோட்டம் எனப்படும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

3. ஒரு மின்கலத்தின் மின்னியக்கு விசை என்பது குழாயிணைப்புச் சூழலை ஒப்பிடுகையில் எதற்கு ஒப்பானது: ___________ (இறைப்பான் / குழாய் / வால்வு)

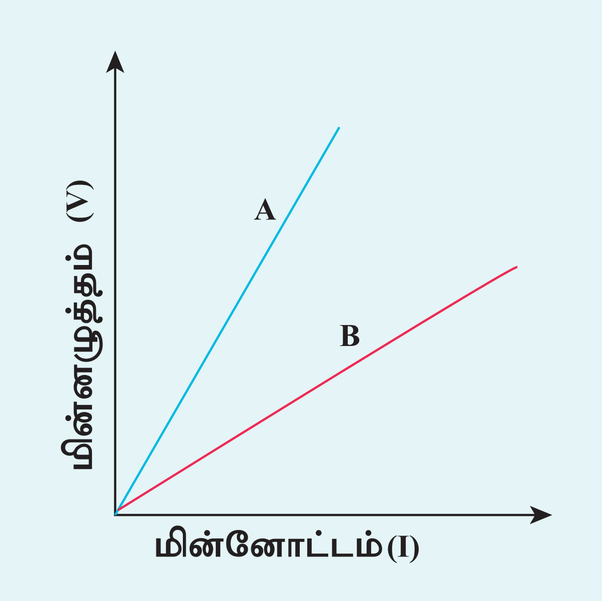
4. அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் வீடுகளுக்கு அளிக்கப்படும் மின்சாரம் _________ Hz அதிர்வெண் கொண்ட மாறு மின்னோட்டம்.

5. முறி சாவி என்பது ஒரு _________ (மின்காந்தவியல் / மின் இயக்கவியல் / இயக்கவியல்) பாதுகாப்பு கருவியாகும்.

V. கருத்துரு வினாக்கள்

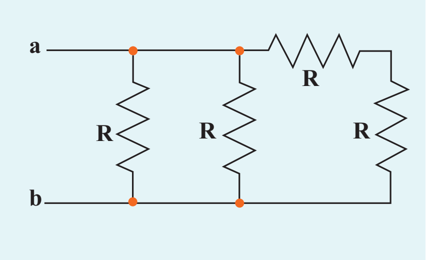
1. உயர் மின்திறன் கம்பியில் அமர்ந்திருக்கும் ஒரு பறவை பாதுகாப்பாகவே உள்ளது. எப்படி?

2. 12 Ω, 6 Ω மின்தடை மதிப்புள்ள இரு மின் தடையங்கள் முதலில் தொடரிணைப்பிலும் பின்னர் பக்க இணைப்பிலும் இணைக்கப்படுகின்றன. அவற்றின் மின்னோட்ட–மின்னழுத்த வேறுபாடு வரைபடம் எக்கோட்டினால் குறிக்கப்படும்?



3. சூரிய மின்கலத்தின் மின்னழுத்தம் எப்போதும் மாறாமல் இருக்குமா? கலந்தாய்வு செய்க.

4. பின்வரும் மின் தடைய அமைப்பில், புள்ளிகள் a மற்றும் b ஆகியவற்றுக்கிடையே பயனுறு மின் தடை எவ்வளவு?



5. மாறு மின்னோட்டத்தின் மூலம் மின் முலாம் பூச முடியுமா? காரணம் கூறு.

VI. பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.

1. இரு மின்னூட்டங்களுக்கு இடையேயான நிலைமின்னியல் விசை எந்த காரணிகளைச் சார்ந்தது?

2. மின்விசைக் கோடுகள் என்றால் என்ன?

3. மின்புலம் – வரையறு.

4. மின்னோட்டம் – வரையறு. அதன் அலகினைத் தருக.

5. ஓமின் விதியைக் கூறுக.

6. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் ஒரு கம்பியின் மின்தடை எந்த காரணிகளைச் சார்ந்தது?

7. ஜூலின் வெப்ப விளைவின் அடிப்படையில் வேலை செய்யும் கருவிகள் ஏதேனும் இரண்டினைக் கூறுக.

8. 2 Ω மற்றும் 5 Ω மின் தடைகள் கொண்ட இரு மின் தடையங்கள் தொடரிணைப்பில் உள்ளவாறு மின்சுற்று ஒன்றை வரைக. அதனுடன் பக்க இணைப்பில் உள்ளவாறு ஒரு 3 Ω மின்தடை கொண்ட மின்தடையத்தை இணைக்கவும் .

9. வீட்டு உபயோக மின் பொருள்கள் எவ்வாறு இணைக்கப்படுகின்றன: தொடரிணைப்பிலா? பக்க இணைப்பிலா? காரணங்கள் தருக.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 41 15-08-2018 18:15:36

10. மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்தும் போது கவனிக்கப்பட வேண்டிய பாதுகாப்பு அம்சங்களைக் கூறுக.

VII. பயிற்சிகள்

1. நெகிழி சீப்பு ஒன்றை தலைமுடியில் தேய்ப்பதனால் அது – 0.4 C மின்னூட்டத்தைப் பெறுகிறது எனில், (அ) எந்தப் பொருள் எலக்ட்ரானை இழந்தது, எது எலக்ட்ரானைப் பெற்றது? (ஆ) இந்நிகழ்வில் இடம்பெயர்த்தப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?

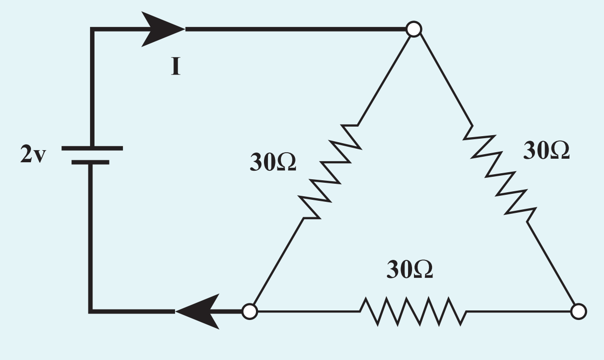
2. 2.5 A அளவு மின்னோட்டம் மின் விளக்கு ஒன்றின் வழியே 2 மணி நேரம் பாய்ந்தால், அதன் வழியே செல்லும் மின்னூட்டத்தின் மதிப்பைக் கணக்கிடுக.

3. மின்தடையம் ஒன்றில் பாயும் மின்னோட்டம் (I) மற்றும் அதன் குறுக்கே உருவாகும் மின்னழுத்த வேறுபாடு (V) ஆகியவற்றின் மதிப்புகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. மின்தடையத்தின் மின்தடை மதிப்பு என்ன?

I (ஆம்பியர்)	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0
V (வோல்ட்)	1.6	3.4	6.7	10.2	13.2

(நினைவுக் குறிப்பு: V–I வரைபடத்தை வரைந்து அதன் சாய்வை எடுக்கவும்)

4. கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்சுற்றில் செல்லும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பைக் காண்க.



5. 10 Ω மின் தடை கொண்ட கம்பி ஒன்று வட்ட வடிவில் வளைக்கப்படுகிறது. அதன் விட்டத்தின் முனைகளில் அமைந்துள்ள A மற்றும் B ஆகிய இரு புள்ளிகளுக்கு இடையில் காணப்படும் பயனுறு மின்தடையைக் காண்க.

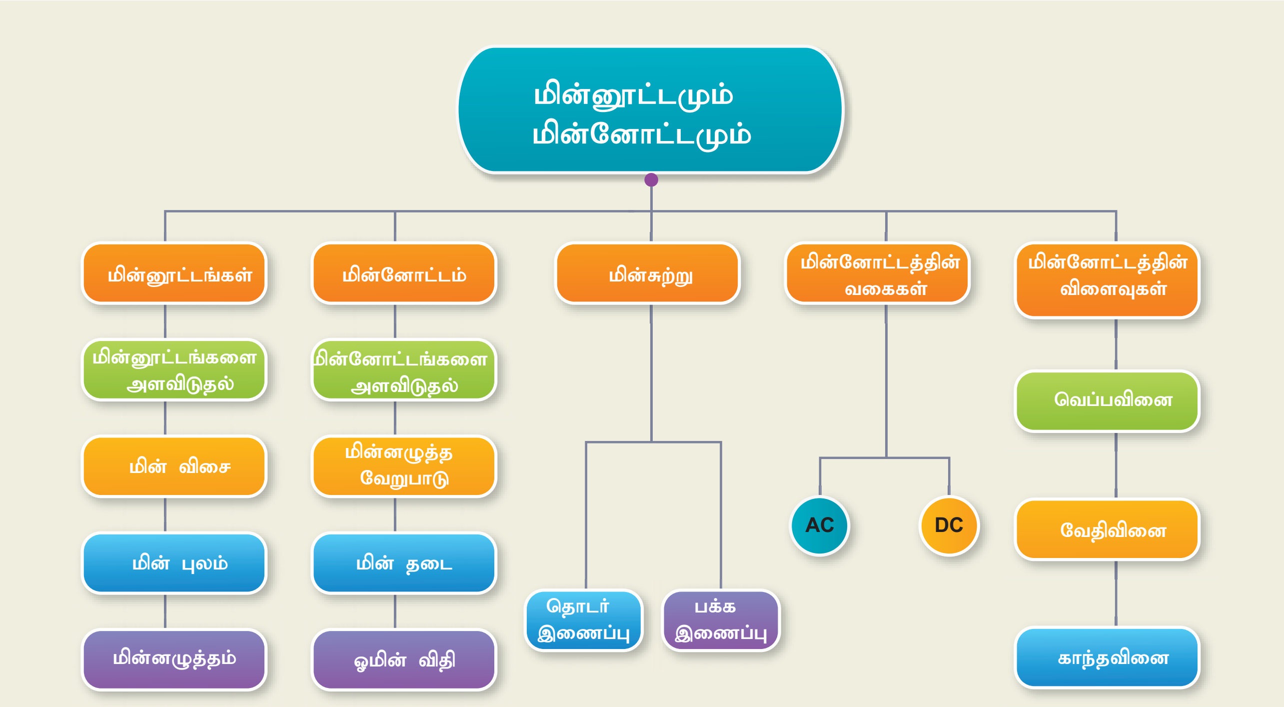
பிற நூல்கள்

1. Fundamentals of Physics by K.L. Gomber & K.L. Gogia
2. Concepts of Physics by H.C Verma
3. General Physics by W.L. Whiteley

இணைய வளங்கள்

- https://www.qrg.northwestern.edu/projects/vss/docs/propulsion/1-what-is-an-ion.html
- http://www.explainthatstuff.com/batteries.html
- http://www.woodies.ie/tips-n-advice/how-the-fusebox-works-in-the-home-new

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 42 15-08-2018 18:15:37



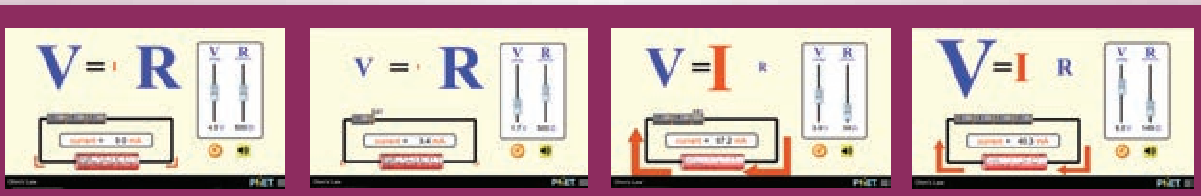
இணையச் செயல்பாடு

ஓம் விதியை மெய்ப்பித்தல்

இச்செயல்பாடு மூலம் மின்னோட்டத்திற்கும் மின்னழுத்த வேறுப்பாட்டிற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பினை அறிந்து கொள்ளுதல்.

படிநிலைகள்

- கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டினைப் பயன்படுத்தவும்.
- 'V' மற்றும் 'P' ஆகியவற்றின் மதிப்பினை மாற்றி உள்ளீடு செய்வதன் மூலம், மின்கடத்தியில் உள்ள மின்னோட்டத்தை அறிய இயலும்.
- இப்பக்கத்தின் வலப்புறத்தில், 'V' மற்றும் 'R' –ன் மதிப்புகளை மாற்றி மின்னோட்ட வேறுபாடுகளை அறிந்து கொள்ளலாம்.



படி 1 படி 2 படி 3 படி 4

Browse in the link:

URL: https://phet.colorado.edu/en/simulation/ohms-law

B464_SCI_9_T2_TM

*Pictures are indicative only

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

அலகு 3

காந்தவியல் மற்றும் மின்காந்தவியல்

AUM9JA

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இந்த அலகைக் கற்றபின், மாணவர்கள்:

- காந்தப்புலம் என்னும் கருத்தைப் புரிந்துகொள்கிறார்கள்.
- காந்தவிசைக்கோடுகளின் பண்புகளைப் புரிந்து கொள்கின்றனர்.
- மின்னோட்டம் பாயும் கம்பியினைக் காந்தப்புலத்தில் வைக்கும்பொழுது ஏற்படும் விசையைக் கணக்கிடுகின்றனர்.
- இரண்டு இணையான மின் கடத்திகளுக்கு இடையேயான விசையைப் புரிந்து கொள்கின்றனர்.
- மின்காந்தத்தூண்டல் என்னும் கருத்தைப் புரிந்து கொண்டு அதனை மின்னியற்றியில் பயன்படுத்துகின்றனர்.
- மின்மாற்றிகளின் உதவியுடன் மின்னழுத்தமானது எவ்வாறு அதிகரிக்கவோ அல்லது குறைக்கவோ செய்யப்படுகிறது என்பதனை அறிகின்றனர்.
- மின்காந்தத்தின் பயன்பாடுகளைப் புரிந்துகொண்டு மின்காந்தக்கருவிகளை உருவாக்கும் திறன் பெறுகின்றனர்.

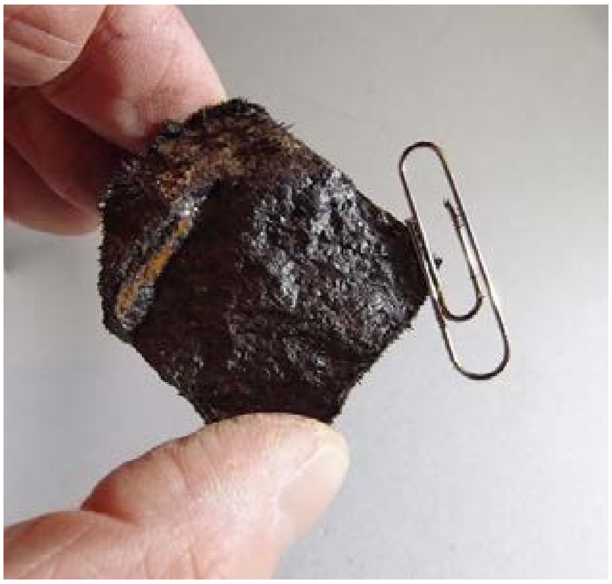
அறிமுகம்

காந்தங்களைக் கொண்டு எப்போதாவது விளையாடியிருக்கிறீர்களா? அதனருகில் இரும்பினை வைக்கும்பொழுது இரும்பு ஏன் ஈர்க்கப்படுகிறது என வியந்திருக்கிறீர்களா? காந்தங்கள் மனிதர்களை ஈர்க்கக்கூடிய பொருட்களாகவே உள்ளன. புகழ் வாய்ந்த அறிவியல் அறிஞரான ஐன்ஸ்டீன் என்பவர்கூட தனது குழந்தைப்பருவத்தில் காந்தங்களால் ஈர்க்கப்பட்டதாகக் கூறியுள்ளார். முற்காலங்களில் காந்தங்கள் கப்பல்களில் பயன்படுத்தப்பட்டன. கப்பலின் மாலுமிகள் கப்பலின் திசையை அறிய காந்தங்களைப் பயன்படுத்தினர். நம்மைச் சுற்றி இரு வகையான காந்தங்கள் உள்ளன, அவை: இயற்கைக் காந்தம் மற்றும் செயற்கைக் காந்தம்.

இயற்கையாகவே கிடைக்கக்கூடிய காந்தம் இயற்கைக் காந்தம் எனப்படும். இவை உலகின் பல இடங்களிலும் பாறைகள் மற்றும் மணற் படிவுகளில் காணப்படுகின்றன (படம் 3.1).

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 44 15-08-2018 18:15:41

மேக்னடைட் எனும் காந்தக்கல்லே மிகவும் வலிமையான இயற்கைக் காந்தமாகும். இயற்கைக் காந்தங்களின் காந்தப் பண்புகள் நிலையானவை. அவை எப்பொழுதும் அழிக்கப்படுவதில்லை. முற்காலத்தில் காந்தக் கற்கள் திசைகாட்டிகளாகப்பயன்படுத்தப்பட்டன.



படம் 3.1 இயற்கைக் காந்தம்

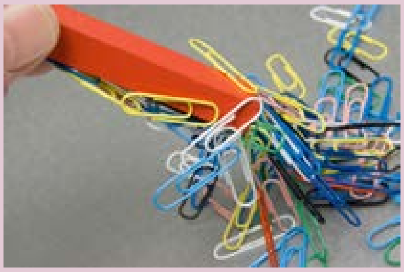
மனிதர்களால் உருவாக்கப்பட்ட காந்தம் செயற்கைக் காந்தம் எனப்படும் (படம் 3.2). இந்தப் பாடத்தில் காந்தப்பண்புகளின் மூலம் குறித்தும் அவை நம் வாழ்வில் எவ்வாறு பயன்படுகின்றன என்பதனைக் குறித்தும் காண்போம்.

படம். 3.2 செயற்கைக் காந்தம்

3.1 காந்தப்புலம் (B)

செயல்பாடு 1

ஒரு காந்தத்தை மேஜையின் மேல் வைத்து அதனருகில் சில இரும்பு காகித இணைப்பான்களை வைக்கவும். காந்தத்தை மெதுவாக காகித இணைப்பான்களை நோக்கி நகர்த்தும் பொழுது ஒரு புள்ளியில் காகித இணைப்பான்கள் காந்தத்துடன் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. இதிலிருந்து நாம் அறிந்து கொள்வது என்ன?



இதில் ஒரு சுவாரசியமான கேள்வி என்னவென்றால்காந்தம்காகிதஇணைப்பான்களை எவ்வாறு ஈர்க்கிறது? மேலேயுள்ள செயல்பாட்டிலிருந்து காந்தங்கள் அவற்றைச் சுற்றிலும் கண்ணுக்குப் புலப்படாத புலத்தைக் கொண்டுள்ளன என்பதை நாம் கவனிக்கிறோம். அவை காந்தப் பொருட்களை ஈர்க்கின்றன. இந்தப் பகுதியில் காந்தத்தினால் ஏற்படும் ஈர்ப்பு மற்றும் விலக்கு விசையை நாம் உணரலாம். காந்தத்தைச் சுற்றி உள்ள, காந்தத்தன்மையை உணரக்கூடிய இடம் காந்தப்புலம் என அழைக்கப்படுகிறது. இது B என்னும் குறியீட்டால் குறிக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு டெஸ்லா ஆகும்.

காந்தப்புலத்தில் ஒரு சிறிய திசைகாட்டியை வைப்பதன் மூலம், ஒரு காந்தத்தைச் சுற்றியுள்ள காந்தப் புலத்தின் திசையை அறியலாம் (படம் 3.3).

படம். 3.3 திசைகாட்டி காந்தப்புலத்தைக் காட்டுகிறது

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பல்வேறு இடங்களில் காந்தப்புலத்தின் மதிப்பினைத் தெரிந்துக் கொள்வோமா?

மனித மூளையின் காந்தப் பாய அடர்த்தி = 1 pT = 1 பிகோ டெஸ்லா

விண்மீன் திரளின் காந்தப் பாய அடர்த்தி = 0.5 nT = 0.5 நேனோ டெஸ்லா

நுண்ணலை அடுப்பால் விளையும் காந்தப் பாய அடர்த்தி (ஒரு அடி தொலைவில்) = 8 μT = 8 மைக்ரோ டெஸ்லா

சென்னையில் புவியின் காந்தப் பாய அடர்த்தி (13° அட்ச ரேகை) = 42 μT = 42 மைக்ரோ டெஸ்லா

MRI ஸ்கேனரின் காந்தப்பாய அடர்த்தி = 2 T

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

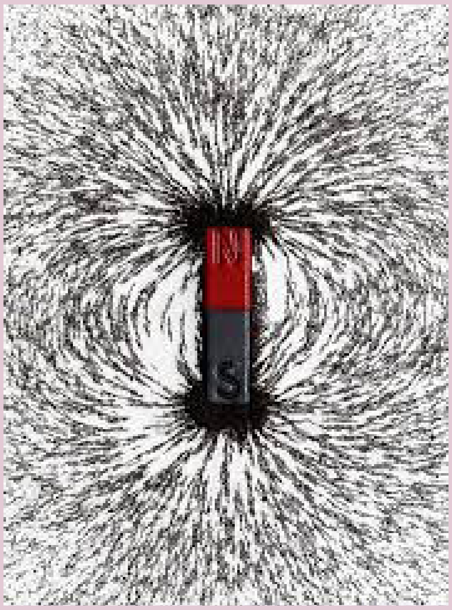
சில கடல் ஆமைகள் (லாஜெர்ஹெட் கடல் ஆமை) அவைகள் பிறந்த கடற்கரையோரம் பல ஆண்டுகளுக்குப் பிறகும் வந்து முட்டையிடுகின்றன. ஒரு ஆராய்ச்சியில், ஆமைகள் தங்களது பிறந்த கடற்கரையைக் கண்டறிய "புவிக்காந்த உருப்பதித்தல்" என்னும் முறையைக் கையாள்கின்றன என்று கூறப்படுகிறது. இந்த ஆமைகள், புவியின் பல்வேறு இடங்களிலுள்ள காந்தப்புல வலிமையை நினைவில் கொள்ளும் ஆற்றல் உடையவையாம். இந்த நினைவாற்றல் அவைகள் தாயகத்திற்குத் திரும்புவதற்கு உதவுகிறது.

காந்தப்புலமானது காற்றில் மட்டுமல்ல, அனைத்து வகையான பொருட்களிலும் ஊடுருவிச் செல்லும். பூமி அதன் காந்தப்புலத்தை அதுவாகவே உருவாக்குகிறது. இது சூரியனின் சூரியக் காற்றிலிருந்து பூமியின் ஓசோன் அடுக்கைப் பாதுகாக்கிறது மற்றும் திசைகாட்டி மூலம் கடல் வழிப் பயணத்திற்கும் இது அவசியமாகிறது.

3.2 காந்த விசைக் கோடுகள்

செயல்பாடு 2

ஒரு காகித அட்டையின் மீது ஒரு காந்தத்தினை வைக்கவும். அட்டையின் மீது சிறிது இரும்புத் துகள்களைத் தூவவும். இரும்புத் துகள்கள் தம்மைத்தாமே ஒரு சீரிய பாங்கில் வடிவமைத்துக் கொள்கின்றன. இந்த சீரிய வடிவத்திற்கு காந்த விசைக் கோடுகள் என்று பெயர்.

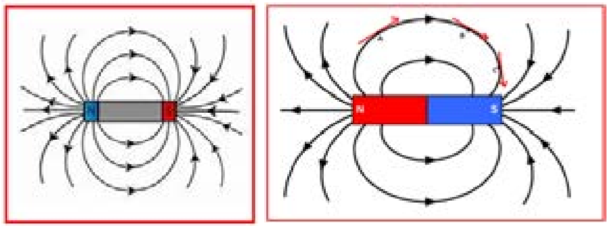


செயல்பாடு 2, காந்தத்தைச் சுற்றி உள்ள புலத்தில் சில வளைந்த கோடுகள் உள்ளன என்பதனைக் காட்டுகிறது. இந்தக் கோடுகள் காந்தப் புலக்கோடுகள் எனப்படுகின்றன. மற்றொரு காந்தத்தின் காந்தப் புலத்தில் ஒரு சோதனைக் காந்தத்தை வைப்பதன் மூலமும் இதனைத் தெரிந்து கொள்ளலாம். எந்தத் திசையில் காந்தம் நகர்கிறது என்பதனைக்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 46 15-08-2018 18:15:41

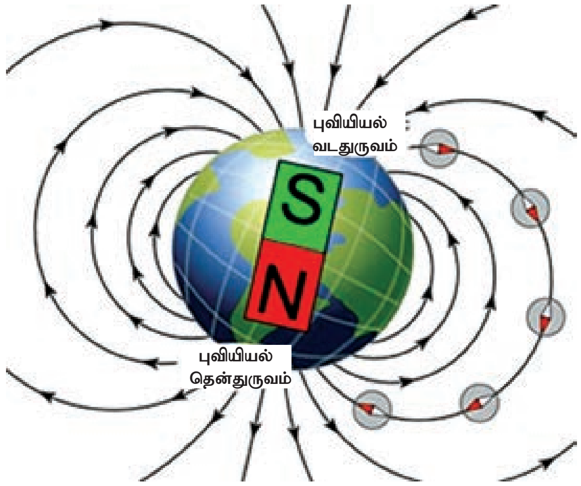
கொண்டு காந்தப்புலக் கோடுகளை அடையாளம் காணலாம். படம் 3.4 (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி காந்தப்புலக் கோடுகள் வட துருவத்தில் தொடங்கி, தென் துருவத்தில் முடிவடைகின்றன.

காந்தப் புலக் கோடு காந்தப்புலத்தில் வரையப்பட்ட ஒரு வளைவான கோடு ஆகும். இதன் எந்தவொரு புள்ளியிலும் வரையப்படும் தொடுகோடானது காந்தப்புலத்தின் திசையைக் காட்டுகிறது. படம் 3.4 (b) இல், அம்புக்குறியானது A, B மற்றும் C. புள்ளிகளில் காந்தப் புலத்தின் திசையைக் குறிக்கிறது. ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் காந்தப்புலமானது தொடுகோட்டின் திசையிலேயே அமைந்திருப்பதனைக் கவனிக்கவும்.



படம். 3.4 காந்தப்புலக் கோடுகள்

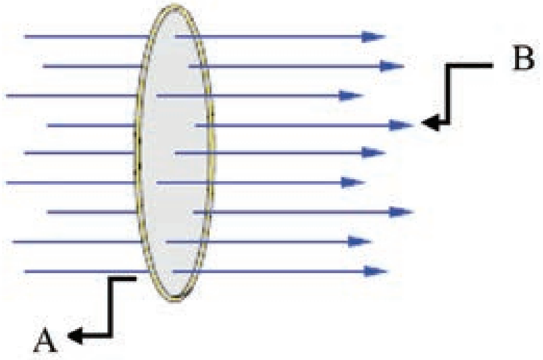
பூமியும் ஒரு காந்தம் என்பதனை நாம் அறிந்துள்ளோம். பூமியின் காந்தப் புலக் கோடுகள் படம் 3.5 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது போல் அமையும்.



படம். 3.5 புவியின் காந்தப்புலக் கோடுகள்

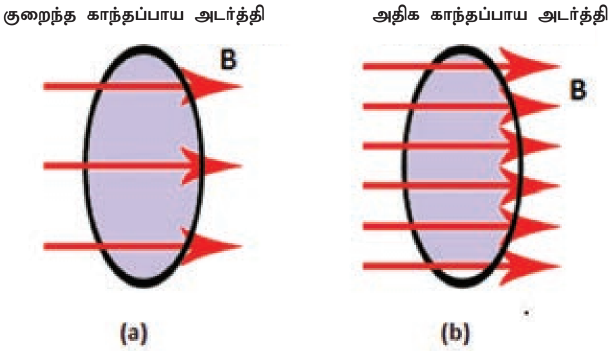
3.2.1 காந்தப் பாயம்

காந்தப் பாயம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட பரப்பின் வழியாகக் கடந்து வரும் காந்தப்புலக் கோடுகளின் எண்ணிக்கை ஆகும் (படம் 3.6). இது φ என்னும் குறியீட்டால் குறிக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு வெபர் (Wb) ஆகும்.



படம் 3.6 காந்தப்பாயம்

காந்தவிசைக் கோடுகளுக்குச் செங்குத்தாக அமைந்த ஓரலகு பரப்பைக் கடந்து செல்லும் காந்தவிசைக் கோடுகளின் எண்ணிக்கை காந்தப் பாய அடர்த்தி என்று அழைக்கப்படும். இது படம் 3.7 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதன் அலகு Wb / m^2 ஆகும்



படம். 3.7 காந்தப்பாய அடர்த்தி

3.2.2 காந்தவிசைக் கோடுகளின் பண்புகள்

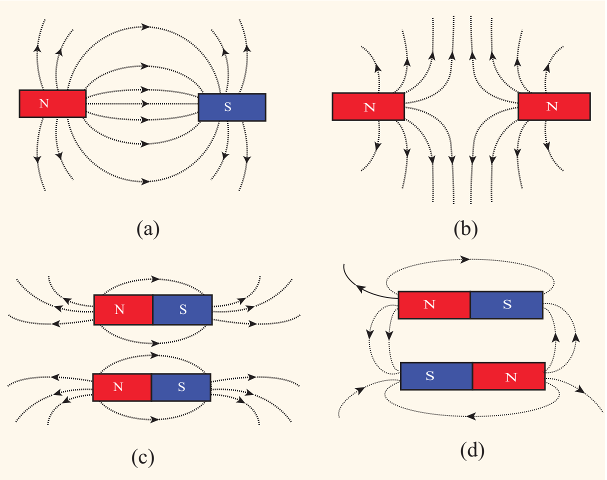
- காந்தவிசைக் கோடுகள் என்பவை காந்தத்தின் உட்புறம் வழியாக ஊடுருவிச் செல்லும் தொடர் வளைகோடுகளாகும்.
- காந்தவிசைக் கோடுகள் காந்தத்தின் வட துருவத்தில் துவங்கி தென் துருவத்தில் முடிவடையும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 47 15-08-2018 18:15:42

- காந்தவிசைக் கோடுகள் ஒருபோதும் ஒன்றுக்கொன்று வெட்டிக் கொள்ளாது.
- இவை காந்தத்தின் நடுப்பகுதியை விட துருவங்களில் அதிகமாக இருக்கும்.
- வளைகோட்டின் எந்தவொரு புள்ளியிலும் வரையப்படும் தொடுகோடானது காந்தப்புலத்தின் திசையைக் காட்டுகிறது.

3.2.3 இரு காந்தங்களுக்கு இடையில் காந்தப்புலம்

இரண்டு காந்தங்கள் ஒன்றுக்கொன்று அருகில் இருக்கும்போது என்ன நடக்கிறது? அவற்றை நாம் நான்கு முறைகளில் அமைக்கலாம். அவை: (a) இரண்டு எதிரெதிர் துருவங்கள் ஒன்றுக்கொன்று நேர்முகமாக, (b) இரண்டு நேர் துருவங்கள் ஒன்றுக்கொன்று நேர்முகமாக, (c) ஒரே துருவங்கள் ஒரே பக்கத்தினை நோக்கும் வகையில் வைக்கப்பட்ட இணையான காந்தங்கள், (d) எதிர் துருவங்கள் ஒரே பக்கத்தினை நோக்கும் வகையில் வைக்கப்பட்ட இணையான காந்தங்கள். இந்த நிலைகள் அனைத்தும் படம் 3.8 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.



படம். 3.8 ஒன்றாக வைக்கப்பட்ட காந்தங்களின் வெவ்வேறு நிலைகள்

மேலும் அறிய

காந்தக் காப்பிடல்

கணினியின் வன்தட்டு காந்தத்தன்மையைப் பயன்படுத்தி தகவலைச் சேமித்து வைக்கிறது. எனவே இந்த வன் தட்டானது சக்தி வாய்ந்த காந்தத்திற்கு அருகில் இருந்தால், தட்டில் பதியப்பட்ட தரவானது வலுவான காந்தப்புலத்தின் காரணமாகச் சிதைந்து போகலாம். எனவே இத்தகைய காந்த விளைவுகளிலிருந்து கணினி வன் தட்டு, MRI மற்றும் பிற முக்கியக் கருவிகள் பாதுகாக்கப்பட வேண்டும். காந்தப்புலமானது ஒரு பகுதிக்குள் நுழைவதைத் தடுத்து நிறுத்தும் முறை காந்தக் காப்பிடல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இரும்பு அல்லது நிக்கல்–இரும்பு உலோகக்கலவை போன்ற மென்மையான காந்தப் பொருட்கள் காந்தக்கோடுகளைத் தடுக்கும் தன்மையுடையன என கண்டறியப்பட்டுள்ளது. காந்தத்திலிருந்து வெளிவரும் காந்தக்கோடுகள் காற்றின் ஊடாகச் செல்லாமல் இந்த மென் காந்தப் பொருட்கள் வழியாகச் செல்கின்றன.

3.3 மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவு

1820 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் 21 ஆம் தேதி ஹான்ஸ் கிறிஸ்டியன் ஓர்ஸ்டெட் என்ற ஒரு டானிஷ் இயற்பியலாளர் ஒரு விரிவுரையை வழங்கிக் கொண்டிருந்தார். அவர் அந்த வகுப்பில் மின்சுற்றுகளைக் குறித்து விளக்கிக் கொண்டிருந்தார். அவர் விரிவுரையின் போது அடிக்கடி மின்சுற்றை மூடித் திறக்க வேண்டியிருந்தது. தற்செயலாக, அவர் மேஜையில் காந்தத் திசைகாட்டியின் ஊசி விலகுவதைக் கவனித்தார். எப்போதெல்லாம் மின்சுற்று மூடப்பட்டு கம்பி வழியாக மின்சாரம் பாய்ந்ததோ அப்போதெல்லாம் காந்த ஊசியானது பார்வையாளர்கள் கூட கவனிக்காத வண்ணம்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 48 15-08-2018 18:15:42

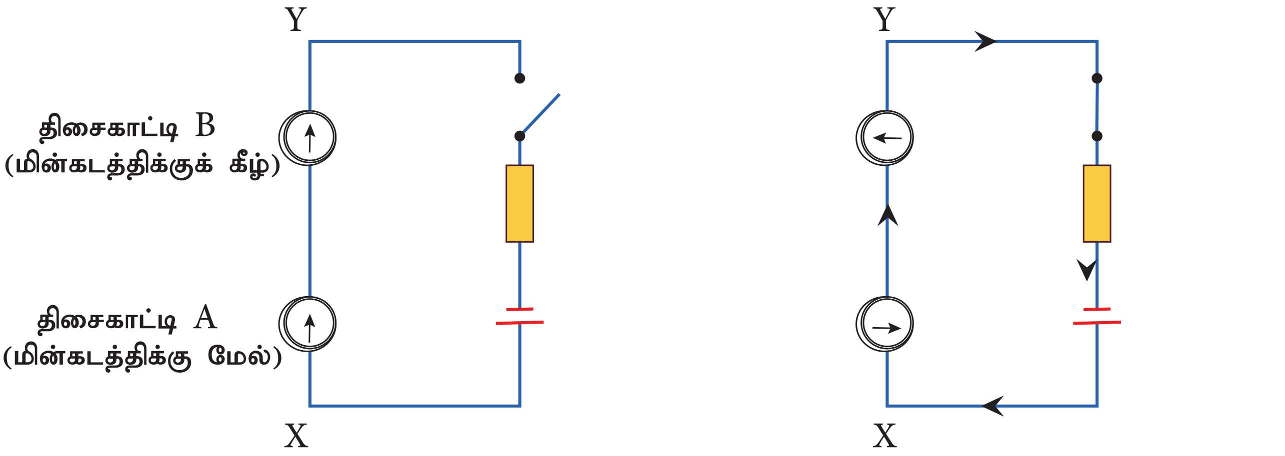
சற்றே விலகியது. ஆனால் அது ஓர்ஸ்டெட்டுக்குத் தெளிவாகத் தெரிந்தது. இதனால் ஈர்க்கப்பட்ட அவர் பல்வேறு சோதனைகளை மேற்கொண்டு மிகஅற்புதமான விளைவான மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவினைக் கண்டறிந்தார்.

ஓர்ஸ்டெட், XY எனும் ஒரு கம்பியை சரியாக வட–தென் திசையில் இருக்குமாறு அமைத்தார். அவர் கம்பியின் மேல் A எனும் புள்ளியில் ஒரு காந்த திசைகாட்டியையும், கம்பியின் கீழ் B எனும் புள்ளியில் மற்றொரு காந்த திசைகாட்டியையும் வைத்தார். மின்சுற்று திறந்த நிலையில் இருந்தபோது அதன் வழியாக மின்சாரம் பாயவில்லை. இரு காந்த ஊசிகளும் வட துருவத்தையே காட்டின. மின்சுற்று மூடப்பட்டு மின்சாரம் பாய்ந்தபொழுது, A எனும் கம்பியின் மீது வைக்கப்பட்ட திசைகாட்டி கிழக்கு நோக்கியும், B எனும் புள்ளியில் கம்பியின் மீது வைக்கப்பட்ட திசைகாட்டி மேற்கு நோக்கியும் விலகலடைந்தன (படம் 3.9). இதிலிருந்து மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியானது அதனைச் சுற்றி காந்தப் புலத்தை உருவாக்குகிறது என்பது தெரிகிறது.

வலக்கை பெருவிரல் விதியைப் பயன்படுத்தி மின்னோட்டம் பாயும் மின் கடத்தியைச் சுற்றியுள்ள காந்தக் கோடுகளின் திசையை எளிதாகப் புரிந்து கொள்ள முடியும். பெருவிரல் மேல் நோக்கிய நிலையில் இருக்கும்படி உங்கள் வலது கையின் நான்கு விரல்களால் கம்பியைப் பிடிக்கும்பொழுது, மின்னோட்டத்தின் திசையானது பெருவிரலை நோக்கி இருந்தால், காந்தக் கோடுகள் உங்கள் மற்ற நான்கு விரல்களின் திசையில் இருக்கும் (படம் 3.10). இதிலிருந்து காந்தப்புலமானது எப்போதும் மின்சாரம் பாயும் திசைக்குச் செங்குத்தாக இருக்கும் என்பது தெரிகிறது.

உங்கள் விஞ்ஞானியை அறிந்து கொள்ளுங்கள்

ஹான்ஸ் கிரிஸ்டன் ஓர்ஸ்டெட், (14 ஆகஸ்ட் 1777 – மார்ச் 9, 1851) ஒரு டானிஷ் இயற்பியலாளரும் வேதியியலாளரும் ஆவார், அவர் மின்னோட்டம் காந்தப்புலத்தை உருவாக்கும் என்பதனைக் கண்டறிந்தார். மின்னோட்டத்திற்கும் காந்தப்புலத்திற்கும் இடையேயான முதல் விளக்கம் இதுவாகும். 1824 ஆம் ஆண்டில், ஓர்ஸ்டெட் இயற்கை விஞ்ஞான அறிவைப் பரப்புவதற்காக செல்கேபேட் நாச்சுரலேரியன்ஸ் உட்பிடெல்ஸ் (SNU) என்னும் ஒரு அமைப்பை நிறுவினார்.

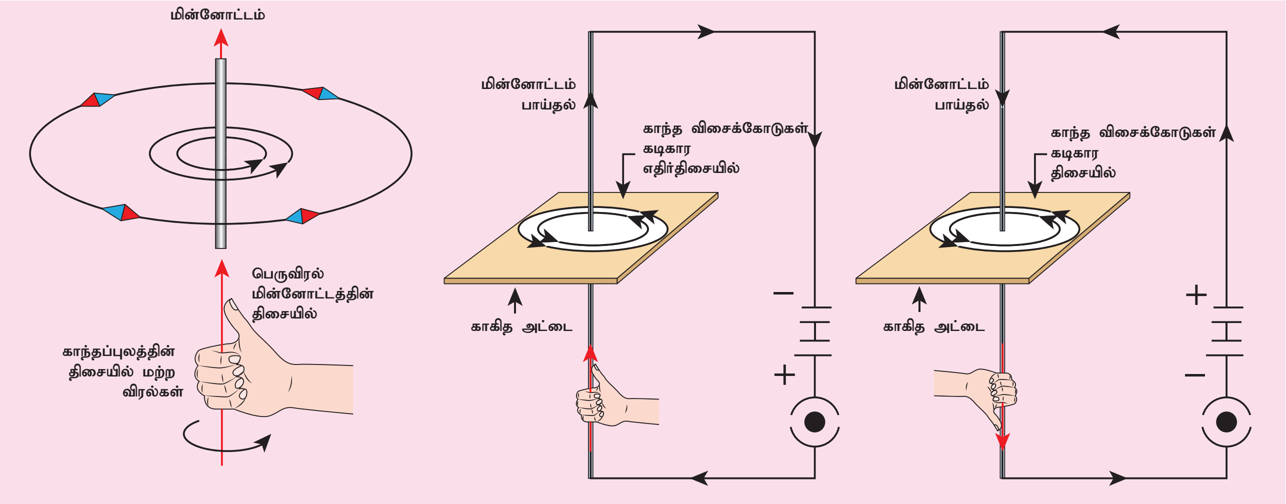


(a) மின்னோட்டம் இல்லாதபோது விலகல் இல்லை (b) மின்னோட்டம் பாயும்பொழுது விலகல்

படம். 3.9 மின்னோட்டம் காந்தப்புலத்தை உருவாக்கும்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 49 15-08-2018 18:15:42

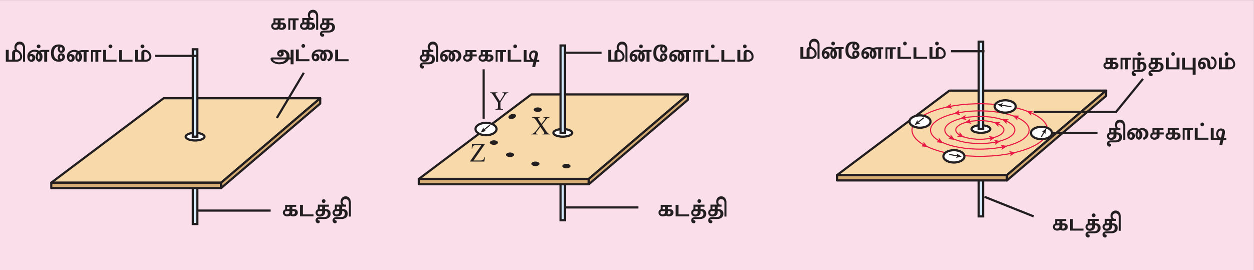
மின்னோட்டம் பாயும் கம்பியால் உருவாகும் காந்தப்புலத்தின் வலிமை: (i) கம்பியின் மின்னோட்டம், (ii) கம்பியில் இருந்து புள்ளியின் தூரம், (iii) கம்பியில் இருந்து புள்ளியின் திசையமைப்பு மற்றும் (iv) ஊடகத்தின் காந்த இயல்பு போன்றவற்றைச் சார்ந்திருக்கும்.



படம் 3.10 வலக்கை கட்டை விரல் விதி

செயல்பாடு 3

ஒரு காகித அட்டையை எடுத்து அதன் நடுவில் ஒரு துளையிட்டு அதன் வழியே ஒரு கம்பியை செங்குத்தாக செலுத்தவும். கம்பியின் வழியாக மின்சாரம் பாயும்படியாகக் கம்பியை இணைக்கவும். மின் சுற்றினை மூடவும். அட்டையில் ஒரு காந்த திசைகாட்டியை வைக்கவும். அட்டை மீது காந்தத் திசைகாட்டியின் S மற்றும் N புள்ளிகளை முறையே X மற்றும் Y எனக் குறிக்கவும். S முனை Y ஐத் தொடுமாறு காந்தத்திசைகாட்டியை நகர்த்தவும். இப்போது N முனையை Z என குறிக்கவும். அடுத்தபடியாக S முனை Z ஐத் தொடுமாறு திசைகாட்டியை நகர்த்தவும். இப்படிநிலைகளை மீண்டும் செய்யவும். இப்போது நீங்கள் எல்லா புள்ளிகளையும் சேர்க்கும்பொழுது, அது ஒரு வட்டமாக இருப்பதைக் காண்பீர்கள். மீண்டும் தொடங்கவும். ஆனால் இப்போது காந்தத்திசைகாட்டி மையத்தைவிட்டுவிலகியோ அல்லது மையத்தை நோக்கியோ இருக்கும்படி வைக்கவும். மேலே உள்ள படிகளைப் பின்பற்றினால், மற்றொரு காந்த வரியினை வரைய முடியும் என்பதைக் காணலாம், காந்தக் கோடுகள் ஒருமைய வட்டங்களாக இருக்கின்றன. காந்தக் கோடுகள் கடிகார எதிர் திசையில் இருப்பதைக் காணலாம். மின்னோட்டத்திசையை மாற்றும் பொழுது, காந்த வட்டங்கள் கடிகாரத்திசையில் இருப்பதைக் காணலாம்.



குறிப்பு: இங்கு கொடுக்கப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை மரபுத் திசையாகும். எலக்ட்ரான்களின் ஓட்டத் திசை அல்ல.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 50 15-08-2018 18:15:42

காந்தவிசைக்கோடுகள் மின் கம்பிக்கு அருகில் வலுவாகவும், அதை விட்டு விலகிச் செல்லும்போது குறைவாகவும் உள்ளது. இது கம்பியின் அருகில் நெருங்கிய காந்த விசைக் கோடுகளையும் விலகிச் செல்லச் செல்ல குறைவான காந்தவிசைக் கோடுகளையும் வரைவதன் மூலம் குறிக்கப் படுகிறது.

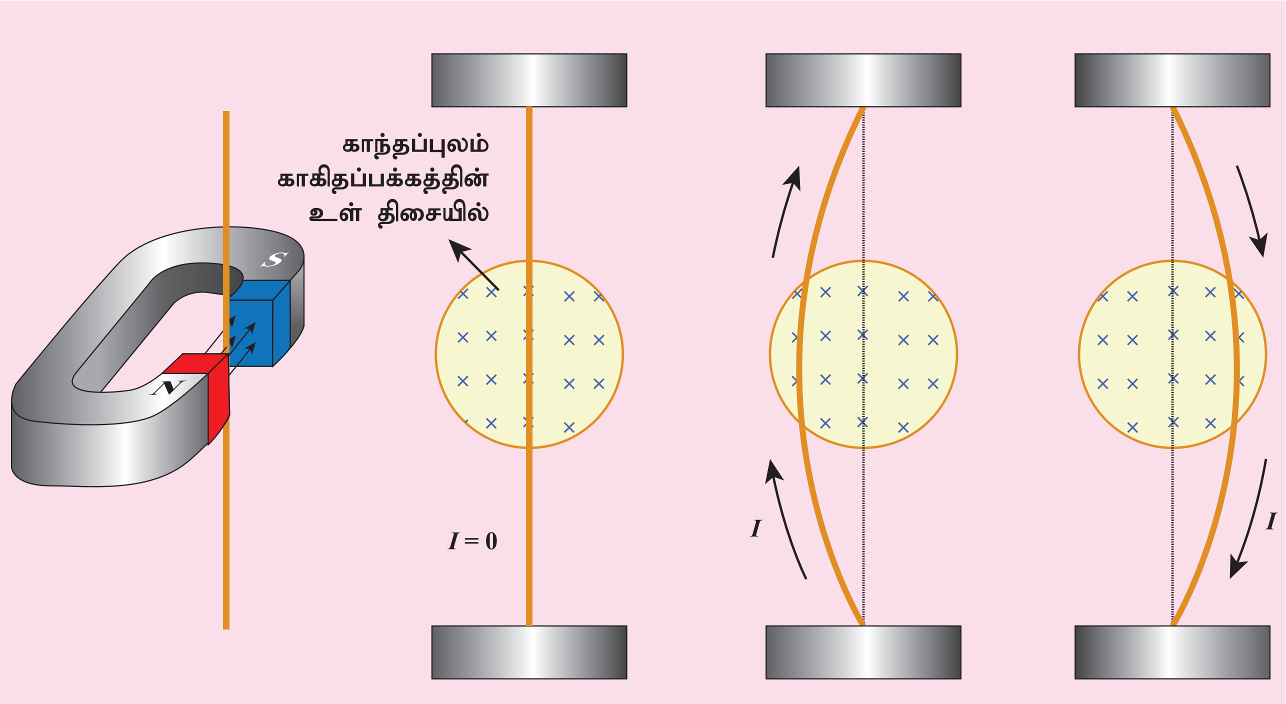
3.4 காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட கடத்தியில் உருவாகும் விசை

ஒரு காந்தப்புலத்தில் காந்தப் புலத் திசையல்லாது வேறொரு திசையில் நகரும் மின்னோட்டமானது ஒரு விசையை உணர்கிறது என்பதனை H.A. லாரன்ஸ் என்பவர் கண்டறிந்தார். இது காந்தவியல் லாரன்ஸ் விசை என அழைக்கப்படுகிறது. இயக்கத்திலுள்ள மின்னூட்டமானது மின்னோட்டத்தைக் கொண்டிருப்பதால், காந்தப்புலத்தின் திசையைத் தவிர வேறு திசையில் வைக்கப்படும் ஒரு மின் கடத்தியின் மீது ஒரு விசையானது செயல்பட்டு கடத்தியில் இயக்கத்தை உருவாக்கும்.

செயல்பாடு 3 ல் மின்னோட்டம் பாயும் கடத்திக்கு அருகே வைக்கப்பட்ட காந்த ஊசியின் விலகலைக் கொண்டு கடத்தியைச் சுற்றி கடத்திக்கு செங்குத்துத் திசையில் ஒரு காந்தப்புலம் உருவாவதைக் கண்டோம். 1821 ஆம் ஆண்டில், மைக்கல் ஃபாரடே என்னும் அறிஞர் ஒரு காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்படும் போது மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியும் விலக்கமடையும் என்பதைக் கண்டறிந்தார். படம் 3.11 ல், நிரந்தர காந்தத்தின் காந்தப் புலமும் மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியால் உருவாக்கப்படும் காந்தப் புலமும் செயல் புரிந்து மின் கடத்தியில் ஒரு விசையை உருவாக்குகிறது எனக் கண்டறிந்தார். மின்னோட்டத்திசைக்கு செங்குத்துப் பார்வை படம் 3.12 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

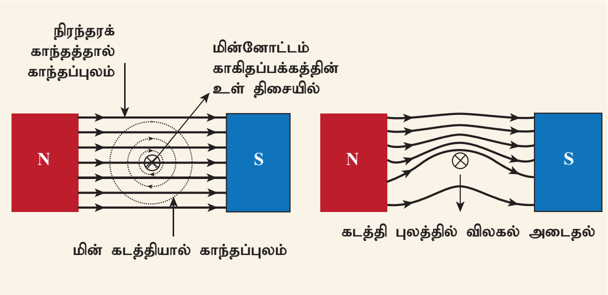
காந்தப்புலம் B க்கு செங்குத்தாக L நீளம் உள்ள ஒரு கடத்தி வழியாக I மின்னோட்டம் பாயுமானால், அதன் மூலம் உருவாகும் விசை F க்கான சமன்பாடு,

$$F = I\,L\,B$$



படம் 3.11 மின்னோட்டம் பாயும் கம்பி காந்தப்புலத்தில் விலகுதல்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 51 15-08-2018 18:15:43



படம் 3.12 காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டம் பாயும் கம்பியின் மீது விசை செயல்படுதல்

மேலே உள்ள சமன்பாட்டிலிருந்து விசையானது, கடத்தி வழியாகப் பாயும் மின்னோட்டம், கடத்தியின் நீளம் மற்றும் கடத்தி வைக்கப்பட்டிருக்கும் காந்தப்புலம் ஆகியவற்றுக்கு நேர் தகவில் உள்ளது எனத்தெரிகிறது.

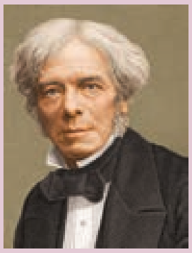
குறிப்பு: மின்னோட்டம் மற்றும் காந்தப் புலத்திற்கு இடையே உள்ள சாய்வின் கோணமும் காந்த விசையைப் பாதிக்கிறது. கடத்தி காந்தப் புலத்திற்கு செங்குத்தாக இருக்கும்போது, விசை அதிகபட்சமாக (= BIL) இருக்கும். இது காந்தப்புலத்திற்கு இணையாக இருக்கும் போது, விசை சுழியாக இருக்கும்.

செயல்பாடு 4

ஒரு டிவி திரையின் அருகே நிற்கவும். (பழைய CRT வகை டிவி). உங்கள் தோலில் எந்த உணர்ச்சிகளையும் நீங்கள் உணருகிறீர்களா? ஒரு சட்டக் காந்தத்தை எடுத்து தொலைக்காட்சித் திரையின் அருகே கொண்டு வாருங்கள்.

நீங்கள் என்ன கவனிக்கிறீர்கள்? திரையில் உள்ள படம் சிதைவடைவதைக் காணலாம். சட்டக்காந்தத்தை திரையில் இருந்து விலகி நகர்த்தவும். இப்போது ஒரு தெளிவானபடம்கிடைக்கும்.எலக்ட்ரான்களின் இயக்கமானது சட்டக் காந்தத்தால் உற்பத்தி செய்யப்படும் காந்தப்புலத்தால் பாதிக்கப்படுவதை உறுதிப்படுத்த இதை மீண்டும் செய்யவும். இங்குகாந்தப்புலமானது,மின்னோட்டங்களின் மீது ஒரு விசையை ஏற்படுத்துகிறது. இந்த விசை காந்த விசை என அழைக்கப்படுகிறது.

உங்கள் விஞ்ஞானியை அறிந்து கொள்ளுங்கள்



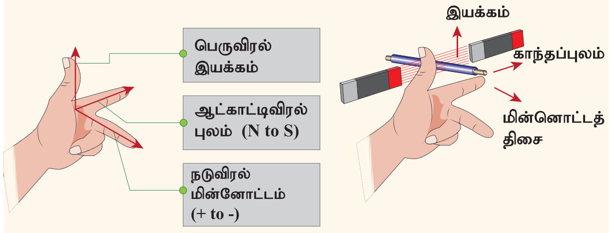
மைக்கேல் ஃபாரடே (22 செப்டம்பர் 1791 – 25 ஆகஸ்ட் 1867) ஒரு பிரிட்டிஷ் விஞ்ஞானி ஆவார், அவர் மின்காந்தவியல் மற்றும் மின்வேதியியல் போன்ற அறிவியல் பிரிவுகளுக்கு பெரும் பங்களித்தார். அவரது முக்கியக் கண்டுபிடிப்புகளில் அடிப்படை மின்காந்தத் தூண்டல், டயா காந்தத்தன்மை மற்றும் மின்னாற்பகுப்பு ஆகியவை அடங்கும்.

ஃபாரடே, முறையான கல்வியை சிறிதளவே பெற்றிருந்தாலும், வரலாற்றில் மிகவும் செல்வாக்குள்ள விஞ்ஞானிகளில் இவரும் ஒருவராக இருந்தார். ஃபாரடே ஒரு சிறந்த பரிசோதனையாளராக இருந்தார். அவர் தெளிவான மற்றும் எளிமையான மொழியில் தனது கருத்துக்களை வெளிப்படுத்தினார். அவரைக் கௌரவிக்கும் பொருட்டு மின்தேக்குத்திறனுக்கான SI அலகுக்கு ஃபாரட் என அவர் பெயரிடப்பட்டுள்ளது. ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் அவரது படிப்பு அறையின் சுவரில், ஐசக் நியூட்டன் மற்றும் ஜேம்ஸ் கிளெர்க் மேக்ஸ்வெல் ஆகியோர் படத்துடன் ஃபாரடேயின் படத்தினையும் வைத்திருந்தார். எக்காலத்திலும் சிறந்த விஞ்ஞானிகளில் ஒருவராகப் போற்றப்படுபவர் ஃபாரடே.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 52 15-08-2018 18:15:44

விசை என்பது ஒரு வெக்டர் அளவு ஆகும். எனவே அது எண்மதிப்பையும் திசையையும் கொண்டுள்ளது. அதாவது, விசை செயல்படும் திசையையும் நாம் அறிந்து கொள்ள வேண்டும். இந்தத் திசையை பெரும்பாலும் ஃபிளமிங்கின் இடது கை விதிப்படி தெரிந்து கொள்ளலாம். (விஞ்ஞானி ஜான் ஆம்ப்ரோஸ் ஃப்ளெமிங் உருவாக்கியது) .

இடது கரத்தின் பெருவிரல், ஆள்காட்டிவிரல், நடுவிரல் ஆகியவ மூன்றும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருக்கும்போது, மின்னோட்டத்தின் திசையை நடு விரலும் சுட்டு விரல் காந்தப்புலத்தின் திசையையும் குறித்தால் பெருவிரலானது கடத்தி இயங்கும் திசையைக் குறிக்கிறது (படம் 3.13).



படம் 3.13 ஃபிளமிங்கின் இடது கை விதி

எடுத்துக்காட்டு 1

5 A மின்னோட்டம் பாயும் 50 செ.மீ நீளமுடைய ஒரு கடத்தியானது 2 × 10^{-3} T வலிமையுடைய காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக வைக்கப்படுகிறது. கடத்தி மீது செயல் படும் விசையைக் கண்டுபிடிக்க.

தீர்வு:

கடத்தியில் செயல்படும் விசை

$$F = ILB$$
$$= 5 \times 50 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-3}$$
$$= 5 \times 10^{-3}\ N$$

எடுத்துக்காட்டு 2

காந்தப் புலத்திற்கு செங்குத்தாக வைக்கப்பட்ட ஒரு குறிப்பிட்ட நீளமுடைய மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியானது ஒரு வலுவான விசை F க்கு உட்படுகிறது.. மின்னோட்டமானது நான்கு மடங்காகவும், நீளம் பாதியாகவும் மற்றும் காந்தப்புலம் மூன்று மடங்காகவும் அதிகரித்தால் விசை எவ்வாறு அமையும்?

தீர்வு: மின்னோட்டம் I, நீளம் L மற்றும் காந்தப் புலம் B எனக் கொள்வோம்

$F = I L B$

மின்னோட்டம் நான்கு மடங்காகவும், நீளம் பாதியாகவும் மற்றும் காந்தப்புலத்தை மும்மடங்கும் அதிகரிக்கும் போது,

$F_1 = (4 I) \times (L/2) \times (3 B)$

$F_1 = 6 F$

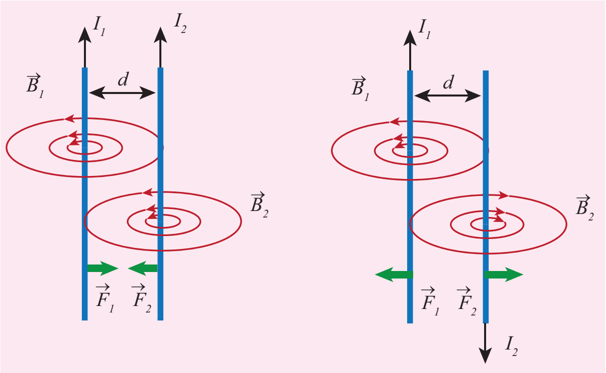
எனவே, விசை ஆறு மடங்கு அதிகரிக்கிறது.

3.5 மின்னோட்டம் பாயும் இரு இணையாக வைக்கப்பட்ட கடத்திகளுக்கு இடையேயான விசை

ஒரு மின் கடத்தியைச் சுற்றி காந்தப்புலம் உண்டு என்பதனை நாம் ஏற்கனவே படித்திருக்கிறோம். ஒரு மின்கடத்தியின் அருகில் மற்றொரு மின் கடத்தியை வைக்கும்பொழுது, முதல் மின்கடத்தியைச் சுற்றியுள்ள காந்தப்புலத்தினால் இரண்டாம் மின் கடத்தியில் ஒரு விசை செலுத்தப்படுகிறது. அதுபோல இரண்டாம் மின்கடத்தியைச் சுற்றியுள்ள காந்தப்புலத்தினால் முதல் மின் கடத்தியில் ஒரு விசை செலுத்தப்படுகிறது. இந்த இரு விசைகளும் ஒரே மதிப்பினைக் கொண்டிருந்தாலும் மாறுபட்ட திசையில் இருக்கும். இது படம் 3.14 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஃப்ளெமிங்கின் இடது கை விதிப்படி, இரண்டு கடத்திகளிலும் ஒரே திசையில் மின்னோட்டம் பாயுமானால் இரண்டு கடத்திகளின் மீது செயல்படும் விசைகளும் ஒன்றையொன்று நோக்கிச் செயல்படும். அப்படியானால் அவற்றிற்கிடையே உருவாகும் விசை கவர்ச்சி விசையாகும். ஆனால், இரண்டு கடத்திகளிலும் எதிரெதிர் திசையில் மின்னோட்டம் பாயுமானால் இரண்டு கடத்திகளின் மீது செயல்படும் விசையும் ஒன்றையொன்று விலக்குமாறு அமையும். இவை படம் 3.14 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன. அதனுடைய செங்குத்துப் பார்வை படம் 3.15 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 53 15-08-2018 18:15:44

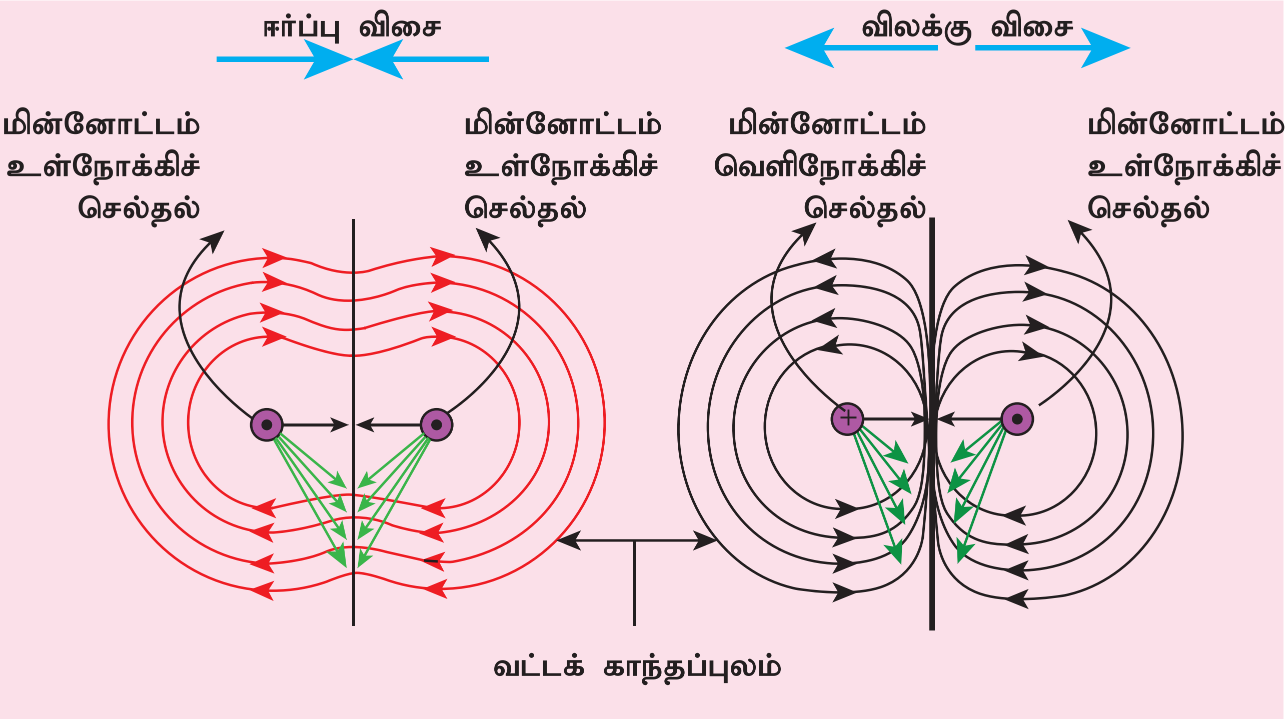


படம் 3.14 மின்னோட்டம் பாயும் கம்பியின் மீது ஈர்ப்பு மற்றும் விலக்குவிசை

மின்னோட்டம் மற்றும் காந்தவியலுக்கிடையேயான தொடர்பு:

18 ஆம் நூற்றாண்டுக்கு முன்பு வரை மக்கள் மின்னோட்டம் மற்றும் காந்தவியல் ஆகியவை தனித்தனிப் பிரிவுகள் என்று நினைத்தார்கள். ஓர்ஸ்டெட் பரிசோதனைக்குப் பிறகு மின்சாரம் மற்றும் காந்தவியல் ஒன்றுடன் ஒன்று ஐக்கியமாகி "மின்காந்தவியல்" என்னும் தனிப் பாடமாக மாறியது.

ஒரு கடத்தியில் மின்னோட்டம் பாயும்பொழுது, அதனைச் சுற்றி காந்தப்புலம் உருவாகி கடத்தியானது காந்தம் போல் செயல்படுகிறது. மின்னோட்டம் பாயாத ஒரு காந்தக்கல் எவ்வாறு காந்தமாக முடியும் என நாம் வியக்கலாம். இருபதாம் நூற்றாண்டில்தான் காந்தக்கல்லில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் இயக்கத்தால்தான் காந்தவியல் பண்பு உருவாகிறது என்பதை நாம் அறிந்தோம். மின்சுற்றில் மின்னூட்டமானது மின்கலத்தின் எதிர் முனையிலிருந்து நேர் முனைக்குச் செல்வதால் மின்னோட்டம் உருவாகிறது. அதன் விளைவாகக் காந்தப்புலம் உருவாகிறது. இயற்கைக் காந்தங்கள் மற்றும் நாம் கடைகளில் வாங்கும் செயற்கையான காந்தங்களில் உட்கருவைச் சுற்றிவரும் எலக்ட்ரான்களின் இயக்கத்தால் மின்னோட்டம் தூண்டப்பட்டு காந்தப்பண்புகள் உருவாகின்றன, இங்கு உட்கருவைச் சுற்றி ஒவ்வொரு கூட்டிலும் சுற்றிவரும் எலக்ட்ரான்களும் தனித்தனி மின்சுற்றுகளாகச் செயல்படுகின்றன. எல்லா பொருட்களிலும் எலக்ட்ரானானது உட்கருவைச் சுற்றி வந்தாலும், காந்தப் பொருட்கள் என்று அழைக்கப்படும் சில பொருட்களில் உட்கருவைச்சுற்றியுள்ள எலக்ட்ரான்களின் இயக்கம் சேர்க்கப்பட்டு, நிலையான காந்தப்புலம் உருவாகிறது.



படம் 3.15 மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் மீது செயல்படும் விசையின் செங்குத்துத்தோற்றம்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 54 15-08-2018 18:15:44

3.6 மின் மோட்டார்

AUQH87

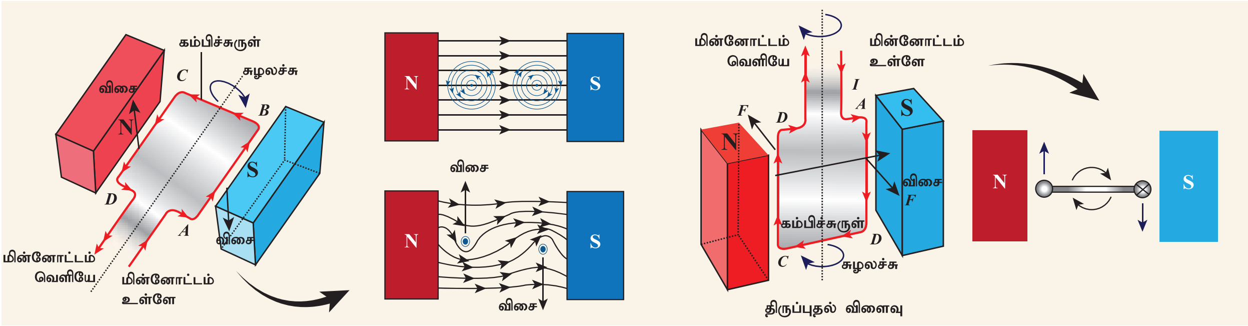
மின் ஆற்றலை இயந்திர ஆற்றலாக மாற்றும் கருவியே மின் மோட்டார் ஆகும். நவீன வாழ்க்கையில் மின்சார மோட்டார்கள் முக்கியமானவை. அவை தண்ணீர் பம்ப், மின்விசிறி, சலவை இயந்திரம், சாறுபிழியும் கருவி, மாவரைக்கும் இயந்திரம் முதலியனவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்படும் ஒரு கடத்தியில் ஒரு விசையானது செயல்பட்டு அக்கடத்தியை இயங்கச் செய்கிறது என நாம் ஏற்கனவே படித்தோம். இதுவே மின் மோட்டாரின் தத்துவமாக உள்ளது.

ஒரு மோட்டார் எவ்வாறு இயங்குகிறது என்பதைப் புரிந்துகொள்வதற்கு, ஒரு நிலையான காந்தப்புலத்தின் உள்ளே வைக்கப்படும் மின் சுருள் ஒன்று திருப்பு விளைவுகளை எவ்வாறு ஏற்படுத்துகிறது என்பதைப் புரிந்து கொள்ள வேண்டும், இது படம் 3.16 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

இப்படத்தில், ஒரு எளிய கம்பிச் சுருள் ஒரு காந்தத்தின் இரு துருவங்களுக்கு நடுவே வைக்கப்பட்டுள்ளது. தற்போது கம்பிச் சுருளின் AB எனும் பிரிவைப் பாருங்கள். மின்னோட்டத்தின் திசை B ஐ நோக்கிச் செல்கிறது, ஆனால் கடத்திப் பிரிவு CD யில் மின்னோட்டதிசை எதிராக இருக்கும். கடத்திப் பிரிவு AB யிலும் CD யிலும் மின்னோட்டம் எதிரெதிர் திசைகளில் செல்வதால், பிளெமிங்கின் இடது கை விதியின் படி அவற்றின் இயக்கத்திசைகளும் எதிரெதிராக இருக்கும். கம்பிச் சுருளின் இரு முனைகளிலும் விசையானது எதிரெதிர் திசைகளில் இருப்பதால் அவை சுழல்கின்றன (படம் 3.17).

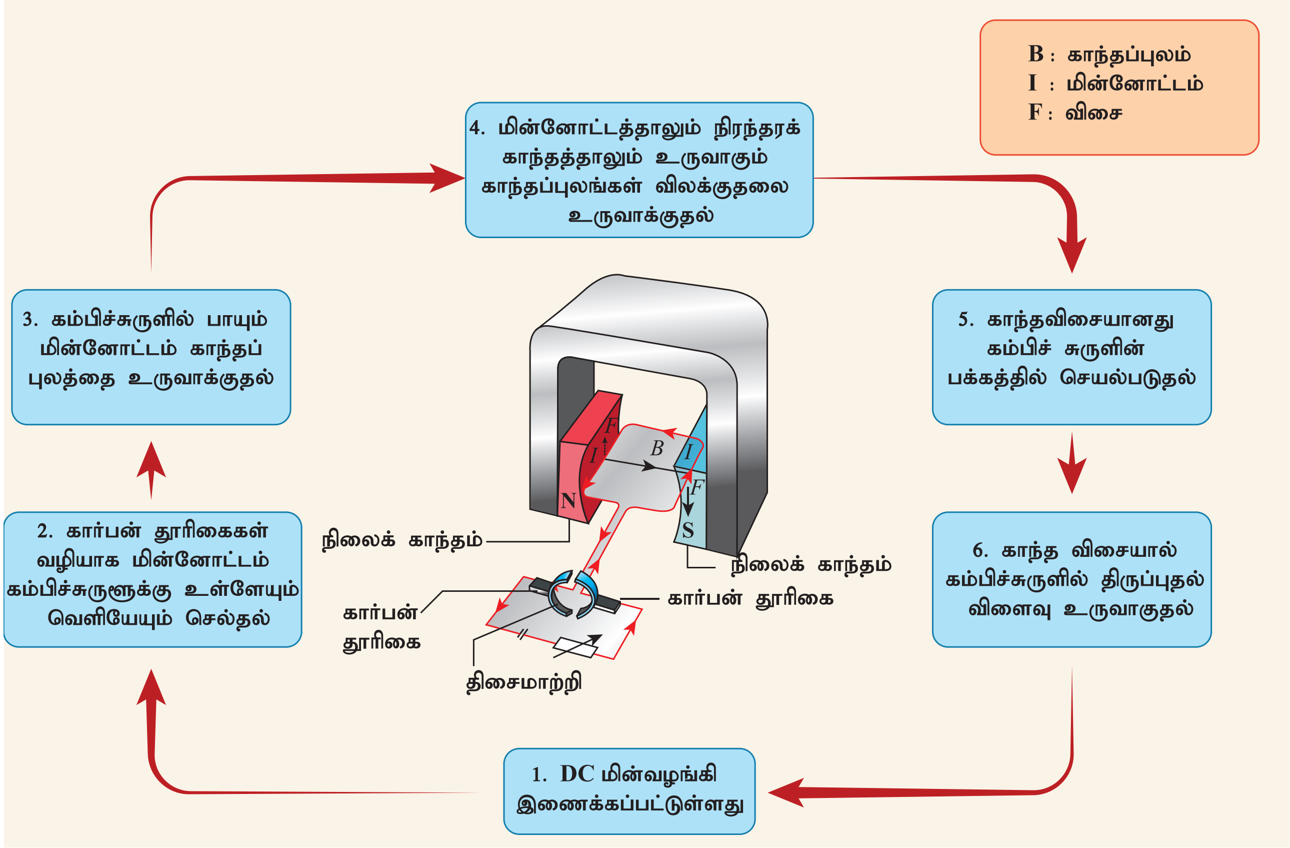
மின்னோட்டமானது ABCD வழியாக இருந்தால், கம்பிச் சுருள் முதலில் கடிகாரத் திசையிலும் பின் எதிர் திசையிலும் சுழலும். கம்பிச் சுருள் ஒரே திசையில் அதாவது கடிகாரத்திசையில் இயங்க வேண்டுமானால் மின்னோட்டமானது, சுழற்சியின் முதல் பாதியில் ABCD யிலும் இரண்டாவது பாதியில் DCBA வழியாகவும்பாயவேண்டும்.மின்னோட்டத்தின் திசையை மாற்ற, பிளவு வளைய திசைமாற்றி எனும் ஒரு சிறிய கருவி பயன்படுத்தப்படுகிறது (படம் 3.18).

பிளவு வளையத்தில் உள்ள இடைவெளியானது முனையம் X மற்றும் Y உடன் இணைந்திருக்கும்போது சுருளில் மின்னோட்டம் இருப்பதில்லை. ஆனால், சுருள் நகர்வதால், அது தொடர்ந்து முன்னோக்கி நகர்ந்து இரு பிளவு வளையங்களில் ஏதாவது ஒன்று கார்பன் தூரிகைகள் X மற்றும் Y யுடன் தொடர்பு கொள்ளும். இந்த மின்னோட்டத் திருப்புதல் ஒவ்வொரு அரைச் சுழற்சியிலும் நிகழ்ந்து கம்பிச்சுருளில் தொடர்ச்சியான சுழற்சியை ஏற்படுத்துகிறது.

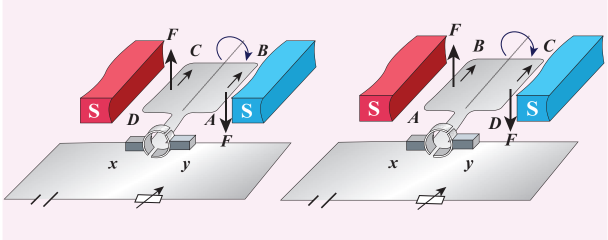


படம். 3.16 கம்பிச்சுருளில் ஏற்படும் திருப்புதல் விளைவு

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 55 15-08-2018 18:15:45



படம். 3.17 மின்மோட்டரின் தத்துவம்



படம். 3.18 ஒரே திசையில் சுழல்வதற்கான பிளவு வளையதிசைமாற்றி.

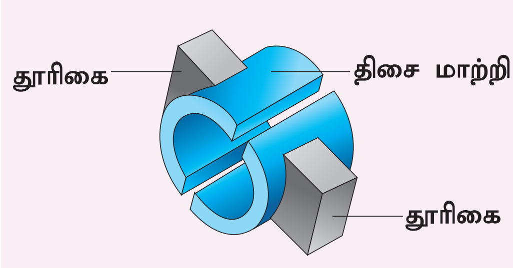
சுருளின் சுழற்சி வேகம் கீழ்க்கண்ட காரணிகளால் அதிகரிக்கப்படலாம்:

(i) கம்பிச் சுருளிலுள்ள மின்னோட்டத்தின் வலிமை அதிகரிக்கும்பொழுது.

(ii) கம்பிச் சுருளின் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்கும்பொழுது

(iii) கம்பிச் சுருளின் பரப்பளவை அதிகரிக்கும்பொழுது

(iv) காந்தப்புலத்தின் வலிமையை அதிகரிக்கும்பொழுது



படம். 3.19 பிளவு வளையம் மற்றும் கார்பன் தூரிகைகள்

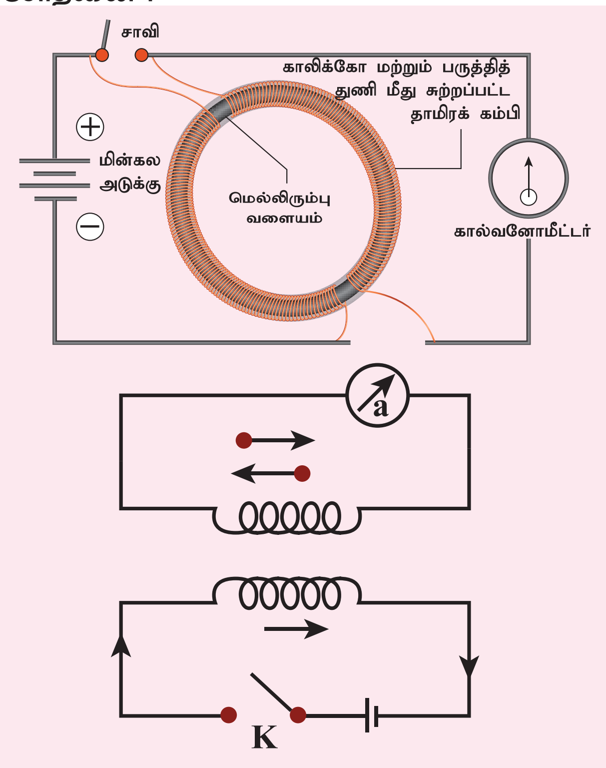
3.7 மின்காந்தத்தூண்டல்

மின்னோட்டம் பாயும் கம்பியைச் சுற்றி காந்தப்புலம் உருவாகிறது என ஓர்ஸ்டட்டால் நிரூபிக்கப்பட்டபோது, தலைகீழ் விளைவுகளும் முயற்சி செய்யப்பட்டன. 1831 ஆம் ஆண்டில், கடத்தியுடன் இணைந்த காந்தப் பாயம் மாறும்போது, கடத்தி வழியாக ஒரு மின்னியக்கு விசையை (e.m.f) உற்பத்தி செய்ய முடியும் என்பதனை விளக்கினார் மைக்கேல் ஃபாரடே. இதனை நிரூபிப்பதற்காக பின்வரும் பரிசோதனைகள் நடத்தப்பட்டன.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 56 15-08-2018 18:15:45

3.7.1 ஃபாரடேயின் சோதனை

சோதனை 1

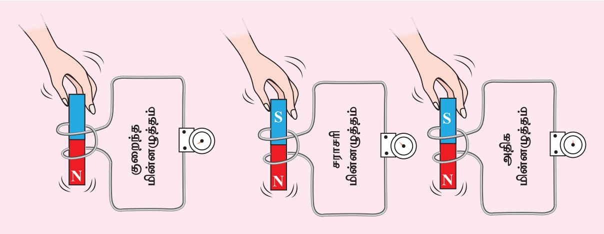


படம். 3.20 ஃபாரடேயின் சோதனை

இந்தப் பரிசோதனையில், இரு கம்பிச்சுருள்கள் ஒரு தேனிரும்பு வளையத்தின் மீது (ஒன்றுக்கொன்று பிரிக்கப்பட்ட) சுற்றி வைக்கப்பட்டுள்ளன. இடதுபக்கத்தின் சுருளுடன் ஒருமின்கலம்மற்றும்சாவிஇணைக்கப்பட்டுள்ளன. வலதுபுறச் சுருளுடன் ஒரு கால்வனாமீட்டர் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சாவியை இணைத்தவுடன், கால்வனாமீட்டரில் ஒரு விலகல் ஏற்படுகிறது. அதுபோல், சாவியை அணைக்கும் பொழுது, மீண்டும் ஒரு விலகல் ஏற்படுகிறது. ஆனால் இது எதிர் திசையில் நிகழ்கிறது. இதிலிருந்து மின்னோட்டம் உற்பத்தியாவது நிரூபிக்கப்படுகிறது.

சோதனை 2

இந்த பரிசோதனையில், கம்பிச்சுருளுக்கு உள்ளே காந்தத்தை மேலும் கீழும் இயக்கும்பொழுது மின்னோட்டம் (காந்தத்தின் இயக்கம் மற்றும் சுருளின் இயக்கத்தால்) உருவாக்கப்படுகிறது என்பது நிரூபிக்கப்படுகிறது. அதிக சுருள்கள் இருந்தால் அதிக மின்னழுத்தம் உருவாக்கப்படும்.

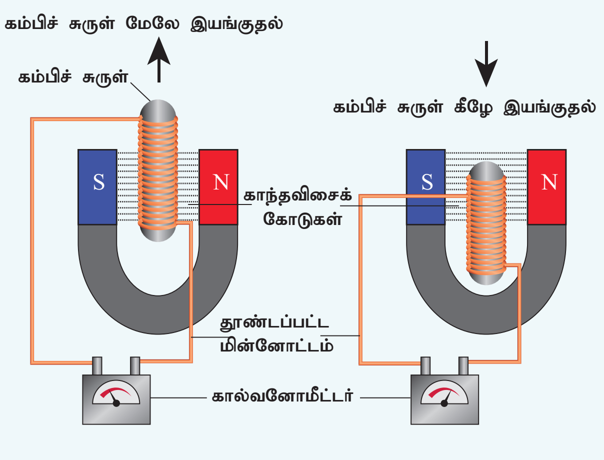


படம். 3.21 ஃபாரடேயின் சோதனை

சோதனை 3

இந்த பரிசோதனையில், காந்தம் நிலையாக உள்ளது. ஆனால் கம்பிச்சுருள் காந்தப் புலத்தின் உள்ளேயும் வெளியேயும் நகர்த்தப்படுகிறது (காந்தப் புல வரிகளால் குறிக்கப்படுகிறது). இந்த நிகழ்விலும் மின்னோட்டம் தூண்டப்படுகிறது.

இந்த சோதனைகளிலிருந்து, காந்தப்பாயம் மாறும்பொழுது காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்சுற்றில் ஒரு மின்னியக்கு விசை (emf) உருவாகும் எனவும், அந்த மின்னியக்கு விசையின் மதிப்பு காந்தப்பாய மாறுபாட்டு வீதத்தைப் பொறுத்து அமையும் எனவும், ஃபாரடே முடிவு செய்தார். இந்த மின்னியக்கு விசையானது தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை ஆகும். ஒரு மூடிய சுற்றுடன் இணைக்கப்பட்ட காந்தப் பாயத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் காரணமாக தூண்டப்பட்ட மின்னியக்கு விசை உருவாகும் நிகழ்வு மின்காந்தத் தூண்டல் எனப்படும்.



