அடிப்படை அறிவியல்

பகுதி - 1

வகுப்பு VIII

Basic Science
Part - 1
STD VIII
Tamil Medium

கேரள அரசு
பொதுக்கல்வித்துறை

தயாரிப்பு
மாநில கல்வியாராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம் (SCERT) கேரளம்

2025

தேசிய கீதம்

ஜன கண மன அதிநாயக ஜய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா
பஞ்சாப சிந்து குஜராத மராட்டா
திராவிட உத்கல பங்கா
விந்திய ஹிமாசல யமுனா கங்கா
உச்சல ஜலதி தரங்கா
தவ சுப நாமே ஜாகே
தவ சுப ஆசிஸ மாகே
காகே தவ ஜய காதா
ஜன கண மங்கள தாயக ஜய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா
ஜய ஹே! ஜய ஹே! ஜய ஹே!
ஜய ஜய ஜய ஜய ஹே!

உறுதிமொழி

இந்தியா எனது நாடு. இந்தியர் அனைவரும் என் உடன்பிறந்தோர்.

எனது நாட்டை நான் உயிரினும் மேலாக மதிக்கிறேன். அதன் வளம் வாய்ந்த பல்வகைப் பரம்பரைப் புகழில் நான் பெருமைகொள்கிறேன். அதற்குத்தக நான் என்றும் நடந்துகொள்வேன்.

என் பெற்றோர், ஆசிரியர், மூத்தோர் இவர்களை நான் நன்கு மதிப்பேன்.

எல்லாருடனும் நான் பண்புடன் பழகுவேன். எனது நாட்டினிடமும் நாட்டு மக்களிடமும் பக்தியுடன் இருப்பேன் என உறுதி கூறுகிறேன். அவர்களின் நலத்திலும் வளத்திலும் எனது இன்பமும் அடங்கியிருக்கிறது.

அடிப்படை அறிவியல்

VIII

Prepared by
State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala
Website : www.scertkerala.gov.in, e-mail : scertkerala@gmail.com
Typeset and design by : SCERT
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30
© Department of General Education, Government of Kerala

நண்பர்களே!

நாம் வசிக்கின்ற சுற்றுச்சூழலை ஆழமாக உற்றுநோக்கி கற்பதற்குத் தேவையான அடிப்படைத் தகவல்களும் பன்முகத்தன்மை வாய்ந்த செயல்பாடுகளும் இந்த நூலில் உள்ளன. அவ்வாறு உற்று நோக்கும்போது உயிரினங்கள் மற்றும் பொருள்களின் சிறப்பியல்புகளைப் புரிந்து கொள்ளவும், அவற்றிற்கு இடையே உள்ள தொடர்பை அறிந்து கொள்ளவும் உங்களுக்கு இயலும். மேலும், சமூக உயிரி என்ற நிலையில் மனிதர்களின் வாழ்க்கையில் தாக்கம் செலுத்துகின்ற அடிப்படைக் காரணிகளைக் குறித்து புரிந்து கொள்ளவும் இந்நூல் வாய்ப்பளிக்கிறது. நண்பர்களுடன் சேர்ந்து செய்வதற்கான ஏராளம் செயல்பாடுகள் இந்நூலில் உட்படுத்தப்பட்டுள்ளன. உற்றுநோக்கியும், வினாக்கள் எழுப்பியும், கலந்துரையாடியும், விவாதித்தும் எளிய சோதனைகளையும் செயல்திட்டங்களையும் செய்தும் இரசனைமிக்க அறிவு உருவாக்கத்தில் ஈடுபடுவதற்கான சூழ்நிலைகளையும் அடிப்படை அறிவியல் பாடநூல் வழங்குகிறது. இப்பாடநூல் அறிவியல் முறையைத் தனதாக்கவும் அறிவியல் மனப்பான்மைக் கொண்டவர்களாக வளரவும் உங்களுக்கு உதவிபுரியும் என்று நம்புகிறேன். இரசனையுடன் படியுங்கள்.

வாழ்த்துகளுடன்

முனைவர் ஜெயபிரகாஷ் ஆர். கெ.

இயக்குநர்,

எஸ். சி. இ. ஆர். டி. கேரளம்.

TEXTBOOK DEVELOPMENT COMMITTEE

Advisor

Dr. Salahudheen Kunju A.
Principal (Retd.), University College,
Thiruvananthapuram

Chairman

Dr. K.J. Abraham
Associate Professor (Retd.),
Maharajas College, Ernakulam

Experts

Dr. Sangeetha C.
Asst. Professor,
SNGS College, Pattambi

Dr. Vaisakhan Thampi
Asst. Professor,
M.G. College, Thiruvananthapuram

Sanu V.K.
Senior Lecturer (Retd)
DIET, Idukki

Participants

Premachandran K.V.
HM, GVHSS Ndakkavu, Kozhikode

Anie Varughese
HST (Retd), GHSS Kudamalur, Kottayam

Geetha P.O.
GVHSS, Chirakkara, Thalassery

Surendran K.
HM (Retd.) GHS Azhiyur, Kozhikode

Sajeev Thomas
DPC, SSK, Kollam

Prakash Narayanan P.
AEO (Retd), Cherpulassery, Palakkad

Rameshan P.
HSA (Retd.), NAMHS Peringathur, Kozhikode

Sreeraj S.
HST, KMG VHSS Tavanoor,
Malappuram

Ranjith E.
HST, KVR Highschool, Shornur,
Palakkad

Unnikrishnan I.
HST, GHSS Perinthalmanna, Malappuram

Aneesh S.
HST, MESHSS Irumbiliyam, Malappuram

Simala P.C.
PBMGHSS Kodungallur, Thrissur.

Deepthi E.P.
BPC, BRC Panthalayani, Kozhikode

Artists

Rajeev N.T., Gireesh Peruvaka, Aruna Narayanan
Alanchery, Abhilash Theruvoth

Cover design

Sreeja Pallam

Tamil Version

Experts

Dr. Jeyakrishnan P.
Professor, Dept.of Tamil & Director, MSICDCS,
University of Kerala, Kariavattom.

Dr. Ajitha O.
Asst. Prof. of Tamil
VTM NSS College, Dhanuvachapuram,
Thiruvananthapuram.

Participants

Gini R., HST (Physical Science), GHSS Chittur, Palakkad.
Sophie R., HST (Physical Science), St.Paul's High School, Kozhinjampara, Palakkad.
Daicy Rani T., HST (Physical Science), PHSS Vandiperiyar, Idukki.
Thobias K., HST (Rtd.) Govt. HS Agali, Palakkad.
James Kingsly Oliver G., HST (Rtd.), Govt. Central HS Attakulangara, Thiruvananthapuram.

Academic Co-ordinator

Dr. Vineesh T.V.
Research Officer, SCERT Kerala

மாநிலக் கல்வியாராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம் (SCERT)
வித்தியாபவன், பூஜப்புரை, திருவனந்தபுரம், 695 012

உள்ளடக்கம்

1	அளவுகளும் அலகுகளும்	07
2	இயக்கமும் விசையும்	23
3	அழுத்தம்	37
4	மாற்றங்களின் வேதியியல்	51
5	தனிமங்களும் சேர்மங்களும்	67
6	உலோகங்களும் அலோகங்களும்	85
7	விதைப்போம் அறுவடை செய்வோம்	102
8	உயிர்கள் மற்றும் உயிரினங்களின் தோற்றம்	122
9	செல்களும் செல் சிற்றுறுப்புகளும்	134

இந்திய அரசமைப்பு

முகப்புரை

இந்திய மக்களாகிய நாம். இந்திய நாட்டினை இறையாண்மையும் சமநலச்சமுதாயமும் சமயச்சார்பின்மையும் மக்களாட்சிமுறையும் அமைந்ததொரு குடியரசாக நிறுவவும்.

அதன் குடிமக்கள் அனைவரும்

சமுதாய, பொருளியல், அரசியல் நீதி,
எண்ணம், அதன் வெளியீடு, கோட்பாடு,
சமயநம்பிக்கை, வழிபாடு இவற்றில் தன்னுரிமை,

சமுதாயப்படிநிலை, வாய்ப்புநலம் இவற்றில் சமன்மை
ஆகியவற்றை எய்திடச் செய்யவும்.

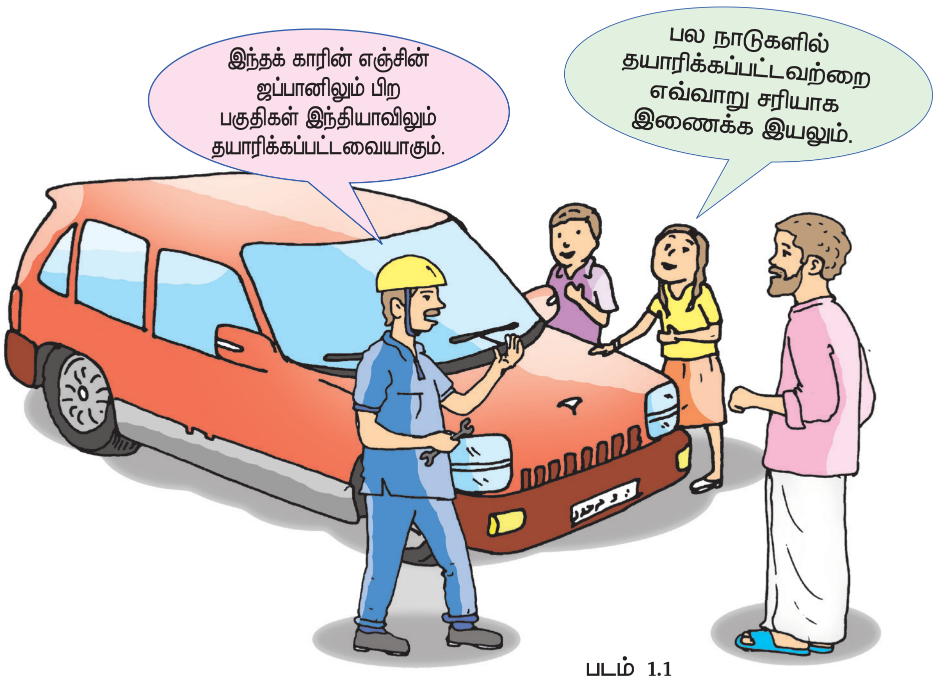
அவர்கள் அனைவரிடையேயும்
தனிமனிதனின் மாண்பு, நாட்டுமக்களின் ஒற்றுமை,
ஒருமைப்பாடு இவற்றை உறுதிப்படுத்தும்
உடன்பிறப்புரிமையினை வளர்க்கவும்

உள்ளார்ந்த உறுதியுடையராய்,

நம்முடைய அரசமைப்புப் பேரவையில், 1949 நவம்பர் இருபத்தாறாம் நாளாகிய இன்று, ஈங்கிதனால், இந்த அரசமைப்பினை ஏற்று, இயற்றி, நமக்கு நாமே வழங்கிக்கொள்கிறோம்.

1

அளவுகளும் அலகுகளும்



படம் 1.1

மாணவனின் சந்தேகத்தைக் கவனித்தீர்கள் அல்லவா? உங்கள் கருத்து என்ன?

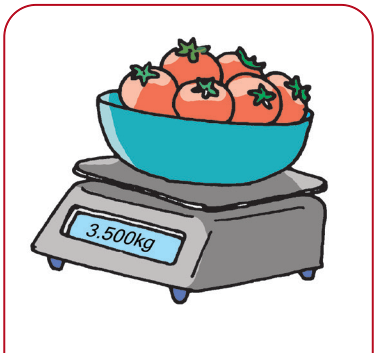
முடிவுகளை எழுதிப் பார்க்கவும்.

அன்றாட வாழ்க்கையில் இதைப் போன்ற பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்காகப் உண்மைகள் மற்றும் நிகழ்வுகளின் பண்புகளை அளந்து கூற வேண்டியுள்ளது. இத்தகைய அளவுகள் இயற்பியல் அளவுகள் ஆகும்.

கீழே தரப்பட்டுள்ள வாழ்க்கைச் சூழல்களைக் கவனிக்கவும். இவை ஒவ்வொன்றின் இயற்பியல் அளவுகளைக் கண்டுபிடியுங்கள்.

நீங்கள் கண்டுபிடித்த அளவுகளை அட்டவணையில் பதிவு செய்யவும்.

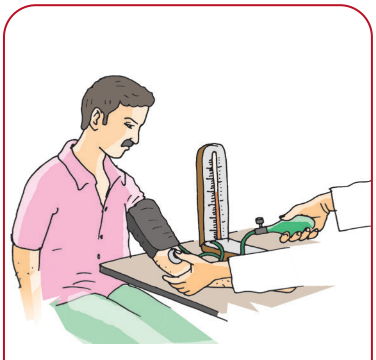
படம் 1.2



படம் 1.3

படம் 1.4

படம் 1.5



படம் 1.6

படம் 1.7

	சூழல்	இயற்பியல் அளவு
1	குழியின் ஆழம் அளக்கப்படுகிறது	நீளம்
2	காய்கறியின் எடை அளக்கப்படுகிறது	நிறை
3	துணி தைப்பவர் அளவு எடுக்கிறார்	
4	ஓட்டப் பந்தயத்தில் நிறுத்துக் கடிகாரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது	
5	இரத்த அழுத்தம் அளக்கப்படுகிறது	
6	உடல் வெப்பநிலை அளக்கப்படுகிறது	

அட்டவணை 1.1

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அனைத்து சூழல்களிலும் இயற்பியல் அளவுகள் நடைமுறைப் பிரச்சினைகளைச் சரியாகத் தீர்ப்பதற்கு உதவிப் புரிகின்றன அல்லவா.