படம். 3.22 கம்பிச்சுருளை நகர்த்துவதன் மூலம் மின்காந்தத் தூண்டல்

குறிப்பு :

தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசை லென்ஸின் விதியால் விளக்கப்படுகிறது, கம்பிச்சுருளில் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டமானது

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 57 15-08-2018 18:15:47

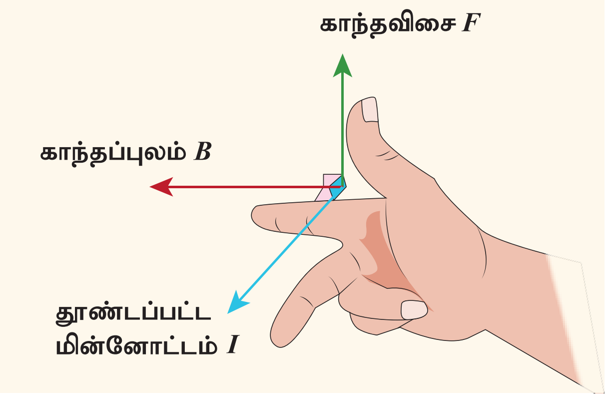
அது உருவாகக் காரணமாயிருந்த காந்தபாய மாற்றத்தை எதிர்க்கும் என்பதே லென்ஸ் விதியாகும். தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையை ஃபிளெமிங் வலது கை விதி மூலம் விளக்கலாம்.

செயல்பாடு 5

மின்காந்ததை உருவாக்குதல்

ஒரு நீண்ட இரும்பு ஆணி, காப்பு பூசிய செம்புக் கம்பி மற்றும் ஒரு மின்கலம் தரப்பட்டுள்ளது. உங்கள் மின்காந்தத்தை நீங்களே உருவாக்க முடியுமா?

3.7.1 ஃபிளெமிங்கின் வலக்கை விதி



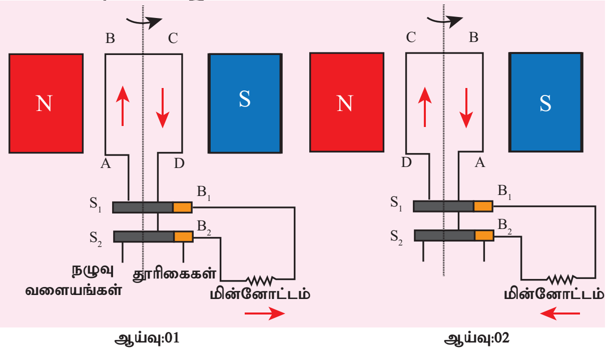
படம். 3.23 ஃபிளெமிங்ஙின் வலக்கை விதி

காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியில் விசையானது எந்தத் திசையில் இருக்கும் என்பதனை விளக்க இடக்கை விதியைக் கூறியது போல, காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்ட கடத்தியில் மின்னோட்டம் பாயும் திசையைக் கண்டு பிடிக்க, ஃபிளெமிங் வலக்கை விதியை உருவாக்கினார்.

வலது கையின் பெருவிரல், சுட்டுவிரல், நடுவிரல் ஆகியவற்றை நீளவாக்கில் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக நீட்டும்போது, சுட்டு விரல் காந்தப்புலத்தின் திசையையும் பெருவிரல் கடத்தி இயங்கும் திசையையும் குறித்தால் நடு விரல் மின்னோட்டத்தின் திசையைக் குறிக்கும். ஃபிளெமிங்கின் வலது கை விதி "மின்னியற்றி விதி" என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

3.8 மின்னியற்றி

ஒரு மாறுதிசை மின்னோட்ட (AC) மின்னியற்றியில், ஒரு நிலைக் காந்தத்தின் இரு துருவங்களுக்கு இடையில் அமைக்கப்பட்ட சுழலும் வகையிலான செவ்வக வடிவ கம்பிச் சுருள் மின்சுட்டம் ABCD வைக்கப்பட்டுள்ளது. படம் 3.24 ல் இந்த சுருளின் இரண்டு முனைகளும் இரண்டு நழுவ வளையங்களான S_1 மற்றும் S_2 உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த நழுவு வளையங்களின் உட்புறம் மின்காப்பு செய்யப்பட்டுள்ளது. கடத்தும் தூரிகைகளான B_1 மற்றும் B_2 ஆகிய இரண்டு தூரிகைகள் முறையே S_1 மற்றும் S_2 ஆகியவற்றைத் தொடும்படி வைக்கப்பட்டுள்ளன. S_1 மற்றும் S_2 இரு வளையங்களும் ஒரு உட்பக்க அச்சின் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அச்சானது காந்தப்புலத்தில் உள்ள கம்பிச்சுருளை சுழற்றும் வகையில் வெளியிலிருந்து சுழற்றப்படுகிறது. இரண்டு தூரிகைகளின் வெளி முனைகள் வெளிப்புறச் சுற்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.



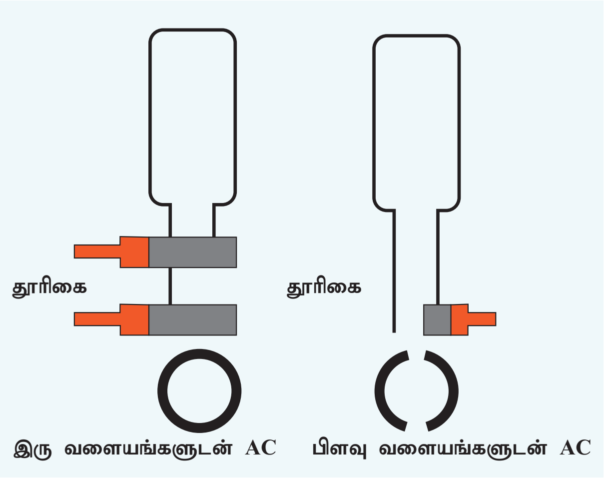
படம். 3.24 AC மின்னியற்றி

கம்பிச்சுருள் சுழற்றப்படும்போது, சுருளுடன் இணைக்கப்பட்ட காந்தப்பாயமும் மாறுபடும். இந்த காந்தப்பாய மாற்றம் மின்னோட்டத்தைத் தூண்டுகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 58 15-08-2018 18:15:47

ஃபிளெமிங்கின் வலது கை விதிப்படி தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையானது, கம்பிச் சுருளில் ABCD வழியாகவும், வெளிப்புற வட்டத்தில் B_2 லிருந்து B_1 நோக்கியும் பாய்கிறது. சுழற்சியின் இரண்டாவது பாதியில், மின்னோட்டத்தின் திசையானது, கம்பிச் சுருளில் DCBA வழியாகவும் வெளிப்புறச் சுற்றுப்பாதையில் B_1 லிருந்து B_2 நோக்கியும் பாய்கிறது. சுருளின் சுழற்சியைத் தொடர்ந்தால், வெளிப்புறச் சுற்றுக்களில் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டம் ஒவ்வொரு அரை சுழற்சியிலும் மாறிக் கொண்டிருக்கும் .

நேர் மின்னோட்டத்தைப் (DC) பெற, ஒரு பிளவு வளைய திசைமாற்றியைப் பயன்படுத்த வேண்டும். இந்த அமைப்பில், ஒரு தூரிகை எப்பொழுதும் மேல் நோக்கிய மின்சட்டக் கையுடனும் மற்றொரு தூரிகை எப்பொழுதும் கீழ் நோக்கிய மின்சட்டக் கையுடனும் தொடர்புகொண்டிருக்கும். எனவே மின்னோட்டமானது ஒரே திசையில் உருவாக்கப்படுகிறது. இதனால் இவ்வகை மின்னியற்றி DC மின்னியற்றி என்று அழைக்கப்படுகிறது (படம் 3.25).

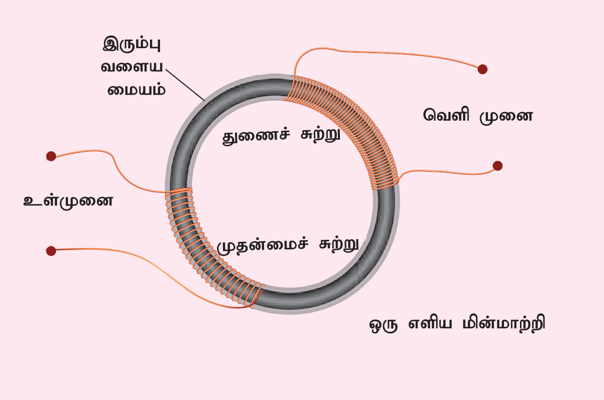


படம். 3.25
AC மற்றும் DC மின்னியற்றிகளின் ஒப்பீடு

3.9 மின்மாற்றி

குறைந்த மின்னழுத்தத்தை உயர் மின்னழுத்தமாகவும் உயர் மின்னழுத்தத்தை குறைந்த மின்னழுத்தமாகவும் மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் கருவி மின்மாற்றி எனப்படுகிறது. இது மின்காந்தத் தூண்டல் கொள்கையின் அடிப்படையில்செயல்படுகிறது. இது ஒன்றுக்கொன்று காப்பிடப்பட்ட முதன்மை மற்றும் துணை சுருள்களைக் கொண்டது. படம் 3.26 ல், முதன்மைச் சுருள் வழியாகப் பாயும் மாறும் மின்னோட்டமானது இரும்பு வளையத்தில் காந்தப்புலத்தைத் தூண்டுகிறது. இரும்பு வளையத்தின் காந்தப் புலம் துணைச் சுருளில் மாறுகின்ற மின்னியக்கு விசையைத் தூண்டுகிறது.

முதன்மை மற்றும் துணைச் சுருள்களில் உள்ள கம்பிச்சுருள்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து, மின்னழுத்தத்தை உயர்த்தவோ அல்லது குறைக்கவோ செய்யலாம் படம் (3.26).

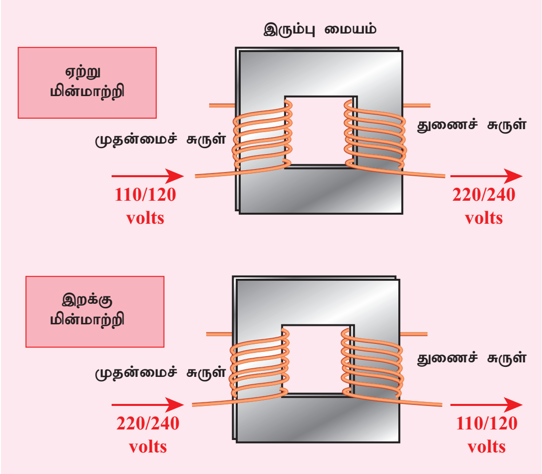


படம். 3.26 மின்மாற்றியின் தத்துவம்

ஏற்று மின்மாற்றி

ஒரு குறைந்த மாறுதிசை மின்னழுத்தத்தை உயர் மாறுதிசை மின்னழுத்தமாக மாற்றுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் மின்மாற்றி ஏற்று மின்மாற்றி என்று அழைக்கப்படுகிறது. அதாவது ($V_s > V_p$). ஒரு ஏற்று மின்மாற்றியில், முதன்மைச் சுருளில் உள்ள கம்பிச்சுருள்களின் எண்ணிக்கையை விட துணைச் சுருளில் உள்ள கம்பிச்சுருள்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாகும் ($N_s > N_p$).

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 59 15-08-2018 18:15:48



படம். 3.27 ஏற்று மின்மாற்றி மற்றும் இறக்கு மின்மாற்றி

இறக்கு மின்மாற்றி

ஒரு உயர் மாறுதிசை மின்னழுத்தத்தை குறைந்த மாறுதிசை மின்னழுத்தமாக மாற்றுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் மின்மாற்றி இறக்கு மின்மாற்றி என்று அழைக்கப்படுகிறது. அதாவது ($V_s < V_p$). ஒரு இறக்கு மின்மாற்றியில், முதன்மைச் சுருளில் உள்ள கம்பிச்சுருள்களின் எண்ணிக்கையைவிட துணைச் சுருளில் உள்ள கம்பிச்சுருள்களின் எண்ணிக்கை குறைவாக இருக்கும் ($N_s < N_p$).

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> ஒரு ஏற்று மின்மாற்றி மின்னழுத்தத்தை அதிகரிக்கிறது, ஆனால் மின்னோட்டத்தைக் குறைக்கிறது மற்றும் மறுதலையாகவும் அமையும். அடிப்படையில் வெப்பம், ஒலி போன்ற வடிவில் ஒரு மின்மாற்றியில் ஆற்றல் இழப்பு ஏற்படும்.

மின்மாற்றிகள் தொடர்பான சூத்திரங்கள் பின்வரும் சமன்பாடுகளில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

$$\frac{\text{முதன்மைச் சுருள்களின் எண்ணிக்கை } N_1}{\text{துணைச் சுருள்களின் எண்ணிக்கை } N_2} = \frac{\text{முதன்மை சுருளின் மின் அழுத்தம் } V_p}{\text{துணை சுருளின் மின் அழுத்தம் } V_S}$$

$$\frac{\text{துணைச் சுருள்களின் எண்ணிக்கை } N_2}{\text{முதன்மைச் சுருள்களின் எண்ணிக்கை } N_1} = \frac{\text{முதன்மை சுருளின் மின்னோட்டம் } I_1}{\text{துணை சுருளின் மின்னோட்டம் } I_2}$$

நேர்திசை மின்னோட்டம் (DC) மூலத்துடன் ஒரு மின்மாற்றியைப் பயன்படுத்த முடியாது, ஏனெனில் முதன்மைச் சுருளில் மின்னோட்டம் நிலையாக இருக்கும். துணைச் சுருளுடன் இணைக்கப்பட்ட காந்தப் புலக் கோடுகளின் எண்ணிக்கையில் எந்த மாற்றமும் ஏற்படாது. எனவே துணைச் சுருளில் மின்னியக்கு விசையானது தூண்டப்படாது.

எடுத்துக்காட்டு 3

ஒரு மின்மாற்றியின் முதன்மைச் சுருளில் 800 சுற்றுகள் உள்ளன, துணைச் சுருள் 8 சுற்றுகளைக் கொண்டுள்ளது. இது ஒரு 220 V AC மூலத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. வெளியீடு மின்னழுத்தம் என்னவாக இருக்கும்?

தீர்வு: ஒரு மின்மாற்றியில்

$E_s / E_p = N_s / N_p$

$E_s = N_s / N_p \times E_p$

$= 8/800 \times 220$

$= 220/100$

$E_S = 2.2$ வோல்ட்

எடுத்துக்காட்டு 4

ஒரு மின்மாற்றியானது ஒரு வீட்டின் அழைப்பு மணிக்கு 240 V AC மூலத்திலிருந்து 8V மின்னழுத்தம் கொடுக்குமாறு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. முதன்மைச் சுருள் 4800 சுற்றுக்களைக் கொண்டுள்ளது. துணைச்சுருளில் எத்தனை சுற்றுகள் இருக்கும்?

தீர்வு: ஒரு மின்மாற்றியில்

$E_s / E_p = N_s / N_p$

$N_s = E_s / E_p \times N_p$

$= 8/240 \times 4800$

$N_s = 4800/30 = 160$ சுற்றுக்கள்

3.10 மின்காந்தத்தின் பயன்கள்

மின்காந்தவியல், பொறியியல் பயன்பாடுகளில் மிகப்பெரிய புரட்சியை ஏற்படுத்தியுள்ளது. இது தவிர மருத்துவம், தொழிற்சாலை மற்றும் வானியலிலும் அது பெரிய மாற்றங்களை உருவாக்கியுள்ளது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 60 15-08-2018 18:15:48

3.10.1 ஒலிபெருக்கி

ஒலி பெருக்கியின் உள்ளே, ஒரு நிலைக் காந்தத்தின் முன் மின்காந்தம் வைக்கப்படுகிறது. நிலைக் காந்தம் அசையாமல் இருக்குமாறும், மின்காந்தம் இயங்கும் வகையிலும் வைக்கப்பட்டுள்ளன. மின்காந்தச் சுருளின் வழியாக மின்சாரத்துடிப்புகள் கடந்து செல்லும் போது, அதன் காந்தப்புலத் திசை வேகமாக மாறுகிறது. இது நிலைக்காந்தத்தால் ஈர்க்கப்பட்டும் விலக்கப்பட்டும் முன் பின் நகர்வதால் அதிர்வடைகிறது என்பதே இதன் பொருள். மின்காந்தம் காகிதம் அல்லது பிளாஸ்டிக் போன்ற நெகிழ்வான பொருட்களாலான ஒரு கூம்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது, இது அதிர்வுகளை அதிகரிக்கச் செய்து நமது காதுகளைச் சுற்றியுள்ள காற்றுக்கு ஒலி அலைகளை ஊடுருவச் செய்கிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒரு மின்சார மணியின் உட்புறமுள்ள மின்காந்தமானது இரும்புத் தண்டுகளைச் சுற்றி காப்பிடப்பட்ட கம்பிச் சுருள்களைக் கொண்டதாக உள்ளது. கம்பிச்சுருள் வழியாக மின்னோட்டம் பாயும் போது, தண்டுகள் காந்தமாக மாறி, ஒரு மணிநாக்குடன் இணைந்த ஒரு இரும்பு உலோகத்தை ஈர்க்கின்றது. மணிநாக்கு மணியில் அடித்து ஒலியை உருவாக்குகிறது.

3.10.2 காந்தத்தூக்கல் தொடர்வண்டி

காந்தத்தூக்கல் முறையில் ஒரு பொருளானது மின்காந்தப் புலத்தினால் உயர்த்தப்படுகிறது. காந்தத்தூக்கல் தொடர்வண்டியில் இருவகைக் காந்தங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒன்று சக்கரத்தை விலக்குகிறது, மற்றொன்று வண்டியை முன்புறம் வேகமாகத் தள்ளுகிறது. தொடர்வண்டியானது, காந்தத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் வண்டியின் நிலைத் தன்மையையும்,வேகத்தையும்கட்டுப்படுத்தக்கூடிய வழிகாட்டிகள் வழியாக நகர்கின்றது.

3.10.3 மருத்துவத்துறை

தற்போது மின்காந்தப் புலங்கள் புற்றுநோய்க்கான உடல் வெப்ப உயர்வு சிகிச்சைகள் மற்றும் காந்த ஒத்ததிர்வு தோற்றுருவாக்கல் (MRI) போன்ற மேம்பட்ட மருத்துவ உபகரணங்களில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன. மின்காந்தத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்படும் பிற உபகரணங்கள் மனித உடலைப் பற்றிய தகவல்களை எளிதில் ஸ்கேன் செய்து விடுகின்றன.

MRI Scanner

ஸ்கேனர்கள், x–ray உபகரணங்கள் மற்றும் பிற மருத்துவ உபகரணங்கள் பலவும் அவற்றின் செயல்பாட்டிற்குப் மின்காந்தவியல் கொள்கைகளைப் பயன்படுத்துகின்றன.

நினைவில் கொள்க.

- ஒரு கம்பி வழியாக மின்னோட்டம் பாயும்பொழுது அதைச்சுற்றி காந்தப்புலம் உருவாக்கப்படுகிறது. இந்த விளைவு மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவு என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- காந்தத்தைச் சுற்றி அதன் ஈர்ப்பு விசை அல்லது விலக்கு விசை காணப்படும் இடம் காந்தப்புலம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 61 15-08-2018 18:15:52

- காந்தத்தைச் சுற்றி உள்ள புலத்திலுள்ள வளைந்த கோடுகள் காந்தப் புலக்கோடுகள் எனப்படுகின்றன..
- காந்தப்புலக் கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டாது.
- மின்கடத்தியால் உருவாக்கப்படும் காந்தப்புலமானது மின்னோட்டத்தின் திசைக்குச் செங்குத்துத் திசையிலேயே அமையும்.
- ஒரே திசையில் மின்னோட்டம் பாயும் இரண்டு கடத்திகள் ஒன்றையொன்று ஈர்க்கும்.
- எதிரெதிர் திசையில் மின்னோட்டம் பாயும் இரண்டு கடத்திகள் ஒன்றையொன்று விலக்கும்.
- மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியில் உருவாகும் விசையானது ஃபிளெமிங்கின் வலக்கை விதியால் அறியப்படுகிறது.
- மின் மோட்டார் என்பது மின்னாற்றலை இயக்க ஆற்றலாக மாற்றும் ஒரு கருவியாகும்.
- காந்தப்புலத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் காரணமாக ஒரு மூடிய மின் சுற்றில் தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தை உருவாக்கும் நிகழ்வு மின்காந்தத் தூண்டல் என அறியப்படுகிறது.
- தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் திசையை ஃப்ளெமிங்கின் வலது கை விதி மூலம் கண்டறியலாம்.
- மின்னியற்றி என்பது இயக்க ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றும் ஒரு கருவியாகும்.
- மின்னியற்றியானது மின்காந்தத்தூண்டல் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் இயங்குகிறது.
- குறைந்த மின்னழுத்தத்தை உயர் மின்னழுத்தமாகவும் உயர் மின்னழுத்தத்தை குறைந்த மின்னழுத்தமாகவும் மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் கருவி மின்மாற்றி எனப்படுகிறது.
- மின்மாற்றி மின்திறனை ஒரு மின்சுற்றிலிருந்து மற்றொரு மின்சுற்றிற்கு மாற்றுகிறது.

A-Z சொல்லடைவு

காந்தப்புலம்	ஒரு காந்தத்தைச் சுற்றி அதன் விசை புலப்படும் இடம்
காந்தவிசைக் கோடுகள்	ஒரு காந்தப் புலத்தில் காந்த ஊசி செயல்படும் பாதை
மின்னாக்கப் பொறி (டைனமோ)	இயந்திர ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றும் கருவி
விசைப் பொறி (மோட்டார்)	மின்னாற்றலை இயந்திர ஆற்றறலாக மாற்றும் கருவி
மின்மாற்றி	குறைந்த மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை அதிக மாறுதிசை மின்னோட்டமாகவும் மறுதலையாகவும் மாற்றும் கருவி
காந்த ஒத்ததிர்வு தோற்றுருவாக்கல் (MRI)	உடலின் உட்புறங்களின் பிம்பங்களைக் காண உதவும் கருவி
மின்காந்தத்தூண்டல்	ஒரு மின் கடத்தியைச் சுற்றியுள்ள காந்தவிசைக் கோடுகள் மாறும்பொழுது மின்னியக்கு விசை உருவாகும் தத்துவம்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 62 15-08-2018 18:15:52

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

1. பின்வருவனவற்றுள் எது மின் ஆற்றலை இயந்திர ஆற்றலாக மாற்றுகிறது.
   (அ) மோட்டார் (ஆ) மின்கலன்
   (இ) மின்னியற்றி (ஈ) சாவி.

2. ஒரு மின்னியற்றி
   (அ) மின் ஆற்றலை இயந்திர ஆற்றலாக மாற்றுகிறது
   (ஆ) இயந்திர ஆற்றலை வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றுகிறது
   (இ) மின் ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றுகிறது
   (ஈ) இயந்திர ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றுகிறது.

3. மின்னோட்டத்தை AC மின்னியற்றியின் சுருளிருந்து வெளிச் சுற்றுக்கு எடுத்துச் செல்லும் மின்னியற்றியின் பகுதி
   (அ) புலக் காந்தம்
   (ஆ) பிளவு வளையங்கள்
   (இ) நழுவு வளையங்கள்
   (ஈ) தூரிகைகள்

4. கீழ்க்கண்ட எவற்றில் மின்மாற்றி வேலை செய்கிறது
   (அ) AC இல் மட்டும்
   (ஆ) DC இல் மட்டும்
   (இ) AC மற்றும் DC
   (ஈ) AC யை விட DC இல் அதிகமாக

5. காந்தப் பாய அடர்த்தியின் அலகு
   (அ) வெபர் (ஆ) வெபர் / மீட்டர்
   (இ) வெபர் / மீட்டர்^{2} (ஈ) வெபர் மீட்டர்^{2}

II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

1. காந்தப் புலத் தூண்டலின் SI அலகு ___________ ஆகும்.

2. காந்தப்புலத்திற்கு _________ இருக்கும்போது மின்னோட்டக் கடத்தியில் எந்த விசையும் செயல்படாது.

3. உயர் மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை குறைந்த மாறுதிசை மின்னோட்டமாக மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள் _______ ஆகும்.

4. மின் மோட்டார் ____________ ஐ மாற்றுகிறது.

5. மின்னோட்டத்தை உருவாக்குவதற்கான ஒரு கருவி ___________ ஆகும்.

III. பொருத்துக.

1.	காந்தப் பொருள்	(அ) ஓர்ஸ்டெட்
2.	காந்தமல்லாத பொருள்	(ஆ) இரும்பு
3.	மின்னோட்டம் மற்றும் காந்தவியல்	(சி) தூண்டல்
4.	மின்காந்தத் தூண்டல்	(ஈ) மரம்
5.	மின்னியற்றி	(இ) ஃபாரடே

IV. சரியா தவறா எனக் கூறுக.

1. ஒரு மின்னியற்றி இயந்திர ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றுகிறது.

2. காந்தப் புலக் கோடுகள் எப்போதும் ஒன்றையொன்று விலக்குகின்றன மற்றும் ஒன்றையொன்று வெட்டாது..

3. ஃப்ளெமிங்கின் இடது கை விதி மின்னியற்றி விதி எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

4. சுருளின் பரப்பைக் குறைப்பதன் மூலம் மின் மோட்டாரின் சுழற்சி வேகத்தை அதிகரிக்கலாம்.

5. ஒரு மின்மாற்றி நேர்திசை மின்னோட்டத்தை மாற்றுகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 63 15-08-2018 18:15:53

6. ஒரு இறக்கு மின்மாற்றியில் முதன்மைச் சுற்றில் உள்ள சுருள்களின் எண்ணிக்கை துணைச் சுற்றில் உள்ள சுருள்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிகமாக உள்ளது.

V. சுருக்கமாக விடையளிக்க

1. ஃப்ளெமிங்கின் இடக்கை விதியைக் கூறுக.
2. காந்தப் பாய அடர்த்தி வரையறுக்க.
3. மின் மோட்டாரின் முக்கியப் பகுதிகளைப் பட்டியலிடுக.
4. AC மின்னியற்றியின் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்கவும்
5. DC யை விட AC ன் சிறப்பியல்புகளைக் கூறுக
6. ஏற்று மின்மாற்றிக்கும் இறக்கு மின்மாற்றிக்குமான வேறுபாடுகளைத் தருக.
7. ஒரு வானொலிப்பெட்டியில் அது வீட்டின் முதன்மைச் சுற்றிலிருந்து மின்சாரம் ஏற்று இயங்கும் வண்ணம் ஒரு மின்மாற்றி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இது ஏற்று மின்மாற்றியா அல்லது இறக்கு மின்மாற்றியா?
8. காப்பிடப்பட்ட கம்பிகளைக் கொண்ட A மற்றும் B என்னும் இரண்டு கம்பிச்சுருள்கள் ஒன்றுக்கொன்று அருகில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. கம்பிச்சுருள் A கால்வனாமீட்டருடனும் கம்பிச்சுருள் B சாவி வழியாக மின்கலனுடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன
   (அ) சாவியை அழுத்தி கம்பிச்சுருள் B யின் வழியாக மின்சாரம் பாயும் பொழுது என்ன நிகழும்?
   (ஆ) கம்பிச்சுருள் B யில் மின்னோட்டம் தடைபடும்பொழுது என்ன நிகழும்
9. ஃபாரடேயின் மின்காந்தத்தூண்டல் விதிகளைத் தருக.

VI. விரிவாக விடையளிக்கவும்.

1. DC மோட்டாரின் தத்துவம், அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதம் ஆகியவற்றை விளக்கவும்.
2. மின்மாற்றியின் இரு வகைகளை விளக்கவும்.
3. ஒரு AC மின்னியற்றியின் நேர்த்தியான வரைபடம் வரைக.

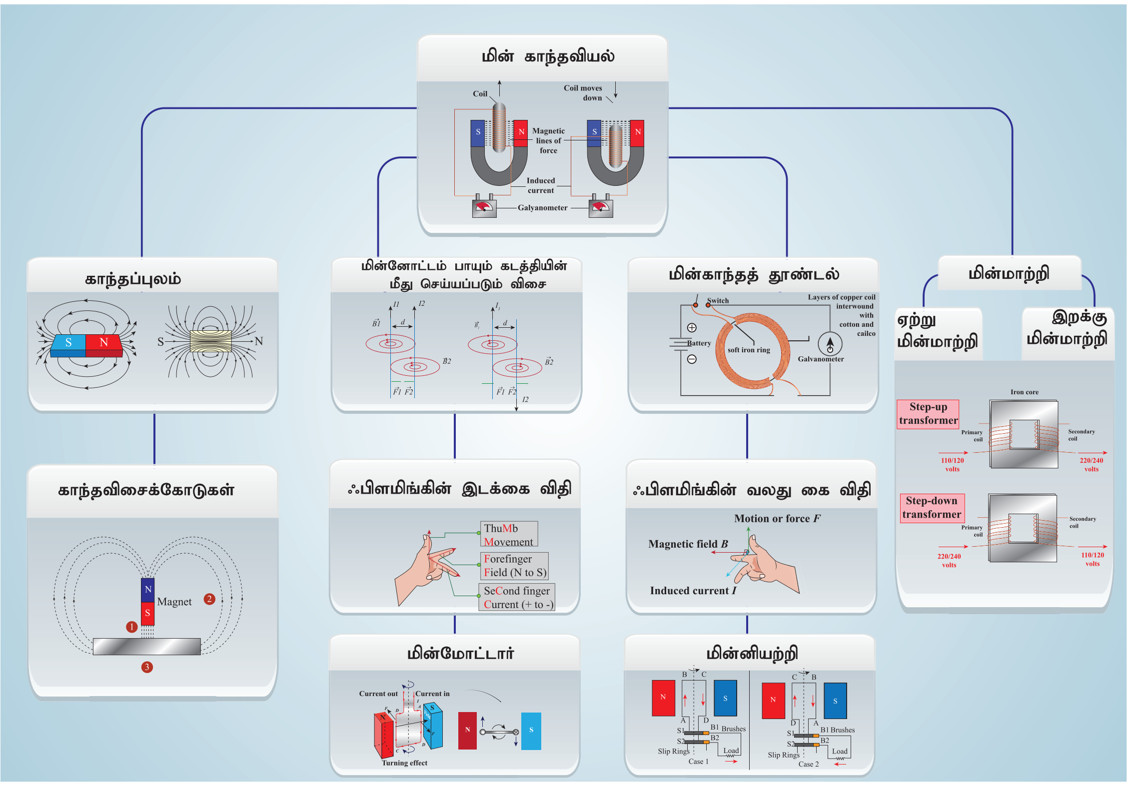
பிற நூல்கள்

1. Advanced Physics by Keith Gibbs – Cambridge University Press.
2. Priciples of physics (Extended) – Halliday Resnick and Walker. Wiley publication, New Delhi.
3. Fundamental University Physics – M. Alonso, E. J. Finn Addisson Wesley (1967)
4. General Physics – Morton M. Sternheim and Joseph, W Kane , John Wiley (1986)
5. University Physics – Ronald Young , M. W. Zeransky and F. W. Sears. Narosa publications House (1982)

இணைய வளங்கள்

1. www.physicsabout.com
2. www.khanacademy.org
3. science.howstuffworks.com
4. http://arvindguptatoys.com/films.html

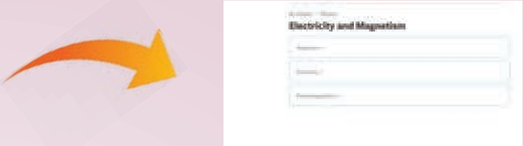
athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 64 15-08-2018 18:15:53



இணையச் செயல்பாடு

காந்தவியல்

காந்தத்தின் பண்புகளை அறிந்து கொள்ள பின்வரும் செயல்பாட்டினைச் செய்து பார்க்க



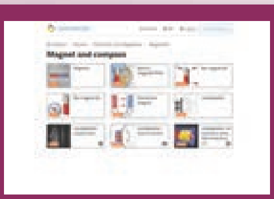
படிநிலைகள்

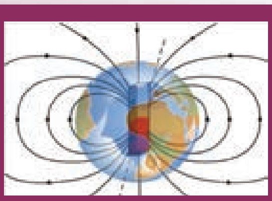
படி 1: கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்திச் செயல்பாட்டின் இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க. அதில் "Magnet and Compass" என்கிற விருப்பத்தெரிவை தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளவும்.

படி 2 : இதில் ஆறு செயல்பாடுகளையும், மூன்று காணொளிகளையும் பார்க்க முடியும் .

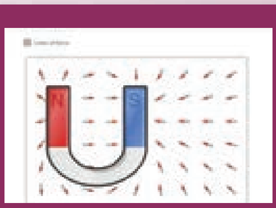
படி 3 : வழங்கப்பட்டுள்ள ஆறு செயல்பாடுகளில் ஏதேனும் ஒன்றைச் சொடுக்கி, காந்தவியலின் செயல்முறையை, ஒப்புருவாக்கலையும் புரிந்து கொள்ளவும்.

படி 4:கொடுக்கப்பட்டுள்ள மூன்று காணொளிகளில் ஏதேனும் ஒன்றைச் சொடுக்குவதன் மூலம், ஒலிபெருக்கிகளுக்கும் காந்தத்திற்குமான கருத்தமைவைப் புரிந்து கொள்ளவும். இதர செயல்பாடுகளையும், காணொளிகளையும் முயன்று பார்க்கவும்.


படி 1


படி 2

படி 3


படி 4

Browse in the link:

URL: http://www.edumedia-sciences.com/en/node/75-magnetism

*Pictures are indicative only

B464_SCI_9_T2_TM

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 65 15-08-2018 18:15:56

அலகு
4

தனிமங்களின் வகைப்பாடு அட்டவணை

AV61HK

கற்றல் நோக்கங்கள்:

இந்த பாடத்தினைக் கற்ற பிறகு நீங்கள் அறிந்து கொள்வது:

- ஆரம்பக் காலங்களில் தனிம வகைப்பாட்டின் கருத்தாக்கத்தை அறிந்து கொள்ளல்.
- நவீன தனிம அட்டவணையின் கொள்கை, நன்மைகள் மற்றும் குறைபாடுகளைக் தெரிந்து கொள்ளல்.
- தனிமங்களின் வகைப்பாட்டை அவற்றின் மின்னணுக் கட்டமைப்பின் மூலம் அறிந்து கொள்ளல்.
- தனிம அட்டவணையில் ஹைட்ரஜனின் அமைவிடத்தை அறிந்து கொள்ளல்.
- தனிம அட்டவணையில் அரிய வாயுக்களின் (மந்த வாயுக்கள்) அமைவிடத்தை ஆராய்தல்.
- உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களுக்கு இடையிலான வேறுபாட்டைக் காணுதல்.
- உலோகப் போலிகள் மற்றும் உலோகக் கலவைகளைக் குறித்து புரிந்து கொள்ளல்.

அறிமுகம்:

நமது பள்ளியில் காலை வழிபாடு நடை பெறுவதாக வைத்துக் கொள்வோம். மாணவர்கள் எப்படி நிற்பார்கள்? உயரத்தின் அடிப்படையில் குறுக்கும் நெடுக்குமாக நேர் வரிசையில் நிற்பார்கள். ஒவ்வொரு வகுப்பு மாணவர்களும் தனித்தனி வரிசையில் நிற்பார்கள். பொதுவாக ஒன்றாம் வகுப்பு மாணவன் சிறியவனாகவும் பன்னிரெண்டாம் வகுப்பு மாணவன் உயரமானவனாகவும் காணப்படுவான்.

ஒரு பெரிய மருந்தகத்தை நினைத்துக் கொள்ளுங்கள். நீங்கள் கேட்ட மாத்திரையை அவர்களால் உடனே எடுத்துக் கொடுக்க முடிகிறது. எப்படி? அவர்கள் தங்கள் வசதி மற்றும் புரிதலுக்கு ஏற்றவாறு அவற்றை ஒரு வரிசையில் அடுக்கி வைத்திருப்பார்கள் (எ.கா. பெயர் வரிசை).

நம் பள்ளி நூலகங்களில் நாம் எவ்வாறு நமக்குத் தேவையான புத்தகத்தை எளிதாக எடுக்கிறோம்? அங்கும் ஒரு வரிசை அல்லது அட்டவணையில் புத்தகங்கள் அடுக்கி வைக்கப்பட்டுள்ளன.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 66 15-08-2018 18:15:56

எது இந்த இடங்களில் தெரிந்தெடுத்தலை எளிமையாக மாற்றியது? அட்டவணைப் படுத்துதல் தான்.

நாம் இந்த உலகில் பல்வகைத் தன்மையுடைய பொருள்களோடு இருக்கிறோம். அனைத்தும் வெவ்வேறு தன்மையுடையவை. இவைகள் அனைத்தும் தனிமங்கள் வெவ்வேறு முறையில் இணைந்தமையால் உருவானவை. எல்லா தனிமங்களும் அவற்றின் தன்மை மற்றும் பண்புகளில் தனித்தன்மை உடையவை. ஒன்று போல் மற்றொன்று இருக்காது. இத்தனிமங்களையெல்லாம் அவற்றின் பண்புகளின் அடிப்படையில் வரிசைப்படுத்த அறிவியல் அறிஞர்கள் ஒரு வழியைத் தேடிக் கொண்டிருந்தனர். 1800 இல் 31 தனிமங்கள் மட்டுமே அறியப்பட்டு இருந்தன. 1865 இல் அது 63 தனிமங்களாகியது. தற்பொழுது 118 தனிமங்கள் அறியப்பட்டுள்ளன. புதுப்புது தனிமங்களைக் கண்டு பிடிக்கும் போது அறிஞர்கள் அவற்றின் பண்புகளைக் குறித்து புதிய புதிய கண்டு பிடிப்புகளை அறிந்து கொள்ள ஆரம்பித்தனர். இதை ஒழுங்குபடுத்துவது அறிவியல் அறிஞர்களுக்கு கடினமாகக் காணப் பட்டது. எனவே இவற்றை பண்புகளின் அடிப்படையில் ஒழுங்குப்படுத்த இவர்கள் ஒரு தனித்துவ முறையைத் தேடிக் கொண்டிருந்தார்கள். இதை அடிப்படையாகக் கொண்டு தனிமங்களை எளிதில் அடையாளம் கண்டு அவற்றை ஆராய்வது எளிது எனக் கருதினர்.

4.1 தனிமங்களின் வகைப்பாட்டில் முற்கால கருத்துக்கள்

4.1.1 டாபர்னீரின் மும்மை விதி

1817 இல் ஜோகன் வுல்ஃப்காங் டாபர்னீர் எனும் ஜெர்மானிய வேதியலாளர் தனிமங்களை அவற்றின் அணு நிறையின் அடிப்படையில் வகைப் படுத்தும் ஒரு கருத்தை எடுத்துரைத்தார். இவர் தனிமங்களை ஒவ்வொரு தொகுதிக்கும் மூன்று தனிமங்கள் கொண்ட குழுக்களாக அல்லது தொகுதிகளாகப் பிரித்து அமைத்தார். இவர் இந்தக் குழுக்களை "மும்மை" என்று குறிப்பிட்டார். (மும்மை – மூன்று)

டாபர்னீர், மூன்று தனிமங்களை அவற்றின் நிறையின் அடிப்படையில் ஏறு வரிசையில் அடுக்கும்போது நடுவில் உள்ள தனிமத்தின் அணு நிறை மற்ற இரண்டு தனிமங்களின் அணு நிறையின் சராசரிக்கு ஏறத்தாழ சரியாக இருக்கும் என்று கூறினார். இது டாபர்னீரின் மும்மை விதி என அழைக்கப்படுகிறது. கீழ்கண்ட அட்டவணை 4.1 டாபர்னீரால் முன்மொழியப்பட்ட மும்மை விதியை எடுத்துரைக்கிறது.

எடுத்துக்காட்டு: மும்மை தொகுதி (1) இல் ஒன்றாம் மற்றும் மூன்றாம் தனிமங்களின் அணு நிறையின் கூட்டுச்சராசரி = 6.9 + 39.1 / 2 = 23. இங்கு நடுவில் உள்ள தனிமம் சோடியத்தின் அணு நிறையும் அதுவே, அதாவது 23.

அட்டவணை 4.1 டாபர்னீரின் மும்மை விதி

மும்மை தொகுதி (1)		மும்மை தொகுதி (2)		மும்மை தொகுதி (3)	
தனிமங்கள்	அணு நிறை	தனிமங்கள்	அணு நிறை	தனிமங்கள்	அணு நிறை
Li	6.9	Cl	35.5	Ca	40.1
Na	23	Br	79.9	Sr	87.6
K	39.1	I	126.9	Ba	137.3

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 67 15-08-2018 18:15:56

குறைகள்:

- டாபர்னீர் அந்த காலகட்டத்தில் மூன்று தொகுதிகளில் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட தனிமங்களில் மட்டுமே மும்மை தனிமங்களை காண முடிந்தது. மேலும் எல்லா தனிமங்களும் இந்த மும்மை விதிக்கு உட்படவில்லை.
- மிகக் குறைந்த அணு நிறை மற்றும் மிக அதிக அணு நிறை கொண்ட தனிமங்களுக்கு இதைப் பயன்படுத்த முடியவில்லை.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஜோஹன் வுல்ஃபாங் டாபர்னீர் என்பவர் ஒரு ஜெர்மானிய வேதியலாளர். இவர் மும்மை விதியால் நன்கு அறியப் பட்டவர். இவர்தான் முதன் முதலில் தீப்பொறியூட்டியைக் (lighter) கண்டு பிடித்தவர். இது "டாபரினீரின் விளக்கு" என அறியப்பட்டது. பர்ஃப்யூரல் எனும் இனிய மணமுடைய திரவத்தைக் கண்டு பிடித்தார். பிளாட்டினத்தை வினையூக்கியாக உபயோகப் படுத்தினார்.

4.1.2 நியூலாந்தின் எண்ம விதி

1866 இல், ஜான் நியூலாந்து 56 அறியப் பட்ட தனிமங்களை அவற்றின் அணு நிறையின் அடிப்படையில் ஏறு வரிசையில் *ஒழுங்கமைத்தார். அவர் ஒவ்வொரு எட்டாவது தனிமும் சங்கீதத்தில் எட்டாவது சுருதியும் முதல் சுருதியும் (ச,ரி,க,ம,ப,த,நி,ச) ஒத்திருப்பது போல முதலாவது தனிமத்தின் பண்பை ஒத்திருப்பதைக் கண்டறிந்தார். இது "எண்ம விதி "என்று அறியப்பட்டது.*

கர்நாடக சங்கீதத்தில் எண்மம் என்பது *ச, ரி, க, ம, ப, த, நி, ச.* இங்கு முதல் ச கடைசி ச ஆகவும் வருவதைக் காணலாம். இதைப் போலவே நியூலாந்தின் அட்டவணையில் எட்டாவது தனிமம் புளூரின் 'F'. இது முதல் தனிமம் 'H' ஐ தன் பண்புகளில் ஒத்திருப்பதைக் காணலாம்.

குறைபாடுகள்:

- இரண்டு வேறுப்பட்ட தனிமங்கள் ஒரே இடத்தில் வைக்கப்பட்ட நிகழ்வுகள் நடைபெற்றது. எ.கா. கோபால்ட் மற்றும் நிக்கல்.
- முற்றிலும் மாறுப்பட்ட பண்புகளை உடைய சில தனிமங்கள் அதே தொகுதியில் வைக்கப்பட்டன (கோபால்ட், நிக்கல், பல்லடியம், பிளாட்டினம் மற்றும் இரிடியம் இவைகள் ஹாலோஜென் தொகுதியில் அமைக்கப்பட்டன).

அட்டவணை 4.2 நியூலாந்தின் எண்ம விதி அட்டவணை

எண்ம விதி அட்டவணை							
NO.	NO.	NO.	NO.	NO.	NO.	NO.	NO.
H1	F8	Cl 15	Co&Ni 22	Br 29	Pd 36	I 42	Pt & Ir 50
Li 2	Na 9	K 16	Cu 23	Rb 30	Ag 37	Cs 44	Os 51
G 3	Mg 10	Ca 17	Zn 24	Sr 31	Cd 38	Ba & V45	Hg 52
BO 4	Al 11	Cr 19	Y 25	Ce & La33	U40	Ta 46	Ti 53
C 5	Si 12	Ti 18	In 26	Zr 32	Sn 39	W 47	Pb 54
N 6	P 13	Mn 20	As 27	Di&Mo 34	Sb 41	Nb 48	Bi 55
O7	S 14	Fe 21	Se 28	Ro&Ru 35	To 43	Au 49	Th 56

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 68 15-08-2018 18:15:57

- எண்ம விதியானது கால்சியத்தைக் காட்டிலும் அதிக அணு நிறை கொண்ட தனிமங்களுக்கு ஏற்புடையதாக இல்லை.
- நியூலாந்து அட்டவணையானது 56 தனிமங்களுக்காக மட்டுமே போடப் பட்டது. பிற்காலத்தில் கண்டு பிடிக்கப்படக் கூடிய தனிமங்களுக்கு இடமில்லை.
- பிற்காலங்களில் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட அரிய வாயுக்கள் (மந்த வாயு ... நியான், ஆர்கான்....) ஒன்பதாவது தனிமத்திற்கும் முதலாம் தனிமத்திற்கும் ஒத்த பண்பைக் காண்பித்தது. எ.கா. புளூரின் மற்றும் சோடியத்திற்கு இடையில் வைக்கப்பட்ட நியான்.

செயல்பாடு 1

நியூலாந்தின் எண்ம விதியைப் பயன் படுத்தி தனிம சோடிகளைக் காணுக (எ.கா. Mg & Ca)

I. F, Mg, C, O,B
II. Al, Si, S, Cl, Ca

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஜான் நியூலாந்து (1837–1898) என்பவர் ஸ்காட்லாந்தின் ஒரு வேதியியல் பகுத்தாய்வாளர். இவர் டாப்ரீனின் மும்மை விதியைத் தொடர்ந்து ஆராய்ந்து 1865இல் "எண்ம விதியை" வெளியிட்டார். இந்த விதியின்படி கொடுக்கப்பட்டுள்ள தனிமங்கள் எதுவாக இருந்தாலும் அதனிலிருந்து எட்டாவது இடத்தில் அமைந்துள்ள தனிமத்திற்கு இணையான பண்புகளைக் காண்பிக்கும். நியூலாந்து அந்த நேரத்தில் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ள எல்லா தனிமங்களையும் ஹைட்ரஜனில் இருந்து தோரியம் வரை ஏழு குழுக்களாக அமைத்தார். இதை இவர் சங்கீதத்தின் ஏழு ஸ்வரங்களோடு தொடர்பு படுத்தினார். இவரின் அட்டவணையில் தனிமங்கள் அவற்றின் அணு எடையின் படி வரிசைப் படுத்தப் பட்டு அவற்றிற்கு ஏற்றாற் போல் எண் கொடுக்கப்பட்டது. டிமிட்ரி மெண்டெலீவ் மற்றும் லோதார் மேயருக்கு அடுத்தாற் போல் இவர் மதிப்பிற்குரிய **டேவி பதக்கத்தை** 1887 இல் பெற்றார்.

4.1.3 மெண்டெலீவின் தனிம வரிசை அட்டவணை:

1869 இல், இரஷ்ய வேதியலாளர் டிமிட்ரி மெண்டெலீவ் தனிமங்களின் பண்புகள் அவைகள் அணு நிறையின் அடிப்படையில் அடுக்கப்படும்போது ஒரு குறிப்பிட்ட இடைவெளிக்குப் பிறகு மறுபடியும் வருவதைக் கண்டறிந்தார். இதன் அடிப்படையில் இவர் தனிம ஆவர்த்தன விதியை உருவாக்கினார். இந்த விதி "தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளானது அவற்றின் ஆவர்த்தன செயல்பாடுகளைப் பொறுத்தது" எனக் கூறுகிறது. இவர் அந்த நேரத்தில் அறியப் பட்ட 56 தனிமங்களை இந்த விதியின் அடிப்படையில் அமைத்தார். இது தனிம அட்டவணையின் சுருக்கம் என்பதாக அறியப்படுகிறது.

மெண்டெலீவ் தனிம வரிசை அட்டவணை சிறப்புகள்:

- இதில் எட்டு நீண்ட செங்குத்துக் கோடுகளும் (தொகுதிகள்) ஏழு படுக்கை அல்லது கிடைமட்டக் கோடுகளும் (வரிசை) காணப் படுகின்றன.
- ஒவ்வொரு தொகுதிக்கும் இரண்டு துணை தொகுதிகள் A&B உண்டு. ஒரு தொகுதியில் காணப்படும் எல்லா தனிமங்களும் ஒத்த பண்பினைப் பெற்றிருக்கும்.
- முதன் முறையாக தனிமங்கள் விரிவாக சரியான முறையில் வகைப்படுத்தப்பட்டன. இதனால் ஒத்த பண்புகளை உடைய தனிமங்கள் ஒரே தொகுதியில் வைக்கப்பட்டது. இது வேதியியல் ஆய்வை எளிதாக்கியது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 69 15-08-2018 18:15:57

அட்டவணை 4.3 மெண்டெலீவின் தனிம அட்டவணை

Group	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Oxide: Hydride:	R_2O RH	RO RH_4	R_2O_3 RH_4	RO_2 RH_4	R_2O_5 RH_3	RO_3 RH_2	R_2O_7 RH	RO_4
Periods	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	Transition series
1	H 1.008							
2	Li 6.939	Be 9.012	B 10.81	C 12.011	N 14.007	O 15.999	F 18.988	
3	Na 22.99	Mg 22.99	Al 24.31	Si 28.09	P 30.974	S 32.06	Cl 35.453	
4 First Series Second series	K 39.102 Cu 63.54	Ca 40.08 Zn 65.54	Sc 44.96 Ga 69.72	Ti 47.90 Ge 72.59	V 50.94 As 74.92	Cr 50.20 Se 78.96	Mn 54.94 Br 79.909	Fe Co Ni 55.85 58.93 58.71
5 First Series Second series	Rb 85.47 Ag 107.87	Sr 87.62 Cd 112.40	Y 88.91 In 114.82	Zr 91.22 Sn 118.69	Nb 92.91 Sb 121.60	Mo 95.94 Te 127.60	Tc 99 I 126.90	Ru Rh Pd 101.07 102.91 106.4
6 First Series Second series	Cs 132.90 Au 196.97	Ba 137.34 Hg 200.59	La 138.91 Tl 204.37	Hf 178.40 Pb 207.19	Ta 180.95 Bi 208.98	W 183.85		Os Ir Pt 190.2 192.2 195.05
7	Rn 222	Fr 223	Ra 226	Ac 227	Th 232	Pa 231	U 238	

- ஒத்த பண்புகளை உடைய தனிமங்கள் ஒரே தொகுதியில் வைக்கப்பட்டு வகைப் படுத்தப்பட்ட போது சில தனிமங்கள் அவற்றிற்கான தொகுதியில் வைக்கப்பட முடியாமல் போனது கண்டறியப் பட்டது.

அட்டவணை 4.4 ஜெர்மானியத்தின் பண்பு

தனிமங்கள்	மெண்டெலீவின் முன்னறிவிப்பு (1871)	உண்மை பண்பு (1886)
அணு நிறை	ஏறக்குறைய 72	72.59
ஒப்படர்த்தி	5.5	5.47
நிறம்	அடர் சாம்பல்	அடர் சாம்பல்
ஆக்ஸைடின் குறியீடு	EsO_2	GeO_2
குளோரைடின் தன்மை	$EsCl_4$	$GeCl_4$

ஏனென்றால் அவற்றிற்கென்று தீர்மானிக்கப்பட்ட அணு நிறை தவறு ஆகும். இது கண்டறியப்பட்டு பின் இந்த தவறு சரி செய்யப்பட்டது. எ.கா. முதலில் பெரிலியத்தின் அணு நிறை 14 என அறியப்பட்டது இதை மெண்டெலீவ் மறுபடியும் ஆராய்ந்து அணு நிறை 9 எனக் கண்டறிந்து அதற்கு சரியான தொகுதியில் அதை வைத்தார்.

- அந்த நேரத்தில் கண்டு பிடிக்கப்படாத தனிமங்களுக்கு என்று அட்டவணையின் பத்தியில் இடம் விடப்பட்டது. அவைகளின் பண்புகள் கூட முன்னறியப்பட்டதாக அமைந்தது. இது வேதியியல் ஆராய்ச்சியை இன்னும் தூண்டுவதாக அமைந்தது. எ.கா. மெண்டெலீவ், அலுமினியம் மற்றும் சிலிகானுக்கு கீழே வரக்கூடிய தனிமங்களுக்கு எ.கா. அலுமினியம் மற்றும் எகா சிலிகான் எனப் பெயரிட்டார். மேலும் அவற்றின் பண்புகள் இவ்வாறுதான் இருக்கும் என

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 70 15-08-2018 18:15:57

முன்னறிவித்தார். அவரது காலத்திலேயே பின்னர் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஜெர்மானியம் அவரின் கூற்று சரி என நிரூபித்தது.

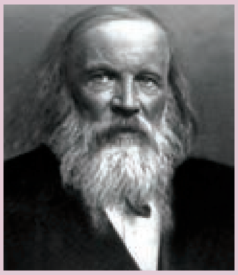
செயல்பாடு 2

உங்கள் வகுப்பறைகளை 1,2 ….. என்று எண்ணிடுவதற்கு பதிலாக தனிம அட்டவணையில் தனிமங்களின் பெயர் கொண்டு குறிப்பிடுக ……

(எ.கா. அறை எண். 1 – ஹைட்ரஜன், அறை எண் 2 .. ஹீலியம் ….)

குறைபாடுகள்:

- பண்புகளில் அதிக வேறுபாடுள்ள தனிமங்களும் ஒரே தொகுதியில் வைக்கப் பட்டன.
  எ.கா. கடின உலோகங்களாகிய செம்பு மற்றும் வெள்ளி, மென் உலோகங்களாகிய சோடியம் மற்றும் பொட்டாசியத்தோடு ஒரே தொகுதியில் வைக்கப்பட்டன.
- ஹைட்ரஜனுக்கு என்று ஒரு தனி இடம் கொடுக்கப்பட முடியவில்லை. அலோகமாகிய ஹைட்ரஜன், லித்தியம், சோடியம் மற்றும் பொட்டாசியம் போன்ற மென் உலோகங்களோடு ஒரே தொகுதியில் வைக்கப் பட்டதன.
- கூடிக்கொண்டே செல்லும் அணு நிறை எனும் விதியை சில வேளைகளில் கடை பிடிக்க முடியவில்லை
  எ.கா. Co & Ni, Te & I
- ஓரகத்தனிமங்கள் (ஐசோடோப்புகள்) என்பது ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் வேறுப்பட்ட நிறையைக் கொண்டுள்ளதாகும். அப்படி என்றால் வேறுபட்ட நிறையுடைய இவைகளுக்கு வேறு வேறு இடம் கொடுக்கப் பட்டிருக்க வேண்டும். ஆனால் தனிம வரிசை அட்டவணையில் அவ்வாறு இல்லை.



டிமிட்ரி ஐவனோவிச் மெண்டெலீவ் (1834–1907) ஒரு இரசிய நாட்டு வேதியியல் அறிஞர் மற்றும் கண்டு பிடிப்பாளர் ஆவார். இவர் தனிமங்களின் ஆவர்த்தன அட்டவணையை உருவாக்கினார். இதைக் கொண்டு ஏற்கனவே கண்டுபிடிக்கப் பட்ட தனிம பண்புகளில் திருத்தம் செய்தார். இனி கண்டுபிடிக்க வேண்டிய எட்டு தனிமங்களின் பண்புகள் இவ்வாறுதான் இருக்கும் என்று முன்னறிந்து கூறினார். இவர் பெட்ரோலியத்தின் தனிமக் கூறுகள் குறித்தும் கூறினார். பெட்ரோலிய வேதிப்பொருள்களுக்கு இந்த பெட்ரோலியம் ஒரு முக்கிய மூலமாக இருக்கும் என்பதை அடையாளம் கண்டதால் இரசியாவில் முதல் எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு நிலையம் உருவாக உதவியாக இருந்தார். இவர் "நவீன தனிம வரிசை அட்டவணையின் தந்தை" என்று அழைக்கப் படுகிறார்.

4.2 நவீன கால தனிம வரிசை அட்டவணை:

1913 ல், ஆங்கிலேய இயற்பியலாளர் ஹென்றி மோஸ்லே என்பவர் தன்னுடைய X-ray கதிர் சிதைவு சோதனை மூலம் தனிமங்களின் பண்புகள் அவற்றின் அணு எண்ணைப் பொருத்தே இருக்குமே தவிர அவற்றின் நிறையைப் பொறுத்து இருக்காது என்று நிரூபித்தார். இதன் விளைவாக நவீன கால தனிம வரிசை அட்டவணையானது அதிகரிக்கும் அணு எண்ணைக் கொண்டு அமைக்கப்பட்டது.

இந்த நவீன கால அட்டவணை மெண்டெலீவ் அட்டவணையின் ஒரு விரிவு படுத்தலே ஆகும். மெண்ட்லீவ் அட்டவணை குறும் அட்டவணை என்றும் நவீன அட்டவணை நீண்ட அட்டவணை என்றும் அறியப்படுகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 71 15-08-2018 18:15:57

தனிமவரிசை அட்டவணை

RELATIVE ATOMIC MASS (1) — GROUP IUPAC 1 — GROUP CAS IA — ATOMIC NUMBER 1 — SYMBOL H — 1.008 — ELEMENT NAME HYDROGEN

Metal: Alkali metal, Alkaline earth metal, Transition metals, Lanthanide, Actinide
Semimetal
Nonmetal: Chalcogens element, Halogens element, Noble gas

STANDARD STATE (25 °C; 101 kPa)
Ne - gas; Fe - solid; Hg - liquid; Tc - synthetic

PERIOD	1 IA	2 IIA	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIIIB	9 VIIIB	10 VIIIB	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
1	1 1.008 H HYDROGEN																	2 4.0026 He HELIUM
2	3 6.94 Li LITHIUM	4 9.0122 Be BERYLLIUM											5 10.81 B BORON	6 12.011 C CARBON	7 14.007 N NITROGEN	8 15.999 O OXYGEN	9 18.998 F FLUORINE	10 20.180 Ne NEON
3	11 22.990 Na SODIUM	12 24.305 Mg MAGNESIUM											13 26.982 Al ALUMINIUM	14 28.085 Si SILICON	15 30.974 P PHOSPHORUS	16 32.06 S SULPHUR	17 35.45 Cl CHLORINE	18 39.948 Ar ARGON
4	19 39.098 K POTASSIUM	20 40.078 Ca CALCIUM	21 44.956 Sc SCANDIUM	22 47.867 Ti TITANIUM	23 50.942 V VANADIUM	24 51.996 Cr CHROMIUM	25 54.938 Mn MANGANESE	26 55.845 Fe IRON	27 58.933 Co COBALT	28 58.693 Ni NICKEL	29 63.546 Cu COPPER	30 65.38 Zn ZINC	31 69.723 Ga GALLIUM	32 72.64 Ge GERMANIUM	33 74.922 As ARSENIC	34 78.971 Se SELENIUM	35 79.904 Br BROMINE	36 83.798 Kr KRYPTON
5	37 85.468 Rb RUBIDIUM	38 87.62 Sr STRONTIUM	39 88.906 Y YTTRIUM	40 91.224 Zr ZIRCONIUM	41 92.906 Nb NIOBIUM	42 95.95 Mo MOLYBDENUM	43 (98) Tc TECHNETIUM	44 101.07 Ru RUTHENIUM	45 102.91 Rh RHODIUM	46 106.42 Pd PALLADIUM	47 107.87 Ag SILVER	48 112.41 Cd CADMIUM	49 114.82 In INDIUM	50 118.71 Sn TIN	51 121.76 Sb ANTIMONY	52 127.60 Te TELLURIUM	53 126.90 I IODINE	54 131.29 Xe XENON
6	55 132.91 Cs CAESIUM	56 137.33 Ba BARIUM	57-71 La-Lu Lanthanide	72 178.49 Hf HAFNIUM	73 180.95 Ta TANTALUM	74 183.84 W TUNGSTEN	75 186.21 Re RHENIUM	76 190.23 Os OSMIUM	77 192.22 Ir IRIDIUM	78 195.08 Pt PLATINUM	79 196.97 Au GOLD	80 200.59 Hg MERCURY	81 204.38 Tl THALLIUM	82 207.2 Pb LEAD	83 208.98 Bi BISMUTH	84 (209) Po POLONIUM	85 (210) At ASTATINE	86 (222) Rn RADON
7	87 (223) Fr FRANCIUM	88 (226) Ra RADIUM	89-103 Ac-Lr Actinide	104 (267) Rf RUTHERFORDIUM	105 (268) Db DUBNIUM	106 (271) Sg SEABORGIUM	107 (272) Bh BOHRIUM	108 (277) Hs HASSIUM	109 (276) Mt MEITNERIUM	110 (281) Ds DARMSTADTIUM	111 (280) Rg ROENTGENIUM	112 (285) Cn COPERNICIUM	113 (285) Nh NIHONIUM	114 (287) Fl FLEROVIUM	115 (289) Mc MOSCOVIUM	116 (291) Lv LIVERMORIUM	117 (294) Ts TENNESSINE	118 (294) Og OGANESSON

LANTHANIDE

57 138.91 La LANTHANUM	58 140.12 Ce CERIUM	59 140.91 Pr PRASEODYMIUM	60 144.24 Nd NEODYMIUM	61 (145) Pm PROMETHIUM	62 150.36 Sm SAMARIUM	63 151.96 Eu EUROPIUM	64 157.25 Gd GADOLINIUM	65 158.93 Tb TERBIUM	66 162.50 Dy DYSPROSIUM	67 164.93 Ho HOLMIUM	68 167.26 Er ERBIUM	69 168.93 Tm THULIUM	70 173.05 Yb YTTERBIUM	71 174.97 Lu LUTETIUM

ACTINIDE

89 (227) Ac ACTINIUM	90 232.04 Th THORIUM	91 231.04 Pa PROTACTINIUM	92 238.03 U URANIUM	93 (237) Np NEPTUNIUM	94 (244) Pu PLUTONIUM	95 (243) Am AMERICIUM	96 (247) Cm CURIUM	97 (247) Bk BERKELIUM	98 (251) Cf CALIFORNIUM	99 (252) Es EINSTEINIUM	100 (257) Fm FERMIUM	101 (258) Md MENDELEVIUM	102 (259) No NOBELIUM	103 (262) Lr LAWRENCIUM

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

9th_Science_Term2_Tamil.indb 72 15-08-2018 18:15:58

4.2.1 நவீன ஆவர்த்தன விதி

ஒரு தனிமத்தின் அணு எண்ணானது (Z) அவற்றிலுள்ள புரோட்டான்களின் (நேர் மின் சுமை) எண்ணிக்கையை மட்டும் கூறுவதில்லை அவற்றிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் (எதிர் மின் சுமை) எண்ணிக்கையையும் குறிக்கிறது. தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் அவற்றின் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையச் சார்ந்தவை அல்ல ஆனால் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைச் சார்ந்ததாகும். எனவே நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையை நாம் இவ்வாறு குறிக்கலாம். "தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் அவற்றின் அணு எண்களின் தனிம வரிசை செயல்பாடுகளாகும்"

இந்த நவீன விதியை வைத்து நவீன தனிம வரிசை அட்டவணை உருவாக்கப் பட்டது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஹென்றி க்வைன் மோஸ்லே என்பவர் ஓர் ஆங்கில இயற்பியலாளர் ஆவார். இவர் அணு எண் எனப்படும் வேதிக் கருத்தினை உருவாக்கினார். இந்த கருத்தானது இவர் செய்த எக்ஸ்ரே அலைமாலையை ஆராய்ச்சி செய்யும் போது உருவாகியது.

நீல்ஸ் போரின் கொள்கைக்கு சோதனை மூலம் முதல் நிரூபணம் கொடுத்ததால் அணு இயற்பியல், நியூக்ளியர் இயற்பியல் மற்றும் குவாண்டம் இயற்பியலை உயர் நிலை அடைச் செய்தது. இது போரின் ஹைட்ரஜன் அணு அலைமாலை கொள்கைக்கு அப்பாற்பட்டது . இந்த கொள்கை எர்னஸ்ட் ரூதர் ஃபோர்டு மற்றும் அண்டோனியஸ் வான்டன் புருக் மாதிரியை மேம்படுத்த உதவியது. (அந்த கொள்கை "ஒரு அணு அதன் உட்கருவில் கொண்டிருக்கும் நேர்மின் சுமையே தனிம அட்டவணையில் உள்ள அணு எண்ணுக்குச் சமமாகும் எனக் கூறியது).

மோஸ்லே அணு எண்ணின் கருத்தை அதன் முந்தைய கருத்திலிருந்து மாற்றினார். அதன்படி தனிமங்களை அணு எண் அடிப்படையில் சரியான இடத்தில் அமைத்து அதன் மூலம் தனிம அட்டவணையை சரியானதாக ஆக்க உதவியனார். இதுதான் பின்னாளில் அணு ஆராய்ச்சியில் ஆஃபாப் கோட்பாடுக்கு அடிப்படையாக இருந்தது.

4.2.2 நீள் வரிசை தனிம அட்டவண அமைப்பின் சிறப்புகள்

- **எல்லா தனிமங்களும் அவற்றின் அதிகரிக்கும் அணு எண்ணிற்கு ஏற்றார் போல்** அமைக்கப்பட்டுள்ளதன.
- தனிம அட்டவணையில் தனிமங்கள் கிடைமட்டமாக வரிசைப்படுத்தப்பட்ட அமைப்பு **"வரிசைகள்"** என அழைக்கப்படுகிறது. மொத்தம் ஏழு வரிசைகள் உண்டு.
- தனிமங்கள் அவற்றின் அணுக்களில் உள்ள கூடுகளின் எண்ணிக்கைகளுக்கு ஏற்ப அமைக்கப்படும்.

அட்டவணை 4.5: நவீன தனிம வரிசை தொகுதிகள்

குழு	தொகுதிகள்
1	கார உலோகங்கள்
2	கார மண் உலோகங்கள்
3 to 12	இடைநிலை உலோகங்கள்
13	போரான் குடும்பம்
14	கார்பன் குடும்பம்
15	நைட்ரஜன் குடும்பம்
16	ஆக்ஸிஜன் குடும்பம் (அ) சால்கோன் குடும்பம்
17	ஹாலஜன்கள் / உப்பீனிகள்
18	அரிய வாயு / மந்த வாயு

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

9th_Science_Term2_Tamil.indb 73 15-08-2018 18:15:59

- தனிம வரிசை அட்டவணையில் மேலிருந்து கீழாக செங்குத்தாக உள்ள பத்தி "தொகுதிகள்" ஆகும். தனிம அட்டவணையில் 18 தொகுதிகள் உள்ளன.
- ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் உள்ள தனிமங்களின் பண்பிற்கு ஏற்ப இவைகள் பல குடும்பங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.
- மூன்றாம் தொகுதியில் வரும் லாந்தனைடுகளும் ஆக்டினைடுகளும் உள் இடைநிலைத் தனிமங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

செயல்பாடு 3

நவீன தனிம அட்டவணையைப் பார்த்து நம் அன்றாட வாழ்வில் உபயோகிக்கும் பொருட்கள் ஏதேனும் ஐந்தை வரிசைப்படுத்து

	தனிமங்கள்	பயன்கள்
1.	புளூரின்	பற்பசை
2.	________	________
3.	________	________
4.	________	________
5.	________	________
6.	________	________

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

IUPAC என்பது ஒரு சர்வதேச நிறுவனங்களின் கூட்டமைப்பாகும். இது பன்னாட்டு தனி மற்றும் பயன்பாட்டு வேதியியல் ஒன்றியம் என தமிழில் அழைக்கப் படுகிறது. இதில் பல நாட்டு வேதியலாளர்கள் உறுப்பினர்களாக உள்ளனர். இது சுவிட்சர்லாந்தில் உள்ள ஜூரிச் எனும் இடத்தில் பதியப்பட்டுள்ளது. மற்றும் இந்த நிறுவனத்தின் செயலகம் அமெரிக்காவில் உள்ளது.

மேலும் அறிந்து கொள்க

IUPAC னால் அறிமுக படுத்தப் பட்ட புதிய தனிமங்கள்.

1. நிஹோனியம் (Nh) தனிமம் 113. (முதலில் இது Uut)
2. மாஸ்கோவியம் (Mc) தனிமம் 115. (முதலில் இது Uup)
3. டென்னஸ்ஸைன் (Ts) தனிமம் 117 (முதலில் இது Uus)
4. ஒகனெஸ்ஸன் (Og) தனிமம் 118 (முதலில் இது Uuo)

4.2.3 தனிமங்களை தொகுதிகளாக நவீன தனிம அட்டவணையில் வரிசைப் படுத்துதல்

ஒரு தனிமத்தில் அவற்றின் எலக்ட்ரான்கள் கூடுகளில் உட்கருவைச் சுற்றி வைக்கப் பட்டுள்ளன என்பதை நாம் அறிவோம். ஒவ்வொரு கூடும் ஒன்று அல்லது மேற்பட்ட துணைக் கூடுகளைக் கொண்டுள்ளது. இவற்றில் எலக்ட்ரான்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வகையில் நிரப்பப்படுகின்றன. இந்த துணைக் கூடுகள் s, p, d மற்றும் f ஆகும். இவைகளில் முறையே அதிகப்பட்சமாக 2, 6, 10 மற்றும் 14 எலக்ட்ரான்கள் வைக்கப்படும்.

இந்த துணைக்கூட்டின் அணு அமைப்பின் அடிப்படையில் தனிமங்கள் நான்கு தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை s, p, d மற்றும் f ஆகும். கடைசியில் உள்ள (மீதமுள்ள) எலக்ட்ரான்கள் எந்த துணைக் கூட்டிற்கு செல்கிறதோ அதை வைத்து அந்த தனிமங்கள் s, p, d மற்றும் f தொகுதிகள் என்று வகைப் படுத்தப் படுகின்றன.

துணைக்கூடுகளில் எலக்ட்ரான்கள் வைக்கப்பட்டுள்ள அமைப்பின் அடிப்படையில் தனிம அட்டவணையில் உள்ள தனிமங்கள் s, p, d மற்றும் f என நான்கு துணைத் தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளன. அதிக பட்சமாக s, p, d மற்றும் f துணைத் தொகுதியில் 2, 6, 10 மற்றும் 14 எலக்ட்ரான்கள் வைக்கப்படுகின்றன.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 74 15-08-2018 18:15:59

அட்டவணை 4.6: துணைக் கூடுகளின் எலக்ட்ரானின் எண்ணிக்கை

கூடுகளின் எண்	1 (K)	2 (L)		3 (M)			4 (N)			
துணைக் கூடு	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f
ஒவ்வொரு துணைக் கூடுகளிலும் உள்ள அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14
ஒவ்வொரு கூடுகளிலும் உள்ள அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	2	8		18			32			

1. s–தொகுதி தனிமங்கள்

தொகுதி 1 மற்றும் 2இல் உள்ள தனிமங்களை சீரமைக்கும் போது கடைசி எலக்ட்ரானானது s துணைக் கூட்டில் வைக்கப் படுகிறது. எனவே இந்த தனிமங்கள் s – தொகுதி தனிமங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஹைட்ரஜன் தவிர தொகுதி ஒன்றின் தனிமங்கள் உலோகங்களாகும். இவைகள் நீருடன் வினைபுரிந்து உருவாக்கும் கரைசலானது காய்கறிகளிலிருந்து கிடைக்கும் சிவப்பு சாயத்தை ஊதா நிறத்துக்கு மாற்றும். இந்தக் கரைசல்கள் அதிக காரத்தன்மை கொண்டதாகக் காணப் படுகிறது. எனவே இவைகள் கார உலோகங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

தொகுதி 2 இன் தனிமங்களும் உலோகங்களே. இவைகள் ஆக்ஸிஜனோடு இணைந்து ஆக்சைடுகளை உருவாக்குகின்றன. முன்பு இவை "புவி" என்று அழைக்கப்பட்டன. இந்த ஆக்சைடுகள் நீரில் கரையும் போது கார கரைசல்களை உருவாக்குகின்றன. எனவே இவை கார மண் உலோகங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

2. p–தொகுதி தனிமங்கள்

இத்தனிம தொகுதியில் எலக்ட்ரான்கள் p துணைக் கூட்டில் நிரப்பப்படுகின்றன எனவே இவை p தொகுதி தனிமங்கள் என அழைக்கப் படுகின்றன. இவைகள் 13 முதல் 18 தொகுதிகள் வரை அட்டவணையில் உள்ளன. இவற்றில் போரான், கார்பன், நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், புளுரின் குடும்பம் மற்றும் மந்த வாயுக்கள் (ஹீலியம் தவிர) அடங்கும். p தொகுதி பெரிய அளவில் வேறுப்பட்ட தனிமங்களின் சங்கமமாகும். இந்த ஒரு தொகுதியில் மட்டுமே உலோகங்கள், அலோகங்கள் மற்றும் உலோகப் போலிகள் என்ற மூன்று வகைப்பாடும் காணப்படுகின்றன.

3. d–தொகுதி தனிமங்கள்

3 முதல் 12 தொகுதி வரை உள்ள தனிமங்களின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் d துணைக்கூட்டை நிரப்பும். எனவேதான் இவைகள் d தொகுதி தனிமங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை தனிம அட்டவணையின் மையத்தில் காணப் படுகின்றன. இவைகளின் பண்புகள் s தொகுதி மற்றும் p தொகுதி தனிமங்களுக்கு இடையில் காணப்படும். எனவே இவை இடைநிலைத் தனிமங்கள் என அழைக்கப் படுகின்றன.

4. f–தொகுதி தனிமங்கள்:

மூன்றாம் தொகுதியில் உள்ள ஒரு பகுதித் தனிமங்கள் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களை உள்ளே உள்ள f துணை கூட்டில் பெற்றுள்ளன. எனவே அவை உள் இடைநிலைத் தனிமங்கள் எனப்படும். இவைகள் தனிம வரிசை

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 75 15-08-2018 18:15:59

அட்டவணையில் அடிப்பாகத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த f தொகுதியில் இரண்டு தொடர்கள் உண்டு. "லாந்தனம்" எனும் தனிமத்தை தொடரும் தனிமங்கள் "லாந்தனைடுகள்" ஆகும். "அக்டினியம்" எனும் தனிமத்தைத் தொடர்பவை "அக்டினைடுகள்" ஆகும்.

மேலும் அறிந்து கொள்க

- வண்ண உப்புக்களின் பெரும் பகுதி d தொகுதி தனிமங்களைச் சார்ந்ததாகும் (இடைநிலைத் தனிமங்கள்)
- அநேக d–தொகுதி தனிமங்கள் வேறுபட்ட ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலையைக் கொண்டுள்ளன.
- இந்த இடைநிலத் தனிமங்கள் வினைஊக்கித் தன்மையையும் கொண்டுள்ளன.
- மேலே உள்ள எல்லா d–தொகுதி தனிமங்களின் பண்புகளுக்கும் காரணம் அவற்றில் இருக்கின்ற இடைநிலை அயனிகளே ஆகும்.

செயல்பாடு 4

கீழே தரப் பட்டுள்ள தனிமங்களின் அணு எண்ணைக் குறித்துக் கொண்டு அவைகள் இருக்கும் வரிசையைக் காண்க.

Li, Sc, Mg, Be, Al, B, C, Cl, N, O, F, Ne

தனிமம்	அணு எண்	வரிசை எண்
Li	3 (2,1)	2
Sc	21 (2,8, 8,3)	4

4.2.4 நவீன தனிம வரிசை அட்டவணையின் சிறப்புகள்

- இந்த அட்டவணை அணுவின் மிகுந்த அடிப்படைத் தன்மையான அணு எண்ணை அடிப்படையாகக் கொண்டது.
- இது தனிமத்தின் அமைவிடத்தையும் அணு அமைப்பையும் தெளிவாக ஒருங்கிணைக்கிறது.
- ஒவ்வொரு வரிசை முடிவதும் வாதப் பொருத்தமானது. ஒரு வரிசையில் அணு எண் அதிகரிக்க அதிகரிக்க ஆற்றல் கூடுகள் மந்த வாயு வரும் வரை மெதுவாக நிரம்புகின்றன.
- இது நினைவில் வைத்துக் கொள்வதற்கும் மறுபடி உருவாக்குவதற்கும் எளியது.
- ஒவ்வொரு தொகுதியும் தற்சார்பு உடையது. இதனால் துணைத் தொகுதிகள் வேண்டாம் என முடிவு செய்யப்பட்டது.
- ஒரு தனிமத்தின் ஐசோடோப்புகள் ஒரே அணு எண்ணைக் கொண்டுள்ளதால் அவற்றிற்கு ஒரே அமைவிடம் போதும் என எடுத்துக் கொள்ளப் பட்டது.
- எட்டாம் தொகுதியின் (மெண்டெலீவ் அட்டவணை) அமைவிடமும் சரி என நிரூபிக்கப்பட்டது. எல்லா இடைநிலைத் தனிமங்களும் வலப்பாகத்திற்கும் இடப் பாகத்திற்கும் இடையில் இருப்பதால் அவை நடுவில் கொண்டுவரப்பட்டன.
- இந்த அட்டவணை உலோகங்களையும் அலோகங்களையும் தனித் தனியாக பிரிக்கிறது. அலோகங்கள் அட்டவணையின் மேல் வலது மூலையில் அமைந்துள்ளன.
- மெண்ட்லீவ் அட்டவணையில் இடம் மாறி வைக்கப்பட்டிருந்த தனிமங்கள் அனைத்தும் சரி செய்யப்பட்டு தற்போது சரியான இடத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன, ஏனென்றால் இவற்றின் அடிப்படை அணு எண்.
- லாந்தனைடுகளும் அக்டினைடுகளும் அட்டவணையின் அடியில் வைக்கப் பட்டதற்கு சரியான காரணம் கொடுக்கப்பட்டது.

4.2.5 தனிம வரிசை அட்டவணையில் ஹைட்ரஜனின் நிலைப்பாடு

ஹைட்ரஜன் மிகவும் லேசான, சிறிய மற்றும் தனிம வரிசை அட்டவணையில் முதல் தனிமமாகும். இதனுடைய அணு அமைப்பு (IS')

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 76 15-08-2018 18:15:59

மிகவும் எளியது. இது அட்டவணையில் ஒரு தனி இடத்தில் உள்ளது . இது கார உலோகம் போலவும் மற்றும் ஹலோஜன்கள் (உப்பீனிகள்) பண்புகள் கொண்டது போலவும் காணப்படும்.

தனிம அட்டவணையில் இது கார உலோகங்களுக்கு மேலாக அமைக்கப் பட்டுள்ளது.

1. ஹைட்ரஜன் தனது ஒரே எலக்ட்ரானை இழந்து ஹைட்ரஜன் நேர் மின் அயனியாக (H^+) கார உலோகங்கள் போல மாறும் தன்மை உடையது.
2. இது ஹலோஜென்கள் (உப்பீனிகள்) போல ஒரு எலக்ட்ரானைப் பெற்று ஹைட்ரைடுகளாக (H^-) மாறும் தன்மை கொண்டுள்ளது.
3. கார உலோகங்கள் திண்மங்கள்; அதே வேளையில் ஹைட்ரஜன் ஒரு வாயு.

எனவே தனிம வரிசை அட்டவணையில் ஹைட்ரஜனின் நிலைப்பாடு இன்னும் சர்ச்சைக்குரியதே. ஏனென்றால் ஹைட்ரஜனின் பண்புகள் தனித்தன்மை கொண்டதாகும்.

மேலும் அறிந்து கொள்க

ஹைட்ரஜன் உலகில் அதிக அளவு காணப்படும் ஒரு தனிமமாகும். மேலும் ஐந்தில் – நான்கு பங்கு எல்லா பருப்பொருள்களையும் உருவாக்குவதில் பங்கு வகிக்கிறது. இது எதிர்கால எரி பொருளாகக் கருதப் பட்டாலும் இதை உருவாக்குவதும், கொண்டு செல்வதும், சேமித்து வைப்பதும் சற்று கடினமாகவே காணப்படுகிறது. இராட்சத வாயுக் கோள்களில் காணப்படுவது போல் மிகவும் அதிகமான வெப்பநிலைமற்றும்அழுத்தத்தில் இது உலோகமாக மாறுவதற்கு சாத்தியக் கூறுகள் உண்டு. (இராட்சத வாயுக்கோள் என்பது மிக அதிகமாக ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் போன்ற வாயுக்கள் மற்றும் நடுவில் மிகச் சிறிய பாறை போன்ற அமைப்பைக் கொண்டது. நமது சூரியக் குடும்பத்தில் வியாழன், சனி, யுரேனஸ் மற்றும் நெப்டியூன் இப்படிப் பட்ட கோள்களாகும்)

அபாயம்
ஹைட்ரஜன் தீப்பற்றக்கூடிய வாயு

4.2.6 மந்த வாயுக்களின் நிலைப்பாடு

ஹீலியம், நியான், ஆர்கான், கிரிப்டான், ஸீனான் மற்றும் 18ஆம் தொகுதியில் உள்ள ராடான் போன்ற தனிமங்கள் அரிய வாயுக்கள் அல்லது மந்த வாயுக்கள் என அழைக்கப் படுகின்றன. இவைகள் ஓரணுத் தனிமங்கள். மற்ற பொருட்களுடன் அவ்வளவு எளிதில் வினை புரிவதில்லை. இவைகள் மிகச் சிறிய அளவிலே காணப்படுகின்றன எனவே இவை அரிய வாயுக்கள் என்றும் அழைக்கப் படுகின்றன.

இவைகளுக்கு நிலையான அணு அமைப்பு உள்ளதால் இவைகள் மிகவும் மந்த நிலையில் காணப்படுகின்றன. இவைகளின் அணு அமைப்பை மாற்றுவது கடினம்.

அட்டவணை 4.7:
மந்த வாயுக்களின் அணு அமைப்பு

தனிமங்கள்	குறியீடு	அணு எண்	எலக்ட்ரான் அமைப்பு
ஹீலியம்	He	2	2
நியான்	Ne	10	2, 8
ஆர்கான்	Ar	18	2, 8, 8
கிரிப்டான்	Kr	36	2, 8, 18, 8
ஸீனான்	Xe	54	2, 8, 18, 18, 8
ரேடான்	Rn	86	2, 8, 18, 32, 18, 8

இவைகள் அரிதாகக் காணப்பட்டாலும் இவைகளுக்கு அதிக பயன் உண்டு.

1. ஹீலியம் அடர்த்தி குறைவாக இருப்பதால் வானிலை பலூன்களில் நிரப்ப பயன்படுகிறது.
2. நியான் வாயு மின்னிறக்க விளக்குகளில் ஆரஞ்சு பகுதியாக பயன்படுகிறது.
3. ஆர்கான் வாயு மின் விளக்குகளில் அதிலுள்ள மின் இழை ஆவியாவதைத் தடுக்க உபயோகப் படுகிறது.
4. ரேடான் ஒரு கதிரியக்க வாயு.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 77 15-08-2018 18:15:59

4.3 உலோகங்கள், அலோகங்கள் மற்றும் உலோகப் போலிகள்:

4.3.1 உலோகங்கள்

உலோகங்கள் பொதுவாக கடின, பிரகாசமான , கம்பியாக நீட்டக்கூடிய, தகடாக அடிக்கக்கூடிய, உருகக்கூடிய மற்றும் வெப்பத்தையும் மின்சாரத்தையும் மிக நன்றாகக் கடத்தக் கூடிய தன்மையுடையவை. பாதரசத்தைத் தவிர எல்லா உலோகங்களும் அறை வெப்ப நிலையில் திண்மமாகவே இருக்கும். இவைகள் தனிம வரிசை அட்டவணையில் பெரிய இடத்தை கொண்டுள்ளன. இவைகள் கீழ்க் கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

கார உலோகங்கள்	எ.கா. சோடியம், பொட்டாசியம்
கார மண் உலோகங்கள்	எ.கா. கால்சியம், மாக்னீசியம்
இடைநிலை உலோகங்கள்	எ.கா. இரும்பு, நிக்கல்
மற்ற உலோகங்கள்	எ.கா. அலுமினியம், தகரம்

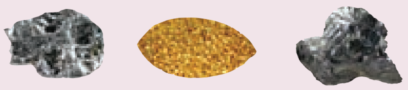
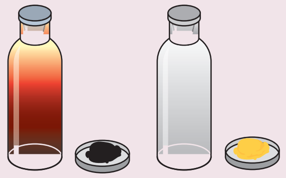
4.3.2 அலோகங்கள்

அலோகமானது பளபளப்பற்ற, மென்மையான, கம்பியாக நீட்ட முடியாத, தகடாக அடிக்க முடியாத, மின்சாரம் கடத்தாத தன்மையுடையன. இன்னொரு அர்த்தத்தில் சொல்ல வேண்டுமானால் உலோகப் பண்பு இல்லாத எல்லாமே அலோகங்களாகும் எ.கா. ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன்.

4.3.3 உலோகப் போலிகள்

உலோகம் மற்றும் அலோகப் பண்புகளைக் கொண்டவை உலோகப் போலிகளாகும். எ.கா. போரான், ஆர்செனிக்.

அட்டவணை 4.8: உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் இயற்பியல் பண்புகள் ஒரு ஒப்புமை

வ. எண்	பண்புகள்	உலோகங்கள்	அலோகங்கள்
1.	தோற்றம்	பள பளப்பானது. உலோக பளபளப்பு என அழைக்கப் படுகிறது. எ.கா. தங்கம், வெள்ளி, பிளாட்டினம்  பிளாட்டினம் தங்கம் வெள்ளி	பள பளப்பற்றது. மங்கிய தோற்றமுடையது. (கிராஃபைட் மற்றும் ஐயோடின் நீங்கலாக  சிவப்பு – புரோமின்; கருப்பு – கார்பன்; வெண்மை – பாஸ்பரஸ்; மஞ்சள் – சல்பர்
2.	இயற்பியல் நிலை	பொதுவாக இவைகள் கடின படிகமான திண்மங்கள்	இவைகள் மென்மையான திண்மங்கள். (ஆனால் வைரம் கடின திண்மம் புரோமின் ஒரு திரவம்)
3.	அடர்த்தி	உயர் அடர்த்தி உள்ளது. (பொட்டாசியம் மற்றும் சோடியம் நீங்கலாக)	இவைகள் குறைந்த அடர்த்தி உடையவை
4.	உருகு நிலை மற்றும் கொதிநிலை	பொதுவாக உயர் உருகு நிலை மற்றும் கொதி நிலைஉடையவை. பொட்டாசியம் மற்றும் சோடியம் நீங்கலாக	வைரம் மற்றும் கிராபைட் நீங்கலாக இவைகள் குறைந்த கொதிநிலை உருகு நிலை கொண்டவை.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 78 15-08-2018 18:15:59

5.	கம்பியாக நீட்டுதல், தகடாக அடித்தல்	கம்பியாக நீட்டவும் முடியும். தகடாக அடிக்கவும் முடியும்.	இவைகள் உடையும் தன்மையுடையவை.
6.	வெப்பம் கடத்துதல்	இவைகள் சிறந்த கடத்திகள்	இவைகள் கடத்துவதில்லை. வைரம் நீங்கலாக
7.	மின்சாரம் கடத்துதல்	இவைகள் சிறந்த கடத்திகள்	இவைகள் கடத்துவதில்லை . கிராஃபைட் நீங்கலாக
8.	அடித்தால் ஓசை உண்டாக்குவது	ஒலி எழுப்பும் தன்மை உடையவை	ஒலி எழுப்புவதில்லை. ஆனால் அயோடின் படிகங்கள் மென்மையான உலோக ஒலி எழுப்பும்.
9.	உலோகக் கலவை	உலோகங்கள் ஒன்றொடொன்று இணைந்து மற்றும் அலோகங்களுடன் இணைந்து உலோகக் கலவையை உருவாக்குகின்றன.	இவைகள் உலோகக் கலவையை உருவாக்குவதில்லை. (B, C, S. & P இவைகள் உலோகங்களுடன் சேர்ந்து உருவாக்கும்)

அட்டவணை 4.9: உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் வேதி பண்புகளின் ஒப்பீடு

வ. எண்	வேதிப் பண்புகள்	உலோகம்	அலோகம்
1.	நேர்மின் சுமை/ எதிர் மின் சுமை	நேர்மின்சுமை உலோகங்கள் ஒரு எலக்ட்ரானை இழந்து நேர் மின் அயனிகளாக மாறும் எ.டு. $Na \rightarrow Na^{+} + e^{-}$, $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^{-}$	எதிர்மின்சுமை உலோகங்கள் ஒரு எலக்ட்ரானைப் பெற்று நேர் மின் அயனிகளாக மாறும் $Cl + e^{-} \rightarrow Cl^{-}$, $O + 2e^{-} \rightarrow O^{2-}$
2.	ஆக்ஸிஜனோடு வினைபுரிதல்	உலோகங்கள் ஆக்ஸிஜனோடு இணைந்து ஆக்ஸைடுகளைத் தருகின்றன. இவைகள் காரத் தன்மை உடையது.	அலோகங்கள் ஆக்ஸிஜனோடு வெப்பப் படுத்தப் படும்போது அவைகள் சகப் பிணைப்பு ஆக்ஸைடுகளை உருவாக்குகின்றன. அலோகங்கள் அமிலத் தன்மை உடையவை
3.	நீரோடு வேதி வினை. அ). குளிர் நீர்	சோடியம் பொட்டாசியம் போன்ற உலோகங்கள் குளிர் நீருடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளியிடுகின்றன.	கார்பன் நீருடன் வினை புரிந்து கார்பன் மோனாக்ஸைடையும் ஹைட்ரஜனையும் தருகின்றது.
	ஆ) நீராவியோடு	ஆ) (i) மாக்னீசியம், இரும்பு போன்ற உலோகங்கள் நீராவியோடு வினை புரிந்து அவற்றின் ஆக்ஸைடுகளையும் ஹைட்ரஜனையும் உருவாக்கும். (ii) அலுமினியம் நீராவியோடு வினை புரிந்து அலுமினியம் ஹைட்ராக்ஸைடு மற்றும் ஹைட்ரஜனையும் கொடுக்கின்றது. பின்குறிப்பு : நிக்கல், வெள்ளி மற்றும் தங்கம் நீரோடு வினை புரிவதில்லை	அலோகங்கள் நீராவியுடன் வீரியமாக வினை புரிவதில்லை.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 79 15-08-2018 18:15:59

4	அமிலங்களுடன் வினை	சோடியம், மக்னீசியம் மற்றும் அலுமினியம் நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் வினை புரிந்து அவற்றின் உப்புகளைத் தரும்.	பொதுவாக அலோகங்கள் அமிலங்களுடன் வினை புரிவதில்லை. ஆனால் அடர் HNO_3 மற்றும் H_2SO_4 உடன் வினை புரிந்து அவற்றின் ஆக்ஸைடுகள் மற்றும் ஆக்ஸி அமிலங்களைத் தருகின்றன.
5	ஹாலோஜன்களோடு வினை	உலோகங்கள் ஹாலோஜன்களோடு வினைபுரிந்து அயனி ஹாலைடுளைத் தருகின்றன	அலோகங்கள் ஹாலஜன்களோடு வினை புரிந்து சக பிணைப்பு ஹாலைடுகளை உருவாக்குகின்றன.
6	ஆக்ஸிஜனேற்றம் ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கம்	உலோகங்கள் அலோகங்களுடன் வினை புரியும் போது ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகிறது (எலக்ட்ரான் இழப்பது)	அலோகங்கள் உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கம் அடைகிறது (எலக்ட்ரான் ஏற்பு)

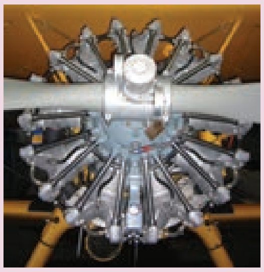
அட்டவணை 4.10: உலோகக் கலவைகளின் இயைபு மற்றும் பயன்கள்

வ. எண்	உலோகம்	இயைபு	பயன்கள்
1	பித்தளை	செம்பு மற்றும் துத்த நாகம் (Cu & Zn)	அலங்கார பொருள்கள் நீர் குழாய்கள் முதலியன
2	வெண்கலம்	செம்பு மற்றும் வெள்ளீயம் (Cu & Sn)	சிலைகள் மற்றும் பதக்கங்கள்
3	பற்றாசு	காரீயம் மற்றும் வெள்ளீயம் (Pb & Sn)	மின்னணுக் கருவிகளை பற்ற வைக்க
4	துரு ஏறா எஃகு	இரும்பு, கார்பன்,குரோமியம் & நிக்கல் (Fe, C, Cr and Ni)	சமையல் பாத்திரங்கள், மருத்துவ உபகரணங்கள்
5	ஜெர்மானிய வெள்ளி	செம்பு,நிக்கல் & துத்தநாகம் (Cu, Ni, Zn)	முலாம் பூசப்பட்ட நகைகள்
6	பீரங்கி வெண்கலம்	செம்பு, வெள்ளீயம் & துத்தநாகம் (Cu, Sn & Zn)	துப்பாக்கி மற்றும் கண் கண்ணாடியின் ஃபிரேம்
7	டியூராலுமின் (வலிவலுமினியம்)	அலுமினியம், மக்னீசியம், செம்பு மற்றும் மாங்கனீசு (Al, Mg, Cu & Mn)	விமான உடம்பு பாகங்கள்
8	மாக்னலீயம்	அலுமினியம், மக்னீசியம், (Al & Mg)	சமையல் பாத்திரங்கள்
9	எஃகிரும்பு	இரும்பு மற்றும் கார்பன் (Fe & C)	கப்பல் கட்டுமானம்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 80 15-08-2018 18:16:00

மேலும் அறிந்து கொள்க

மோனல் என்பது 67% நிக்கலும் செம்பு மற்றும் மிகச் சிறிதளவு இரும்பு, மாங்கனீசு, கார்பன் மற்றும் சிலிகான் கலந்த ஒரு உலோகக் கலவை. இது தூய நிக்கலை விட வலிமையானது. இது துருப்பிடித்தலையும் அரித்தலையும் தடுத்து நிறுத்தும் வலிமை கொண்டது. கடல் நீரால் கூட அரிக்கப்படுவதில்லை.



இது விமானக்கட்டுமானத்திலும் சோதனை இராக்கெட்டுகளின் தோல் போன்ற வெளிப் புற பகுதியிலும் பயன்படுகின்றது.

4.4 உலோகக் கலவை

கி.மு. 3500 ல் மக்கள் வெண்கலம் என்ற ஒரு உலோகக் கலவையை உபயோகித்தனர். எனவே உலோகக் கலவையை உருவாக்குவது மற்றும் உபயோகப்படுத்துவது ஒரு பழைய கருத்துத் தான். இன்று நாம் பயன்படுத்தும் அநேக உலோகப் பொருள்கள் உலோகக் கலவைகளாகும்.

AV9NBH

உலோகக் கலவை என்பது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட உலோகங்களின் கலவையாகும். உலோகங்கள் உருக்கப்பட்டு, நன்கு கலக்கப் பட்டு உலோகக் கலவைகள் உருவாக்கப் படுகின்றன. மிக அரிதாக அலோகங்கள் இந்த கலவையுடன் கலக்கப்படும்.

பொதுவாக உலோகக் கலவைகள் அவை உருவாக்கப்பட்ட உலோகங்களை விட அதிக பயனுள்ளதாக இருக்கின்றன.

பித்தளையானது செம்பு மற்றும் துத்தநாகக் கலவை ஆகும்.

4.4.1 நன்மைகள்

- இவைகள் விரைவில் துருப்பிடிப்பதும் அரித்து போவதும் இல்லை. அப்படியே அரித்தாலும் சிறிதளவே சேதமடையும்.
- இவைகள் தூய உலோகத்தை விட கடினமாகவும் வலிமையானதாகவும் இருக்கும். (எ.கா. தங்கம் செம்போடு கலக்கப் படும் போது தூய தங்கத்தை விட வலிமையானதாக இருக்கும்.
- இவைகள் தூய உலோகத்தை விட கடத்தும் தன்மை குறைந்தவை. (எ.கா. செம்பு அதன் உலோகக் கலவைகளாகிய பித்தளை மற்றும் வெண்கலத்தை விட நன்கு மின்சாரத்தை கடத்தும்).
- சிலவற்றின் உருகு நிலை தூய உலோகத்தின் உருகு நிலையை விட குறைவு (எ.கா. பற்றாசு என்பது ஈயம் மற்றும் வெள்ளீயத்தின் கலவை இதன் உருகு நிலை குறைவு)

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒரு உலோகம் பாதரசத்தோடு சேர்க்கப்படும் போது அது அமால்கம் என அழைக்கப்படுகிறது.

நினைவில் கொள்க

- டாபர்னீர் தனிமங்களை அவற்றின் சார்பு அணு நிறையின் அடிப்படையில் மூன்று தனிமங்கள் கொண்ட குழுக்களாகப் பிரித்தார். (மும்மை)
- ஜான் நியூலாந்து 56 தெரிந்த தனிமங்களை அவற்றின் அதிகரிக்கும் அணு நிறையின் அடிப்படையில் அட்டவணைப் படுத்தினார்.
- டிமிட்ரி மெண்ட்லீவ் ஆவர்த்தன அட்டவணையை முன்மொழிந்தார்.
- இவரின் தனிம ஆவர்த்தன அட்டவணையில் "தொகுதி" என்று அழைக்கப் படுகிற எட்டு செங்குத்து பத்திகளும் ஏழு "வரிசை " என்று அழைக்கக் கூடிய கிடைமட்ட வரிசைகளும் உண்டு.
- நவீன தனிம அட்டவணைப் படி தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் அவற்றின் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையைச் சார்ந்தது அல்ல ஆனால் அவற்றின் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் அணுக்களில் அவற்றின் அமைப்பைச் சார்ந்ததாகும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 81 15-08-2018 18:16:03

- நவீன தனிம வரிசை அட்டவணையில் எல்லா தனிமங்களும் அவற்றின் அதிகரிக்கும் அணு எண்ணின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- தனிமங்கள் இந்த அட்டவணையில் 7 வரிசைகளாகவும் 18 தொகுதிகளாகவும் பிரித்து அமைக்கப்பட்டுள்ளன.
- தனிமங்கள் அவற்றின் துணைக் கூடுகளின் அடிப்படையில் தொகுதிகளில் அமைக்கப் பட்டுள்ளன.
- தொகுதியிலுள்ள தனிமங்களின் ஒருமித்த பண்பிற்கு ஏற்ப அவைகள் ஒரே குடும்பமாக தொகுக்கப் பட்டுள்ளன.
- அதிக பட்சமாக s, p, d மற்றும் f தொகுதிகளில் முறையே 2, 6, 10 மற்றும் 14 எலக்ட்ரான்கள் வைக்கப் படுகின்றன.
- லாந்தனைடுகளும் அக்டினைடுகளும் அட்டவணையின் அடியில் வைக்கப் பட்டுள்ளன.
- துணைக் கூடுகளில் அடுக்கப் பட்டுள்ள எலக்ட்ரான்களின் அமைப்புப் படி தனிம அட்டவணையில் உள்ள தனிமங்கள் s, p, d & f தொகுதிகளாக வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளன.
- ஹைட்ரஜன் அட்டவணையில் முதலாவதும் மிகவும் இலகுவானதும் மற்றும் மிகச் சிறியதுமான தனிமமாகும். இதனுடைய எலக்ட்ரானிக் அமைப்பானது (IS') மிகவும் எளியதாகும். இது ஒரு அட்டவணையில் ஒரு தனித்துவ இடத்தைப் பெற்றுள்ளது. இது கார உலோகங்கள் மற்றும் ஹாலஜன்கள் (உப்பீனிகள்) இரண்டின் பண்பையும் பெற்றுள்ளது.
- மந்த வாயுக்கள் வேதிப் பண்புகளின் படி எதனுடனும் வினை புரிவதில்லை. காரணம் அதனுடைய நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பாகும். இதை மாற்றுவது மிகக் கடினமாகும்

A-Z சொல்லடைவு

டாபர்னீரின் மும்மை விதி: (Dobereiner's Law of Triads)	மத்தியில் உள்ள தனிமத்தின் அணு நிறையானது ஏறக்குறைய மற்ற இரு தனிமங்களின் அணு நிறையின் சராசரிக்குச் சமமாகும்.
நியூலாந்தின் எண்ம விதி: (Newlands' Law of Octaves)	இசையின் எட்டு ஸ்வரங்கள் போல எல்லா எட்டாவது தனிமமும் முதலாவது தனிமத்தின் பண்புகளைப் பெற்றிருக்கும்.
மெண்டலீவின் ஆவர்த்தன விதி: (Mendeleev's Law)	தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளானது தனிமங்களின் அணு நிறையின் ஆவர்த்தன பண்பை பொறுத்ததாகும்.
நவீன ஆவர்த்தன விதி: (Modern Periodic Law)	தனிமங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளானது தனிமங்களின் அணு எண்ணின் ஆவர்த்தன பண்பை பொறுத்ததாகும்.
வரிசை (Periods):	அட்டவணையில் கிடைமட்ட வரிசைப் பகுதி
தொகுதி (Columns):	அட்டவணையில் செங்குத்தான பத்தி
sதொகுதி தனிமங்கள்: (s block elements)	s துணைக்கூட்டில் அமைக்கப்படும் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட தனிமங்கள்
pதொகுதி தனிமங்கள்: (p block elements)	p துணைக்கூட்டில் அமைக்கப்படும் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட தனிமங்கள்
dதொகுதி தனிமங்கள்: (d block elements)	d துணைக்கூட்டில் அமைக்கப்படும் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட தனிமங்கள்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 82 15-08-2018 18:16:03

f தொகுதி தனிமங்கள்: (f block elements)	f துணைக்கூட்டில் அமைக்கப்படும் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட தனிமங்கள்.
மந்த வாயுக்கள்: (Noble Gases)	தொகுதி 18இல் காணப்படும் ஹீலியம், நியான், ஆர்கான், கிரிப்டான், ஸெனான் மற்றும் ரேடான் ஆகிய தனிமங்கள் மந்த வாயுக்கள் அல்லது அரிய வாயுக்கள் என அழைக்கப் படுகின்றன.
உலோகங்கள்: (Metals)	கடினத்தன்மையுடைய, பளபளப்பான, தகடாக அடிக்கக் கூடிய, கம்பியாக நீட்டக் கூடிய, இணைக்கக் கூடிய மற்றும் நன்கு வெப்பத்தையும் மின்சாரத்தையும் கடத்தக் கூடிய தனிமங்கள்.
அலோகங்கள் (Non – Metals):	உலோகப் பண்புகள் எதுவும் இல்லாதவை அலோகங்கள் ஆகும்.
உலோகப் போலிகள்: (Metaloids)	உலோகம் மற்றும் அலோகங்களின் பண்புகளைக் கொண்டவை உலோகப் போலிகளாகும். எ. கா. போரான், ஆர்சனிக்
உலோகக் கலவைகள்: (Alloys)	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உலோகங்களின் கலவை ஆகும். இவை உருகிய நிலையில் இணைக்கப்படுகின்றன.

AVEHP8

பயிற்சி

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க:

1. டாப்ரீனீர் மும்மை விதியோடு தொடர்பு கொண்டிருந்தால் நியூலாந்தோடு தொடர்புடையது எது?

   அ) நவீன தனிம அட்டவணை

   ஆ) ஹுண்ட்ஸ் விதி

   இ) எண்ம விதி

   ஈ) பௌலீயின் விலக்கல் கோட்பாடு

2. நவீன தனிம அட்டவணை ஒரு தனிமத்தின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள் அவற்றின் ---------- இன் ஆவர்த்தன செயல்பாடாகும் எனக் கூறுகிறது.

   அ) அணு எண். ஆ) அணு நிறை

   இ) ஒத்த தன்மை ஈ) முரண்பாடு

3. நவீன தனிம அட்டவணையின் தனிமங்கள் ----------தொகுதி --------வரிசைகளாக அடுக்கப் பட்டுள்ளது.

   அ). 7,18. ஆ). 18,7.

   இ). 17,8. ஈ). 8,17

4. துணைக்கூடுகளின் ஆற்றல் நிலையானது அடுக்கப் பட்டுள்ள ஏறு வரிசை

   அ) $s > p > d > f$ ஆ) $s < p < d < f$

   இ) $s < p < f < d$ ஈ) $p < s < d < f$

5. ஒரு தனிமத்தின் அணு அமைப்பு $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$ என்றால் இது தனிம அட்டவணையில் --------- தொகுதியில் காணப் படும்.

   அ) s ஆ) p இ) d ஈ) f

II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக:

1. டாபரினீர் மும்மை விதியில் நடு தனிமத்தின் அணு எடையானது முதல் மற்றும் மூன்றாம் அணு நிறையின் ------------ ஆகும்.

2. அரிய வாயுக்கள் / மந்த வாயுக்கள் தனிம அட்டவணையின் ----------தொகுதியில் காணப் படும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 83 15-08-2018 18:16:04

3. தனிம அட்டவணைப் படுத்துவதில் டாபர்னீர், நியூலாந்து மற்றும் மாண்டெலீவ் இவர்களின் அடிப்படை கொள்கை ------------ ஆகும்.

4. B, Si, Ge & As இவைகள் -------------- எடுத்துக்காட்டாகும்.

5. திரவ உலோகத்திற்கு எடுத்துக்காட்டு ------------

III. பொருத்துக

1. மும்மை விதி	நியூலாந்து
2. கார உலோகம்	கால்சியம்
3. எண்மக் கோட்பாடு	ஹென்றி மோஸ்லே
4. கார மண் உலோகம்	சோடியம்
5. நவீன ஆவர்த்தன விதி	டாபர்னீர்

IV. சரியா தவறா எனக் கூறுக:

1. நியூலாந்தின் தனிம அட்டவணை தனிமத்தின் நிறையையும் நவின தனிம அட்டவணை தனிமத்தின் அணு எண்ணையும் அடிப்படையாகக் கொண்டது.
2. உலோகங்கள் எலக்ட்ரான்களை ஏற்கும்.
3. உலோகப் போலிகள் உலோகம் மற்றும் அலோகப் பண்புகளைக் கொண்டது.
4. லாந்தனைடுகள் மற்றும் அக்டினைடுகள் அட்டவணையின் அடியில் வைக்கப் பட்டதற்கு காரணம் அவைகள் ஒன்றோடொன்று ஒத்திருக்கின்றன. ஆனால் தொகுதியில் உள்ள வேறு எந்த தனிமங்களுடனும் ஒத்துப் போவதில்லை.
5. தொகுதி 17 தனிமங்கள் ஹாலஜன்கள் (உப்பீனிகள்) என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

V. கீழ்கண்ட கூற்றைச் சரி பார்க்க:

கூற்று: தொகுதியில் உள்ள தனிமங்கள் ஒரே பண்புகளையும் வரிசையில் உள்ள தனிமங்கள் வேறு வேறு பண்புகளையும் கொண்டுள்ளன.

காரணம்: அணு அமைப்பில் உள்ள வேறு பாடுதான் தனிமங்களின் வரிசையில் தனிமங்களின் வேற்றுமைக்குக் காரணம்

அ). கூற்று சரியானது, காரணம் கூற்றை விளக்குகிறது

ஆ). கூற்று தவறானது, ஆனால் காரணம் சரியானது

VI. கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளி:

1. நவீன ஆவர்த்தன விதியைக் கூறுக?
2. நவீன தனிம அட்டவணையில் தொகுதிகள் மற்றும் வரிசைகள் என்பவை யாவை?
3. மெண்டெலீவ் அட்டவணையின் குறைகள் யாவை?
4. நவீன தனிம அட்டவணையில் ஏதேனும் ஐந்து பண்புகளைக் குறிப்பிடுக

VII. கீழ்கண்ட அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்க:

தனிமம்	எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	துணைக் கூடுகளின் அணு அமைப்பு
$_{7}N$	7	$1s^2\ 2s^2\ 2p^3$
$_{9}F$	9	1s 2s 2p
$_{11}Na$		
$_{17}Cl$		
$_{18}Ar$		

VIII. கீழ்காணும் புதிர்களுக்கு விடையளி

1. எங்கள் குடும்பத்தில் 5 பேர் உள்ளோம். நாங்கள் தனிமவரிசை அட்டவணையில் 17 வது தொகுதியில் உள்ளோம் (8)
2. என்னை மண்ணெண்ணெயில் சேமிக்கிறார்கள் என்னை கத்தியால் வெட்டமுடியும் (4)
3. நான் அரிமானத்தை எதிர்க்கக்கூடிய வெள்ளி போன்ற வெண்மையானவன். 9 வது தொகுதியில் உள்ளோம் (5)

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 84 15-08-2018 18:16:04

4. நான் குளிர்பதனப் பெட்டியில் திரவ வடிவில் பயன்படுத்தப்படுகிறேன். என் அணு எண் 7(5).

5. நான் உங்களுடைய இரத்தத்தில் இருக்கிறேன் என்னையன்றி எந்தக் கட்டிடத்தையும் கட்டமுடியாது (4).

6. நான் கதிரியக்கத்தன்மையுடையவன். நான் புதிதாக தனிம வரிசை அட்டவணையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளேன். என்னுடைய அணு எண் 113. (5)

7. நான் குடிநீரில் கிருமிநாசினியாக பயன்படுத்தப்படுகிறேன் (4)

8. நான் உப்புடன் சேர்க்கப்பட்டு தைராய்டு நோய்க்கு மருந்தாகிறேன் (4)

9. நான் உயிரியல் மூலக்கூறுகளில் பெரும்பங்கு வகிக்கிறேன். என்னுடைய இணைதிறன் நான்கு (4)

10. நான் மந்தவாயுக்களில் முதன்மையான வன் என்னை பலூன்களில் அடைக்கிறார்கள் (4)

வரிசை எண்	மாற்றப்பட்ட வார்த்தை	பதில்
1	வாகமதயுந்ள்க்	
2	யசோம்டி	
3	யஇம்டிரி	
4	ஜநைன்றட்	
5	ம்இபுரு	
6	யநினிம்கோ	
7	ரிகுன்ரிளோ	
8	டிஅன்யோ	
9	பகான்ர்	
10	யஹீம்லி	

IX. கீழ்கண்ட அட்டவணையை நிரப்புக:

வரிசை எண்	மொத்த தனிமங்கள்	தனிமங்கள்		மொத்த தனிமங்களின் எண்ணிக்கை			
		முதல்	வரை	s–தொகுதி	p–தொகுதி	d–தொகுதி	f–தொகுதி
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

பிற நூல்கள்

CONCISE Inorganic chemistry : 5th Edition by J.D. Lee

Inorganic Chemistry by P.L.Soni

The Periodic table: Its story and its significance: Eric R. Scerri

இணைய வளங்கள்

https://www.ptable.com/

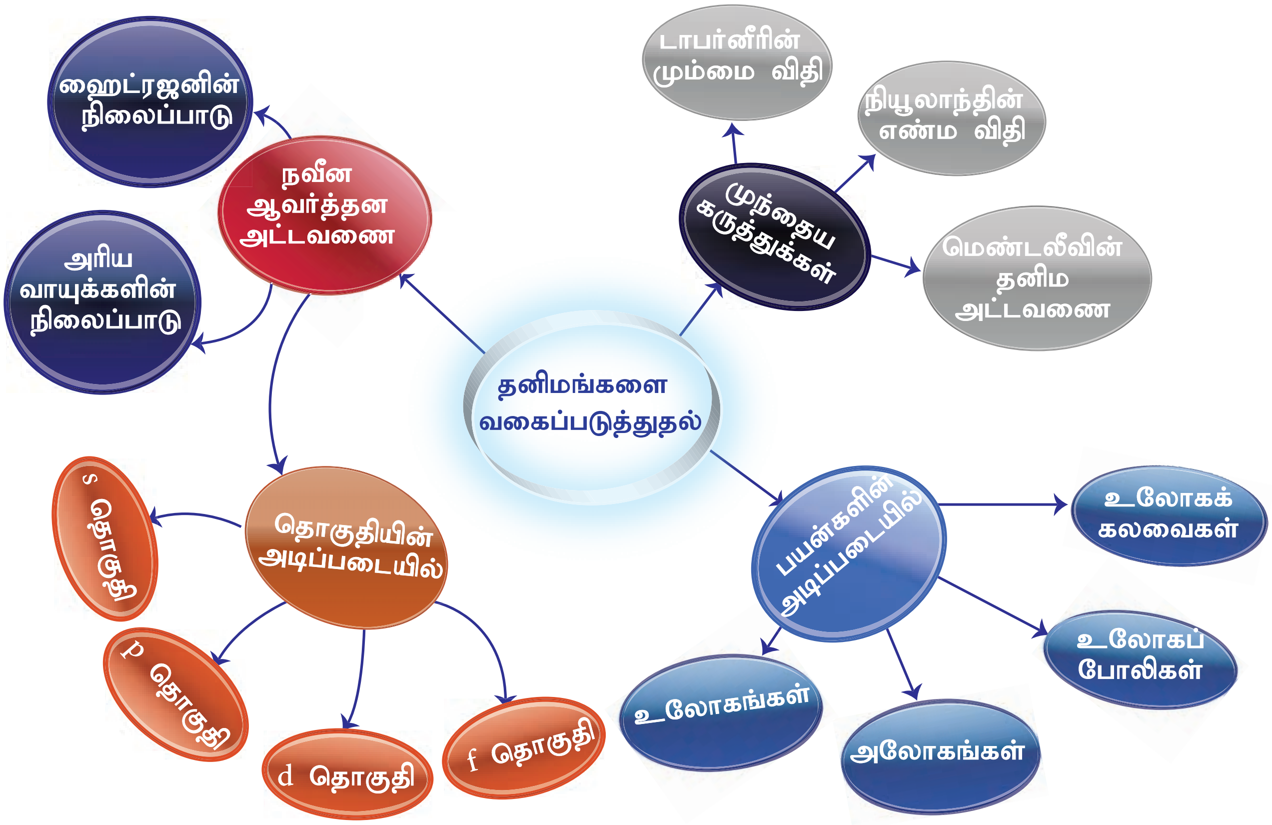
https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/

www.rsc.org/periodic-table

https://sciencestruck.com/periodic-table-facts

https://ww.teachbeside.com/memorize-periodictable

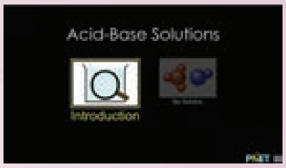
athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 85 15-08-2018 18:16:04



இணையச் செயல்பாடு

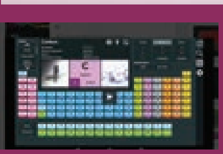
தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு

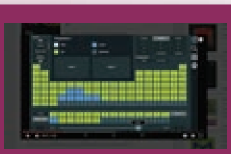
இச்செயல்பாடு மூலம் தனிமங்களின் பண்புகளை அறிதல்.

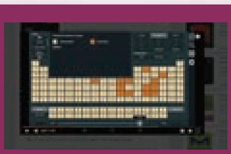


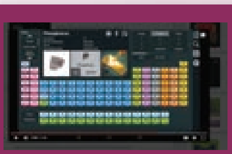
படிநிலைகள்:

- கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்திச் செயல்பாட்டின் இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க. மேலும், 'Royal Society of Chemistry' என்ற அலைபேசி செயலியையும் பின்வரும் உரலியில் சென்று பதிவிறக்கம் செய்து கொள்ளலாம்.
- எந்தத் தனிமத்தின் பண்பினை அறிய விழைகிறோமோ, கட்டகத்தில் அந்தக் குறிப்பிட்ட தனிமத்தைச் சொடுக்கவும்..
- இப்பக்கத்தின் வலமேற் புறத்தில் உள்ள விருப்பத்தேர்வினைச் சொடுக்கி, தனிமத்தின் பயன்களையும், பண்புகளையும் அறியலாம்.
- இவ்வாறு அனைத்து தனிமங்களின் பயன்களையும் பண்புகளையும் நம்மால் புரிந்துகொள்ள இயலும்.


படிநிலை 1


படிநிலை 2


படிநிலை 3


படிநிலை 4

உரலி:

https://play.google.com/store/apps/details?id=org.rsc.periodictable or Scan the QR Code.

B464_SCI_9_T2_TM

*Pictures are indicative only

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 86 15-08-2018 18:16:09

அலகு

5

வேதிப்பிணைப்பு

கற்றல் நோக்கங்கள்:

இந்த பாடத்தினைக் கற்ற பிறகு மாணவர்கள் பெறும் திறன்கள்:

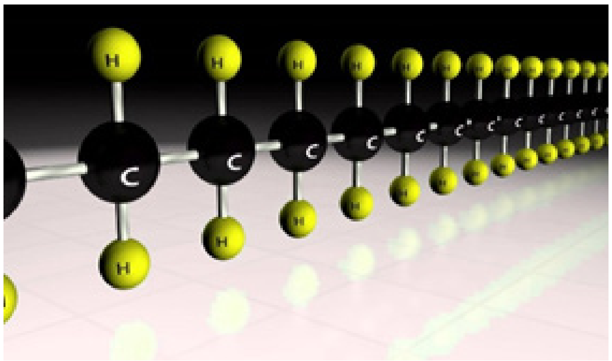
- மூலக்கூறுகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன? மற்றும் வேதிப்பிணைப்பு என்றால் என்ன? என்பனவற்றை அறிந்துகொள்ளல்.
- எண்ம விதியை விளக்குதல்.
- அணுக்களுக்கான லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பை வரைதல்.
- பல்வேறு வகையான பிணைப்புகளைப் பற்றி அறிந்துகொள்ளுதல்.
- அயனிப்பிணைப்பு, சகப்பிணைப்பு மற்றும் ஈதல் பிணைப்புகளின் தன்மைகளை வேறுபடுத்துதல்.
- ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்கவினைகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்.
- பல்வேறு தனிமங்களின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணைக் கண்டறிதல்.

AVIJD5

அறிமுகம்

பருப்பொருளின் கட்டமைப்புக்கூறுகள் அணுக்கள் என்பதை நாம் ஏற்கனவே அறிவோம். மந்தவாயு அணுக்களைத் தவிர, மற்ற அணுக்கள் சாதாரண நிலையில் இயற்கையில் தனித்துக் காணப்படுவதில்லை. எனினும், ஒரு குழுவாக அணுக்கள் இணைந்து ஒரே பொருளாக காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு அணுக்களால் இணைக்கப்பட்ட தொகுதியே மூலக்கூறு எனப்படுகிறது. எனவே, ஒரு பூமாலையில் உள்ள பூக்கள் நூலினால் பிணைக்கப்பட்டிருப்பதைப்போல, மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்கள் குறிப்பிட்ட கவர்ச்சி விசையினால் இணைக்கப்பட்டிருக்கவேண்டும் என்பது தெளிவாகிறது. அணுக்களை இணைக்கும் இக்கவர்ச்சி விசையே வேதிப்பிணைப்பு எனப்படுகிறது.

படம் 5.1 பூக்கள் நூலினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன



படம் 5.2 அணுக்கள் வேதிப்பிணைப்பினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 87 15-08-2018 18:16:09

வேதிப்பிணைப்பு என்பது ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களை ஒன்றாக சேர்த்து பிணைத்து வைக்கும் கவர்ச்சி விசை ஆகும்.

5.1 வேதிப்பிணைப்பு பற்றிய கோசல்–லூயிஸ் கொள்கை

5.1.1 எட்டு எலக்ட்ரான் விதி

பலதரப்பட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் பல்வேறு வகையில் இணைந்து வேதிச்சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றன. இந்நிகழ்வு பல வினாக்களை எழுப்பியது:

- ஏன் அணுக்கள் இணைகின்றன?
- அணுக்கள் எவ்வாறு இணைகின்றன?
- ஏன் ஒரு சில அணுக்கள் இணைகின்றன; மற்றவை இணைவதில்லை?

இது போன்ற வினாக்களுக்கு விடையளிக்கும் வகையில் பல்வேறு கொள்கைகள் முன்மொழியப்பட்டன. அவற்றுள் முக்கியமான ஒன்று மூலக்கூறுகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன என்பதை விளக்கும் கோசல்–லூயிஸ் கொள்கை ஆகும்.

மந்த வாயு எலக்ட்ரான் அமைப்பு என்ற கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஏன் அணுக்கள் இணைந்து மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன என்பதனை கோசல் மற்றும் லூயிஸ் விளக்கினர். மந்த வாயு அணுக்கள் தங்களுக்கிடையிலோ அல்லது மற்ற அணுக்களுடனோ எளிதில் இணைவதில்லை அல்லது அரிதாக இணைகின்றன. அதாவது, அவை ஒரு நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றிருப்பதையே இது காட்டுகிறது. அட்டவணை 5.1 ல் மந்த வாயுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்புகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

ஹீலியத்தை தவிர, மற்ற மந்த வாயுக்கள் அனைத்தும் அவற்றின் இணைதிறன் கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருக்கின்றன.

அட்டவணை 5.1 மந்த வாயுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு

தனிமத்தின் பெயர்	அணு எண்	கூடு எலக்ட்ரான் அமைப்பு
ஹீலியம் (He)	2	2
நியான் (Ne)	10	2,8
ஆர்கான் (Ar)	18	2,8,8
கிரிப்டான் (Kr)	36	2,8,18,8
செனான் (Xe)	54	2,8,18,18,8
ரேடான் (Rn)	86	2,8,18,32,18,8

ஹீலியம் அணுவும் முழுவதும் நிரம்பிய இணைதிறன் கூட்டைப் பெற்றிருப்பதால், அதில் மேலும் எலக்ட்ரான்களைச் சேர்க்க இயலாது. இவ்வாறாக, மந்த வாயு அணுக்கள் இணைதிறன் கூட்டில் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றிருப்பதால் அவை எலக்ட்ரான்களை இழக்கும் அல்லது ஏற்கும் தன்மையைப் பெற்றிருப்பதில்லை. எனவே அவற்றின் இணைதிறன் பூச்சியமாகும். மிகவும் மந்தத் தன்மையை கொண்டிருப்பதால், அவை ஈரணு மூலக்கூறுகளைக் கூட உருவாக்குதில்லை. ஆகவே அவை ஓரணு வாயுக்களாகவே காணப்படுகின்றன.

மேலும் தெரிந்து கொள்வோம்

ஒரு உலோகத்தின் இணைதிறன் என்பது அவ்வுலோகம் இழக்கும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை ஆகும். ஒரு அலோகத்தின் இணைதிறன் என்பது அது ஏற்கும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

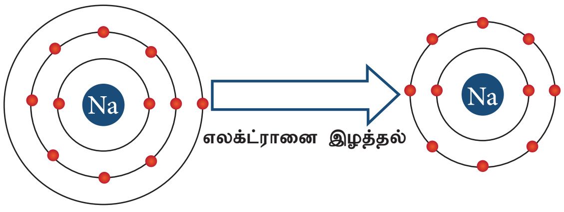
மந்த வாயு எலக்ட்ரான் அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு, 1916 ஆம் ஆண்டில் கோசல் மற்றும் லூயிஸ் என்பார் அணுக்களின் வேதிச்சேர்க்கைகளுக்கான கொள்கையை முன்மொழிந்தனர். இதுவே இணைதிறன் எலக்ட்ரானிய கொள்கை அல்லது எட்டு

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 88 15-08-2018 18:16:09

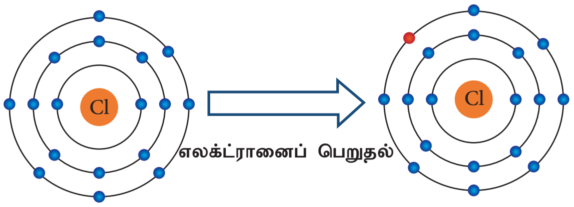
எலக்ட்ரான் விதி எனப்படுகிறது. இக்கொள்கைப்படி, மந்த வாயுக்கள் தவிர, மற்ற தனிமங்களின் அணுக்கள் முழுவதும் நிரப்பப்படாத இணைதிறன் கூட்டைப் பெற்றிருக்கின்றன. எனவே மந்த வாயுக்கள் போன்று நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுவதற்காக அவை மற்ற அணுக்களுடன் இணைந்து மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன. ஒரு அணு அதன் இணைதிறன் கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்களை மற்றொரு அணுவிடம் இழந்தோ அல்லது பங்கீடு செய்தோ இணைவதன் மூலம் நிலையான மந்த வாயு எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகிறது.

ஒரு அணுவானது மற்றொரு அணுவிடம் அதன் இணைதிறன் கூடு எலக்ட்ரான்களை இழந்தோ அல்லது பங்கீடு செய்தோ இணைதிறன் கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருக்கும் விளைவு "எட்டு எலக்ட்ரான் விதி" அல்லது "எண்ம விதி" எனப்படுகிறது.

உதாரணமாக, சோடியத்தின் அணுஎண் 11. சோடியம் அதன் இணைதிறன் கூட்டிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை எளிதில் இழந்து நியான் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகிறது. அதைப்போலவே, குளோரின் அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2,8,7. இதற்கு நெருக்கமான மந்த வாயுவான ஆர்கானின் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற குளோரினுக்கு மேலும் ஓர் எலக்ட்ரான் தேவைப்படுகிறது. எனவே, குளோரின் அணு மற்றொரு அணுவிடமிருந்து ஓர் எலக்ட்ரானை எளிதில் பெற்று நிலையான ஆர்கான் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகிறது. இவ்வாறாக, தனிமங்கள் எலக்ட்ரான்களை இழந்தோ அல்லது ஏற்றோ நிலையான இணைதிறன் கூட்டினைப் (எட்டு எலக்ட்ரான்கள்) பெறுகின்றன.



$$Na \rightarrow Na^+ + e^-$$



$$Cl + e^- \rightarrow Cl^-$$

எவ்வகை அணுக்கள் எலக்ட்ரான்களை இழக்க வல்லவை? எவ்வகை அணுக்கள் எலக்ட்ரான்களை ஏற்க வல்லவை?

இணைதிறன் கூட்டில் தலா 1,2,3 எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றிருக்கும் அணுக்கள் எலக்ட்ரான்களை இழக்க வல்லவை. மாறாக, இணைதிறன் கூட்டில் தலா 5.6,7 எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட அணுக்கள் எலக்ட்ரான்களை ஏற்கும் தன்மையுடையவை.

அட்டவணை 5.2 நிலையற்ற மின்னணு கட்டமைப்பு

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் அமைப்பு	இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள்
போரான்	5	2, 3	3
நைட்ரஜன்	7	2, 5	5
ஆக்சிஜன்	8	2,6	6
சோடியம்	11	2, 8, 1	1

செயல்பாடு 1

கீழ்க்கண்ட தனிமங்களின் கூடு எலக்ட்ரான் அமைப்பை எழுதுக மற்றும் அந்த எலக்ட்ரான் அமைப்பு நிலையானதா எனக் கண்டறி.

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் அமைப்பு	இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள்	நிலையானது	நிலையற்றது
ஹைட்ரஜன்	1	1	1		✓
ஃபுளூரின்	9				
கிரிப்டான்	36				
செனான்	54				

வால்தர் கோசல் (1928)
(1888–1956)

கில்பர்ட் என். லூயிஸ் (1875)
(1875–1946)

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 89 15-08-2018 18:16:10

5.2 லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு

அணுக்கள் இணைந்து சேர்மங்கள் உருவாகும்போது அணுக்களின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் பிணைப்பில் ஈடுபடுகின்றன. ஆகவே, இணைதிறன் எலக்ட்ரான் அமைப்பிற்கான குறியிடும் முறை ஒன்றைப் பெறுவது உதவிகரமாக இருக்கும். இதனை லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பைக் கொண்டு செய்ய இயலும். ஒரு அணுவின் குறியீடைச் சுற்றி அவ்வணுவின் இணைதிறன் கூடு எலக்ட்ரான்களை புள்ளிகளாகக் குறிக்கும் அமைப்பே லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு அல்லது எலக்ட்ரான் புள்ளி அமைப்பு எனப்படும். இணைதிறன் கூட்டில் உள்ள இணையாகாத எலக்ட்ரான் ஒற்றைப்புள்ளியாகவும், ஜோடியான எலக்ட்ரான்கள் ஜோடிப்புள்ளிகளாகவும் குறிக்கப்படுகின்றன.

மூலக்கூறில் உள்ள மற்ற தனிமங்களின் எலக்ட்ரான்கள் வட்டமாகவோ அல்லது குறுக்குக் குறியீடாகவோ குறிக்கப்படுகின்றன.

அட்டவணை 5.3 லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் அமைப்பு	இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள்	லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு
ஹைட்ரஜன்	1	1	1	H·
ஹீலியம்	2	2	2	·He·
பெரிலியம்	4	2, 2	2	·Be·
கார்பன்	6	2, 4	4	·Ċ̣·
நைட்ரஜன்	7	2, 5	5	·Ṇ̈
ஆக்ஸிஜன்	8	2,6	6	:Ö̤

செயல்பாடு 2

கீழ்க்கண்ட தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் புள்ளி அமைப்பை வரைக.

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் அமைப்பு	இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள்	நிலையானது	லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு
போரான்					
ஆர்கான்					
குளோரின்					
சோடியம்					
ஃபுளுரின்					

மேலும் தெரிந்து கொள்வோம்

அணுவின் குறியீடைச் சுற்றி நான்கு பக்கங்களிலும் ஒவ்வொரு புள்ளிகளாக முதலில் குறிக்கப்படுகின்றன. பிறகு ஒரு பக்கத்திற்கு இரண்டு வீதம் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் முழுவதும் புள்ளிகளாக குறிக்கப்படுகின்றன. ஒற்றைப் புள்ளியை எந்தப் பக்கத்திலும் குறிக்கலாம்.

5.3 வேதிப்பிணைப்பின் வகைகள்

அனைத்துத் தனிமங்களும் அவற்றின் இணைதிறன் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பொருத்து வேறுபடுகின்றன. எனவே அவை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து சேர்மங்களை உருவாக்கும் விதமும் வேறுபடுகின்றது. இவ்வாறாக, அணுக்கள் இணைந்து மூலக்கூறாக மாறும்போது அவற்றிற்கிடையே பல்வேறு வகையான வேதிப்பிணைப்புகள் உருவாக வாய்ப்பு உள்ளது. ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அவ்வகையான பிணைப்புகள் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

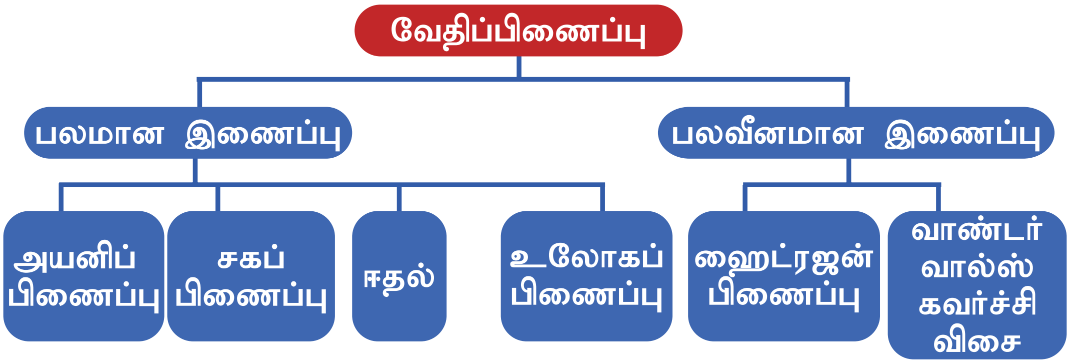
மேற்கண்டவற்றில், அயனிப்பிணைப்பு, சகப்பிணைப்பு மற்றும் ஈதல் சகப்பிணைப்பு பற்றி இப்பாடத்தில் காண்போம். மற்ற பிணைப்புகள் பற்றி உயர்வகுப்பில் காணலாம்.

AVNSQV

5.3.1 அயனிப்பிணைப்பு

அயனிப்பிணைப்பு என்பது ஒரு நேர்மின் அயனிக்கும், எதிர்மின் அயனிக்கும் இடையே நிலைமின் ஈர்ப்பு விசையால் ஏற்படும் பிணைப்பு ஆகும். ஒரு அணுவின் இணைதிறன் கூட்டிலிருந்து ஒன்றோ அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களோ மற்றொரு அணுவின் இணைதிறன் கூட்டிற்கு மாற்றப்படும்போது இப்பிணைப்பானது உருவாகிறது. இதில் எலக்ட்ரானை இழக்கும்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 90 15-08-2018 18:16:10



அணு நேர்மின் அயனியையும், எலக்ட்ரானை ஏற்கும் அணு எதிர்மின் அயனியையும் உருவாக்குகின்றன. எதிரெதிர் மின்சுமையுள்ள இந்த இரண்டு அயனிகளும் ஒன்றையொன்று நெருங்கும்போது நிலைமின் கவர்ச்சிவிசைக்குட்பட்டு அயனிப்பிணைப்பை உருவாக்குகின்றன. இப்பிணைப்பு இரு அயனிகளுக்கிடையே உருவாவதால் அயனிப்பிணைப்பு எனவும், அயனிகள் நிலைமின் ஈர்ப்பு விசையால் இணைக்கப்படுவதால் நிலை மின் பிணைப்பு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. மேலும், இணைதிறன் கொள்கை எலக்ட்ரான்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு விளக்கப்படுவதால் இது எலக்ட்ரான் இணைதிறன் பிணைப்பு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

மேலும் தெரிந்து கொள்வோம்

ஒரு தனிமத்தின் அணு எலக்ட்ரானிய இணைதிறன் பிணைப்பை உருவாக்கும்போது அவ்வணு இழக்கும் அல்லது ஏற்கும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை அதன் எலக்ட்ரான் இணைதிறன் எனப்படுகிறது.

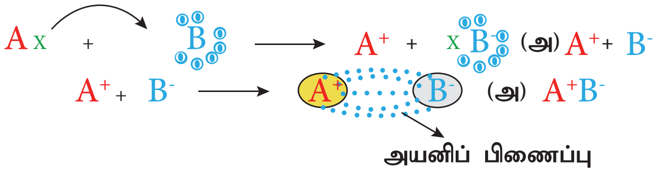
அயனிப்பிணைப்பு உருவாதல்

A மற்றும் B என்ற இரு அணுக்களைக் கருதுவோம். நிலையான எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பை விட A அணுவில் ஒரு எலக்ட்ரான் கூடுதலாகவும், B அணுவில் ஒரு எலக்ட்ரான் குறைவாகவும் இருப்பதாகக் கொள்வோம். அணு A ஒரு எலக்ட்ரானை அணு B க்கு பரிமாற்றும்போது இரு அணுக்களும் நிலையான "எட்டு எலக்ட்ரான்" அமைப்பைப் பெறுகின்றன. இந்த எலக்ட்ரான் பரிமாற்றத்தால், அணு A நேர்மின் அயனியாகவும், அணு B எதிர்மின் அயனியாகவும் மாறுகின்றன. எதிரெதிர் மின்சுமைஉள்ளஇவ்விருஅயனிகளுக்கிடையே உருவாகும் நிலைமின் கவர்ச்சி விசையானது அயனிகளைப் பிணைக்கிறது. இதுவே அயனிப்பிணைப்பு எனப்படுகிறது.

பொதுவாக, அயனிப்பிணைப்பு ஒரு உலோகத்திற்கும் அலோகத்திற்கும் இடையே உருவாகிறது. இவ்வாறு அயனிப்பிணைப்பைக் கொண்ட சேர்மங்கள் அயனிச்சேர்மங்கள் எனப்படுகின்றன. தனிம அட்டவணையில் முதல் தொகுதி தனிமங்கள், அதாவது, கார உலோகங்கள் அலோகங்களுடன் வினை புரிந்து அயனிச்சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றன.

விளக்கம் 1: சோடியம் குளோரைடு (NaCl) உருவாதல்

சோடியத்தின் அணுஎண் 11 மற்றும் அதன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2,8,1 ஆகும். சோடியம்



athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 91 15-08-2018 18:16:10

அதற்கு நெருக்கமான மந்த வாயுவான நியானை விட ஒரு எலக்ட்ரான் கூடுதலாகப் பெற்றிருக்கிறது. எனவே சோடியம் ஒரு எலக்ட்ரானை இழந்து நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைக் கொண்ட சோடியம் அயனியாக (Na^{+}) மாறவல்லது.

குளோரினின் அணுஎண் 17 மற்றும் அதன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2,8,7 ஆகும். குளோரின் அதற்கு அருகே உள்ள (தனிம அட்டவணையில்) மந்த வாயுவான ஆர்கானை விட ஒரு எலக்ட்ரான் குறைவாகப் பெற்றுள்ளது. எனவே குளோரின் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறும் வகையில் ஒரு எலக்ட்ரானை ஏற்று குளோரைடு அயனியாக (Cl^{-}) மாற வல்லது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

உன் சமையலறையில் நீ பயன்படுத்தும் மிக முக்கியமான உணவுச்சேர்க்கைப் பொருள் எது? நிச்சயமாக அந்தப் பொருள் "சாதாரண உப்பு" ஆகும். அதிக வினைதிறன் கொண்ட சோடியமும் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த குளோரின் வாயுவும் இணைந்து சாதாரண உப்பு உருவாகிறது. சோடியம் மற்றும் குளோரினுக்கிடையே உருவாகும் வேதிப்பிணைப்பு அவற்றின் பண்புகளை உணவுப் பொருள்களுக்கு உகந்ததாக மாற்றுகிறது.

எனவே சோடியம் மற்றும் குளோரின் அணுக்கள் இணையும்போது, சோடியம் அணுவிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரான் குளோரின் அணுவிற்கு பரிமாற்றம் செய்யப்பட்டு சோடியம் குளோரைடு மூலக்கூறு உருவாகிறது. இதன் மூலம் இரு அணுக்களும் நிலையான "எட்டு எலக்ட்ரான்" அமைப்பைப் பெறுகின்றன.

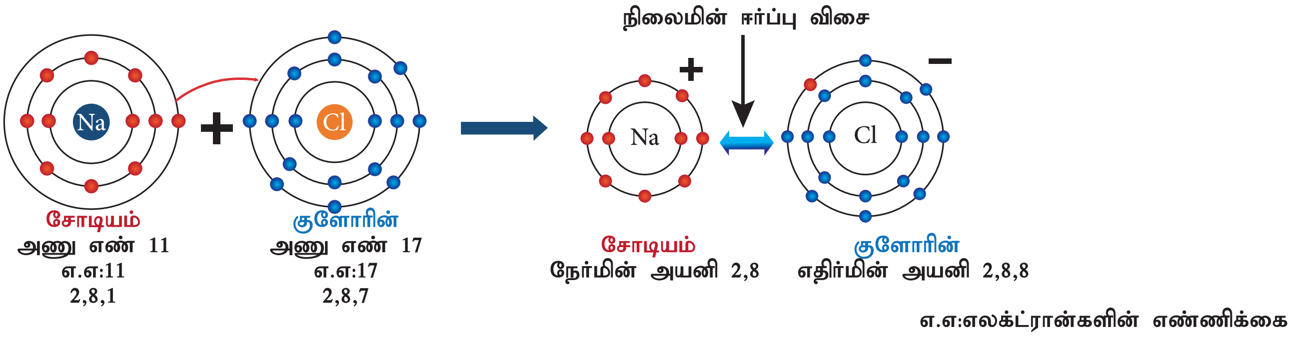
விளக்கம் 2: மக்னீசியம் குளோரைடு ($MgCl_2$) உருவாதல்

மக்னீசியத்தின் அணுஎண் 12 மற்றும் அதன் எலக்ட்ரான் அமைப்பு 2,8,2 ஆகும். மக்னீசியம் அதற்கு நெருக்கமான மந்த வாயுவான நியானை விட இரண்டு எலக்ட்ரான்கள் கூடுதலாகப் பெற்றிருக்கிறது. எனவே, மக்னீசியம் அதன் வெளிக்கூட்டிலிருந்து இரண்டு எலக்ட்ரான்களை இழந்து நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைக் கொண்ட மக்னீசியம் அயனியாக (Mg^{2+}) மாறுகிறது.

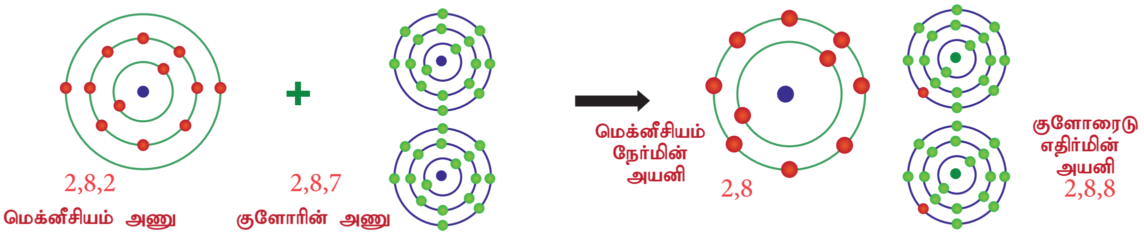
ஏற்கனவே விளக்கியதுபோல மக்னீசியம் இழந்த இரண்டு எலக்ட்ரான்களையும் இரு குளோரின் அணுக்கள் ஏற்றுக்கொண்டு மக்னீசியம் குளோரைடு ($MgCl_2$) மூலக்கூறை உருவாக்குகிறது.

செயல்பாடு 3

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளைக் கொண்டு, கால்சியம் குளோரைடு ($CaCl_2$) மூலக்கூறின் எலக்ட்ரான் பங்கீட்டு வரைபடத்தை வரைய முயற்சி செய்.



athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 92 15-08-2018 18:16:10



தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் அமைப்பு	இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள்	இழக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	ஏற்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	உருவாகும் நேர்மின் அயனி/ எதிர்மின் அயனி
கால்சியம்	20					
குளோரின்	17					

பயிற்சி செய்:

பின்வரும் சேர்மங்களில் உள்ள பிணைப்பைக் குறிக்கும் வரைபடத்தை வரைக.

1. மக்னீசியம் ஃபுளூரைடு (MgF_2)
2. கால்சியம் ஆக்ஸைடு (CaO)
3. லித்தியம் குளோரைடு (LiCl)

அயனிச்சேர்மங்களின் பண்புகள்

ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களுக்கிடையேயான பிணைப்பின் தன்மையே அம்மூலக்கூறின் பண்புகளை நிர்ணயிக்கும் முக்கிய காரணி ஆகும். அந்த வகையில், அயனிச்சேர்மங்களில் அணுக்கள் வலிமையான நிலைமின் கவர்ச்சி விசையால் பிணைக்கப்படுகின்றன. எனவே இப்பிணைப்பிற்குரிய கீழ்க்கண்ட பண்புகளை அயனிச்சேர்மங்கள் பெற்றிருக்கின்றன:

அ) இயல்பு நிலை – நேர்மின் அயனி மற்றும் எதிர்மின் அயனிகள் வலிமைமிகு நிலைமின் கவர்ச்சி விசையால் பிணைக்கப்படுவதன் மூலம் உருவாகும் இச்சேர்மங்களில் அயனிகள் ஒரு முறையான வடிவ ஒழுங்கமைப்பில் அமைந்துள்ளன. எனவே அயனிச்சேர்மங்கள் அறை வெப்பநிலையில் படிகத் திண்மங்களாக உள்ளன.

ஆ) மின் கடத்துத்திறன் – அயனிச்சேர்மங்கள் படிகத் திண்மங்கள் ஆகையால் அவற்றின் அயனிகள் மிகவும் நெருக்கமாக மற்றும் வலிமையாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. அயனிகள் எளிதில் நகர இயலாது. எனவே திண்மநிலையில் அயனிச்சேர்மங்கள் மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை. எனினும், உருகிய நிலையில் அல்லது நீர்க்கரைசலில் மின்சாரத்தைக் கடத்துகின்றன.

இ) உருகு நிலை – வலிமைமிகு நிலைமின் கவர்ச்சி விசையால் நேர்மின் மற்றும் எதிர்மின் அயனிகள் நெருக்கமாக பிணைக்கப்பட்டிருப்பதால் அவற்றைப் பிரிக்க மிக அதிக ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. எனவே அயனிச்சேர்மங்கள் உயர் உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலைகளைக் கொண்டுள்ளன.

ஈ) கரைதிறன் – அயனிச்சேர்மங்கள் நீர் போன்ற முனைவுள்ள கரைப்பான்களில் கரையக் கூடியவை. பென்சீன் (C_6H_6) மற்றும் கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு (CCl_4) போன்ற முனைவற்ற கரைப்பான்களில் அயனிச்சேர்மங்கள் கரைவதில்லை.

உ) அடர்த்தி, கடினத்தன்மை மற்றும் நொறுங்கும் தன்மை – அயனிச்சேர்மங்களில் வலிமையான நிலைமின் கவர்ச்சி விசையால் அயனிகள் பிணைக்கப்பட்டுள்ளதால், அவை அதிக கடினத்தன்மையையும், அடர்த்தியையும் கொண்டுள்ளன. ஆனால் அவை எளிதில் நொறுங்கும் தன்மை கொண்டவை.

ஊ) வினைகள் – அயனிச்சேர்மங்கள், கண நேரத்தில் தீவிரமாக நடைபெறும் அயனி வினைகளில் ஈடுபடுவதால் அவற்றின் வினை வேகம் அதிகம்.

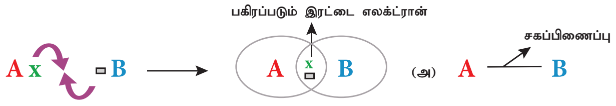
athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 93 15-08-2018 18:16:11

5.3.2 சகப்பிணைப்பு

நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறும் வகையில் அணுக்கள் அவற்றின் வெளிக்கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்களை மற்ற அணுக்களுடன் பங்கீடு செய்து இணைகின்றன. அவ்வாறு இணையும்போது அவற்றிற்கிடையே பிணைப்பை உருவாக்கத் தேவையான இரண்டு எலக்ட்ரான்களை இரு அணுக்களும் சமமாக தலா ஒரு எலக்ட்ரான் வீதம் வழங்குகின்றன. இவ்வாறு, இரு அணுக்கள் சமமாக எலக்ட்ரான்களை பங்கீடு செய்து அவற்றிற்கிடையே உருவாக்கும் பிணைப்பு சகப்பிணைப்பு எனப்படுகிறது. லூயிஸ் விதிப்படி, இரு அணுக்கள் எலக்ட்ரான்களைப் பங்கீடு செய்து சகப்பிணைப்பை உருவாக்கும்போது, அவ்விரு அணுக்களும் நிலையான மந்தவாயு எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன. சகப்பிணைப்பில் இரு அணுக்களால் பங்கீடு செய்யப்படும் எலக்ட்ரான்கள் அவ்விரு அணுக்களுக்கும் பொதுவானவை ஆகையால் இது அணுப்பிணைப்பு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

சகப்பிணைப்பு உருவாதல்

A மற்றும் B என இரண்டு அணுக்களைக் கருதுவோம். A அணு தன் வெளிக்கூட்டில் ஒரு எலக்ட்ரானையும், B அணு தன் வெளிக்கூட்டில் ஏழு எலக்ட்ரானையும் பெற்றிருப்பதாகக் கொள்வோம். இவ்விரு அணுக்களும் ஒன்றையொன்று நெருங்கும்போது அவை தலா ஒரு எலக்ட்ரானை மற்றொன்றுடன் பகிர்ந்து கொள்ளும். இதனால் இரண்டு அணுக்களும் தங்கள் இணைதிறன் கூட்டில் முழுவதும் நிரம்பிய எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுவதால் நிலைப்புத்தன்மை அதிகரிக்கிறது.



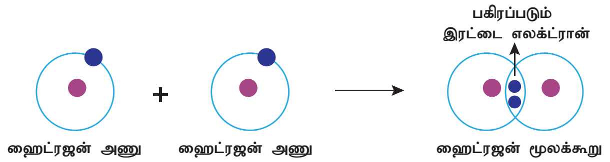
மேலும் தெரிந்து கொள்வோம்

சகப்பிணைப்பின் மூன்று வகைகள்

1. ஒற்றை சகப்பிணைப்பைக் குறிக்க அணுக்களுக்கிடையே ஒரு கோடு (–) பயன்படுத்தப்படுகிறது. (எ.கா) H – H
2. இரட்டை சகப்பிணைப்பைக் குறிக்க அணுக்களுக்கிடையே இரண்டு கோடுகள் (=) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (எ.கா) O=O
3. மும்மை சகப்பிணைப்பைக் குறிக்க அணுக்களுக்கிடையே மூன்று கோடு (≡) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (எ.கா) N ≡ N

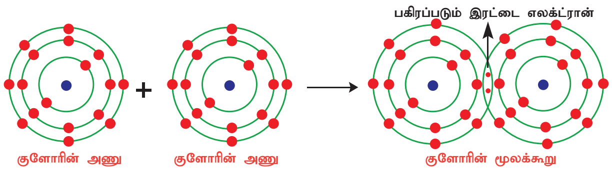
விளக்கம் 1: ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறு உருவாதல் (H_2)

இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைந்து H_2 மூலக்கூறு உருவாகிறது. இங்கு இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் தங்களின் ஒரு இணைதிறன் எலக்ட்ரானை ($1s^1$) பங்கீடு செய்வதன் மூலம் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் ஹீலியம் அணுவை ஒத்த நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.



விளக்கம் 2: குளோரின் மூலக்கூறு உருவாதல் (Cl_2)

இரண்டு குளோரின் அணுக்கள் இணைந்து குளோரின் மூலக்கூறு உருவாகிறது. ஒவ்வொரு குளோரின் அணுவும், ஏழு இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைப் (2,5) பெற்றுள்ளன. அவை தலா ஒரு எலக்ட்ரானை தங்களுக்கிடையே பங்கீடு செய்வதன் மூலம் இரண்டு குளோரின் அணுக்களும் நிலைத்த எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன.



athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 94 15-08-2018 18:16:11

செயல்பாடு 4

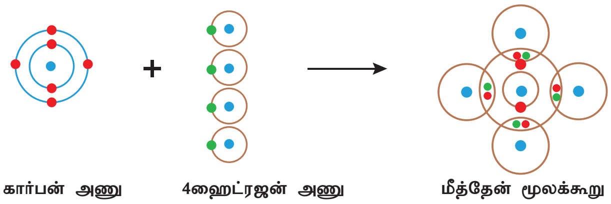
கொடுக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களின் அடிப்படையில், ஃபுளூரின் மூலக்கூறு (F_2) உருவாதலின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு வரைபடத்தை வரையவும்.

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் அமைப்பு
ஃபுளூரின்	9	2,7

ஃபுளூரின் அணு (9) + ஃபுளூரின் அணு (9) → ஃபுளூரின் மூலக்கூறு

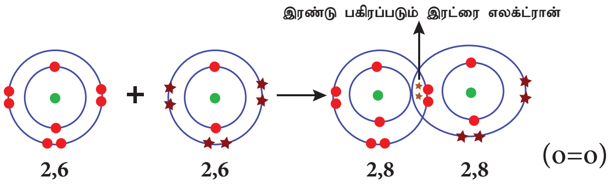
விளக்கம் 3: மீத்தேன் மூலக்கூறு உருவாதல் (CH_4)

ஒரு கார்பன் அணு நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் இணைந்து மீத்தேன் மூலக்கூறு உருவாகிறது. கார்பன் அணுவில் நான்கு இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் (2,4) உள்ளன. கார்பன் இந்த நான்கு எலக்ட்ரான்களையும் நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் தலா ஒரு எலக்ட்ரான் வீதம் பகிர்ந்து கொள்கிறது. இதனால் கார்பன் அணுவின் வெளிக்கூட்டில் முழுவதும் நிரம்பிய எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பு உருவாவதால் நிலைப்புத்தன்மை அடைகிறது.



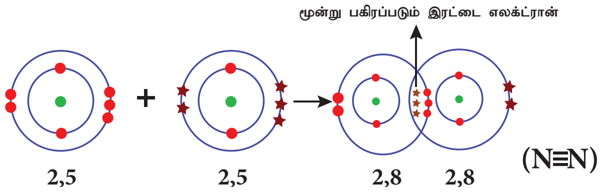
விளக்கம் 4: ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறு உருவாதல் (O_2)

இரண்டு ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் இணைந்து ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறு உருவாகிறது. ஒவ்வொரு ஆக்ஸிஜன் அணுவும் தங்களின் வெளிக்கூட்டில் ஆறு இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைப் (2,6) பெற்றுள்ளன. இரண்டு எலக்ட்ரான்களை தங்களுக்குள்ளே பங்கீடு செய்வதால் இரு அணுக்களும் நிலையான எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன. எனவே ஆக்ஸிஜன் அணுக்களுக்கிடையே இரட்டைப் பிணைப்பு உருவாகிறது.



விளக்கம் 5: நைட்ரஜன் மூலக்கூறு உருவாதல் (N_2)

நைட்ரஜன் மூலக்கூறு இரண்டு நைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைவதால் உருவாகிறது. ஒவ்வொரு நைட்ரஜன் அணுவும் தங்களின் வெளிக்கூட்டில் ஐந்து இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைப் (2,5) பெற்றுள்ளன. அவ்விரு நைட்ரஜன் அணுக்களும் தலாமூன்று எலக்ட்ரான்களை தங்களுக்குள்ளே பங்கீடு செய்வதால் இரு அணுக்களும் நிலையான எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகின்றன. எனவே நைட்ரஜன் அணுக்களுக்கிடையே மூன்று பிணைப்பு உருவாகிறது.



பயிற்சி செய்:

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சேர்மங்களில் சகப்பிணைப்பு உருவாதலை விளக்கும் எலக்ட்ரான் அமைப்பு வரைபடத்தை வரைக.

1. கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு (CCl_4)
2. கார்பன் டை ஆக்ஸைடு (CO_2)
3. நீர் (H_2O)
4. அம்மோனியா (NH_3)

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 95 15-08-2018 18:16:11

சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகள்

சேர்மங்களின் பண்புகள் அவற்றில் உள்ள அணுக்களுக்கிடையான பிணைப்பின் தன்மையைப் பொறுத்தே அமையும் என நாம் அறிவோம். சகப்பிணைப்பு மூலம் உருவான சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் அயனிச்சேர்மங்களின் பண்புகளிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபடுகின்றன.

அ. இயற்பியல் நிலைமை – சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே நிலவும் கவர்ச்சி விசையைப் பொறுத்து அவற்றின் பிணைப்பு வலிமையாகவோ அல்லது வலிமையற்றதாகவோ இருக்கலாம். எனவே சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் வாயு நிலையிலோ, நீர்ம நிலையிலோ அல்லது மென்மையான திண்மங்களாகவோ இருக்கின்றன. எ.கா: ஆக்ஸிஜன் – வாயு, நீர் – நீர்மம், வைரம் – திண்மம்.

ஆ. மின்கடத்துத் திறன் – சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களில் அயனிகள் இல்லை. எனவே இவை மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை.

இ. உருகுநிலை – வைரம், சிலிகன் கார்பைடு போன்ற ஒரு சில சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களைத் தவிர மற்றவை அயனிச்சேர்மங்களை விட குறைந்த உருகுநிலையைப் பெற்றுள்ளன.

ஈ. கரைதிறன் – சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் பென்சீன் (C_6H_6), கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு (CCl_4) போன்ற முனைவற்ற கரைப்பான்களில் எளிதில் கரையும். நீர் போன்ற முனைவுள்ள கரைப்பான்களில் இவை எளிதில் கரைவதில்லை.

உ. கடினத்தன்மையும் நொறுங்கும் தன்மையும் – சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் கடினத்தன்மை அற்றவையாகவும் நொறுங்கும் தன்மையற்றவையாவும் உள்ளன. இவை மென்மையான திண்மங்களாகக் காணப்படுகின்றன.

ஊ. வினைபடுதிறன் – சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் மூலக்கூறு வினைகளில் ஈடுபடுவதால் இவற்றின் வினைவேகம் குறைவு.

செயல்பாடு 5

ஒரு கண்ணாடிக் குவளையில் நீரை எடுத்துக்கொண்டு அதில் ஒரு தேக்கரண்டி சர்க்கரையைச் சேர்க்கவும். மற்றொரு கண்ணாடிக் குவளையில் தேங்காய் எண்ணெயை எடுத்துக்கொண்டு அதில் ஒரு தேக்கரண்டி சர்க்கரையைச் சேர்க்கவும். இவ்விரண்டிலும் என்ன நிகழ்கிறது என்பதை உற்றுநோக்கி அதற்கான காரணத்தை உங்கள் ஆசிரியர் உதவியோடு கண்டறியவும்.

மேலும் அறிவோம்

வேறுபட்ட எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை கொண்ட ஆக்ஸிஜன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் போன்ற அணுக்கள் இணைவதால் முனைவுள்ள கரைப்பான்கள் உருவாகின்றன. எ.கா: நீர், எத்தனால், அசிட்டிக் அமிலம், அம்மோனியா. அயனிச்சேர்மங்கள் இத்தகைய கரைப்பான்களில் எளிதில் கரைகின்றன.

எலக்ட்ரான் கவர் தன்மையில் குறைந்த அளவே வேறுபாடு கொண்ட கார்பன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் போன்ற அணுக்கள் இணைவதால் முனைவற்ற கரைப்பான்கள் உண்டாகின்றன. எ.கா: அசிட்டோன், பென்சீன், டொலுவீன், டர்பன்டைன். சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் இத்தகைய கரைப்பான்களில் கரைகின்றன.

ஃபஜானின் விதி

உலோகம் அயனிப்பிணைப்பு மூலம் அலோகங்களோடு இணைகிறது. அவ்வாறு இணையும் போது அவை அயனிச் சேர்மங்களைத் தருவதை நாம் அறிவோம். ஒரு சேர்மத்திலுள்ள அணுக்கள் நேர் மற்றும் எதிர்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 96 15-08-2018 18:16:11

மின் சுமை கொண்ட அயனிகளாக முற்றிலுமாக பிரிவுறுதல் முனைவுறுதல் எனப்படும். அவ்வாறு முனைவுற்ற சேர்மங்கள் அயனிச்சேர்மங்கள் எனப்படுகின்றன.

1923 ஆம் ஆண்டு ஃபஜான் என்ற அறிவியல் அறிஞர் X– கதிர் படிகநிறமானி ஆய்வுகளின் அடிப்படையில் ஒரு சில அயனிச் சேர்மங்கள், சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதைக் கண்டறிந்தார். இந்த ஆய்வுகளின் அடிப்படையில் அவர் ஒரு சேர்மம் அயனிப்பிணைப்பைப் பெற்றுள்ளதா அல்லது சக பிணைப்பைப் பெற்றுள்ளதா என்பதை ஒரு சில காரணிகளைக் கொண்டு கண்டறிய ஒரு விதிமுறையை உருவாக்கினார். இவ்வழிமுறைகள் ஃபஜான் விதி எனப்படுகிறது. ஃபஜானின் விதி நேர்மின் அயனியின் மின் சுமையையும், நேர் மற்றும் எதிர் மின் அயனிகளின் உருவ அளவையும் தொடர்புபடுத்துகிறது.

- நேர்மின் அயனியின் உருவ அளவு சிறியதாகவும், எதிர்மின் அயனியின் உருவ அளவு பெரியதாகவும் இருந்தால், பிணைப்பு சகப்பிணைப்புத் தன்மை பெறும்.
- நேர்மின் அயனியின் மின்சுமை அதிகரிக்க அதிகரிக்க சகப்பிணைப்புத் தன்மை அதிகரிக்கும்.

ஃபஜான் விதியின் சுருக்கம்:

அயனித்தன்மை	சகப்பிணைப்புத் தன்மை
குறைந்த நேர்மின் சுமை	அதிக நேர்மின் சுமை
நேர்மின் அயனி – உருவ அளவு பெரியது	நேர்மின் அயனி – உருவ அளவு சிறியது
எதிர் மின் அயனி – உருவ அளவு சிறியது	எதிர் மின் அயனி – உருவ அளவு பெரியது

உதாரணத்திற்கு, சோடியம் குளோரைடை கருதுவோம். சோடியத்தின் மின்சுமை (+1) குறைவாகவும் அதன் உருவ அளவு பெரியதாகவும் மற்றும் குளோரின் எதிர்மின் அயனியின் உருவ அளவு சிறியதாகவும் உள்ளதால், மின்சுமைகள் எளிதில் பிரிவடைகின்றன. ஆனால் அலுமினியம் டிரை அயோடைடில், அலுமினியத்தின் மின்சுமை அதிகம் (+3) மற்றும் அதன் உருவ அளவு சிறியது. அயோடைடு அயனி அலுமினியம் அயனியை விட உருவ அளவில் பெரியது. எனவே அவற்றிற்கிடையான மின்சுமை பிரிகையடைந்து

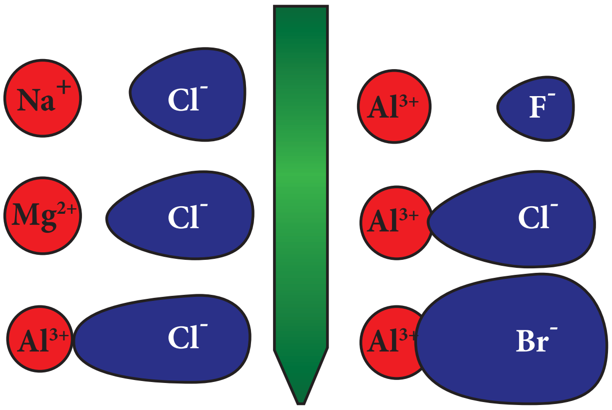
அட்டவணை 5.4: அயனிச் சேர்மங்களுக்கும் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

அயனிச் சேர்மங்கள்	சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள்
உலோக அணுவிலிருந்து அலோக அணுவிற்கு ஒரு எலக்ட்ரான் இடம் பெயர்வதால் உருவாகின்றன.	அலோக அணுக்களுக்கிடையே எலக்ட்ரான்கள் பங்கிடப்படுவதால் உருவாகின்றன.
நேர் மற்றும் எதிர் அயனிகளுக்கிடையே வலிமையான நிலைமின் கவர்ச்சி விசை காணப்படுகிறது.	எலக்ட்ரான்களின் பகிர்வு. எனவே அணுக்களிடையே வலிமை குறைந்த கவர்ச்சி விசை காணப்படுகிறது.
அறை வெப்பநிலையில் திண்மங்கள்	வாயுக்கள், நீர்மங்கள் , மென்மையான திண்மங்கள்
உருகிய நிலையிலும் கரைசல் நிலையிலும் மின்சாரத்தை கடத்தும்	மின்சாரத்தை கடத்துவதில்லை
உருகுநிலையும், கொதிநிலையும் அதிகம்	உருகுநிலையும், கொதிநிலையும் குறைவு
முனைவுள்ள கரைப்பான்களில் கரையும்	முனைவற்ற கரைப்பான்களில் கரையும்
கடினமானது, நொறுங்கும் தன்மையுடையது	மென்மையானது, மெழுகுத்தன்மையுடையது.
அயனிகள் வினைகளில் பங்கேற்பதால் வினைகள் உடனடியாகவும், மிக வேகமாகவும் நடைபெறும்.	மூலக்கூறுகள் வினைகளில் பங்கேற்பதால் வினையின் வேகம் குறைவு.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 97 15-08-2018 18:16:11

முனைவுறுதல் நடைபெறுவதில்லை. ஆகவே அலுமினியம் டிரை அயோடைடு ஒரு சகப்பிணைப்புச் சேர்மம் ஆகும்.

பின்வரும் படம் அயனிச் சேர்மங்களின் முனைவுறும் தன்மையை எளிமையாக விளக்குகிறது.



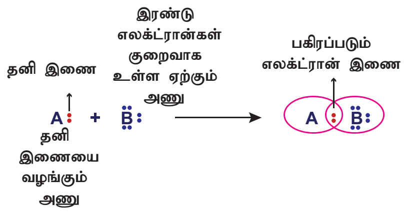
5.3.3 ஈதல் சகப்பிணைப்பு உருவாதல்

எளிய சகப்பிணைப்பு உருவாதலின் போது, பிணைப்பில் ஈடுபடும் இரு அணுக்களும் தலா ஒரு எலக்ட்ரான் வீதம் பங்கீடு செய்து பிணைப்பை உருவாக்குகின்றன. எனினும், ஒரு சில சேர்மங்களில் சகப்பிணைப்பு உருவாகத் தேவையான இரு எலக்ட்ரான்களையும் பிணைப்பில் ஈடுபடும் ஏதேனும் ஒரு அணு வழங்கிப் பிணைப்பை உருவாக்குகிறது. இத்தகைய பிணைப்பு ஈதல் சகப்பிணைப்பு (அ) ஈதல் பிணைப்பு எனப்படுகிறது.

ஈதல் பிணைப்பில் ஈடுபடும் எலக்ட்ரான்கள் தனி இரட்டை (lone pair) எனப்படுகின்றன. தனி இரட்டை எலக்ட்ரான்களை வழங்கும் அணு "ஈனி அணு" எனவும், அவற்றை ஏற்கும் அணு "ஏற்பி அணு" எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. ஈதல் சகப்பிணைப்பு, ஈனி அணுவிலிருந்து ஏற்பி அணுவிற்கு வரையப்படும் அம்புக்குறி மூலம் குறிக்கப்படுகிறது.

ஈதல் சகப்பிணைப்பு உருவாதல்

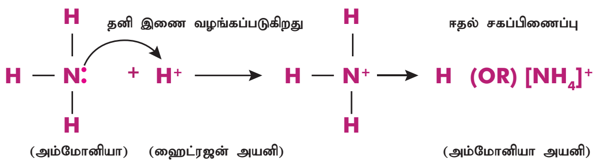
A மற்றும் B என்ற இரு அணுக்களைக் கருதுவோம். A அணுவில் பங்கிடப்படாத தனி இரட்டை எலக்ட்ரான்கள் இருப்பதாகவும், B அணுவில் நிலையான எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பிற்கு இரண்டு எலக்ட்ரான்கள் குறைவாக இருப்பதாகவும் கொள்வோம். இப்போது A அணு தன் வசம் உள்ள தனி இரட்டை எலக்ட்ரான்களை அணு B க்கு வழங்கி பிணைப்பை உருவாக்குகிறது. பிணைப்பில் உள்ள இரு எலக்ட்ரான்களையும் A அணு வழங்கியிருந்த போதும் அவற்றை A மற்றும் B ஆகிய இரண்டு அணுக்களும் சமமாகப் பங்கிட்டுக்கொள்கின்றன. இவ்வாறு உருவாகும் பிணைப்பு ஈதல் சகப்பிணைப்பு $(A \rightarrow B)$ எனப்படுகிறது.