உங்களுக்கு அதிகமாகத் தெரிந்த இயற்பியல் அளவுகளைக் கண்டுபிடித்து எழுதுங்கள்.

-
-

அனைத்து இயற்பியல் அளவுகளையும் நேரடியாக அளந்து கண்டுபிடிக்க இயலுமா? நேரடியாக அளக்க இயலாதவற்றைப் பிற அளவுகளுடன் தொடர்புபடுத்தி எழுத இயலுமா?

அடிப்படை அளவுகளும் வழி அளவுகளும்

ஏராளமான இயற்பியல் அளவுகள் உள்ளன. இவற்றில் நீளம், நிறை, நேரம், மின்னோட்டத் தீவிரம், வெப்பநிலை, பொருளின் அளவு, ஒளித்தீவிரம்

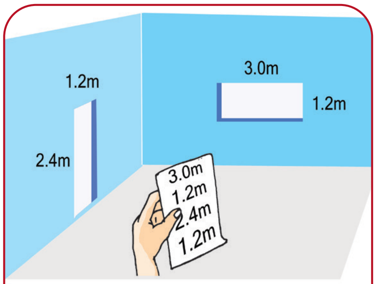
ஆகியவை அடிப்படை அளவுகள் என்று அறியப்படுகின்றன. இவற்றை ஒன்றோடொன்று தொடர்புபடுத்தி பிற அனைத்து அளவுகளையும் கூற இயலும். அப்படியானால் அடிப்படை அளவுகள் என்றால் என்ன?

ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பின்றி நிலைநிற்பதும் பிற அளவுகளைப் பயன்படுத்திக் குறிப்பிட இயலாததுமான அளவுகள் அடிப்படை அளவுகள் ஆகும்.

அட்டவணை 1.1 இல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள சூழல்களில் இருந்து அடிப்படை அளவுகளைக் கண்டுபிடித்து எழுதுங்கள்.

- நீளம்
-
-
-

நாம் அன்றாட வாழ்க்கையில் அடிப்படை அளவுகளை மட்டுமா பயன்படுத்துகிறோம்? படங்களைப் பார்க்கவும். இவை ஒவ்வொன்றும் குறிப்பிடுகின்ற சூழல்களில் உள்ள இயற்பியல் அளவுகள் எவை?



படம் 1.8

படம் 1.9

படம் 1.10

- பரப்பளவு
-

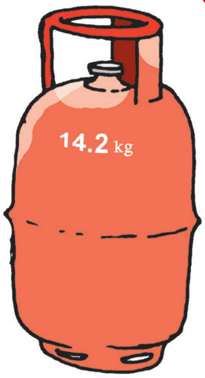
இவை ஒவ்வொன்றையும் கண்டுபிடிக்கும் முறையைப் பதிவு செய்து அட்டவணையைப் பொருத்தமாக நிரப்பவும்.

சூழல்	இயற்பியல் அளவு	கண்டுபிடிக்கும் முறை
சுவர் வண்ணப்பூச்சு பூசுவதற்கு	பரப்பளவு	பரப்பளவு = ------------- x அகலம்
மருந்து திரவத்தின் அளவு	பருமன்	பருமன் = அளவு ஜாடியின் சுற்றளவு x -----------

அட்டவணை 1.2

- பரப்பளவு, பருமன் ஆகியவற்றைக் கண்டுபிடிக்க இங்கு பயன்படுத்திய அளவுகள் எவை?
- இவை அனைத்தும் இரண்டு நிலைகளுக்கு இடையே உள்ள தூரம் அல்லவா?

இரண்டு நிலைகளுக்கு இடையே உள்ள தூரம் என்பது நீளம் என்ற இயற்பியல் அளவைக் குறிப்பிடுகிறது. பரப்பளவு, பருமன் ஆகிய அளவுகளைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு நீளம் என்ற அடிப்படை அளவை நாம் பயன்படுத்தினோம். இவ்வாறு அடிப்படை அளவுகளைப் பயன்படுத்தி கண்டுபிடிக்கின்ற பிற அளவுகள் வழி அளவுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அப்படியானால் வழி அளவுகளுக்கு ஒரு வரையறை எழுதுங்கள்.



படம் 1.11

அடிப்படை அளவுகள் பயன்படுத்தி குறிப்பிட இயல்கின்ற அளவுகள் வழி அளவுகள் ஆகும்.

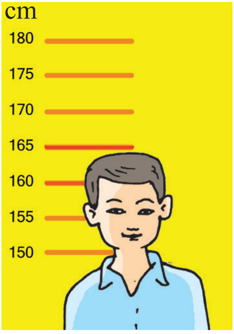
ஓர் எரிவாயு உருளையில் அதன் நிறை பதிவு செய்யப்பட்டிருப்பதைப் பார்க்கவும்.

எரிவாயு உருளையில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நிறை = ---------- கிலோகிராம்.

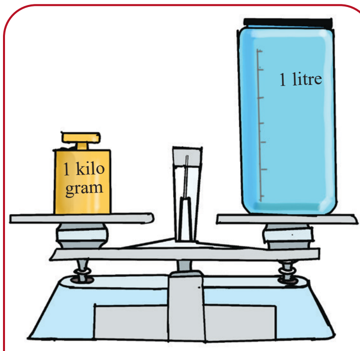
இங்கு நிறை என்ற இயற்பியல் அளவு 14.2 என்ற எண் மதிப்பும் (magnitude) கிலோகிராம் என்ற அலகும் பயன்படுத்தி குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

இதைப்போன்று கீழே தரப்பட்டுள்ள படங்களில் உள்ள இயற்பியல் அளவுகளின் எண் மதிப்பும் அலகும் அட்டவணையில் எழுதிப்பாருங்கள்.

படம் 1.12



படம் 1.13



படம் 1.14

சூழல்	இயற்பியல் அளவு	எண் மதிப்பு	அலகு	பதிவு செய்த முறை
படம் 1.12	வெப்பநிலை	37.8	செல்சியஸ்	37.8^{o} C
படம் 1.13				
படம் 1.14				

அட்டவணை 1.3

அட்டவணையில் இருந்து புரிந்து கொள்வது என்ன?

இயற்பியல் அளவைக் குறிப்பிட அதன் மதிப்பைக் காட்டுகின்ற எண்ணையும் அலகையும் சேர்த்து எழுத வேண்டும்.

இயற்பியல் அளவுகளின் அலகுகள்

உங்கள் வகுப்பில் உள்ள ஒரு மாணவனின் உயரத்தைப் பென்சிலால் படத்தில் காண்பது போன்று (படம் 1.15) சுவரில் அடையாளப்படுத்தவும். வேறுபட்ட நீளங்கள் உள்ள இரண்டு ஈர்க்கில்களைப் பயன்படுத்தி மாணவனின் உயரத்தை ஒவ்வொருவரும் அளந்து கண்டுபிடிக்கவும். கிடைத்த அளவுகளை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுங்கள்.

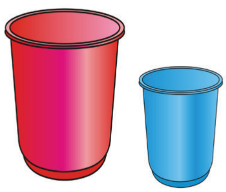
படம் 1.15

ஒரு வாளியில் தண்ணீர் எடுக்கவும். வேறுபட்ட பருமன் உள்ள இரண்டு தம்ளர்களைப் (படம் 1.16) பயன்படுத்தி இதிலுள்ள தண்ணீரை அளந்துப் பார்க்கவும். அளவுகளை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுங்கள்.

இரண்டு செயல்பாடுகளிலும் அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதிய அளவுகளைத் தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் தொகுத்தெழுதவும்.

செயல்பாடு	இயற்பியல் அளவு	அளப்பதற்கான அளவுகோலாக பயன்படுத்திய பொருள்	பதிவு செய்த அளவு
மாணவனின் உயரம் அளப்பது	நீளம்	நீளம் கூடிய ஈர்க்கில்	------------ ஈர்க்கில்
		நீளம் குறைந்த ஈர்க்கில்	------------- ஈர்க்கில்
தண்ணீரின் அளவைக் கண்டுபிடிப்பது	பருமன்	பருமன் அதிகமான தம்ளர்	-------------- தம்ளர்
		பருமன் குறைந்த தம்ளர்	-------------- தம்ளர்

அட்டவணை 1.4



படம் 1.16

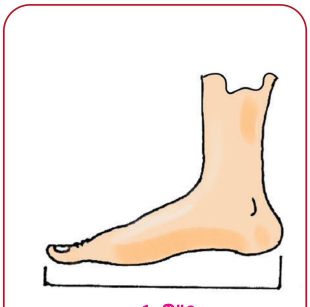
அட்டவணையைப் பகுப்பாய்வு செய்யவும். ஓர் இயற்பியல் அளவைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு ஒவ்வொரு சூழலிலும் இரண்டு அளவுகோல்கள் வீதம் பயன்படுத்தப்பட்டன அல்லவா?

- இவை இரண்டிலும் கிடைத்த அளவுகள் ஒன்றுபோல் உள்ளதா?
- அளவுகள் சமமாக இல்லாதது ஏன்?
- அனைவரும் ஒரே அளவுகோலைப் பயன்படுத்தும்போது ஒரே அளவு கிடைக்கிறது அல்லவா?

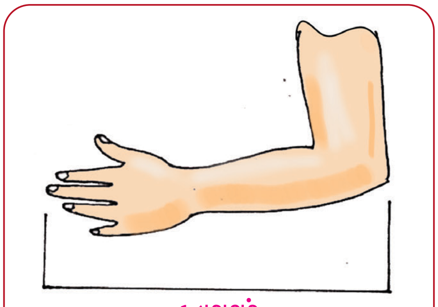
ஓர் இயற்பியல் அளவை உலகின் எந்த மூலையில் உள்ளவர்கள் அளந்தாலும் ஒரே அளவு கிடைக்க வேண்டும். இதற்காக அனைவரும் ஒரு குறிப்பிட்ட அடிப்படை அளவை ஏற்றுக்கொண்டால் போதும் அல்லவா. இது இயற்பியல் அளவுகளின் அலகு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஓர் இயற்பியல் அளவைச் சரியாக குறிப்பிடுவதற்கு உலகம் முழுவதும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டுள்ள அளவே அலகு.

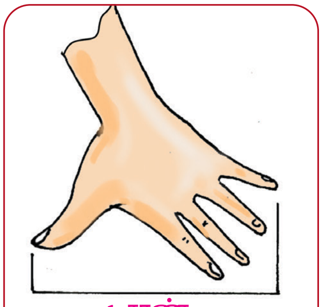
முற்காலங்களில் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் அளப்பதற்கும் பதிவு செய்வதற்கும் வேறுபட்ட அலகுகள் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டிருந்தன. எடுத்துக்காட்டாக நீளம் அளப்பதற்கு நமது நாட்டில் அடி, முழம்,சாண் ஆகிய அளவுகள் பயன்படுத்தப்பட்டிருந்தன.



படம் 1.17



படம் 1.18



படம் 1.19

பிற நாடுகளிலும் பல்வேறு வகையான அலகுகளைப் பயன்படுத்தியிருந்தனர். இதன் பயன்பாட்டுப் பிரச்சினைகள் எவை?

- துல்லியக் குறைவு
- பிற பகுதியில் உள்ளவர்களுக்கு அளவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்யச் சிரமம்
-

ஆனால் இன்று நீளத்தை அளப்பதற்கு உலகத்தின் அனைத்துப் பகுதிகளிலும் மீட்டர் என்ற அலகு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதைப் போன்று பிற அனைத்து இயற்பியல் அளவுகளுக்கும் உலகமெங்கும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட அலகுகள் உள்ளன. இது சர்வதேச அலகுகளின் அமைப்பு (International System of Units) என்று அறியப்படுகிறது. இதன் சுருக்கெழுத்து SI அலகுகளாகும்.. SI அலகுகள் பயன்படுத்தும்போது உலகில் உள்ள அனைவருக்கும் ஒரே அளவீடு கிடைக்கிறது.

நாம் பயன்படுத்துகின்ற வாகனங்கள் மற்றும் கருவிகளின் பகுதிகள் பல்வேறு நாடுகளில் உருவாக்கப்பட்டாலும், உலகத்தின் எந்த மூலையில் உள்ள தொழிற்சாலையிலும் அதனைச் சரியான முறையில் இணைக்க இயல்வது எவ்வாறு என்று புரிந்தது அல்லவா.

ஒரே இயற்பியல் அளவுகளுக்குப் பல்வேறு சூழல்களில் வேறுபட்ட அலகுகள் தேவையாகும். ஒப்பீட்டளவில் கூடிய அளவுகளுக்குப் பெரிய அலகுகளும் குறைந்த அளவுகளுக்குச் சிறிய அலகுகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

நீளத்தின் பல்வேறு அலகுகள்

நீளத்தின் SI அலகு மீட்டர் ஆகும். இதன் குறியீடு 'm' ஆகும்.

நீளத்தின் பிற அலகுகள் சென்டிமீட்டர், மில்லிமீட்டர், கிலோமீட்டர் போன்றவை. இவற்றை நாம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

படத்தில் ஒரு மீட்டர் அளவுகோலின் பகுதி காட்டப்பட்டுள்ளது.