உ.ம். $NH_3 \rightarrow BF_3$

விளக்கம் 1: அம்மோனியம் அயனியில் ஈதல் சகப்பிணைப்பு உருவாதல் (NH_4^+)

அம்மோனியாவுடன் (NH_3), ஹைட்ரஜன் அயனி (H^+) இணைந்து அம்மோனியம் அயனி உருவாகிறது. அம்மோனியா மூலக்கூறில் உள்ள நைட்ரஜன் அணு 5 இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளது. இதில் 3 எலக்ட்ரான்கள் 3 ஹைட்ரஜன் அணுவுடன் சகப்பிணைப்பில் ஈடுபட்டுள்ளன. மீதம் உள்ள, பிணைப்பில் ஈடுபடாத தனித்த இணை எலக்ட்ரான்களை நைட்ரஜன் அணுவானது, ஹைட்ரஜன் அயனிக்கு வழங்கி அம்மோனியம். அயனியை உருவாக்குகிறது. பிணைப்பிற்குத் தேவையான இரண்டு எலக்ட்ரான்களையும் நைட்ரஜன் அணுவே வழங்குவதால் இப்பிணைப்பு ஈதல் சகப்பிணைப்பு $(N \rightarrow H)$ எனப்படுகிறது.

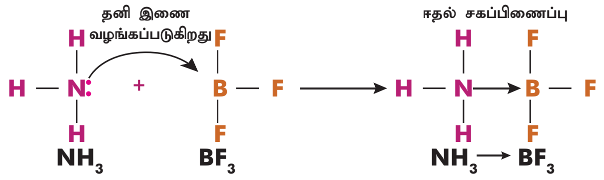


athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

9th_Science_Term2_Tamil.indb 98 15-08-2018 18:16:12

விளக்கம் 2: $NH_3 \rightarrow BF_3$ மூலக்கூறு இடையே சகப்பிணைப்பு உருவாதல்

ஒரு சில சேர்மங்களில் ஈதல் சகப்பிணைப்பானது ஒரு மூலக்கூறு, தனித்த இணை எலக்ட்ரான்களை மற்றொரு மூலக்கூறுவிற்கு வழங்குவதால் உருவாகிறது. எடுத்துக்காட்டாக அம்மோனியா மூலக்கூறு (NH_3) தனித்த இணை எலக்ட்ரான்களை போரான் டிரை புளூரைடு (BF_3) மூலக்கூறுவிற்கு வழங்கி ஈதல் சகப்பிணைப்பை உருவாக்குகிறது ($NH_3 \rightarrow BF_3$). இங்கு NH_3 ஈனி மூலக்கூறாகவும் BF_3 ஏற்பி மூலக்கூறாகவும் உள்ளன.



ஈதல் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகள்

அ. இயற்பியல் நிலைமை – இச்சேர்மங்கள் வாயுநிலை, நீர்ம நிலை மற்றும் திண்ம நிலைகளில் காணப்படுகின்றன.

ஆ. மின்கடத்துத் திறன் – சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களைப் போலவே, ஈதல் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களிலும் அயனிகள் இல்லை. எனவே இவை அரிதில் மின்கடத்திகள் ஆகும்.

இ. உருகுநிலை – ஈதல் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலை சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களை விட அதிகமாகவும் அயனிச் சேர்மங்களை விட குறைவாகவும் காணப்படுகின்றன.

உ. கரைதிறன் – நீர் போன்ற முனைவுள்ள கரைப்பான்களில் மிகச்சிறிதளவே கரையும் அல்லது கரைவதில்லை. பென்சீன், டொலுவீன், கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு போன்ற முனைவற்ற கரைப்பான்களில் எளிதில் கரைகிறது.

ஊ. வினைபடுதிறன் – இச்சேர்மங்கள் மெதுவான மூலக்கூறு வினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.

5.4 ஆக்ஸிஜனேற்றம், ஒடுக்கம் மற்றும் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகள்

கீழுள்ள படத்தை உற்றுநோக்கவும். ஒரு ஆப்பிள் பழத்தை வெட்டி சிறிது நேரம் வைத்திருந்தால் அதன் வெட்டுப்பரப்பு பழுப்பு நிறமாக மாறுவதைக் காணலாம். அதைப்போலவே இரும்புச் சாமான்களில் துருபிடித்தலை அன்றாட வாழ்வில் காண்கிறோம். இத்தகைய நிகழ்வுகள் ஏன் நிகழ்கிறது எனத் தெரியுமா? இவை நிகழக் காரணம் ஆக்ஸிஜனேற்றம் எனும் வினை ஆகும்.

ஆக்ஸிஜனேற்றம்: ஒரு வேதிவினையில் ஆக்ஸிஜன் சேர்க்கப்படுதலோ, ஹைட்ரஜன் நீக்கப்படுதலோ அல்லது எலக்ட்ரான்கள் நீக்கப்படுதலோ நிகழும் போது அந்த வினை ஆக்ஸிஜனேற்றம் எனப்படுகிறது.

$2\,Mg + O_2 \rightarrow 2\,MgO$ (ஆக்ஸிஜன் சேர்க்கப்படுதல்)

$CaH_2 \rightarrow Ca + H_2$ (ஹைட்ரஜன் நீக்கப்படுதல்)

$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$ (எலக்ட்ரான் நீக்கப்படுதல்)

ஒடுக்கம்: ஒரு வேதிவினையில் ஹைட்ரஜன் சேர்க்கப்படுதலோ, ஆக்ஸிஜன் நீக்கப்படுதலோ அல்லது எலக்ட்ரான் ஏற்கப்படுதலோ நிகழும் போது அந்த வினை ஒடுக்கம் எனப்படுகிறது.

$2\,Na + H_2 \rightarrow 2\,NaH$ (ஹைட்ரஜன் சேர்க்கப்படுதல்)

$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ (ஆக்ஸிஜன் நீக்கப்படுதல்)

$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$ (எலக்ட்ரான் சேர்க்கப்படுதல்)

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 99 15-08-2018 18:16:12

ஆக்ஸிஜனேற்ற – ஒடுக்க வினைகள்: பொதுவாக, ஒரு வினையில் ஆக்ஸிஜனேற்றமும் ஒடுக்கமும் ஒரே நேரத்தில் நிகழ்கின்றன. ஒரு வினைபடு பொருள் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையும் போது மற்றொன்று ஒடுக்கமடைகிறது. எனவே, இவ்வகையான வினைகள் ஆக்ஸிஜனேற்ற – ஒடுக்க வினைகள் எனப்படுகின்றன.

எ.கா 1 : $2\ PbO + C \rightarrow 2\ Pb + CO_2$

எ.கா 2 : $Zn + CuSO_4 \rightarrow Cu + ZnSO_4$

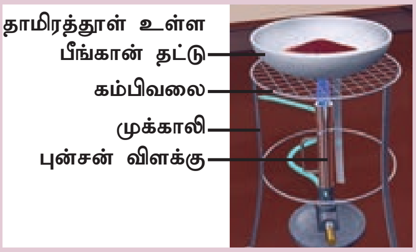
எ.கா. 1 ல், PbO ஆக்ஸிஜனை இழந்து ஒடுக்கமடைகிறது. C அணு ஆக்ஸிஜனை ஏற்று அக்ஸிஜனேற்றம் அடைகிறது.

ஆக்ஸிஜனேற்றம்	ஆக்ஸிஜனை சேர்த்தல்
	ஹைட்ரஜனை நீக்குதல்
	எலக்ட்ரானை இழத்தல்
ஒடுக்கம்	ஹைட்ரஜனை சேர்த்தல்
	ஆக்ஸிஜனை நீக்குதல்
	எலக்ட்ரானை ஏற்றல்

செயல்பாடு 6

ஒரு கிராம் தாமிரத் தூளை ஒரு பீங்கான் தட்டில் எடுத்துக்கொள்ளவும். அதை படத்தில் உள்ளவாறு ஒரு முக்காலியின் மேல் கம்பிவலையை வைத்து அதன்மேல் பீங்கான் தட்டை வைத்து புன்சன் விளக்கால் சூடுபடுத்தவும். நிறம் மாறுவதை உற்றுநோக்கவும். ஆம், செம்பழுப்பு நிற தாமிர தூள் கருப்பு நிறமாக மாறுகிறது. சூடு படுத்தும்போது காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனுடன் தாமிரத்தூள் வினை புரிந்து தாமிர ஆக்ஸைடு (CuO) உருவாகிறது. இதன் நிறம் கருப்பு, எனவே செம்பழுப்பு நிறம் கருப்பாக மாறுகிறது.

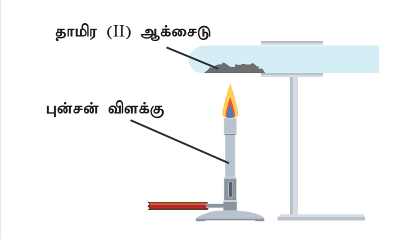
$Cu + O_2 \rightarrow 2\ CuO$ (ஆக்ஸிஜனேற்ற வினை)



செயல்பாடு 7

செயல்பாடு 6 ல் பெறப்பட்ட தாமிர ஆக்ஸைடை சூடுபடுத்தி அதன்மேல் ஹைட்ரஜன் வாயுவைச் செலுத்தவும். இப்பொழுது நிறம் மாறுவதை உற்றுநோக்கவும். ஆம், கருப்பு நிறம் மெதுவாக செம்பழுப்பாக மாறுகிறது. இந்நிகழ்வு, தாமிர ஆக்ஸைடு ஒடுக்கடைந்து (ஆக்ஸிஜனை இழந்து) தாமிரமாக மாறுவதால் உண்டாகிறது.

$Cu + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ (ஒடுக்க வினை)



இச்சோதனையின் காணொளியினை கீழ்க்கண்ட YouTube இணையத்தில் காணலாம்.

https://www.youtube.com/watch?v=tEwp2fitmpl
https://youtu.be/gJWZ8nHn59Y

ஆக்ஸிஜனேற்றி மற்றும் ஒடுக்கிகள்

மற்ற பொருள்களை ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையச் செய்யும் பொருள்கள் ஆக்ஸிஜனேற்றிகள் எனப்படும். இவை மற்றவற்றிடமிருந்து எலக்ட்ரானை வாங்கிக்கொள்வதால் இவற்றை எலக்ட்ரான் ஏற்பிகள் எனவும் அழைக்கிறோம்.

எ.கா : H_2O_2, MnO_4^-, CrO_3, $Cr_2O_7^{2-}$

மற்ற பொருள்களை ஒடுக்கம் அடையச் செய்யும் பொருள்கள் ஒடுக்கிகள் எனப்படும். இவை மற்றவற்றிற்கு எலக்ட்ரானை வழங்குவதால் இவற்றை எலக்ட்ரான் ஈனிகள் எனவும் அழைக்கிறோம்.

எ.கா : $NaBH_4$, $LiAlH_4$ மற்றும் பல்லேடியம், பிளாட்டினம் போன்ற உலோகங்கள்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 100 15-08-2018 18:16:12

அன்றாட வாழ்வில் ஆக்ஸிஜனேற்ற வினைகள்

இயற்கையில் உள்ள காற்றில் காணப்படும் ஆக்ஸிஜனானது, உலோகங்கள் முதல் உயிருள்ள திசுக்கள் வரை பலவற்றை ஆக்ஸினேற்றம் அடையச் செய்கிறது.

- பளபளக்கும் உலோகங்கள், காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனுடன் வினைபுரிந்து உலோக ஆக்ஸைடுகளாக மாறுவதால் தங்களின் பளபளப்பை இழக்கின்றன. இதற்கு உலோகங்களின் அரிமானம் (Corrosion) என்று பெயர்.
- புதிதாக வெட்டப்பட்ட காய்கறிகளும், பழங்களும் சிறிது நேரத்தில் நிறம் மாறுவது, அவற்றிலுள்ள நொதிகள் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைவதால் உண்டாவதாகும்.
- திறந்து வைக்கப்பட்ட உணவுப்பொருள்கள் கெட்டுப்போவதற்கு (Rancidity) அப்பொருள்கள் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைதலே காரணமாகும்.

மேலும் அறிவோம்

வண்ணம் பூசுதல், எண்ணெய் விடுதல், பசை பூசுதல், முலாம் பூசுதல் மற்றும் உலோகக்கலவையாக்கல் போன்றவை உலோக அரிமானத்தை தடுக்கும் முறைகள் ஆகும்.

- வைட்டமின்–C, வைட்டமின்–E போன்றவற்றை சேர்ப்பதன் மூலம் உணவுப் பொருள்கள் எளிதில் கெட்டுப்போகாமல் பாதுகாக்கலாம்.
- காற்றுப் புகாத கலன்களில் உணவுப் பொருள்களை பாதுகாப்பது ஆக்ஸிஜனேற்றத்தால் உணவு வீணாவதைத் தடுக்கும். உருளைக் கிழங்கு வறுவல் போன்ற அடைக்கப்பட்ட உணவுப் பொருள்களின் பைகளில் நைட்ரஜன் வாயுவை நிரப்புவதன் மூலம், அப்பைகளில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் நீக்கப்படுகிறது.

ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்

ஒரு தனிமத்தின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் என்பது அத்தனிமத்தின் அணுவின் அனைத்து எலக்ட்ரான்களும் கணக்கில் கொள்ளப்படும்போது எஞ்சிய மின்சுமை ஆகும். ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் என்பதை ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலை எனவும் அழைக்கிறோம். ஒரு அணு பிணைப்பில் ஈடுபடும் போது எத்தனை எலக்ட்ரான்களை ஏற்கிறதோ அல்லது இழக்கிறதோ அந்த எண்ணிக்கையை ஆக்ஜினேற்ற எண் என்கிறோம்.

ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அனைத்து அணுக்களின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்களின் கூடுதல் பூஜ்யமாகும். அயனிகளைப் பொருத்த வரையில் இக்கூடுதல் மதிப்பு அயனிகளின் மீதுள்ள நிகர மின்சுமைக்குச் சமம். சேர்மங்களில் அதிக எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை உள்ள அணு எதிர் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணையும், குறைந்த எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை கொண்ட அணு நேர் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணையும் பெறும்.

மேலும் அறிவோம்

பிணைப்பில் உள்ள இணை எலக்ட்ரான்களை தன்னை நோக்கி கவர்ந்திழுக்கும் தன்மை எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு:

- KBr மூலக்கூறில் உள்ள K அணு +1 ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணையும் Br அணு –1 ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணையும் பெறுகிறது.
- NH_3 மூலக்கூறில் உள்ள N ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் –3
- H ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் +1 (உலோக ஹைட்ரைடுகள் தவிர)
- பெரும்பாலான சேர்மங்களில் ஆக்ஸிஜனின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் –2

மேலும் அறிவோம்

அதிக விலைமதிப்புள்ள உலோகமான தங்கம், அரிமானத்திற்கு உள்ளாவதில்லை.

ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணை நிர்ணயித்தல் – கணக்கீடுகள்:

ஒரு நடுநிலையான மின்சுமையற்ற மூலக்கூறின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் பூஜ்ஜியமாகும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 101 15-08-2018 18:16:12

விளக்கம் 1: H_2O ல் உள்ள H மற்றும் O ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்

H – ன் ஆக்ஸினேற்ற எண் = +1 எனவும், O – ன் ஆக்ஸினேற்ற எண் = – 2 எனவும் கொள்வோம்.

H_2O ல் $2 \times (+1) + 1 \times (-2) = 0$

$2 - 2 = 0$

எனேவ, H ன் ஆ.எண்: +1, O ன் ஆ.எண்: –2

விளக்கம் 2: NaCl – ல் உள்ள Na மற்றும் Cl ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்

Na ன் ஆக்ஸினேற்ற எண் = +1, Cl – ன் ஆக்ஸினேற்ற எண் = –1

எனவே, NaCl ல் $(+1) + (-1) = 0$

∴ Na = +1, Cl = –1

விளக்கம் 3: H_2SO_4 ல் உள்ள S ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்

H – ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = +1

O – ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = –2

S – ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = x என்க

எனவே, H_2SO_4 – ல்

$$2 \times (+1) + (+1) + x + 4x(-2) = 0$$

$$(+2) + x + (-8) = 0$$

$$x = +6$$

∴ S ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = +6

விளக்கம் 4: $K_2Cr_2O_7$ – ல் உள்ள Cr ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்

K – ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = +1

O – ன் ஆகஸிஜனேற்ற எண் = –2

Cr – ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = x என்க

எனவே, $K_2Cr_2O_7$ – ல்

$$2 \times (+1) + 2 \times (x) + 7 \times (-2) = 0$$

$$(+2) + 2x + (-14) = 0$$

$$2x = 12$$

$$x = 6$$

∴ Cr ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = +6

விளக்கம் 5: $FeSO_4$ – ல் உள்ள Fe ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்

O ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = –2

S ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = +6

Fe ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = x என்க.

எனவே, $FeSO_4$ – ல் $x + (+6) + 4 \times (-2) = 0$

$$x + 6 - 8 = 0$$

$$x = +2$$

$$= +2$$

∴ Fe ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் = +2

கணக்கீடுகள்

1. $KMnO_4$ ல் உள்ள Mn ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணைக் காண்க.
2. $Na_2Cr_2O_7$ ல் உள்ள Cr ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணைக் காண்க.
3. $CuSO_4$ ல் உள்ள Cu ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணைக் காண்க.
4. FeO ல் உள்ள Fe ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணைக் காண்க.

நினைவில் கொள்க

- கோஸல் மற்றும் லூயில் மந்த வாயுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு அடிப்படையில் அணுக்கள் ஏன் இணைந்து மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன என்பதை விளக்கினர்.
- நிலைத்த வெளிக்கூட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெற்றுள்ளதால் மந்த வாயுக்கள் எலக்ட்ரான்களை ஏற்கும் அல்லது இழக்கும் தன்மையைப் பெற்றிருப்பதில்லை.
- 1916 ல் கோஸல் மற்றும் லூயிஸ் வெளியிட்ட அணுக்களுக்கு இடையிலான வேதிப்பிணைப்பை விளக்கும் கொள்கை இணைதிறன் எலக்ட்ரான் கொள்கை அல்லது எண்ம விதி எனப்பட்டது.
- எலக்ட்ரான் புள்ளி அமைப்பு அல்லது லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு என்பது தனிமத்தின் குறியீட்டை எழுதி, அதனைச் சுற்றி அத்தனிம அணுவின் இணைதிறன் ஆற்றல் மட்டத்தில் உள்ள எலக்ட்ரான்களை புள்ளிகளாகக் குறிப்பிடுவதாகும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 102 15-08-2018 18:16:13

- அணுக்களுக்கிடையே பலவிதமான வேதிப்பிணைப்புகள் மூலம் மூலக்கூறுகள் உருவாவதால் அம்மூலக்கூறுகளின் பண்புகள் வேதிப் பிணைப்பின் வகையைப் பொருத்து அமைகின்றன.
- நேர் மற்றும் எதிர் அயனிகளுக்கிடையிலான நிலைமின் கவர்ச்சி விசையால் அயனிப்பிணைப்பு உருவாகிறது. இப்பிணைப்பு நிலைமின் பிணைப்பு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
- அணுக்களுக்கிடையே எலக்ட்ரான்கள் சமமாக பங்கிடப்படுவதால் சகப்பிணைப்பு உருவாகிறது. இவ்வாறு பங்கிடப்பட்ட எலக்ட்ரான்கள் இரு அணுக்களுக்கும் பொதுவாகக் கருதப்படும். இவ்வாறு உருவாகும் பிணைப்பு அணுப்பிணைப்பு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
- பிணைப்பிற்குத் தேவையான இரண்டு எலக்ட்ரான்களையும், பிணைப்பில் ஈடுபடும் இரண்டு அணுக்களில் ஏதேனும் ஒரு அணு வழங்கி ஏறபடுத்தும் பிணைப்பு ஈதல் சகப்பிணைப்பு அல்லது ஈதல் பிணைப்பு எனப்படும்.
- மற்றவற்றை ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையச் செய்பவை ஆக்ஸிஜனேற்றிகள் எனப்படும். இவற்றை எலக்ட்ரான் ஏற்பிகள் எனவும் அழைக்கிறோம்.
- மற்றவற்றை ஒடுக்கம் அடையச் செய்பவை ஒடுக்கிகள் எனப்படும் இவற்றை எலக்ட்ரான் ஈனிகள் எனவும் அழைக்கிறோம்.
- ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் என்பது ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

A-Z சொல்லடைவு

வேதிப் பிணைப்பு	அணுக்கள் ஒருங்கிணைந்து மூலக்கூறு உருவாகக் காரணமான கவர்ச்சி விசை.
எண்ம விதி	வெளிக் கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பெறும் தன்மை
வலிமையான பிணைப்பு	அயனிப்பிணைப்பு, சகப்பிணைப்பு, ஈதல் சகப்பிணைப்பு, உலோக பிணைப்பு
வலிமையற்ற பிணைப்பு	ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு, வான்டர் வால்ஸ் கவர்ச்சி விசை
அயனிப் பிணைப்பு	நேர் அயனி மற்றும் எதிர் அயனிகளுக்கிடையே எலக்ட்ரான் பரிமாற்றத்தால் உருவாவது
சகப்பிணைப்பு	அணுக்களுக்கிடையே எலக்ட்ரான் சமமாக பகிர்ந்து கொள்ளப்படுவதால் உருவாவது.
ஈதல் சகப்பிணைப்பு	பிணைப்பிற்குத் தேவையான இரண்டு எலக்ட்ரான்களையும் ஒரே அணு தந்து பிணைப்பை உருவாக்குவது
ஆக்ஸிஜனேற்றம்	ஒரு வினையில் ஆக்ஸிஜனை சேர்த்தல் அல்லது ஹைட்ரஜனை நீக்குதல் அல்லது எலக்ட்ரானை இழத்தல்.
ஒடுக்கம்	ஒரு வினையில் ஹைட்ரஜனை சேர்த்தல் அல்லது ஆக்ஸிஜனை நீக்குதல் அல்லது எலக்ட்ரானை ஏற்றல்
ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க வினை	ஒரே வினையில் ஆக்ஸினேற்றமும் ஒடுக்கமும் ஒரே நேரத்தில் நடைபெறுவது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 103 15-08-2018 18:16:13

ஆக்ஸிஜனேற்றிகள்	மற்ற பொருள்களை ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடையச் செய்யும் பொருள்கள்
ஒடுக்கிகள்	மற்ற பொருள்களை ஒடுக்கம் அடையச் செய்யும் பொருள்கள்
ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்	ஒரு தனிமத்தின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் என்பது அத்தனிமத்தின் அணுவின் அனைத்து எலக்ட்ரான்களும் கணக்கில் கொள்ளப்படும்போது எஞ்சிய மின்சுமை ஆகும்.

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

1. கார்பன் அணுவில் உள்ள இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

   அ. 2 ஆ. 4 இ. 3 ஈ. 5

2. சோடியத்தின் அணு எண் 11. அது ______ நெருக்கமான மந்த வாயுவின் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெறுகிறது.

   அ. ஒரு எலக்ட்ரானை ஏற்று

   ஆ. இரண்டு எலக்ட்ரான்களை ஏற்று

   இ. ஒரு எலக்ட்ரானை இழந்து

   ஈ. இரண்டு எலக்ட்ரான்களை இழந்து

3. இணைதிறன் ஆற்றல் மட்டத்தில் 1, 2 அல்லது 3 எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டுள்ள அணுக்கள் ______ அயனியாக மாற வல்லவை.

   அ. நேர் அயனி ஆ. எதிர் அயனி

4. வேதிவினைகளில் எலக்ட்ரான்களை ஏற்று எதிர் அயனியாக மாறக்கூடிய தனிமம்

   அ. பொட்டாசியம் ஆ. கால்சியம்

   இ. புளூரின் ஈ. இரும்பு

5. உலோகங்களுக்கும் அலோகங்களுக்கும் இடையே தோன்றும் பிணைப்பு ______

   அ. அயனிப்பிணைப்பு

   ஆ. சகப் பிணைப்பு

   இ. ஈதல் சகப் பிணைப்பு

6. ______ சேர்மங்கள் அதிக உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலை கொண்டவை

   அ. சகப்பிணைப்பு

   ஆ. ஈதல் சகப்பிணைப்பு

   இ. அயனிப் பிணைப்பு

7. சகப்பிணைப்பு ______ மூலம் உருவாகிறது

   அ. எலக்ட்ரான் பரிமாற்றத்தின்

   ஆ. எலக்ட்ரான் பங்கீடு

   இ. ஒரு இணை எலக்ட்ரான்களின் பங்கீடு

8. ஆக்ஸிஜனேற்றிகள் ______ எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

   அ. எலக்ட்ரான் ஈனி ஆ. எலக்ட்ரான் ஏற்பி

9. வெளிக்கூட்டில் எட்டு எலக்ட்ரான்களுடன் நிலைத்த எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்ற தனிமங்கள் ______

   அ. ஹாலோஜன்கள் ஆ. உலோகங்கள்

   இ. மந்த வாயுக்கள் ஈ. அலோகங்கள்

10. அ. ஓர் அணு எலக்ட்ரானை இழந்து ______ அயனியாகிறது.

    ஆ. ஓர் அணு எலக்ட்ரானை ஏற்று ______ அயனியாகிறது.

AVSFES

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 104 15-08-2018 18:16:13

II. சிறுவினாக்கள்

1. தனிமங்கள் எவ்வாறு மந்த வாயுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பிற்கு மாறுகின்றன?
2. CCl_4 நீரில் கரைவதில்லை. ஆனால் NaCl நீரில் கரைகிறது. காரணம் கூறு.
3. எண்ம விதியை எடுத்துக்காட்டுடன் கூறுக.
4. பிணைப்பின் வகைகள் யாவை?
5. பொருந்தாததைத் தேர்ந்தெடு.

   அ. H_2, Cl_2, NaCl, O_2, N_2

   ஆ. H_2O_2, MnO_4^-, $LiAlH_4$, $Cr_2O_7^{2-}$
6. தவறான கூற்றைக் கண்டறிந்து அவற்றைச் சரி செய்க.

   அ. அயனிச் சேர்மங்கள் முனைவற்ற கரைப்பான்களில் கரையும்.

   ஆ. சகப் பிணைப்புச் சேர்மங்கள் உருகிய நிலையிலும், கரைசல் நிலையிலும் மின்சாரத்தைக் கடத்தும்
7. அட்டவணையை நிரப்புக

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் அமைப்பு	இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள்	லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு
லித்தியம்	3			
போரான்	5			
ஆக்ஸிஜன்	8			

8. கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு (CO_2) உருவாதல் வினையின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை வரைக.
9. கீழ்க்கண்ட மூலக்கூறுகளில் உள்ள பிணைப்பின் வகையின் அடிப்படையில் அட்டவணையை நிரப்புக.

   $CaCl_2$, H_2O, CaO, CO, KBr, HCl, CCl_4, HF, CO_2, Al_2Cl_6

அயனிப்பிணைப்பு	சகப்பிணைப்பு	ஈதல் சகப்பிணைப்பு

10. சரியாகப் பொருந்துவதைத் தேர்ந்தெடு

    அயனிச் சேர்மங்களின் பொதுவான பண்புகள்

    அ. இவை அறை வெப்பநிலையில் வாயுக்கள்

    ஆ. இவை கடினமான மற்றும் நொறுங்கும் தன்மை கொண்டவை

    இ. இவை மூலக்கூறு வினைகளுக்குட்படுகிறது.

    ஈ. இவற்றின் உருகுநிலை குறைவு.
11. கீழ்க்கண்ட வினைகள் ஆக்ஸிஜனேற்ற / ஒடுக்க வினைகளா எனக் காண்க.

    அ. $Na \rightarrow Na^+ + e^-$

    ஆ. $Fe^{3+} + 2\ e^- \rightarrow Fe^+$
12. கொடுக்கப்பட்ட பண்புகளின் அடிப்படையில் சேர்மங்களின் வகையைக் கண்டறிக (அயனி / சக/ ஈதல் சகப்பிணைப்பு)

    அ. முனைவற்ற கரைப்பான்களில் கரையும்

    ஆ. வினையின் வேகம் மிக அதிகம்

    இ. மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை

    ஈ. அறை வெப்பநிலையில் திண்மங்கள்
13. அணு எண் 20 கொண்ட X என்ற தனிமம், அணு எண் 8 கொண்ட Y என்ற தனிமத்துடன் இணைந்து XY என்ற மூலக்கூறை உருவாக்குகிறது என்க. XY மூலக்கூறு உருவாதலின் புள்ளி அமைப்பு வரைபடம் வரைக.
14. $MgCl_2$ வை அயனிச் சேர்மமாகவும், CH_4 ஐ சகப்பிணைப்புச் சேர்மமாகவும் கொண்டு, இவ்விரு சேர்மங்களுக்கும் உள்ள ஏதேனும் இரண்டு வேறுபாடுகளை எழுதுக.
15. மந்த வாயுக்கள் ஏன் மந்தத் தன்மையுடன் காணப்படுகின்றன?

III. பெருவினா

1. அயனிச் சேர்மங்களுக்கும் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை அட்டவணைப்படுத்துக.
2. கீழ் உள்ள கூற்றுகள் ஒவ்வொன்றிற்கும் ஓர் எடுத்துக்காட்டு தருக.

   அ. இரண்டு சகப்பிணைப்பு உள்ள ஒரு சேர்மம்

   ஆ. ஒரு அயனிப் பிணைப்பு உள்ள ஒரு சேர்மம்

   இ. இரண்டு சகப்பிணைப்பும், ஒரு ஈதல் சகப்பிணைப்பும் உள்ள ஒரு சேர்மம்.

   ஈ. மூன்று சகப்பிணைப்பு உள்ள ஒரு சேர்மம்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 105 15-08-2018 18:16:13

3. தவறான கூற்றை கண்டறிந்து சரி செய்க.

அ. சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களைப் போலவே, ஈதல் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களும் மின் சுமை கொண்ட (அயனிகள்) துகள்களைப் பெற்றுள்ளன. எனவே அவை நல்ல மின்கடத்திகள்

ஆ. ஹைட்ரஜன் பிணைப்புடன் ஒப்பிடும் போது அயனிப் பிணைப்பு வலிமை குறைந்த பிணைப்பு ஆகும்.

இ. அயனிப் பிணைப்பு எலக்ட்ரான்களை சமமாக பங்கீடு செய்வதால் உருவாகிறது.

ஈ. எலக்ட்ரான் இழப்பு ஆக்ஸிஜனேற்றம் என்றும், எலக்ட்ரான் ஏற்பு ஒடுக்கம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

உ. பிணைப்பில் ஈடுபடாத எலக்ட்ரான்களை இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் என்கிறோம்.

4. ஈதல் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களின் பண்புகளை விவரி.

5. பின்வரும் சேர்மங்களில் உள்ள குறிப்பிட்ட தனிமத்தின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணைக் கணக்கிடுக.

அ. CO_2 ல் உள்ள C

ஆ. $MnSO_4$ ல் உள்ள Mn

IV. வாழ்க்கைத்திறன் செயல்கள் விவாதம்

வகுப்பில் உள்ள மாணவர்களை குழுக்களாக பிரித்து கீழ் உள்ள தலைப்புகளில் விவாதிக்கவும்.

"வேதிப் பிணைப்புகளைப் போல பகிர்தலும், விட்டுக்கொடுத்தலும் மனிர்களிடையே நல்லிணக்கத்தை உண்டாக்கும்"

– அயனிப்பிணைப்பு

– சகப்பிணைப்பு

– ஈதல் சக பிணைப்பு

V. விடையைக் கண்டுபிடி

1. எலக்ட்ரான் பரிமாற்றத்தால் உருவாகும் பிணைப்பு (8 எழுத்துகள்).
2. எலக்ட்ரான் ஏற்பு (5 எழுத்துகள்).
3. பிணைப்பில் ஈடுபடாத இரண்டு எலக்ட்ரான்கள் (4 எழுத்துகள்).
4. எலக்ட்ரான் நீக்கம் (8 எழுத்துகள்).
5. எலக்ட்ரான்கள் பங்கீடு செய்யப்படுவதால் உருவாகும் பிணைப்பு (7 எழுத்துகள்).
6. எட்டு எலக்ட்ரான்களைப் பற்றிக் கூறும் விதி. (5 எழுத்துக்கள்).

அ	ய	னி	ப்	பி	ப்	பு	ஆ
ஃ	ஒ	ந்	எ	ர்	ய்	உ	க்
அ	டு	ச	கா	ஹ	ல	ப்	சி
ழ்	க்	க்ஷ்	ச	வி	னா	மீ	ஜ
ஜ	க	ள்	ஓ	ஈ	ஏ	ஆ	னே
ஹா	ம்	ரெ	த	னி	ணை	ஓ	ற்
ஆ	க்	சி	ஜ	னே	ற	ம்	ற
ப	இ	டா	ளை	ஞா	ஸ்	ஆ	ஒ
ச	க	ப்	பி	ணை	பு		டு
கா	டி	ந	ப்	ந்	ண	தி	க்
னீ	மா	எ	ண்	ம	தி	பா	க
வி	க்ஷி	ழ்	ய்	இ	லா	பீ	ம்

பிற நூல்கள்

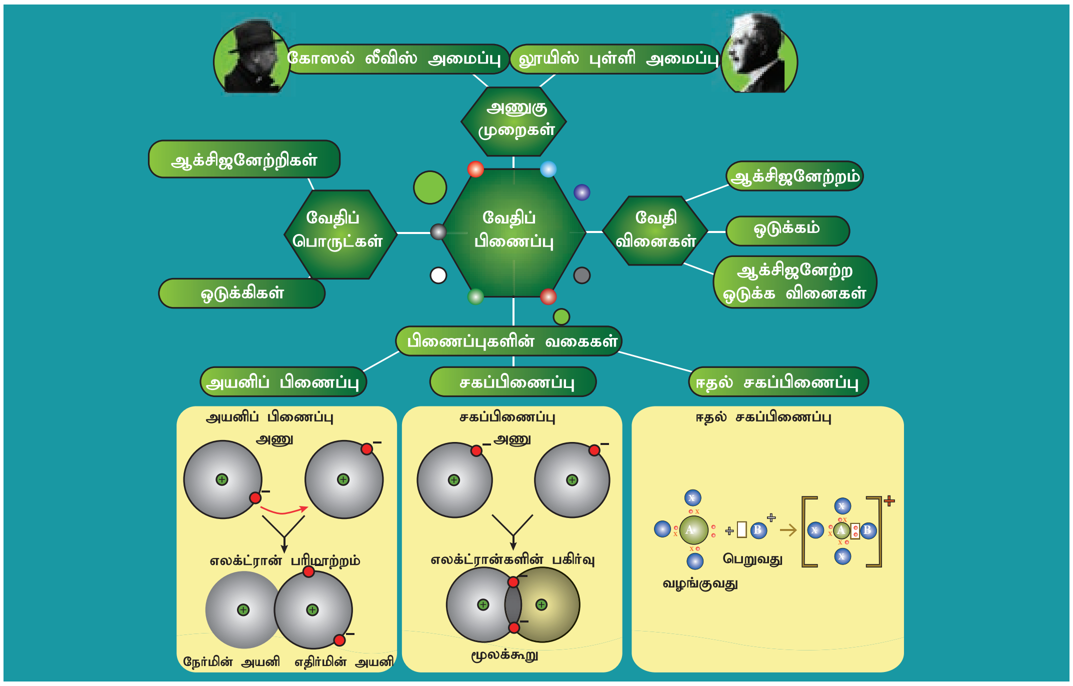
1. Modern Inorganic Chemistry – by R.D.Madan
2. Textbook of Inorganic Chemistry – by Soni, P.L. and Mohan Katyal.

இணைய வளங்கள்

1. https://youtu.be/G08rZ6xiIuA
2. https://youtu.be/LkAykOv1foc
3. https://youtu.be/DEdRcfyYnSQ
4. https://www.youtube.com/watch?v=tEwp2fi1mpI
5. https://youtu.be/gJWZ8nHn59Y

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

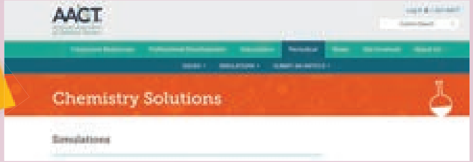
9th_Science_Term2_Tamil.indb 106 15-08-2018 18:16:13



இணையச் செயல்பாடு

வேதிப்பிணைப்பு

கலவைகளில் உள்ள பல்வேறு வகையான வேதிப்பிணைப்புகளை அறியவும், வேதிக் குறியீடுகளைக் கற்றுக் கொள்ளவும் பின்வரும் செயல்பாடினைச் செய்து பார்க்க



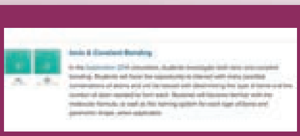
படிநிலைகள்

படி 1: கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்திச் செயல்பாட்டின் இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க.

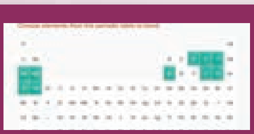
படி 2 : ஒப்புருவாக்கப் பகுதியில், சுட்டியைக் கீழுருட்டி, 'Ionic & Covalent Bonding' என்ற விருப்பத்தேர்வினைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளவும்.

படி 3 : தனிம வரிசை அட்டவணையில், சுட்டிக்காட்டப்பட்ட ஏதேனும் இரு தனிமங்களைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளவும்.

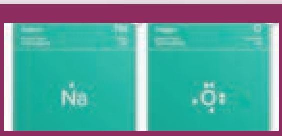
படி 4 : அவ்வாறு தேர்ந்தெடுத்த பின்னர், இருவேறு விருப்பத்தேர்வுகள் (Ionic Bond Or Covalent Bond) திரையில் தோன்றும். அதில், ஏதேனும் ஒரு விருப்பத்தேர்வினைச் சொடுக்கி, அணுக்களின் எண்ணிக்கை என்ற தேர்விற்கு வரவும். அதில் எண்ணைத் தேர்வு செய்து, சமர்ப்பிப்பதன் மூலம் நமது விடைகளைச் சரிபார்த்துக் கொள்ளலாம்.



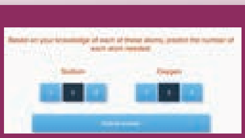
படி 1



படி 2



படி 3



படி 4

Browse in the link:

URL: https://teachchemistry.org/periodical/simulations or Scan the QR Code.

*Pictures are indicative only

B464_SCI_9_T2_TM

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 107 15-08-2018 18:16:16

அலகு 6

அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள்

AVXNSI

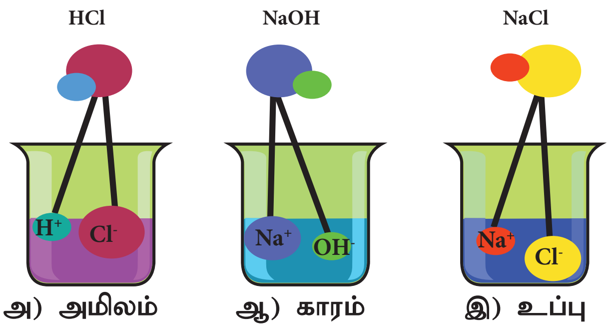
கற்றல் நோக்கங்கள்:

இந்தப் பாடத்தினைக் கற்ற பிறகு நீங்கள் அறிந்து கொள்வது:

- அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன என்பதைப் பற்றியும், அவற்றின் பண்புகள் மற்றும் பயன்கள் பற்றியும் அறிதல்.
- நமது அன்றாட வாழ்வில் இவைகள் எத்தகைய பங்கு வகிக்கின்றன என்பதைப் பற்றி அறிதல்
- கரைசல்களின் தன்மையை நிறங்காட்டிகள் மற்றும் pH தாள் கொண்டு அடையாளம் காணுதல் பற்றி புரிந்து கொள்ளுதல்.
- அமிலம் மற்றும் காரக் கரைசல்களின் வலிமையைப் பற்றி அறிதல்.
- PH அளவீடு மற்றும் அன்றாட வாழ்வில் pH ன் முக்கியத்துவம் பற்றி வரையறுத்தல்.
- இராஜதிராவகம் மற்றும் அதன் பண்புகளைப் பற்றி புரிதல்.

அறிமுகம்:

நம்மைச் சுற்றியுள்ள இந்த உலகம் அதிகப்படியான வேதிப்பொருட்களால் ஆனது என்பது நாம் அறிந்த ஒன்று. மண், காற்று, நீர் மற்றும் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான அனைத்துப் பொருள்களும் வேதிப் பொருள்களால் ஆனவை. அதிலும் குறிப்பாக அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள் நம் அன்றாட வாழ்வில் பெரிதும் பயன்படுகின்றன. பழச்சாறுகள், தூய்மையாக்கிகள் (சலவைப் பொருட்கள்) மருந்துப்பொருள்கள்யாவும் நம் அன்றாட வாழ்வில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. நம் உடலின் வளர்சிதை மாற்றமானது நமது வயிற்றில் சுரக்கும் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் மூலமாகவே நடைபெறுகிறது. அமிலம் என்பது சேர்மம்; நீரில் கரையும்பொழுது ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் (H^+) தரவல்லது. அதே போல் காரம் என்பது சேர்மம், நீரில் கரையும் பொழுது ஹைட்ராக்சைடு (OH^-) அயனிகளைத் தரவல்லது. அமிலமும், காரமும் ஒன்றோடொன்று வினைபுரிந்து நடுநிலை வினை விளைபொருளைத் தருகிறது. அதுவே உப்பு ஆகும். இந்தப் பாடப்பகுதியில் இவைகளைப் பற்றி நாம் விரிவாகக் காண்போம்.



படம் 6.1 அமிலம், காரம் மற்றும் உப்பு

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 108 15-08-2018 18:16:17

6.1 அமிலங்கள் என்றால் என்ன?

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நமது அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தப்படும் சில பொருட்களின் படத்தைப் பார்க்கவும்.

படம் 6.2 அன்றாட வாழ்வில் பயன்படும் உணவுப்பொருட்கள்

சாப்பிடக்கூடிய மேற்கண்ட அனைத்துப் பொருள்களும் ஒரே சுவையைக் கொண்டவை. அதாவது புளிப்பு சுவை. இந்த புளிப்புச் சுவையை எது ஏற்படுத்துகிறது? அவற்றில் உள்ள ஏதோ ஒரு வகையான வேதிச் சேர்மங்கள் புளிப்பு சுவையை ஏற்படுத்துகின்றன. இவைகள் அமிலங்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. "ஆசிட்" என்ற ஆங்கிலச் சொல் "அசிடஸ்" என்ற இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டது. அதன் பொருள் புளிப்புச் சுவை. புளிப்பு சுவை கொண்ட பொருள்கள் அமிலங்கள் எனப்படும்.

அட்டவணை 6.1 அமிலங்களும் அதன் மூலங்களும்

மூலங்கள்	அமிலங்கள்
ஆப்பிள்	மாலிக் அமிலம்
எலுமிச்சை	சிட்ரிக் அமிலம்
திராட்சை	டார்டாரிக் அமிலம்
தக்காளி	ஆக்ஸாலிக் அமிலம்
வினிகர்	அசிட்டிக் அமிலம்
தயிர்	லாக்டிக் அமிலம்
ஆரஞ்சு	அஸ்கார்பிக் அமிலம்
தேநீர்	டானிக் அமிலம்
வயிற்றில் சுரக்கும் அமிலம்	ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம்
எறும்பு, தேனீயின் கொடுக்கு	பார்மிக் அமிலம்

1884 – ஆம் ஆண்டு ஸ்வீடன் நாட்டு வேதியியலார் ஸ்வான்டே அர்ஹீனியஸ் அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களைப் பற்றிய கொள்கையை முன்மொழிந்தார். அர்ஹீனியஸ் கூற்றுப்படி, அமிலங்கள் நீரில் கரையும் பொழுது H^+ அயனிகளையோ அல்லது H_3O^+ அயனிகளையோ தருகிறது. அமிலங்கள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி செய்யத்தக்க ஹைட்ரஜன் அணுக்களைக் கொண்டவை.

எடுத்துக்காட்டாக ஹைட்ரஜன் குளோரைடு நீரில் கரையும் பொழுது H^+ அயனிகளையும், Cl^- அயனிகளையும் தருகிறது.

$$HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

நீரில் அமிலம் மற்றும் காரத்திற்கு என்ன நிகழும்?

நீர்த்த கரைசலில் மட்டும் தான் அமிலங்கள் அயனிகளைத் தருகின்றதா?

ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் நீருடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகிறது. நீர் இல்லாத பொழுது ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அயனிகளைப் பிரிக்க முடியாது.

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

ஹைட்ரஜன் அயனிகள் தனித்துக் காணப்படுவது இல்லை. இவை நீருடன் சேர்ந்து ஹைட்ரோனியம் (H_3O^+) அயனிகளாக உள்ளன. ஆகவே ஹைட்ரஜன் அயனிகள் H^+ அல்லது H_3O^+ ஆக இருக்கும்

$$H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$$

பல்வேறு அமிலங்கள் நீரில் கரைந்து எவ்வாறு அயனிகளை உருவாக்கப்படுகின்றன என்பதை கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் பார்க்கலாம்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 109 15-08-2018 18:16:17

அட்டவணை 6.2 அமிலங்கள் மூலம் உருவான அயனிகள்

அமிலங்கள்	மூலக்கூறு வாய்பாடு	அயனிகள் உருவாதல்		இடப்பெயர்ச்சி ஆகும் ஹைட்ரஜனின் எண்ணிக்கை
அசிட்டிக் அமிலம்	CH_3COOH	H^+	CH_3COO^-	1
பார்மிக் அமிலம்	$HCOOH$	H^+	$HCOO^-$	1
நைட்ரிக் அமிலம்	HNO_3	H^+	NO_3^-	1
சல்பியூரிக் அமிலம்	H_2SO_4	H^+	SO_4^{2-}	2
பாஸ்பாரிக் அமிலம்	H_3PO_4	H^+	PO_4^{3-}	3

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அனைத்து அமிலங்களும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஹைட்ரஜன் அணுக்களைக் கொண்டவை. ஆனால் ஹைட்ரஜன் உள்ள அனைத்துப்பொருள்களும் அமிலங்கள் அல்ல. எ.கா மீத்தேன் (CH_4) மற்றும் அம்மோனியா (NH_3) ஆகியவை ஹைட்ரஜனைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால் இவைகள் நீர்த்த கரைசலில் ஹைட்ரஜன் (H^+) அயனிகளைத் தராது.

6.1.1 அமிலங்களின் வகைகள்

அமிலங்கள் கீழ்க்கண்டவாறு பல்வேறு வகைகளில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

மூலங்களின் அடிப்படையில்:

(i) கரிம அமிலங்கள்

(ii) கனிம அமிலங்கள்

கரிம அமிலங்கள்:

தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் (உயிரினங்களில்) காணப்படும் அமிலங்கள் கரிம அமிலங்கள் எனப்படும். (எ.கா)பாறைகள் மற்றும் கனிமப் பொருள்களிலிருந்து பெறப்படும் அமிலங்கள் கரிம அமிலங்கள் எனப்படும்.

(எ.கா) $HCOOH$, CH_3COOH (வலிமை குறைந்த அமிலங்கள்)

கனிம அமிலங்கள்:

பாறைகள் மற்றும் கனிமப் பொருள்களிலிருந்து பெறப்படும் அமிலங்கள் கனிம அமிலங்கள் எனப்படும்.

(எ.கா) HCl, HNO_3, H_2SO_4 (வலிமை மிகு அமிலங்கள்)

காரத்துவத்தின் அடிப்படையில்

ஒற்றைக் காரத்துவ அமிலம்

இது நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு ஒரு ஹைட்ரஜன் அயனியைத் தருகிறது.

(எ.கா) HCl, HNO_3

இரட்டைக் காரத்துவ அமிலம்

இவை நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு இரண்டு ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகின்றன.

(எ.கா) H_2SO_4, H_2CO_3

மும்மைக் காரத்துவ அமிலம்

இவை நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு மூன்று ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகின்றன.

(எ.கா) H_3PO_4

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அமிலங்களுக்கு காரத்துவம் என்ற பதத்தைப் பயன்படுத்துகிறோம். காரத்துவம் என்பது ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்தில் உள்ள இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடிய ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பதாகும். எ.கா அசிட்டிக் அமிலத்தில் (CH_3COOH) நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இருந்தாலும், ஒரே ஒரு ஹைட்ரஜனை மட்டுமே இடப்பெயர்ச்சி செய்ய முடியும். எனவே இது ஒற்றைக் காரத்துவமுடையது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 110 15-08-2018 18:16:17

அயனியுறும் அடிப்படையில்

அமிலங்கள் நீரில் முழுவதுமாகவோ அல்லது பகுதியாகவோ கரையும் பொழுது ஹைட்ரஜன் (H^+) அயனிகளைத் தருகின்றன. அயனியுறும் ஆற்றல் அடிப்படையில் அமிலங்களை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

வலிமை மிகு அமிலங்கள்

இந்த அமிலங்கள் நீரில் முழுவதுமாக அயனியுறுகின்றன. (எ.கா) HCl

வலிமை குறைந்த அமிலங்கள்

இந்த அமிலங்கள் நீரில் பகுதியளவே அயனியுறும் தன்மை கொண்டவை. (எ.கா) CH_3COOH.

அயனியாதல்

வெப்பம் அல்லது கதிர்வீச்சு அல்லது வேதிவினை அல்லது மின்னிறக்கத்தால் அயனிகளைப் பிரித்தெடுக்கும் நிலை அயனியாதல் எனப்படும்.

செறிவின் அடிப்படையில்

செறிவு மிகு அமிலங்கள்

இவை நீரில் அமிலங்களின் சதவீதத்தை அதிக அளவு கொண்டுள்ளன.

நீர்த்த அமிலங்கள்

இவை நீரில் அமிலங்களின் சதவீதத்தை குறைந்த அளவு கொண்டுள்ளன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

கவனம்

செறிவு மிகுந்த கனிம அமிலத்தை நீர்க்கும் போது மிகக் கவனமாக செயல்பட வேண்டும். எப்பொழுதுமே அமிலத்தை நீரினுள் சிறிது சிறிதாகச் சேர்த்து கலக்கிக் கொண்டே இருக்க வேண்டும். இவ்வாறு செய்யாமல் செறிவு மிகுந்த அமிலத்தினுள் நீரைச் சேர்த்தால், அதிக அளவு வெப்பம் வெளியேறி, அமிலம் கொள்கலனிலிருந்து வெளியே தெறித்து உடலில் காயத்தினை ஏற்படுத்தும்.

6.1.2 அமிலங்களின் பண்புகள்

அ) அமிலங்கள் புளிப்பு சுவை உடையவை

ஆ) இவைகளின் நீர்த்த கரைசல்கள் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் ஏனென்றால் இவை அயனிகளைக் கொண்டுள்ளன.

இ) அமிலங்கள் நீல லிட்மஸ்தாளை சிவப்பாக மாற்றும்.

ஈ) அமிலங்கள் செயல்திறன் மிக்க உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயுவைத் தருகின்றன.

$$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow$$

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

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சில உலோகங்கள் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜனை வெளியேற்றுவதில்லை.

எ.கா: Ag, Cu

செயல்பாடு 1

- 10 மிலி நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தை சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு அதில் சிறிது துத்தநாகத் துகள்களை சேர்க்கவும். என்ன காண்கிறீர்கள்? கரைசலில் குமிழிகள் ஏன் உருவாகின்றன?
- ஓர் எரியும் மெழுகுவர்த்தியை இதன் அருகில் கொண்டு செல்லும்போது அது "பாப்" என்ற ஒலியுடன் அணைகிறது. இந்த சோதனை, உலோகம் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயு வெளியேறுவதை உறுதி செய்கிறது.

உ) அமிலங்கள் உலோக கார்பனேட்டுகள் மற்றும் உலோக பை கார்பனேட்டுகளுடன் வினைபுரிந்து கார்பன் – டை – ஆக்சைடைத் தருகிறது.

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

$$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 111 15-08-2018 18:16:17

ஊ) அமிலங்கள் உலோக ஆக்சைடுகளுடன் வினை புரிந்து உப்பையும், நீரையும் தருகின்றன.

$$CaO + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O$$

எ) அமிலங்கள் காரங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும் நீரையும் தருகின்றன.

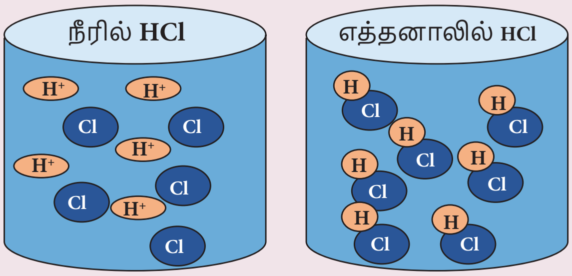
$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அமிலக் கரைசலில் நீரின் பங்கு :

அமிலங்கள் நீரில் கரையும் போது மட்டுமே தங்களின் பண்புகளை வெளிப்படுத்தும். நீரில் கரையும் போது ஹைட்ரஜன் (H^+) அயனிகளைத் தருவதால், அது அமிலம் என அறியமுடிகிறது. அதே சமயம் கரிமக் கரைப்பானில் அமிலங்கள் அயனியுறுவதில்லை.

எ.கா ஹைட்ரஜன் குளோரைடு நீரில் கரையும்போது H^+, Cl^- அயனிகளைத் தருகிறது. அதே சமயம் எத்தனால் போன்ற கரிமக் கரைப்பானில் அயனியுறாமல் மூலக்கூறுகளாகவே இருக்கும்.



6.1.3 அமிலங்களின் பயன்கள்

- கந்தக அமிலம் (சல்பியூரிக் அமிலம்) வேதிப் பொருள்களின் அரசன் என்றழைக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் பல சேர்மங்கள் தயாரிப்பதற்கு இது பயன்படுகிறது. வாகன மின்கலங்களிலும் இது பயன்படுகிறது.
- ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம், கழிவறைகளைத் தூய்மைப்படுத்தும் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- சிட்ரிக் அமிலம் உணவுப் பொருள்களைப் பதப்படுத்தப் பயன்படுகிறது.
- நைட்ரிக் அமிலம் விவசாயத்தில் உரமாகப் பயன்படும் அம்மோனியம் நைட்ரேட் என்ற சேர்மத்தையும், சாயங்கள், வண்ணப் பூச்சுகள் மற்றும் மருந்துகளையும் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
- ஆக்ஸாலிக் அமிலம் குவார்ட்ஸ் படிகத்தில் ஏற்படும் இரும்பு மற்றும் மாங்கனீசு படிவுகளை சுத்தம் செய்யவும், மரப்பொருள்களைத் தூய்மையாக்கவும், மற்றும் கருப்புக்கறைகளை நீக்கவும் பயன்படுகிறது.
- கார்பானிக் அமிலம் காற்று அடைக்கப்பட்ட பானங்களில் பயன்படுகிறது.
- டார்டாரிக் அமிலமானது ரொட்டிச் சோடாவின் ஒரு பகுதிப்பொருளாகும்.

6.1.4 இராஜதிராவகம்

உலோகங்களில் தங்கம் மற்றும் வெள்ளி மட்டுமே HCl மற்றும் HNO_3 உடன் வினைபுரியாது என்பது நாம் அறிந்த ஒன்று. ஆனால் இந்த இரண்டு அமிலங்களின் கலவை தங்கத்தைக் கரைக்கும் திறனுள்ளது. அந்த கலவையின் பெயர் இராஜதிராவகம் எனப்படும்.

இராஜதிராவகம் என்பது மூன்று பங்கு ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், ஒரு பங்கு நைட்ரிக் அமிலம் கலந்த கலவை ஆகும். இதன் மோலார் விகிதம் 3 : 1. இது மஞ்சள் – ஆரஞ்சு நிறமுடைய புகையக்கூடிய திரவம் ஆகும். இது தங்கம் மற்றும் சில கடின உலோகங்களையும் அதிக அளவில் அரிமானம் செய்யக் கூடிய திறன் கொண்டது.

வேதி வாய்பாடு	:	$3\ HCl + HNO_3$
நீரில் கரைதிறன்	:	கரையும்
உருகு நிலை	:	- 42°C (- 44°F, 231K)
கொதி நிலை	:	108°C (226°F, 381K)

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 112 15-08-2018 18:16:18

இராஜ திராவகம் என்ற சொல் இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டது. இதன் பொருள் திரவத்தின் அரசன் என்பதாகும். இது மிகுந்த ஆற்றல் கொண்டது. இராஜதிராவகத்தின் தன்மை, மிக உன்னதமான நிலையில் உள்ள தங்கம், பிளாட்டினம் மற்றும் பெல்லேடியம் போன்ற உலோகங்களைக் கூட கரைக்கவல்லது.

இராஜதிராவகத்தின் பயன்கள் :

1. தங்கம் மற்றும் பிளாட்டினம் போன்ற உலோகங்களைக் கரைப்பதற்கு முதன்மையாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
2. தங்கத்தை சுத்தம் செய்யவும், சுத்திகரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

6.2 காரங்கள் என்றால் என்ன?

அர்ஹீனியஸ் கொள்கையின்படி, காரங்கள் நீரில் கரையும்போது ஹைட்ராக்சைடு (OH^-) அயனிகளைத் தருவதாகும். சில உலோக ஆக்சைடுகள் அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும், நீரையும் தருகிறது. இவைகள் காரங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. நீரில் கரையும் காரங்கள் எரிகாரங்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. ஒரு காரம் அமிலத்துடன் வினை புரிந்து உப்பையும், நீரையும் மட்டும் தரும்.
காரம் + அமிலம் —> உப்பு + நீர்

எடுத்துக்காட்டாக ஜிங்க் ஆக்சைடு (ZnO), HCl உடன் வினைபுரிந்து ஜிங்க் குளோரைடு உப்பு மற்றும் நீரைத் தருகிறது.

$$ZnO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

இதேபோல் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு நீரில் அயனியுற்று, ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருகிறது. ஆகவே இது நீரில் கரைகிறது. எனவே இது ஒரு எரிகாரம் ஆகும்.

$$NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

காரங்கள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி செய்யத்தக்க ஆக்சைடு மற்றும் ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைக் கொண்டுள்ளது.

கீழ்க்கண்ட அட்டவணை (6.3) காரங்கள் நீரில் கரைந்து அயனிகளை உருவாக்குவது பற்றி அமைந்துள்ளது.

6.2.1 காரங்களின் வகைகள்

1. அமிலத்துவத்தின் அடிப்படையில் காரங்கள்

அ) ஒற்றை அமிலத்துவ காரம்

இவை நீரில் அயனியுற்று ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு ஒரு ஹைட்ராக்சைடு அயனியைத் தருபவை.
எ.கா NaOH, KOH

அட்டவணை 6.3 நீரின் காரத்தின் மூலம் உருவான அயனிகள்

காரம்	மூலக்கூறு வாய்பாடு	அயனிகள் உருவாதல்		இடப்பெயர்ச்சி செய்யத்தக்க ஆக்சைடு/ஹைட்ராக்சில் அயனி
கால்சியம் ஆக்சைடு	CaO	Ca^{2+}	O^{2-}	1
சோடியம் ஆக்சைடு	Na_2O	Na^+	O^{2-}	1
பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு	KOH	K^+	OH^-	1
கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு	$Ca(OH)_2$	Ca^{2+}	OH^-	2
அலுமினியம் ஆக்சைடு	$Al(OH)_3$	Al^{3+}	OH^-	3

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 113 15-08-2018 18:16:18

ஆ) இரட்டை அமிலத்துவக் காரம்

இவை நீரில் அயனியுற்று, ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு இரு ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருபவை.

எ.கா. $Ca(OH)_2$. $Mg(OH)_2$

இ) மும்மை அமிலத்துவக் காரம்

இவை நீரில் அயனியுற்று, ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு மூன்று ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருபவை.

எ.கா $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$

2. செறிவின் அடிப்படையில் காரங்கள்

அ) செறிவு மிகு காரங்கள்

இவை நீரில், காரங்களின் சதவீதத்தை அதிக அளவு கொண்டுள்ளன.

ஆ) நீர்த்த காரங்கள்

இவை நீர்த்த கரைசலில், காரங்களின் சதவீதத்தைக் குறைந்த அளவு கொண்டுள்ளன.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நீரில் கரையும் காரங்கள், எரிகாரங்கள் என்றழைக்கப்படும். அனைத்து எரிகாரங்களும் காரங்கள் ஆகும். ஆனால் அனைத்துக் காரங்களும் எரிகாரங்கள் அல்ல. எ.கா NaOH மற்றும் KOH எரிகாரங்கள் ஆகும். $Al(OH)_3$,மற்றும் $Zn(OH)_3$ காரங்கள் ஆகும்

3. அயனியாதல் அடிப்படையில் காரங்கள்

அ) வலிமை மிகு காரங்கள்

இவை நீர்த்த கரைசலில் முழுவதுமாக அயனியுறுகின்றன. எ.கா NaOH, KOH

ஆ) வலிமை குறைந்த காரங்கள்

இவை நீர்த்த கரைசலில் பகுதியளவே அயனியுறுகின்றன. எ.கா NH_4OH, $Ca(OH)_2$

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

அமிலத்துவம் என்பது ஒரு காரத்தின், ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடிய ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

6.2.2 காரங்களின் பண்புகள்

அ) காரங்கள் கசப்புச் சுவை கொண்டவை.

ஆ) நீர்த்த கரைசலில் சோப்பு போன்ற வழவழப்பு தன்மையை கொண்டவை.

இ) சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீள நிறமாக மாற்றுபவை.

ஈ) இவைகளின் நீர்த்த கரைசல்கள் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் திறன் உடையவை.

உ) காரங்கள், உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும், ஹைட்ரஜன் வாயுவையும் தருகின்றன.

$$Zn + 2\,NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2\uparrow$$

ஊ) காரங்கள், அலோக ஆக்சைடுகளுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும், நீரையும் தருகின்றன. இந்த வினையானது அமிலத்திற்கும், காரத்திற்கும் இடையே உள்ள வினை போல உள்ளதால், அலோக ஆக்சைடுகள் அமிலத் தன்மையுடையது என்ற முடிவுக்கு வரலாம்.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

எ) காரங்கள், அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும், நீரையும் தருகின்றன.

$$KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$$

மேலே குறிப்பிட்ட வினை, காரத்திற்கும் அமிலத்திற்கும் இடையே ஏற்படும் நடுநிலையாக்கல் வினை எனப்படும்.

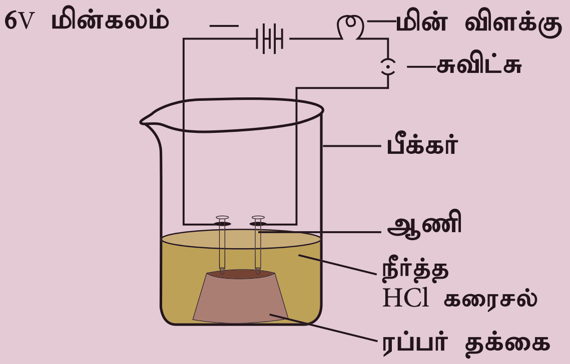
ஏ) அம்மோனியம் உப்புகளுடன், காரங்களை வெப்பப்படுத்தும்போது, அம்மோனியா வாயு உருவாகிறது.

$$NaOH + NH_4Cl \rightarrow NaCl + H_2O + NH_3\uparrow$$

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 114 15-08-2018 18:16:18

செயல்பாடு 2

- ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் (அ) சல்பியூரிக் அமிலத்தை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- ஒரு தக்கையில் இரண்டு ஆணிகளைப் பொருத்தி, அந்த தக்கையை 100 மிலி பீக்கரில் வைக்கவும். படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஆணிகளை 6V மின்கலத்துடனும், மின் விளக்குடனும் பொருத்த வேண்டும்.
- இப்பொழுது நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தை பீக்கரில் ஊற்றி, சுவிட்சை அழுத்தவும். மின் விளக்கு ஒளிர்கிறதா? எப்படி?
- இதே சோதனையை நீர்த்த சல்பியூரிக் அமிலம், குளுக்கோஸ் மற்றும் ஆல்கஹால் கொண்டு செய்யவும். நீ காண்பது என்ன?
- மேற்கண்ட அனைத்து சோதனைகளிலும் மின்விளக்கு எரிகிறதா? ஏன்?



மேற்கண்ட சோதனைகளில் மின் விளக்கானது, அமில சோதனையில் மட்டும் ஒளிரும். ஆனால், குளுக்கோஸ் மற்றும் ஆல்கஹால் மின்சாரத்தைக் கடத்தாது. மின்விளக்கு ஒளிர்வது கரைசலின் வழியே மின்சாரம் பாய்கிறது என்பதை உணர்த்துகிறது. மின்சாரமானது அயனிகளின் மூலமாக கரைசலில் எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது.

இதே சோதனையை காரங்களான சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு மற்றும் கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் செய்து பார்க்கவும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

சில உலோகங்கள் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபுரிவதில்லை. Cu, Ag, Cr.

6.2.3 காரங்களின் பயன்கள்

i. சோப்பு தயாரிக்க சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.

ii. கட்டிடங்களுக்கு சுண்ணாம்பு பூச கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.

iii. வயிற்றுக் கோளாறுக்கு மருந்தாக மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.

iv. துணிகளில் உள்ள எண்ணெய்க் கறைகளை நீக்குவதற்கு அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுகிறது.

6.3 அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களைக் கண்டறியும் சோதனைகள்

10 மிலி கரைசலை சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொண்டு லிட்மஸ்தாள் மற்றும் நிறங்காட்டிகள் பினாப்தலீன் மற்றும் மெத்தில் ஆரஞ்சுடன் சோதனை செய்து பார்க்கவும்.

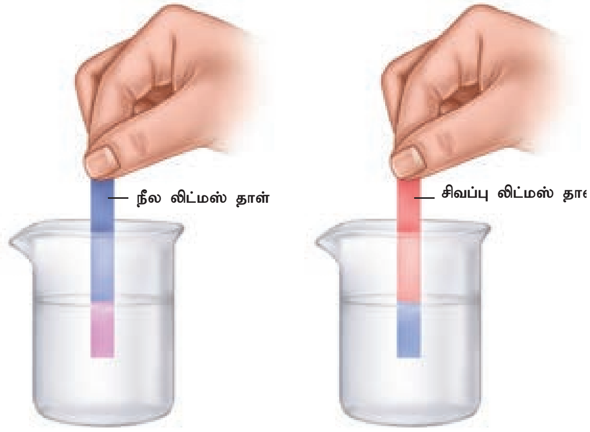
அ) லிட்மஸ் தாளுடன் சோதனை

அமிலம் நீல லிட்மஸ் தாளை சிவப்பாக மாற்றும் காரம் சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீலமாக மாற்றும்.

ஆ) நிறங்காட்டி பினாப்தலீனுடன் சோதனை

அமிலத்தில் பினாப்தலீன் நிறமற்றது. காரத்தில் இளஞ்சிவப்பு நிறத்தை உருவாக்கும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 115 15-08-2018 18:16:18



படம் 6.3 அமில கார லிட்மஸ் சோதனை

இ) நிறங்காட்டி மெத்தில் ஆரஞ்சுடன் சோதனை

அமிலத்தில் மெத்தில் ஆரஞ்சு இளஞ்சிவப்பு நிறத்தை உருவாக்கும். காரத்தில் மெத்தில் ஆரஞ்சு மஞ்சள் நிறத்தை உருவாக்கும்.

படம் 6.4 நிறங்காட்டிகள் சோதனை

அட்டவணை 6.4 அமில கார நிறங்காட்டி

நிறங்காட்டி	அமிலத்தில் நிறம்	காரத்தின் நிறம்
லிட்மஸ்	நீலம் – சிவப்பு	சிவப்பு – நீலம்
பினாப்தலீன்	நிறமற்றது	இளஞ்சிவப்பு
மெத்தில் ஆரஞ்சு	இளஞ்சிவப்பு	மஞ்சள்

செயல்பாடு 3

ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், சல்பியூரிக் அமிலம், நைட்ரிக் அமிலம், சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு மற்றும் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு ஆகியவற்றை அறிவியல் ஆய்வகத்திலிருந்து சேகரித்துக் கொள்ளவும்.

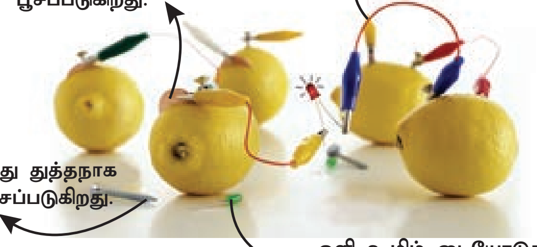
மேற்கூறியவற்றில் ஒவ்வொன்றிலும் 2 மிலி அளவு ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொண்டு லிட்மஸ்தாள் மற்றும் நிறங்காட்டிகளான பினாப்தலீன் மற்றும் மெத்தில் ஆரஞ்சு இவற்றுடன் சோதனை செய்யவும். நீங்கள் காண்பதை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

மாதிரிக் கரைசல்கள்	லிட்மஸ் தாள்		நிறங்காட்டிகள்	
	நீலம்	சிவப்பு	பினாப்தலீன்	மெத்தில் ஆரஞ்சு
ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம்				
சல்பியூரிக் அமிலம்				
நைட்ரிக் அமிலம்				
சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு				
பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு				

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 116 15-08-2018 18:16:19

நீங்களாகவே செய்து பார்க்கவும்:

படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு எலுமிச்சை மின்கலம் அமைக்கவும்.

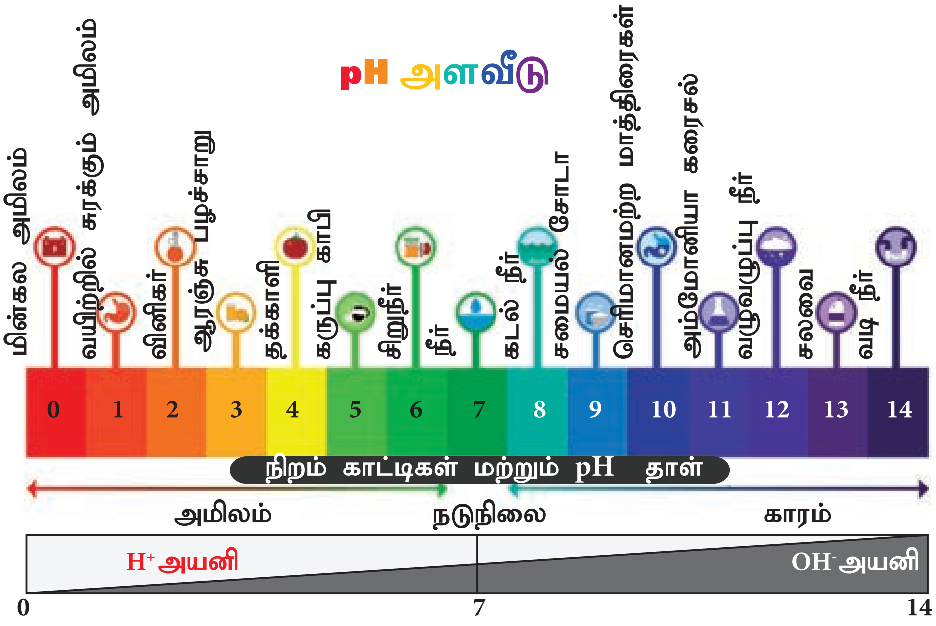


படம் 6.5 எலுமிச்சை மின்கலம்

6.4 அமிலம் மற்றும் காரக் கரைசல்களின் வலிமை

கரைசலை, ஹைட்ரஜன் அயனிகளின் செறிவின் அடிப்படையில் அளவிடுதலே pH அளவீடு எனப்படும். pH உள்ள p என்பது ஜெர்மன் மொழியில் உள்ள "பொட்டன்ஷ்" என்ற வார்த்தையின் பொருள் "அதிக ஆற்றல்" என்பதாகும். pH அளவீட்டில் 0 முதல் 14 வரை அளவிடப்படும். pH மதிப்புகள், ஒரு கரைசலின் அமிலத்தன்மை, காரத்தன்மை அல்லது நடுநிலைத் தன்மை ஆகியவற்றை அடையாளம் காண உதவுகின்றன.

- அமிலத் தன்மை கொண்ட கரைசலின் மதிப்பு 7 ஐ விடக் குறைவாக இருக்கும்.
- காரத் தன்மை கொண்ட கரைசலின் மதிப்பு 7 ஐ விட அதிகமாக இருக்கும்.
- நடுநிலைத் தன்மை கொண்ட கரைசலின் மதிப்பு 7 – க்குச் சமமாக இருக்கும்.



படம் 6.6 pH அளவீடு

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 117 15-08-2018 18:16:19

6.4.1 pHன் மதிப்பை எவ்வாறு கணக்கிடலாம்

ஒரு கரைசலின் pH மதிப்பை பொது நிறங்காட்டியைப் பயன்படுத்தி கணக்கிடலாம். இந்த pH தாள் பல்வேறு வண்ணங்களைக் கொண்டது. பொது நிறங்காட்டி pH தாளாகவோ அல்லது கரைசலாகவோ இருக்கும்.

படம் 6.7 நிறங்காட்டி மற்றும் pH தாள்

அட்டவணை 6.5 கரைசல்களில் pH மதிப்பு

கரைசல்	pH ன் தோராய மதிப்பு
இரத்தம்	7.3 – 7.5
உமிழ் நீர்	6.5 – 7.5
வயிற்றில் சரக்கும் திரவம்	1.0 – 3.0
குளிர்பானங்கள்	3.0
கடல் நீர்	8.5
வீட்டில் பயன்படுத்தும் அம்மோனியா	12.0
தக்காளிச் சாறு	4.0 – 4.4

பள்ளி ஆய்வகங்களில் பொதுவாக pH தாள் கொண்டு pH கணக்கிடப்படும் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது நிறங்காட்டிகளின் கலவையாகும்.

செயல்பாடு 4

ஒரு ஜாடியில் முட்டைகோஸ் இலைகளை எடுத்துக்கொண்டு, அதில் வெந்நீரை ஊற்றவும். அறை வெப்பநிலையில் அதனைக் குளிர வைத்து வடிகட்டவும். இது உங்களுடைய சொந்த நிறங்காட்டி. இதன் மூலம் கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரைசல் அமிலத்தன்மை உடையதா அல்லது காரத் தன்மை உடையதா என கண்டறியலாம். அமிலத்துடன் இந்தச் சாறைக் கலந்தால் சிவப்பு நிறத்தை உருவாக்கும். காரத்துடன் கலந்தால் பச்சை நிறத்தை உருவாக்கும்.

ஏதேனும் ஒரு பற்பசையை எடுத்துக் கொண்டு, அதனுடன் முட்டைக்கோஸ் சாற்றை சேர்க்கவும். சாறானது பச்சை நிறமாக மாறி, பற்பசை காரத்தன்மை உடையது என்பதைக் காட்டுகிறது. இதேபோல் எலுமிச்சை சாறு, தக்காளிச் சாறு மற்றும் தூய நீருடன் சோதனை செய்து பார்க்கவும்.

6.4.2 அன்றாட வாழ்வில் pH ன் முக்கியத்துவம்

தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் pH மதிப்பு தொடு உணர்வு உடையதா?

நமது உடம்பின் pH மதிப்பு தோராயமாக 7.0 – 7.8 ஆகும். அனைத்து உயிரினங்களும் ஒரு குறிப்பிட்ட pH மதிப்புடன் தான் உயிர் வாழ முடியும்.

நமது செரிமான மண்டலத்தில் pH

நமது வயிறு ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தை சுரக்கிறது. இது உணவு செரிமானத்திற்கு வயிற்றை தொந்தரவு தராமல் செரிமானமடைய உதவுகிறது. செரிமாணம் சரியாக நடைபெறாமல் இருக்கும் பொழுது வயிறானது அதிகமான அமிலத்தை சுரக்கும். அது மிகுந்த வலியையும் உறுத்துதலையும் கொடுக்கும். வயிற்றில் சுரக்கப்படும் அந்த திரவத்தின் pH மதிப்பு தோராயமாக 2.0.

pH பற்சிதைவைத் தடுக்கின்றன

நம் பற்களிலுள்ள எனாமல் என்னும் வெள்ளைப் படலமானது நம் உடம்பிலேயே மிகவும் கடினமான பகுதியாகும். இது கால்சியம் பாஸ்பேட் என்ற

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 118 15-08-2018 18:16:19

சேர்மத்தினாலானது. பற்பசைகள் பொதுவாகக் காரத்தன்மை பெற்றிருப்பதால், அவை அதிகப்படியான அமிலத்தை நடுநிலையாக்கி பற்சிதைவைத் தடுக்கின்றன.

மண்ணின் pH

விவசாயத்தில் மண்ணின் pH மிக முக்கியமானதாகும். சிட்ரஸ் பழங்களுக்கு காரத் தன்மையுடைய மண்ணும், அரிசிக்கு அமிலத் தன்மையுடைய மண்ணும் மற்றும் கரும்பிற்கு நடுநிலைத் தன்மை கொண்ட மண்ணும் தேவைப்படுகிறது.

மழைநீரின் pH

மழைநீரின் pH மதிப்பு ஏறக்குறைய 7 ஆகும். இது அதன் நடுநிலைத்தன்மையையும் தூய்மையையும்காட்டுகிறது. வளிமண்டல வாயுவானது கந்தக மற்றும் நைட்ரஜனின் ஆக்சைடுகளால் மாசு அடையும் பொழுது அவை நீரில் கரைந்து நீரின் pH மதிப்பை ஏழுக்கும் குறைவாக மாற்றி விடுகின்றன. pH மதிப்பு 7ஐ விட குறையும்போது அது அமில மழை எனப்படுகிறது. இம்மழைநீர் ஆறுகளில் கலக்கும் போது ஆற்றுநீரின் pH மதிப்பு குறைந்துவிடுகிறது. அதனால் அங்கு வாழும் உயிரினங்கள் பாதிக்கப்படுகின்றன.

6.5 உப்புகள் என்றால் என்ன?

AH2BGF

உப்பு என்றாலே வறுவல்களில் சேர்க்கப்படும் ஒரு வெண்மையான சேர்மம் உங்கள் நினைவிற்கு வரலாம். ஆனால் இது ஒரு வகை சாதாரன வகை உப்பாகும். கடல்நீரில்பலவகையான உப்புகள்கரைந்துள்ளன. அவற்றிலிருந்து சோடியம் குளோரைடு பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.

பல உப்புகள் பல வகைகளில் பயன்படுகின்றன. அனைத்து உப்புகளும் அயனிகளின் சேர்மமாகும். அமிலங்களுக்கும், காரங்களுக்குமிடையே நிகழும் நடுநிலையாக்கும் வினையின் மூலம் கிடைக்கும் விளை பொருள்களே உப்புகளாகும். உப்புகள் நீரில் கரைத்து நேர் மற்றும் எதிர் அயனிகளை உருவாக்குகின்றன.

அமிலம் + காரம் → உப்பு + நீர்

6.5.1 உப்புகளின் வகைகள்

i. சாதாரண உப்புகள்

ஓர் அமிலம் மற்றும் காரம் இவற்றின் முழுமையான நடுநிலையாக்கலின் போது சாதாரண உப்பு கிடைக்கிறது.

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

ii. அமில உப்புகள்

ஓர் உலோகமானது அமிலத்திலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் பகுதியளவை வெளியேற்றுவதால் இவை உருவாகின்றன. பல காரத்துவ அமிலத்தை ஒரு காரத்தினால் பகுதியளவு நடுநிலையாக்கி பெறப்படுகின்றன.

$$NaOH + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + H_2O$$

iii. கார உப்புகள்

இவை இரு அமிலத்துவ அல்லது மூன்று அமிலத்துவக்காரங்களிலுள்ள ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளை ஓர் அமிலத்தால் பகுதியளவு வெளியேறச் செய்து பெறப்படுகின்றன.

$$Pb(OH)_2 + HCl \rightarrow Pb(OH)Cl + H_2O$$

iv. இரட்டை உப்புகள்

சமமான மூலக்கூறு எடைவிகித அளவுகளில் இரண்டு எளிய உப்புகளின் நிறைவுற்ற கரைசல்களைச் சேர்த்து படிகமாக்கும் போது இரட்டை உப்புகள் உருவாகின்றன. உதாரணமாக; பொட்டாஷ் படிகாரம் என்பது பொட்டாசியம் சல்பேட் மற்றும் அலுமினியம் சல்பேட் கலந்த கலவையாகும்.

$$KAl(SO_4)_2.12H_2O$$

6.5.2 உப்புகளின் பண்புகள்

- உப்புகள் பெரும்பாலும் திடப்பொருள்களாகும். அதிக வெப்பநிலையில் உருகவும், கொதிக்கவும் செய்கின்றன.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 119 15-08-2018 18:16:19

செயல்பாடு 5

படிக நீர் கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட கீழ்க்கண்ட அட்டவணையை நிரப்புக.

உப்பு	நீரற்ற உப்பின் வாய்ப்பாடு	நீரற்ற உப்புகளின் வாய்ப்பாடு	நீரற்ற உப்புகளின் பெயர்
ஜிங்க் சல்பேட்	$ZnSO_4$	$ZnSO_4 . 7H_2O$	
மெக்னீசியம் குளோரைடு	$MgCl_2$		மெக்னீசியம் குளோரைடு ஹெக்ஸா ஹைட்ரேட்
இரும்பு II சல்பேட்		$FeSO_4 .7H_2O$	இரும்பு II சல்பேட் ஹெப்டா ஹைட்ரேட்
கால்சியம் குளோரைடு	$CaCl_2$	$CaCl_2 .2H_2O$	
சோடியம் தயோ சல்பேட்	$Na_2S_2O_3$		சோடியம் தயோ சல்பேட் பென்டா ஹைட்ரேட்

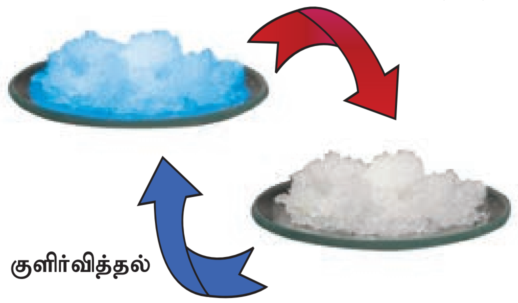
- பெரும்பாலான உப்புகள் நீரில் கரையும். எ.கா சோடியம் குளோரைடு, பொட்டாசியம் குளோரைடு ஆனால் சில்வர் குளோரைடு நீரில் கரையாது.
- நிறமற்றது. வெண்மையானது, கன சதுர படிகம் அல்லது படிகத் தூளாக இருக்கும்.
- நீரை உறிஞ்சும் தன்மையுடையது.

6.5.3 படிக நீர்

பல உப்புகள் நீர் மூலக்கூறுகளுடன் இணைந்து படிகமாகக் காணப்படுகின்றன. இந்த நீர் மூலக்கூறுகள் படிக நீர் எனப்படும். படிக நீரைக் கொண்ட உப்புகள் நீரேற்ற உப்புகள் எனப்படும். உப்புடன் இணைந்து நீரேற்றம் கொண்ட நீர் மூலக்கூறுகளை வேதி வாய்பாட்டிற்குப் பின் ஒரு புள்ளி வைத்து அதனின் அளவு குறிப்பிடப்படும். எ.கா காப்பர் சல்பேட் என்ற உப்பில் ஐந்து நீர் மூலக்கூறுகள் உள்ளன. அதனை இவ்வாறு எழுதலாம்.

$$CuSO_4 .5H_2O$$

இதனை காப்பர் சல்பேட் பென்டாஹைட்ரேட் என அழைக்கலாம். இந்த படிக நீர் காப்பர் சல்பேட்டை நீல நிறமாக மாற்றும். இதனை வெப்பப்படுத்தும் போது நீர் மூலக்கூறுகளை இழந்து வெண்மையாக மாறும்.



படம் 6.8 படிகநீர் உப்பு

படிக நீர் அற்ற உப்புகள் நீரேற்றம் அற்ற உப்புகள் எனப்படும். இவைகள் தூளாகக் காணப்படும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 120 15-08-2018 18:16:20

6.5.4 உப்பை அடையாளம் காணுதல்

i. இயற் சோதனைகள்

உப்புகளின் நிறம், மணம் மற்றும் அடர்த்தி ஆகியவற்றை அறிதல். இந்த சோதனை நம்பகத்தன்மை அற்றது.

ii. உலர் வெப்ப சோதனை

உலர்ந்த சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு உப்பை எடுத்துக்கொண்டு சூடுபடுத்தவும். நீர் ஆவியான பிறகு, கரையாத உப்புகள் சோதனைக் குழாயின் அடியில் தங்கும்.

iii. சுடர் சோதனை

சில உப்புகள் அடர்ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரியும். அமிலத்துடன் கலந்த கலவை பிளாட்டினம் கம்பியின் உதவியோடு சுடரில் காட்டப்படுகிறது.

சுடரின் நிறம்	காண்பவை
செங்கல் சிவப்பு	Ca^{2+}
பொன்னிற மஞ்சள்	Na^{2+}
இளஞ்சிவப்பு ஊதா	K^{+}
பச்சை	Zn^{2+}

iv. ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம், கார்பனேட் உப்புகளுடன் சேர்க்கும் பொழுது, நுரை பொங்கும் கார்பன் – டை – ஆக்சைடு வாயுவைத் தருகிறது.

6.5.5 உப்புகளின் பயன்கள்

சாதாரண உப்பு (NaCl)

இது நம் அன்றாட உணவிலும், உணவைப் பாதுகாப்பதிலும் பயன்படுகிறது.

சலவை சோடா – சோடியம் கார்பனேட் (Na_2Co_3)

i. இது கடின நீரை மென்னீராக்கப் பயன்படுகிறது.

ii. இது கண்ணாடித் தொழிற்சாலை, சோப்பு மற்றும் பேப்பர் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுகிது.

சமையல் சோடா – சோடியம் பை கார்பனேட் ($NaHCo_3$)

i. இது ரொட்டிச் சோடா தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. ரொட்டிச் சோடா என்பது சமையல் சோடாவும், டார்டாரிக் அமிலமும் சேர்ந்த கலவையாகும்.

ii. இது சோடா – அமில தீயணைப்பான்களில் பயன்படுகிறது.

iii. கேக் மற்றும் ரொட்டிகளை மென்மையாக மாற்றுகிறது.

iv. இது அமில நீக்கியில் உள்ள ஒரு பகுதிப்பொருள் இந்தக் கரைசல் காரத் தன்மை பெற்றிருப்பதால் வயிற்றிலுள்ள அதிகப்படியான அமிலத்தை நடுநிலையாக்குகிறது.

சலவைத் தூள் – கால்சியம் ஆக்ஸிகுளோரைடு ($CaOCl_2$)

i. கிருமி நாசினியாகப் பயன்படுகிறது.

ii. பருத்தி மற்றும் லினன் துணிகளை வெளுக்கப் பயன்படுகிறது.

பாரிஸ் சாந்து – கால்சியம் சல்பேட் ஹெமிஹைட்ரேட் ($CaSo_4 . ½H_2O$)

i. முறிந்த எலும்புகளை ஒட்ட வைப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.

ii. சிலைகளுக்கான வார்ப்புகளைச் செய்யப் பயன்படுகிறது.

செயல்பாடு 6

100 மிலி சாதாரண நீரை ஒரு பாத்திரத்தில் கொதிக்க வைக்கவும். அனைத்து நீரும், நீராவியாகி போன பிறகு, அந்த பாத்திரத்தின் உட்பகுதியைக் கவனிக்கவும். ஏதேனும் பாத்திரத்தில் படிந்துள்ளதா? நீரில் கரைந்துள்ள உப்புகளால் இந்தப் படிவு ஏற்பட்டுள்ளது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 121 15-08-2018 18:16:20

நினைவில் கொள்பவை

- நீரில் கரையும் பொழுது H^+ அயனிகளையோ, H_3O^+ அயனிகளையோ தரும் பொருள்களை அமிலங்கள் என்கிறோம்.
- நீரில் கரைந்து OH^- அயனிகளைத் தருபவை காரங்கள் எனப்படுகின்றன.
- அமிலங்களுக்கும் காரங்களுக்குமிடையே நிகழும் நடுநிலையாக்கும் வினையின் மூலம் கிடைக்கும் விளைபொருள்களே உப்புகளாகும்.
- நமது அன்றாட வாழ்க்கையிலும், தொழிற்சாலைகளிலும் உப்பு பல்வேறு விதங்களில் பயன்படுகிறது.
- அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் நீரில் கரைந்து அயனிகளைத் தந்து மின்சாரத்தைக் கடத்தும்.
- அமிலங்கள் உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து சம்பந்தப்பட்ட உப்பையும், நீரையும் தருகிறது.
- கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரைசல் அமிலமா அல்லது காரமா என அறிவதற்கு நிறங்காட்டிகளான பினாப்தலீன் மற்றும் மெத்தில் ஆரஞ்சு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. லிட்மஸ் தாளும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரைசல் அமிலத்தன்மை வாய்ந்ததா? அல்லது காரத்தன்மை வாய்ந்ததா? எனக் கண்டறிய pH தாள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- இராஜ திராவகம் என்பது மூன்று பங்கு ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலமும், ஒரு பங்கு நைட்ரிக் அமிலமும் கலந்த கலவையாகும்.
- pH அளவீடு கரைசலில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அயனிகளின் செறிவினைக் கண்டுபிடிக்கப் பயன்படுகிறது.

A-Z சொல்லடைவு

அமிலங்கள்	நீரில் கரையும் போது H^+ அயனிகளையோ H_3O^+ அயனிகளையோ தரும் பொருள்.
காரங்கள்	நீரில் கரைந்து ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தரும் பொருள்.
உப்புகள்	அமிலங்களுக்கும், காரங்களுக்கும் இடையே நிகழும் வினையின் போது கிடைக்கும் நடுநிலை வினை விளைபொருள்
நிறங்காட்டிகள்	கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரைசல் அமிலமா அல்லது காரமா எனக் கண்டறிய உதவும் பொருள்கள்.
லிட்மஸ் தாள்	அமிலம் மற்றும் காரத்தைக் கண்டறிய உதவும் தாள்.
pH அளவீடு	கரைசலில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அயனிகளின் செறிவைக் கண்டறிய உதவும் அளவீடு.
pH தாள்	கொடுக்கப்பட்டுள்ள கரைசல் அமிலத் தன்மை, காரத் தன்மை மற்றும் நடுநிலைத் தன்மை வாய்ந்ததா எனக் கண்டறிய உதவும் தாள்.
இராஜதிராவகம்	அக்குவாரீஜியா எனப்படும் இராஜதிராவகம் மூன்று பங்கு ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலமும் ஒரு பங்கு நைட்ரிக் அமிலமும் கலந்த கலவையாகும்.
ஹைக்ராஸ்கோபிக்	நீரை ஈர்க்கும் தன்மையுடைய பொருள்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 122 15-08-2018 18:16:20

மதிப்பிடுதல்

AH7JU6

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தடுக்கவும்.

1. $Zn + 2\ HCl \rightarrow ZnCl_2 + \ldots\uparrow(H_2, O_2, CO_2)$

2. ஆப்பிளில் உள்ள அமிலம் மாலிக் அமிலம் ஆரஞ்சில் உள்ள அமிலம் ________ (சிட்ரிக் அமிலம், அஸ்கார்பிக் அமிலம்)

3. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் காணப்படும் அமிலங்கள் கரிம அமிலங்கள். அதே போல் பாறைகளிலும், கனிமப் பொருள்களிலும் இருக்கும் அமிலம் _________ (கனிம அமிலம், வலிமை குறைந்த அமிலம்)

4. அமிலமானது நீல லிட்மஸ் தாளை ________ ஆக மாற்றும் (பச்சை, சிவப்பு, ஆரஞ்சு)

5. உலோகக் கார்பனேட்டுகள், உலோக பை கார்பனேட்டுகள் காரத் தன்மை பெற்றிருந்தாலும், அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து உப்பையும், நீரையும் தந்து ________ ஐ வெளியேற்றுகிறது (NO_2, SO_2, CO_2)

6. மனித இரத்தத்தின் pH மதிப்பு _________ (7.0, 7.4, 7.6)

7. பொதுவாக பற்பசை _______ தன்மை பெற்றிருக்கும் (அமில, கார, நடுநிலை)

8. pH மதிப்பினைக் காண தூய நீர் உன்னிடம் கொடுக்கப்படுகிறது. அது காட்டும் நிறம் __________ (வெள்ளை, கறுப்பு, பச்சை)

9. நீரேற்றப்பட்ட காப்பர் சல்பேட்டின் நிறம் _________ (சிவப்பு, வெள்ளை, நீலம்)

II. சிறு வினாக்கள்

1. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபுரியாத இரண்டு உலோகங்களைக் கூறுக.

2. அமிலங்களின் பயன்கள் ஏதேனும் நான்கினை எழுதவும்.

3. விவசாயத்தில் மண்ணின் pH மிக முக்கியமானது. சிட்ரஸ் பழங்கள், அரிசி மற்றும் கரும்பு விளைய தேவைப்படும் மண்ணின் தன்மையை எழுதவும்.

4. அமில மழை எப்பொழுது ஏற்படும்?

5. பாரிஸ் சாந்தின் பயன்களைக் கூறு.

6. A மற்றும் B என அடையாளமிடப்பட்ட இரண்டு அமிலங்கள் உன்னிடம் கொடுக்கப்படுகின்றன. A யில் உள்ள அமிலம் நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு ஒரு ஹைட்ரஜன் அயனியைத் தருகின்றது. B யில் உள்ள அமிலம், நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு இரு ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகின்றன.

   i. A மற்றும் B யில் உள்ள அமிலத்தைக் கண்டுபிடி.

   ii. "வேதிப் பொருள்களின் அரசன்" என்றழைக்கப்படும் அமிலம் எது?

7. இராஜ திராவகம் வரையறு.

8. தவறை திருத்தி எழுதவும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 123 15-08-2018 18:16:20

அ) சலவைசோடா, கேக் மற்றும் ரொட்டிகளை மென்மையாக மாற்றுகிறது.

ஆ) கால்சியம் சல்பேட் ஹெமிஹைட்ரேட் என்பது துணிகளை வெளுக்கப் பயன்படுகிறது.

9. பொருந்தாததை கண்டுபிடி

எலுமிச்சை சாறு, தக்காளிச் சாறு, வீட்டு உபயோக அம்மோனியா, காபி

10. நடுநிலையாக்கல் வினை என்றால் என்ன? உதாரணம் கொடு.

III. நெடுவினாக்கள்

1. மழைநீர் மின்சாரத்தைக் கடத்தும். அதே சமயத்தில் வாலை வடிநீர் மின்சாரத்தை ஏன் கடத்தாது?

2. பாரிஸ் சாந்து நீரற்ற கொள்கலனில் வைத்து பாதுகாக்கப்பட வேண்டும். ஏன்?

3. காரங்களின் பயன்கள் நான்கினை எழுதுக.

4. A, B, C, D மற்றும் E யில் உள்ள கரைசல்களை பொது நிறங்காட்டியைக் கொண்டு சோதனை செய்ததில் அதன் PH மதிப்பு முறையே 4, 1, 11, 7 மற்றும் 9 ஆகும். மேற்கண்ட கரைசல்களில் எந்த கரைசல்,

   i. நடுநிலைத் தன்மை உடையது

   ii. வலிமை மிகு காரத்தன்மை உடையது

   iii. வலிமை மிகு அமிலத் தன்மை உடையது

   iv. வலிமை குறைந்த அமிலத் தன்மை உடையது

   v. வலிமை குறைந்த காரத் தன்மை உடையது.

5. உப்புகளின் பயன்களில் ஏதேனும் ஐந்து எழுது.

6. சல்பியூரிக் அமிலம் " வேதிப் பொருள்களின் அரசன்" என்றழைக்கப்படுகிறது. ஏன்?

பிற நூல்கள்

1. Chemistry - Lakhmir Singh & Manjit Kaur

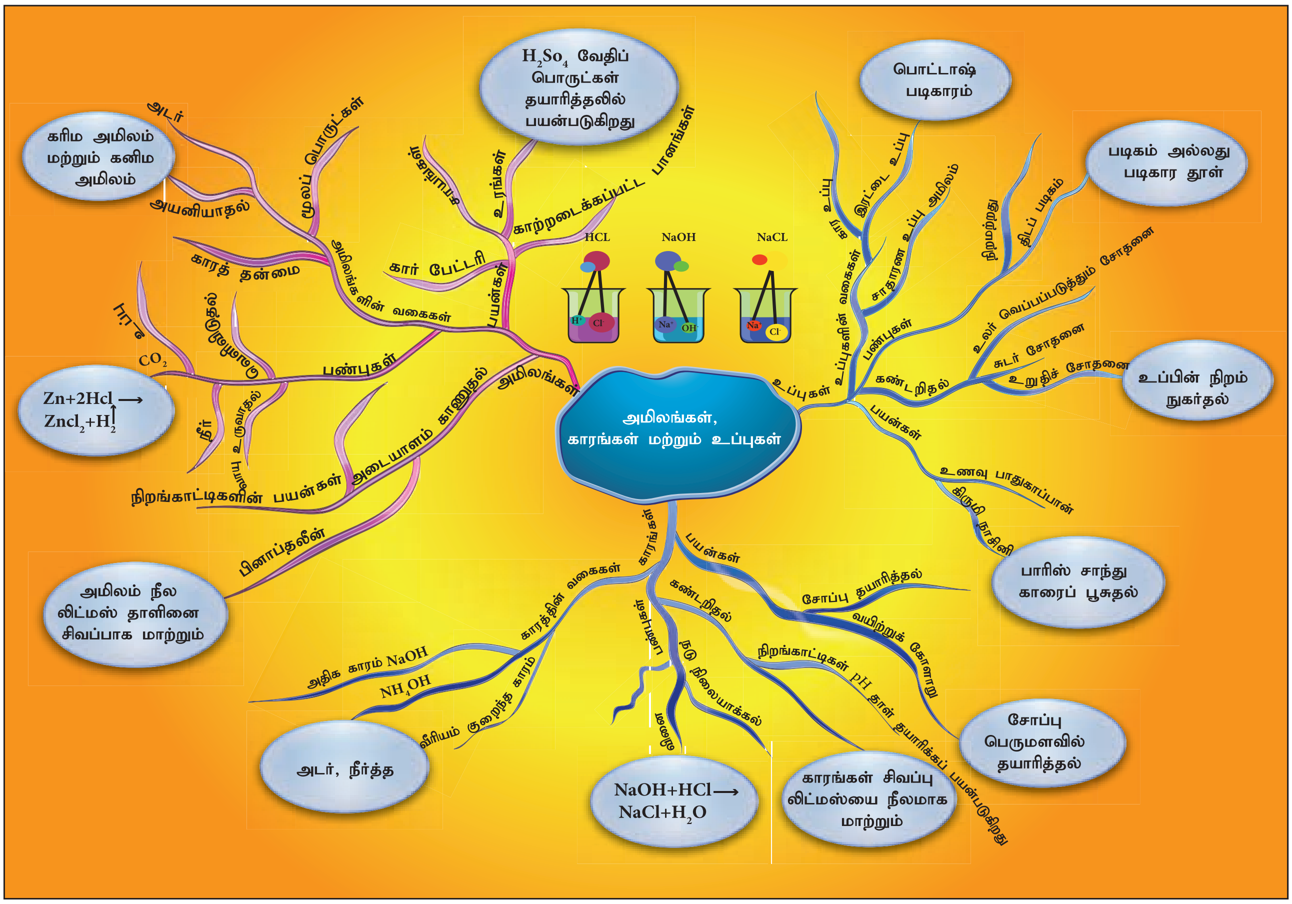
2. Practical Chemistry - Dr. N.K. Verma

இணைய வளங்கள்

- https:/www.thoughtco.com
- Aquaregia Wikipedia
- http:/googleweblight.com
- http:/scienceing.com>Chemistry
- http:/edurevin>studytube>Q-you
- https:/encyclopedia.com

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

9th_Science_Term2_Tamil.indb 124 15-08-2018 18:16:20



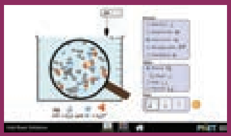
இணையச் செயல்பாடு

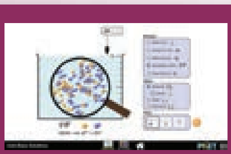
அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள்

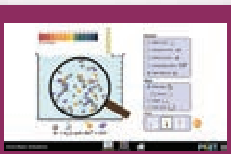
இச்செயல்பாடு அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களின் பண்புகளை ஆராய்ந்தறிய வழிவகுக்கும்.

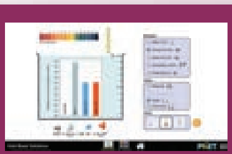
படிநிலைகள்:

- கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டினைப் பயன்படுத்தி 'Acids and Bases' என்னும் பக்கத்திற்குச் செல்லலாம்.
- 'pH Meter' என்ற பொத்தானை அழுத்தி, pH மதிப்பிற்கேற்றவாறு பண்புகளை ஆய்வு செய்யலாம்.
- 'pH paper' என்ற பொத்தானை அழுத்தி, pH தாளின் நிறத்திற்கு ஏற்றவாறு பண்புகளை ஆய்வு செய்யலாம்.
- மேலும், கடத்தும் தன்மையைக் கொண்டு, அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களின் இயற்கைத் தன்மைகளை அறியலாம்.


படிநிலை 1


படிநிலை 2


படிநிலை 3


படிநிலை 4

உரலி: https://phet.colorado.edu/en/simulation/acid-base-solutions

*Pictures are indicative only

B464_SCI_9_T2_TM

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 125 15-08-2018 18:16:31

அலகு
7

திசுக்களின் அமைப்பு

AHB7I3

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

இந்த பாடத்தில் மாணவர்கள் பெறும் திறன்கள்:

- பல்வேறு வகையான திசுக்கள் மற்றும் அவற்றின் புற அமைப்பை அறிதல்.
- குறிப்பிட்ட முறையில் எவ்வாறு திசுக்கள் பல்வேறு வகையான உறுப்புகளாக மாற்றமடைகின்றன என்பதை கண்டுகொள்ளுதல்.
- எப்படி இந்த திசுக்கள் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் வாழ்க்கையில் ஒருங்கிணைந்து பணியாற்றுகின்றன என்பதைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
- தாரவங்களின் ஆக்குத்திசு மற்றும் நிலைத்த திசுக்களின் அமைப்பு முறை மற்றும் விலங்குகளின் எபிதீலியத் திசு, இணைப்புத் திசு, தசை மற்றும் நரம்புத் திசுக்களின் அமைப்பு முறை பற்றிய அறிவு பெறுதல்.
- செல் பகுப்படைதல் நிகழ்ச்சி, வகைகள் மற்றும் அதன் முக்கியத்துவத்தை தெரிந்துகொள்ளுதல்.

அறிமுகம்

பாக்டீரியா மற்றும் புரோட்டோசோவான்கள் போன்றவை ஒரே ஒரு செல்லால் ஆன உயிரினங்கள் ஆகும். அந்த ஒரு செல் உயிரினங்களின் வாழ்க்கையில் நடைபெறும் முக்கிய நிகழ்ச்சிகளான செரித்தல், சுவாசித்தல், கழிவு வெளியேற்றல் மற்றும் இனப்பெருக்கம் செய்தல் ஆகியவற்றை நிகழ்த்தும் இடமாக செயல்படுகிறது. மற்றபடி பல செல் உயிரினங்களான உயர் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் பல மில்லியன் செல்களால் ஆனவை. மேலும் அவைகள் குழுவாக மாறி பல்வேறு நிலை அமைப்பு முறைகளாக உள்ளன. பல செல் உயிரினங்கள் சிறப்புசெல்கள், திசுக்கள், உறுப்புகள்மற்றும்உறுப்புஅமைப்புகளைப்பெற்று பிரத்யேகமான செயல்களை நிகழ்த்துகின்றன. இந்த அத்தியாயத்தில் இனி பலவகை தாவர மற்றும் விலங்குளின் திசுக்கள் மற்றும் அவை எவ்வாறு மாறுபாடு அடைந்து வாழ்க்கை நிகழ்ச்சிகளை ஒருங்கிணைக்கின்றன என்பதைக் கற்றறிவீர்கள்.

பல செல் உயிரினங்கள் வழக்கமாக கருமுட்டையிலிருந்து உருவாகின்றன. இந்த கருமுட்டையானது மைட்டாசிஸ் எனும் செல் பகுப்பறிதல் நிகழ்ச்சியின் மூலம் இரண்டாக பிளவுபெறுகிறது. இந்த செல் பகுப்படைதல் தொடர்ந்து நடைபெறுவதால் அதிக எண்ணிக்கையில்செல்கள்உற்பத்தியாகின்றன. இவ்வாறு உருவான செல்கள் செல் மாற்றத்திற்கு உட்படுத்தப்படுகின்றன. செல் பகுப்படைதல் மற்றும் செல் மாற்றமடைதல் நிகழ்ச்சிகள், சிறப்பு உறுப்பு உருவாக வழிவகை செய்கின்றன. இவ்வாறாக உருவாகும் உறுப்புகள் பிரத்யேக செல்களைப் பெற்று குறிப்பிட்ட செயல்களை உடலில் நிகழ்த்துகின்றன. செல்களின் தொகுப்பு நிலை மற்றும் வடிவ அமைப்பில் குறிப்பிட்ட நிகழ்ச்சியை நிகழ்த்தும் போது அவை திசு என அழைக்கப்படுகின்றன. திசுக்களின் தொகுப்பு

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 126 15-08-2018 18:16:32

உறுப்பாக மாறி தனிச்சிறப்பு வேலையைச் செய்கின்றன. உதாரணம், தாவரவேர், தண்டு மற்றும் இலைகள் தாவரத்தின் உறுப்புகள் ஆகும். இலையின் திசுக்கள் என்பது புறத்தோல், பாலிசேட்திசு, பஞ்சுதிசு, சைலம் மற்றும் புளோயம் ஆகியவை ஆகும். இதேபோல் விலங்குகளின் இரைப்பை ஒரு உள்ளுறுப்பு ஆகும். அது எபிதீலிய செல்கள், சுரப்பு செல்கள் மற்றும் தசைசெல்களால் ஆன திசுக்களைப் பெற்றுள்ளது.

7.1 தாவர திசுக்கள்

ஒரே மாதிரியான தோற்றம், அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகள் கொண்ட செல்களின் தொகுப்பு திசுக்கள் ஆகும். தாவரங்கள் உடலம் மற்றும் இனப்பெருக்கத் திசுக்களால் ஆனவை. ஆகவே, தாவர திசுக்கள் பொதுவாக இருவகையாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை,

i. ஆக்குத்திசு அல்லது நுனியாக்கு திசுக்கள்

ii. நிலையான திசுக்கள்

7.2 ஆக்குத்திசு

மெரிஸ்டோஸ் (ஆக்குத்திசு) எனும் வார்த்தை கிரேக்க மொழியில் இருந்து பெறப்பட்ட வார்த்தையாகும். இதன் பொருள் பகுப்படையும் தன்மையுடையது அல்லது செல் பகுப்பு செயல்பாடுடையது என்பதாகும். இந்தப் பெயரைச் சூட்டியவர் நகேலி (1858) ஆவார். தொடர்ந்து பகுப்படையும் தன்மை கொண்ட ஒத்த அளவுடைய முதிர்ச்சி அடையாத செல்களின் தொகுப்பு ஆக்குத்திசு ஆகும். தாவரங்களில் ஆக்குத்திசுவானது வளர்ச்சி நடைபெறும் இடங்களில் காணப்படும். உதாரணம்: தாவரத் தண்டின் நுனிப்பகுதி, வேரின் நுனிப் பகுதி, இலை மூலங்கள், வாஸ்குலார் கேம்பியம், தக்கை கேம்பியம் மற்றும் பிற.

ஆக்குத்திசுக்களின் சிறப்புப் பண்புகள்

அ) உயிர் உள்ள செல்களால் ஆனவை.

ஆ) சிறியதாக, முட்டை வடிவ, பலகோண அல்லது கோள வடிவில் உள்ளன.

இ) மெல்லிய செல்சுவர், பெரிய நியூக்ளியஸ், அடர்ந்த சைட்டோபிளாசம் மற்றும் சிறிய குமிழ்களைக் கொண்டுள்ளன.

ஈ) மைட்டாஸிஸ் செல்பகுப்புக்கு உட்படக்கூடியவை.

உ) இவை உணவை சேமிப்பதில்லை.

ஆக்குத்திசுக்கள் அவற்றின் (i) தோற்றம் மற்றும் வளர்ச்சி (ii) தொடங்கு செல்களின் தோற்றம் (iii) தாவர உடலில் அமைவிடம் (iv) செயல்பாடு ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

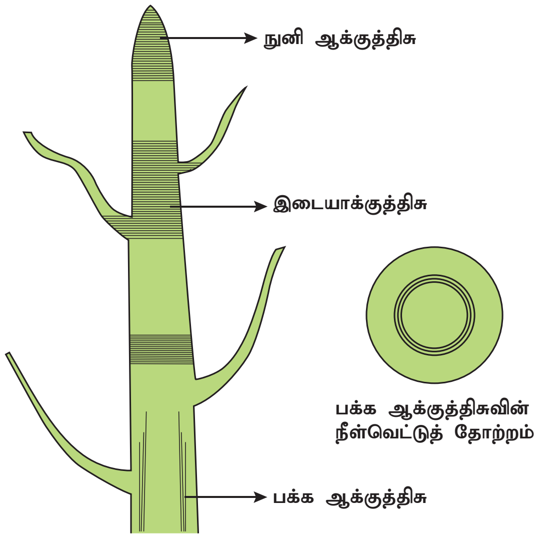
7.2.1 ஆக்குத்திசுக்களின் வகைகள்

I. தோன்றிய விதம் மற்றும் வளர்ச்சியை அடிப்படையாகக் கொண்ட வகைபாடு

இந்த வகைபாட்டின் மூலம் ஆக்குத்திசுக்கள் மூன்றுவகைகளாகப்பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை, i) புரோமெரிஸ்டம் ii) முதல் நிலை ஆக்குத்திசு மற்றும் iii) இரண்டாம் நிலை ஆக்குத்திசு

i) புரோமெரிஸ்டம்:

- இது வளரும் உறுப்பிலுள்ள இளம் ஆக்குத்திசு செல்களின் தொகுப்பாகும்.
- தாவரங்களின் தண்டு மற்றும் வேரின் நுனிப் பகுதியில் சிறிதளவு இடத்தை இவை கொண்டுள்ளன.
- இவை மேலும் பகுப்படைந்து முதல்நிலை ஆக்குத்திசுவை உருவாக்குகின்றன



படம் 7.1 இளம் இலைகள் மற்றும் நுனி ஆக்குத் திசுவைக் காட்டும் தண்டு நுனியின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 127 15-08-2018 18:16:32

ii) முதல் நிலை ஆக்குத்திசு:

- இந்த ஆக்குத்திசு தண்டு மற்றும் வேர்களின் நுனியில் உள்ள புரோமெரிஸ்டேம்களுக்கு கீழே உள்ளது.
- இவை பகுப்படைந்து நிலைத்த திசுக்களை உருவாக்குகின்றன.

iii) இரண்டாம் நிலை ஆக்குத்திசு:

- இவை முதல் நிலை நிலைத்த திசுக்களில் இருந்து உருவாகின்றன. மேலும் இவை பகுப்படையும் திறனைப் பெற்றுள்ளன. உதாரணம்: கார்க் கேம்பியம், வேரில் உள்ள கேம்பியம் மற்றும் தண்டின் குறுக்கீடு (இடைபேஸிகூலார்) கேம்பியம்.

II. அமைவிடத்தை அடிப்படையாக கொண்ட வகைப்பாடு:

அமைவிடத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆக்குத் திசுக்கள் மூன்று வகைகயாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை, i) நுனி ஆக்குத் திசு ii) இடையாக்குத் திசு iii) பக்க ஆக்குத் திசு

i. நுனி ஆக்குத் திசு

- வளரும் வேர் மற்றும் தண்டின் நுனிகளில் நுனி ஆக்குத்திசுக்கள் காணப்படுகின்றன. இவை தாவரத்தில் நீள்போக்கு வளர்ச்சியை ஏற்படுத்துகின்றன. இவை புரோமெரிஸ்டம் மற்றும் முதல்நிலை ஆக்குத்திசுவை உள்ளடக்கியவை.

ii. இடையாக்குத் திசு:

- இடைப்பட்ட நிலையான திசுக்கள் முதல்நிலை ஆக்குத்திசுவிலிருந்து உருவாகுவதால், முதல்நிலை ஆக்குத்திசுவின் ஒரு பகுதி பிரிந்து நிலையான திசுப்பகுதிகளுக்கு இடையே இவை காணப்படுகின்றன. இடை ஆக்குத்திசு இலையின் அடிப்பகுதியிலோ (எ.கா: பைனஸ் தாவரம்), கணுவிடைப் பகுதியின் அடியிலோ, (எ.கா: புற்கள்) காணப்படுகின்றன.

iii. பக்க ஆக்குத்திசு:

- இவை தண்டு மற்றும் வேரின் பக்கவாட்டில் அதன் நீள அச்சுக்கு இணையாகக் காணப்படுகின்றன. இவை பொதுவாக ஆரப்போக்கில் பகுப்படைந்து இரண்டாம் நிலை நிலைத்த திசுக்களைக் கொடுக்கின்றன. இதன் மூலம் தாவரப் பகுதியின் அளவை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன.

III. பணியை அடிப்படையாகக் கொண்ட வகைப்பாடு:

பணியினை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆக்குத்திசுக்கள் மூன்று வகையாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவை,

i) புரோட்டோடெர்ம் ஆக்குத்திசு
ii) புரோகேம்பிய ஆக்குத்திசு
iii) தள ஆக்குத்திசு

i. புரோட்டோடெர்ம் ஆக்குத்திசு:

- இவை புறத்தோல் திசுக்களாக மாற்றமடையக்கூடிய இளம் வளரும் பகுதியின் வெளிப்புற அடுக்காகும்.

iii. புரோகேம்பிய ஆக்குத்திசு:

- இவை வாஸ்குலார் திசுக்களாக மாற்றமடையக்கூடிய குறுகிய நீண்ட ஆக்கு செல்களால் ஆனவை.

iii. தள ஆக்குத்திசு:

- தாவர உடலத்தின் தளத்திசுவாகிய புறணி, பித் மற்றும் ஹைப்போடெமிஸ் பகுதியை உருவாக்கக்கூடிய பெரிய தடித்த செல்களைக் கொண்டது.

IV. செல் பிரிதலின் முறையை அடிப்படையாக கொண்ட வகைப்பாடு:

ஆக்குத் திசுக்களின் வளர்ச்சி முறை மற்றும் செல்பிரிதல் மிக முக்கியமான நிகழ்ச்சியாகும். இவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆக்குத்திசுக்களை மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம் அவை, i) திரள் ஆக்குத்திசு ii) வரி ஆக்குத்திசு iii) தட்டு ஆக்குத்திசு

i. திரள் ஆக்குத்திசு:

இவ்வகை ஆக்குத்திசுவில் செல்பகுப்பு அனைத்துக்கோணங்களிலும் நடைபெற்று முடிவில் அளவை அதிகரிக்கிறது. இவற்றை தாவரத் தண்டின் புறணி மற்றும் பித் பகுதியில் காணலாம்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 128 15-08-2018 18:16:32

ii. வரி ஆக்குத்திசு:

செல் பகுப்பு ஏதேனும் ஒரே ஒரு தளத்தில் மட்டுமே நடைபெறும். உதாரணம்: பாசிகளின் இழை அமைப்பு உருவாக்கம்.

iii. தட்டு ஆக்குத்திசு:

இவ்வகை ஆக்குத்திசுவில் இரண்டு தளங்களில் செல் பகுப்படைந்து தாவர உறுப்பின் பரப்பளவை அதிகரிக்கிறது. உதாரணம்: இலை உருவாக்கம்.

7.2.2 ஆக்குத்திசுவின் பணிகள்

ஆக்குத்திசுக்கள் நன்கு பகுப்படையும் திசுவாகும். ஆதலால் இவை தாவரத்தில் நடைபெறும் முதலாம் வளர்ச்சி மற்றும் இரண்டாம் வளர்ச்சிக்குக் காரணமாக உள்ளன.

7.3 நிலைத்த திசுக்கள்

நிலைத்த திசுக்கள் பகுப்படையும் திறனை நிரந்தரமாகவோ அல்லது தற்காலிகமாகவோ இழந்த திசுக்களாகும். சில நேரத்தில் அவை பகுதி அல்லது முழு ஆக்குத்திசுவாக மாறுகின்றன. நிலைத்த திசுக்கள் இருவகைப்படும். அவை,

1. எளியதிசு மற்றும்
2. கூட்டுத்திசு.

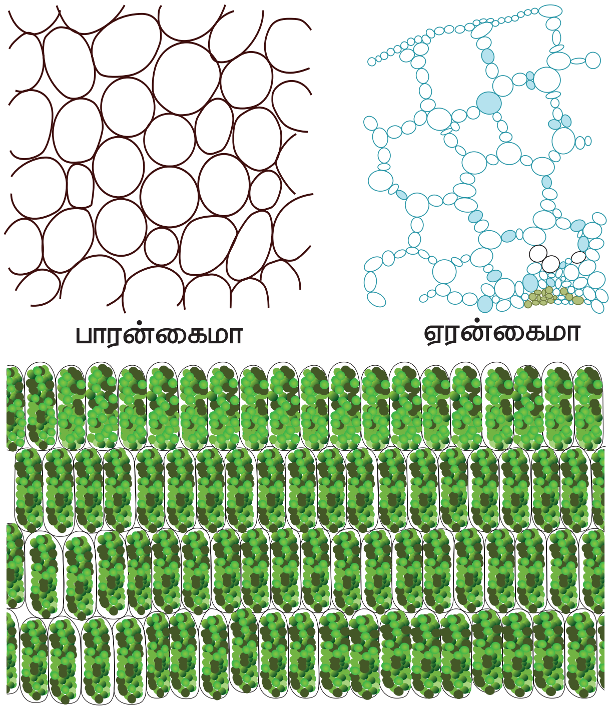
7.4 எளியத்திசு

ஒத்த அமைப்பு மற்றும் செயல்களையுடைய செல்களால் ஆனதிசு எளியதிசு ஆகும். உதாரணம்: **பாரன்கைமா**, கோலன்கைமா மற்றும் ஸ்களீரன்கைமா.

7.4.1 பாரன்கைமா

பாரன்கைமா உயிருள்ள செல்களால் ஆன எளிய நிலைத்த திசு ஆகும். பாரன்கைமா செல்கள் சம அளவுடைய, மெல்லிய சுவர் உடைய முட்டை வடிவ அல்லது பலகோண அமைப்புடைய செல் இடைவெளியுடன் கூடிய திசுவாகும்.

நீர்த் தாவரங்களில் பாரன்கைமா செல்கள் காற்றிடைப் பகுதியைக் கொண்டுள்ளதால் அவற்றிற்கு ஏரன்கைமா என்று பெயர். பாரன்கைமா திசுக்கள் மீது ஒளிபடும்பொழுது அவை பசுங்கணிகங்களை உற்பத்தி செய்யும். அப்பொழுது அவை குளோரன்கைமா எனப்படும்.



படம் 7.2 பாரன்கைமா வகைகள்

பணிகள்:

சதைப்பற்றுள்ள மற்றும் வறண்ட நிலத் தாரவங்களில் பாரன்கைமா நீரை சேமிக்கிறது. மேலும் உணவு சேமித்தல், உறிஞ்சுதல், மிதத்தல், சுரத்தல் மற்றும் பல வேலைகளைச் செய்கிறது.

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> உருளைக்கிழங்கில் பாரன்கைமாவின் வெற்றிடம் முழுவதும் ஸ்டார்ச்சினால் நிரம்பி உள்ளது. ஆப்பிளில் பாரன்கைமா சர்க்கரையை சேமித்து வைத்துள்ளது.

7.4.2 கோலன்கைமா

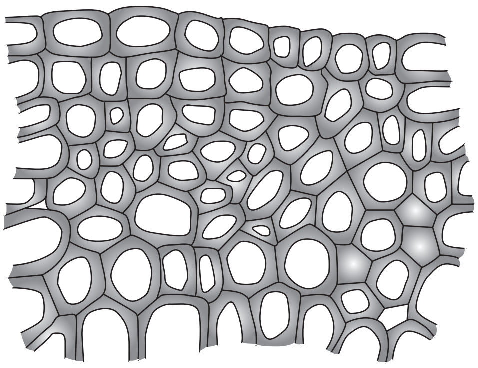
கோலன்கைமா புறத்தோலுக்குக் கீழேயுள்ள உயிருள்ள திசுவாகும். கோலன்கைமா சீரற்ற தடித்த லிக்னின் இல்லாத செல்சுவர் கொண்ட

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 129 15-08-2018 18:16:34

செல்களால் ஆனது. செல்கள் நீண்ட சதுர அமைப்பு அல்லது சிறுத்த முனையுடைய புரோட்டோபிளாசம் பெற்றவை. தடித்த லிக்னின் இல்லா செல்சுவரை இவைகள் கொண்டுள்ளன.

பணிகள்:

கோலன்கைமா தாவர உறுப்புகளுக்கு வலிமை அளிக்கிறது.



படம் 7.3 **கோலன்கைமா**

7.4.3 ஸ்கிளீரன்கைமா

ஸ்கிளீரன்கைமா லிக்னினால் ஆன தடித்த செல்சுவரை உடையது. ஸ்கிளீரன்கைமா செல்கள் முதிர்ந்த நிலையில் புரோட்டோபிளாஸம் அற்றுக் காணப்படுகின்றன. இவை இருவகையாகும்.

1. நார்கள் மற்றும்
2. ஸ்கிளீரைடுகள்.

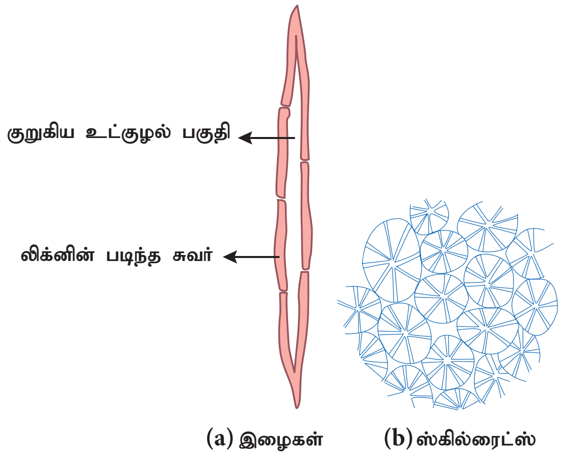
நார்கள் நீண்ட ஸ்கிளீரன்கைமா செல்களால் ஆனவை. செல்சுவர் லிக்னின் பொருளால் ஆனது. நார்கள் அதிக அளவு தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன. சராசரியாக நார்கள் 1 முதல் 3 மிமீ நீளமுடையவை. இருந்தபோதிலும் சில தாரவங்களில், உதாரணமாக லின்னம் யுசிட்டாஸ்ஸிமம் (ஆளி) காணபினஸ் சட்டைவா (சணல்), கார்கோரஸ் காப்சுலரிஸ் (சணல்) போன்றவைகளில் நார்கள் அதிக நீளமுடையன. அவற்றின் நீளம் 20மிமீ முதல் 550 மிமீ வரை இருக்கும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சணல் நார்கள், கயிறு மற்றும் ஆடைகளின் உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஸ்கிளீரைடுகள்

இவை தாவரங்களின் உடல் முழுவதும் பரவிக்காணப்படுன்றன. வழக்கமாக இவை அகன்று ஒற்றையாகவோ அல்லது தொகுப்பாக காணப்படும். ஸ்கிளீரைடுகளின் செல்சுவர் லிக்னின் எனும் பொருளால் ஆன ஒத்த அமைப்புடையவை. செல்சுவர்களில் குழிகள் (Pits) நிலைத்த தோற்றத்துடன் காணப்படுன்றன. செல் அறை செல் சுவர் பொருட்களால் நிரம்பியுள்ளது. ஸ்கிளீரைடுகள் பழங்கள் மற்றும் விதைகளில் பொதுவாக காணப்படுன்றன.



படம் 7.4 ஸ்கிளீரைன்கைமா

அட்டவணை 7.1 பாரன்கைமா மற்றும் கோலன்கைமாவிற்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்

பாரன்கைமா	கோலன்கைமா
செல்சுவர் மெல்லியது மற்றும் ஒரே விதமான தடிமன் உடையது	செல்களுக்கு இடையேயுள்ள இடைவெளியில் நன்கு வளர்ந்த அதிக தடிமனைக் கொண்டிருக்கும்.
சேமிப்புத் திசுவாக வேலை செய்கிறது	உயிருள்ள இயந்திரத் திசுவாக வேலை செய்கிறது
தாவர உறுப்புகளின் வெளி மற்றும் உள் பகுதியில் இவை காணப்படுன்றன	தாவர உறுப்புகளின் துணை எபிடெர்மல் பகுதியில் மட்டுமே இவை உள்ளன.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 130 15-08-2018 18:16:34

அட்டவணை 7.2 கோலன்கைமா மற்றும் ஸ்கிளீரன்கைமாவிற்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்

கோலன்கைமா	ஸ்கிளீரன்கைமா
இவை உயிருள்ள செல்களால் ஆனவை	இவை இறந்த செல்களால் ஆனவை
செல்கள் புரோட்டோபிளாசம் கொண்டவை	செல்கள் வெறுமையானவை. புரோட்டோபிளாசம் காணப்படுவதில்லை.
செல்சுவர் செல்லுலோஸால் ஆனது.	செல்சுவர் லிக்னினால் ஆனது.
செல்சுவர் ஒரே விதமாக தடித்துக் காணப்படுவதில்லை	செல்சுவர் ஒரே விதமாக தடித்துக் காணப்படுகிறது.
உட்குழிப் பகுதி அகன்றது	உட்குழிப் பகுதி குறுகியது
குழிகள் எளியவை, நேரானவை	குழிகள் எளியவை, சாய்ந்தவை. சில நேரம் கிளைத்தவை
இவை தாவர உடலுக்கு இயந்திர உதவியையும் மற்றும் நெகிழ்ச்சித் தன்மையையும் அளிக்கின்றன.	இவை இயந்திர உதவியை மட்டுமே அளிக்கின்றன.

அட்டவணை 7.3 ஸ்கிளீரைடுகளுக்கும், நார்களுக்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்

ஸ்கிளீரைடுகள்	நார்கள்
வழக்கமாக அகன்றது	நீண்ட குறுகிய இழை போன்றவை
சுவரின் முடிவில் மழுங்கியவை	சுவரின் முடிவில் கூர்மையானவை.
ஒற்றையாகக் காணப்படுகிறது	கற்றையாக் காணப்படுகிறது
குழிகள் ஆழமானவை	குழிகள் குறுகியவை.

7.5 கூட்டுத்திசுக்கள்

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பலவகை செல்களால் ஆனவை கூட்டுத்திசுக்கள் ஆகும். அந்த செல்கள் அனைத்தும் ஒன்றாக ஒரு குறிப்பிட்ட பணியை மேற்கொள்ளும். இவை பாரன்கைமா மற்றும் ஸ்கிளீரன்கைமா செல்களையும் கொண்டுள்ளன. இருந்தபோதிலும் கோலன்கைமா செல்கள் இந்த திசுவில் காணப்படுவதில்லை. பொதுவான உதாரணம்: சைலம் மற்றும் ஃபுளோயம் ஆகும்.

அட்டவணை 7.4 ஆக்குத்திசு மற்றும் நிலைத்த திசுவிற்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்

ஆக்குத்திசு	நிலைத்ததிசு
இதன் செல்கள், அளவில் சிறியவை கோள அல்லது பல்கோண வடிவமுள்ளவை மற்றும் வேறுபாடற்றவை.	இதன் செல்கள் பெரியவை, வேறுபட்டவை பல்வேறு வடிவமுடையவை.
சைட்டோபிளாஸம் அடர்த்தியானது. வெற்றிடங்கள் காணப்படுவதில்லை	உயிருள்ள நிலைத்த செல்களின் மையத்தில் பெரிய வெற்றிடங்கள் உள்ளன.
செல்களுக்கு இடையே இடைவெளியில்லை	செல்களுக்கு இடையே இடைவெளி உண்டு
செல்சுவர் மெல்லிய மற்றும் நெகிழும் தன்மையுடையது.	செல் சுவர் தடித்தது
நியூக்லியஸ் பெரியது மற்றும் முக்கியத்துவம் பெற்றது	நியூக்லியஸ் எளிதில் காணப்படக் கூடியதில்லை

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 131 15-08-2018 18:16:34

செல்கள் தொடர்ந்து வளரும் மற்றும் பகுப்படையும்	செல்கள் சாதாரணமாக பகுப்படைவதில்லை.
இவை தாவர உடலுக்கு இயந்திர உதவியையும் நெகிழ்ச்சித் தன்மையும் அளிக்கின்றன	இவை இயந்திர உதவியை மட்டுமே அளிக்கின்றன.

7.5.1 சைலம்

இது ஒரு கடத்தும் திசுவாகும். இது நீர் மற்றும் கனிம ஊட்டச்சத்துக்களை வேரிலிருந்து தாவரத்தின் இலைப்பகுதிக்கு மேல் நோக்கி கடத்தும். மேலும் சைலம் தாவர உடலுக்கு இயந்திர உதவியை அளிக்கிறது. சைலம் பல்வேறு வகையான உறுப்புகளால் ஆனது. அவை: 1. சைலம் டிரக்கீடுகள் 2. சைலம் நார்கள் 3. சைலக் குழாய்கள் 4. சைலம் பாரன்கைமா ஆகும்.

i. சைலம் டிரக்கீடுகள்

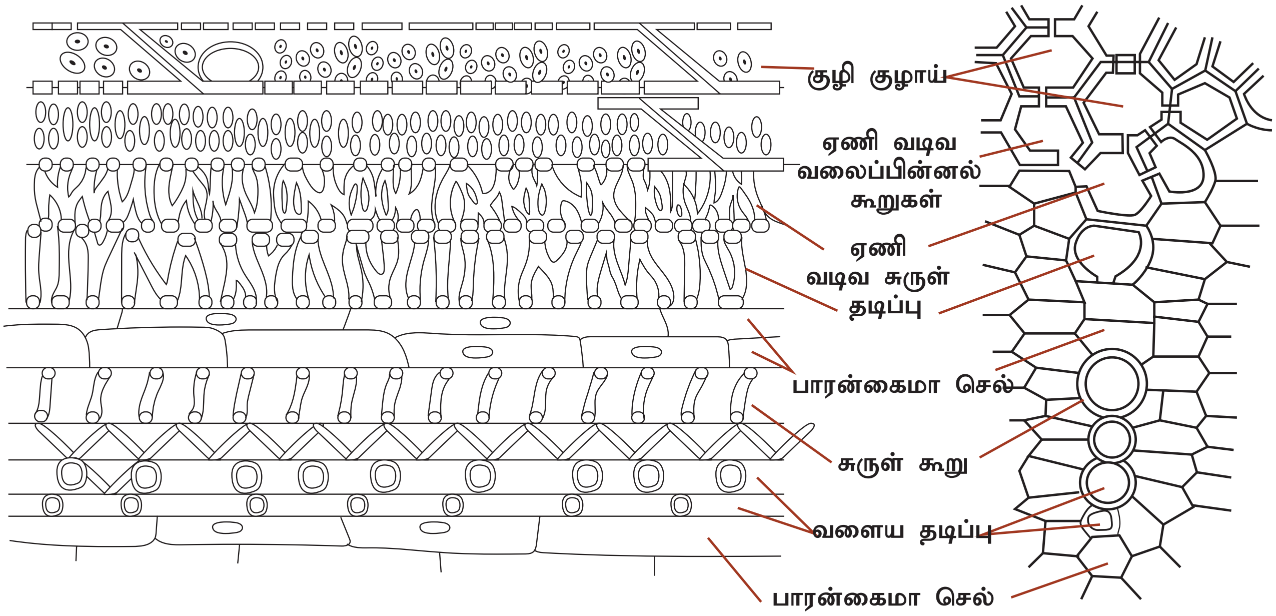
டிரக்கீடுகள் நீண்ட அல்லது குழாய் போன்றவை. இவை தடித்த மற்றும் லிக்னின் சுவரைக் கொண்ட இறந்த செல்களாகும். செல்களின் முனைப்பகுதி மழுங்கிய, சிறுத்த, அல்லது உளி போன்ற அமைப்புடையது. செல்கள் புரோட்டோபிளாஸம் அற்றது. எந்தப் பொருளும் இல்லாத பெரிய உட்குழல் பகுதியை டிரக்கீடுகள் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் பணி நீரைக் கடத்துதல் மற்றும் தாவரங்களுக்கு வலிமையை அளிப்பதாகும்.

ii. சைலம் நார்கள்

இந்த செல்கள் நீண்டவை; லிக்னின் பெற்றவை மற்றும் செல்களின் இருமுனைகளும் கூரானவை. நீர் மற்றும் ஊட்டச்சத்துக்களை வேரிலிருந்து இலைகளுக்கு கடத்துவது மற்றும் தாவரங்களுக்கு வலிமையை அளிப்பது இதன் பணியாகும்.

iii. சைலக்குழாய்கள்

சைலக்குழாய்கள் நீண்ட உருளை மற்றும் குழாய் வடிவமுடையவை. செல்சுவர் லிக்னின் பெற்று அகன்ற மையக் குழிகளைக் கொண்டுள்ளது. புரோட்டோபிளாசம் இல்லாததால் இவைகள் இறந்த செல்கள் ஆகும். செல்கள் நீள் அச்சுக்கு இணையாக அமைந்துள்ளன. துளைகளுடைய குறுக்கு சுவரினால் இவை பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் முழு அமைப்பும் பார்ப்பதற்கு நீர்க் குழாய் போன்று



படம் 7.5 சைலக்குழாய்கள் மற்றும் டிரக்கீடுகள்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 132 15-08-2018 18:16:34

தோன்றும். இவைகளின் முக்கியப்பணி நீர், கனிமங்களைக் கடத்துதல் மற்றும் தாவரங்களுக்கு வலிமையை அளித்தல் ஆகும்.

iv. சைலம் பாரன்கைமா

செல்கள் மெல்லிய சுவரை உடையவை மற்றும் உயிருள்ளவை. இதன் முக்கிய பணி ஸ்டார்ச் மற்றும் கொழுப்புக்களைச் சேமித்தல் ஆகும்.

7.5.2 ஃபுளோயம்

சைலம் போன்று ஃபுளோயம் ஒரு கூட்டுத்திசுவாகும். இவற்றிலும் கீழ்கண்ட கூறுகள் காணப்படுகின்றன.

(i) சல்லடைக்குழாய் கூறுகள்

(ii) துணை செல்கள்

(iii) ஃபுளோயம் பாரன்கைமா

(iv) ஃபுளோயம் நார்கள்

i. சல்லடைக்குழாய் கூறுகள்

ஃபுளோயத்தின் கடத்தும் கூறுகள் சல்லடைக்குழாய் கூறுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவைகளை குறைவான தனிச்சிறப்பு வாய்ந்த சல்லடைக்குழாய் செல்களாக அல்லது அதிக சிறப்பு வாய்ந்த சல்லடைக்குழாய் செல்களாக வகைப்படுத்தலாம். சல்லடைக்குழாய் நீண்ட, குழாய் போன்ற மெல்லிய செல்களால் ஆனது. இவற்றின் அடிப்பகுதி சுவர்களில் துளைகள் உள்ளதால் அவை சல்லடைக்குழாய் தட்டுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் முக்கிய பணியானது உணவினை தாவர இலைகளிலிருந்து சேமிப்பு உறுப்புகளுக்கு இடமாற்றம் செய்வதாகும்.

ii. துணை செல்கள்

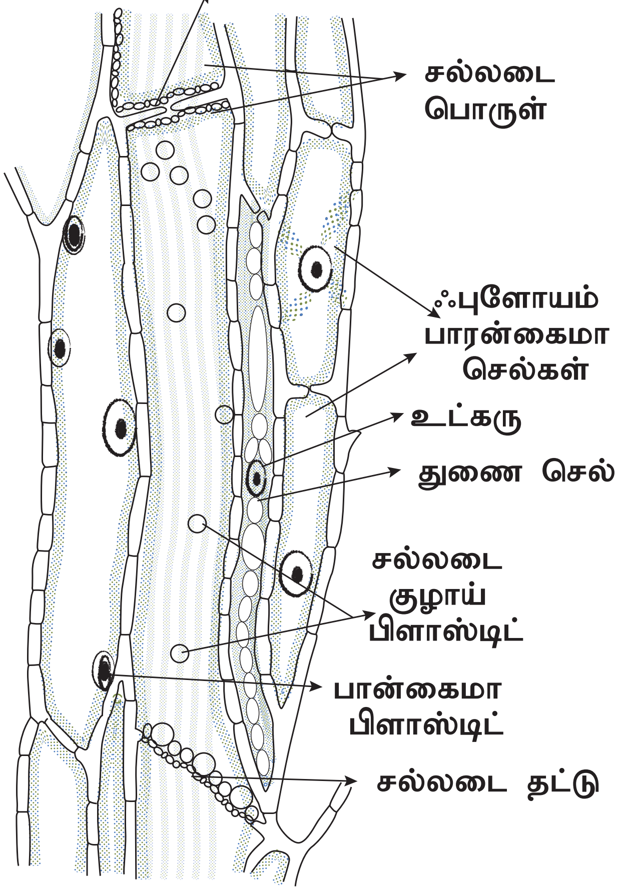
இவை நீண்ட செல்கள். சல்லடைக்குழாய் செல்களின் பக்கச்சுவரில் ஒட்டி உள்ளன. ஒரு துணை செல் சல்லடைக்குழாய் செல்லின் நீளத்திற்கு சமமான நீளம் உடையதாக இருக்கும் அல்லது தாய் செல் குறுக்கு பகுப்படைந்து தொடர்ச்சியாக துணை செல்களை உருவாக்கலாம்.

iii. ஃபுளோயம் பாரன்கைமா

இச்செல்கள் உயிருள்ளவை. இவை சைட்டோபிளாஸம் மற்றும் நியூக்ளியஸை பெற்றுள்ளன. இவைகளின் முக்கியப் பணி ஸ்டார்ச்சை சேமித்தல் ஆகும்.

iv. ஃபுளோயம் நார்கள்

முதலாம் நிலை அல்லது இரண்டாம் நிலை ஃபுளோயத்துடன் தொடர்புடைய ஸ்கிளீரன்கைமா செல்கள் புளோயம் நார்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த செல்கள் நீண்ட, லிக்னின் படிந்த மற்றும் தாவர உடலுக்கு வலிமையை அளிக்கக்கூடிய செல்கள் ஆகும்.



படம் 7.6 ஃபுளோயம் திசுவின் நீள்வெட்டு தோற்றம்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 133 15-08-2018 18:16:35

அட்டவணை 7.5 டிரக்கீடுகள் மற்றும் சைலக்குழாய்க்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்

டிரக்கீடுகள்	சைலக்குழாய்கள்
இவை ஒற்றை செல்களில் இருந்து உருவாகின்றன	இவை பல செல்களால் ஆனவை
முனைகள் சாய்ந்து சுற்றப்பட்டவை	முனைகள் வட்டமாக குறுக்காக உள்ளன
ஒரு செ.மீ நீளமுடையது	பல செ.மீ நீளமுடையது
தடித்த சுவர் மற்றும் குறுகிய செல் அறைகளைக் கொண்டவை	மெலிந்த சுவர் மற்றும் அகன்ற செல் அறைகளைக் கொண்டவை
இவை டெரிடோபைட்டு மற்றும் ஜிம்னோஸ்பெர்ம் தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன.	இவை ஆன்ஜியோஸ்பெர்ம் தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன.

அட்டவணை 7.6 சல்லடை செல்கள் மற்றும் சல்லடை குழாய்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு

சல்லடை செல்கள்	சல்லடை குழாய்கள்
சல்லடை செல்களில் துணை செல்கள் இல்லை	இவை எப்போதும் துணை செல்களுடன் இருக்கும்
சல்லடைப் பகுதிகளில் சல்லடைத் தட்டுகள் உருவாவது இல்லை	சல்லடைப் பகுதிகளில் சல்லடைத் தட்டு உருவாகிறது.
இந்த செல்கள் நீண்டவை, சம அளவு நீளமுடையவை. முனைகள் குறுகியவை.	இந்த செல்கள் ஒன்றன்மேல் ஒன்றாக அமைந்தவை, நீண்ட குழாய் போன்றவை, சல்லடைத் துளைகள் மூலம் இணைந்தவை.
சல்லடைத் துளைகள் சிறியவை. அதிக எண்ணிக்கை உடையவை.	சல்லடைத் துளைகள் பெரியவை. குறைந்த எண்ணிக்கை உடையவை.

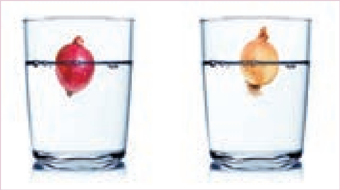
அட்டவணை 7.7 சைலம் மற்றும் ஃபுளோயத்திற்கு இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள்

சைலம்	ஃபுளோயம்
இவை உணவு மற்றும் கனிமங்களை கடத்துகின்றன.	இவை கரிமக் கரைபொருட்கள் அல்லது உணவுப் பொருட்களை கடத்துகின்றன.
கடத்தல் பெரும்பாலும் ஒரே திசையில் நடக்கிறது. அதாவது வேரிலிருந்து தாவரத்தின் மேல் பகுதிகளுக்கு	கடத்தல் இரு திசைகளிலும் நடக்கிறது. இலையிலிருந்து வளரும் மற்றும் சேமிப்பு உறுப்புக்கு அல்லது சேமிப்பு உறுப்பில் இருந்து வளரும் பாகங்களுக்கு
டிரக்கீடுகள் மற்றும் சைலக் குழாய்கள் மூலம் கடத்துகின்றன.	சல்லடைக்குழாய்கள் மூலம் கடத்துகின்றன.
சைலக்குழாய்கள், டிரக்கீடுகள், சைலம் பாரன்கைமா மற்றும் சைலம் நார்களால் ஆனவை.	ஃபுளோயம் துணை செல்கள், ஃபுளோயம் பாரன்கைமா, சல்லடை கூறுகள் மற்றும் ஃபுளோயம் நார்களால் ஆனவை.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 134 15-08-2018 18:16:36

செயல்பாடு 1

இரண்டு கண்ணாடி ஜாடிகளை எடுத்துக்கொள். அவற்றை நீர் கொண்டு நிரப்பு. இப்பொழுது இரண்டு வெங்காயக் குமிழ்களை எடுத்துக்கொண்டு அவற்றை படத்தில் காட்டியவாறு ஒவ்வொன்றையும் ஒரு ஜாடியினுள் வைக்கவும்:



i. இரண்டு குமிழ்களில் வேரின் வளர்ச்சியை சில நாட்களுக்கு கண்காணிக்கவும்.

ii. வேரின் நீளத்தை நாள் 1, 2 மற்றும் 3ல் அளக்கவும்.

iii. மூன்றாம் நாள் 1 செ.மீ நீளத்திற்கு ஜாடி 2 ல் உள்ள வெங்காய குமிழ்கள் வேர்நுனியை வெட்டவும். அதன்பிறகு, இரண்டு ஜாடிகளிலும் உள்ள வேரின் வளர்ச்சியை மேலும் 5 நாட்கள் கண்காணித்து, ஒவ்வொரு நாளும் அதை அளந்து அதனை அட்டவணையில் எழுதவும்.

	நீளம் (மி.மீ)				
	நாள் 1	நாள் 2	நாள் 3	நாள் 4	நாள் 5
ஜாடி 1					
ஜாடி 2					

மேற்கண்ட கவனிப்பின் அடிப்படையில் கீழ்கண்ட கேள்விகளுக்கு பதில் அளிக்கவும்.

i. இரண்டில் எந்த வெங்காயம் நீண்ட வேரைப் பெற்றிருந்தது? ஏன்?

ii. வேரின் நுனியை வெட்டிய பிறகும் வேரில் வளர்ச்சி இருந்ததா?

செயல்பாடு 2

i. ஒரு தாவரத் தண்டினை எடுத்துக்கொண்டு உன் ஆசிரியரின் உதவியுடன் மெல்லிய துண்டுகளைத் தயாரிக்கவும்.

ii. பின், வெட்டி எடுத்த மெல்லிய துண்டினை சாப்ரனின் கொண்டு சாயமேற்றியபின்பு அவற்றை ஒரு சுத்தமான கண்ணாடித் தண்டின் மேல் வைத்து ஒரு துளி கிளிசரினை சேர்க்கவும்.

iii. இவற்றை கண்ணாடி வில்லை கொண்டு மூடி நுண்ணோக்கியில் உற்றுநோக்கி பல்வேறு வகையான செல் மற்றும் அவற்றின் சீரமைப்பைக் கவனிக்கவும்

உன்னுடைய கவனிப்பின் அடிப்படையில் இப்பொழுது கீழ்க்கண்ட கேள்விகளுக்குப் பதில் அளிக்கவும்

i. அனைத்து செல்களும் ஒரே அமைப்புடையதா?

ii. எத்தனை வகையான செல்களைப் பார்க்க முடிந்தது?

iii. ஏன் பலவகை செல்கள் என்று நம்மால் காரணத்தை நினைக்கமுடியும்.

நம்மால் தாவர வேர் மற்றும் தண்டின் பாகத்தைக் கூட வெட்டி துண்டம் தயாரிக்க முடியும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 135 15-08-2018 18:16:36

7.6 விலங்கு திசுக்கள்

ஒன்று அல்லது பல வகையான தனிச்சிறப்புடைய செல்கள் அதன் வெளிப்புறத்தில் உள்ள பொருட்களின் மூலம் ஒன்றோடு ஒன்று இணைந்து திசுவை நிர்மாணிக்கிறது. அமைப்பு, தோற்றம், உருவம் மற்றும் வேலை இவற்றை ஒரே மாதிரியாகக் கொண்ட தொகுப்பான ஒரே செல்கள் எளிய திசுக்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அதேசமயம், தொகுப்பான செல்கள் அவைகளின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டில் வேறுபட்டு ஆனால் ஒரு குறிப்பிட்ட பணியை ஒருங்கிணைந்து செய்யும்போது அவை கூட்டுத்திசுக்கள் என்று அழைக்கப்டுகின்றன. செல் பற்றிய படிப்பிற்கு செல்லியல் என்றும் திசுக்கள் பற்றிய படிப்பிற்கு திசுவியல் (ஹிஸ்டோலஜி) என்றும் பெயர்.

விலங்கு திசுக்கள் அவற்றின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு கீழ்காணும் நான்கு அடிப்படை வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

அ) எபிதீலியத் திசு

ஆ) இணைப்புத் திசு

இ) தசைத் திசு

ஈ) நரம்புத் திசு

இவை அனைத்துத் திசுக்களும் கரு நிலையின் முக்கிய மூன்று முதன்மை கருவளர் படலங்களான புறப்படலம், அகப்படலம், மற்றும் இடைஅடுக்குப் படலத்திலிருந்து தோன்றுகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

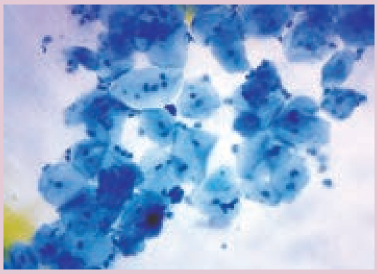
ஹிஸ்டோலஜி என்ற சொற்பதத்தை புதிதாக உருவாக்கியவர் மஹேர் (1819) (Maher) என்பவர். மேரி ஃபிரான்காய்ஸ் சோயியர் ஃபிசேட் (ஹிஸ்டாலாஜியின் தந்தை) என்பவர் உடற்கூறு மற்றும் நோயியல் வல்லுனர் ஆவார். இவர் 21 வகை திசுக்களை வேறுபடுத்தி அதிலிருந்து மனித உடல் உறுப்புகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன எனக் கண்டறிந்தார்.

7.7 எபிதீலியல் திசுக்கள்

இது எளிய திசு ஆகும். எபிதீலிய திசுவானது ஒன்று அல்லது பல அடுக்கு செல்களால் ஆகி உடலில் வெளிப்புறப்பகுதியையும் உள் உறுப்புகளையும் சூழ்ந்துள்ளது. இச்செல்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று நெருக்கமாக, குறைந்த செல்வெளி பொருட்களுடன் அமைந்து

செயல்பாடு 3

எபிதீலியத் திசுவைக் கண்டறிதல். கீழ் கொடுக்கப்பட்டுள்ள நான்கு படியின் மூலம் மனித கன்னத்தின் செல்களை தற்காலிகமாக பதியவைத்தல்.



i. உன்னுடைய வாயைத் தண்ணிரினால் நன்கு சுத்தம் செய்.

ii. பல் குச்சி அல்லது ஜஸ்கிரீம் குச்சியால், உட்கண்ண பகுதியிலிருந்து சிறிது மேல் பூச்சினை கரண்டியில் எடுத்து சுத்தமான சிறிய கண்ணாடித் தட்டில் செல்களை மேலோட்டமாக உலர வை.

iii. உலர்ந்த பின்பு இத்துடன் இரண்டு சொட்டு மெத்திலின் நீலம் சாயத்தை சேர்க்கவும். குறைந்த மற்றும் அதிக ஆற்றலுள்ள நுண்ணோக்கியில் இந்த செல்களை பார்.

iv. நுண்ணோக்கியில் கண்ட செல்களை கொடுக்கப்பட்ட படத்துடன் ஒப்பிட்டு, எபிதீலியத் திசுவின் வகையை கண்டறியவும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 136 15-08-2018 18:16:36

உள்ளன. எபிதீலிய செல்கள், செல்கள் இல்லா தாங்கு சவ்வு மீது அமைந்து, சிறப்பு அமைப்பான கொலாஜன் எனும் அமைவூட்டும் கூறு புரதத்தைப் பெற்றுள்ளன. பொதுவாக எபிதீலிய திசுக்களில் ரத்த நாளங்கள் இல்லை. எபிதீலியம் அதன் கீழுள்ள ஊட்டச் சத்தளிக்கும் இணைப்புத் திசுவால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. தோல், வாய்க்குழியின் உட்பூச்சு, ரத்த நாளங்கள், உணவுக் குழாய் உறுப்புக்கள், செரிமான சுரப்பிகளான, கணையம் மற்றும் கல்லீரல், நுரையீரலின் நுண் காற்றுப் பைகள் மற்றும் சிறுநீரகக் குழாய்கள் ஆகியவை எபிதிலியத் திசுக்களால் உருவானவை.

எபிதீலியத் திசுக்களின் வகைகள்

1. **எளிய எபிதீலியம்** : அடித்தளச் சவ்வின் மீது அமைந்த, ஒற்றை அடுக்கு செல்களால் ஆனது..
2. **கூட்டு எபிதீலியம்** : இவை பல அடுக்கு செல்களால் ஆனது. இதில் மிக ஆழ்ந்த செல் அடுக்கு மட்டுமே அடித்தளச் சவ்வின் மீது பொதிந்துள்ளது.

எபிதீலியத் திசுக்களின் செயல்பாடுகள்:

i. உடலின் வெளிப்பகுதியை மூடியுள்ள தோல், எபிதீலிய செல்களால் ஆனது. இந்த செல்கள் அடித்தளத்தில் உள்ள செல்களை காய்ந்து போகாமலும், காயம் அடையாமலும் மற்றும் நுண்ணுயிரிகளின் தொற்றுகளிலிருந்தும் பாதுகாக்கிறது.

ii. உடலின் உட்பகுதியில், வாய் மற்றும் உணவுப்பாதை மீது உள்ள எபிதீலிய பூச்சு உறுப்புகளுக்கு பாதுகாப்பு அளிக்கிறது.

iii. இவை நீர் மற்றும் சத்துக்களை உறிஞ்ச உதவுகின்றன.

iv. கழிவுப் பொருள்களை நீக்கும் பணியில் ஈடுபடுகின்றன.

v. சில எபிதீலிய திசுக்கள் சுரத்தலில் செயல்படுகின்றன. அவை பல்வேறு வகையான உயிர் வேதிப்பொருட்களான வியர்வை, உமிழ்நீர், கோழை மற்றும் நொதிகளைச் சுரக்கின்றன.

7.7.1 எளிய எபிதீலியம்

இது ஒற்றை அடுக்கு செல்களால் உருவானது. உடற்குழி மற்றும் நாளங்களின் உட்பூச்சு எபிதீலியத்தால் ஆனது. இது சுரப்பிகள் மற்றும் உறிஞ்சிகள் மீதும் காணப்படுகிறது. செல்களின் அமைப்பு மாற்றத்தின் அடிப்படையில் எளிய எபிதீலியம் மேலும் கீழ்காணும் வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

i. தட்டை எபிதீலியம்

ii. கனசதுரவடிவொத்த எபிதீலியம்

iii. தூண் எபிதீலியம்

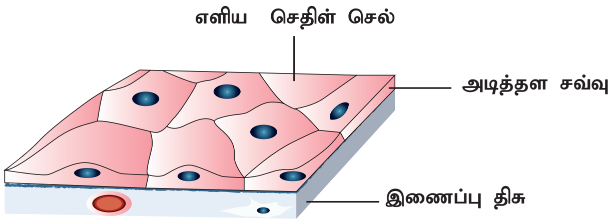
iv. குறுயிழை எபிதீலியம்

v. சுரக்கும் எபிதீலியம்

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> தோலில் அமைந்துள்ள எபிதீலியத் திசுக்கள் நீர்ப்பாதுகாப்பு உறையாகச் செயல்படுகின்றன.

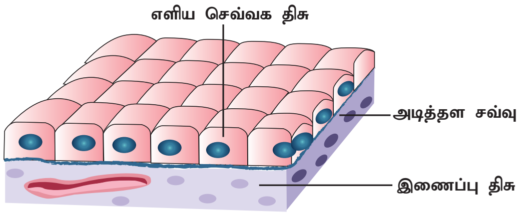
i. **தட்டை எபிதீலியம்:** இது தெளிவாக தெரியும் உட்கருக்களை உடைய மெல்லிய தட்டையான செல்களால் ஆனது. இந்த செல்கள் ஒழுங்கற்ற எல்லைகளைக்கொண்டு, பக்கத்தில் உள்ள செல்களுடன் பிணைந்துள்ளது. தட்டை எபிதீலியம் பாதை சவ்வு என்றும் அறிப்படுகின்றது. இவை வாய்க்குழி, நுரையீரலின் நுண் காற்றுப்பைகள், சிறுநீரகத்தின் அண்மை சுருள் குழல், ரத்த நாளங்கள், தோல் மேல்உறை மற்றும் நாக்கு ஆகியவற்றில் மென்மையான பூச்சாக உள்ளது. இவை உடலை காயங்கள், வறண்டு போதல் மற்றும் நோய்க்கிருமிகள் புகுதலில் இருந்து பாதுகாக்கின்றன. மேலும் இவை தேர்ந்தெடுத்து கடத்தும் சவ்வு பரப்பை உருவாக்குவதன் மூலம் வடிகட்டுதலில் உதவி புரிகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 137 15-08-2018 18:16:36



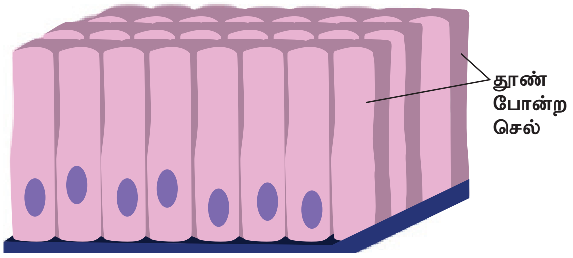
படம் 7.7 தட்டை எபிதீலியம்

ii. **கனசதுர வடிவொத்த எபிதீலியம்:** இவை ஒற்றை அடுக்கு கனசதுர செல்களால் ஆனவை. வட்டவடிவ உட்கரு, செல்லின் மையத்தில் அமைந்துள்ளது. இந்த திசு, தைராய்டு, உமிழ்நீர் சுரப்பிகள், வியர்வைச் சுரப்பிகள் மற்றும் நாளமுடைய கணையச் சுரப்பி ஆகியவற்றில் உள்ளன. மேலும் இது சிறுகுடல் மற்றும் நெப்ரானின் குழல் பகுதியில் (சிறுநீரக குழல்) நுண் உறிஞ்சிகளாக காணப்படுகிறது. இதனால் உறிஞ்சும் பரப்பு அதிகரிக்கிறது. இவைகளின் முக்கிய செயல் சுரத்தல் மற்றும் உறிஞ்சுதல் ஆகும்



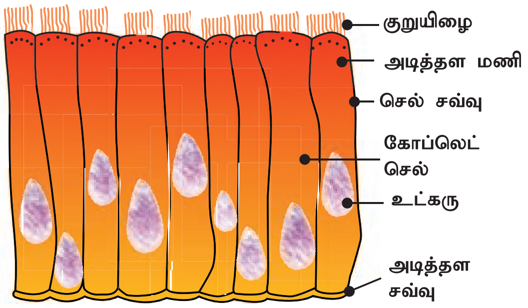
படம் 7.8 கனசதுர வடிவொத்த எபிதீலியம் எபிதீலியம்

iii. **தூண் எபிதீலியம்:** இது நீண்ட தூண்களைப்போன்ற ஒற்றை அடுக்கு செல்களால் ஆனது. உட்கரு, செல்களின் அடிப்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. இது இரைப்பை, பித்தப்பை, பித்தநாளம், சிறுகுடல், பெருங்குடல்,அண்டக்குழல்மற்றும்கோழைச் சவ்விலும் படர்ந்து காணப்படுகிறது. இவை முக்கியமாக சுரத்தல் மற்றும் உறிஞ்சுதல் வேலையை செய்கின்றன.



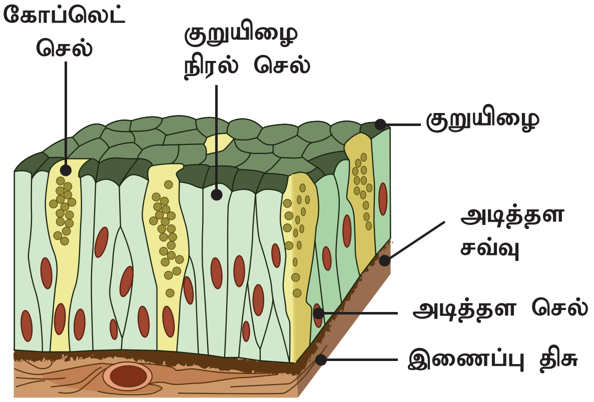
படம் 7.9 தூண் எபிதீலியம்

iv. **குறுயிழை எபிதீலியம்:** சில தூண் எபிதிலிங்கள் ரோமங்கள் போன்ற மென்மையான வெளிநீட்சிகளைப் பெற்றுள்ளன. அவை குறுயிழை எபிதீலியம் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவைகளின் செயல், துகள்களை அல்லது கோழையை ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் எபிதீலியத்தின் மீது நகர்த்துவது ஆகும். இது சுவாசக்குழாய், சுவாசப் பாதையின் நுன்குழல்கள், சிறுநீரகக் குழல்கள் மற்றும் அண்டக்குழல்களில் காணப்படுகிறது.



படம் 7.10 குறுயிழை எபிதீலியம்

v. **சுரக்கும் எபிதீலியம்:** எபிதீலிய செல்கள் மாற்றம் அடைந்து சிறப்பான சுரக்கும் செல்களாக உருவாகின்றன. இவை எபிதீலியத்தின் புறப்பரப்பில் சில வேதிப்பொருட்களைச் சுரக்கின்றன. சில சமயம் எபிதீலியத் திசுவின் ஒரு பகுதி உள்நோக்கி மடிந்து பல செல் சுரப்பியாக உருவாகிறது. இவ்வகை எபிதீலிய திசு இரைப்பைச் சுரப்பிகள், கணையக் குழாய்கள் மற்றும் குடல் சுரப்பிகள் மீது பூச்சாக உள்ளன.

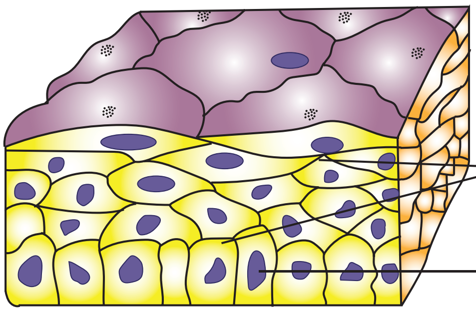


படம் 7.11 சுரக்கும் எபிதீலியம்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 138 15-08-2018 18:16:38

7.7.2 கூட்டு எபிதீலியம்

இதுஒன்றுக்குமேற்பட்டசெல்அடுக்குகளைப் பெற்று, பல அடுக்காக தோன்றமளிக்கிறது. ஆதலால், இவை பல்லடுக்கு எபிதீலிய செல்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பல அடுக்குகள் இருப்பதால் சுரத்தல் மற்றும் உறிஞ்சுதலில் குறைந்த அளவே பங்குவகிக்கின்றன. இந்த எபிதீலியத்தின் முக்கிய செயல் அடித்தளத் திசுக்களுக்கு இயந்திர மற்றும் இராசாயண அழுத்தங்களிலிருந்து பாதுகாப்பு அளிப்பதாகும். மேலும் இவை தோலின் உலர்ந்த பகுதி, வாய்க்குழி மற்றும் தொண்டையின் ஈரமான புறப்பகுதியைச் சுற்றி உள்ளன.



படம் 7.12 கூட்டு எபிதீலியம்

7.8 இணைப்புத் திசு

இது அதிக அளவில் நிறைந்து பரவலாகக் காணப்படும் ஒரு வகைத் திசுவாகும். இது உறுப்புகளை உருவாக்கும் பலவகைத் திசுக்களுக்கு கட்டமைப்பையும் ஆதரவையும் அளிக்கிறது. செல்லிடை பொருட்கள், செல்கள் மற்றும் நார்கள், இணைப்பு திசுவின் கூறுகளாகும். மேட்ரிக்ஸ் இணைப்பு, திசுக்களில், மிக அதிக பங்கைக் கொண்டுள்ளது. இவற்றின் முக்கிய செயல் இணைத்தல், ஆதாரமளித்தல் மற்றும் உடல் உறுப்புகளை ஒன்றாக ஒருங்கு திரள் செய்தல் ஆகும். உடல் அசைவுகளின் மூலம் ஏற்படும் உறுப்புகள் இடம் பெயர்தலை இணைப்புத் திசு தடுக்கிறது.

கீழ்காணும் வகைகளாக இணைப்பு திசு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது

i. முறையான இணைப்புத் திசு (சிற்றிடைவிழையம் மற்றும் கொழுப்புத் திசு)

ii. ஆதார இணைப்புத் திசு (குருத்தெலும்பு மற்றும் எலும்பு)

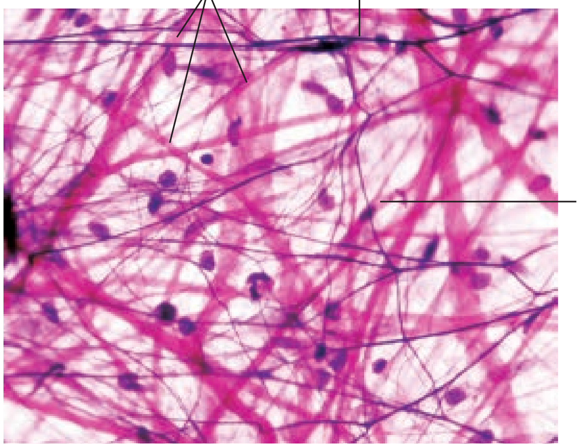
iii. அடர்த்தியான இணைப்புத் திசு (தசை நாண்கள் மற்றும் தசை நார்கள்)

iv. திரவ இணைப்புத் திசு (இரத்தம் மற்றும் நிணநீர்)

i. முறையான இணைப்புத் திசு

அ) சிற்றிடை விழையம்

இது அரைதிரவ தளப் பொருளில் தளர்வாக அமையப்பெற்ற செல்கள் மற்றும் நார்களைக் கொண்டது. இந்த தளம், ஒரு வலைப்பின்னல் போல, நுண் இழைகளை குறுக்கும் நெடுக்குமாக கொண்டு, இடையில் சிறிய இடைவெளிகளைக் (areolae) கொண்ட அமைப்பாக உள்ளது. இந்த மேட்ரிக்ஸில், கொலாஜன் நார்கள், மீள் நார்கள் மற்றும் ஃபைப்ரோபிளாஸ்ட் செல்கள் ஆகியன உள்ளன. இது தோலை தசையுடன் இணைக்கிறது. உறுப்புகளின் உட்பகுதி இடைவெளியை நிரப்புகிறது. மேலும் தசை, இரத்த நாளங்கள் மற்றும் நரம்புகளைச் சுற்றியும் உள்ளது. இந்த திசுவின் மேட்ரிக்ஸ், சிறிய இரத்த நாளங்களிலிருந்து ஆக்சிஜன் மற்றும் சத்துக்கள் பரவுதலில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. மேலும் இது காயமடைந்த திசுக்களை பழுதுபார்ப்பதோடு தோலை அடித்தளத் தசையுடன் பொருத்துகிறது

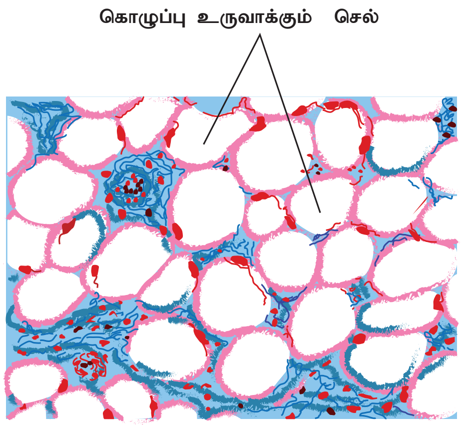


படம் 7.13 சிற்றிடை இணைப்பு திசு

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 139 15-08-2018 18:16:39

ஆ) கொழுப்புத் திசு

கொழுப்புத் திசு என்பது கொழுப்பு (அ) அடிப்போசைட் செல்களின் திரட்டலாகும். இது கொழுப்பு சேமிப்பிடமாக பணியாற்றுகிறது. ஒவ்வொரு கொழுப்பு செல்லும் கோள அல்லது முட்டைவடிவமுடையதுமற்றும்பெரியகொழுப்புத் துளியைக் கொண்டுள்ளது. கொழுப்பு செல்கள் சிறுவட்டப்பிரிவாக அமைந்து கொலாஜன் மற்றும் எலாஸ்டின் நார்கள் மூலம் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவை இதயம் மற்றும் சிறுநீரகம் போன்ற உள் உறுப்புகளுக்கு இடையிலும் மற்றும் தோலுக்கு அடியிலும் காணப்படுகின்றன. இவை உடல் உறுப்புகளை அதன் இடத்திலேயே நிலை நிறுத்துகின்றன. சிறுநீரகம்மற்றும்கருவிழிகளை அதிர்ச்சியிலிருந்து பாதுகாக்கும் அதிர்ச்சி உறிஞ்சியாக செயல்படுகிறது. மேலும் இவை பாதுகாப்பான உறை போல செயல்படுவதின் மூலம் உடலின் வெப்பநிலையை சீராக வைக்கின்றன.