படம் 1.20

அறிவியல் ஆய்வகத்தில் உள்ள ஒரு மீட்டர் அளவுகோலை எடுத்து பரிசோதிக்கவும். அளவுகோலில் சிறிய கோடுகளும் பெரிய கோடுகளும் காணப்படுகின்றன. அடுத்தடுத்த இரண்டு பெரிய கோடுகளுக்கு இடையே உள்ள தூரம் ஒரு சென்டிமீட்டரும் சிறிய கோடுகளுக்கு இடையே உள்ள தூரம் ஒரு மில்லிமீட்டரும் ஆகும்.

ஒளி வேகம் என்ற சொல் மிகக் கூடிய வேகங்களைக் குறிப்பிட பயன்படுத்துவது உண்டு. ஒளியின் வேகம் எவ்வளவு? ஒளி வெற்றிடத்தில் ஒரு வினாடியில் 299,792,458 மீட்டர் வேகத்தில் பயணிக்கிறது.

ஒளி வெற்றிடம் வழியாக ஒரு வினாடியின் 1/299,792,458 நேரத்தால் பயணிக்கின்ற தூரம் நீளத்தின் SI அலகாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. அதாவது

ஒளி ஒரு வினாடியில் பயணிக்கின்ற தூரம் = 299,792,458 மீட்டர்.

ஒளி 1/299,792,458 வினாடியில் பயணிக்கும் தூரம் = 1m.

இனி கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தொடரை நிரப்பவும்.

1 மீட்டர்	=	....	சென்டிமீட்டர்
1 சென்டிமீட்டர்	=	....	மில்லிமீட்டர்
1 மீட்டர்	=	....	மில்லிமீட்டர்

இதைவிட சிறிய அளவுகள் பயன்படுத்த வேண்டிய சூழல்கள் உள்ளதா?

ஒரு நகராட்சியின் அறிவிப்பைக் கவனிக்கவும்.

தடைசெய்யப்பட்டது

30-10-2022 முதல் நகராட்சி எல்லையில் உள்ள கடைகளில் 30 மைக்ரானுக்கு கீழே உள்ள நெகிழிப்பைகளின் விற்பனை தடை செய்யப்பட்டுள்ளது.

படம் 1.21

அறிவிப்பில் கூறப்படும் அளவு என்ன? மைக்ரான் என்பது மைக்ரோ மீட்டர் என்பதன் சுருக்கெழுத்து ஆகும். ஒரு மீட்டர் எத்தனை மைக்ரோமீட்டராக இருக்கும்?

1 மீட்டர் =1000000 மைக்ரோமீட்டர்

படம் 1.22

மீட்டரை விட பெரிய அலகுகளைப் பயன்படுத்த வேண்டிய சூழல்களுக்கும் உள்ளதல்லவா.

சாலை ஓரத்தில் உள்ள இந்த அறிவிப்புப் பலகையில் km என்று எழுதப்பட்டிருப்பது, கிலோமீட்டர் என்பதன் குறியீடாகும்.

1 கிலோமீட்டர் = ... மீட்டர்

இதைவிட பெரிய அலகுகள் பயன்படுத்த வேண்டியுள்ளதா? கீழே தரப்பட்டுள்ள அறிவியல் கட்டுரையின் பகுதியை வாசிக்கவும்.

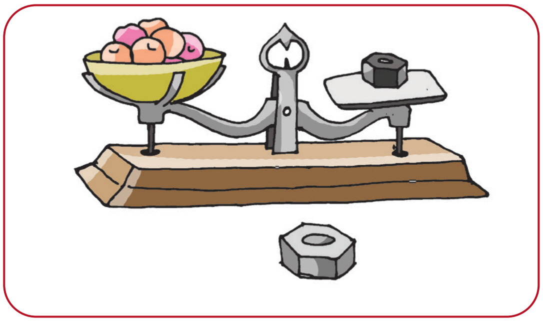
சூரியக் குடும்பத்தின் அளவுகோல்

வானியல் அலகு (AU) என்பது பூமியில் இருந்து சூரியனுக்குள்ள சராசரி தூரமாகும். இது சுமார் 15 கோடி கிலோமீட்டர் ஆகும். ஓர் ஒளி ஆண்டு என்பது ஒளி ஓர் ஆண்டு முழுவதும் வெற்றிடம் வழியாக பயணிக்கும் தூரமாகும். ஒரு வினாடியில் சுமார் மூன்று இலட்சம் கிலோமீட்டர் வேகத்தில் ஒளி பயணிக்கிறது.

கட்டுரையில் கூறப்படுகின்ற அலகுகள் எந்தெந்த சூழல்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்று கலந்துரையாடவும்.

நிறையின் பல்வேறு அலகுகள்

கடையில் ஆப்பிள் எடை காண்பதன் படத்தைக் கவனிக்கவும். ஒரு தட்டில் எடைக்கல் வைத்த பின்னர் அல்லவா எடை கணக்கிடப்படுகிறது.

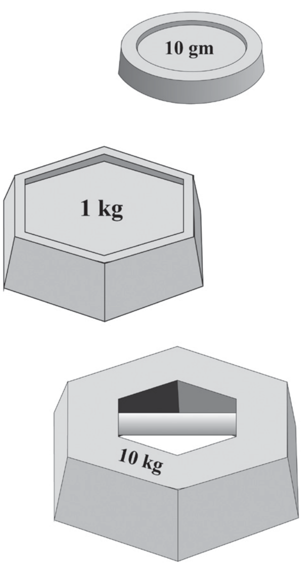


படம் 1.23

- இங்கு ஒரு தட்டில் எடைக்கல் வைத்தது எதற்காக?

எடைக்கல்லில் உள்ள பருப்பொருளின் அளவிற்குச் சமமான அளவில் ஆப்பிள் எடுப்பதற்காக இவ்வாறு செய்யப்படுகிறது.

ஒரு பொருளில் அடங்கியுள்ள பருப்பொருளின் அளவு அதன் நிறை ஆகும்.



படம் 1.24

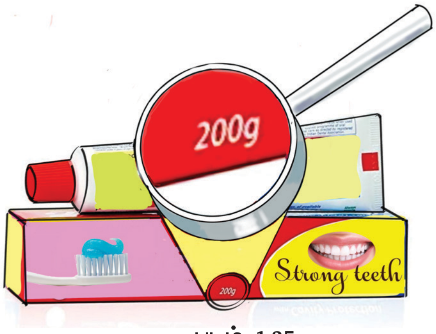
படம் 1.24 இல் காட்டப்பட்டுள்ள எடைக்கற்களின் படத்தைப் பரிசோதிக்கவும்.

அதில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது என்ன?

நிறையின் SI அலகு கிலோகிராம் (kilogram) ஆகும்.
இதன் குறியீடு kg ஆகும்.

நிறைக்கு கிலோகிராம் மட்டுமின்றி பிற அலகுகளும் தேவைப்படும் அல்லவா? மாத்திரைகளிலும் பற்பசையின் உறைகளிலும் அளவு பதிவு செய்யப்பட்டிருப்பதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள் அல்லவா.

இதிலிருந்து நீங்கள் புரிந்துகொள்வது என்ன?



படம் 1.25

படம் 1.26

மில்லிகிராம், கிராம் ஆகியவை நிறையின் சிறிய அலகுகள் ஆகும்.
1 கிராம் = 1000 மில்லிகிராம்

நிறையின் பெரிய அலகுகளைக் குறித்து கேள்விப்பட்டி ருக்கிறீர்களா? லாரிகளில் எடை ஏற்றிக்கொண்டு வருவதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். இத்தகைய பெரிய அளவுகள் எந்த அலகில் அளவிடப்படுகிறது.

குவின்டால், (quintal), டன் (tonne) ஆகியவை நிறையின் பெரிய அலகுகள் ஆகும்.

கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் இருந்து நிறையின் அலகுகளுக்குக் கிலோகிராமுடன் உள்ள தொடர்பைப் புரிந்துகொள்ளுங்கள்.

அலகு	கிலோகிராமுடன் உள்ள தொடர்பு
மில்லிகிராம்	1 கிலோகிராம் = 1000000 மில்லிகிராம்
கிராம்	1 கிலோகிராம் = 1000 கிராம்
குவின்டால்	1 குவின்டால் = 100 கிலோகிராம்
டன்	1 டன் = 1000 கிலோகிராம்

அட்டவணை 1.5

நேரத்தின் பல்வேறு அலகுகள்

நேரத்தின் SI அலகு வினாடி ஆகும்.
இதன் குறியீடு s ஆகும்.

நேரத்தைக் குறிப்பிடுகின்ற பிற அலகுகள் நிமிடம், மணிநேரம் ஆகியவை ஆகும். இவற்றிற்கு வினாடியுடன் உள்ள தொடர்பைப் புரிந்துகொள்ளவும்.

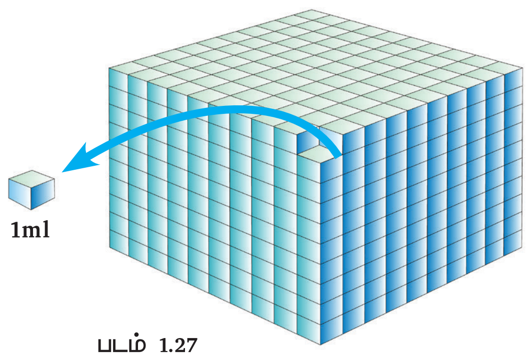
அலகு	வினாடியுடன் உள்ள தொடர்பு
நிமிடம்	1 நிமிடம் = -------------------- வினாடி
மணிநேரம்	1 மணிநேரம் = --------------- வினாடி

அட்டவணை 1.6

பருமன் (Volume)

ஒரு பொருளுக்கு நிலைகொள்ளத் தேவையான இடத்தின் அளவு அதன் பருமன் ஆகும். தண்ணீரின் பருமனை நாம் கண்டுபிடித்தோம். பருமனின் அலகு என்ன?

பருமனின் SI அலகு கியூபிக் மீட்டர் ஆகும். இது m^3 என்ற குறியீட்டால் குறிப்பிடப்படுகிறது.



படம் 1.27

1 செ. மீ பக்கமுள்ள ஆயிரம் கனசதுரங்களைச் சேர்த்து ஒரு பெரிய கனசதுரமாக ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. பெரிய கனசதுரத்தின் பருமன் 1 மீட்டர் என்றால் படத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு பல்வேறு அலகுகளுக்கு இடையே உள்ள தொடர்பை நிரப்பலாமா?

1 லிட்டர் = 1000 cm^3

1 லிட்டர் = ------------ மில்லிலிட்டர்

அடர்த்தி (Density)

படம் 1.28

ஒரு அட்டை பெட்டி எடுத்து அதன் பருமனைக் கணக்கிடவும். இதில் மரத்தூளை நிரப்பி நிறை கண்டுபிடிக்கவும். பின்னர் மணல் நிரப்பியும் நிறை கண்டுபிடிக்கவும். கண்டுபிடிப்புகளை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

பொருள்	நிறை	பருமன்	$\frac{\text{நிறை}}{\text{பருமன்}}$
மரத்தூள்			
மணல்			

அட்டவணை 1.7

$\frac{\text{நிறை}}{\text{பருமன்}}$ என்பது ஓர் அலகு பருமன் உள்ள பொருளின் நிறை அல்லவா. இது அடர்த்தி எனப்படுகிறது.

ஓர் அலகு பருமன் பொருளின் நிறை அடர்த்தி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

$$\text{அடர்த்தி} = \frac{\text{நிறை}}{\text{பருமன்}}$$

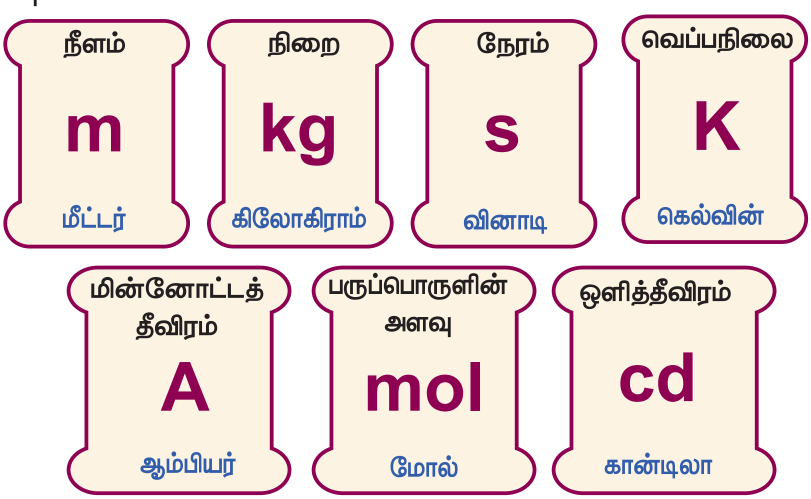
அட்டவணையில் மரத்தூளும் மணலும் ஒரே பருமன் கொண்டவை என்றாலும் அலகு பருமனில் உள்ள நிறையைக் கவனிக்கவும். பருமன் சமமாக உள்ள பொருட்களில் நிறை அதிகமான பொருளுக்கு அடர்த்தி அதிகமாக இருக்கும். ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளைப் பொறுத்தவரையில் அடர்த்தி என்பது ஒரு நிலை எண் ஆகும். பெட்ரோல் பம்புகளில் அடர்த்தி குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது எதற்காக என்பது புரிந்ததல்லவா.

அடிப்படை அலகுகள் (Fundamental Units)

1960-இல் பாரீசில் நடந்த பல்வேறு நாடுகளின் பொது மாநாடு அளவுகளின் ஒருங்கிணைந்த அமைப்பான சர்வதேச அலகுகளின் அமைப்பு SI அலகுகளுக்கு சர்வதேச அங்கீகாரம் வழங்கியது. அதற்கேற்ப எல்லா அடிப்படை அளவுகளுக்கும் ஒவ்வொரு அலகுகள் உண்டு.

அடிப்படை அளவுகளின் அலகுகள் அடிப்படை அலகுகள் ஆகும்.

அடிப்படை அலகுகளும் அவற்றின் குறியீடுகளும் கீழே தரப்பட்டுள்ளதைக் கவனிக்கவும்.



படம் 1.29

SI அலகுகளின் சிறப்பியல்புகள் எவை?

- ஒருங்கிணைந்த அலகுகள் ஆகும்.
- சர்வதேச அங்கீகாரம் உள்ளவை ஆகும்.
- இவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு பிற அளவுகளின் அலகுகளைக் குறிப்பிட இயலும்.

வழி அலகுகள் (Derived Units)

வழி அளவுகள் என்னவென்று நாம் புரிந்து கொண்டோம் அல்லவா. பருமன், அடர்த்தி ஆகியவை வழி அளவுகள் அல்லவா. இவற்றின் அலகுகள் வழி அலகுகள் ஆகும்.

வழி அலகுகளை அடிப்படை அலகுகளுடன் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புபடுத்தி எழுதலாம். இவற்றின் அலகுகளைக் கண்டுபிடிப்பது அடிப்படை அலகுகளைப் பயன்படுத்தியாகும். கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் வழி அளவுகளுக்கு அலகுகள் கண்டுபிடித்திருப்பதைக் கவனிக்கவும்.

வழி அலகுகள்	சமன்பாடு	அலகு
பரப்பளவு	பரப்பளவு = நீளம் x அகலம்	$m \times m = m^2$
பருமன்	பருமன் = நீளம் x அகலம் x உயரம்	
அடர்த்தி	அடர்த்தி = ---------------------------	

அட்டவணை 1.8

எனில் வழி அலகுகளுக்கு ஒரு வரையறை எழுதுங்கள்.

அடிப்படை அலகுகளைப் பயன்படுத்தி குறிப்பிடப்படுவது அல்லது அடிப்படை அலகுகளைச் சார்ந்து நிலைநிற்பதுமான அலகுகள் வழி அலகுகள் ஆகும். (Derived Units).

படம் 1.30

அலகுகள் எழுதும்போது கடைபிடிக்க வேண்டிய சர்வதேச விதிகள்.

அலகுகளையும் அவற்றின் குறியீடுகளையும் எழுதும்போது பின்பற்ற வேண்டிய சர்வதேச விதிகள் எவை?

இரண்டு இயற்பியல் அளவுகளின் அலகுகள் சரியான முறையில் பதிவு செய்திருப்பதைக் கவனிக்கவும்.

வகை	அளவு
ஒன்றரை லிட்டர் தண்ணீரின் நிறை	1.5 kg
தண்ணீரின் அடர்த்தி	1000 kg/m^3 1000 kilogram per cubic metre

அட்டவணை 1.9

இவற்றின் அலகுகளைப் பதிவு செய்யும் போது ஏற்படும் பிழைகளை விளக்குகின்ற ஓர் அட்டவணை கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இவை ஒவ்வொன்றையும் சரியான பதிவு செய்தலுடன் ஒப்பீடு செய்து அலகுகளைப் பதிவு செய்தலுடன் தொடர்புடைய பொது விதிகளை அறிவுறுத்தலாமா?

தவறான பதிவு	பொது விதி
1000 KG/M^3 1.5 KG	ஆங்கில எழுத்து வரிசையில் உள்ள சிறிய எழுத்துகளைப் பயன்படுத்தவும்.
1000 kgs/m^3 1.5 kgs	-----------------------------------
1000 kg/m^3 1.5kg	-----------------------------------
1000 kg/m/m/m	-----------------------------------
1000 kg/cubic metre 1000 kilogram per m^3	அலகின் குறியீட்டையும் அலகின் பெயரையும் கலந்து எழுதக் கூடாது.
1 kg 500g	-----------------------------------
273 Kelvin 250 Metre	அலகுகளின் பெயரைக் குறியீட்டிற்குப் பதிலாக எழுதும்போது சிறிய எழுத்துகளை மட்டும் பயன்படுத்தவும்.

அட்டவணை 1.10

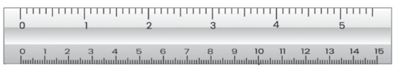
இதனுடன் தொடர்புடைய பிற சில விதிகளையும் அறிந்து கொள்ளலாம்.

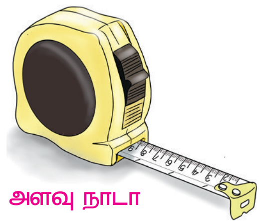
இயற்பியல் அளவு	சரியான முறை	தவறான முறை	விதி
விசை	N	n	அறிஞர்களின் பெயரிலிருந்து உருவான அலகுகளின் குறியீடுகளை ஆங்கில எழுத்து வரிசையில் உள்ள பெரிய எழுத்துகள் பயன்படுத்தி எழுத வேண்டும்.
நீளம்	டெஸ்க்கின் நீளம் 60 cm.	டெஸ்க்கின் நீளம் 60 cm.	குறியீட்டுக்குப் பின்னர் புள்ளி, கமா ஆகிய அடையாளங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டாம். வாக்கியத்திற்குப் புள்ளி அல்லது கமா தேவைப்பட்டால் பயன்படுத்தலாம்.
	டெஸ்க்கின் நீளம் 60 cm.	டெஸ்க்கின் நீளம் 60 cm	
ஆற்றல்	N.m N m	Nm	அலகுகளின் பெருக்கல் பலனாக வழி அலகுகளை எழுதும் போது அவற்றிற்கு இடையே புள்ளி/இடைவெளி வேண்டும்.

அட்டவணை 1.11

அளவீட்டுக் கருவிகள்

நீளம் அளப்பதற்குப் பயன்படுத்துகின்ற கருவிகள் எவை? படத்தைப் பார்க்கவும்.





படம் 1.31

அளவுகோல் பயன்படுத்தி ஒரு பேனாவின் நீளம் கண்டுபிடித்து எழுதுங்கள். அளவு நாடாவைப் பயன்படுத்தி உங்கள் உயரத்தைக் கண்டுபிடிங்கள்.

- நீங்கள் பயன்படுத்திய அளவுகோல் / அளவு நாடா எந்த அலகை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது?
- பேனாவின் நீளம் = ----------------
- உங்கள் உயரம் = ----------------------
- அளவுகோல் /அளவு நாடா பயன்படுத்தி அளக்கப்படுகின்ற மிகக் குறைந்த அளவு எது?

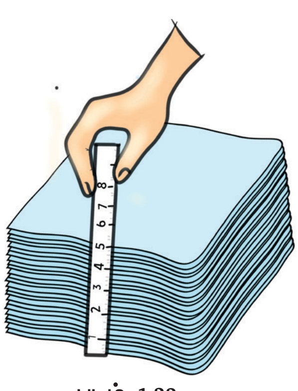
ஒரு கருவி பயன்படுத்தி அளக்கப்படுகின்ற மிகக் குறைந்த அளவு மீச்சிற்றளவு எனப்படுகிறது.

நாம் பயன்படுத்துகின்ற சாதாரண அளவுகோலின் மீச்சிற்றளவு 0.1 cm ஆகும். இதைவிடக் குறைந்த மீச்சிற்றளவு உள்ள அளவீட்டுக் கருவிகள் உள்ளனவா? கண்டுபிடித்து எழுதவும்.

அளவுகோல் பயன்படுத்தி ஒரு காகிதத்தின் தடிமனைக் கண்டுபிடிக்க இயலுமா?

அளவுகோல் பயன்படுத்தி காகிதத்தின் தடிமன் கண்டுபிடிக்கும் முறை.

காகிதங்கள் அடுக்கி வைத்திருப்பது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு காகிதங்களை அடுக்கி வைத்து தடிமனை அளந்து எழுதுங்கள்.



படம் 1.32

காகிதக் கட்டில் உள்ள காகிதங்களின் எண்ணிக்கை = ---------------

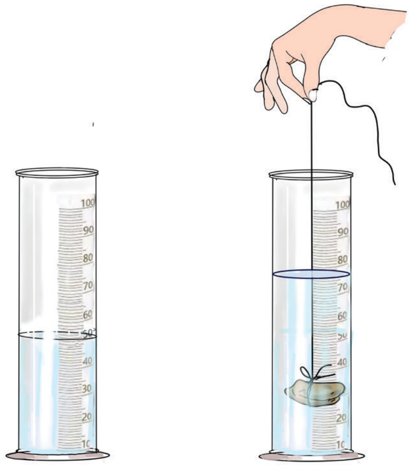
காகிதக் கட்டின் தடிமன் = ---------------

ஒரு காகிதத்தின் தடிமன் = $\frac{\text{காகிதக் கட்டின் தடிமன்}}{\text{எண்ணிக்கை}}$

= --------------------

அளவு ஜாடி பயன்படுத்தி பருமன் கண்டுபிடிக்கும் முறை

ஒரு கல்லின் பருமன் கண்டுபிடிக்க முயற்சிக்கலாம். ஓர் அளவு ஜாடியில் தண்ணீர் எடுத்து அதன் மட்டத்தை அடையாளப்படுத்தவும். கல்லை ஒரு நூலில் கட்டி தண்ணீருக்குள் தாழ்த்தவும். தண்ணீர் மட்டம் உயர்வதை உற்றுநோக்கவும். இதிலிருந்து தண்ணீரின் பருமனைக் கண்டுபிடிக்கலாம். அது கல்லின் பருமனுக்குச் சமமாக இருக்கும்.



படம் 1.33

- அளவு ஜாடி எந்த அலகை அடிப்படையாகக் கொண்டது?
- அளவு ஜாடியின் மீச்சிற்றளவு எத்தனை?

கல்லை தாழ்த்துவதற்கு முன்னர் உள்ள தண்ணீர் மட்டம் = ...

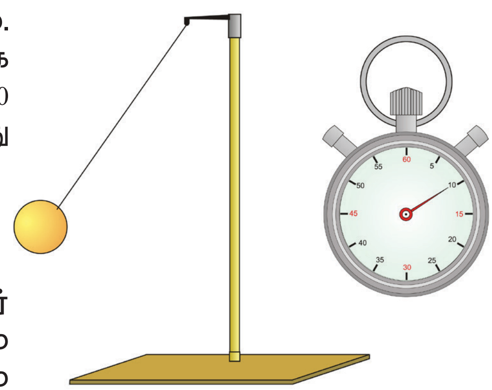
கல்லை தாழ்த்திய பின்னர் உள்ள தண்ணீர் மட்டம் = ...

கல்லின் பருமன் = ...

நிறுத்து கடிகாரம் பயன்படுத்தி நேரம் கணக்கிடும் முறை

நிறுத்து கடிகாரம் ஒரு நேர இடைவெளியைத் தீர்மானிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. படத்தில் காண்பது போன்று ஓர் உலோக உருண்டையை நூலில் கட்டித்தொங்கவிடவும். உலோக உருண்டையைப் பின்னோக்கி இழுத்து மெதுவாக விடவும். இயக்கத்தை உற்றுநோக்கவும். இவ்வாறான 10 அலைவுகளுக்கு எடுத்துக் கொள்ளும் நேரத்தை ஒரு நிறுத்து கடிகாரம் பயன்படுத்தி கண்டுபிடித்துப் பதிவு செய்யவும்.

10 அலைவுகளுக்குத் தேவையான நேரம் = ...



படம் 1.34

இயற்பியல் அளவுகளைப் புரிந்து கொள்வது தொடர் கற்றலுக்கும் அன்றாட வாழ்க்கையில் அளவுகளையும் அலகுகளையும் பயனுள்ள முறையில் பயன்படுத்தவும் உதவி புரியும்.

மதிப்பிடலாம்

1. குழுவில் சேராததைக் கண்டுபிடிக்கவும். பிறவற்றின் பொதுப் பண்புகளை எழுதவும்.