படம் 7.14 கொழுப்பு திசு

ii. ஆதார இணைப்பு திசு

ஆதார அல்லது எலும்பு சட்டக இணைப்புத் திசுக்கள் முதுகெலும்பிகளின் உடல் அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. இவை உடலுக்கு வலுவையும், உள் உறுப்புகளுக்கு பாதுகாப்பையும் வழங்குவதோடு நகர்தலுக்கும் (அசைத்தலுக்கும்) உதவி புரிகின்றன. ஆதார திசு குருத்தெலும்பு மற்றும் எலும்பை உள்ளடக்கியது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பருமனான வயது வந்தவர்களின் கொழுப்பு செல்களின் எண்ணிக்கை 60 – 100 பில்லியன் ஆகும். அதேசமயம் பருமனற்ற வயது வந்தவர்களில் அது 30 – 50 பில்லியன் ஆகும்.

அ) குருத்தெலும்பு

இவை இயற்கையில், மிருதுவான, அரை விரைப்புத் தன்மையுடைய, இளக்கமான மற்றும் குறைந்த நாளம் கொண்டதாகும். பெரிய குருத்தெலும்பு செல்களான காண்ட்ரோசைட்ஸ்களை மேட்ரிக்ஸ் கொண்டுள்ளது. இந்த செல்கள், லாக்குனே எனும் திரவம் நிரம்பிய இடைவெளிகளில் உள்ளது. குருத்தெலும்பானது மூக்கு நுனி, வெளி காது, நீண்ட எலும்பின் முடிவுப் பகுதி, தொண்டை மற்றும் குரல்வளையில் உள்ளது. இது மூட்டுகளின் மேற்பகுதியை மென்மையாக்குகிறது. மேலும் உடற்பாகங்களுக்கு ஆதாரம் மற்றும் இளக்கத் தன்மையை அளிக்கின்றது.

படம் 7.15 குருத்தெலும்பு

ஆ) எலும்பு

இது திடமான, விறைத்த மற்றும் உறுதியான இளக்கமற்ற எலும்பு சட்டக இணைப்புத் திசுவாகும். எலும்பு மேட்ரிக்ஸில், கால்சியம், உப்பு மற்றும் கொலாஜன் நார் நிறைந்து எலும்புகளுக்கு வலுவை சேர்க்கிறது. எலும்பின் மேட்ரிக்ஸ், பல அடர்ந்த வளைய அடுக்குகளைக் கொண்டது. இரு தகட்டெலும்புகளுக்கு இடையே உள்ள திரவம் நிரம்பிய இடைவெளிகள் லேக்குனா என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இதில் எலும்பு செல்கள் என்னும் ஆஸ்டியோசைட்ஸ்கள் காணப்படுகின்றன.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 140 15-08-2018 18:16:39

இவைகள், கானாலிகுலை (canaliculi) என்ற நுண் கால்வாய் பின்னல் மூலம் ஒன்றோடு ஒன்று தொடர்பு கொள்கிறன்றன. இடைவெளியின் வெற்றுக்குழி, மஜ்ஜை குழி என்று அழைக்கப்படுகிறது. இவை எலும்பு மஜ்ஜையால் நிரம்பியுள்ளன. இவைகள் உடலுக்கு வடிவத்தையும் கட்டமைப்பையும் அளிக்கின்றன. எலும்புகள் மென்திசுக்களுக்கும் உள்ளுறுப்புகளுக்கும் ஆதாரத்தையும் பாதுகாப்பையும் அளிக்கின்றன.

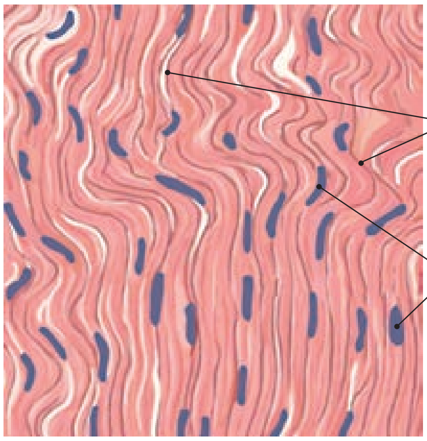
படம் 7.15 எலும்பின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

iii. அடர்த்தியான இணைப்புத் திசு

இதுநார்கள்மற்றும்ஃபைப்ரோபிளாஸ்ட்கள் கொண்ட அடர்த்தியாகக் கட்டபட்ட ஒரு நார் இணைப்புத் திசுவாகும். இது தசை நாண்கள் மற்றும் தசை நார்களின் முதன்மைக் கூறாகும்.

அ) தசை நாண்கள்

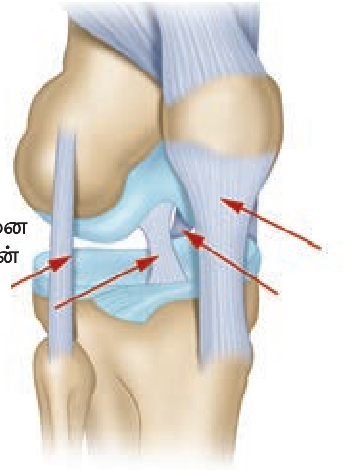
இவை கயிறு போன்ற உறுதியான அமைப்பு கொண்டவை. இவை எலும்புச் சட்டக தசைகளை எலும்புகளுடன் இணைக்கின்றன. தசை நாண்கள் அதிக வலிமை மற்றும் குறைந்த நெகிழ்வுடையவை. இவை இணையான கொலாஜன் நார்களைக் கொண்ட கட்டுகளாகும். இதற்கிடையில் ஃபைப்ரோபிளாஸ்ட்கள் உள்ளன



படம் 7.16 தசை நாண்

ஆ) தசை நார்கள்

இவைகள் மிகவும் நெகிழும் அமைப்புடையவை மற்றும் அதிக வலிமையுடையவை. இது எலும்புகளை எலும்புகளுடன் இணைக்கிறது. இவை மிகக் குறைந்த மேட்ரிக்ஸை பெற்றுள்ளன. இவைகள் மூட்டுகளை வலிமையடையச் செய்கின்றன மற்றும் சாதாரண நர்கவுகளுக்கு உதவுகின்றன.



படம் 7.17 தசை நார்

iv. திரவ இணைப்புத் திசு

இரத்தம் மற்றும் நிணநீர் ஆகியவை திரவ இணைப்புத் திசுக்களாகும். இவை உடலின் பல பகுதிகளை இணைக்கின்றன. இந்த இணைப்புத் திசுவில் செல்கள் இடைவெளியில் காணப்படுகின்றன மற்றும் இவை செல்லிடை மேட்ரிக்ஸில் பதிந்துள்ளன.

அ) இரத்தம்

AHGFVT

இரத்தத்தில் சிவப்பணுக்கள் (எரித்திரோசைட்டுகள்), வெள்ளை அணுக்கள் (லியூக்கோசைட்டுகள்) மற்றும் தட்டுகள் உள்ளன. இந்த திரவ இணைப்புத் திசுவில் உள்ள பிளாஸ்மா என்று அழைக்கப்படும் திரவ மேட்ரிக்ஸில் ரத்த செல்கள் நகர்கின்றன. இந்த பிளாஸ்மாவானது கனிம உப்புக்களையும் கரிம பொருட்களையும் கொண்டுள்ளது. இது ஒரு முக்கியமான சுற்றி வரும் திரவம். மேலும் இவை பொருட்களை கடத்த உதவுகின்றன.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 141 15-08-2018 18:16:40

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மேட்ரிக்ஸின் புரத நார்களானவை எலாஸ்டினின் மஞ்சள் நார்கள் மற்றும் கொலாஜனின் வெள்ளை நார்கள் ஆகியவற்றால் உருவானவை.

நானோ நார்கள் – சார்பிஸ் (Sharpeys) நார்கள் தசை நாண்களின் மிகச்சிறிய நார்கள் ஆகும். இவை எலும்பின் பெரிஸ்டோமியத்தின் உள்ளே நுழைகின்றன. தசைநார் பிணைப்பு (Aponeurosis) மெல்லிய பின்னப்பட்ட நார்களால் வருகின்றது. தசை நார்கள் அதிகப்படியாக இழுக்கப்படுவதால் சுளுக்கு ஏற்படுகிறது.

இரத்த சிவப்பணுக்கள் (எரித்திரோசைட்டுகள்)

இரத்த சிவப்பணுக்கள் முட்டை வடிவ, வட்டமான இருபுறமும் குழிந்த தட்டு போன்றவை. முதிர்ந்த இரத்த சிவப்பணுக்களில் உட்கரு கிடையாது (பாலூட்டிகளின் RBC). அவைகள் சுவாச நிறமியான ஹீமோகுளோபினைக் கொண்டுள்ளது. இவை திசுக்களுக்கு ஆக்சிஜனை கடத்திச் செல்லும் பணியில் ஈடுபடுகின்றன.

வெள்ளை அணுக்கள் (லியூக்கோசைட்டுகள்)

இவை அளவில் பெரியவை. தெளிவான உட்கருவைச் கொண்டவை மற்றும் நிறமற்றவை. இவை அமீபா போன்று நகரும் தன்மை கொண்டவை. உடலின் பாதுகாப்பில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. இரத்த வெள்ளை அணுக்கள் இருவகைப்படும்

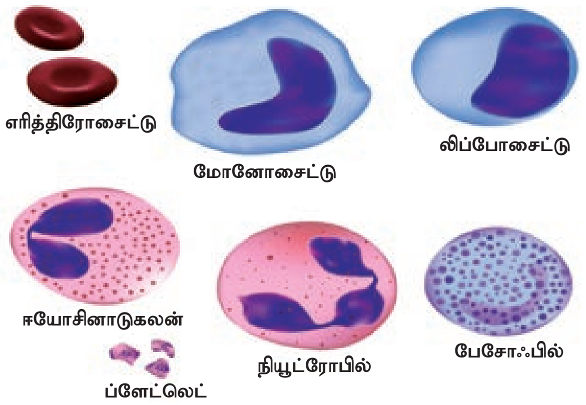
i. கிரானுலோசைட்ஸ் – சைட்டோபிளாஸத்தில் துகள்கள் உடைய இரத்த வெள்ளையணுக்கள்

ii. ஏகிரானுலோசைட்ஸ் – சைட்டோபிளாஸத்தில் துகள்களற்ற இரத்த வெள்ளையணுக்கள்

கிரானுலோசைட்ஸ் என்னும் துகள்கள் உடைய இரத்த வெள்ளையணுக்கள் ஒழுங்கற்ற வடிவ உட்கரு மற்றும் சைட்டோபிளாச துகள்களைப் பெற்றுள்ளன. அவை நியூட்ரோஃபில்ஸ், பேசோபில்ஸ் மற்றும் ஈயோசினோபில்ஸ் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியவை. துகள்களற்ற இரத்த வெள்ளையணுக்களில் சைட்டோபிளாஸ்மிக் துகள்கள் இல்லை. இது கோள உட்கரு உடைய லிம்போசைட்டுகள் மற்றும் ஒரு பக்கம் உள்தள்ளல் பெற்ற பெரிய உட்கரு கொண்ட மோனோசைட்டுகளை கொண்டுள்ளன. இவை வெளியிலிருந்து உடலுக்குள் உள்ளே வரும் உயிரிகளை முழுவதும் விழுங்கிவிடுகின்றன அல்லது அழித்துவிடுகின்றன. மேலும் அவற்றின் தீமைத் தன்மையை சமநிலைப்படுத்துகின்றன.

இரத்த தட்டுகள்

இவை மிக சிறிய, உட்கரு அற்ற மெகாகேரியோசைட்டு எனப்படும் பெரிய எலும்பு மஜ்ஜையின் எளிதில் உடையும் துண்டுகளாகும். இரத்தம் உறைதலில் இவை முக்கியப் பங்குவகிக்கின்றன.



படம் 7.18 இரத்த செல்கள்

ஆ) நிணநீர்

இரத்த தந்துகிகளிலிருந்து வடிகட்டப்பட்ட இது ஓர் நிறமற்ற திரவமாகும். இது பிளாஸ்மா மற்றும் இரத்த வெள்ளை அணுக்களைக் கொண்டிருக்கிறது. இது இரத்தத்திற்கும் திசுத் திரவங்களுக்கும் இடையே பொருட்களைப் பரிமாற்றிக்கொள்ள உதவி புரிகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 142 15-08-2018 18:16:41

7.9 தசைத் திசு (தசையிழையம்)

இவை தசை செல்களால் ஆனவை. சுருங்கத்தக்க திசுவின் முக்கிய பகுதியாக உள்ளன. இதன் செல்கள் நீண்டவை; அளவில் பெரியவை மற்றும் எண்ணற்ற தசை நுண்நார்களால் **(மையோபைப்ரில்களால்)** ஆனவை. ஒவ்வொரு தசையும் பல நீண்ட உருளை வடிவ நார்களால் ஆனது. நார்கள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக அமைந்துள்ளன. இத்தசை செல்களில் சுருங்கத்தக்க புரதம் உள்ளது. அவற்றின் சுருங்கிவிரியும் தன்மையினால் உடல் மற்றும் மூட்டுகளின் அசைவு நடைபெறுகிறது. இத்தசையின் அமைப்பு, இருப்பிடம் மற்றும் செயல்பாடு ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு இவை மூன்று முக்கிய வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. எலும்புச்சட்டக தசை அல்லது வரித் தசை
2. மென் தசை அல்லது வரியற்ற தசை
3. இதய தசை.

1. எலும்புச்சட்டக தசை அல்லது வரித் தசை

இந்த தசைகள் எலும்புகளுடன் ஒட்டியுள்ளன. உடலின் அசைவிற்குக் காரணமாக உள்ளன. ஆதலால் இவை எலும்புச்சட்டக தசை என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை நம் உடலின் உணர்வுகளின் கட்டுப்பாட்டின்கீழ் செயல்படுகின்றன. இவை **இயக்க (தன்னிச்சை) தசைகள்** என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த தசையின் நார்கள் நீண்ட உருளை வடிவமான மற்றும் கிளைகள் அற்றவை ஆகும். இவைகளில் இருண்ட மற்றும் இருளற்ற பட்டைகள் மாறி மாறி காணப்படுவதால் இது கோடுகோடாக அல்லது வரிவரியாக காட்சியளிக்கிறது. இந்த தசை செல்கள் பல உட்கருக்களைப் பெற்றுள்ளன. இவை மூட்டுத் தசைகளில் காணப்படுகின்றன. இவை வேகமாக சுருங்குதல் அடைகின்றன.

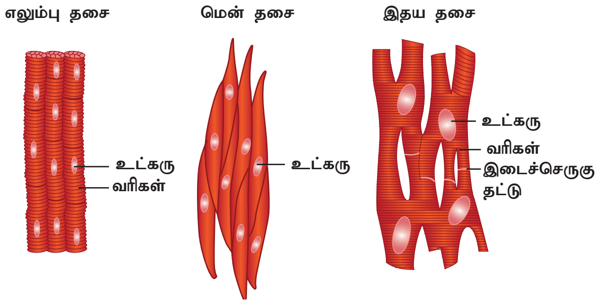
2. மென் தசை அல்லது வரியற்ற தசை

இந்த தசைகள் கதிர் வடிவில் மையப்பகுதி அகன்றும், முனைப்பகுதி குறுகியும் காணப்படுகின்றன. இத்தசை செல்களின் மையத்தில் ஒரே ஒரு உட்கரு அமைந்துள்ளது. இத்தசைநார்கள் எந்தவிதமான கோடுகளையோ வரிகளையோ பெற்றிருக்கவில்லை. ஆதலால், இவை மென்மையான தசைகள் **(வரியற்ற தசைகள்)** என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மேலும் இவை உடல் உணர்ச்சிகளின் கட்டுப்பாட்டில் இயங்குவது இல்லை. எனவே இவற்றை **இயங்கு (தன்னிசையற்ற) தசைகள்** என்றும் அழைக்கிறோம்.

இரத்த நாளம், இரைப்பை சுரப்பிகள், சிறுகுடல் விரலிகள் மற்றும் சிறுநீர்ப்பை ஆகிய உள்ளுறுப்புகளின் சுவர்கள் இந்த தசையினால் ஆனவை. உணவுக் குழாயில் உணவு நகர்ந்து செல்வது அல்லது ரத்தநாளம் சுருங்கி தளர்வடைவது ஆகியவை தன்னிச்சையற்ற இயங்கங்களாகும்.

3. இதய தசை

இது இதயத்திலுள்ள ஒரு சுருங்கத்தக்க தசையாகும். இந்த தசையின் நார்கள் உருளைவடிவ, கிளைகள் உடைய மற்றும் ஒற்றை உட்கரு உடையவை. இதன் கிளைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து ஒரு வலைப்பின்னல் போன்ற அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. ஆதலால் இவை **இடைச்செருகுத் தட்டு** என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவை அனைத்தும் இதயத் தசையின் தனிப்பட்ட தன்மை கொண்ட அம்சங்களாகும். இதய தசையின் செல்களுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளிகள், இரத்ததந்துகிகளுடன் கூடிய தளர்வான இணைப்புத்திசுக்களால் நிரம்பியுள்ளன. இந்த இதயத் தசை தன்னிச்சையற்றது மற்றும் சீரான முறையில் சுருங்கும் தன்மையுடையது.



படம் 7.19 தசைத் திசு

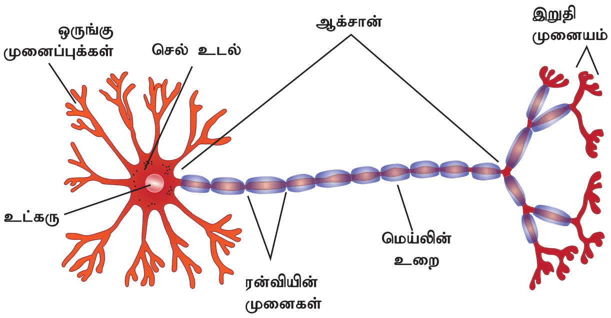
athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 143 15-08-2018 18:16:41

செயல்பாடு 4

கொடுக்கப்பட்ட படங்களைக் கவனித்து பல வகைப்பட்ட திசுக்களின் அமைப்பை ஒப்பிடவும். அதன் அமைப்பு, உட்கருவின் எண்ணிக்கை, மற்றும் உட்கரு அமைந்துள்ள இடம் அகியவற்றைக் கண்டறியவும்.

7.10 நரம்பு திசு

இவை நரம்பு செல்கள் மற்றும் நியூரான்களால் ஆனவை. இவை உடலின் மிக நீண்ட செல்களாகும். நியூரான்கள் நரம்பு திசுவின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டின் அடிப்படை அலகாகும். நியூரான்களிலிருந்து நீட்சி அடைந்த மெலிந்த நரம்பு நார்களாகக் காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு நியூரானும் உட்கரு மற்றும் சைட்டோபிளாசத்துடன் சேர்ந்து செல் உடல் அல்லது சைட்டானாக (Cyton) அமைந்துள்ளது. சைட்டானிலிருந்து நரம்பின் உணர்விழைகள் (dendrons) குட்டையான அதிக கிளைகளைக் கொண்ட புரோட்டோபிளாஸ்மிக் அமைப்பாக உள்ளன. ஆக்சான் (Axon) ஒரு ஒற்றை, நீண்ட நார் போன்றது. இவை சைட்டானில் இருந்து உருவாகி மிக மெல்லிய கிளைகளுடன் முடிவடைகின்றன.



படம் 7.20 நியூரான்

இவை உடலின் உட்பகுதியில் இருந்து அல்லது வெளிப்பகுதியில் இருந்து வரக்கூடிய தூண்டல்களைப் பெறும் திறன் உடையவை. மேலும் உடலின் பல்வேறு பாகங்களுக்கு சமிக்ஞையை (செய்தியை) அனுப்புகின்றன. பல நரம்பு நார்கள் இணைப்புத் திசுக்கள் மூலம் ஒன்றாக இணைந்துள்ளது.

7.11 செல் பகுப்பு

ஒரு தனித்த செல்லில் இருந்தே அனைத்து உயிரினங்களும் தங்களின் வாழ்க்கையைத் தொடங்குகின்றன என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா? ஒரு தனித்த செல் எவ்வாறு அத்தகைய பெரிய உயிரினமாக மாறுகின்றது என நீங்கள் வியப்படையலாம். அனைத்து செல்களும் பகுப்பின்மூலம் உருவாக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய பகுப்பின் மூலம் சேய்செல்கள் உருவாவது என்பது செல்பகுப்பாகும்.

ஒவ்வொரு உயிரினங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் மேம்பாடு என்பது அதன் செல் பகுப்பினைப் பொறுத்தே அமைகின்றன. 1846 ல் நகேலி என்பவர் புதிய செல்கள் யாவும் ஏற்கனவே இருந்த செல்களில் இருந்தே பகுப்பின்மூலம் உருவாக்கப்பட்டவை என்று குறிப்பிட்டார்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நரம்பு செல்களில் சென்ட்ரியோல்கள் இல்லாததால் அவை பகுப்படைவதில்லை. ஆனால், இவை கிலியல் செல்களிலிருந்து நரம்புருவாக்குதலின் மூலம் உருவாக்கப்படுகின்றன. நுண்கிலியல் செல்களானது மாற்றமடைந்த நரம்பு கிலியல் செல்களாகும். இவை விழுங்கு தன்மை கொண்டவை. இவை மூளை மற்றும் தண்டுவடப்பகுதியில் காணப்படுகின்றன. இவை, அஸ்ட்ரோகிலியா அல்லது ஆலிகோடென்ரோகிலியா என்று அழைக்கைப்படுகின்றன.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 144 15-08-2018 18:16:41

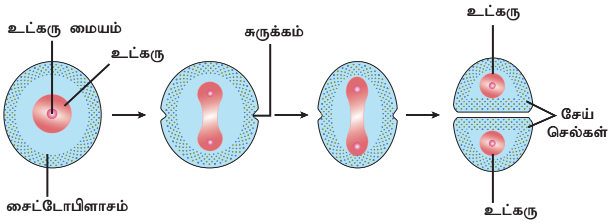
7.12 செல் பகுப்பின் வகைகள்

மூன்று வகையான செல் பகுப்புகள் விலங்கு செல்களில் காணப்படுகின்றன அவை,

1. ஏமைட்டாசிஸ் – நேரடி பகுப்பு
2. மைட்டாசிஸ் – மறைமுக பகுப்பு
3. மியாசிஸ் – குன்றல் பகுப்பு

7.12.1 ஏமைட்டாசிஸ்

ஏமைட்டாசிஸ் என்பது ஒரு எளிய முறை செல்பகுப்பாகும். இது நேர்முக செல்பிரிதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு செல் விலங்குகள் வயதான செல்கள் மற்றும் கருப்பைச்சவ்வுகளில் நிகழ்கிறது. இந்த நிகழ்வின் முதல் உட்கரு நீண்டு ஒரு சுருக்கத்தை அதன் மையத்தில் தோன்றுவிக்கிறது. இச்சுருக்கம் மெதுவாக உள்நோக்கி சென்று முடிவில் உட்கருவை இரண்டு சேய் உட்கருக்களாக பிரிக்கிறது. இதனைத்தொடர்ந்து சைட்டோபிளாசத்திலும் சுருக்கம் ஏற்பட்டு இரண்டு சேய் செல்கள் தோன்றுகின்றன.



படம் 7.21 ஏமைட்டாசிஸ்

7.12.2 மைட்டாசிஸ்

ஃபிளம்மிங் (Fleming) என்பவரால் 1879–ஆம் வருடம் முதன்முதலில் இது கண்டறியப்பட்டது. இச்செல் பகுப்பில் ஒரு தாய் செல்லானது இரு ஒத்த சேய் செல்களாக பகுப்படைகிறது. ஒவ்வொரு சேய் செல்லும் ஒரே அளவுடைய டிஎன்ஏ உட்கரு, ஒரே எண்ணிக்கையிலான ஜீன் மற்றும் குரோமோசோம்களைக் கொண்டு தாய் செல்களில் உள்ளது போலவே அமைந்துள்ளன. எனவே இது ஒரு **சமபகுப்பு** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

மைட்டாசிஸ் செயல்முறை

இது இரு நிகழ்வுகளாக நடைபெறுகிறது. அவை

1. கேரியோகைனசிஸ் (உட்கரு பகுப்பு)
2. சைட்டோகைனசிஸ் (சைட்டோபிளாச பகுப்பு)

இடைநிலை என்பது உட்கருவின் **ஓய்வுநிலை** ஆகும். இது இரு அடுத்தடுத்த செல்பகுப்பின் இடைவேளை நிலை ஆகும். இந்த நிலையின்போது செல்லானது அடுத்த செல்பகுப்பிற்கு உட்படத் தேவையான முக்கியமான பொருட்களை உற்பத்தி செய்து தன்னை அடுத்த செல் பகுப்பிற்கு தயார்படுத்திக்கொள்கிறது.

நியூக்ளியார் பகுப்பு (கேரியோகைனசிஸ்)

உட்கரு பகுப்படைந்து இருசேய் உட்கருக்களை உருவாக்குவது உட்கரு பகுப்பாகும். இது நான்கு நிலைகளைக் கொண்டது. அவை: அ. புரோபேஸ், ஆ. மெட்டாபேஸ், இ. அனாபேஸ், ஈ. டிலோபேஸ்

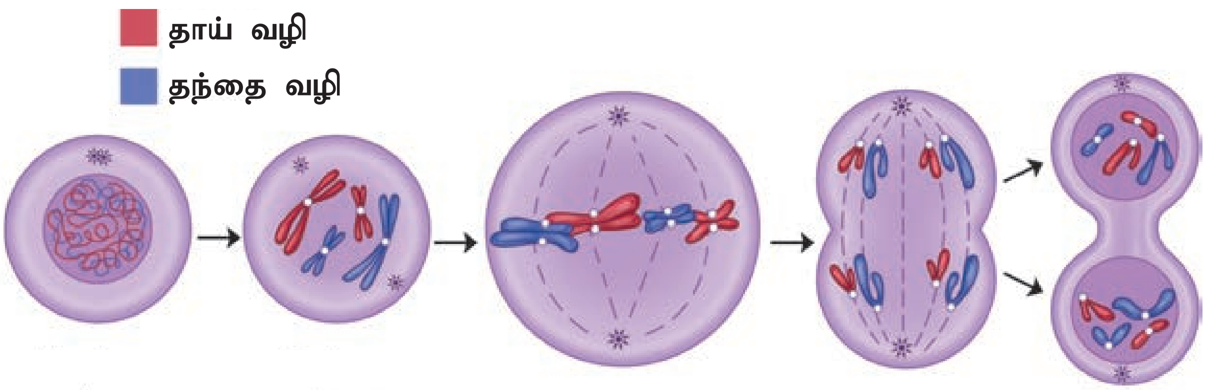
அ. புரோநிலை (புரோ –முதல்)

இந்நிலையில் உட்கருவின் உள்ளே குரோமோசோம்கள் சிறியதாகவும், தடித்தும் புலனாகும் அல்லது தெரியும் வகையில் அமைந்திருக்கும். சென்ட்ரோசோம் பிளவுற்று இருசேய் சென்ட்ரியோல்களாகின்றது. அவை அங்கிருந்து நகர்ந்து செல்லின் துருவப் பகுதிகளை சென்றடைகின்றன. ஒவ்வொரு சென்ட்ரியோலும் ஒளிவீசும் கதிர்களால் சூழப்பட்டுள்ளது. இவை ஆஸ்டர் கதிர்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறன்றன. கதிர்கோல் (ஸ்பிண்டில்) இழைகள் இரு சென்ட்ரியோல்களுக்கு இடையில் அமைந்திருக்கும். உட்கரு சவ்வு மற்றும் உட்கருமணி (நியூக்ளியோலஸ்) மெல்ல மறைய ஆரம்பிக்கின்றது.

ஆ. மெட்டாநிலை (மெட்டா – பிந்தைய)

நகலுற்ற குரோமோசோம்கள் செல்லின் மையப்பகுதியில் ஒருங்கமைந்து மெட்டா நிலை தட்டை தோற்றுவிக்கின்றன. ஒவ்வொரு

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 145 15-08-2018 18:16:41



படம் 7.22 மைட்டாசிஸ் நிகழ்வுகள்

குரோமோசோமும் ஸ்பிண்டில் இழைகள் மூலம் சென்ட்ரோமியருடன் இணைவுற்று இருப்பதால் குரோமோசோம் இழைகள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு குரோமோசோமின் சென்ட்ரோமிரும் இரண்டாகப்பகுப்படைந்துஅவைஒவ்வொன்றும் குரோமேடிட்டுடன் ஒன்றிணைந்துள்ளன.

இ. அனாநிலை (அனா – இறுதி முன்நிலை)

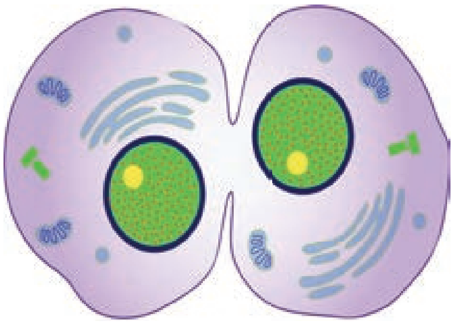
இரு குரோமேட்டிட்களுடன் இணைந்திருக்கும் சென்ட்ரோமியர்கள் பகுப்படைந்து ஒவ்வொரு குரோமோசோமின் இரு சேய் குரோமோடிட்டுகள் தனியாக பிரிந்து இரு எதிர் எதிர் துருவங்களை நோக்கி நகர்கின்றன. இந்த சேய் குரோமோசோம்களின் நகர்வானது கதிர் இழைகள் சுருங்குவதால் நிகழ்கின்றது.

ஈ. டீலோ நிலை (டீலோ – இறுதி)

ஒவ்வொரு குரோமேடிட் அல்லது சேய் குரோமோசோமும் நீண்டு, மெல்லியதாக குரோமோட்டின் நூல் இழைகளில் வலைப்பின்னலாக மாறுகின்றன. கதிர் இழைகள் சிதைவுற்று மறைந்து விடுகின்றன. ஒவ்வொரு சேய் உட்கருவிலும் உட்கருசவ்வு மற்றும் உட்கருமணி மீண்டும் தோன்றுகின்றன.

உ . சைட்டோபிளாச பகுப்பு

சைட்டோபிளாசம் பகுப்படைந்து இரு சேய் செல்களாவது சைட்டோபிளாச பகுப்பாகும். செல் சவ்வின் மையத்தில் ஒடுக்கம் அல்லது சுருக்கம் தோன்றி அவை உள்நோக்கி நீண்டு இறுதியாக சைட்டோபிளாசம் பிளவுற்று தாய் செல்லில் இருந்து இருசேய் செல்கள் உருவாகின்றன.



படம் 7.23 சைட்டோபிளாச பகுப்பு

மைட்டாசிஸின் முக்கியத்துவம்

1. சமமான பகுப்பினால் உருவாகும் இருமைய சேய் செல்களில் மரபுப்பொருட்கள் சமமாக பரவி இருப்பதால், இவை சேய் செல்களில் ஒத்த குரோமோசோம் எண்ணிக்கையை (2n) தக்கவைத்துக்கொள்கின்றன.
2. பல செல் உயிரினங்களின் வளர்ச்சி, உறுப்புகளின் உருவாக்கம் மற்றும் உடலின் பருமன் அதிகரிப்பது ஆகியவை மைட்டாசிஸ் நிகழ்வின் மூலம் நிகழ்கிறது.
3. மைட்டாசிஸ் பகுப்படைவதன் மூலம் காயமடைந்த திசுக்கள் புதுப்பிக்கப்பட்டு செல்கள் மீட்கப்படுகின்றன.
4. பழைய மற்றும் இறந்த செல்களை புதுப்பிப்பதில் பங்காற்றுகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 146 15-08-2018 18:16:42

தகவல் துளிகள்

நமது உடல் செல்களின் வயது

- கண் விழி, பெருமூளை புறணியின் நரம்பு செல்கள் மற்றும் அதிகப்படியான தசை செல்கள் வாழ்நாளில் ஒரு முறை இறந்தால் அவை மீண்டும் சீரமைக்கப்படுவதில்லை.
- குடலின் எபிதீலிய புறணி செல்களின் வாழ்நாள் ஐந்து நாட்களாகும்.
- மற்ற குடல் செல்களின் சராசரி ஆயுட்காலம் 15 ஆண்டுகள்

செல்கள் புதுபிக்க ஆகும் காலம்

- தோல் செல் – ஒவ்வொரு 2 வாரங்கள்
- எலும்பு செல்கள் – ஒவ்வொரு 10 வருடங்கள்
- கல்லீரல் செல்கள் – ஒவ்வொரு 300 – 500 நாட்கள்
- இரத்த சிவப்பு செல்கள் 120 நாட்களில் இறந்து மீண்டும் புதுப்பிக்கப் படுகிறன.

7.12.3 மியாசிஸ்

மியாசிஸ் என்ற வார்த்தை 1905 ஆம் வருடம் ஃபார்மர் என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இவ்வகை செல் பகுப்பு இனச்செல்களை அல்லது கேமிட்டுகளை உருவாக்குகின்றன. இவை குன்றல் பகுப்பு என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. ஏனெனில் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை இருமைய (2n) நிலையில் இருந்து ஒருமைய (n) நிலையாக குறைக்கப்படுவதால் மியாசிஸ் பகுப்பில் ஒரு தாய் செல்லில் இருந்து நான்கு சேய் செல்கள் உருவாக்கப்படுகிறது.

மியாசிஸ் இரண்டு பகுப்புகளைக் கொண்டது. அவை

அ. ஹெட்டிரோடைப்பிக் பகுப்பு அல்லது முதல் மியாசிஸ் பகுப்பு

ஆ. ஹோமோடைப்பிக் பகுப்பு அல்லது இரண்டாம் மியாசிஸ் பகுப்பு

அ. ஹெட்டிரோடைப்பிக் பகுப்பு

இதில் இரட்டைமைய செல் பகுப்பிற்க்குப் பின் இரு ஒற்றைமைய செல்களை உருவாக்குகின்றன. இவ்வகை பகுப்பினால் உருவாகும் சேய் செல்களில் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை தாய் செல்களின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையில் இருந்து வேறுபடுகிறது. இது ஐந்து நிலைகளைக் கொண்டது.

அ. புரோநிலை – I

ஆ. மெட்டாநிலை – I

இ. அனாநிலை – I

ஈ. டீலோநிலை – I

உ. சைட்டோபிளாச பகுப்பு – I

புரோநிலை – I

புரோநிலை–I நீண்ட கால அளவைக் கொண்டது. மேலும் இது ஐந்து துணைநிலைகளாகப் பிரிந்துள்ளது.

1. லெப்டோடீன்
2. சைகோட்டீன்
3. பேக்கிடீன்
4. டிப்ளோடீன்
5. டயாகைனசிஸ்

லெப்டோடீன்

குரோமோசோம் சுருள் பிரிந்து நீண்ட நூல் போன்ற அமைப்பைப் பெற்று உட்கருவினுள் குறிப்பிட்ட ஒருங்கமைப்பில் இருப்பதாகும். இவை பூங்கொத்து போன்ற அமைப்பு நிலையைப் பெற்றுள்ளது.

சைக்கோடீன்

இரு ஒத்திசை குரோமோசோம்கள் ஒன்று மற்றொன்றை அணுகி ஜோடியாகிறது. இவ்வாறாக ஒத்திசை குரோமோசோம்கள் இணைவது சினாப்சிஸ் (ஒன்றியொடுங்கல்) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 147 15-08-2018 18:16:42

பேக்கிடீன்

இதில் குரோமோசோம்கள் நீண்ட இணைவுற்று முறுக்கிய நூலாக காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு உருவான ஜோடிகள் இரட்டை தொகுப்பு என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு இரட்டைத் தொகுப்பும் நான்கு குரோமோடிட்களை பெற்றுள்ளன. ஒவ்வொரு ஜோடியிலும் ஒத்திசை குரோமோசோம்கள் தனித்து ஆனால் முழுவதும் தனித்தில்லாமல் ஒன்று அல்லது பல புள்ளிகளில் ஒருங்கிணைந்து ஆங்கில எழுத்து X வடிவில் அமைந்துள்ளன. இவை கையஸ்மேட்டா (கோப்புகள்) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த புள்ளிகளில் குரோமோடிட்டுகள் முறிவுறுகின்றன. முறிவுற்ற பகுதி மற்றொன்றுடன் பரிமாறிக்கொள்ளப்படுகிறது. இது குறுக்கெதிர் மாற்றம் (கிராஸிங் ஒவர்) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதன் முடிவில் மரபியல் மறுசேர்க்கை (ஜெனிடிக் ரீகாம்பினேசன்) நடைபெறுகிறது.

டிப்ளோடீன்

ஒவ்வொரு இரட்டை தொகுப்பில் உள்ள தனித்தனி குரோமோசோம்கள் செங்குத்தாக பிளவுற்று இரண்டு ஒரே மாதிரியான குரோமோடிட்களை உருவாக்குகின்றன. ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று விடுபடுகிறது. சென்ட்ரோமியர் பகுதியிலிருந்து கையஸ்மேட்டா (கோப்புகள்) மெதுவாக குரோமோசோம் முழுவதும் நகர்ந்து முடிவில் முனைவுறுகின்றன.

டயாகைனசிஸ்

இணைவுற்ற குரோமாசோம்கள் நீளம் குறைவாகவும், தடினமாகவும் மாறுகின்றன. நியூக்ளியார் சவ்வு மற்றும் நியூக்ளியோலஸ் மறைய ஆரம்பிக்கின்றன. கதிர் இழைகள் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன.

மெட்டாநிலை – I

குரோமோசோம்கள் மையத்தை நோக்கி நகர்ந்து மையத்தில் அவைகளாகவே ஒன்றினைகின்றன. மைட்டாசிஸ் நிகழ்வைப் போல் ஒவ்வொரு குரோமோசோமின் இரு குரோமேட்டிட்களும் தனியாகப் பிரிவதில்லை. சென்ட்ரோமியர் பகுப்படைவதில்லை.

அனாநிலை – I

ஒவ்வொரு ஹோமோலோகஸ் குரோமோசோமும் அதன் இரு குரோமோடிட்களுடனும் பகுப்படையாத சென்ட்ரோமியர்களுடனும் செல்லின் எதிரெதிர் துருவங்களை நோக்கி நகர்கின்றன. இந்த குரோமோசோமின் நிலையானது டையாடு (Diad) என்றழைக்கப்படுகிறது.

டீலோநிலை – I

ஹெப்லாய்டு / ஒருமய எண்ணைக்கொண்ட குரோமோசோம்கள் அதனதன் துருவத்தை அடைந்தவுடன் பிரிந்து நீட்சியடைகின்றன. நியூக்ளியார் சவ்வு மற்றும் நியூக்ளியோலஸ் மறுபடியும் தோன்றுவதோடு இருசேய் நியூக்ளியஸ்கள் தோன்றுகின்றன.

சைட்டோபிளாச பகுப்பு – I

சைட்டோபிளாச பகுப்பு நடைபெற்று இரு ஹெப்ளாய்டு செல்கள் தோன்றுகின்றன.

ஆ. ஹோமோடைபிக் பகுப்பு

இவ்வகை பகுப்பில், 2 ஹேப்ளாய்டு செல்கள் முதல் மியட்டிக் பகுப்பில் தோன்றி பகுப்படைந்து 4 ஹெப்ளாய்டு செல்கள் தோன்றுகின்றன. தாய் செல்களின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையைப் போல் சேய் செல்களிலும் காணப்படும். இவை 5 நிலைகளைக் கொண்டவை.

1. புரோநிலை – II
2. மெட்டாநிலை – II
3. அனாநிலை – II
4. டீலோநிலை – II
5. சைட்டோபிளாச பகுப்பு – II

புரோநிலை – II

சென்ட்ரியோல் இரண்டாக பகுப்படைந்து, ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு துருவத்தை சென்டைகின்றன. ஏஸ்டர்கள் மற்றும் எதிர் இழைகள் தோன்றுகின்றன. நியூக்ளியார்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 148 15-08-2018 18:16:42

சவ்வு மற்றும் நியூக்ளியோலஸ் மறைய ஆரம்பிக்கின்றன.

மெட்டாநிலை – II

குரோமோசோம்கள் மையத்தில் வந்து அமைகின்றன. இரண்டு குரோமோடிட்கள் பிரிதல் அடைகின்றன.

அனாநிலை – II

பிரிவுற்ற குரோமோடிட்கள் சேய் குரோமோசோம்களாகின்றன, பின் கதிர் இழைகள் சுருங்குவதால் எதிரெதிர் துருவத்தை சென்றடைகின்றன.

டீலோநிலை – II

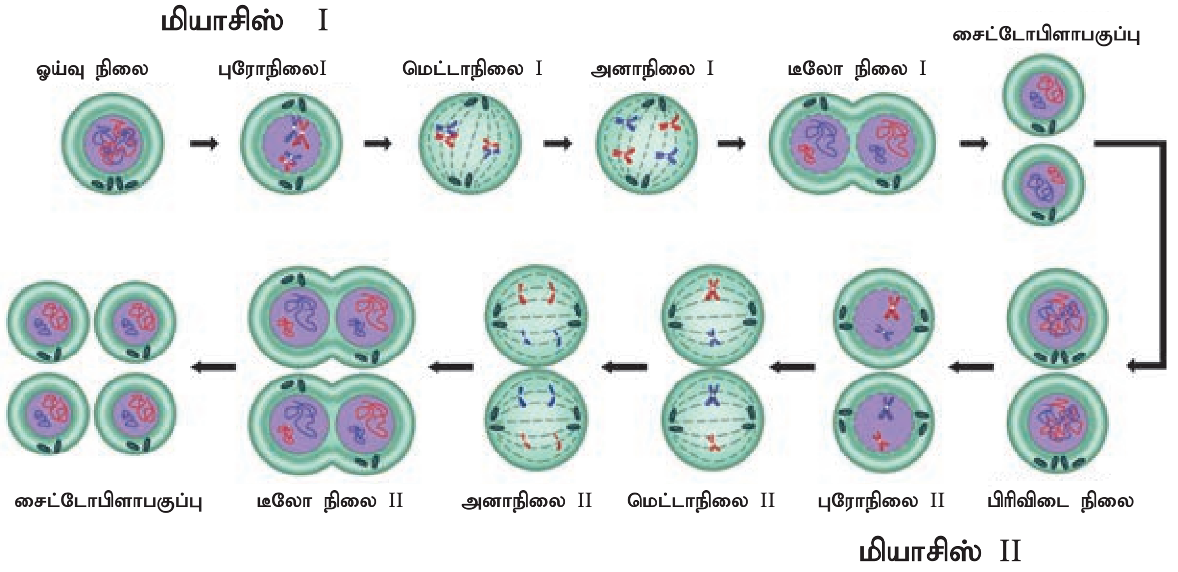
சேய் குரோமோசோம்கள் மையத்தை வந்தடைகின்றன. நியூக்ளியார் சவ்வு மற்றும் நியூக்ளியோலஸ் தோன்றுகின்றன.

சைட்டோபிளாச பகுப்பு – II

நியூக்ளியார் பகுப்பிற்குப் பிறகு ஒவ்வொரு ஒரு மய / ஹேப்னாய்டு சேய் செல்லிலிருந்து இரண்டு செல்கள் தோன்றுகின்றன. இதனால் ஒற்றைமய குரோமோசோம்களைக் (n) கொண்ட 4 செல்கள் தோன்றுகின்றன.

மியாசிஸ்ஸின் முக்கியத்துவம்

- மியாசிஸ் பகுப்பின் மூலம் நிலைத்த குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை பராமரிக்கப்படுகிறது.
- குறுக்கே கலத்தல் நிகழ்வதால் சிற்றினங்களுக்குள் மரபியல் வேறுபாடுகள் ஒரு சந்ததிலிருந்து மறு சந்திக்கு கடத்தப்படுகின்றன.



படம் 7.24 மியாசிஸ் நிகழ்வுகள்

தகவல் துளிகள்

உயிரணு செல்கள்

வேறுபாடு அடையாத செல்கள் வரம்பற்ற பகுப்புகளுக்கு உட்பட்டு ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பல்வேறு வகை செல்களை உருவாக்கின்றன. கரு உயிரணு செல்கள் வேறுபாடு அடைந்து வேறுபட்ட திசுக்களாவும், உறுப்புகளாகவும் மாறுகிறது. உறுப்புகள் சிதைவடைந்தால் அந்நோய்களுக்கு சிகிச்சை அளிக்க உயிரணுக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

தற்போதைய நாட்களில் குழந்தை பிறப்பின்போது தொப்புள் கொடி ரத்தம் சேகரிக்கப்பட்டு எதிர்காலத்தில் நோய்கள் ஏற்பட்டால் அவற்றிற்கு சிகிச்சை அளிக்க உயிரணு செல்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 149 15-08-2018 18:16:42

அட்டவணை 7.8 மைட்டாசிஸ் மற்றும் மியாசிஸ் இடையிலுள்ள வேறுபாடுகள்

மைட்டாசிஸ்	மியாசிஸ்
உடல் செல்களில் நிகழ்கிறது	இனச் செல்களில் நிகழ்கிறது
வாழ்க்கை முழுவதும் வளர்ச்சியைத் தொடர பங்காற்றுகிறது.	குறிப்பிட்ட வயதில் இனச்செயல்பாடு மற்றும் கேமிட் உருவாக்கத்தில் பங்காற்றுகிறது.
ஒரு பகுப்பை மட்டும் கொண்டது	இரு பகுப்புகளைக் கொண்டது.
இரு இருமய சேய் செல்கள் தோன்றுகின்றன.	நான்கு ஒருமய சேய் செல்கள் தோன்றுகின்றன
தாய் செல்களில் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை உள்ளது போலவே சேய் செல்களிலும் ஒத்து காணப்படுகிறது. (2n).	சேய் செல்களில் தாய் செல்களில் உள்ள குரோமோசோம் எண்ணிக்கையிலிருந்து பாதி அளவு குறைந்து காணப்படுகிறது.
ஒத்த சேய் செல்கள் உருவாகின்றன	சேய் செல்கள் தாய் செல்களைப் போல் ஒத்திருப்பதில்லை மற்றும் பரவலாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

செயல்பாடு 5

இப்பாடத்துடன் தொடர்புடைய பத்து வார்த்தைகளைக் கண்டுபிடி

கே	எ	லு	ம்	பு	வ	ம	பி	ய	பா	ட்
ம்	கொ	ழு	ப்	பு	த்	தி	சு	டு	க்	ஆ
பி	செ	உ	ச்	கு	று	த்	தெ	லு	ம்	தா
ய	கு	ரு	நா	ப்	ஒ	ட	ண்	ரு	று	ய்
ம்	வா	ஓ	யி	ன்	தி	சு	கா	ஃ	ஏ	செ
யே	சு	சை	ல	ம்	ர	த்	தி	ன	ம்	ல்
வி	ல்	ந்	சி	த	னை	த	ண்	டு	ச	ன்
ஆ	க்	கு	தி	சு	த்	ந்	சா	ர	பி	க
இ	ர	த்	த	ம்	ந	ர	ம்	பு	செ	ல்
ந்	மை	ட்	டா	சி	ஸ்	தி	ர	வ	க	ர்

நினைவில் கொள்க

- ஒரே மாதிரியான தோற்றம், அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகள் கொண்ட செல்களின் தொகுப்பு திசுக்கள் ஆகும்.
- தாவரங்கள் உடல் மற்றும் இனப்பெருக்கத் திசுக்களால் ஆனவை. ஆகவே, தாவர திசுக்கள் பொதுவாக இருவகையாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. அவை, 1. ஆக்குத்திசு அல்லது நுனியாக்கு திசுக்கள், 2. நிலையான திசுக்கள்
- நிலைத்த திசுக்கள் பகுப்படையும் திறனை நிரந்தரமாகவோ அல்லது தற்காலிகமாகவோ இழந்த திசுக்களாகும்.
- சில நேரத்தில் அவை பகுதி அல்லது முழு ஆக்குத்திசுவாக மாறுகின்றன. நிலைத்த திசுக்கள் இருவகைப்படும். அவை: 1. எளியதிசு மற்றும் 2. கூட்டுத்திசு.
- ஒத்த அமைப்பு மற்றும் செயல்களையுடைய செல்களால் ஆனதிசு எளியதிசு ஆகும். உதாரணம்: **பாரன்கைமா,** கோலன்கைமா மற்றும் ஸ்களீரன்கைமா.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 150 15-08-2018 18:16:43

- ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பலவகை செல்களால் ஆனவை கூட்டுத்திசுக்கள் ஆகும். பொதுவான உதாரணம் சைலம் மற்றும் ஃபுளோயம் ஆகும்.
- விலங்கு திசுக்கள் அவற்றின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு கீழ்காணும் நான்கு அடிப்படை வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அ) எபிதீலியத் திசு, ஆ) இணைப்புத் திசு, இ) தசைத் திசு, ஈ) நரம்புத் திசு
- செல்களின் அமைப்பு மாற்றத்தின் அடிப்படையில் எளிய எபிதுலியம் மேலும் கீழ்காணும் வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. தட்டை எபிதீலியம், கனசதுரவடிவொத்த எபிதீலியம், தூண் எபிதிலியம், குறுயிழை எபிதிலியம், சுரக்கும் எபிதிலியம்
- இது அதிக அளவில் நிறைந்து பரவலாகக் காணப்படும் ஒரு வகைத் திசுவாகும். செல்லிடை பொருட்கள், செல்கள் மற்றும் நார்கள், இணைப்பு திசுவின் கூறுகளாகும்.
- தசைத் திசுக்கள் தசை செல்களால் ஆனவை
- நரம்பு திசுக்கள் நரம்பு செல்கள் மற்றும் நியூரான்களால் ஆனவை
- மூன்று வகையான செல் பகுப்புகள் விலங்கு செல்களில் காணப்படுகின்றன அவை, 1. ஏமைட்டாசிஸ் – நேரடி பகுப்பு, 2. மைட்டாசிஸ் – மறைமுக பகுப்பு, 3. மியாசிஸ் – குன்றல் பகுப்பு

A-Z சொல்லடைவு

ஏரன்கைமா	நீர் வாழ் தாவரத்தின் மூழ்கிய வேரின் புறணி பகுதியில் உள்ள காற்றுறைத் திசுவாகும்
சிற்றிடை திசு	இது ஒரு தளர்வான இணைப்புத் திசு. இது வெள்ளை நார்கள் மற்றும் மஞ்சள் நார்கள் ஆகியவற்றினால் ஆனது.
இரட்டை தொகுப்பு	மியாஸிஸின் பகுப்பிற்கு முன்பு உள்ள ஒரு ஜோடி ஒத்தமைப்புடைய குரோமோசோம்கள். இவை மேலும் இரட்டு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
இரத்தம்	பிளாஸ்மா மற்றும் இரத்த செல்களைப் (எதிர்ரோசைட்டுகள், லியூக்கோசைட்டுகள் மற்றும் தட்டுகள்) பெற்றுள்ள ஒரு சிவப்பு நிறத் திரவ இணைப்புத் திசு.
குருத்தெலும்பு	ஒரு துளை அற்ற இணைப்புத் திசு
மையபாத்து	குரோமோசோமின் கைகளுக்கு இடையேயுள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட (சென்ட்ரோமியர்) அமைப்பாகும். மைட்டாடிக் மற்றும் மீயாட்டிக் செல் பகுப்பின் நுண்குழாய் நார்களை இது இணைந்துக்கொள்ளும். இது கைனிட்டோகேர் அல்லது முதல்நிலை கட்டுமானம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.
ஒத்தகோப்பு	இரு ஒத்த அமைப்புடைய குரோமோசோம்களின் குரோமாட்டிட்டிற்கு இடையே தொடர்பு மற்றும் பரிமாற்றம் ஏற்படும் புள்ளி ஆகும்.
குரோமாடிட்ஸ்	குரோமோசோமின் ஒரே மாதிரியான செங்குத்தாக சமஅளவில் இரண்டாக பிரிந்த ஒரு பகுதி. இது சகோதரி குரோமோடிட்யுடன் பொது சென்ட்ரோமியர் பகிர்ந்துகொள்ளும்.
குரோமோசோம்	உட்கரு பகுப்படையும்போது உருவாகும் ஒரு நீண்ட கம்பு போன்ற அமைப்பாகும். இவை உட்கரு ஜீன்கள் நீண்ட வரிசையில் அமைந்துள்ள பகுதியாக விளங்குகிறது. ஒவ்வொரு சிற்றினமும் ஒரு குறிப்பிடத்தக்க எண்ணிக்கையில் குரோமோசோம்களைப் பெற்றுள்ளது

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 151 15-08-2018 18:16:43

கோலன்கைமா	வெளிப்புறப்பகுதியில் உள்ள ஆதரவு கொடுக்கும் பாரன்கைமா செல்கள் ஆகும். செல்கள் அதிக அல்லது குறைந்து நீளமும் மற்றும் கோணம் தடித்து அல்லது சுவர்கள் பக்க உள்செல்களின் இடைவெளியுடன் அல்லது வடிவரையுள்ள செல்களாகும்.
இணைப்புதிசு	உடலில் உள்ள திசுக்களின் செல்களை இணைக்கும் அல்லது பிணைக்கும் வேலை செய்யும் திசுக்களுக்கு விரைப்புத்தன்மை மற்றும் ஆதரவளிக்கிறது.
குறுக்கேற்றம்	ஒத்த அமைப்புடைய குரோமோசோம்களின் சகோதரி அல்லது குரோமேடிட்டுகளுக்கு இடையே ஜீன் பரிமாற்றிக்கொள்ளும் நிகழ்ச்சி.
இரட்டைமய	இரு முழுமையான ஜோடி குரோமோசோம்கள் உடைய செல்
பைப்ரோபிளாஸ்டகள்	இணைப்புத் திசுவின் செல்கள் இவை தளபொருட்கள் மற்றும் நார்களால் ஆனது. (எ.கா. கொலஜன்)
ஒற்றைமையம்	ஒரு ஒற்றை முழுமையான ஜோடி குரோமோசோம் கொண்ட செல்கள்
ஹிஸ்டாலஜீ	திசுக்களைப் பற்றி படிக்கக்கூடிய உயிரியல் பிரிவு
ஒத்திசைவு குரோமோசோம்	ஒவ்வொரு இரண்டு பெற்றோர்களிடம் இருந்து பெறப்பட்டது. ஜோடியாக காணப்படும் குரோமோசோம். இந்த குரோமோசோமில் உள்ள ஜோடி ஒன்றுக்கு ஒன்று ஒத்திசைவுடையது.
இடையாக்கு திசு	பல ஒருவித்திலை தாவரக் கணுவின் அடிப்பகுதி மற்றும் இலையின் நிலைத்த திசு பகுதிகளுக்கு இடையே உள்ள திசு
இடைநிலை	இரு செல் பகுப்பிற்கு இடையேயுள்ள நீளமான உறங்கு நிலையாகும்.
ஒரே நேர் அமைப்பு	சம குறுக்களவுடைய செல் அல்லது மற்ற அமைப்பு
தசை நார்	மஞ்சள் நிறமுள்ள எலும்புகள் ஒன்றொடு ஒன்று இணைக்கும் தசைநார்
நிணநீர்	பிளாஸ்மா மற்றும் வெள்ளை இரத்த செல்களையுடைய திரவு இணைப்பு திசு
ஆக்குத்திசு	வளரும் புள்ளியில் பன்முகத்தன்மையுடைய செல்களின் உருவாக்கும் ஆக்குத்திசு ஆகும்.
நியூரான்	நரம்பு செல்லின் அமைப்பு மற்றும் செயலின் அடிப்படை அலகு. இது செல் உடல் அல்லது சைட்டோன், ஒழுங்குமுனைப்புகள், நரம்பு உணர்விழை மற்றும் நரம்பிழை ஆகியவற்றால் ஆனது.
எலும்புத்திசுக்கள்	தகட்டெலும்புக்கு இடையேயுள்ள இடைவெளியை நிரப்பியுள்ள எலும்பு செல்கள்
பாரன்கைமா	பொதுவாக மென்மையான மற்றும் மெல்லிய சுவர்களைவுடைய ஒப்பிட்டளவில் வேறுபாடற்ற செல்வகள். இவை அமைப்பில் மற்றும் செயல்பாட்டில் பித்தாக அல்லது மீசோபில்லாக மாறுபாடாக இருக்கலாம்.
ஃபுளோயம்	சல்லடைக்குழாய் திசுவுடைய வாஸ்குலார் கற்றையின் மென்மையான திசு
ஃபுளோயம் பாரன்கைமா	ஃபுளோயம் சல்லடைக்குழாய்களுடன் இணைந்த மெல்லிய சுவருடைய பாரன்கைமா
ஸ்கிளிரைன்கைமா	தடித்த தாவர திசுவின் கடினசெல் அல்லது நாளங்கள்
ஒன்றி ஒடுங்கல்	மியாஸிஸின் (குன்றல்பகுப்பு) புரோஃபேஸ் I நிலை ஒன்றில் ஒத்திசைவு குரோமோசோம்கள் ஜோடியாக அமைகிறது.
தசை நாண்	வெள்ளை நாரால் ஆனது. தசையை எலும்புடன் இணைக்கும்.
நாண்கள் தொகுதி	மியாஸிஸ் ஒன்றொடு ஒன்று இணைந்த நான்கு குரோமாட்டின் தோன்றும் நான்கு ஒற்றைமைய செல்கள்
சைலக்கட்டை திசு	வாஸ்குலார் கற்றையில் லிக்னின் படிந்த பகுதி.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 152 15-08-2018 18:16:43

மதிப்பிடுதல்

AHK3JQ

I கீழ்கண்டவற்றை பொருத்துக

1.	ஸ்கிளிரைடுகள்	குளோரன்கைமா
2.	பசுங்கணிகம்	ஸ்கிளிரைன்கைமா
3.	எளியதிசு	கோளன்கைமா
4.	துணைசெல்	சைலம்
5.	டிரக்கீடுகள்	ஃபுளோயம்

பிரிவு I	பிரிவு II	பிரிவு III
தூண் எபித்திலியம்	உறிஞ்சுதல்	தசையை நிலைநிறுத்தல்
எலும்புகள்	ஆக்சான்	ஒழுங்குமுணைப்புகள்
நியூரான்கள்	உடல்கட்டமைப்பு	சுரத்தல்
சிற்றிடை தசை	தளப்பொருள்	குறுஇழைப்பு
நாக்கு	தொண்டை	பைப்ரோஃபிளாஸ்ட்
எபித்திலியம்	வரித்தசை	உள்ளுறுப்பு திசு

II. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்க

1. ஒரு ஆக்குதிசு கொண்டிருப்பது
   a. பகுப்படையக் கூடிய மற்றும் வளரும் நிலையில் உள்ள முதிர்ச்சியுள்ள செல்கள்
   b. முதிர்ந்த செல்கள்
   c. உயிரற்ற செல்கள்
   d. ஸ்கிளிரன்கைமா செல்கள்
2. உயிருள்ள மெல்லிய சுவருடைய பலகோண வடிவ செல்களை கொண்டுள்ள திசு
   a. பாரன்கைமா b. கோளன்கைமா
   c. ஸ்கிளிரைன்கைமா
   d. மேலே கூறிய எதுவும் இல்லை
3. நார் கொண்டுள்ளது
   a. பாரன்கைமா
   b. ஸ்கிளிரன்கைமா
   c. கோளன்கைமா
   d. ஏதும் இல்லை
4. குளோரன்கைமா உருவாக்கம் .... ல் அறியப்பட்டது
   a. குளோரோலாவின் சைட்டோபிளாத்தில்
   b. பச்சைபூஞ்சாணம் அஸ்பர்ஜில்லஸின் மைசிலியத்தில்
   c. மாஸ்வுடைய ஸ்போர் கேம்சூலில்
   d. பைனஸின் மகரந்த குழாயில்
5. துணைசெல்கள்………….. வுடன் மிக நெருக்கமாக இணைந்துள்ளன.
   a. சல்லடைக் கூறுகள்
   b. பாத்திர கூறுகள்
   c. ட்ரைக்கோம்கள்
   d. துணை செல்கள்
6. கீழ்கண்ட எது ஒரு கூட்டுத் திசுவாகும்
   a. பாரன்கைமா
   b. கோலன்கைமா
   c. சைலம்
   d. ஸ்கீளிரன்கைமா
7. ஏரேன்கைமா எதில் கண்டறியப்பட்டது
   a. தொற்று தாவரம்
   b. நீர்வாழ் தாவரம்
   c. சதுப்புநில தாவரம்
   d. வறண்ட தாவரம்
8. கீழே உள்ளவற்றில் எது ஒன்று சாத்தியம்? ஒரு மனிதனின் நீண்ட கை எலும்புகள் இரண்டு விபத்தில் இடம்மாறி அமையபெற்றது.
   a. தசைநார் காயம்
   b. எலும்புகூட்டு தசை உடைதல்
   c. தசைநார் கிழிதல்
   d சிற்றிடை திசு விரிசல் அடைவது
9. வரியில்லா தசை எதில் கண்டறியப்பட்டது
   a. இரத்த நாளங்கள்
   b. இரைப்பை பாதை
   c. சிறுநீர்ப்பை
   d. இவை அனைத்திற்கும்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 153 15-08-2018 18:16:43

10. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது நியூரானில் இல்லை
   a. சார்க்கோலெம்மா
   b. ஒருங்குமுனைப்புகளில்
   c. நியூரோலம்மா
   d. ஆக்ஸான்
11. நீண்ட கிளைகளற்ற பல உட்கரு செல்கள்
   a. வரித்தசை செல்கள்
   b. மென் தசைகள்
   c. இதய தசைகள்
   d. இவற்றில் ஏதுமில்லை
12. இணைப்புத்திசுவின் வெள்ளை நார்கள் கொண்டுள்ளது
   a. இலாஸ்டின்
   b. ரெடிகுலார் நார்கள்
   c. கொலாஜன்
   d. மையோசின்
13. தூரிகை எல்லை எபிதிலியம் எதில் கண்டறியப்பட்டுள்ளது
   a. இரைப்பை
   b. சிறுகுடல்
   c. அண்டக் குழல்
   d. தொண்டை
14. மிருதுவான தசை காணப்படுவது
   a. கர்ப்பப்பை
   b. தமனி
   c. சிறை
   d. அவை அனைத்திலும்
15. எந்த தசை தன்னிச்சையற்றதாக செயல்படும்
   1. வரித் தசைகள்
   2. மென் தசைகள்
   3. இதய தசைகள்
   4. எலும்புச் சட்டக தசைகள்
   a. 1 மற்றும் 2
   b. 2 மற்றும் 3
   c. 3 மற்றும் 4
   d. 1 மற்றும் 4
16. நரம்பு செல்கள் பெற்றிறாதது
   a. ஆக்சான்
   b. நரம்பு நுனி
   c. தசை நாண்கள்
   d. டென்ட்ரைட்
17. தசை நாண்கள் இணைப்பது
   a. குருத்தெலும்பை தசைகளுடன்
   b. எலும்பை தசைகளுடன்
   c. தசைநார்களை தசைகளுடன்
   d. எலும்பை எலும்புகளுடன்
18. சில வகை செல்களில் இரட்டைமைய எண்ணிக்கை குரோமோசோம்கள் அரை எண்ணிக்கையாக குறைகிறது. இவ்வகையான செல்பகுப்பு எதில் நடைபெறுகிறது
   a. விந்தகத்தில மட்டும்
   b. கருப்பையில் மட்டும்
   c. கருப்பை மற்றும் விந்தகம் இரண்டிலும்
   d. அனைத்து உடல் செல்களில்

III. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

1. ……….திசுக்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வகை செல்களால் உருவானது மற்றும் இவைகள் ஒற்றிணைந்து ஒரு அலகாக வேலை செய்கிறது.
2. உள்ளுறுப்புகளுக்கு ……………… . திசுக்கள் உறுதியை அளிக்கின்றன.
3. பாரன்கைமா, குளோரோன்கைமா, கோளான்கைமா, ஸ்கிளிரன்கைமா ஆகியவை ……… வகையான திசு.
4. ……….மற்றும் ……………… ஆகியவை கூட்டுத்திசுக்களாகும்
5. குறுயிலை கொண்ட எபிதீலிய செல்கள் நமது உடலின் ………. பகுதியில் உள்ளன.
6. சிறுகுடலின் புறணி ………….. ஆல் ஆனது
7. இருவகையான எலும்பு இணைப்புத் திசுக்கள் ………… மற்றும் …………ஆகும்.
8. மனிதனில் 46 குரோமோசோம்கள் உள்ளன. அவர்களின் விந்து மற்றும் முட்டைகள் ஒவ்வொன்றும் ………. குரோமோசோம்கள் பெற்றிருக்கும்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 154 15-08-2018 18:16:43

9. மியாஸிஸ் நிகழ்ச்சியில் குரோமோசோம்கள் ஜோடியுடும்போது, ……… குரோமோசோம்கள் ஒன்றின்பக்கம் ஒன்றாக அமைந்திருக்கும்.

IV. சரியா தவறா என்று கூறுக. தவறு எனில் சரியான கூற்றை எழுது.

1. எபிதீலிய திசு விலங்கு உடலின் பாதுகாப்பு திசுவாகும்.
2. எபிதீலிய அடுக்கு உடல் மற்றும் சுற்றுப்புற சூழலுக்கு இடையே பொருள் பரிமாற்றம் நடைபெறுவதை ஒழுங்குபடுத்துவதில்லை.
3. எலும்பு மற்றும் குருந்தெலும்பு ஆகியவை சிற்றிடை இணைப்பு திசுவின் இருவகையாகும்
4. வரிகொண்ட மற்றும் வரிஅற்ற திசுக்கள் எபிதீலிய திசுவின் வகைகளாகும்.
5. ஒரு தனி நபரின் வளர்ச்சியின்போது தோல் செல்களின் பிளவுறுதல் புறப்பரப்பில் உள்ள இழந்த செல்களுக்கு பதிலாக புதிய செல்களை உருவாக்குவதற்கு மட்டுமே ஏற்படும்.
6. பாரன்கைமா ஒரு எளிய திசு.
7. ஃபுளோயம் டிரக்கிடுகளால் ஆனது.
8. கோலன்கைமாவில் நாளங்கள் காணப்படுகின்றன.

V. மிகச் சுருக்கமாக விடையளி.

1. இருவகை ஸ்கிரன்கைமாவை பற்றி எழுதுக.
2. சைலம் மற்றும் ஃபுளோயமின் கூறுகளின் பெயரை எழுதுக.
3. மனிதனில் தசையை எலும்புடன் இணைக்கும் திசுவின் பெயர் என்ன?
4. நமது உடலில் கொழுப்பை சேமிக்கும் திசுவின் பெயர் என்ன?
5. திரவு அணியுடன் உள்ள இணைப்பு திசுவின் பெயர் எழுது.
6. மூளையில் உள்ள திசுவின் பெயர் எழுது.

VI. சுருக்கமாக விடையளி.

1. இடை ஆக்குத்திசு யாவை? எவ்வாறு அவை மற்ற ஆக்குத்திசுவிலிருந்து வேறுபடுகின்றன.
2. நீ எவ்வாறு ஆக்குத்திசுவையும் நிலைத்த திசுவையும் வேறுபடுத்துவாய்?
3. கூட்டுதிசு என்றால் என்ன? பல்வேறு வகையான கூட்டுதிசுவின் பெயர்களை எழுது.
4. ஸ்கிளிரைடுகளிலிருந்து நார்களை வேறுபடுத்துக.
5. அதிக அளவு நமது உடலில் காணப்படும் தசை திசுக்களை குறிப்பிடுக. அவற்றின் செயல்பாட்டினை வகுத்துரை.
6. எந்த திசுவானது தசைநாண் மற்றும் தசை நார்களின் முக்கிய பொருளாகும்? எப்பட அவை செயலில் வேறுபடுகிறது?
7. தளர்ந்த இணைப்பு திசுவின் மேட்ரிக்ஸ்ஸில் உள்ள நார்கள் எவை?
8. அடர்ந்த இணைப்பு திசுவில் எவ்வாறு கொலாஜன் நார்கள் ஏற்படுகிறது?
9. எலும்பு இணைப்பு திசு என்றால் என்ன? எப்படி அவை நமது உடல் செல்கள் செயல்பட உதவுகிறது?
10. திசு செல்களுக்கு மற்றும் இரத்த்திற்கு இடையேயுள்ள இடைத்தரவுகள் என்று அழைக்கப்படும் திசு எது? ஏன்?
11. பாலினப் பெருக்கத்தின்போது ஏன் கேமிட்டுகள் மியாஸிஸ் மூலம் உருவாக வேண்டும்?
12. மைட்டாசிஸின் எந்த நிலையில் குரோமோசோம்கள் செல்லின் மையப்பகுதியில் அமைகின்றன? எப்படி?
13. ஒரு வேறுபாடு எழுதுக.
    a. எலும்பு மற்றும் குறுத்தெலும்புக்கு
    b. எளிய மற்றும் கூட்டு எபிதிலிய திசுவிற்கு
14. ஏன் இரத்தம் ஒரு இணைப்பு திசுவாகக் கருதப்படுகிறது

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 155 15-08-2018 18:16:43

15. மைட்டாஸிஸ் செல்பகுப்பில் புரோப்போஸ் நடைபெறும் பொழுது காணப்படும் நிகழ்வுகளின் வரிசையை எழுதுக.

16. ஏன் மியாசிஸ் குன்றல் பகுப்பு என்றும் மற்றும் மைட்டாஸிஸ் சமபிளத்தல் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன?

VII. விரிவாக விடையளி

1. நிலைத்த திசுக்கள் யாவை? வெவ்வேறு வகையான எளிய நிலைத்த திசுக்களை விவரிக்க.
2. ஆக்குத்திசுக்கள் யாவை? பல்வேறு வகையான ஆக்குத்திசுகள் பரவியுள்ளதையும் மற்றும் அவற்றின் செயல்பாடுகளையும் விவரிக்க.
3. சைலக்கூறுகளைப் பற்றி எழுதுக.
4. மைட்டாஸிஸ் மற்றும் மியாசிஸ்க்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாட்டினை பட்டியலிடுக.
5. கீழ்கண்டவற்றிற்கு ஒரு காரணம் கொடு.
   a. இரத்தம் ஒரு திரவ இணைப்புத் திசு.
   b. எலும்புக்கூடு தசைகள் சருங்கத்தக்க புரதத்தைப் பெற்றுள்ளது.
   c. இயற்கையாக இதய தசைகள் தன்னிச்சையற்றவை.

VIII. கூற்று மற்றும் காரணம்

கூற்று: கீழ்கண்ட ஒவ்வொரு கேள்விகளுக்கும் கூற்று ஒன்றும் அதற்கு சரியான காரணமும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. கீழ்க்கொடுக்கப்பட்ட கூற்றுக்கு சரியான பதிலைக் குறியிடுக.

a. கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி. மேலும், காரணம் கூற்றுக்கான சரியான விளக்கமாகும்.

b. கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி ஆனால் காரணம் கூற்றுக்கான சரியான விளக்கம் இல்லை.

c. கூற்று சரி ஆனால் காரணம் தவறு

d. கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் தவறு

1. கூற்று: இயற்கையாக வரியற்ற தசைகள் தன்னிச்சையானது என்று கூறப்படுகிறது.

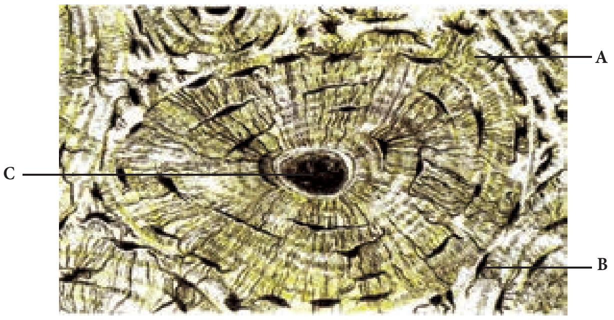
   காரணம்: வரியற்ற தசைகள் நமது விருப்பத்தின் கட்டுப்பாட்டில் உடையது ஆகும்.

2. கூற்று: எபிதீலியம் மற்றும் இணைப்புத் திசுக்களுக்கு இடையே பொருட்கள் பரிமாற்றம் பரவுதல் மூலம் நடைபெறுகிறது.

   காரணம்: எபிதீலிய செல்களில் இரத்த நாளங்கள் இல்லை.

IX. மதிப்பு அடிப்படை கேள்விகள்

1. இரத்ததிலிருந்து அனைத்து இரத்தத் தட்டுகளையும் நீக்கும்போது என்ன விளைவு ஏற்படும்?
2. இரத்தத்தில் எவை உண்மையான செல்கள் இல்லை? ஏன்?
3. கீழே கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் பாகங்களைக் கண்டறியவும்.

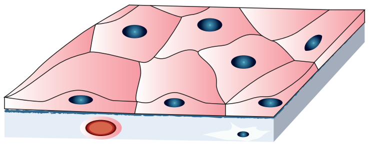


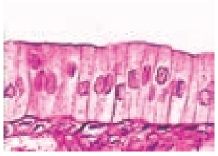
(a) a, b, c பாகம் குறிக்கவும்

(b) திசுவின் வேதிக் கூட்டுப் பொருட்கள் எவை?

(c) பாகம் c–யின் செயல் என்ன?

4. படம் A மற்றும் B ஐக் கண்டறியவும்





A B

a. ……..எபிதீலியம் வாய்க்குழியின் வெளி அடுக்கை உருவாக்கிறது

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 156 15-08-2018 18:16:44

b. ……..... எபிதீலியம் உயரமான மற்றும் தூண் போன்ற செல்களைப் பெற்றுள்ளது.

c. எது ஒன்று பொருள்களில் பரவலை அனுமதிக்கிறது?

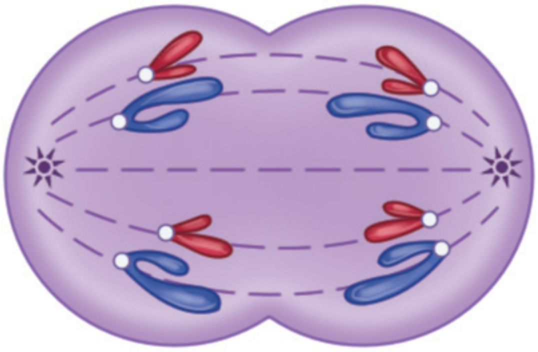
d. எது நடைபாதை எபித்திலியம் என்று அழைக்கப்படுகிறது?

e. எந்த எபித்திலியம் இரைப்பை சிறுகுடல் பாதை மற்றும் குரல்வளை மூடியைச் சூழ்ந்துள்ளது.

5. செல் A ஒரு மைட்டாசிஸ் பகுப்பை பெற்றுவிட்டது மற்றும் மற்றொரு செல் B அதனுடைய மியாஸிஸ் பகுப்பை பூர்த்தி செய்துள்ளது எனில் A மற்றும் B எத்தனை செல்களை உற்பத்தி செய்திருக்கும்

செல் A: செல் B:

6. கீழ்கண்ட படத்திலிருந்து மைட்டாசிஸின் எந்த நிலை என்று கண்டறிக. இந்த நிலையில் குரோமோசோம்களின் நிகழ்வுகளை பட்டியலிடுக.



7. கீழ்காணும் தொடர்புகளைக் கண்டறிக.

செவ்வகத்தின்மம்	:	எபிதீலியம்
இதயம்	:	_____________
சிறுமணி இரத்தம்	:	_____________
வெள்ளையணு	:	_____________
எலும்புத்திசுக்கள்	:	_____________

8. நீங்கள் இப்பொழுது தாவர மற்றும் விலங்கு செல்கள் பற்றி அறிந்திருப்பீர்கள். அவற்றிற்கு இடையே உள்ள ஐந்து வேறுபாடுகளை எழுதுக

பிற நூல்கள்

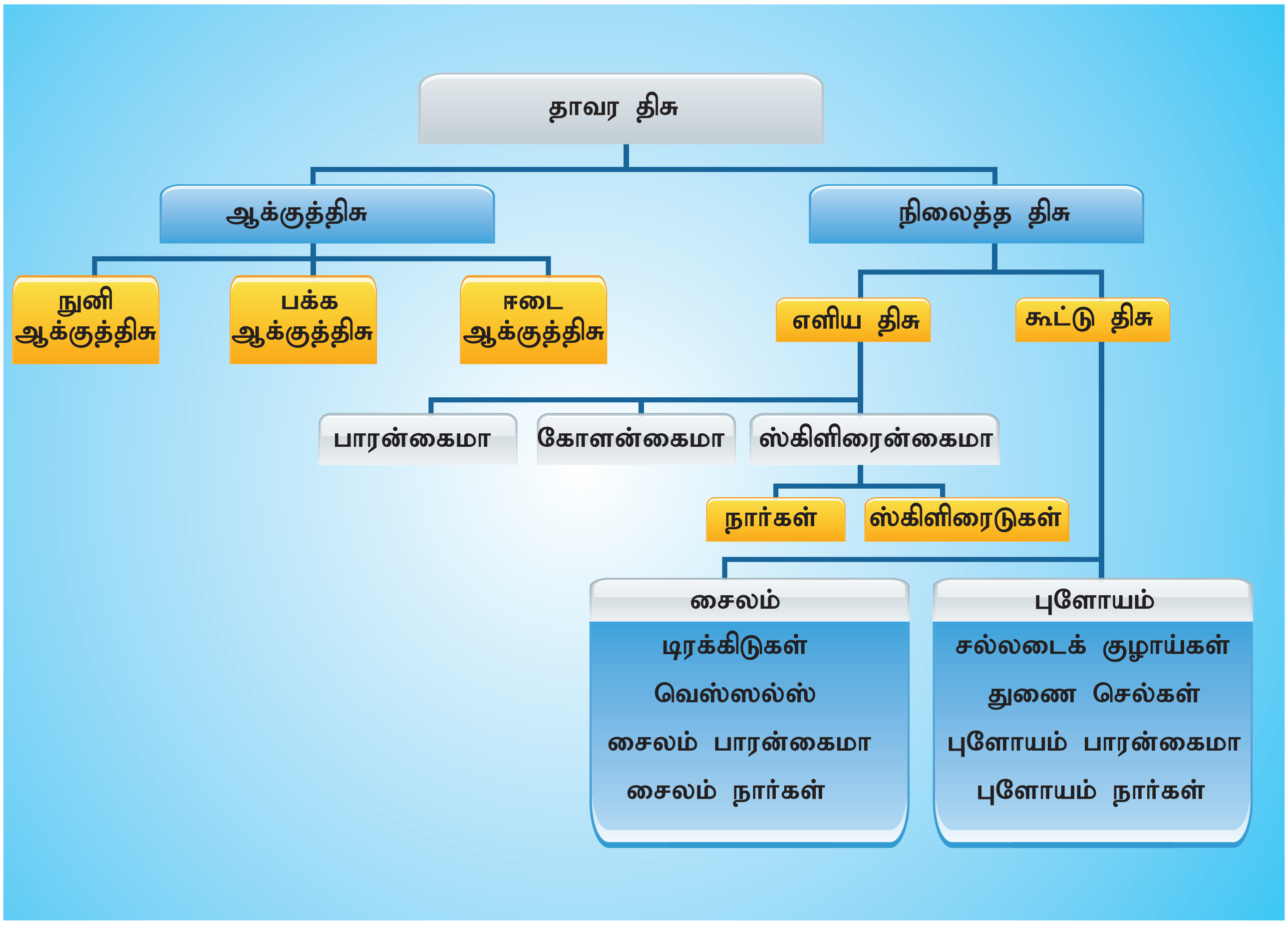
1. B.P.Pandey -Plant Anatomy, S.Chand and Company Ltd, New Delhi
2. P.S.Verma and V.K.Agarwal-Cytology, S.Chand and Company Ltd, New Delhi
3. D.G.Mackean and Dave Hayward-Biology, Cambrige IGCSE, Oxford University Press, New York

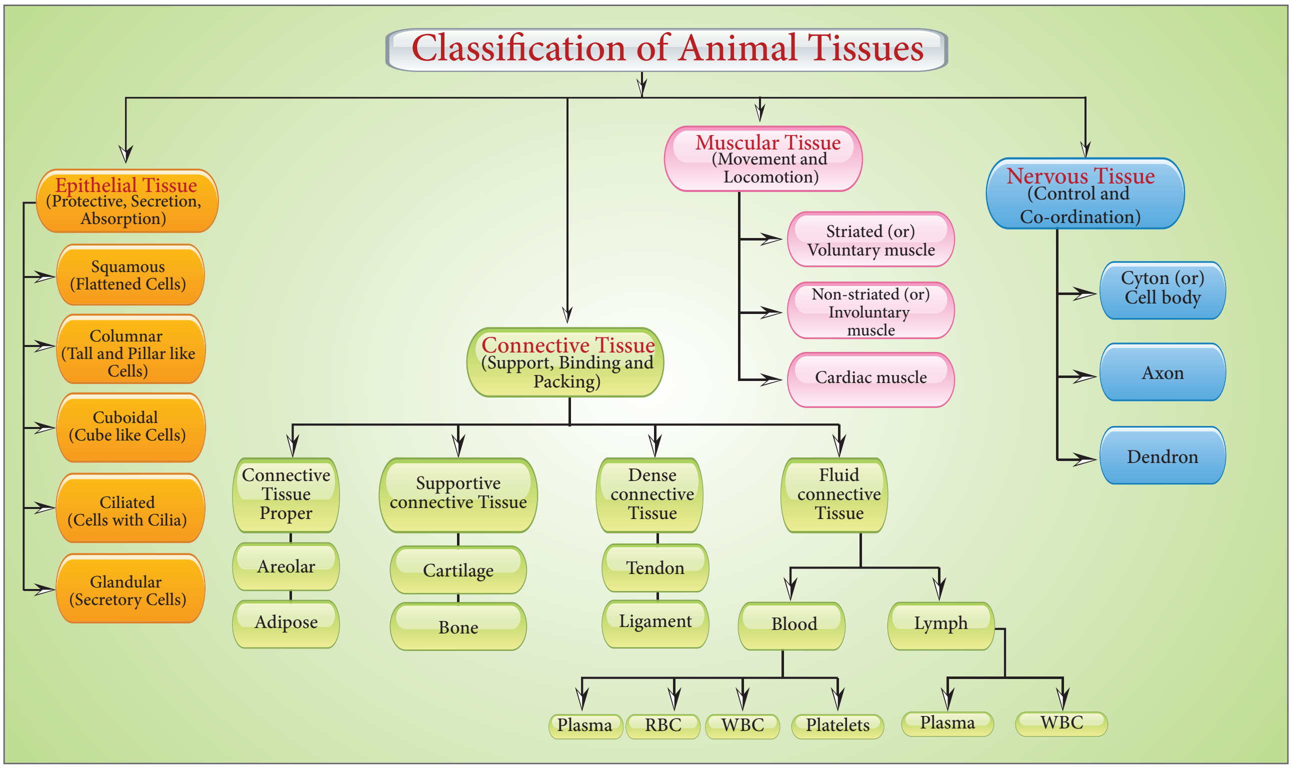
இணைய வளங்கள்

https://www.britannica.com/science

https://biologydictionary.net

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 157 15-08-2018 18:16:44



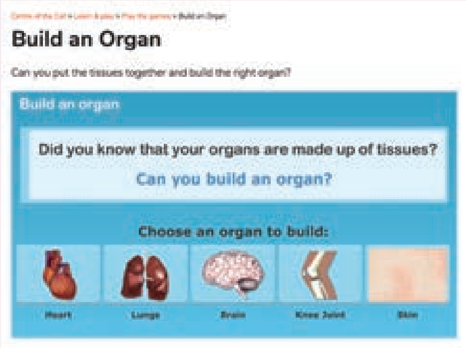


athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 158 15-08-2018 18:16:44

இணையச் செயல்பாடு

திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகள்

பல்வேறு வகையான திசுக்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்ள பின்வரும் செயல்பாட்டினைச் செய்து பார்க்கவும்.