I a) கிலோகிராம் b) கிலோமீட்டர் c) வினாடி d) மோல்

II a) நேரம் b) பரப்பளவு c) நிறை d) மின்னோட்டத்தீவிரம்

III a) மீட்டர் b) கிலோகிராம் c) வினாடி d) டிகிரி செல்சியஸ்

2. நீளத்தின் பல்வேறு அலகுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை நிரப்பவும்

அலகு	மீட்டருடன் உள்ள தொடர்பு
கிலோமீட்டர்	1 km = ...மீட்டர்
மில்லிமீட்டர்	1 m = ...மில்லிமீட்டர்
சென்டிமீட்டர்	.... cm = 1 m

3. கீழே தரப்பட்டுள்ள அளவுகளை மதிப்பில் மாற்றம் வராமல் SI அலகுக்கு மாற்றி எழுதவும்.

a) 2000 g b) 1 h c) 1.5 km d) 200 cm

4. நிறையின் பல்வேறு அலகுகள் தரப்பட்டுள்ளன. இந்த அலகுகளை அவற்றின் மதிப்பின் ஏறுவரிசையில் எழுதவும்.

a) கிலோகிராம் b) மில்லிகிராம் c) குவின்டால் d) கிராம்

தொடர் செயல்பாடுகள்

- முற்காலங்களில் நீளம், நிறை ஆகியவற்றுக்கு நமது நாட்டில் பயன்படுத்தப்பட்ட பல்வேறு அலகுகளைக் கண்டுபிடித்து ஸ்லைடு விளக்கக் காட்சி / சார்ட் தயாரிக்கவும்.
- அலகு எழுதும் போது கவனிக்க வேண்டியவற்றைக் குறித்து ஒரு கருத்தரங்கக் கட்டுரை தயாரிக்கவும்.

2

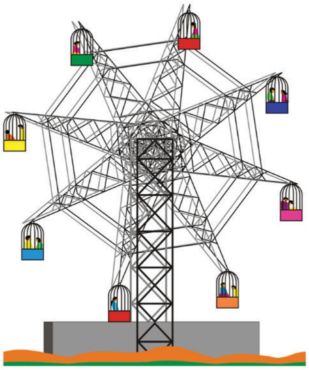
இயக்கமும் விசையும்

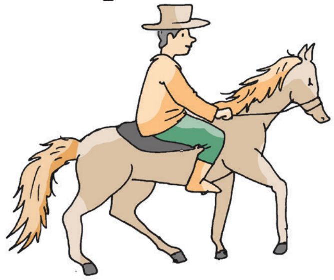
படம் 2.1

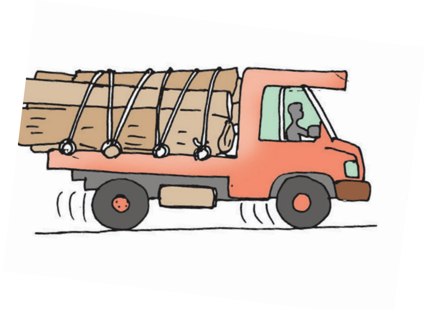
ஆசிரியர்	:	நீங்கள் இப்போதும் வகுப்பு தொடங்கும் போது இருந்த இடத்தில்தான் அமர்ந்திருக்கிறீர்களா?
மாணவர்கள்	:	ஆம். எங்கள் இருப்பிடம் மாறவில்லை.
ஆசிரியர்	:	ஆனால் உங்கள் இருப்பிடம் மாறிவிட்டதே

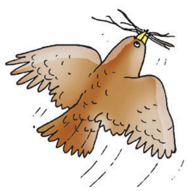
மாணவர்களின் இருப்பிடம் மாறிவிட்டது என்று ஆசிரியர் கூறக் காரணம் என்னவாக இருக்கும்?

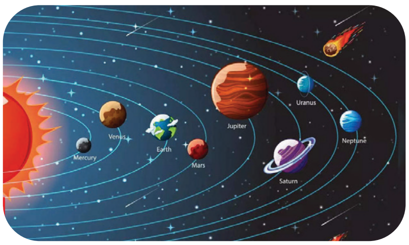
அன்றாட வாழ்க்கையில் நாம் எப்போதும் ஏதாவது செயல்களில் ஈடுபட்டுக் கொண்டிருக்கிறோம் அல்லவா? ஓடுதல், விளையாடுதல், நடத்தல் போன்ற சூழல்களில் எல்லாம் நாம் இயங்குகின்றோம். பறவை பறப்பது, வாகனம் ஓட்டுவது, மரத்தின் இலைகள் காற்றில் ஆடுவது போன்ற அனைத்தும் இயக்கத்தின் வெவ்வேறு வடிவங்களாகும்.

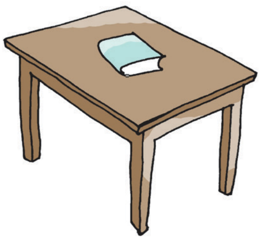












படம் 2.2

ஒரு பொருள் இயங்குகின்றதா என்பதை நாம் எவ்வாறு புரிந்துகொள்ளலாம்? மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்து பார்க்கவும். படத்தில் என்னென்ன சூழல்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

- சுழலும் இராட்சதச் சக்கரத்திலிருக்கும் குழந்தை
-
-
-
-
-

இவற்றில் சுற்றுப்புறத்துடன் ஒப்பிடும் போது நிலை மாறுபவையையும், நிலை மாறாதவையையும் அட்டவணைப்படுத்தவும்.

சுற்றுப்புறத்துடன் ஒப்பிடும்போது நிலை மாறுபவை	சுற்றுப்புறத்துடன் ஒப்பிடும்போதுநிலை மாறாதவை
•	•
•	•

அட்டவணை 2.1

சுற்றுப்புறத்துடன் ஒப்பிடும்போது நிலை மாறுபவை இயக்க நிலையிலும் நிலை மாறாதவை ஓய்வு நிலையிலும் இருப்பதாக கருதப்படுகிறது. சுழலும் இராட்சதச் சக்கரத்தில் இருக்கும் ஒரு குழந்தை அருகிலிருக்கும்

குழந்தையுடன் ஒப்பிடும்போது இயக்கத்தில் உள்ளதா? ஆனால், தரையில் நிற்கும் ஒருவருடன் ஒப்பிடும்போதோ?

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சூழல்கள் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளதைக் கவனிக்கவும். பொருத்தமான கட்டத்தில் ✓செய்து அட்டவணையை நிரப்பவும்.

சூழல்கள்	அடிப்படையாக்கும் பொருள் (குறிப்பாயம்)	இயக்கநிலை	ஓய்வுநிலை
சுழலும் இராட்சதச் சக்கரத்தில் இருக்கும் குழந்தை	அருகிலிருக்கும் குழந்தையுடன் ஒப்பிடும்போது		
	தரையில் நிற்கும் ஒருவருடன் ஒப்பிடும்போது		
குதிரை சவாரி செய்யும் நபர்	குதிரையுடன் ஒப்பிடும்போது		
	தரையுடன் ஒப்பிடும்போது		
பறக்கும் கிளியின் அலகில் இருக்கும் மரக்கிளை	கிளியிடன் ஒப்பிடும்போது		
	தரையில் நிற்கும் ஒருவருடன் ஒப்பிடும்போது		
சூரிய குடும்பத்தில் உள்ள பூமி	சூரியனுடன் ஒப்பிடும்போது		
	சந்திரனுடன் ஒப்பிடும்போது		
ஓடிக் கொண்டிருக்கும் லாரியில் உள்ள மரத்தடி	லாரியுடன் ஒப்பிடும்போது		
	இரு பக்கங்களிலும் உள்ள மரங்களுடன் ஒப்பிடும்போது		
மேசை மேல் இருக்கும் புத்தகம்	மேசையுடன் ஒப்பிடும்போது		
	சூரியனுடன் ஒப்பிடும்போது		

அட்டவணை 2.2

அட்டவணையிலிருந்து என்ன புரிந்துகொள்ளலாம்? ஒரு பொருள் இயங்குகிறதா என்பதைத் தீர்மானிப்பது வேறு ஒரு பொருளை அடிப்படையாக வைத்து அல்லவா? அடிப்படையாக்கிய பொருளைக் குறிப்பாயம் என்று கூறலாம்.

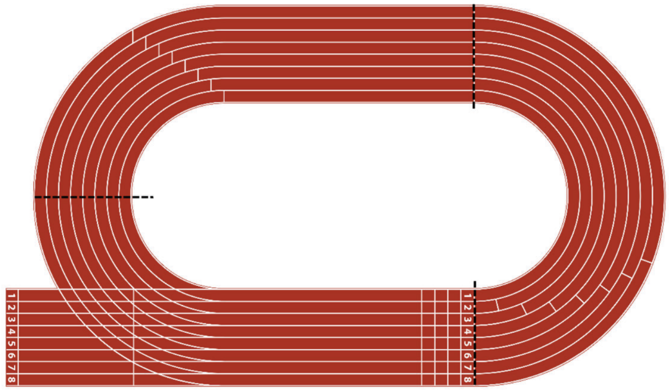
ஒரு பொருளின் இயக்க நிலையையோ ஓய்வுநிலையையோ தீர்மானிப்பதற்கு அடிப்படையாக்கும் பொருள் குறிப்பாயம் எனப்படும்.

குறிப்பாயப் பொருளுடன் ஒப்பிடும்பொது நிலை மாறினால் அந்தப்பொருள் இயக்கத்திலுள்ளது என்றும் நிலை மாறாமல் இருந்தால் ஓய்வு நிலையில் உள்ளது என்றும் கூறலாம். இயங்கும்

பொருட்களுக்கு இடப்பெயர்ச்சி ஏற்படுகின்றது. இடப்பெயர்ச்சியின் அளவு எவ்வாறு கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது என்பதைப் பார்ப்போம்.

தூரம்

400 மீ ஓடுபாதையின் (Track) படம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 2.3

இந்த ஓடுபாதையில் இரண்டு சுற்றுகளைப் பூர்த்தி செய்த ஓட்டப்பந்தய வீரர்கள் பயணித்த பாதையின் நீளம் எவ்வளவு?

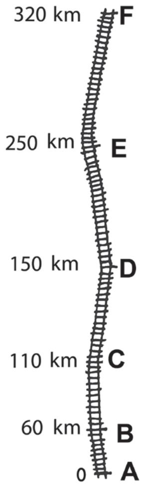
> ஒரு பொருள் பயணித்த பாதையின் நீளம் தூரம் ஆகும்.
> தூரத்தின் SI அலகு மீட்டராகும்.

தூரமானி (ஓடோமீட்டர்)

படம் 2.4

வாகனங்களில் பயணித்த தூரத்தைக் காட்டும் கருவியை நீங்கள் கவனித்திருக்கிறீர்களா? இது தூரமானி ஆகும். தூரமானியில் பயணித்த தூரம் கிலோமீட்டரில் பதிவு செய்யப்படுகிறது.

1 km = 1000 மீ என்பது தெரியும் அல்லவா? உங்களுக்குப் பழக்கமான ஒரு வாகனம் இதுவரை பயணித்த தூரத்தைத் தூரமானியைப் பார்த்து புரிந்துகொள்ளுங்கள்.



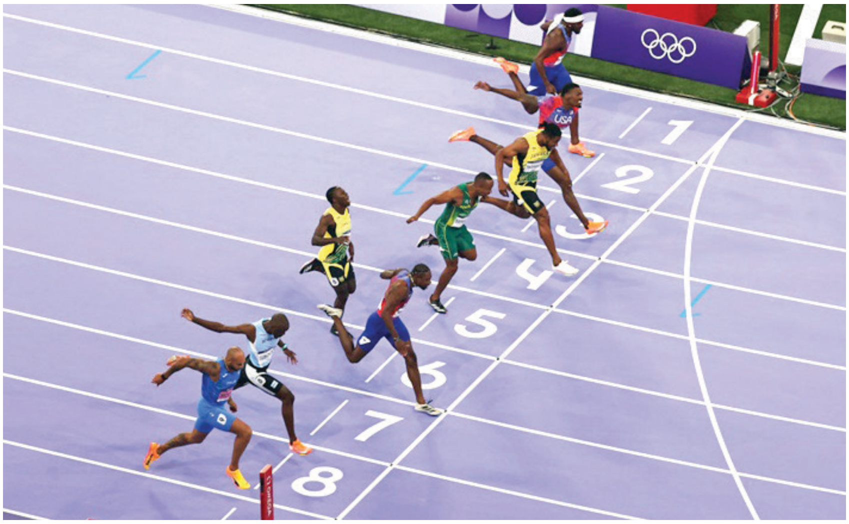
படம் 2.5

ஒரு இரயில் A யிலிருந்து F வரை பயணித்த இரயில் பாதை படத்தில்காட்டப்பட்டுள்ளது.ஒவ்வொருஇடத்தைஅடையும்போதும் இரயில் பயணித்த தூரத்தை அட்டவணைப்படுத்திப் பார்க்கவும்.

இடம்	பயணித்த தூரம்
A இல் இருக்கும்போது	
B ஐ அடையும்போது	
C அடையும்போது	
D அடையும்போது	
E அடையும்போது	
F அடையும்போது	

அட்டவணை 2.3

வேகம்



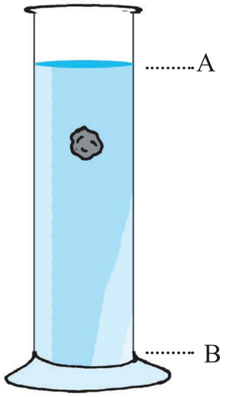
படம் 2.6

ஒலிம்பிக்கில் நடந்த 100 m ஓட்டப்பந்தயத்தின் புகைப்படம் மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் வெற்றி பெற்றவரைக் கண்டுபிடிப்பது எவ்வாறு? குறைந்த நேரத்திற்குள் 100 m ஓடிமுடித்த வீரரே வெற்றி பெறுபவர்.

நாம் ஒரு சோதனை செய்து பார்ப்போம்.

உயரமான ஒரு கண்ணாடி முகவையை எடுக்கவும். அதன் மேலேயும் கீழேயும் முறையே A, B எனக் குறிக்கவும். கண்ணாடி முகவையில் கிளிசரின் ஊற்றி மேலிருந்து ஒரு கல்லை இடவும். கல் A யிலிருந்து B ஐ அடைவதற்கு எடுத்துக்கொண்ட நேரத்தை நிறுத்துக் கடிகாரம் பயன்படுத்தி கண்டுபிடிக்கவும்.

- கல் B ஐ அடையும் நேரம் = ...
- பயணித்த தூரம் = ...
- ஒரு வினாடியில் கல் பயணித்த தூரம் = ...



படம் 2.7

> அலகு நேரத்தில் பொருள் பயணித்த தூரம் வேகம் ஆகும்.
> வேகத்தின் SI அலகு m/s ஆகும்.

வேகத்தில் SI அலகு m/s என்றாலும் வாகனங்களின் வேகம் பொதுவாக km/h இல் குறிப்பிடப்படுகிறது.

km/h, m/s என்பவற்றிற்கிடையே உள்ள தொடர்பை பார்க்கவும்.

$$1 \text{ km/h} = \frac{5}{18} \text{ m/s}$$

இது எவ்வாறு கிடைத்தது என்று விளக்கலாமா?

படம் 2.8

- A என்ற பேருந்து 5 s இல் 75 m பயணித்தது. B என்ற பேருந்து 7 s இல் 112 m பயணித்தது. எந்தப் பேருந்து கூடுதல் வேகத்தில் பயணித்தது?

வாகனங்களின் வேகத்தைக் காட்டும் கருவியே ஸ்பீடோ மீட்டர் (படம் 2.8).

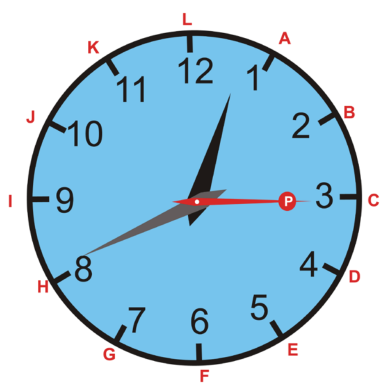
பள்ளிக்கூட விளையாட்டு விழாவில் 3 மாணவர்கள் பங்குபெற்றதன் விவரங்கள் கீழே அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவர்களில் வேகம் கூடிய நபரைக் கண்டுபிடிக்க முடியுமா?

மாணவன்	தூரம்	நேரம்	வேகம்
A	400 m	180 s	
B	400 m	120 s	
C	400 m	400 s	

அட்டவணை 2.4

ஒரு வினாடியில் பயணித்த தூரம் வேகம் ஆகும் ஒரு வினாடியில் பயணித்த தூரம் எப்போதும் ஒரே போல் இருக்குமா? நாம் பரிசோதிக்கலாம்.

சீரானவேகம், சீரற்ற வேகம்



படம் 2.9

கடிகாரத்தின் டயல் படத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. வினாடி ஊசியின் முனையின் (படத்தில் P) இயக்கத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு அட்டவணையை நிரப்பவும். வெவ்வேறு புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள தூரத்தை ஒரு நூலைப் பயன்படுத்தி அளவிடலாம் அல்லவா?

இடப் பெயர்ச்சி	தூரம் (m)	நேரம் (s)
A யில் இருந்து C க்கு		10
C யில் இருந்து E க்கு		10
E யில் இருந்து G க்கு		10

இடப்பெயர்ச்சி	தூரம் (m)	நேரம் (s)
A யில் இருந்து D க்கு		15
D யில் இருந்து G க்கு		15
G யில் இருந்து J க்கு		15

அட்டவணை 2.5

- ஒவ்வொரு 10 வினாடியிலும் பயணித்த தூரம் எவ்வளவு?
- ஒவ்வொரு 15 வினாடியிலும் பயணித்த தூரம் எவ்வளவு?

சமகால இடைவேளைகளில் பயணித்த தூரம் சமமாக இருக்குமல்லவா. பொருட்களின் இத்தகைய இயக்கம் சீரானது. சீரான வேகத்தின் வரையறை எழுதுவோம்.

ஒரு பொருள் சமகால இடைவேளைகளில் சமதூரம் பயணித்தால் அது சீரான வேகத்தில் அமையும்.

ஆனால் அன்றாட வாழ்க்கையில் உள்ள அனைத்து இயக்கங்களும் இப்படித்தான் இருக்குமா?

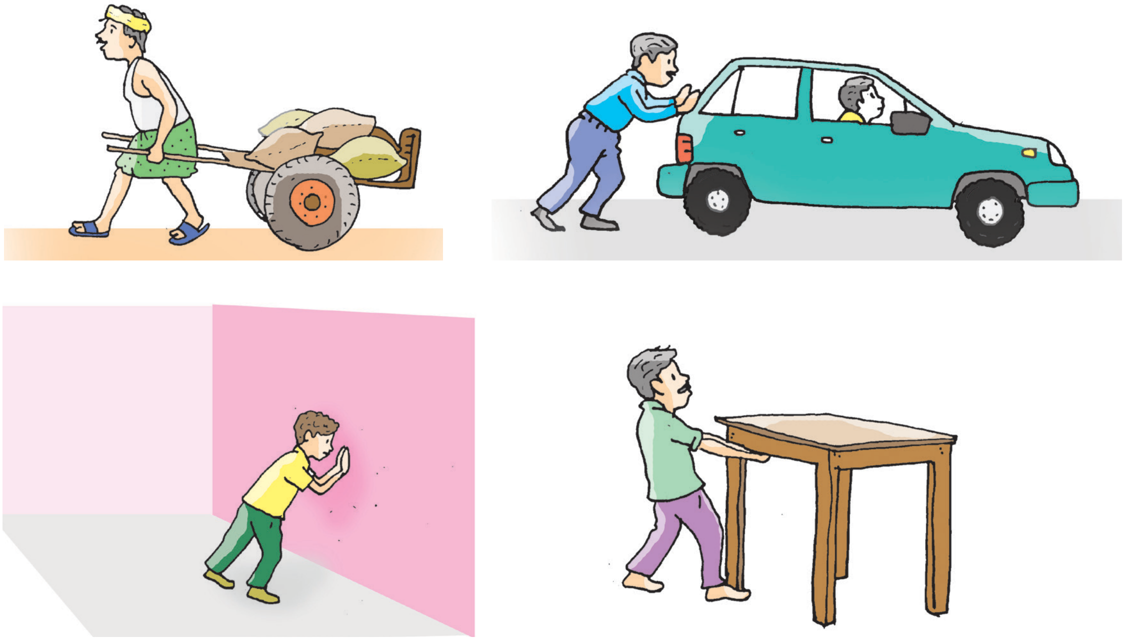
பறவைகள் பறப்பதும் மனிதர்கள் நடப்பதும் பந்து உருண்டு செல்வதும் சீரான வேகத்தில் இல்லை. இவை அனைத்தும் சீரற்ற வேகத்தில் உள்ள இயக்கங்களாகும். சீரற்ற வேகத்திற்கான வரையறையை எழுதிப்பார்க்கவும்.

சாலைகளில் மெதுவாகச் செல்லும் மிதிவண்டிகள் முதல் சீறிப்பாயும் வாகனங்கள் வரை நாம் காண்கிறோம். அதிக வேகத்தாலும் கவனக்குறைவாலும் ஒவ்வொரு நாளும் சாலை விபத்துகள் ஏற்படுகின்றன. இதுபோன்ற விபத்துகளைத் தவிர்க்க நாம் என்னென்ன செய்யலாம்? கலந்துரையாடல் நடத்தவும்.

பொருட்களின் இயக்கத்தைக் குறித்து தெரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா. இயக்கம் ஏற்படுவதற்கான காரணத்தைக் குறித்து சிந்தித்தது உண்டா?

விசை

படத்தில் என்னென்ன பார்க்கிறீர்கள்?



படம் 2.10

இந்த சூழல்களில் எல்லாம் ஒரு உந்துதலை அல்லது இழுத்தலை காண்கிறோம் அல்லவா? இதுவே விசை. ஆனால் உந்தும் போதும் இழுக்கும் போதும் மட்டுமா விசை பயன்படுத்தப்படுகிறது? படங்களைப் பாருங்கள்.

படம் 2.11

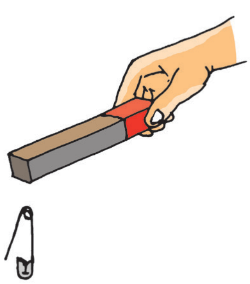
இங்குவடிவத்தை மாற்றவும், திசையை மாற்றவும் இயங்கும் பொருளை ஓய்வு நிலைக்கு மாற்றவும் விசை பயன்படுத்தப்படுவதைக் காணமுடிகிறது.

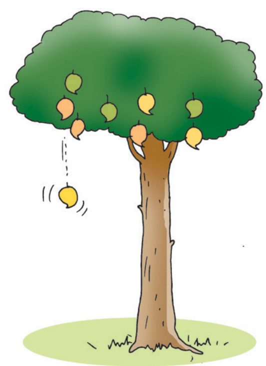
விசைக்கு ஒரு வரையறை எழுதுங்கள்.

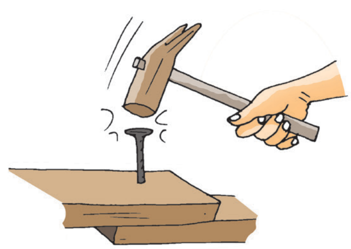
இந்த அனைத்து சூழல்களிலும் பொருளுடன் நேரடித் தொடர்பின் மூலம் விசை பயன்படுத்தப்படுகிறது. அனைத்து சூழல்களிலும் நேரடித் தொடர்பு தேவையா?

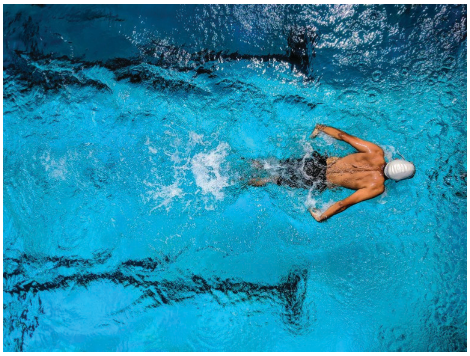
தொடர்பு விசை, தொடர்பற்ற விசை

படங்களைப் பரிசோதிக்கவும்.









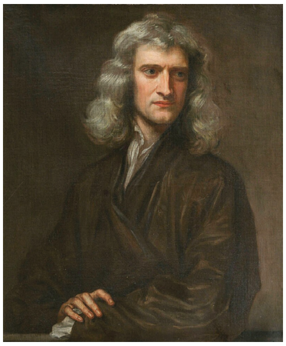
படம் 2.12

ஒவ்வொரு படத்திலும் பயன்படுத்தப்படும் விசை தொடர்பின் வழியாகவா அல்லது தொடர்பற்றதன் வழியாகவா என்பதை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

சூழல்கள்	விசை	தொடர்பின் வழியாக / தொடர்பின்றி
மாங்காய் கீழே விழுகிறது	பூமியின் ஈர்ப்பு விசை	
காற்றில் ஆடிவிழும் இலைகள்		

அட்டவணை 2.6

தொடர்பு விசை என்பது பொருள்கள் ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொள்ளும் போது உணரப்படும் விசையாகும். தொடர்பற்ற விசை என்பது பொருள்கள் ஒன்றோடொன்று தொடர்பில்லாமல் உணரப்படும் விசையாகும்.



சர் ஐசக் நியூட்டன்

படம் 2.13

விசையின் அலகு நியூட்டன் ஆகும். இதை N என்ற எழுத்தால் குறிக்கலாம். இது அறிவியலாளரின் பெயரின் முதல் எழுத்து என்பதால் ஆங்கிலத்தில் உள்ள பெரிய எழுத்து பயன்படுத்தப்படுகிறது என்று தெரியும் அல்லவா?

உராய்வுவிசை (Frictional Force)

தரையில் சுதந்திரமாக உருண்டு செல்லும் பந்து சிறிது நேரம் கழித்து ஒய்வு நிலையை அடைவதைக் காணலாம். இதற்குக் காரணமான விசை எது?

நாம் ஒரு செயலைச்செய்து பார்க்கலாம்.

ஒரு பக்கம் பளபளப்புத்தன்மை உடையதும் மறுபக்கம் சொரசொரப்பானதுமான ஒரு மரத்துண்டை எடுக்கவும். பளபளப்பான மேற்பரப்பைச் சாய்வுதளம் வழியாக இழுத்து நீக்கவும். பின்னர்

படம் 2.14

சொரசொரப்பான மேற்பரப்பை சாய்வுதளம் வழியாக நீக்க முயற்சிக்கவும்.

என்ன வேறுபாடு உணரப்படுகிறது?

சொரசொரப்பான மேற்பரப்பில் நீக்குவதற்கு எதிராக கூடுதல் விசை உணரப்படுகிறது. இதுவே உராய்வு விசை. கூடுதல் உராய்வு உள்ள சூழலில் வேகம் குறைவதைக் காணமுடிகிறது.

ஒரு மேற்பரப்பு மற்றொரு மேற்பரப்பு வழியாக இயங்கும் போதோ அல்லது இயங்க முயற்சிக்கும் போதோ அவற்றின் சார்பு இயக்கத்தை எதிர்க்கும் முறையில் மேற்பரப்புகளுக்கிடையில் இணையாக ஒரு விசை செயல்படுகிறது. இதுவே உராய்வு விசை.