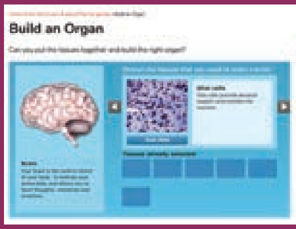
படிநிலைகள்

படி 1: கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்திச் செயல்பாட்டின் இணையப்பக்கத்திற்குச்செல்க. "Adobe Flash Player" இயங்குவதற்கு அனுமதிக்கவும்.

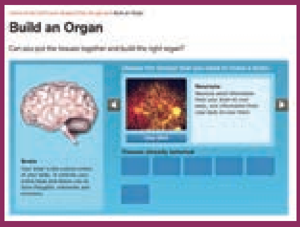
படி 2 : குறிப்பிட்ட உறுப்பில் உள்ள திசுக்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வதற்கு, பட்டியலில் குறிப்பிட்டுள்ள ஏதேனும் ஓர் உறுப்பினைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

படி 3 : ஓர் உறுப்பின், குறிப்பிட்ட திசுவே நமது தேவையெனில், "Use this" என்கிற விருப்பத்தேர்வின் மூலம் தொடர்ச்சியாக அத்திசுக்களைத் தெரிவு செய்து கொள்ளவும்.

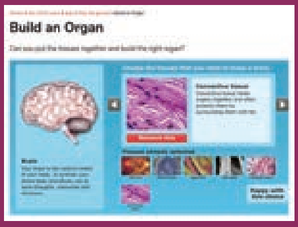
படி 4 : அவ்வாறு திசுக்களைத் தேர்ந்தெடுத்தப் பின்னர், ஓர் "Happy with this choice" என்கிற ஒரு குறிப்பு குறும்பெட்டி (Pop–Up message) திரையில் தோன்றும். அதனைச் சொடுக்குவதன் மூலம், உங்களுடைய தெரிவு சரியா என்பதை அறிந்து கொள்ளலாம். மீண்டும் முயலலாம். இவ்வகையில் பல்வேறு உறுப்புகளையும் கட்டமைக்கலாம்.



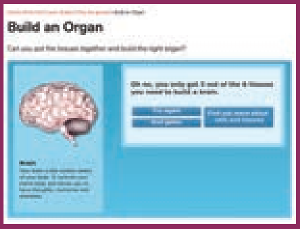
படி 1



படி 2



படி 3



படி 4

உரலி:

URL: https://www.centreofthecell.org/learn–play/gmaes/build–an–organ/

B464_SCI_9_T2_TM

9th_Science_Term2_Tamil.indb 159 athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181 15-08-2018 18:16:47

அலகு 8

விலங்குகளின் உறுப்பு மண்டலங்கள்

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

AHQBXG

இந்த அலகில் மாணவர்கள் அறிந்துகொள்ள இருப்பது:

- செரிமானம், கழிவு நீக்கம் மற்றும் இனப்பெருக்கம் ஆகிய சொற்பதங்களை வரையறுப்பார்கள்.
- உணவுப் பாதையிலுள்ள பல்வேறு பகுதிகள் மற்றும் அங்கு நிகழும் செரிமான செயல்பாட்டினை புரிந்து கொள்வர்.
- செரிமான செயல்பாட்டில் நொதிகளின் பங்கினைப் புரிந்து கொள்வர்.
- கழிவு நீக்க செயல்பாட்டில் ஈடுபடும் உறுப்புகள் அவற்றின் பணிகள் பற்றி புரிந்து கொள்வர்; மற்றும் கழிவு நீக்கத்தால் வெளியேற்றப்படும் பொருள்களைக் கண்டறிந்து கொள்வர்.
- கழிவு நீக்கத்தில் தோலின் பங்கினைப் புரிந்து கொள்வர்.
- கழிவு நீக்க மண்டலத்திலுள்ள உறுப்புகள் மற்றும் அவற்றின் செயல்களைப் புரிந்து கொள்வர்.
- சிறுநீர் உருவாதல் முறையைக் கற்றுக்கொள்வர்.
- ஆண் மற்றும் பெண் மனித இனப்பெருக்க மண்டலத்திலுள்ள உறுப்புகள் மற்றும் பணிகளைக் கற்றுக்கொள்வர்.

அறிமுகம்

அனைத்து உயிரினங்களும் எளிமையான வடிவத்திலிருந்து சிக்கலான அமைப்பு நிலையாக உருவாகின்றன. அதாவது, அவைகள் ஒரு செல்லாக, பல செல்களாக, திசுக்களாக, உறுப்பு நிலை மற்றும் உறுப்பு மண்டல நிலைகளாக அமைக்கப்படுகின்றன. ஓர் உயிரினத்தின் மிகச்சிறிய அடிப்படை அலகு செல் ஆகும். செல்கள் ஒருங்கிணைந்து திசுக்களாகவும், திசுக்களெல்லாம் உறுப்பாகவும், உறுப்புகளெல்லாம் உறுப்பு மண்டலங்களாகவும், உறுப்பு மண்டலங்கள் முழு உயிரினமாகவும் உருவாகின்றன. ஓர் உயிரினத்தின் பல்வேறு உறுப்புகளும் உறுப்பு மண்டலங்களும் ஒன்றுடன் ஒன்று ஒருங்கமைந்து இணைவாக சார்ந்து செயலாற்றுகிறது. ஓர் மிதிவண்டியை நாம் இயக்கும்போது, நமது தசை மண்டலமும், எலும்பு மண்டலமும் இணைந்து நமது கைகளால் வண்டியை இயக்கவும் கால்களால் மிதிக்கவும் துணை புரிந்து செயலாற்றுகின்றன. நரம்புமண்டலமானது நம்முடைய கைகளையும் கால்களையும் வேலை செய்வதற்கு வழிநடத்துகிறது. அதே நேரத்தில், சுவாச, செரிமான மண்டலம் மற்றும் இரத்த ஓட்ட மண்டலம் இரண்டும் செயலாற்றி தசைகளுக்கு ஆற்றலை வழங்குகின்றன. உறுப்புமண்டலங்கள் அனைத்தும் இணைவாக செயலாற்றி உயிரினத்தின் உடலினை ஓர் மாறா நிலையில் அல்லது சீர் சமநிலையில் (ஹோமியோஸ்டேடிக்) பராமரிக்கின்றன.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 160 15-08-2018 18:16:47

8.1 விலங்குகளின் உறுப்பு மண்டலங்கள்

உறுப்புகள் மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்கள் முதன்முதலில் தட்டைப்புழுக்கள் தொகுதியில் தோன்றி பாலூட்டிகள் வகுப்பு வரை தொடர்கிறது. ஒரே அமைப்புடைய செல்கள் குழுவாக சேர்ந்து தசைத்திசு, நரம்புத்திசு போன்ற திசுக்களாக உருவாகின்றன. திசுக்கள் இணைந்து இதயம், மூளை போன்ற உறுப்புகளை உருவாகின்றன. இதைப்போல இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஒத்த பணிகளைச் செய்யும் உறுப்புகள் இணைந்து செரிமான மண்டலம் இரத்த ஓட்ட மண்டலம், நரம்பு மண்டலம் போன்ற உறுப்பு மண்டலங்களை உருவாக்கி, அவை முறையே செரிமானம், இரத்த ஓட்டம் மற்றும் நரம்புத் தூண்டுணர்வைப் கடத்துதல் ஆகிய பணிகளைச் செய்கின்றன. பணிப் பங்கீடு பல்வேறு உறுப்பு மண்டலங்களில் காணப்படுகின்றது.

இந்த அத்தியாயத்தில் நாம் மனிதனின் செரிமான மண்டலம், கழிவு நீக்க மண்டலம் மற்றும் இனப்பெருக்க மண்டலம் போன்ற மண்டலங்களின் அமைப்பு மற்றும் அதன் பணிகள் குறித்து கற்றுக் கொள்வோம்.

அட்டவணை 8.1 விலங்குகளின் உறுப்பு மண்டலங்கள்

உறுப்பு மண்டலங்கள்	உறுப்புகள்	செயல்பாடுகள்
புறச்சட்டக மண்டலம்	தோல் மற்றும் தோல் சுரப்பிகள்	பாதுகாத்தல், கழிவு நீக்கம் முதலியன
எலும்பு மண்டலம்	மண்டை ஓடு, முதுகெலும்புத் தொடர், மார்பெலும்பு, இடுப்பு மற்றும் மூட்டுகள்	ஆதாரம், வடிவம் மற்றும் உடலுக்கு ஓர் அமைப்பைத் தருதல்
தசை மண்டலம்	தசை நார்கள்	சுருங்குதல் மற்றும் தளர்வு காரணமாக இயக்குதல்
நரம்பு மண்டலம்	மூளை, தண்டுவடம், நரம்புகள்	நரம்புத் தூண்டுணர்வைக் கடத்துதல்.
இரத்த ஓட்ட மண்டலம்	இதயம், இரத்தம் மற்றும் இரத்தம் குழாய்கள்	சுவாச வாயுக்கள், ஊட்டச்சத்துப் பொருட்கள், கழிவுப் பொருட்கள் போன்றவற்றை கடத்துதல்.
சுவாச மண்டலம்	சுவாசப் பாதை மற்றும் நுரையீரல்	சுவாசம்
செரிமான மண்டலம்	செரிமானப்பாதை மற்றும் செரிமானச்சுரப்பிகள்	செரிமானம், உட்கிரகித்தல் கழிவை வெளியேற்றல்
கழிவு நீக்க மண்டலம்	சிறுநீரகம், சிறுநீர்க் குழாய்கள், சிறு நீர்ப்பை, சிறு நீர்ப் புற வழி	நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்களை நீக்கல்
இனப்பெருக்க மண்டலம்	விந்தகம் மற்றும் அண்டகம்	பாலின உயிரணு உருவாக்கம் மற்றும் இரண்டாம் பாலினப் பண்பு வளர்ச்சி
உணர்ச்சி மண்டலம்	கண், மூக்கு, காது, நாக்கு மற்றும் தோல்	பார்த்தல், நுகர்தல், கேட்டல், சுவைத்தல் மற்றும் தொடுதல்.
நாளமில்லா மண்டலம்	பிட்யூட்டரி, தைராய்டு, பாரா தைராய்டு, அட்ரினல், கணையம், பீனியல் சுரப்பி, தைமஸ், இனப்பெருக்க சுரப்பிகள் முதலியன	அனைத்து உறுப்பு மண்டலங்களின் செயல்களையும் ஒருங்கிணைத்தல்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 161 15-08-2018 18:16:47

8.2 மனிதனின் செரிமான மண்டலம்

நாம் உண்ணும் உணவானது எளிய மூலக்கூறுகளாகிய வைட்டமின்கள் மற்றும் தாதுக்கள் மட்டுமல்லாது, சிக்கலான மூலக்கூறுகளான கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரதங்கள் மற்றும் கொழுப்புகளையும் கொண்டுள்ளது. இந்த மூலக்கூறுகளானது எளியப் பொருட்களாக மாறாத பட்சத்தில் நமது உடலானது அவற்றைப் பயன்படுத்தமுடியாது. எனவே நமது உடலில் செரிமானமானது ஐந்து படிநிலைகளில் நிகழ்கிறது, அவையாவன: உணவு உட்கொள்ளல், செரித்தல், உட்கிரகித்தல், தன்மயமாதல் மற்றும் கழிவை வெளியேற்றுதல் என்பனவாகும்.

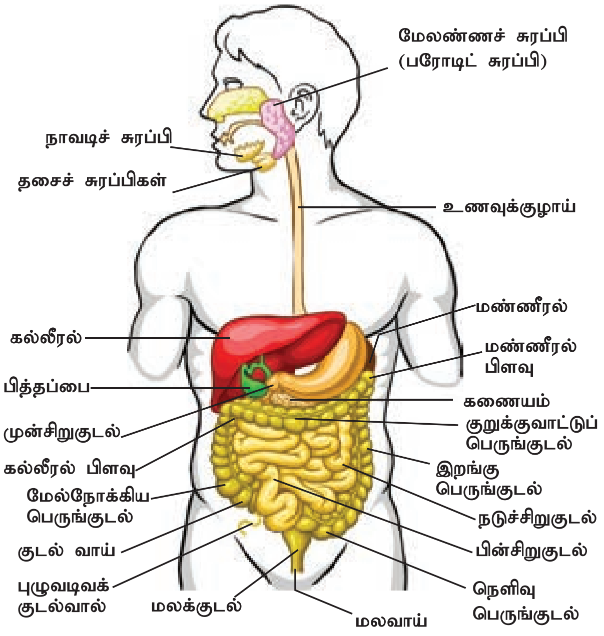
நமது உடலில் உணவானது உட்புகுவதிலிருந்து செரிமானத்தின் செயல்பாடுகள் துவங்குகின்றன. இதுவே உட்கொள்ளல் எனப்படும். சிக்கலான, கடினமான, கரையாத் தன்மையுடைய உணவு மூலக்கூறுகளானது செரிமான நொதிகளின் செயலால் சிறிய, எளிய, கரையும் மற்றும் விரவும் தன்மையுடைய துகள்களாக மாறுவதே செரித்தல் எனப்படும். உணவு செரிமானம் அடைதலோடு தொடர்புடைய உடல் உறுப்புகளின் அமைப்பை செரிமான மண்டலம் என்கிறோம்.

8.2.1 செரிமான மண்டலத்தின் உறுப்புகள்

செரிமான மண்டலம் இரண்டு தொகுப்பாக உறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

1. **உணவுப்பாதை** (செரிமான வழி / இரைப்பை குடல் வழி) இது வாயில் துவங்கி மலவாயில் முடிவடையும் உணவு செல்லும் பாதையைக் குறிக்கிறது.

2. **செரிமான சுரப்பிகள்:** உமிழ் நீர்ச் சுரப்பி, இரைப்பைச் சுரப்பிகள், கணையம், கல்லீரல் மற்றும் குடல் சுரப்பிகள் ஆகியவை செரிமான மண்டலத்தோடு தொடர்புடைய சுரப்பிகளாகும்.



படம். 8.1 மனித செரிமான மண்டலத்தின் பகுதிகள்

8.2.2 உணவுப் பாதையின் அமைப்பு

உணவுப் பாதை ஒரு தசையாலான, சுருண்ட மற்றும் குழாய் வடிவ அமைப்பாகும். இவ்வுணவுப் பாதை, வாய், வாய்க்குழி, தொண்டை, உணவுக் குழல், இரைப்பை, சிறுகுடல் (முன்சிறுகுடல், நடுச்சிறுகுடல் மற்றும் பின் சிறுகுடல் உள்ளடங்கியது), பெருங்குடல் (குடல்வால், கோலன் மற்றும் மலக்குடல் உள்ளடங்கியது) மற்றும் மலவாய் போன்ற உறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

வாய்

வாய், உணவுப் பாதையின் ஆரம்பத் துவாரமாகும். இது வாய்க்குழிக்குள் திறக்கிறது. இது இரு மென்மையான அசையும் மேல் மற்றும் கீழ் உதடுகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. வாய்க்குழியானது பெரிய இடைவெளியோடு மேல் பகுதியில் அண்ணம் (காற்றுக் குழாயையும் உணவுக் குழாயையும் பிரிப்பது) என்ற பகுதியாலும் கீழ்ப்பகுதி தொண்டையாலும் பக்கப்பகுதியானது தாடைகளாலும் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. தாடைகள் பற்களைத் தாங்குகின்றன.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 162 15-08-2018 18:16:48

பற்கள்

கடினமான கட்டமைப்பைக் கொண்ட பற்கள் உணவைப் பிடித்துக்கொள்வதற்கும், வெட்டுவதற்கும், அரைப்பதற்கும் மற்றும் நசுக்குவதற்கும் உதவுகின்றன. மனிதர்களின் வாழ்நாளில் பற்கள் இரண்டு தொகுப்பாக (இரட்டைப் பல்வரிசை) உருவாகின்றன. முதலில் இருபது தற்காலிக இணைப்பற்கள் அல்லது பால் பற்கள் தோன்றுகின்றன. பின்னர் இப்பற்களுக்குப் பதிலாக இரண்டாம் தொகுப்பில், முப்பத்திரெண்டு நிரந்தர பற்கள் (கலப்பு பல் வரிசை) மாற்றியமைக்கப்படுகின்றன. இவைகள் ஒரு தாடைக்கு பதினாறு வீதம் இருக்கும். ஒவ்வொரு பல்லும் ஒரு வேரினைக் கொண்டு ஈறுகளில் (திகோடான்ட்) பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

நிரந்த பற்களானது, அமைப்பு மற்றும் பணிகளின் அடிப்படையில் நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவையாவன: வெட்டுப்பற்கள், கோரைப்பற்கள், முன்கடைவாய்ப் பற்கள் மற்றும் பின் கடைவாய்ப் பற்கள்.

அட்டவணை 8.2: பற்களின் வகைகளும் அவற்றின் பணிகளும்.

பற்களின் வகைகள்	பற்களின் எண்ணிக்கை	பணிகள்
வெட்டுப் பற்கள்	8	வெட்டவும் கடிக்கவும்
கோரைப் பற்கள்	4	கிழிக்கவும் துளையிடவும்
முன் கடைவாய்ப் பற்கள்	8	நசுக்கவும் அரைக்கவும்
பின் கடைவாய்ப் பற்கள்	12	நசுக்கவும், அரைக்கவும் மெல்லவும்.

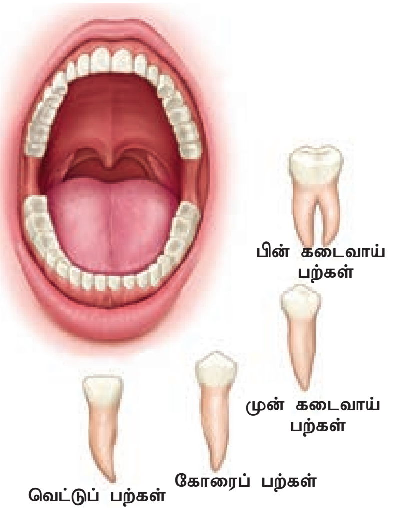
ஒவ்வொரு பாதி தாடைப் (மேல் மற்றும் கீழ்தாடை) பகுதியிலும் பிரதிநிதித்துவம் பெற்றுள்ள பல்வேறு பற்களின் வகைகளை பல் சூத்திரம் குறிக்கின்றது. பற்களின் வகைகள், வெட்டுப்பற்கள் (வெ), கோரைப்பற்கள் (கோ), முன் கடைவாய் பற்கள் (முக) மற்றும் பின்கடைவாய் பற்கள் (பிக) என குறிக்கப்படுகின்றன. கீழ்காணும் விதத்தில் பல் சூத்திரமானது வழங்கப்படுகிறது.

பால் பற்களில் ஒவ்வொரு பாதி கீழ் மற்றும் மேல் தாடைக்கு :

$$\frac{2, 1, 2}{2, 1, 2} = 10 \times 2 = 20$$

நிரந்தர பற்களில் ஒவ்வொரு பாதி கீழ் மற்றும் மேல் தாடைக்கு :

$$\frac{2, 1, 2, 3}{2, 1, 2, 3} = 16 \times 2 = 32$$



படம். 8.2 பற்களின் பல்வேறு வகைகள்

உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள்:

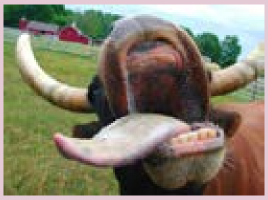
வாய்க் குழிக்குள் மூன்று இணை உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன : மேலண்ணச் சுரப்பிகள், நாவடிச் சுரப்பி மற்றும் தாடைச் சுரப்பி

i. மேலண்ணச் சுரப்பி : இச்சுரப்பிதான் மிகப்பெரிய சுரப்பியாகும். இவைகள் இரு கன்னங்களிலும், காதுக்குக் கீழே அமைந்துள்ளன.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 163 15-08-2018 18:16:48

செயல்பாடு : 1

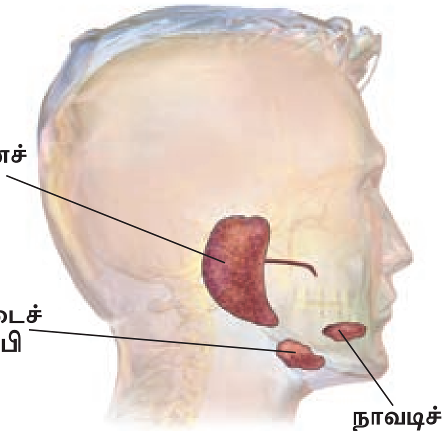
கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படங்களைப் பார்த்து அதனைத் தொடர்ந்து வரும் வினாக்களுக்கு பதிலளிக்கவும் :



1. இந்த விலங்குகளின் பற்கள் நம்முடைய பற்களுக்கு இணையாகயிருக்கின்றனவா?
2. அவைகளின் உணவு பழக்கத்திற்கு ஏற்றாற்போல அவைகளின் பற்களின் வடிவம் உள்ளதா?

ii. நாவடிச் சுரப்பி : இது மிகச் சிறிய சுரப்பியாகும். நாவின் அடிப்புறத்தில் அமைந்துள்ளது.

iii. கீழ் மற்றும் மேல் தாடைச் சுரப்பிகள் : இவைகள் கீழ் தாடையின் கோணங்களில் காணப்படுகின்றன.



படம். 8.3 உமிழ் நீர்ச் சுரப்பிகள்

உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் ஒரு நாளுக்கு சுமார் 1.5 லிட்டர் பிசுபிசுப்பான திரவத்தினை சுரக்கின்றன. இது உமிழ்நீர் என்றழைக்கப்படுகிறது. உமிழ்நீரில் காணப்படும் ப்டையலின் (அமிலேஸ்) என்ற நொதி ஸ்டார்ச்சை (கூட்டுச்சர்க்கரை) மால்டோசாக (இரட்டைச் சர்க்கரை) மாற்றுகிறது.

உமிழ்நீரில் லைசோசைம் என்ற பாக்டீரியாவை எதிர்க்கும் நொதியானது உள்ளது.

நாக்கு : நாக்கு ஒரு தசையாலான, உணர்ச்சி உறுப்பு ஆகும். இது உமிழ்நீருடன் உணவானது கலக்க உதவுகிறது. உணவின் சுவையை உணர்வதற்கு நாவில் உள்ள சுவை மொட்டுகள் உதவுகின்றன.

உணவுக்கவளம் என்றழைக்கப்படுகிற மென்மையாக்கப்பட்ட உணவானது நாக்கின் மூலம் உருட்டப்பட்டு தொண்டை வழியாக விழுங்கப்பட்டு உணவுக் குழாய்க்குள் கடந்து செல்கிறது. இவ்வாறு உணவானது விழுங்கப்படும்போது குரல்வளை மூடியானது (தசையாலான மடல் போன்ற அமைப்புடைய தசையாலான குரல் வளையின் முனை மற்றும் மூச்சுக் குழலின் துவக்கத்தில் அமைந்துள்ளது) மூச்சுக்குழலுக்குள் உணவு போய்விடாதபடி தடுக்கிறது.

தொண்டை

தொண்டை என்பது, மூக்கு மற்றும் வாய்க்கு பின்னால் காணப்படும் மென்படலத்தால் சூழப்பட்ட குழி போன்ற அமைப்பு ஆகும். இது வாய்ப் பகுதியை உணவுக் குழலுடன் இணைக்கிறது. இது வாயிலிருந்து உணவானது உணவுக் குழலுக்கு கடந்து செல்லும் ஒரு பாதையாக பயன்படுகிறது.

மேலும் அறிய

நாக்கு ஃப்ருனுலம் என்று அழைக்கப்படும் ஒரு சவ்வு மூலம் அடியில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. வாயின் கீழ்பகுதிக்கும் நாக்கிற்கும் இடையே இது அமைந்துள்ளது. நமது நாக்கை நாமே விழுங்கிவிடாதவாறு இது தடுக்கிறது.

உணவுக் குழல்

இது 22 செ.மீ நீளமுடைய தசைப்படலக் குழலாகும். இது தொண்டையிலிருந்து உணவினை இரைப்பைக்கு பெரிஸ்டால்சிஸ் என்னும் குடல் தசைச் சுவரின் சீரான சுருங்குதல் மற்றும் தளர்தல் (அலை போன்ற இயக்கம்) போன்ற நிகழ்வால் கடத்துகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 164 15-08-2018 18:16:49

இரைப்பை

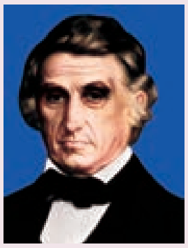
இரைப்பையானது உணவுக் குழலுக்கும் சிறுகுடலுக்குமிடையே 'J' போன்ற வடிவத்தில் காணப்படும் தசையாலான அகன்ற உறுப்பாகும். இரைப்பையின் உள்ளடுக்கு சுவரில் காணப்படும் சுரப்பிகளிலிருந்து இரைப்பை நீர் சுரக்கிறது. இந்த இரைப்பை நீர் நிறமற்றதாகவும், அதிக அமிலத் தன்மையுடைய ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தையும், நொதிகளான ரென்னின் (பச்சிளம் குழந்தைகளில்) மற்றும் பெப்சின் ஆகியவற்றைக் கொண்டதாகவும் உள்ளது.

செயலற்ற பெப்சினோஜென், செயலாற்றும் பெப்சின் ஆக மாற்றப்பட்டு உட்கொள்ளப்பட்ட உணவிலுள்ள புரதத்தில் செயலாற்றுகிறது. உணவோடு விழுங்கப்பட்ட பாக்டீரியாக்களை ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலமானது அழித்துவிடுகிற அதே நேரத்தில் அமிலத் தன்மையால் இரைப்பையின் உட்சுவர்கள் பாதிக்கப்படாத விதத்தில் கொளகொளப்பான திரவம் ஒன்று பாதுகாக்கிறது.

இரைப்பையிலுள்ள, இரைப்பை நீர் மற்றும் கடையப்பட்ட உணவும் சேர்ந்து, உணவுக்கவளமானது அரை செரிமான நிலையில் மாறியிருப்பது, இரைப்பைப்பாகு என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த இரைப்பைப்பாகு குடலுக்குள் மெதுவாக குடல்வாய் (பைலோரஸ்) வழியாக நகர்கிறது.

தொடர்புடைய கருத்துக்கள்

ரென்னின் (Rennin) :
இது ஒரு செரிமான ஊக்கியாகும். பால் புரதமாகிய கேசின்னை உறைய வைக்கிறது மற்றும் புரதம் செரிமானமாவதை அதிகரிக்கிறது.
ரெனின் (Renin) :
ஆன்ஜியோடென்சினோஜென்னை ஆன்ஜியோடென்சின்னாக மாற்றுகிறது மற்றும் சிறுநீரக வடிநீர்மத்திலிருந்து நீரையும் சோடியத்தையும் சீராக உறிஞ்சச் செய்கிறது.



வில்லியம் பியூமாண்ட் (1785 – 1853)

வில்லியம் பியூமாண்ட் என்பார் ஓர் அறுவைச் சிகிச்சை மருத்துவராவார். இவர் "இரைப்பை சார் உடற் செயலியலின் தந்தை" என அறியப்பட்டிருந்தார். அவர் தனது அவதானிப்புகளின் அடிப்படையில், இரைப்பையிலுள்ள செறிவுமிக்க ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம்தான் செரிமானத்தில் முக்கிய பங்காற்றுவதாக குறிப்பிட்டுள்ளார்.

சிறுகுடல்

உணவுக் கால்வாயில் மிகவும் நீளமான பகுதி சிறுகுடல் ஆகும். இது 5 – 7 மீட்டர் நீளமுள்ள சுருண்ட குழலாகும். இக்குடல் மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. அவை முன்சிறு குடல் (டியோடினம்), நடுச்சிறுகுடல் (ஜுஜினம்) மற்றும் பின்சிறுகுடல் (இலியம்) ஆகும்.

முன்சிறுகுடல் (டியோடினம்)

சிறுகுடலின் மேல்பகுதியாயிருக்கும் இது 'C' வடிவத்தில் காணப்படுகிறது. பித்த நாளமும் (கல்லீரலிலிருந்து) கணைய நாளமும் (கணையத்திலிருந்து) இணைந்து டியோடினத்தில் திறக்கின்றன.

நடுசிறுகுடல் (ஜுஜினம்)

சிறுகுடலின் நடுப்பகுதி ஜுஜினம் ஆகும். இது சிறுகுடலின் சிறிய பகுதியாகும். சிறுகுடல் சுரக்கும் சுரப்புப் பொருள் சிறுகுடல் நீர் ஆகும். சிறுகுடல்நீரில் சுக்ரேஸ், மால்டேஸ், லாக்டேஸ் மற்றும் லிப்பேஸ் போன்ற நொதிகள் காணப்படுகின்றன.

பின்சிறுகுடல் (இலியம்)

சிறுகுடலின் அடிப்பகுதியாக இருக்கும் இப்பகுதி பெருங்குடலில் திறக்கிறது. இலியம் சிறுகுடலின் அதிக நீளமான பகுதியாகும். இவைகளில் மிகச்சிறிய விரல் போன்ற நீட்சிகள்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 165 15-08-2018 18:16:49

காணப்படுகின்றன. அவை ஒவ்வொன்றும் 1 மி. மீட்டர் நீளமுடைய குடல் உறிஞ்சிகள் என அழைக்கப்படும். இவற்றில்தான் உணவானது உட்கிரகிக்கப்படுகிறது. சிறுகுடலில் ஏறக்குறைய நான்கு மில்லியன் குடலுறிஞ்சிகள் காணப்படுகின்றன. இதன் உட்பகுதியில் மெல்லிய இரத்தக் குழாய்களும் நிணநீர் கொண்ட குடற்பால் குழல்களும் காணப்படுகின்றன.

சிறுகுடலானது செரிமானம் மற்றும் உறிஞ்சுதல் ஆகிய இரண்டு செயல்களையும் செய்கிறது. இவை, இரு செரிமான சுரப்பிச் சாறுகளான i) பித்த நீரை கல்லீரலிலிருந்தும் மற்றும் ii) கணைய நீரை கணையத்திலிருந்தும் டியோடினத்தில பெறுகிறது. குடல் சுரப்பிகள் குடல்சாறுகளைச் சுரக்கிறது.

கல்லீரல்

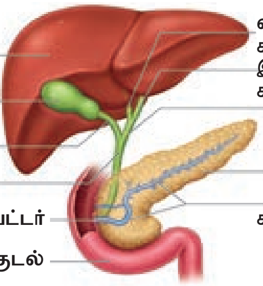
உடலில் காணப்படும் மிகப் பெரிய செரிமானச் சுரப்பி கல்லீரல் ஆகும். இது செம்மண்ணிறத்தில் காணப்படுகிறது. இது வலது மற்றும் இடது என இரண்டு கதுப்புகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. வலது கதுப்பானது, இடது கதுப்பைவிட பெரிதானதாகும். கல்லீரலின் கீழ்பகுதியில் பித்தப்பையானது அமைந்துள்ளது. கல்லீரல் செல்கள் பித்தநீரைச் சுரக்கிறது. அது தற்காலிகமாக பித்தப்பையில் சேகரிக்கப்படுகிறது. பித்தநீரானது உணவு உட்புகும் நேரத்தில் சிறுகுடலுக்குள் வெளியிடப்படுகிறது. பித்தநீரில் பித்தஉப்புகளும் (சோடியம் கிளைக்கோலேட் மற்றும் சோடியம் டாரோகிளைக்கோலேட்) மற்றும் பித்த நிறமிகளும் (பைலிரூபின் மற்றும் பைலிவிரிடின்) காணப்படுகின்றன. பித்தஉப்புகள், பால்மாக்கல் (பெரிய கொழுப்பு திவளைகள் சிறு சிறு திவளைகளாக மாற்றப்பட்டு செரிக்கவைக்கப்படுகிறது). என்ற செயலின் அடிப்படையில் கொழுப்பு செரித்தலுக்கு உதவுகின்றன.

கல்லீரலின் பணிகள்

- இரத்த சர்க்கரை மற்றும் அமினோ அமில அளவைக் கட்டுப்படுத்துதல்
- கருவில் சிவப்பு இரத்த அணுக்களை உருவாக்குதல்
- இரத்தம் உறைதலுக்குப் பயன்படும் பைபிரினோஜன் மற்றும் புரோத்ராம்பின் ஆகியவற்றை உருவாக்குதல்.
- சிவப்பு இரத்த அணுக்களை அழித்தல்
- இரும்பு, தாமிரம், வைட்டமின்கள் A மற்றும் D ஆகியவற்றை சேமித்து வைத்தல்.
- ஹெப்பாரின் தயாரித்தல் (இரத்தம் உறைதலை தடுப்பான்)
- நச்சுகள் மற்றும் உலோக நஞ்சினை வெளியேற்றல்.
- மருந்துப் பொருட்கள் மற்றும் ஆல்கஹாலின் நச்சுத் தன்மைகளை நீக்குதல்.

கணையம்

இது பிளவுபட்ட இலை போன்ற அமைப்புடைய சுரப்பியாகும். இரைப்பைக்கும் டியோடினத்திற்கும் (முன் சிறுகுடல்) இடையே அமைந்துள்ளது. கணையமானது நாளமுள்ள சுரப்பியாகவும் நாளமில்லா சுரப்பியாவும் செயலாற்றுகிறது. நாளமுள்ள சுரப்பியின் பகுதியாகயிருக்கின்ற கணையத்தின் சுரப்புப்பகுதி கணைய நீரைச் சுரக்கிறது அவற்றில் மூன்று நொதிகள் காணப்படுகின்றன. அவையானவன லிப்பேஸ், டிரிப்சின் மற்றும் அமைலேஸ். இவைகள், முறையே கொழுப்பு, புரதம் மற்றும் ஸ்டார்ச் ஆகியவற்றில் செயலாற்றுகின்றன. இதன் மேற்புறத்தில் லாங்கர்கான் திட்டுகள் காணப்படுகின்றன. இந்த லாங்கர்கான் திட்டுகள் நாளமில்லா செல்களைக் கொண்டுள்ளது மற்றும் ஹார்மோன்களையும் சுரக்கின்றன. இதிலுள்ள ஆல்பா செல்கள் குளுக்கோகான் என்ற ஹார்மோனையும், பீட்டா செல்கள் இன்சுலின் ஹார்மோனையும் சுரக்கின்றன.



படம். 8.4 பித்த நாளம் மற்றும் கணைய நாளம் டியோடினத்தில் திறந்த நிலை.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 166 15-08-2018 18:16:49

குடல் சுரப்பிகள்

குடல் சுரப்பிகள் சக்கஸ் எண்ட்டிரிகஸ் என்ற சாறினைச் சுரக்கிறது. அதில் மால்டேஸ், லாக்டேஸ், சுக்ரேஸ் மற்றும் லிப்பேஸ் போன்ற காரத்தன்மையுடைய பகுதிகளில் செயலாற்றும் நொதிகள் காணப்படுகின்றன. முன் சிறுகுடலிலிருந்து உணவானது மெதுவாக கீழ்நோக்கி நகர்ந்து பின்சிறுகுடலை அடைகிறது. அங்கே செரிக்கப்பட்ட உணவானது உறிஞ்சப்படுகிறது.

உணவு உறிஞ்சப்படுதல்

உறிஞ்சுதல் என்பது செரிமானத்திற்குப் பின்னர் பெறப்பட்ட ஊட்டச் சத்துக்களானது குடலுறுஞ்சிகளால் உறிஞ்சப்பட்டு, இரத்தம் மற்றும் நிணநீர் மூலம் உடல் முழுவதும் விநியோகிக்கப்பட்டு, ஒவ்வொரு உடல் செல்களின் தேவைகளுக்கு ஏற்ப வழங்கப்படுதல் ஆகும்.

உணவு தன்மயமாதல்

தன்மயமாதல் என்பது உறிஞ்சப்பட்ட உணவுப்பொருட்களை உட்புறமுள்ள மற்றும் ஒத்திசைவான திசுக்களோடு இணைப்பதாகும். கொழுப்புச் செரிமானத்தின் விளைவாக உருவானவைகள் (கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் கிளிசரால்) மீண்டும் கொழுப்புகளாக மாற்றப்படுகின்றன. அதிகப்படியாக உள்ள கொழுப்புகள் கொழுப்புத்திசுக்களில் அடுக்காக சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. அதிகப்படியாக

அட்டவணை 8.3 செரிமான நொதிகள்

செரிமான சுரப்பி	நொதிகள்	மூலக்கூறு	செரிமான விளைபொருள்
உமிழ்நீர் சுரப்பி	(உமிழ்நீர் நொதி அமைலேஸ்) டையலின்	ஸ்டார்ச்	மால்டோஸ்
இரைப்பைச் சுரப்பிகள்	பெப்சின்	புரதங்கள்	பெப்டோன்கள்
	ரென்னின்	பால்புரதங்கள் அல்லது கேசினோஜன்	பாலை உறையச் செய்து கேசின் புரதம் தயாரித்தல்
கணையம்	கணைய அமைலேஸ்	ஸ்டார்ச்	மால்டோஸ்
	ட்ரிப்ஸின்	புரதங்களும் பெப்டோன்களும்	பெப்டைடு மற்றும் அமினோ அமிலங்கள்.
	கைமோட்ரிப்ஸின்	புரதம்	புரோடியோஸஸ், பெப்டோன்கள், பாலிபெப்டைடுகள், மூன்று பெப்டைடுகள் இருபெப்டைடுகள்,
	கணைய லிப்பேஸ்	பால்மமாக்கப்பட்ட கொழுப்புகள்	கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் கிளிசரால்
குடல் சுரப்பிகள்	மால்டேஸ்	மால்டோஸ்	குளுக்கோஸ்
	லாக்டேஸ்	லாக்டோஸ்	குளுக்கோஸ் மற்றும் காலெக்டோஸ்
	சுக்ரேஸ்	சுக்ரோஸ்	குளுக்கோஸ் மற்றும் ப்ரக்டோஸ்
	லிப்பேஸ்	கொழுப்புகள்	கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் கிளிசரால்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 167 15-08-2018 18:16:49

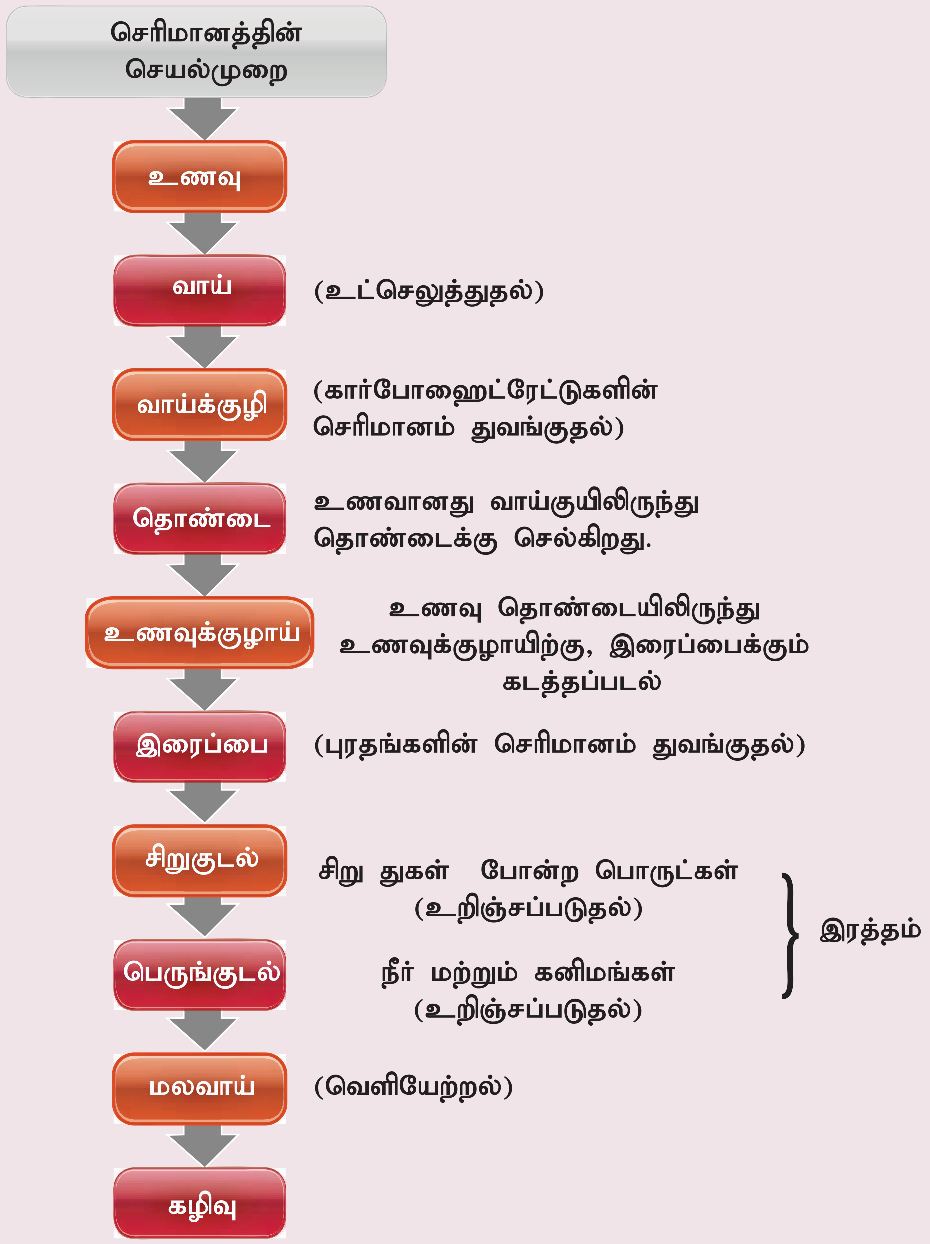
உள்ள சர்க்கரையானது, சிக்கலான கூட்டுச் சர்க்கரை (பாலிசாக்ரைடு) மற்றும் கிளைக்கோஜனாக கல்லீரலில் மாற்றப்படுகிறது. அமினோ அமிலங்கள் உடலுக்குத் தேவையான பல்வேறு புரதங்களைத் தொகுக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

பெருங்குடல்

உறிஞ்சப்படாத மற்றும் செரிக்காத உணவு பெருங்குடலுக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. இது பின்சிறுகுடலிலிருந்து மலவாய் வரை பரவியுள்ளது. இதனுடைய நீளம் சுமார் 1.5 மீட்டர் ஆகும். இது மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது. அவையாவன முன் பெருங்குடல் (சீக்கம்), பெருங்குடல் (கோலன்) மற்றும் மலக்குடல் (ரெக்டம்).

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

செரிமான மண்டலத்தின் மிக நீளமான பகுதியான சிறுகுடல் 5மீ நீளமுடையது, ஆனால் தடித்த குழாயான, பெருங்குடல் 1.5 மீட்டர் நீளமுடையது.



athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 168 15-08-2018 18:16:50

சீக்கமானது, ஓர் சிறிய முட்டுப்பையைப் போன்ற அமைப்பாகும். இது சிறுகுடல் மற்றும் பெருங்குடல் இணையும் இடத்திலுள்ளது. இப்பகுதியில் ஒரு விரல் போன்ற குடல்வால் அமைந்துள்ளது. இது மனிதனில் காணப்படும் பயனற்ற, குறிப்பிட்ட பணி ஏதுமற்ற ஓர் எச்ச உறுப்பாகும்.

பெருங்குடல் பகுதி பின்சிறுகுடலினை விட பரந்த அளவில் உள்ளது. இது மேல்நோக்கி வயிற்றின் வலதுபுறமாகச் சென்று (ஏறும் அமைப்புடைய பெருங்குடல்) வயிற்றுப் பகுதியின் இடதுபுறம் குறுக்காகத் திரும்பி (குறுக்கு பெருங்குடல்) பின்னர் இடது பகுதியில் கீழ்நோக்கி (கீழிறங்கும் அமைப்புடைய பெருங்குடல்) செல்கிறது. மலக்குடல் இறுதியாகச் சென்று மலவாயில் திறக்கிறது. மலவாயானது வளையங்கள் போன்ற மூடிய நிலையிலிருக்கும் தசையாலானதாகும். இது மலமானது வெளியே கடந்து செல்லும்போது திறக்கும் அமைப்புடையது. இது மலச்சுருள் தசை என அழைக்கப்படுகிறது.

கழிவு வெளியேற்றல்

உட்கொள்ளப்பட்டு, செரிக்காத மற்றும் தன்மயமாகாத உணவுப் பகுதியானது மலவாய் வழியாக கழிவுப்பொருளாக உடலிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகிறது. இதனையே கழிவு வெளியேற்றல் அல்லது மலம் கழித்தல் என்கிறோம்.

செயல்பாடு 2

மனிதனின் செரிமான மண்டலம் போன்ற ஓர் மாதிரியை எளிய பொருட்களாகிய புனல், குழாய், ஒட்ட உதவும் பளிங்குத்தாள், சுத்தமான பை போன்றவற்றை வைத்து தயாரித்து, அவற்றின் பாகங்களை குறிக்கவும், செரிமான செயல்முறை படிநிலைகளில் இப்பாகங்களின் பங்கு குறித்து எழுதுக.

செயல்பாடு 3

ஸ்டார்ச்சில் உமிழ்நீரின் செயலாற்றலை அறிவதற்கு, இரண்டு சோதனைக் குழாய்களை எடுத்து ஒரு மி.லி. ஸ்டார்ச் திரவத்தையும் ஒரு மி.லி. உமிழ்நீரையும் அடர்த்தி குறைந்த அயோடின் திரவத்தையும் சேர்.

1. அ மற்றும் ஆ என இரு சோதனைக் குழாய்களில் குறியிடுக.
2. ஒவ்வொரு சோதனைக்குழாயிலும் 1 மி.லி ஸ்டார்ச் திரவத்தை சேர்க்க.
3. இப்போது 1 மி.லி உமிழ்நீரை அ என்ற சோதனைக்குழாயில் மட்டும் சேர்க்க.
4. இரு சோதனைக்குழாய்களையும் 20 – 30 நிமிடங்கள் அசைக்காமல் அப்படியே விட்டுவிடுக.
5. அதன்பின்னர், இரு சோதனைக்குழாய்களிலும் அடர்த்தி குறைந்த அயோடின் திரவத்தை ஒரு சில துளிகள் சேர்த்து உற்றுநோக்குக.

முடிவுகளை எழுதுக.

சோதனைக்குழாய் 'ஆ' வில் ஊதா நிறம் தோன்றுவது எதைக் குறிக்கிறது?

ஏன் ஊதான நிறமானது 'அ' சோதனைக்குழாயில் தோன்றவில்லை?

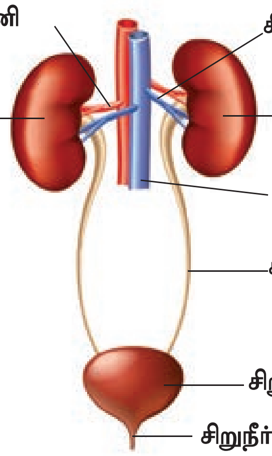
8.3 மனித கழிவு நீக்க மண்டலம்

உயிர்வாழும் செல்களில் வளர்ச்சிதைமாற்ற நிகழ்வானது தொடர்ச்சியாக நடைபெறுகின்றது. உயிர்வேதியியல் வினையினால் உருவான வளர்ச்சிதை மாற்ற விளைபொருட்கள் அனைத்தும் உடலினால் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. ஏனென்றால் சில நைட்ரஜன் நச்சுத் தன்மையுடைய பொருட்களும் அதனுடன் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவைகள் எல்லாம் கழிவுநீக்க பொருட்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த கழிவுகளை நீக்குவதில் பங்குகொள்ளும் திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகள் அனைத்தும் சேர்ந்து கழிவு நீக்க மண்டலமாகிறது.

மனித கழிவுநீக்க மண்டலம் ஓரிணை சிறுநீரகங்களைக் கொண்டுள்ளது. இவை

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 169 15-08-2018 18:16:50

சிறுநீரை உருவாக்குகின்றன. ஓரிணை சிறுநீரக நாளத்தின் மூலம் சிறுநீரானது சிறு நீரகத்திலிருந்து கடத்தப்பட்டு சிறுநீர்ப் பையில் தற்காலிகமாக சேகரிக்கப்படுகிறது. பின்னர் சிறு நீரானது சிறுநீர்ப்பை சுருங்குவதால் சிறுநீர் புறவழியின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது.



படம் 8.5 கழிவு நீக்க மண்டலம்

கழிவுநீக்க பொருட்களானது சேகரிக்கப்பட்டு அவைகள் ஒருவேளை வெளியேற்றப்படாமலிருந்தால், அவை உடலுக்கு தீங்கு விளைவிப்பவையாகவும் மற்றும் நச்சுப்பொருட்களாகவும் மாறிவிடுகின்றன. ஆகவே, கழிவுநீக்கமானது உடலினை சீர்ச்சமநிலையில்(ஹோமியோஸ்டேஸிஸ்) வைத்துக்கொள்ளும் மிக முக்கியமான பங்கினை ஆற்றுகிறது.

சிறுநீரகங்களைத் தவிர தோல் (சிறிதளவு நீர், யூரியா மற்றும் வியர்வை வடிவில் உப்புக்களை நீக்கல்) மற்றும் நுரையீரல் (கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு வெளியேற்றம் மற்றும் மூச்சு வெளிவிடுதல் மூலம் நீர்த் திவலைகளை வெளியேற்றுதல்) ஆகியன பிற கழிவுநீக்க உறுப்புகளாகும்.

8.3.1 தோல்

தோலானது உடலை மூடியிருக்கும் வெளிப்புறப்பகுதியாகும். இது உடலின் அனைத்துப் பகுதிகளிலும் நீட்சியடைந்து ஓர் அடுக்குபோல காணப்படுகிறது. இது ஓர் முதிர்ச்சியடைந்த மனிதனின் உடல் எடையில் 15 சதவீதத்தைக் கொண்டுள்ளது. இந்த தோலிலிருந்து பல்வேறு அமைப்புகளும் சுரப்பிகளும் உருவாகியுள்ளன. இது வியர்த்தல் என்ற செயல்பாட்டால் வளர்சிதை கழிவுகளை வெளியேற்றுகிறது.

மனித உடலானது 37°C வெப்பநிலையில் சாதாரணமாக இயங்குகிறது. வெப்பமானது அதிகரித்தால் வியர்வைச் சுரப்பிகள் வியர்வையைச் சுரக்க ஆரம்பிக்கிறது. அவற்றில் நீருடன் சிறிதளவு பிற வேதிப்பொருட்களாகிய அம்மோனியா, யூரியா, லாக்டிக் அமிலம் மற்றும் உப்புகள் (பெரும்பாலும் சோடியம் குளோரைடு) காணப்படுகின்றன. இந்த வியர்வையானது தோலில் காணப்படும் துளைகளின் வழியாக வெளியே கடந்து வந்து ஆவியாகிவிடுகிறது.

8.3.2 சிறுநீரகங்கள்

AHTYLD

சிறுநீரகங்கள் அடர் சிவப்பு நிறங்கொண்ட அவரை வடிவ உறுப்பாகும். இது முதுகெலும்பின் இரு பக்கத்திலும் வயிற்றுப் பகுதியின் அடிப்பாகத்திலுள்ள சுவர் பகுதியோடு ஒட்டிக் காணப்படுகிறது. கல்லீரலானது வலது புறத்தில் அதிக இடத்தில் படர்ந்துயிருப்பதால் வலது புறமுள்ள சிறுநீரகமானது இடதுபுற சிறுநீரகத்தைவிட சற்று கீழே காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் சுமார் 11 செ.மீ நீளமும் 5 செ.மீ அகலமும் மற்றும் 3 செ.மீ பருமனும் கொண்டதாகயிருக்கிறது. சிறுநீரகமானது தசைநார் இணைப்புத் திசுக்கள் சிறுநீரக கேப்சியூல்கள், கொழுப்பு கேப்சியூல்கள் மற்றும் இழைகளாலான சவ்வினால் மூடப்பட்டுள்ளது.

சிறுநீரகத்தினுள் கார்டெக்ஸ் (புறணி) என்ற ஓர் அடர்த்தியான வெளிப்பகுதியும் மெடுல்லா என்ற மெலிதான உட்பகுதியும் காணப்படுகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 170 15-08-2018 18:16:51

இவ்விரண்டு பகுதிகளும் சிறுநீரக நுண்குழல்கள் அல்லது நெஃப்ரான்களைக் கொண்டுள்ளன. மெடுல்லா என்ற பகுதியில் பல்வேறு நுண்குழாய்கள் கூம்பு வடிவில் குவிந்து ஒட்டுமொத்தமாக அமைந்துள்ளன. இவை மெடுல்லா பிரமிடுகள் அல்லது சிறுநீரக பிரமிடுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவைகளின் அடித்தளமானது கார்டெக்ஸ் (புறணி) என்ற பகுதியின் அருகில் உள்ளது. ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தின் உட்குழிவுப்பகுதியில் ஹைலம் என்று அழைக்கப்படும், வாயில் போன்ற அமைப்பின் வழியே இரத்த நாளங்களும் மற்றும் நரம்புகளும் உள்ளே நுழைகிறது, அங்கிருந்து சிறு நீரானது வெளியேற்றப்படுகிறது.

சிறுநீர்க்குழாய்

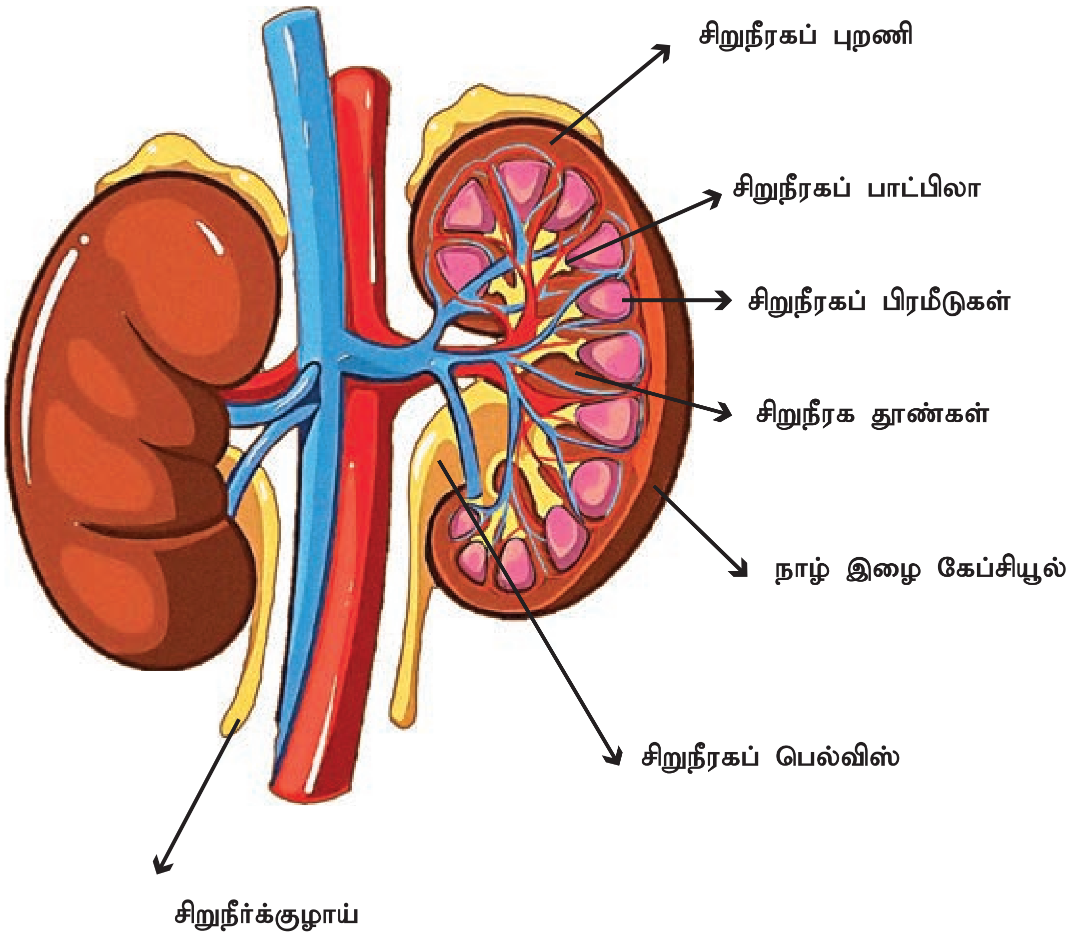
சிறுநீர்க்குழாய் என்பது தசையாலான குழல்கள் ஆகும். இவை ஹைலம் என்ற பகுதியிலிருந்து வெளிப்படுகின்றன. ரீனல் பெல்விஸ் என்ற பகுதியிலிருந்து சிறுநீரகக் குழாய் பகுதிக்குள் பெரிஸ்டால்டிக் இயக்கத்தின் மூலம் சீறுநீரானது கடத்தப்படுகிறது. இச்சிறுநீர்க்குழாய்கள் சிறுநீரகத்திலிருந்து சிறுநீரை சிறுநீர்ப்பைக்கு எடுத்துச் செல்கின்றன.

சிறுநீர்ப்பை

சிறுநீர்பை ஒரு பை போன்ற அமைப்புடையது. இப்பை வயிற்றுப்பகுதியில் இடுப்புக்குழி என்ற இடத்தில் அமைந்துள்ளது. இது தற்காலிகமாக சிறுநீரைச் சேகரித்து வைக்கின்றது.

சிறுநீர்ப்புறவழி

சிறுநீர்புறவழியானது ஓர் தசையாலான சிறுநீரை வெளியேற்றும் குழலாகும். சிறுநீர்ப்புறவழியினை சிறுநீரக சுழல் (சிறுநீரக ஸ்பின்க்டர்) அமைப்பானது சீறுநீர் கழித்தல்



படம் 8.6 மனித சிறுநீரகத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 171 15-08-2018 18:16:51

நேரத்தில் திறக்கவும் மற்றும் மூடவும் செய்கிறது.

சிறுநீரகத்தின் பணிகள்

1. நமது உடலில் நீரையும் மின்பகுபொருள்களையும் சமநிலைப்படுத்த உதவுகிறது.
2. இரத்தத்தில் அமில – காரச்சமநிலையை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.
3. இரத்தத்திலும், திசுக்களிலும் சவ்வூடு பரவல் அழுத்தத்தினைச் (osmotic pressure) சமநிலைப்படுத்துகிறது.
4. பிளாஸ்மா திரவத்தின் முக்கிய பகுதிப் பொருள்களான குளுக்கோஸ் மற்றும் அமினோ அமிலங்களை மீண்டும் பிளாஸ்மாவில் தக்கவைத்துக் கொள்ள உதவுகிறது.

8.3.3 நெஃப்ரானின் அமைப்பு

ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்திலும் ஒரு மில்லியனைவிட அதிகமான நெஃப்ரான்கள் அமைந்துள்ளன. இந்த நெஃப்ரான்கள் அல்லது சிறுநீரைக் கொண்டுவரும் நுண்குழல்கள் சிறுநீரகத்தின் அடிப்படைச் செயல் அலகுகள் ஆகும். ஒவ்வொரு நெஃப்ரானிலும் சிறுநீரக கார்ப்பசல் அல்லது மால்பீஜியன் உறுப்பு மற்றும் சிறுநீரக நுண்குழல்கள் ஆகிய இரு பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. இச்சிறுநீரக கார்ப்பசலில் (Renal corpuscle) கிண்ண வடிவில் காணப்படும் பௌமானின் கிண்ணத்தில் இரத்த நுண் நாளங்களின் தொகுப்பாகிய கிளாமருலஸ் என்ற பகுதி காணப்படுகிறது. இரத்தமானது கிளாமரூலஸில் உள்ள நுண்நாளத்தொகுப்பில் உட்செல் நுண் தமனி (Afferent arterioles) வழியாக உட்சென்று, வெளிச் செல் நுண்தமனி (Efferent arterioles) வழியாக வெளியேறுகிறது.

பௌமானின் கிண்ணத்தினைத் தொடர்ந்து உள்ள சிறுநீரக நுண்குழல்கள் மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன. அவை அண்மை சுருள் நுண்குழலாகவும், 'U' வடிவம் கொண்ட ஹென்லேயின் வளைவாகவும், சேய்மை சுருள் நுண்குழலாகவும் தொடர்கின்றன. இச்சுருள் நுண்குழல் சேகரிப்பு நாளத்தில் திறக்கிறது. நைட்ரஜன் கழிவுகளெல்லாம் சிறுநீரகப் பெல்விஸில் வடிகட்டப்படுகின்றன. பின்னர் சிறுநீரானது சிறுநீர்ப்பையில் சேகரிக்கப்பட்டு, சிறுநீர்புறவழிப் பகுதி மூலம் வெளியேற்றப்படுகிறது.

8.3.4 சிறுநீர் உருவாகும் முறை

கீழ்காணும் மூன்று படிநிலைகளில் சிறுநீரானது உருவாகிறது. கிளாமருலார் வடிகட்டுதல், குழல்களில் மீள உறிஞ்சப்படுதல் மற்றும் குழல்களில் சுரத்தல்

கிளாமருலார் வடிகட்டுதல்

கிளாமருலஸ் மற்றும் பௌமானின் கிண்ணம் ஆகியவற்றின் எப்பித்தீலிய சுவர்களின் மூலமாக இரத்தமானது வடிகட்டப்படுவதால் சிறுநீரானது உருவாக்கப்படுகிறது. இவ்வாறாக வடிகட்டப்பட்ட திரவமானது கிளாமருலார் வடிதிரவம் எனப்படும். இரத்தத்தில் காணப்படும் தேவையான மற்றும் தேவையற்ற பொருள்கள் இங்கு வடிகட்டப்படுகின்றன.

குழல்களில் மீள உறிஞ்சப்படுதல்

அண்மைச் சுருள் நுண்குழலில் காணப்படும் வடிதிரவத்தில் தேவையான பொருள்களான குளுக்கோஸ், அமினோ அமிலங்கள், வைட்டமின்கள், சோடியம், பொட்டாசியம், பைகார்பனேட் மற்றும் நீர் ஆகியவை தேர்ந்தெடுத்து மீள உறிஞ்சுதல் என்ற நிகழ்வால் மீண்டும் உறிஞ்சப்படுகின்றன.

குழல்களில் சுரத்தல்

ஹைட்ரஜன் அல்லது பொட்டாசியம் அயனி போன்ற பொருள்கள் நுண் நாளங்களுக்குள் சுரக்கின்றன. பொட்டாசியம் மற்றும் பிற வேதிப்பொருள்களை பெனிசிலின் மற்றும்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 172 15-08-2018 18:16:51

சிறுநீர் ஓட்டப் பாதையின் விளக்கப் படம்

சிறுநீர் ஓட்டத்தின் பாதை
(நுண் வடிகட்டல்) கிளாமருலஸ்

↓

பௌமானின் கிண்ணம்
(கிளாமருளர் வடிதிரவம் பெறுதல்)

↓

அண்மை முனை சுருண்ட நுண்குழல்
(அதிகப்படியான நீர், குளுக்கோஸ் மற்றும் குளோரைடு அயனிகள் மீளுறிஞ்சப்படுதல்)

↓

இறங்கு மற்றும் ஏறு தூம்புகள் (ஹென்லே வளைவு)
சிறிதளவு நீரும் சோடியம் அயனிக்களும் உறிஞ்சப்படுதல்

↓

சேய்மை முனை வளைவுக் குழாய்
குளோரைடு மற்றும் சிறிது நீரும் மீண்டும் உறிஞ்சப்படுதல்.
சுவர் பகுதியானது பொட்டாசியம் மற்றும் பிற வேதிமங்களான
பென்சிலின் போன்ற பொருட்களைச் சிறுநீர் தயாரித்தல் நிகழ்வில் சுரக்கிறது

↓

சேகரிக்கும் நுண்குழல்

↓

சேகரிக்கும் நாளம் (சிறுநீர்)

↓

சிறுநீர்க்குழாய்

↓

சிறுநீர்ப்பை (தற்காலிகமாக சிறுநீரை சேகரித்தல்)

↓

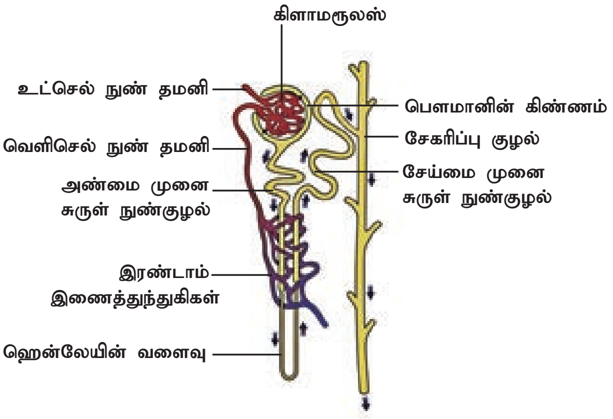
சிறுநீர்ப்புறவழி

↓

சிறுநீர் வெளியேற்றம்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 173 15-08-2018 18:16:51

ஆஸ்பிரின் போன்ற பொருள்கள் சேய்மை சுருள் நுண்குழல்களில் வடிதிரவமாக கடக்கின்றன. இந்த நுண்குழல் வடிதிரவமே இறுதியாக சிறுநீர் எனப்படுகிறது. இது மனிதனில் உயர் உப்படர்வுத் (hypertonic) தன்மையுடைய திரவமாக இருக்கிறது. இறுதியாக சேகரிப்பு நாளத்தில் சிறுநீரானது சேர்ந்து பெல்விஸ் பகுதிக்குச் சென்று சிறுநீர்க்குழாய்கள் வழியாக சிறுநீர்பையை அடைந்து பெரிஸ்டால்ஸிஸ் இயக்கத்தின் மூலம் வெளியேறுகிறது. சிறுநீர்ப்பையிலிருந்து சிறுநீர் வெளியேற்றப்படும் நிகழ்வே மைக்டியூரிஷன் (அ) சிறுநீர் வெளியேற்றமாகும். ஒரு ஆரோக்கியமான மனிதன் ஒரு நாளைக்கு ஒன்றுமுதல் இரண்டு லிட்டர் சிறுநீரை வெளியேற்றுகின்றான்.



படம் 8.7 நெஃப்ரானின் அமைப்பு

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> இரு சிறுநீரகங்களும் மொத்தமாக 2 மில்லியன் நெஃப்ரான்களைக் கொண்டு 1700–1800 லிட்டர் ரத்தத்தை வடிகட்டுகின்றன. சிறுநீரகங்களானது இரத்தத்தின் அளவில் 99% அளவை மீண்டும் உறிஞ்சிக்கொண்டு மீள வழங்குகிறது. இரத்தத்திலுள்ள 1% மட்டும் வடிகட்டப்பட்டு சிறுநீராக மாறுகிறது.

கூழ்மப்பிரிப்பு அல்லது செயற்கை சிறுநீரகம்

சிறுநீரகங்கள் தங்கள் வடிகட்டும் திறனை இழக்கும்போது, அதிகப்படியான திரவம் மற்றும் நச்சுக் கழிவுகள் உடலில் குவிகின்றன. இந்த நிலை சிறுநீரக பழுதடைவு (Renal failure) எனப்படுகிறது. இதற்காக, நோயாளியின் இரத்தத்தை வடிகட்ட ஒரு செயற்கை சிறுநீரகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நோயாளிகளுக்கு கூழ்மப்பிரிப்பு (dialysis) என்ற சிகிச்சை வழங்கப்படுகிறது. இதில் ஓர் செயற்கை சிறுநீரகத்தை பயன்படுத்தி இரத்தமானது சுத்தப்படுத்தப்படுகிறது இது ஹீமோடையாலிசிஸ் (haemodialysis) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இச்சிறுநீரகப் பழுதடைவானது மருந்துகளாலோ அல்லது கூழ்மப்பிரிப்பினாலோ சிகிச்சையளிக்கப்பட முடியாதபோது நோயாளிகள் சிறுநீரக மாற்று சிகிச்சைக்கு அறிவுறுத்தப்படுகின்றனர்.

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> முதல் சிறுநீரக மாற்றம்
>
> 1954 ஆம் ஆண்டில் பாஸ்டன் என்ற நகரத்திலுள்ள பீட்டர் பெண்ட் பிரிகாம் என்ற மருத்துவமனையில் ஜோசப் இ முர்ரே என்ற மருத்துவரும் அவரது சக ஊழியர்களும் ரோனால்டு மற்றும் ரிச்சர்டு ஹெரிக் ஆகிய ஒத்தபண்புடைய இரட்டையர்களுக்கிடையே முதன் முதலில் வெற்றிகரமாக சிறுநீரக மாற்றத்தை செய்தனர். சிறுநீரகத்தைப் பெற்றுக் கொண்ட ரிச்சர்டு ஹெரிக் எட்டு வருடங்கள் வாழ்ந்து பின் காலமானார்.

8.4 மனித இனப்பெருக்க மண்டலம்

அனைத்து உயிரினங்களும் முன் இருந்த உயிரினங்களிலிருந்து உருவாக்கப்படுகின்றன. இனப்பெருக்கம் செய்யும் தன்மை உயிரினங்களின் மிக முக்கியமான அம்சங்களில் ஒன்றாகும். இந்த செயல்முறை தனிப்பட்ட இனங்களைப் பாதுகாத்தலுக்கான நோக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது. இது 'தன்னிலை நீடித்திருந்தல்' (self perpetuation) எனப்படுகிறது.

மனிதர்களில் தனித்துவமான பாலிருவுடமை உள்ளது. அதாவது, ஆண்கள், உடல் வளர்ச்சி, வெளிப்புற பிறப்பு உறுப்புகள்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 174 15-08-2018 18:16:51

மற்றும் இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகள் ஆகியவற்றில் பெண்களைவிட தெளிவாக வேறுபடுகின்றனர். இவ்வாறாக இனப்பெருக்கத்துடன் தொடர்புடைய அமைப்புகள் ஆண் மற்றும் பெண்களில் வேறுபடுகின்றன. ஆண் மற்றும் பெண்களின் இனப்பெருக்க அமைப்புகளில் உள்ள பல்வேறு உறுப்புகள் முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் பாலின உறுப்புகளாக வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. முதன்மைப் பாலின உறுப்புக்களான பாலினச் சுரப்பிகள் (Gonads) பாலின உயிரணுவை (Gametes) தயாரிக்கின்றன. அதைப்போல பாலின ஹார்மோன்களையும் சுரக்கின்றன. இரண்டாம் பாலின உறுப்புகளில் பிறப்புறுப்புக்கள் மற்றும் சுரப்பிகள் ஆகியவை அடங்குகின்றன. அவை, பாலின உயிரணுவினைக் கடத்தவும், இனப்பெருக்கச் செயலை நிகழ்த்தவும் உதவுகின்றன. இவைகள் பாலின உயிரணுவையும் அல்லது பாலின ஹார்மோன்களையும் உருவாக்குவதில்லை.

இனப்பெருக்க உறுப்புகள் பாலியல் முதிர்ச்சி அடைந்த பின்னர் செயல்படத் தொடங்குகின்றன. ஆண்களில் இம்முதிர்ச்சி 13 – 14 வயதில் ஏற்படுகிறது. பெண்களில் பாலியல் முதிர்ச்சியானது 11 – 13 வயதில் ஏற்படுகிறது. இந்த வயது பருவமடையும் வயது (Puberty) எனப்படுகிறது. பாலியல் முதிர்ச்சியின் போது ஹார்மோன் மாற்றமானது ஆண்களிலும் பெண்களிலும் ஏற்பட்டு அதன் விளைவாக இரண்டாம் நிலை பாலியல் பண்புகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

8.4.1 ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம்

மனித ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தில் விந்தகம் (முதன்மை இனப்பெருக்க உறுப்பு), விரைப்பை (scrotum), விந்துநாளம் (vas deferens), சிறுநீர்ப்புறவழிகுழாய் (urethra), ஆணுறுப்பு (penis) மற்றும் துணைச் சுரப்பிகள் (accessory glands) ஆகியவை உள்ளன.

விந்தகங்கள்

ஆண்களில் வயிற்றறைக்கு வெளியில் ஒரு ஜோடி விந்தகங்கள் உள்ளன. இந்த விந்தகங்கள் ஆண் பாலினச் சுரப்பிகள் ஆகும். இதிலிருந்து ஆண் பாலின உயிரணு (விந்து) மற்றும் ஆண் பாலியல் ஹார்மோன்கள் (டெஸ்டோஸ்டிரான்) உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு விந்தகத்தின் உட்புறத்தில் சுருட்டப்பட்ட நுண்குழாய்கள் அதிகமாக உள்ளன அவை எப்பிடிடிமிஸ் (epididymis) என அழைக்கப்படுகின்றன. அதைப்போல் விந்தகத்தில் காணப்படும் செர்டோலி (sertoli) செல்கள் வளரும் விந்தணுவுக்கு ஊட்டத்தினை வழங்குகின்றன.

விரைப்பை

விரைப்பை என்பது தோலாலான தளர்வான சிறு பை போன்ற அமைப்புடையது. இது உட்புறத்தில் வலது மற்றும் இடது பக்க விரைப்பையாக (Scrotal sac) ஓர் தசையினால் இரண்டாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டு விந்தகங்களும் அந்தந்த விரைப்பையினுள் அமைந்துள்ளன. இது பல நரம்புகளையும் இரத்த நாளங்களையும் கொண்டுள்ளது. இந்த விரைப்பை வெப்பசீராக்கியாக (thermoregulator) செயலாற்றும் உறுப்பாகும். விந்துக்களை உருவாக்குவதற்குத் தேவையான உகந்த வெப்பநிலையை இது வழங்குகிறது. சாதாரண உடல் வெப்பநிலையைவிட 1 முதல் 3°C குறைவான வெப்பநிலையில் விந்தணுவின் வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது.

விந்து நாளம்

இது விந்தணுவினை விந்துப்பைக்கு (seminal vesicle) எடுத்துச் செல்லும் ஒரு நேரான குழாய் ஆகும். விந்தணுக்களெல்லாம் இவ்விந்துப்பையில் காணப்படும் விந்து பிளாஸ்மாவில் சேகரிக்கப்படுகின்றன. இவ்விடத்தில் பிரக்டோஸ் (fructose), கால்சியம் மற்றும் நொதிகள் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 175 15-08-2018 18:16:51

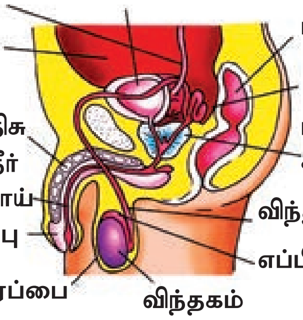
விந்தணுவிற்கு ஆற்றலை அளிக்கும் ஆதாரமாக பிரக்டோஸ் இருக்கிறது. விந்துநாளமானது விந்துப்பையை தொடர்ந்து விந்து வெளியேற்றும் நாளத்தில் திறக்கிறது. விந்துப்பையிலிருந்து விந்தும் பிற சுரப்புகளும் விந்து வெளியேற்றும் நாளம் சென்று சிறுநீர் புறவழிக்குழாய் வழியாக (urethra) வெளியேற்றப்படுகின்றன.

சிறுநீர் புறவழிகுழாய்

இது ஆண்குறியினுள் இருக்கின்றது. சி று நீ ர் ப் பை யி லி ரு ந் து சி று நீ ரு ம் விந்துப்பையிலிருந்து விந்தணுவும் சிறுநீர் புறவழிக்குழாய் திறப்பு வழியாக வெளியேறுகிறது.

A. ஆண் இனப்பெருக்க அமைப்புடன் தொடர்புடைய இணைச்சுரப்பிகள்,விந்தணுப்பை, ப்ரோஸ்டேட் சுரப்பி மற்றும் கோப்பர் சுரப்பிகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளன. இந்தச் சுரப்பிகளில் சுரக்கும் திரவம் விந்தணுவுடன் இணைந்து விந்தணு இடம்பெயர்ந்து செல்லவும் ஊட்டமளிக்கவும் உதவுகிறது.

B. ஆண்ட்ரோஜன் (டெஸ்டோஸ்டிரோன்) என்ற ஆண் பாலின ஹார்மோனை விந்தகத்திலுள்ள லேடிக் (Leydig) செல்லானது சுரக்கிறது. இது விந்தணு உருவாதலையும், ஆண் தன்மையின் பண்புகளாகிய தாடி, மீசை, உடலிலுள்ள முடி மற்றும் குரலில் ஏற்படும் (கனத்தகுரல்) மாற்றத்தினையும் உருவாக்குகிறது.



படம் 8.8 ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம்

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> ஆணின் உடலில் மிகச் சிறிய செல் விந்து ஆகும். ஒரு சாதாரண ஆணின் வாழ்நாளில் 500 பில்லியன் விந்தணுக்கள் உருவாகின்றன. இவ்வாறாக விந்துவை உருவாக்கும் செயலுக்கு விந்தணுவாக்கம் (ஸ்பெர்மடோஜெனிசிஸ்) என்று பெயர்.

8.4.2 பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம்

பெண் இனப்பெருக்க மண்டலமானது, அண்டகங்கள் (முதன்மை பாலின உறுப்பு), கருப்பைக்குழாய், கருப்பை, யோனிக்குழாய் ஆகிய பகுதிகளை உள்ளடக்கியது.

அண்டகங்கள்

பெண்களில் ஓரிணை பாதாம்–வடிவ அண்டகங்கள், கீழ் வயிற்றறையில் சிறுநீரகங்களுக்கு அருகில் அமைந்துள்ளன. அண்டகங்கள் பெண் இனப்பெருக்க சுரப்பிகள் ஆகும். இதிலிருந்து பெண் பாலின உயிரணு (கரு முட்டை அல்லது அண்டம்) மற்றும் பெண் பாலின ஹார்மோன்கள் (ஈஸ்ட்ரோஜன் மற்றும் புரொஜெஸ்டிரான்) உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. ஒருமுதிர்ந்தஅண்டகத்தில்பல்வேறுநிலைகளில் வளர்ச்சியடைந்துள்ள அதிகப்படியான அண்டங்கள்/கருமுட்டைகள்காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு மாதமும் ஒரே ஒரு கருமுட்டையானது முதிர்ச்சியடைகிறது. ஒரு முதிர்ந்த கருமுட்டை ஏதாவது ஒரு அண்டகத்திலிருந்து ஒவ்வொரு 28 நாட்கள் இடைவெளியில் (மாதவிடாய் சுழற்சி) வெளியிடப்படுகிறது.இவ்வாறுகருமுட்டையானது அண்டகத்திலிருந்து வெளியேறும் செயல் கருமுட்டை வெளிப்படுதல் (Ovulation) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

> **மேலும் அறிய**
>
> கருமுட்டைதான் மிகப்பெரிய மனித செல் ஆகும். கருமுட்டையானது உருவாதல் நிகழ்வுக்கு கருமுட்டை உருவாக்கம் (Oogenesis) என்று பெயர்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 176 15-08-2018 18:16:52

ஃபெலோப்பியன் குழல் (கருக்குழல்)

இவை கருப்பையின் இரு பகுதியிலிருந்தும் புறப்படும் இணையான குழல்கள் ஆகும். இக்குழலின் முனைப்பகுதியானது புனல் வடிவ முடையதாகவும் விரல் போன்ற ஃபிம்பிரியே என்ற நீட்சிகளுடன் அண்டகத்தின் அருகில் அமைந்துள்ளது. இந்த ஃபிம்பிரியே அண்டத்திலிருந்து வெளியான கருமுட்டையை எடுத்து ஃபெலோப்பியன் குழலுக்குள் தள்ளுகிறது.

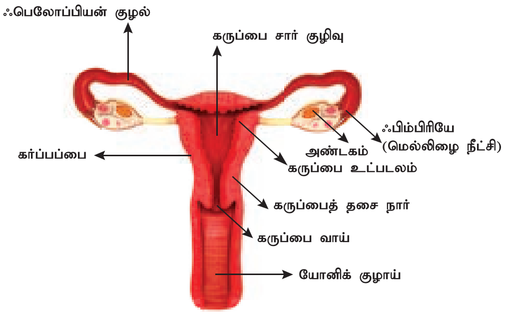
கர்ப்பப்பை

கர்ப்பப்பையானது ஒரு பேரிக்காய் போன்ற தசையாலான வெற்றிடமுள்ள அமைப்புடையது. இது இடுப்புக்குழிக்குள் அமைந்து காணப்படுகிறது. இந்த கர்ப்பப்பையானது, சிறுநீர்ப்பை மற்றும் மலக்குடலுக்கு இடையே உள்ளது. கருவின் வளர்ச்சியானது கர்ப்பப்பையின் உள்ளே நடைபெறுகிறது. கர்ப்பபையின் குறுகலான அடிப்பகுதியானது கருப்பைவாய் (செர்விக்ஸ்) என அழைக்கப்படுகிறது. இது யோனி என்ற பகுதிக்குள் செல்கிறது.

யோனிக்குழாய்

கர்ப்பப்பையானது யோனி என்று அழைக்கப்படும் வெற்றிட தசையாலான குழாயாக சுருங்கத் துவங்குகிறது. இது கருப்பைவாய் மற்றும் வெளி பிறப்புறுப்பை (external genitalia) இணைக்கிறது. இப்பகுதி விந்துக்களைப் பெறுகிறது. குழந்தைப் பிறப்பின்போது (parturition) பிறப்புக் கால்வாயாகவும் (birth canal) மாதவிடாய் ஒட்டத்திற்கான பாதையாகவும் இப்பகுதியானது செயலாற்றுகிறது.