இந்தச் செயல்பாட்டைப் பாருங்கள். (படம் 2.15)

படம் 2.15

கடினமான மேற்பரப்பு வழியாக எடை அதிகமான ஒரு பெட்டியை நகர்த்தவும். அதே பெட்டியை ஒரு சக்கர தள்ளுவண்டியில் வைத்து நீக்கவும். என்ன வேறுபாட்டைப் பார்க்க முடிகிறது? பெட்டி வேகமாக நகருகிறதா? இங்கு உராய்வு அதிகரிக்கிறதா அல்லது குறைகிறதா?

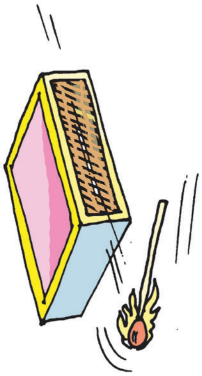
நகர்த்தி நீக்கும்போது உராய்வு உருவாகிறது. இதைச் நழுவு உராய்வு என்று கூறலாம். சக்கர தள்ளுவண்டியைப் பயன்படுத்தும் போது சக்கரம் உருளுகிறது. இது உருள் உராய்வு ஆகும். நழுவு உராய்வு, உருள் உராய்வை விட அதிகமாகும்.

உராய்வு எங்கெல்லாம் பயன்படுத்தப்படுகிறது?

உராய்வு அன்றாட வாழ்க்கையில்

உங்கள் உள்ளங்கைகளை ஒன்றாகத் தேய்க்கவும். வெப்பத்தை உணர முடிகிறதல்லவா?

தீக்குச்சியை உரசும் போதும் லைட்டரைப் பற்றவைக்கும் போதும் இச்செயல்தான் நடைபெறுகிறது.



உராய்வின் பிற நன்மைகள் என்னென்ன என்று எழுதிப்பாருங்கள்.

- பொருள்களை உறுதியாகப் பிடிக்க உதவுகிறது.
- நமக்கு நடக்க முடிகிறது.
- ஓடும் வாகனங்கள் நழுவாமல் செல்ல உதவுகிறது.
-
-

படம் 2.16

உராய்வின் நன்மைகளைப் புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா? உராய்வு எப்போதும் நன்மை பயக்குமா? கீழே கொடுக்கப்பட்ட சூழல்களைப் பகுப்பாய்வு செய்து பார்க்கவும்.

டயர் தேய்மானம்

கால்மூட்டின் தேய்மானம்

படம் 2.17

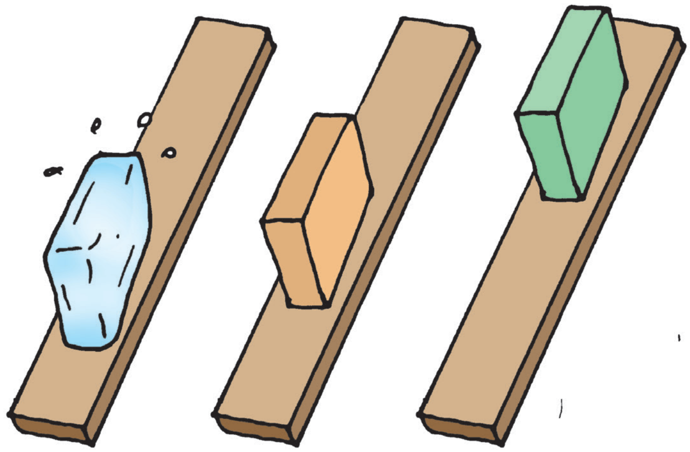
உராய்வினால் வேறு தீமைகளும் இல்லையா?

- தொடர்பில் வரும் பகுதிக்குத் தேய்மானம் ஏற்படுகிறது.
- இயந்திரபாகங்களுக்கிடையில் சீரான இயக்கத்திற்குத் தடை நேரிடுகிறது.
-

உராய்வைக் குறைப்பதற்கான வழிமுறைகள்

உராய்வைக் குறைப்பதற்கான வழிமுறைகளைக் குறித்து புரிந்து கொள்வதற்காக அதைப் பாதிக்கும் காரணிகளைப் பற்றி தெரிந்துகொள்ள வேண்டாமா?

இந்தச் செயல்பாட்டைச் செய்து பார்க்கவும்.



படம் 2.18

ஒரே நிறையுள்ள மரக்கட்டை, பனிக்கட்டி, இரப்பர் துண்டு ஆகியவற்றை எடுக்கவும். இவற்றை ஒரு சாய்வான மேற்பரப்பின் வழியாக நகர்த்தி நீங்கச் செய்யவும். சாய்வுதளத்துடன் தொடர்பில் வரும் பாகத்தின் பரப்பளவு சமமாகும் முறையில் ஒழுங்கமைக்க வேண்டும். உற்றுநோக்கலை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதவும்.

தொடர்புள்ள மேற்பரப்புகளின் தன்மை உராய்வு விசையை பாதிக்கிறதா?

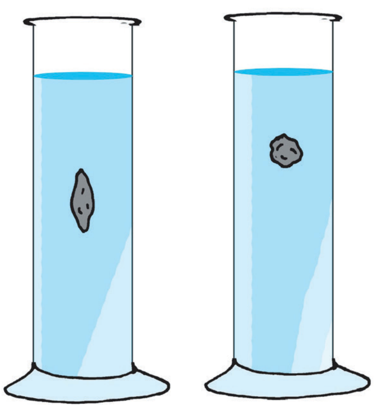
கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சோதனையைச் செய்து பார்ப்போம்.

ஒரு கண்ணாடிக் குடுவையில் தண்ணீர் எடுத்து ஒரே நிறையுள்ள ஒரு உருளைக் கல்லையும் இரு முனைகளும் கூர்மையான ஒரு கல்லையும் தண்ணீரின் வழியாக இடவும்.

வேகமாக கீழே விழுவது எது?

இதிலிருந்து பொருள்களின் வடிவம் உராய்வைப் பாதிக்கிறது என்பதைப் புரிந்துகொள்ளலாம். உராய்வைப் பாதிக்கும் காரணிகளை எழுதிப் பாருங்கள்.

-
-



படம் 2.19

உள்ளங்கைகளை ஒன்றாகத் தேய்க்கும்போது உராய்வு ஏற்படுவதாகப் பார்த்தோம் அல்லவா. கைகளில் எண்ணெய் தடவி ஒன்றாகத் தேய்த்தால் விரைவாக நழுவி நீங்குவதைக் காணலாம். இதிலிருந்து எண்ணெய் தடவும்போது உராய்வு குறைவதாகக் கருதலாம்.

தொடர்பு மேற்பரப்புகளுக்கிடையிலான உராய்வைக் குறைப்பதற்காகத் தேய்க்கும் பொருட்கள் உயவுப்பொருள் (Lubricants) ஆகும்.

உயவுப்பொருட்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் எழுதிப் பார்க்கலாம்.

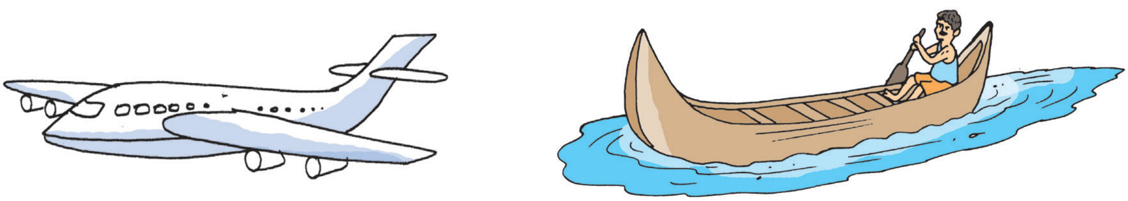
-
-

கிராஃபைட் திடநிலையிலுள்ள ஒரு உயவுப் பொருளாகும். உயர்ந்த வெப்பநிலையில் உள்ள இயந்திரப் பகுதிகளுக்கிடையில் சாதாரணமாகக் கிராஃபைட் உயவுப் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

படம் 2.20

படத்தில் காண்பது போன்று வாகனங்களின் டயருடன் தொடர்புடைய பந்து தாங்கிகளை நீங்கள் கவனித்திருக்கிறீர்களா? இவை அச்சுடன் உள்ள உராய்வைக் குறைக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

விமானம், படகு போன்றவை ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவத்தில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளதன் காரணம் என்ன? படம் 2.19 இல் காட்டப்பட்டுள்ள சோதனையை அடிப்படையாக்கி விவரிக்கலாமா?


படம் 2.21

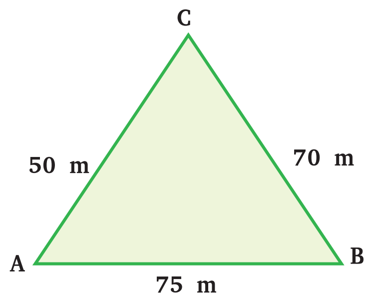
உராய்வைக் குறைக்கும் முறையில் வடிவத்தை மாற்றி அமைப்பதை வரிவடிவம் (Streamlining) என்று கூறுவர்.

உராய்வைக் குறைப்பதற்கான பல்வேறு வழிமுறைகளை எழுதவும்.

-
-

மதிப்பிடலாம்

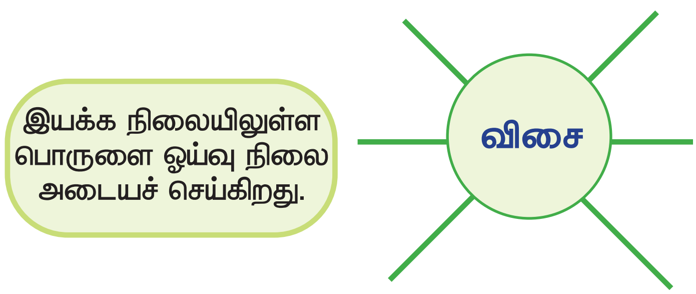
1. ஒரு கார் A யிலிருந்து 75 m தொலைவில் உள்ள B என்ற புள்ளியை அடைகிறது. காரின் வேகம் 25 m/s ஆகும். 30 m/s வேகமுள்ள மற்றொரு கார் A யிலிருந்து புறப்பட்டு. C வழியாக B ஐ அடைகிறது. முதலாவதாக B இல் வந்து சேரும் கார் எது?



2 ஒரு பேருந்து C யில் இருந்து புறப்பட்டு 7 s இல் D என்ற புள்ளியை அடைகிறது. பேருந்தின் வேகம் 50 m/s எனில் C யிலிருந்து D எவ்வளவு தொலைவில் உள்ளது என்பதைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

3 12000 m தொலைவிலிருந்து இடி முழக்கம் நமக்குக் கேட்பதற்கு எவ்வளவு நேரம் ஆகும்? (ஒலியின் வேகம் = 340 m/s)

4. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சொற்சூரியனைப் பூர்த்திச் செய்யவும்.



தொடர் செயல்பாடுகள்

1. சாலைவிபத்துகளைக் குறைப்பதற்கான வழிமுறைகள் குறித்த கருத்தரங்குக் கட்டுரையைத் தயாரித்து வகுப்பறையில் வெளியிடவும்.

2. அன்றாட வாழ்க்கையில் உராய்வு என்ற தலைப்பில் ஒரு அறிவியல் கட்டுரையைத் தயாரிக்கவும்.

3

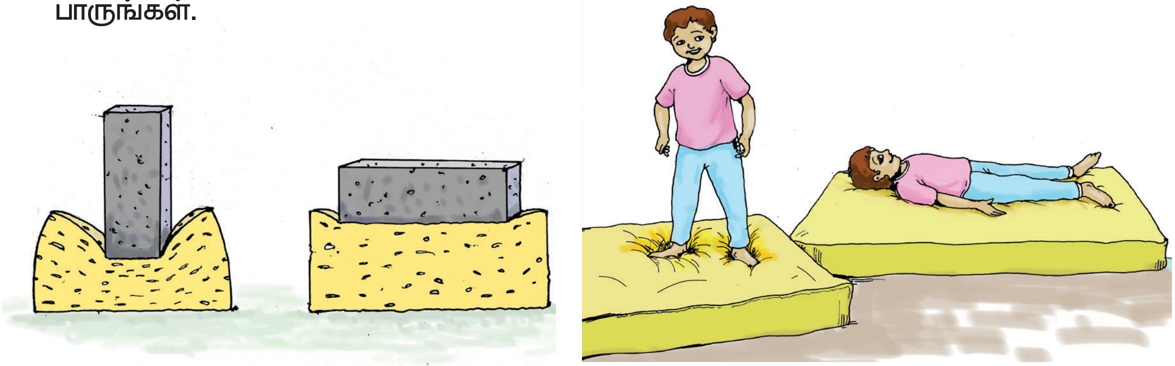
அழுத்தம்

படம் 3.1

ஓட்டுநர் இவ்வாறு கூறியதற்கான காரணம் என்ன?

பல்வேறு வகையான விசைகளைக் குறித்து நாம் படித்து இருக்கின்றோம் அல்லவா? பூமி அனைத்துப் பொருட்களின் மீதும் ஓர் ஈர்ப்பு விசையைச் செலுத்துகிறது. அதுதான் பொருளின் எடை.