பெண் பாலின ஹார்மோனாகிய ஈஸ்ட்ரோஜன் கருமுட்டையின் கிராஃபியன் பாலிக்கிள் மூலம் சுரக்கப்படுகிறது. இது துணை பாலின உறுப்புகள் மற்றும் இரண்டாம் பால்சார் பண்புகள் உருவாதலைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. இந்த சுரப்பானது மாதவிடாய் சுழற்சியையும் கருவுறுதலையும் ஒழுங்கமைக்கிறது. கார்பஸ் லியூட்டியத்தினால் புரொஜெஸ்டிரான் என்ற ஹார்மோன் சுரக்கப்படுகிறது. இது கர்ப்பப்பையில் கருவுற்ற முட்டையைப் பதிய வைத்தல், நஞ்சுக்கொடி (Placenta) உருவாதல் மற்றும் கர்ப்பத்தினைப் பராமரித்தல் போன்ற வேலைகளைச் செய்கிறது.



படம் 8.9 பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம்

நினைவில் கொள்க

- உறுப்பு மண்டலங்கள் அனைத்தும் இணைவாக செயலாற்றி உயிரினத்தின் உடலினை சீரான சமநிலையில் (ஹோமியோஸ்டேசிஸ்) பராமரிக்கிறன. பல உறுப்பு மண்டலங்களுக்கு இடையில் பணிப் பங்கீடு காணப்படுகின்றது.
- உணவு செரிமானம் அடைதலோடு தொடர்புடைய உடல் உறுப்புகளின் அமைப்பை செரிமான மண்டலம் என்கிறோம்.
- உணவுப் பாதை ஒரு தசையாலான, சுருண்ட மற்றும் குழாய் வடிவ அமைப்பாகும். இவ்வுணவுப் பாதையில் வாய், வாய்க்குழி, தொண்டை, உணவுக் குழல், இரைப்பை, சிறுகுடல் (முன்சிறுகுடல், நடுச்சிறுகுடல் மற்றும் பின் சிறுகுடல் உள்ளடங்கியது). பெருங்குடல் (முன்பெருங்குடல், பெருங்குடல் மற்றும் மலக்குடல் உள்ளடங்கியது) மற்றும் மலவாய் போன்ற உறுப்புகள் காணப்படுகின்றன.
- நமது உடலில் செரிமானமானது ஐந்து படிகளில் நிகழ்கிறது. அவையாவன: உணவு உட்கொள்ளல், செரித்தல், உட்கிரகித்தல், தன்மயமாதல் மற்றும் கழிவை வெளியேற்றுதல்.
- சிறுகுடலானது, செரிமானம் மற்றும் உறிஞ்சுதல் ஆகிய இரண்டு செயல்களையும் செய்கிறது.
- உறிஞ்சுதல் என்பது செரிமானத்திற்குப் பின்னர் பெறப்பட்ட ஊட்டச் சத்துக்களானது குடலுறிஞ்சிகளால் உறிஞ்சப்பட்டு இரத்தம் மற்றும் நிணநீர் சுற்றோட்டம் மூலம் உடல் முழுவதும் அனைத்து உடல் செல்களின் தேவைகளுக்கு ஏற்ப வழங்கப்படுதல் ஆகும்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

9th_Science_Term2_Tamil.indb 177 15-08-2018 18:16:53

- கழிவுகளை நீக்குவதில் பங்குகொள்ளும் திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகள் அனைத்தும் சேர்ந்து கழிவு நீக்க மண்டலமாகிறது.
- மனித கழிவுநீக்க மண்டலம் ஓரிணை சிறுநீரகங்களைக் கொண்டுள்ளது. இதிலிருந்து சிறுநீரானது உருவாகிறது. ஓரிணை சிறுநீரக நாளத்தின் மூலம் சிறுநீரானது சிறு நீரகத்திலிருந்து கடத்தப்பட்டு சிறுநீர்ப்பையில் தற்காலிகமாக சேகரிக்கப்படுகிறது. பின்னர் சிறுநீரானது சிறுநீர்ப்பை சுருங்குவதால் சிறுநீர்ப் புறவழியின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது.
- மூன்று படிநிலைகளில் சிறுநீரானது உருவாகிறது. கிளாமருலார் வடிகட்டுதல், குழல்களில் மீள உறிஞ்சப்படுதல் மற்றும் குழல்களில் சுரத்தல்.
- சிறுநீரகம் பழுதுபட்டால் நோயாளியின் இரத்தத்தை வடிகட்டி சுத்தப்படுத்த ஒரு செயற்கை சிறுநீரகம் பயன்படுத்தப்பட்டு. நோயாளிகளுக்கு கூழ்மப்பிரிப்பு (dialysis) என்ற சிகிச்சை வழங்கப்படுகிறது. இது ஹீமோடையாலிசிஸ் (haemodialysis) என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- ஆண் மற்றும் பெண்களின் இனப்பெருக்க அமைப்புகளில் உள்ள பல்வேறு உறுப்புகள் முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் பாலின உறுப்புகளாக வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன .
- முதன்மைப் பாலின உறுப்புக்களான பாலினச் சுரப்பிகள் (Gonads), பாலின உயிரணுவை (Gametes) தயாரிக்கின்றன. அதைப்போல பாலின ஹார்மோன்களையும் சுரக்கின்றன. இரண்டாம் பாலின உறுப்புகளில் பிறப்புறுப்புக்கள் மற்றும் சுரப்பிகள் ஆகியவை அடங்குகின்றன. அவை பாலின உயிரணுவினைக் கடத்தவும் இனப்பெருக்கச் செயலை நிகழ்த்தவும் உதவுகிறது.

A-Z சொல்லடைவு

பால்மமாக்கம்	பெரிய கொழுப்புத் துளிகளை சிறியதாக மாற்றுதல்.
நொதிகள்	உயிர்வாழும் உயினங்களால் உருவாக்கப்பட்டு குறிப்பிட்ட உயிர்வேதியியல் வினைகள் நடைபெறுவதற்கு வினையூக்கியாக செயல்படும் பொருள்கள்
கிராஃபியன் பாலிக்கிள்	அண்டகத்திலுள்ள முதிர்ச்சியடைந்த கருவணுக்களடங்கிய கருமுட்டைப்பையு. ஒரு மாதத்தில் ஒரே ஒரு கிராஃபியன் பாலிக்கிள் முதிர்வடைந்து ஈஸ்ட்ரோஜன் ஹார்மோனை சுரக்கிறது.
ஹோமியோஸ்டேஸிஸ் (சீர்ச் சமநிலை)	வெளிப்புறத்தில் பல்வேறு மாற்றங்கள் நிகழ்ந்தாலும் உடலானது உள் சூழ்நிலையில் ஓர் சமநிலையை ஏற்படுத்த முயலுகின்ற போக்கு ஆகும்.
மெல்லுதல்	உணவானது பற்களினால் நொறுக்கப்படுதல்
வளர்ச்சிதை மாற்றம்	ஓர் உயிரினத்தில் நிகழும் முழு வேதியியல் மற்றும் ஆற்றல் மாற்றங்கள்
உணவூட்டம்	நல்ல உடல்நலம் மற்றும் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான உணவை வழங்குவதற்கு அல்லது பெறுவதற்கான செயல்முறை
சவ்வூடு பரவல் சீராக்கல் (ஆஸ்மோரெகுலேசன்)	நீர் மற்றும் உப்பின் செறிவுகளின் கட்டுப்பாட்டினால் ஓர் உயிரினத்தில் உள்ள திரவத்தில் நிலைத்த சவ்வூடு பரவல் அழுத்தத்தை பராமரிப்பது.
எதிர்க்களித்தல் அல்லது வாந்தி (ரீகர்ஜிடேசன்)	விழுங்கப்பட்ட உணவை மீண்டும் வாய்க்கு கொண்டு வரும் செயல்
நச்சுப் பொருள்கள்	உயிர் வாழும் உயிரினங்களின் உடல் நலத்திற்கு தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும் அல்லது நச்சுத்தன்மையுடையதாக இருக்கும் பொருள்கள்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 178 15-08-2018 18:16:53

மதிப்பீடு

AHZ7Z4

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

1. கீழ்காண்பனவற்றில் எது உமிழ்நீர் சுரப்பி இல்லை?

   அ. நாவடிச் சுரப்பி ஆ. லாக்ரிமால்

   இ. கீழ்தாடைச் சுரப்பி ஈ. மேலண்ணச் சுரப்பி

2. மனிதனின் இரைப்பையில் பெரும்பாலும் செரிப்பவை _________ ஆகும்.

   அ. கார்போஹைட்ரேட்கள் ஆ. புரதங்கள்

   இ. கொழுப்பு ஈ. சுக்ரோஸ்

3. மூச்சுக்குழலின் துளைக்குள் உணவானது நுழைவதைத் தடுப்பது __________ ஆகும்.

   அ. குரல்வளை மூடிகள்

   ஆ. குரல்வளை முனை

   இ. கடின அண்ணம்

   ஈ. மிருதுவான அண்ணம்

4. பித்த நீர் _____________ செரிக்க உதவுகிறது.

   அ. புரதங்கள்

   ஆ. சர்க்கரை

   இ. கொழுப்புகள்

   ஈ. கார்போஹைட்ரேட்டுகள்

5. கழிவுநீக்கம் என்பது ____________ ஆகும்.

   அ. காற்றிலிருந்து ஆக்ஸிஜனை உள்ளெடுத்து கார்பன் – டை – ஆக்ஸைடு வெளியிடல்

   ஆ. உடலிலிருந்து தீமை தரும் கிருமிகளையும் புழுக்களையும் வெளியேற்றல்

   இ. இரத்தத்தின் வழியாக செரிமானமாக்கப்பட்ட உணவினை உடற்திசுக்களுக்கு கடத்துதல்.

   ஈ. உடலிலிருந்து உருவான நைட்ரஜன் சார்ந்த கழிவுகளை வெளியேற்றல்

6. சிறுநீரகத்தின் அடிப்படைச் செயல் அலகு __________ ஆகும்.

   அ. குடலுறுஞ்சிகள் ஆ. கல்லீரல்

   இ. நெஃப்ரான் ஈ. சிறுநீரகக்குழாய்

7. கீழ்காண்பனவற்றில் எது வியர்வையின் உட்கூறு இல்லை?

   அ. யூரியா ஆ. புரதம்

   இ. நீர் ஈ. உப்பு

8. ஆண்களில் சிறுநீரையும் விந்தையும் கடத்துவதற்கான பொதுவான பாதை ____________ ஆகும்.

   அ. சிறுநீரக்குழாய் ஆ. சிறுநீர்ப்புறவழி

   இ. விந்துக்குழாய் ஈ. விதைப்பை

9. கீழ்காண்பனவற்றில்எதுபெண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தில் காணப்படாத பகுதி?

   அ. அண்டம் ஆ. கருப்பை

   இ. விந்தகம் ஈ. அண்டக்குழாய்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. சிறுகுடலோடு இரைப்பை இணையும் பகுதி _________ ஆகும்.
2. உமிழ்நீரோடு உணவினை கலக்குவதற்கு பயன்படும் தசையாலான, உணர்வு உறுப்பு _________ ஆகும்.
3. கல்லீரலால் சுரக்கப்படும் பித்தநீர் தற்காலிகமாக __________ ல் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது.
4. உணவுப் பாதையில் மிகவும் நீளமான பகுதி __________ ஆகும்.
5. சிறுநீர் உருவாதல், சேர்த்து வைக்கப்படுதல் மற்றும் வெளியேற்றுதல் போன்றவற்றோடு இணைந்துள்ள உறுப்புகள் அடங்கியது _________ எனப்படுகின்றன.
6. மனித உடலானது _________ வெப்பநிலையில் இயல்பாக செயல்படுகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 179 15-08-2018 18:16:53

7. சிறுநீர் உருவாதல் செயல்பாட்டில் கிளாமருலார் வடிகட்டியிலிருந்து அதிகப்படியான நீரானது __________ ல் மீண்டும் உறிஞ்சப்படுகிறது.

8. பெண்களின் உடலிலுள்ள மிகப்பெரிய செல் ___________ ஆகும்.

III. கீழ்காணும் வாக்கியங்கள் சரியா அல்லது தவறா என குறிப்பிடுக. அது தவறானால், தவறான வாக்கியங்களைச் சரிசெய்க.

1. இரைப்பையில் காணப்படும் நைட்ரிக் அமிலம் உணவிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளைக் கொல்லுகிறது.
2. செரிமானத்தின் போது, புரதங்கள் அமினோ அமிலங்களாக உடைக்கப்படுகின்றன.
3. கிளாமருலார் வடிநீரில் அமினோ அமிலங்கள், வைட்டமின்கள், ஹார்மோன்கள், உப்புகள், குளுக்கோஸ் மற்றும் தேவையான பொருட்கள் காணப்படுகின்றன.
4. இயல்பான உட்கூறுகளைத் தவிர, சிறுநீரானது உயிர்எதிரியைவிட (ஆண்டிபயாடிக்), வைட்டமின்களை அதிகம் வெளியேற்றுகிறது.
5. அண்டகத்திலிருந்து முட்டையானது வெளியேறும் நிகழ்வு கருவுறுகாலம் எனப்படும்.

IV. கீழ்காண்பனவற்றின் பகுதிகளைக் கண்டறிக

1. இது உணவினை தொண்டையிலிருந்து இரைப்பைக்கு குடல் தசை அசைவு மூலம் கடத்துகிறது –
2. சிறுகுடலின் உறிஞ்சும் தன்மையை அதிகப்படுத்தும் விரல் போன்ற நீட்சியுடையது –
3. பௌமானின் கிண்ணத்தினுள் உள்ள நுண்குழாய்களின் கொத்து –
4. சிறுநீரகத்திலிருந்து சிறுநீர்ப்பைக்கு சிறுநீரைக் கொண்டு செல்லும் மெல்லிய தசையாலான குழாய் –
5. விந்தகத்தைச் சுற்றியுள்ள சிறிய பை போன்ற தசையாலான அமைப்பு.

V. மிகச் சுருக்கமாக விடையளி

1. கீழ்காணும் செரிமான செயல்முறையின் ஐந்து படிநிலைகளை சரியாக வரிசைப்படுத்துக.

   செரிமானம், தன்மயமாதல், உட்கொள்ளுதல், வெளியேற்றுதல், உறிஞ்சுதல்.
2. இரைப்பையானது ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் அடங்கிய இரைப்பைநீரைச் சுரக்கிறது. இதனுடைய பணி என்ன?
3. செரிக்கப்பட்ட உணவை உட்கிரகிக்க எவ்வாறு சிறுகுடலானது அமைக்கப்பட்டுள்ளது?
4. நமக்கு ஏன் வியர்க்கிறது?
5. மனித சிறுநீரகத்தின் ஏதேனும் இரண்டு முக்கிய பணிகளைக் குறிப்பிடுக.
6. சிறுநீர் கழிக்க வேண்டும் என்ற தூண்டுதலை எவ்வாறு கட்டுப்படுத்த முடிகிறது?
7. ஆண் மற்றும் பெண் ஹார்மோன்களின் பெயர்களை எழுதுக.

VI. சுருக்கமாக விடையளி

1. கீழ்காணும் சொற்கூறுகளை வரையறுக்க

   அ. செரித்தல்

   ஆ. சவ்வூடு பரவலை சீராக்கல்

   இ. பால்மமாக்குதல்

   ஈ. கருமுட்டை வெளிப்படுதல்
2. முதிர்ச்சியடைந்த மனிதனில் காணப்படும் பற்களின் பெயர்களை எழுதி அவற்றின் பணிகளைக் குறிப்பிடுக.
3. ஸ்டார்ச், புரதங்கள் மற்றும் கொழுப்புகளின் செரிமானத்தின் இறுதி விளைபொருட்கள் யாவை?
4. நெஃப்ரானின் அமைப்பினை விளக்குக.
5. கீழ்காணும் சொற்கூறுகளை வேறுபடுத்துக.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 180 15-08-2018 18:16:53

அ. கழிவுநீக்கம் மற்றும் சுரத்தல்

ஆ. உறிஞ்சுதல் மற்றும் தன்மயமாதல்

இ. விந்து மற்றும் அண்டம்

ஈ. உட்கொள்ளுதல் மற்றும் வெளியேற்றுதல்

உ. இரட்டைப் பல்வரிசை மற்றும் கலப்பு பல் வரிசை

ஊ. வெட்டுப் பற்கள் மற்றும் கோரைப் பற்கள்

6. பெண் இனப்பெருக்க மண்டலத்திலுள்ள அண்டகங்கள் மற்றும் கர்ப்பப்பை ஆகியவற்றின் பணிகள் யாவை?

7. கீழ்காண்பனவற்றைப் பொருத்துக.

உறுப்பு	நீக்குதல்
தோல்	a. சிறுநீர்
நுரையீரல்கள்	b. வியர்வை
பெருங்குடல்	c. கார்பன் டை ஆக்ஸைடு
சிறுநீரகங்கள்	d. செரிக்காத உணவு

8. கீழ்காண்பனவற்றிற்கான காரணங்கள் யாவை?

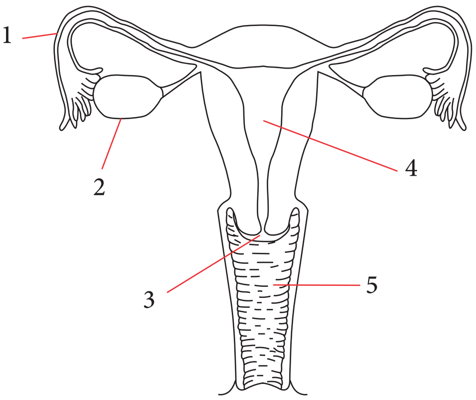
அ. மனித இனத்தில் ஆண்களின் விதைப்பையானது உடலுக்கு வெளியே உள்ளது.

ஆ. இரைப்பையின் சுவரானது அதனுடைய நொதியால் செரிக்கப்படமாட்டாது.

9. கீழ்க்காணும் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்க.

நொதிகள்	மூலக்கூறு	செரிமான விளைபொருள்கள்
டிரிப்ஸீன்	புரதங்கள் மற்றும் பெப்டோன்கள்	………..
மால்டேஸ்	………	குளுக்கோஸ்
சுக்ரேஸ்	சுக்ரோஸ்	…… மற்றும் ……
லாக்டேஸ்	………	குளுக்கோஸ் மற்றும் காலக்டோஸ்
………	கொழுப்புகள்	கொழுப்பு அமிலங்கள் மற்றும் கிளிசரால்

VII. கீழ்கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தின் பாகங்களை சரியான விருப்பத் தேர்விலிருந்து எடுத்து பொருத்துக.



1	2	3	4	5
அ. கருப்பை நாளம்	கருக்குழல்	கர்ப்பப்பை	செர்விக்ஸ்	யோனி
ஆ. கருக்குழல்	செர்விக்ஸ்	யோனி	அண்டகம்	விந்துக்குழல்
இ. அண்டகம்	கருக்குழல்	கர்ப்பப்பை	யோனி	செர்விக்ஸ்
ஈ. கருப்பை நாளம்	அண்டகம்	செர்விக்ஸ்	கர்ப்பப்பை	யோனி

VIII. விரிவாக விடையளி

1. மனிதனின் உணவுப் பாதையை விவரி

2. சிறுநீரகத்தின் அமைப்பினையும், சிறுநீர் உருவாதலிலுள்ள படிநிலைகளையும் விளக்குக.

IX. கூற்று மற்றும் காரணம்

கீழ்காணும் ஒவ்வொரு வினாக்களிலும், ஒரு வழிகாட்டி கூற்றும் அதன் கீழே அதற்கான காரணமும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. கீழே

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 181 15-08-2018 18:16:53

கொடுக்கப்பட்டுள்ள நான்கு வாக்கியங்களில் ஒன்றை சரியான பதிலாகக் குறிக்கவும்.

அ. கூற்றும் அதற்கான காரணமும் சரி. இக்காரணமானது கொடுக்கப்பட்ட கூற்றிற்கான சரியான விளக்கமாகும்.

ஆ. கூற்றும் அதற்கான காரணமும் சரி. ஆனால் இக்காரணமானது கொடுக்கப்பட்ட கூற்றிற்கான சரியான விளக்கமில்லை.

இ. கூற்றும் சரி அதற்கான காரணம் தவறானது.

ஈ. கூற்றும் மற்றும் காரணம் இரண்டும் தவறு.

1. கூற்று : சிறுநீரகங்களின் வழியே யூரியா வெளியேற்றப்படுகிறது.

   காரணம் : யூரியா ஒரு நச்சுத்தன்மையுடைய பொருள். இரத்தத்தில் அளவுக்கு அதிகமாக யூரியா குவிந்தால் இறப்புக்கு வழிவகுக்கும்.

2. கூற்று : இரு பாலினங்களிலும் பாலினச் சுரப்பிகள் (gonads) இரட்டை வேலையைச் செய்கின்றன.

   காரணம் : பாலினச் சுரப்பிகள் (gonads) முதன்மை பாலியல் உறுப்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

X. சிந்தித்தல் திறன்கள்

1. இரைப்பை நீரில் பெப்சின் குறைவுபட்டால் இரைப்பையில் எச்செயலானது பாதிக்கப்படும்?

   அ. ஸ்டார்ச்சிலிருந்து சர்க்கரையாக மாறும் செரிமான மாற்றம்

   ஆ. புரதங்கள் பெப்டைடுகளாக உடைதல்

   இ. நியூக்ளிக் அமிலங்களின் செரிமானம்

   ஈ. கொழுப்புகள் கிளிசராலாகவும், கொழுப்பு அமிலங்களாகவும் உடைதல்.

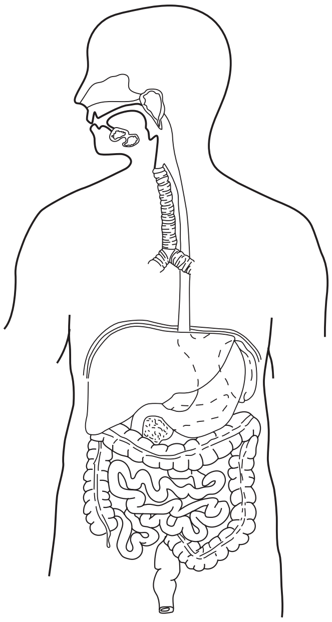
2. மாறி மாறி அமைந்திருக்கும் உணவுப் பாதையின் பல்வேறு பகுதிகளை மறுபடியும் சரியாக வரிசைப்படுத்துக (தொண்டை, சிறுகுடல், இரைப்பை, பெருங்குடல், மலவாய், வாய், மலக்குடல்)

3. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள உடலிலிருந்து வெளியேற்றப்படவேண்டிய பொருள்களை தேர்வு செய்க (யூரியா, அமினோ அமிலங்கள், கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, யூரிக் அமிலம், குளுக்கோஸ்)

4. மால்பீஜியன் காப்ஸ்யூலுக்குள் செல்லும் மற்றும் மால்பீஜியன் காப்ஸ்யூலை விட்டு வெளியேறும் இரத்த நாளங்களைப் பெயரிடுக.

5. மனித சிறுநீரக மண்டலம் ஓரிணை _______ (நீகசிறும்ர) கொண்டுள்ளது. இதிலிருந்து சிறுநீரானது உருவாகிறது. ஓரிணை _______ (சிநாறுளநீம்ரக), __________ (ரைசிநீறு) சிறுநீரகத்திலிருந்து கடத்தி _________ (பைறுநீசிரகப்) யில் சேர்த்து வைக்கிறது. பின்னர் சிறுநீரானது சிறுநீர்ப்பை சுருங்குவதால் ___________ (றுநீசிர் றழிவபு) யாக வெளியேற்றப்படுகிறது.

6. மனிதனின் உணவுப்பதையின் பாகங்களைக் குறித்து ஒவ்வொரு உறுப்புகளின் ஏதேனும் ஒரு பணியினை எழுதுக.



athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 182 15-08-2018 18:16:54

XI. விவாதித்து பதிலளி

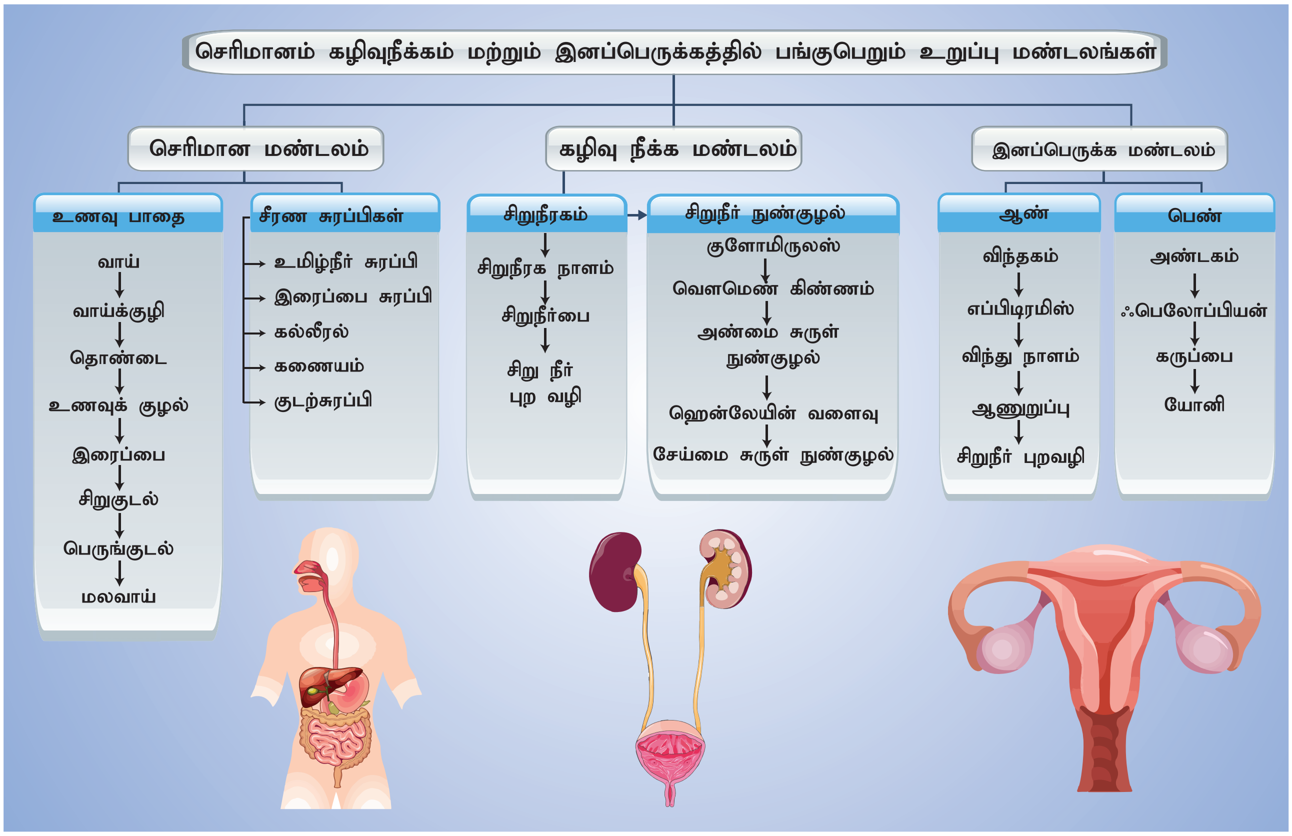
1. மருத்துவ நோயறிதலில் சிறுநீர் பகுப்பாய்வானது மிக முக்கியமான பகுதியாக இருப்பதாக ஏன் கருதுகிறாய்?
2. உனது மருத்துவர் ஏன் அதிக நீர் குடிக்க அறிவுறுத்துகிறார்?
3. நமது உள்ளங்கைகளிலும், பாதங்களின் உள்ளங்காலிலும் ஏன் வியர்வை சுரப்பிகள் உள்ளன என்று உன்னால் யூகிக்கமுடிகிறதா?

பிற நூல்கள்

Verma P.S and Agarwal, V.K. Animal Physiology, S. Chand and Company, New Delhi

இணைய தளங்கள்

- https://www.britannica.com/science/human–digestive–system
- https://biologydictionary.net/excretory–system/
- https://www.britannica.com/science/human–reproductive–system

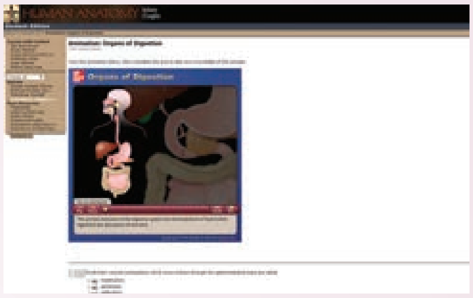


athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 183 15-08-2018 18:16:55

இணையச் செயல்பாடு

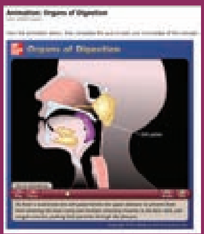
மனித செரிமான மண்டலம்

இச்செயல்பாடு செரிமான மண்டலத்தின் அனைத்து உறுப்புகளின் பணிகளையும் ஆராய்ந்தறிய வழிவகை செய்யும்.

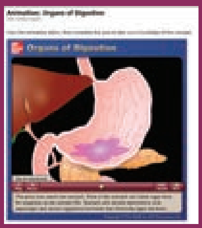


படிநிலைகள்:

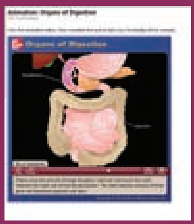
- கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டினைப் பயன்படுத்தி 'The digestive system' என்ற பக்கத்திற்குச் செல்லலாம்.
- 'Go to Interactive Mode' என்ற பொத்தானை அழுத்தி, எந்த உறுப்பின் பயன்பாடு குறித்து அறிய வேண்டுமோ, அதனை அறிந்து கொள்ளலாம்.
- எந்த உறுப்புகளின் செயல்பாடு குறித்து தெரிய வேண்டுமோ, அந்த குறிப்பிட்ட உறுப்பினைச் சொடுக்கும் போது, நாம் அறிந்து கொள்ளலாம். இவ்வாறு செரிமான மண்டலத்தின் அனைத்து உறுப்பின் பயன்பாடுகளையும் நாம் அறிந்து கொள்ளலாம்.
- மேலும், செரிமானச் செயல்முறையை அறிய, 'Go to Animation Mode' என்ற பொத்தானை அழுத்தவும்.



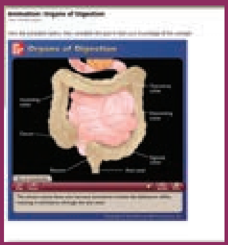
படி 1



படி 2



படி 3



படி 4

உரலி

http://highered.mheducation.com/sites/0072495855/student_view0/chapter26/animation__organs_of_digestion.html

*Pictures are indicative only

B464_SCI_9_T2_TM

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 184 15-08-2018 18:16:56

அலகு 9

கணினியின் பாகங்கள்

AX941R

கற்றலின் நோக்கங்கள்:

- உள்ளீட்டகம், மையச்செயலகம் மற்றும் வெளியீட்டகம் பற்றி அறிந்துகொள்ளுதல்.
- நினைவகத்தின் அலகுகள் பற்றி அறிதல்.
- உள்ளீட்டு, வெளியீட்டுக் கருவிகளைப் பற்றி அறிதல்.
- கணினியின் பாகங்களை எவ்வாறு இணைப்பது என்பதை அறிந்துகொள்ளுதல்.

அறிமுகம்

பரந்து விரிந்து கிடக்கும் இந்தப் பூமியை ஒரு புள்ளியில் இணைப்பது என்பது எளிதானதா? எளிதெனில், அதனை நிறைவேற்ற இயலுமா? இவ்விரு வினாவுக்கும் விடை ஒன்றே, அது கணினி. கணினியின் உதவியுடன், உலகின் எந்த மூலையிலிருந்தும் நம் செயல்களை எளிதாக்க முடியும் என்பதை மறுப்பதற்கில்லை. அவ்வாறு பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் கணினியின் தேவையை நாம் அறிந்திருப்போம். எனினும், அக்கணினி எப்படி இயங்குகிறது என்பதையும் தெரிந்து கொள்ள வேண்டுமல்லவா! பொதுவாகவே, கணினியில் மிக முக்கியமான மூன்று பாகங்கள் உள்ளன. அம்மூன்று பாகங்களையும் ஒன்றாக இணைக்கும்போதுதான், கணினியை நம்மால் முழுமையாக இயக்க முடியும். அம்மூன்று பாகங்கள் எவை எவை? அவற்றை எவ்வாறு இணைக்க வேண்டும்? என்பதைப் பற்றி இனி விரிவாகப் பார்க்கலாம்.

9.1 கணினியின் பாகங்கள்

கணினியின் மூன்று பாகங்களாவன:

1. உள்ளீட்டகம் (Input Unit)
2. மையச்செயலகம் (CPU)
3. வெளியீட்டகம் (Output Unit)

உள்ளீட்டகம் (Input Unit)

கணினிச் செயலாக்கத்துக்குத் தரவுகளையும் கட்டளைகளையும் உள்ளீடு செய்வதே உள்ளீட்டகம் (input Unit). அவ்வாறு தரவுகளை உள்ளீடு செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகளையே உள்ளீட்டுக்கருவிகள் என்றழைக்கிறோம்.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 185 15-08-2018 18:16:58

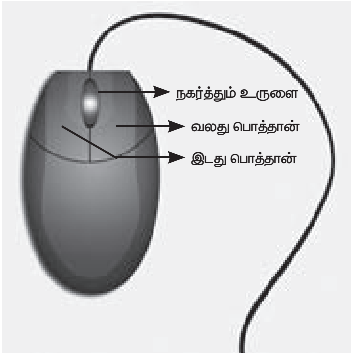
விசைப்பலகை (Keyboard), சுட்டி (Mouse), வருடி (Scanner), பட்டைக் குறியீடு படிப்பான் (Barcode reader), ஒலிவாங்கி (Microphone–Mic.), இணையப் படக்கருவி (Web Camera), ஒளி பேனா (Light pen) போன்றவைதான் உள்ளீட்டுக்கருவிகள்.

மேற்காணும் உள்ளீட்டுக் கருவிகளில் விசைப்பலகையும் சுட்டியும் மிக முக்கியமானவை. அவற்றைப் பற்றி விரிவாகக் காண்போமா?

விசைப்பலகை :

முதலில் விசைப்பலகையைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்வோம். நாம் பயன்படுத்தும் எல்லா வகைக் கணினியிலும் தவிர்க்க முடியாத இடத்தைப் பெறுவது விசைப்பலகை ஆகும். ஏனெனில் 'எண்ணும் எழுத்தும் கண்ணெனத் தகும்' என்னும் கூற்று, மொழிக்கு மட்டுமின்றி கணினிக்கும் பொருந்துவதாகும். அப்படிப்பட்ட எண்ணையும் எழுத்தையும் கணினியில் உள்ளீடு செய்வதற்கு விசைப்பலகையே ஆதாரமாகும். அவ்விசைப்பலகையில் இரண்டு விதமான விசைகள் (பொத்தான்கள்) உள்ளன. எண்களைக் கொண்ட விசைகளை எண் விசை (number key) என்றும், எழுத்துகளைக் கொண்ட விசைகளை எழுத்து விசை (alphabet key) என்றும் வழங்குவர்.

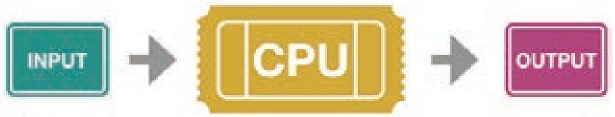
சுட்டி :



விசைப்பலகையைப் போன்றே சுட்டியும் நம் கணினிப் பயன்பாட்டுக்கு இன்றியமையாததாகும். பொதுவாகச் சுட்டியில் இரண்டு பொத்தான்களும் அவ்விரண்டிற்கும் நடுவில் நகர்த்தும் உருளையும் காணப்படும். கணினியில் குறிமுள்ளை இயக்குவதே இதன் முக்கிய பணி. கோப்புகளைத் திறப்பதற்கு வலது பொத்தானையும் (right button), கோப்புகளைத் தேர்வு செய்வதற்கும் தேர்வு செய்யப்பட்ட கோப்புகளில் நமக்குத் தேவையான மாற்றங்களைச் செய்வதற்கு இடது பொத்தானையும் (left button) பயன்படுத்த வேண்டும். கணினியின் திரையை மேலும் கீழும் இயக்குவதற்கு நகர்த்தும் உருளையைப் (scroll ball) பயன்படுத்த வேண்டும்.

மையச்செயலகம் (CPU – Central Processing Unit):

மனிதனின் உடலை இயக்கும் மூளையைப் போன்று, கணினியின் செயல்பாடுகளை இயக்குவது மையச்செயலகம் ஆகும். இது, கணினியின் உள்ளீட்டுக் கருவிகள் கொடுக்கும் உள்ளீடுகளைப் (தரவுகளைப்) பெற்றுத் தகவல்களாக வெளியீட்டுக் கருவிகள்மூலம் வழங்குகின்றது. இம்மையச்செயலகமானது,



1. கட்டுப்பாட்டகம்(Control Unit)
2. கணிதத் தருக்கச் செயலகம் (ALU–Arithmetic Logic Unit)
3. நினைவகம் (Memory Unit)

ஆகிய மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

கட்டுப்பாட்டகம் (Control Unit):

கணினியின் எல்லாப் பகுதிகளின் செயல்பாடுகளையும் கட்டுப்படுத்துவது இதன் பணி. மென்பொருள் வாயிலாகக் கொடுக்கப்படும் கட்டளைகளை ஏற்று, அதற்கேற்றவாறு சமிக்ஞைகளை அனுப்பி வைக்கிறது.

கணிதத் தருக்கச் செயலகம்(ALU) :

கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல் போன்ற எல்லாவிதமான எண்கணித, தருக்கச்

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 186 15-08-2018 18:16:59

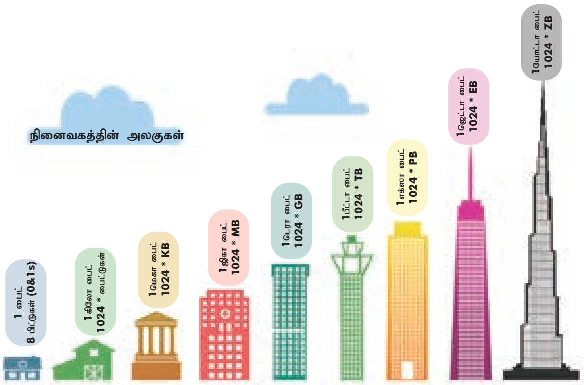
செயல்பாடுகளும் கணிதத் தருக்கச் செயலகத்தில் நடைபெறுகின்றன.

நினைவகம்(Memory Unit) :

மனிதன் தனக்குத் தேவைப்படும் செய்திகளை, நிகழ்வுகளை தன் நினைவகத்தில் சேமித்து வைப்பதைப் போல் கணினியும் தன்னுள் கொடுக்கப்படும் தரவுகள் மற்றும் தகவல்களை சேமித்து வைக்கிறது. அதனையே கணினியின் நினைவகம் என்கிறோம். கணினியில் உள்ள நினைவகத்தை முதன்மை நினைவகம் (Primary Memory), இரண்டாம் நினைவகம் (Secondary Memory) என இரண்டாகப் பிரிக்கலாம். இதுமட்டுமல்லாது, கணினியின் மற்ற தற்காலிக நினைவகத்தைக் குறுவட்டு (compact disk), விரலி (pen drive) போன்றவற்றைக் கொண்டு மேலும் விரிவுபடுத்தலாம்.

நினைவகத்தின் அலகுகள்

தரவுகள் பிட் (Bit) என்ற அலகால் அளவிடப்படுகின்றன. ஒரு பிட் என்பது 0 அல்லது 1 என்னும் ஈரடிமான எண்களைக் குறிப்பதாகும்.



வெளியீட்டகம் (Output Unit) :

மையச் செயலகத்திலிருந்து ஈரடிமானக் குறிப்புகள் (Binary signals)பெறப்படுகின்றன. இக்குறிப்புகளைக் கணினியானது, பயனருக்குக் கொண்டு செல்ல, வெளியீட்டகம் பயன்படுகின்றது.

கணினித்திரை (Monitor), அச்சுப்பொறி (Printer), ஒலிபெருக்கி (Speaker), வரைவி (Plotter) போன்றவை வெளியீட்டகத்தின் கருவிகளாகச் செயல்படுகின்றன.

பல்வேறுபட்ட வெளியீட்டுக் கருவிகள் இருந்தாலும், கணினியின் பாகங்களுள் ஒன்றாக இணைந்து செயல்படும் கணினித்திரை மிக முக்கியமான வெளியீட்டுக் கருவியாகும். இது பார்ப்பதற்குத் தொலைக்காட்சி பெட்டியின் திரை போன்றே இருக்கும். சுட்டியை இயக்குதல், விசைப்பலகையில் தட்டச்சு செய்தல், படம், கேளிக்கைச் சித்திரங்கள் மற்றும் காணொளிகளை நம் கண்களுக்குக் காட்சிப்படுத்துவதே கணினித் திரையின் முக்கிய பணி.

அடிப்படையில் இரண்டு வகையான கணினித் திரைகள் உள்ளன. அவை,

1. CRT திரை (Cathode Ray Tube)
2. TFT திரை (Thin Film Transistor)

CRT திரைகளைக் காட்டிலும் TFT திரை குறைந்த அளவில் வெப்பத்தை வெளிப்படுத்துவதோடு, குறைந்த அளவிலான இடமே இதற்குப் போதுமானதாக இருக்கிறது. ஆகையால் தற்போதுள்ள கணினிகளில் TFT திரையின் பயன்பாடே அதிகமிருக்கிறது.

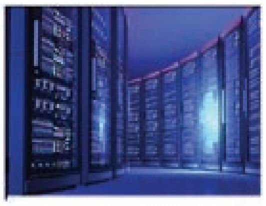
9.2 கணினியின் வகைகள்

கணினியானது அவற்றின் அமைப்பு, வடிவம், வேகம், திறன், நினைவகம் செயல்படும் முறை, பயன்கள், மின்சக்தி தேவை ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகைப்படுத்தப்படுகிறது. அவ்வகையில் கணினியை,

பெருமுகக்கணினி

குறுமுகக்கணினி

நுண்கணினி அல்லது தனியாள் கணினி


மீக்கணினி

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 187 15-08-2018 18:17:00

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

குறுவட்டில் (CD) சேமிக்கும் தகவல்களை விட 6 மடங்கு அதிகமாக DVD தட்டில் சேமிக்க முடியும்.

கணினித்திரையை VDU என்றும் அழைப்பர். (VDU – Visual Display Unit)

9.2.1 தனியாள் கணினியின் வகைகள் (Personal computers – Types)

நுண்கணினி (Micro Computer) என்றழைக்கப்பட்ட கணினியையே தற்போது தனியாள் கணினி என்று அழைக்கின்றோம். இக்கணினியைப் பயன்படுத்துவது எளிதாக (user friendly) இருப்பதால், பயனாளர்கள் மிகுதியாகப் பயன்படுத்துகின்றனர். தனியாள் கணினிகளின் அளவையும் செயல்திறனையும் பொருத்து, அவை மூவகையாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

1. மேசைக்கணினி (Desktop)
2. மடிக்கணினி (Laptop)
3. பலகைக் கணினி (வரைப்பட்டிகை) (Tablet)

மேசைக்கணினி

மடிக்கணினி

பலகைக் கணினி

9.3 கணினியை இணைத்தல்

உங்கள் வீடுகளில் மின்விளக்கு, மின் விசிறி போன்றவை மின்கம்பிகள் மூலம் இணைக்கப்பட்டு இயங்குவதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். அதைப்போலவே, கணினியின் பல்வேறு பாகங்கள், இணைப்புவடம் (connecting cable) மூலம் ஒருங்கிணைந்து செயல்படுகின்றன. இதர மின்சாதன பொருட்கள் போல் அன்றி, கணினியானது பல பாகங்களாக இருப்பதனால், ஒன்றோடு ஒன்று இணைக்கப்படும் போது ஒரு முழுமையான இயங்கு நிலைக்குக் கொண்டு வரப்படுகிறது. இவ்வாறு ஒருங்கிணைந்து செயல்படுவதாலேயே, கணினியை ஆங்கிலத்தில் சிஸ்டம் என்று அழைக்கிறோம்.

இணைப்புவடம் பலதரப்பட்ட அளவுகளில் காணப்படுவதோடு, ஒவ்வோர் இணைப்புவடமும் தனிப்பட்ட பயன்பாட்டைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றின் பெயர்களையும் பயன்பாட்டையும் இனிக் காண்போம்.

9.3.1 இணைப்புவடங்களின் வகைகள்:

- விஜிஏ. (VGA – Video Graphics Array)
- எச்டிஎம்ஐ (HDMI– High Definition Multimedia Interface)
- யுஎஸ்பி (USB – Universal Serial Bus)
- தரவுக்கம்பி)Data cable)
- ஒலி வடம் (Audio Cable)
- மின் இணைப்புக் கம்பி (Power cord)
- ஒலி வாங்கி இணைப்புக்கம்பி (Mic cable)
- ஈதர் நெட் இணைப்புக்கம்பி (Ethernet cable)

1. விஜிஏ (VGA) இணைப்புக்கம்பி:

கணினியின் மையச் செயலகத்தைத் திரையுடன் இணைக்க வி.ஜி.ஏ பயன்படுகிறது.

2. யுஎஸ்பி(USB) இணைப்புவடம்:

அச்சுப்பொறி (printer), வருடி (scanner), விரலி (pen drive), சுட்டி(mouse), விசைப்பலகை (keyboard), இணையப்படக்கருவி (web camera), திறன்பேசி (smart phone), போன்றவற்றைக் கணினியுடன் இணைக்க பயன்படுகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 188 15-08-2018 18:17:01

3. எச்டிஎம்ஐ (HDMI) இணைப்புவடம்:

உயர் வரையறை வீடியோ, டிஜிட்டல் ஆடியோ ஆகியவற்றை ஒரே ஒரு கேபிள் வழியாக எல்.இ.டி. கடத்துகிறது. தொலைக்காட்சிகள், ஒளிவீழ்த்தி (projector), கணினித் திரை ஆகியவற்றைக் கணினியுடன் இணைக்க HDMI பயன்படுகிறது.

4. தரவுக்கம்பி (Data cable):

கணினியின் மையச் செயலகத்துடன் கைப்பேசி, கையடக்கக் கணினி (Tablet) ஆகியவற்றை இணைக்க, தரவுக் கம்பி பயன்படுகிறது.

5. ஒலி வடம் (Audio Jack):

ஒலி வடம் கணினியை ஒலிபெருக்கியுடன் இணைக்க பயன்படுகிறது.

6. மின் இணைப்புவடம் (Power Cord) :

மையச்செயலகம், கணினித்திரை, ஒலி பெருக்கி, வருடி ஆகியவற்றிற்கு மின் இணைப்பை வழங்குகிறது.

7. ஒலி வாங்கி (Mic) இணைப்புவடம் :

ஒலிவாங்கியை மையச்செயலகத்துடன் இணைப்பதற்கு ஒலி வாங்கி இணைப்புவடம் உதவுகிறது.

8. ஈதர்நெட் (Ethernet) இணைப்புவடம்

கணினியுடன் இணையவழித் தொடர்பை ஏற்படுத்த ஈதர்நெட் இணைப்புவடம் பயன்படுகிறது.

9.3.2 கம்பியில்லா இணைப்புகள்:

கம்பியில்லா இணைப்புகள் என்பன, ஊடலை (Blue tooth) மற்றும் அருகலை (Wi–Fi) வாயிலாக, இணைப்புவடம் ஏதுமின்றிக் கருவிகளைக் கணினியுடன் இணைப்பதாகும்.

1. ஊடலை (Blue Tooth)

ஊடலை மூலம் சுட்டி, விசைப்பலகை ஆகியவற்றைக் கணினியுடன் இணைக்கலாம். அருகில் உள்ள தரவுகளைப் பரிமாறிக் கொள்ளவும் முடியும்.

2. அருகலை (Wi–Fi)

இணைய வசதியை இணைப்புவடம் இல்லாமல் பெறவும், தரவுகளைப் பரிமாறிக்கொள்ளவும் அருகலை பயன்படுகிறது.

மதிப்பீடு

AXHZ3E

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

1. உள்ளீட்டுக்கருவி அல்லாதது எது?

(அ) சுட்டி (ஆ) விசைப்பலகை

(இ) ஒலிபெருக்கி (இ) விரலி

2. மையச்செயலகத்துடன் திரையை இணைக்கும் கம்பி

(அ) ஈதர்நெட் (ஆ) வி.ஜி.ஏ

(இ) எச்.டி.எம்.ஐ (ஈ) யு.எஸ்.பி

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 189 15-08-2018 18:17:01

3. கீழ்க்காண்பனவற்றுள் எது உள்ளீட்டுக்கருவி?

அ) ஒலிபெருக்கி (ஆ) சுட்டி

(இ) திரையகம் (ஈ) அச்சுப்பொறி

4. கீழ்வருவனற்றுள் கம்பி இல்லா இணைப்பு வகையைச் சேர்ந்தது எது?

(அ) ஊடலை (ஆ) மின்னலை

(இ) வி.ஜி.ஏ (ஈ) யு.எஸ்.பி

5. விரலி ஒரு………………………………ஆக பயன்படுகிறது.

(அ) வெளியீட்டுக்கருவி

(ஆ) உள்ளீட்டுக்கருவி

(இ) சேமிப்புக்கருவி

(ஈ) இணைப்புக்கம்பி

II. பொருத்துக

வி.ஜி.ஏ	உள்ளீட்டுக் கருவி
அருகலை	இணைப்புவடம்
அச்சுப்பொறி	எல்.இ.டி. தொலைக்காட்சி
விசைப்பலகை	கம்பி இல்லா இணைப்பு
எச்.டி.எம்.ஐ	வெளியீட்டுக்கருவி

III. சிறுவினா

1. கணினியின் கூறுகள் யாவை ?

2. உள்ளீட்டகத்திற்கும் வெளியீட்டகத்திற்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் இரண்டு கூறுக.

3. பல்வேறு இணைப்புவடங்களைக் கூறி, எவையேனும் மூன்றனை விளக்குக.

செயல்பாடு

4–3–2–1 எனும் சூத்திரத்தைக் கொண்டு கணினியியை இணைக்கும் செயல்பாடு

கணினியின் பல்வேறு பாகங்களை ஒன்றோடு ஒன்று இணைப்பதன் மூலம் ஒரு கணினியானது முழுமையடைகிறது. இச்செயல்பாட்டை செய்வதற்கு மாணவர்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள 4–3–2–1 எனும் சூத்திரத்தின் அடிப்படையில் கணினியை இணைக்க வேண்டும்.

அதாவது 4 கருவிகளான: மத்தியச்செயலகம், கணினித்திரை, விசைப்பலகை, சுட்டி இவைகளை 3 இணைப்புக் கம்பிகளைக் கொண்டு இணைத்தல். மேலும் மத்தியச்செயலகம் கணினித்திரை ஆகிய 2–ற்கும் மின் இணைப்பு கொடுத்து 1 முழுமையான கணினியை இயங்கு நிலைக்குக் கொண்டுவருதல்.

4–3–2–1 எனும் சூத்திரத்தைக் கொண்டு கணினியியை இணைத்தல்

4				
	சுட்டி	விசைப்பலகை	கணினித்திரை	மையச்செயலகம்
3				
		(VGA)	யுஎஸ்பி(USB) இணைப்புக்கம்பி (விசைப்பலகை)	யுஎஸ்பி(USB) இணைப்புக்கம்பி (சுட்டி)
2				
			கணினித்திரைக்கு மின்கம்பி இணைப்பு	மையச்செயலகத்திற்கு மின்கம்பி இணைப்பு
1				
				முழுமையான கணினி

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 190 15-08-2018 18:17:02

செய்முறை – உள்ளடக்கம்

சோ. எண்	சோதனையின் பெயர்	காலம்
1.	மெழுகின் உருகு நிலை	40 நிமிடங்கள்
2.	ஓம் விதியை சரி பார்த்தல்	40 நிமிடங்கள்
3.	காந்தப்புலம் வரைதல்	40 நிமிடங்கள்
4.	அமிலம்/காரம் கண்டறிதல்	40 நிமிடங்கள்
5.	தாவர மற்றும் விலங்கு திசுக்களை அடையாளம் காணல்	40 நிமிடங்கள்

I. மெழுகின் உருகு நிலை

AXRV52

நோக்கம்:

குளிர்ச்சி வளைவு வரைபடத்தை பயன்படுத்தி மெழுகின் உருகுநிலையைக் கண்டறிதல்.

தத்துவம்:

உருகுநிலையானது தன் உள்ளுறை வெப்பத்தின் அடிப்படையில் அமைகிறது என்பதனைக் கண்டறிதல். தன் உள்ளுறை வெப்பம் என்பது ஓரலகு நிறையை (1 கிராம்) ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு அதன் வெப்பநிலை மாறாத வண்ணம் மாற்ற தேவைப்படும் வெப்பத்தின் அளவாகும்.

தேவையான பொருட்கள்:

முகவை, பர்னர், வெப்பநிலைமானி, கொதிநிலை குழாய்,பற்றியுடன் கூடிய தாங்கி, முக்காலித் தாங்கி,மெழுகு, நிறுத்தற் கடிகாரம், கம்பி வலை மற்றும் மணல் அடங்கிய பாத்திரம்.

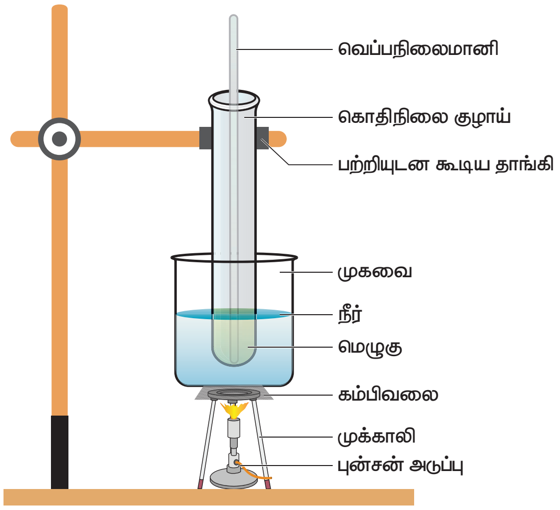
செய்முறை

- ஒரு கொதிநீர் கலனில் வைத்து மெழுகினை உருக்கவும்.
- மெழுகு முற்றிலும் உருகும்போது, கலனில் இருந்து அதை அகற்றி, உலர்த்தி பின்னர் மணலில் புதைக்கவும்.
- திரவம் திடமாக மாறும் போது ஒவ்வொரு 30 விநாடிக்கும் வெப்பநிலையை பதிவு செய்யவும்.
- அதே நேரத்தில் எந்த நிலையான வெப்பநிலையில் திரவ மற்றும் திட நிலையில் மெழுகு உள்ளது எனப்பார்க்கவும்.

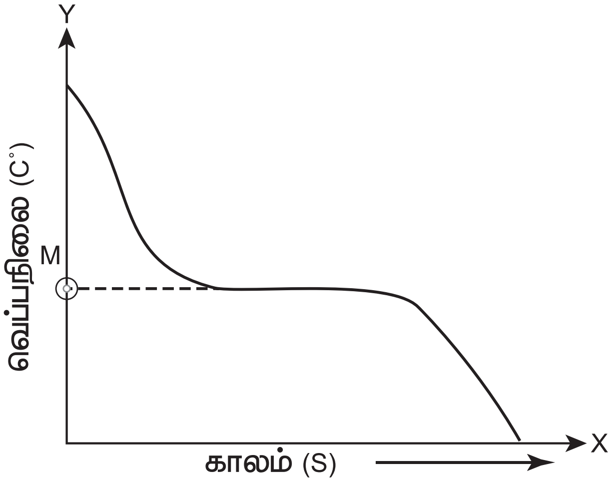
மெழுகின் வெப்பநிலை = ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்துக்கு மேலுள்ள மாறாத வெப்பநிலை

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indd 191 15-08-2018 18:17:02

படம்



வரைபடம்



கூர்நோக்கல் மற்றும் பட்டியலிடுதல்:

வ.எண்	காலம் (வினாடி)	வெப்பநிலை (°C)

புள்ளி M இல் வெப்பநிலை மெழுகின் உருகு நிலையைக் குறிக்கிறது.

பரிந்துரை:

ஆசிரியர் ICT பக்கத்தின் உதவியுடன் மெழுகின் உருகுநிலைக்கான இந்த சோதனையின் காணொலியை www.kau.edu.sa என்ற இணைய தளத்தின் மூலம் காண்பிக்கலாம்.

II. ஓம் விதியை சரிப்பார்த்தல்

AY1R6P

நோக்கம்:

ஓம் விதியை மெய்ப்பித்தல்

தேவையான பொருட்கள்:

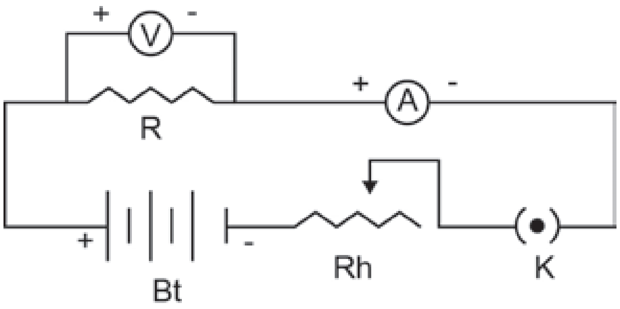
5 ஓம் மின் மின்தடையாக்கி, வோல்ட்மீட்டர் (0 முதல் 5 வோல்ட்), ஒரு அம்மீட்டர் (0 முதல் 2 A), 5 வோல்ட் மின்கல அடுக்கு, ஒரு செருகு சாவி, மின் தடைமாற்றி ஆகியவை.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 192 15-08-2018 18:17:02

சமன்பாடு:

V = IR. V – மின்னழுத்தம், I– மின்னோட்டம் மற்றும் R – மின்தடை

மின்சுற்று வரைபடம்:



R – மின்தடையாக்கி
Bt – மின்கல அடுக்கு
V – வோல்ட் மீட்டர்
Rh – மின்தடைமாற்றி
A – அம்மீட்டர்
K – சாவி

செய்முறை:

மேலே உள்ளவாறு மின்சுற்றை இணைக்கவும். மின்தடையாக்கி, அம்மீட்டர்,மின்கல அடுக்கு, மின்தடைமாற்றி மற்றும் சாவி ஆகியவற்றை தொடராக இணைக்கவும். மின்தடைக்கு இணையாக வோல்ட்மீட்டரை இணைக்கவும்.

இப்போது மின்தடைமாற்றியை பயன்படுத்தி 0 வோல்ட்டிலிருந்து 5 வோல்ட் வரை 1வோல்ட் படியாக மின்னழுத்தத்தை மாற்றவும். அம்மீட்டர் மதிப்பைக் குறித்துக் கொள்ளவும். அட்டவணைப் படுத்தவும்.

வ.எண்	மின்னழுத்த வேறுபாடு (V) வோல்ட்	மின்னோட்டம் (I) ஆம்பியர்

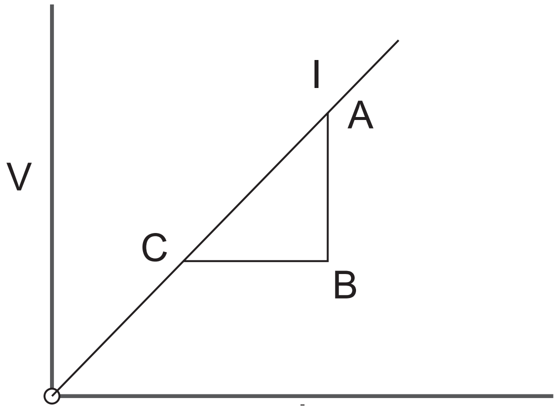
வரைபடம்

I ஐ X– அச்சிலும் V ஐ Y–அச்சிலும் கொண்டு வரைபடம் வரையவும்.

ஒரு நேர்க்கோடு கிடைக்கும்.

ஒரு முக்கோணம் ABC வரைந்து & சாய்வைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

சாய்வு = AB /BC = R, மின் தடையாக்கியின் மின் தடை. அது 5 ஓம் ஆகும்.



முடிவு:

மேலுள்ள சோதனை மூலம் ஓம் விதி சரிபார்க்கப்படுகிறது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 193 15-08-2018 18:17:02

III. காந்தப்புலம் வரைதல்

நோக்கம்:

காந்த துருவ தளத்தில் சட்டக்காந்தத்தின் வட துருவம் புவியின் வடக்கு நோக்கி உள்ள போது காந்தப்புலம் வரைதல்.

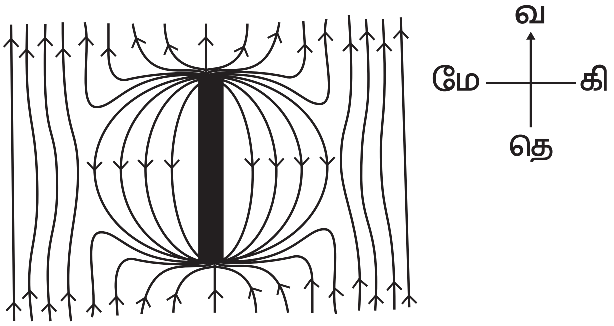
AYAH8C

தேவையான பொருட்கள்:

வரைபலகை, குமிழ் ஊசிகள், சிறிய காந்த ஊசிப்பெட்டி, வெள்ளைத்தாள், சட்டக்காந்தம்.

செய்முறை:

படம்



1. வெள்ளைத்தாள் ஒன்று வரைபலகை மீது குமிழ்ஊசிகள் கொண்டு பொருத்தப்படுகிறது. (இச்செய்கையின் போது எல்லாக் காந்தங்கள், காந்தப் பொருள்கள் வரைபலகையிலிருந்து தொலைவில் வைக்கப்பட வேண்டும்.)

2. சிறிய காந்த ஊசி தாளின் விளிம்புக்கு . அருகில் வைத்து வரைபலகையை மெதுவாகச் சுழற்றப்பட்டு தாளானது காந்த ஊசிக்கு இணையாக இருக்குமாறு செய்யப்படுகிறது. இந்த ஆய்வு முடியும் வரை இந்நிலையை மாற்றக் கூடாது.

3. காந்த ஊசியானது தாளின் மையத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. காந்த ஊசியின் முனைகள் நிலையாக வரும்பொழுது ஊசியின் முனைகள் காட்டும் வட, தென் துருவங்கள் குறிக்கப்படுகிறது. இப்புள்ளிகளை இணைத்து நேர்க்கோடு வரையப்படுகிறது. இதுவே காந்தத் துருவதளம் ஆகும்..

4. தாளின் முனைகளின் கிழக்கு, மேற்கு, வடக்கு, தெற்குத் திசைகள் குறிக்கப்படுகின்றன. தாளில் வரையப்பட்ட கோட்டின் மீது தாளின் மையத்தில் சட்டக்காந்தத்தின் வடமுனை புவியின் வடமுனையை நோக்கி வைக்கப்பட்டு காந்தத்தைச் சுற்றிலும் கோடிட்டு நிலையானது குறித்துக் கொள்ள படுகிறது.

5. காந்தத்தின் வடமுனைக்கு அருகில் காந்த ஊசி வைக்கப்பட்டு காந்தஊசியின் முனைகளின் நிலைகள் குறிக்கப்படுகின்றது. காந்த ஊசியின் வடமுனை முந்தைய நிலையில் இருந்த வடமுனையின் நிலையைத் தொடுமாறு வைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு ஒவ்வொரு நிலைக்கும் மாற்றி, சட்டக்காந்தத்தின் தென்முனையைத் தொடும் வரை குறிக்கப்படுகிறது.

6. சட்டக்காந்தத்தைச் சுற்றி குறிக்கப்பட்ட புள்ளிகளைக் கோட்டால் இணைக்கப்படுகிறது. இதே முறையில் பல காந்த விசைக்கோடுகளைப் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு வரையலாம்.

7. வளைவான கோடுகள் சட்டக்காந்தத்தின் புலத்தைக் குறிக்கும் விசைக்கோடுகளின் திசை அம்புக்குறியின் தலைப்பகுதியால் காட்டப்பட்டுள்ளது.

முடிவு:

காந்த துருவ தளத்தில் சட்டக்காந்தத்தின் வடதுருவம் புவியின் வடக்கு நோக்கி உள்ளபோது காந்த விசைக்கோடுகள் வரையப்பட்டது. வரையப்பட்ட தாள் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
9th_Science_Term2_Tamil.indb 194 15-08-2018 18:17:02

IV. அமிலம் / காரம் கண்டறிதல்

AYJI9Z

நோக்கம்:

ஒரு கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியில் அமிலம் அல்லது காரத்தின் இருப்பை அடையாளம் காணல்.

தேவையான பொருட்கள்:

சோதனைக் குழாய்கள், கண்ணாடித் தண்டு, ஃபினாப்தலீன், மெத்தில் ஆரஞ்சு, லிட்மஸ் காகிதம், சோடியம் கார்பனேட் உப்பு மற்றும் நீர்த்த HCl (மாதிரி 1), நீர்த்த NaOH (மாதிரி 2)

அமிலத்துக்கான சோதனை (மாதிரி 1ஐ பயன்படுத்தவும்)

வ.எண்	சோதனை	காண்பன (நிற மாற்றம்)	அறிவன (அமிலம்/காரம்)
1.	5 மி.லி. மாதிரியுடன் ஃபினாப்தலீன் ஒரு சில துளிகள் சேர்க்கவும்	நிறமாற்றம் இல்லை	அமிலம் உள்ளது
2.	5 மி.லி. மாதிரியுடன் ஒரு சில துளிகள் மெத்தில் ஆரஞ்சு சேர்க்கவும்	இளஞ்சிகப்பு நிறமாக மாறுகிறது	அமிலம் உள்ளது
3.	5 மிலி மாதிரியுடன் சிறிதளவு சோடியம் கார்பனேட் உப்பு சேர்க்கவும்	நுரைத்துப் பொங்குதல்	அமிலம் உள்ளது
4.	கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியில் நீல லிட்மஸ் தாளினை நனைக்கவும்	சிகப்பு நிறமாக மாறுகிறது	அமிலம் உள்ளது

காரத்துக்கான சோதனை(மாதிரி 2 ஐ பயன்படுத்தவும்)

வ.எண்	சோதனை	காண்பன (நிற மாற்றம்)	அறிவன (அமிலம்/காரம்)
1.	5 மி.லி. மாதிரியுடன் ஃபினாப்தலின் ஒரு சில துளிகள் சேர்க்கவும்	இளஞ்சிகப்பு நிறமாக மாறுகிறது	காரம் உள்ளது
2.	5 மி.லி. மாதிரியுடன் ஒரு சில துளிகள் மெத்தில் ஆரஞ்சு சேர்க்கவும்	மஞ்சள் நிறமாக மாறுகிறது	காரம் உள்ளது
3.	5 மிலி மாதிரியுடன் சிறிதளவு சோடியம் கார்பனேட் உப்பு சேர்க்கவும்	நுரைத்து பொங்குதல் நிகழவில்லை	காரம் உள்ளது
4.	கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியில் சிகப்பு லிட்மஸ் தாளினை நனைக்கவும்	நீல நிறமாக மாறுகிறது	காரம் உள்ளது

முடிவு:

கொடுக்கப்பட்ட கரைசலில் ……………………. உள்ளது.

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

V. தாவர மற்றும் விலங்கு திசுக்களை கண்டறிதல்

நோக்கம்:

தயாரிக்கப்பட்ட நிலையான கண்ணாடி வில்லையில் இருந்து தாவர மற்றும் விலங்குகளின் திசுக்களின் கட்டமைப்பு அம்சங்களைக் கண்டறிதல்.

உற்றுநோக்கல்:

கொடுக்கப்பட்ட கண்ணாடி வில்லையின் மேல் இருக்கும் தாவர மற்றும் விலங்கு திசுக்களை அடையாளம் காண்க.

அ) எளிய திசுக்கள் – பாரன்கைமா, கோலன்கைமா, ஸ்கிளிரன்கைமா

ஆ) கூட்டுத்திசுக்கள் – சைலம் மற்றும் ஃப்ளோயம்

இ) எபிதீலிய திசு – தூண் எபிதீலியம் குற்றிழை எபிதீலியம்

ஈ) இணைப்புத் திசு – எலும்பின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

உ) தசைத்திசு – எலும்புசட்டகதசை, மென் தசை மற்றும் இதயத்தசை

ஊ) நரம்புத்திசு

திசுக்களை படம் வரைந்து பாகங்கள் குறித்து அதன் இருப்பிடம் மற்றும் செயல்களை எழுதுக

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

9th_Science_Term2_Tamil.indb 196 15-08-2018 18:17:03

GLOSSARY

AZ3ADA

அமிலங்கள்	–	Acids
அதிக அளவு காணப்படும் தனிமம்	–	Abundant Elements
அயனிகள்	–	Ions
அயனி பிணைப்பு	–	Ionic bond
அலோகம்	–	Non metal
அரிய வாயு / மந்த வாயு	–	Inert gases / Noble gases
அகஆற்றல	–	Internal energy
ஆக்குத்திசு	–	Meristems
ஆவர்த்தன அட்டவணை	–	Periodic Table
ஆக்ஸிஜனேற்றம்	–	Oxidation
ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்	–	Oxidation number
ஆவர்த்தன	–	Periodic
இணைப்புத்திசு, இணைப்பிழையம்	–	Connective Tissue
இதயத்தசை	–	Cardiac muscle
இரும்புத் துகள்கள்	–	Iron filings
இறைப்பான்	–	Pump
இராஜதிராவகம்	–	Aquaregia
ஈதல் சகபிணைப்பு	–	Coordinate covalent bond
உலோகக் கலவைகள்	–	Alloys
உப்பீனிகள்	–	Halogens
உறைதல்	–	Freezing
உள் இடை நிலைத் தனிமம்	–	Inner Transition Elements
உள்ளுறை வெப்பம்	–	Latent heat
உலோகப் போலிகள்	–	Metalloids
உருகுதல்	–	Melting
உலோகம்	–	Metal
ஊடுருவுதல்	–	Penetrate
எலும்பு	–	Bone
எரிகாரங்கள்	–	Alkalis
எதிர்மின் அயனி	–	Anion
எலக்ட்ரான்களின் அமைப்பு	–	Electronic configuration
எண்மம்	–	Octaves
எண்ம விதி	–	Octet rule
கனிமம்	–	Mineral

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
IX_Science Term II Glossary.indd 197 16-08-2018 10:30:37

GLOSSARY

கல்லீரல்	–	Liver
கம்பியாக நீட்டக் கூடிய	–	Ductile
கழிவு நீக்கம்	–	Excretion
காரங்கள்	–	Bases
காந்தப்புலம்	–	Magnetic field
காந்தப்பொருட்கள்	–	Magnetic materials
கிரியா ஊக்கி (வினையை வேகப் படுத்தும் தனிமம்)	–	Catalyst
குளிர்தல்	–	Condensation
குருத்தெலும்பு	–	Cartilage
குளாமருலர் வடிகட்டுதல்	–	Glomerular filtration
குன்றல் பிரிவு, ஒடுக்கற் பிரிவு	–	Meiosis
கூட்டு புறப்படலம்	–	Compound epithelium
கூட்டுத்திசு	–	Complex tissue
கூழ்மப்பிரிப்பு	–	Dialysis
சக பிணைப்பு	–	Covalent bond
சிறுநீரகம்	–	Kidney
செரிமானம்	–	Digestion
செரிமான சுரப்பி	–	Digestive gland
சேர்மங்களில் தனிமங்களின் தொகுப்பு	–	Composition
தசை நாண், தசை நார்	–	Ligament
தகடாகும் தன்மையுடைய	–	Malleable
தூய மற்றும் பயன்பாட்டு வேதியலுக்கான சர்வதேசக் கழகம்	–	IUPAC
நடுநிலையாக்கல்	–	Neutralisation
நிணத்திசு. இரத்தச்சவ்வு,கொழுப்பிழையம்	–	Adipose tissue
நிலைமின்னியல்	–	Electrostatic
நிலையான மின்தடை	–	Fixed resistor
நிலைமாற்றம்	–	Change of state
நிறங்காட்டிகள்	–	Indicators
நிலைத்த திசுக்கள்	–	Permanent Tissues
நீரேற்றம்	–	Hydration
நீரை ஈர்த்தல்	–	Hygroscopic
நொறுங்கும் தன்மை	–	Brittleness

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181

நேர்மின் அயனி	–	Cation
நேர் மின்னோட்டம்	–	Direct current
நேர்முகப்பிரிவு, இழையுருப்பிரிவு, கலப்பிரிவு	–	Mitosis
பற்சூத்திரம்	–	Dental Formula
பண்புகள்	–	Properties
பாரிஸ் சாந்து	–	Plaster of Paris
புளுயம் (பட்டையம்)	–	Phloem
பூமத்திய ரேகை	–	Equator
பெருங்குடல்	–	Large intestine
மரபு மின்னோட்டம்	–	Conventional current
மாறு மின்னோட்டம்	–	Alternating current
மின்கல அடுக்கு	–	Battery
மின்விசைக் கோடுகள்	–	Electric lines of force
மின்னூட்டம்	–	Electric charge
மின்னோட்டம்	–	Electric current
மின்வாய்	–	Electrode
மின்பகு திரவம்	–	Electrolyte
மின்கலம்	–	Electric cell
மின்சுற்று	–	Electric circuit
மின்னாற்றல்	–	Electric energy
மின்தடை	–	Electrical resistance
மின்காந்தம்	–	Electromagnet
மின்னுருகு இழை	–	Fuse
மின்னியற்றி	–	Generator
மின்னழுத்த வேறுபாடு	–	Potential difference (Voltage)
முனைவுற்ற கரைப்பான்	–	Polar solvant
முனைவற்ற கரைப்பான்	–	Non polar solvant
வாய்க்குழி	–	Buccal cavity
வகைப்படுத்துதல்	–	Classificarion
வெப்பக்கடத்தல்	–	Conduction
வெப்பச்சலனம்	–	Convection
வெப்பஏற்புத்திறன்	–	Heat capacity
வேதிப்பிணைப்பு	–	Chemical bond
வேதிப் பொருள்களின் அரசன்	–	King of Chemicals

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
IX_Science Term II Glossary.indd 199 16-08-2018 10:30:37

அறிவியல் – ஒன்பதாம் வகுப்பு
இரண்டாம் பருவம் நூலாசிரியர்கள்

பாட வடிவமைப்புக்குழுத் தலைவர்

முனைவர் த.வி. வெங்கடேஸ்வரன், முதுநிலை விஞ்ஞானி
விஞ்ஞான் பிரசார் அறிவியல் மற்றும் தொழில் நுட்பத்துறை, புது டெல்லி.

பாடவல்லுநர்கள்

முனைவர். தி.ச.சுபா, இணைப் பேராசிரியர் (தாவரவியல்)
பாரதி மகளிர் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர் நா. சரோஜினி, உதவிப் பேராசிரியர் (விலங்கியல்)
பாரதி மகளிர் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர். கோ. ரமேஷ், உதவிப் பேராசிரியர் (வேதியியல்)
டாக்டர் அம்பேத்கர் அரசு கலைக் கல்லூரி, வியாசர்பாடி சென்னை.

மு. பழனிச்சாமி, தலைமையாசிரியர்
அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி, கிருஷ்ணராயபுரம், கரூர்.

மேல் ஆய்வாளர்கள்

முனைவர். சுல்தான் அகமது இஸ்மாயில்
அறிவியலாளர், சுற்றுச்சூழல் அறிவியல் ஆராய்ச்சி அமைப்பு, சென்னை.

முனைவர். ரீட்டா ஜான், பேராசிரியர், துறைத் தலைவர் (இயற்பியல்)
சென்னைப் பல்கலைகழகம் (கிண்டி வளாகம்), சென்னை.

பூபதி ராஜேந்திரன், துணை இயக்குநர்,
தொடக்கக் கல்வி இயக்கம், சென்னை.

முனைவர். ந. ராதா கிருஷ்ணன், பேராசிரியர், தாவரவியல் துறை
சென்னை பல்கலைக்கழகம், கிண்டி வளாகம், சென்னை.

முனைவர். C.V. சிட்டிபாபு, இணைப் பேராசிரியர் (தாவரவியல்)
மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர். ஆர். சுகராஜ் சாமுவேல், உதவி பேராசிரியர் (இயற்பியல்)
புதுக்கல்லூரி, ராயப்பேட்டை, சென்னை.

முனைவர் மஸ்ஹர் சுல்தானா, துறைத் தலைவர் விலங்கியல் (ஓய்வு)
மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர். சுப. ஷமீம், துணை இயக்குநர்,
மாநில கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், சென்னை.

பாடநூல் ஆசிரியர்கள்

முனைவர் இரா. சரவணன், உதவிப் பேராசிரியர் (உயிரியல்)
டாக்டர் அம்பேத்கர் அரசு கலைக் கல்லூரி, வியாசர்பாடி சென்னை.

இர. வேந்தன், முதுகலை ஆசிரியர்,
அரசு ஆண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி, கிருஷ்ணகிரி.

தா. ஜான் பிரின்ஸ், முதுகலை ஆசிரியர்,
என்.எல்.சி பெண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி, ப்ளாக் II, நெய்வேலி, கடலூர்.

ஜெ. நாகராஜன், முதுகலை ஆசிரியர்
இரா. கண்ணுசாமி அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி, காடாம்புலியூர் ,கடலூர்.

சு. கீதா, முதுகலை ஆசிரியர்,
ஜவஹர் மேல்நிலைப்பள்ளி, அசோக் நகர், சென்னை.

பி. கலைச் செல்வன், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
திருவள்ளுவர் மேல்நிலைப்பள்ளி, குடியாத்தம் வேலூர்.

மு.ச. சாந்தி, பட்டதாரி ஆசிரியர்
அரசு மகளிர் மேல்நிலைப் பள்ளி, அசோக் நகர், சென்னை.

முனைவர் க. சிந்தனையாளன், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அரசு உயர்நிலை பள்ளி, பெரியார் நகர், நந்தம்பாக்கம், காஞ்சிபுரம்.

சு. சுஜாதா, கல்வி ஒருங்கிணைப்பாளர்
ஆல்பா சர்வதேசப்பள்ளி, செம்பாக்கம், சென்னை.

கொ. அ. ஷர்மிளா, பட்டதாரி ஆசிரியர்
லேடிசிவசாமி அய்யர் பெண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி, சென்னை.

ஞா. தவமணி மகேஷ்வரி, முதுநிலை விரிவுரையாளர்
மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், திரூர், திருவள்ளூர்.

தி. யுவராஜ், விரிவுரையாளர்
மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், சென்னை.

This book has been printed on 80 G.S.M. Elegant Maplitho paper.
Printed by offset at:

பாடநூல் கருத்துரைஞர் குழு

முனைவர் சீ. ரவி காசி வெங்கட்ராமன், தலைமை ஆசிரியர்
அரசு மகளிர் மேல்நிலைப் பள்ளி, தேசூர், திருவண்ணாமலை.

திரு. ந. தாமரைக் கண்ணன்,
முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர் (இயற்பியல்)
ஜெய்கோபால் கரோடியா தேசிய மேல்நிலைப் பள்ளி, தாம்பரம், சென்னை.

திரு. தில்லை சுப்பையா, முதுகலைப்பட்டதாரி ஆசிரியர்(இயற்பியல்)
அரசு மகளிர் மேல்நிலைப் பள்ளி, அச்சிறுப்பாக்கம், காஞ்சிபுரம்.

முனைவர் பா. உமா, இணைப்பேராசிரியர் (விலங்கியல்)
பாரதி மகளிர் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர் க. இராமச்சந்திரன், உதவிப்பேராசிரியர் (வேதியியல்)
டாக்டர் அம்பேத்கர் அரசு கலைக் கல்லூரி, வியாசர்பாடி சென்னை

முனைவர் பெ.கிருஷ்ணமூர்த்தி, உதவிப்பேராசிரியர் (வேதியியல்)
டாக்டர் அம்பேத்கர் அரசு கலைக் கல்லூரி, வியாசர்பாடி சென்னை

மொழிபெயர்ப்பாளர்கள்

முனைவர். கி. தண்டாயுதபாணி, உதவிப்பேராசிரியர் (தாவரவியல்)
அறிஞர் அண்ணா அரசு கலைக் கல்லூரி, செய்யாறு.

தா. அர்னால்டு ராபின்சன், உதவிப்பேராசிரியர்,
மெஸ்டன் கல்வியியல் கல்லூரி, ராயப்பேட்டை, சென்னை.

சு. ரவிசங்கர், முதுகலை ஆசிரியர்,
சர் இராமசாமி முதலியார் மேல்நிலைப் பள்ளி, அம்பத்தூர் சென்னை.

ஞா. பெர்ஜின், முதுகலை ஆசிரியர்
அரசு ஆண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி, சாயல்குடி, இராமநாதபுரம்.

முனைவர். மே. நா. தனுஜா, பட்டதாரி ஆசிரியர்
அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி, தேவர்சோலை, நீலகிரி

பா. நிர்மாலா தேவி, பட்டதாரி ஆசிரியர்
அரசு உயர்நிலைப் பள்ளி, கலையூர், இராமநாதபுரம்.

பா. ரூபி பாக்கியம், பட்டதாரி ஆசிரியர்
ஊ. ஒ. நடுநிலைப் பள்ளி, கே.கே. நகர், திருத்தணி, திருவள்ளுர்.

பாட மேற்பார்வையாளர்

முனைவர். வனிதா தானியேல், துணை இயக்குநர்,
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், சென்னை.

பாட ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

முனைவர் க. சிந்தனையாளன், பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அரசு உயர்நிலை பள்ளி, பெரியார் நகர் நந்தம்பாக்கம், காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்

சீ. லட்சுமி, பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அரசு மகளிர் மேல்நிலைப்பள்ளி, மணலூர்ப்பேட்டை, விழுப்புரம் மாவட்டம்.

ICT ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

ச. சியாமளா, பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அரசு ஆதிதிராவிட நல உயர்நிலை பள்ளி, புளியந்தோப்பு, சென்னை.

அ. அஜெய், இடைநிலை ஆசிரியர்,
நந்திமங்கலம், குமராட்சி வட்டம், கடலூர்.

விரைவுக் குறியீடு மேலாண்மைக் குழு

இரா. ஜெகநாதன் – ஊ.ஒ.ந.நி பள்ளி கணேசபுரம்– போளூர்
திருவண்ணாமலை மாவட்டம்.

ந. ஜெகன் – அ.ஆ.மே.நி.பள்ளி உத்திரமேரூர்
காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்

ஜே.எப். பால் எட்வின் ராய் – ஊ.ஒ.ந.நி பள்ளி இராக்கிப்பட்டி
சேலம் மாவட்டம்.

கலை மற்றும் வடிவமைப்புக்குழு

பக்க வடிவமைப்பாளர்
யோகேஷ், இயேசு ரத்தினம்
ர. மதன் ராஜ், அடிசன் ராஜ்
ப. அருண் காமராஜ், சி. பிரசாந்த்

வரைபடம்
முத்து குமார்
சசி குமார்
துர்கா தேவி

In-House - QC
கோபு ராசுவேல், காமாட்சி பாலன்
ராஜேஷ் தங்கப்பன், ஜெரால்டு வில்சன்

அட்டை வடிவமைப்பு
கதிர் ஆறுமுகம், சென்னை.

ஒருங்கிணைப்பாளர்
ரமேஷ் முனிசாமி

athiyamanteam.com | TNPSC Exam - Video Class+ Test Batch-| 8681859181
IX_Science Term II Glossary.indd 200 16-08-2018 10:30:38