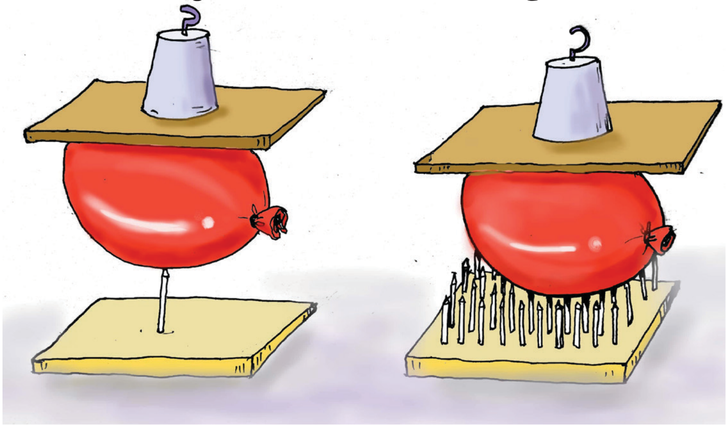
ஓர் எடை பல்வேறு முறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றதை விளக்கும் படங்களைப் பாருங்கள்.



படம் 3.2

ஒரு செங்கல் ஸ்பாஞ்சில் செங்குத்தாகவும் கிடைமட்டமாகவும் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டு சூழ்நிலைகளிலும் அதன் எடையில் மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை அல்லவா? எனில் ஸ்பாஞ்ச் ஒரு போலவா தாழ்கிறது?

மெத்தையில் நிற்கும் போதும் படுக்கும் போதும் மாணவனின் எடையில் மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை. இருப்பினும் நிற்கும் போதல்லவா மெத்தை அதிகமாகத் தாழ்ந்து போகிறது. இதற்குக் காரணம் என்ன? ஒரு செயல்பாட்டைச் செய்து பார்க்கலாம்.



படம் 3.3

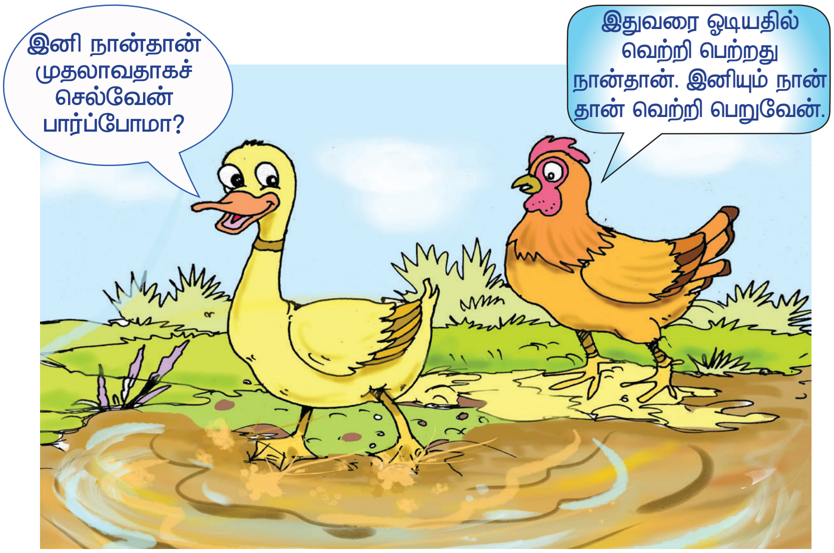
அட்டைப் பெட்டியில் ஒரு குண்டூசியைப் பொருத்தி, அதன் மேல் படத்தில் காண்பது போன்று ஒரு பலூனை வைக்கவும். பலூனின் மேல் சிறிய எடையை வைத்துப் பார்க்கவும். பலூன் உடைந்து போகிறது அல்லவா? குண்டூசிகளை மிக நெருக்கமாகப் பொருத்தவும். இதே எடையைப் பலூனின் மேற்பகுதியில் வைக்கவும். மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்பாடுகளின் உற்று நோக்கல் முடிவுகளைத் தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் எழுதவும்.

சூழல்		தொடர்பில் வருகின்ற மேற்பரப்பளவு (கூடுதல் /குறைவு)	உற்று நோக்கல் முடிவு
ஸ்பாஞ்சில் செங்கல் வைக்கப்படுகிறது	செங்குத்தாக வைக்கும் போது		
	கிடைமட்டமாக வைக்கும் போது		
மெத்தையில் மாணவன்	நிற்கும்போது		
	படுக்கும் போது		
குண்டூசியின் மேற்பகுதியில் பலூன் வைக்கப்படுகிறது	ஒரு குண்டூசியைப் பயன்படுத்திய போது		
	அதிக குண்டூசிகளைப் பயன்படுத்திய போது		

படம் 3.1

அட்டவணையைப் பகுப்பாய்வு செய்யவும். ஒரே விசை செயல்படுகின்ற சூழல்களின் மேற்பரப்பளவு மாறும் போது வேறுபட்ட முடிவுகள் கிடைக்கின்றன அல்லவா? இதற்குக் காரணம் அழுத்தத்தில் உள்ள வேறுபாடு ஆகும். அழுத்தம் என்றால் என்ன?

ஓர் அலகுப் பரப்பளவில் செங்குத்தாகச் செயல்படும் விசையே அழுத்தம்.



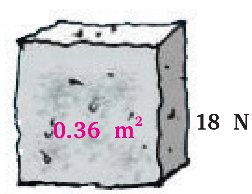
படம் 3.4

போட்டியில் வெற்றி பெறுபவர் யார்? உங்கள் கருத்தைப் பதிவு செய்யவும். இதற்குக் காரணம் என்ன?

அழுத்தம் அளக்கலாம்

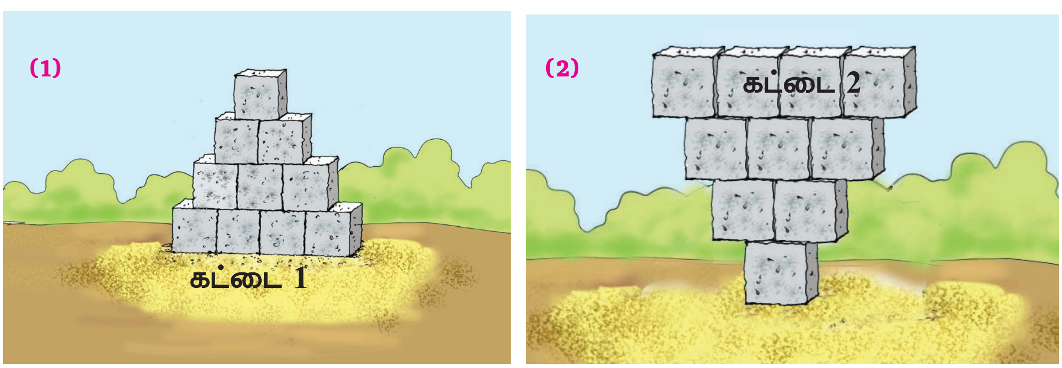
மணலில் வைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு கான்கிரீட் கட்டைகளின் படத்தைக் கவனியுங்கள். (படம் 3.5)

இவை ஒவ்வொன்றும் 18 N நிறை கொண்ட கான்கிரீட் கன சதுரங்களால் ஆனவை என்பதைக் கற்பனை செய்யவும். கன சதுரத்தின் ஒரு பக்கத்தின் பரப்பளவு $0.36\ m^2$ என்று கற்பனை செய்யவும். (படம் 3.6)



படம் 3.6

படத்தின் அடிப்படையில் அட்டவணையை நிரப்பவும்.



படம் 3.5

அளவுகள்	கட்டை 1	கட்டை 2
மணலில் செயல்பட்ட விசை		
தொடர்பில் வருகின்ற மேற்பரப்பளவு		
ஓர் அலகுப் பரப்பளவில் செயல்படும் விசை		

அட்டவணை 3.2

கான்கிரீட் கட்டையின் எடை அல்லவா மணலில் செங்குத்தாக செயல்பட்டது. இதை உந்து விசை என்று அழைப்பர்.

ஒரு பரப்பில் செங்குத்தாக செயல்படும் விசையை உந்துவிசை என்பர்.

ஓர் அலகு பரப்பளவில் செயல்படும் விசையை நாம் கண்டறிந்தோம் அல்லவா. இதுதான் அழுத்தம். அழுத்தத்திற்கு ஒரு சமன்பாட்டை எழுதிப் பார்ப்போம்.

அழுத்தத்தை P என்றும் உந்து விசையை F என்றும் பரப்பளவை A என்றும் குறிப்பிட்டால், $P = \frac{F}{A}$

$$\text{அழுத்தம்} = \frac{\text{உந்துவிசை}}{\text{பரப்பளவு}}$$

அழுத்தத்தின் அலகு என்னவாக இருக்கும்?

$$\text{அழுத்தத்தின் அலகு} = \frac{\text{உந்துவிசையின் அலகு}}{\text{பரப்பளவின் அலகு}}$$

அழுத்தத்தின் SI அலகே பாஸ்கல்.

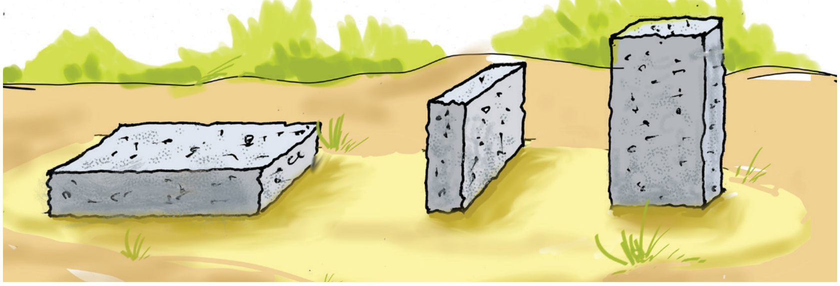
1 பாஸ்கல் = 1 N/m^2

என்றால் மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கான்கிரீட் கட்டை மணல் மீது செலுத்திய அழுத்தத்தைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

- கான்கிரீட் கட்டை 1 செலுத்தும் அழுத்தம் = ---------------------------
- கான்கிரீட் கட்டை 2 செலுத்தும் அழுத்தம் = ---------------------------

நாம் ஒரு சூழலை பகுப்பாய்வு செய்யலாம்.

100 நியூட்டன் எடையுள்ள ஒரு கான்கிரீட் கட்டை மணலில் மூன்று வெவ்வேறு முறைகளில் படத்தில் காட்டியபடி வைக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 3.7

- எந்த முறையில் வைக்கப்படும்போது அதிக அழுத்தம் செயல்படுகிறது?
- எந்த முறையில் வைக்கப்படும்போது கான்கிரீட் கட்டை மணலில் அதிகமாகத் தாழ்ந்து போகிறது எதனால்?

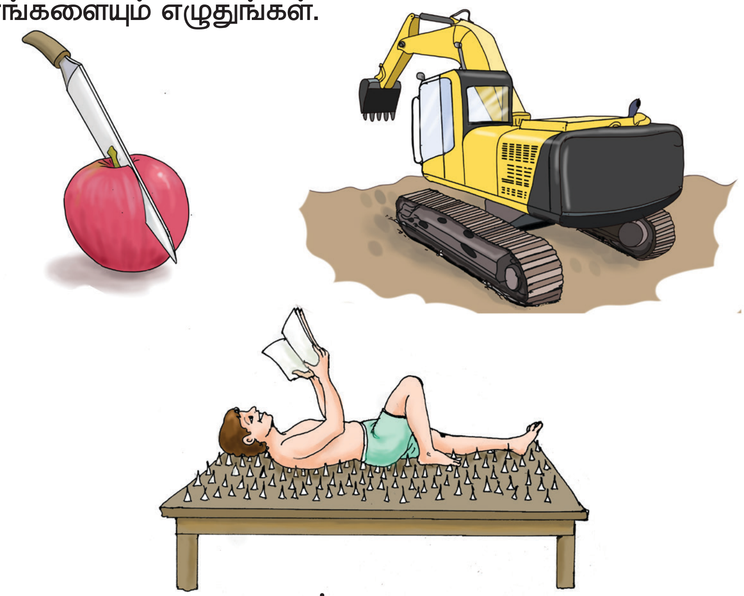
உந்துவிசை நிலையாக இருக்கும் சூழல்களில், அழுத்தம் மேற்பரப்பளவிற்கு எதிர் விகிதத்தில் இருக்கும். அதாவது, மேற்பரப்பளவு கூடும் போது அழுத்தம் குறையவும் மேற்பரப்பளவு குறையும்போது அழுத்தம் கூடவும் செய்கிறது.

பலகை போட்டால் வண்டி சேற்றில் இறங்காது என்று ஓட்டுநர் கூறியதன் காரணம் இப்போது புரிந்ததல்லவா.

உங்கள் பள்ளிப் பையை ஒரு மெல்லிய நூலைக் கட்டி அதைத் தூக்க முயற்சிக்கவும் என்ன ஏற்பட்டது? நூலிற்குப் பதிலாக படத்தில் உள்ளதைப் போன்று அகலமான நாடாவைப் பயன்படுத்தி தூக்கினாலோ? உணரப்பட்ட வேறுபாட்டிற்கான காரணம் பரப்பளவுடனும் அழுத்தத்துடனும் தொடர்பு படுத்தி விளக்கலாம் அல்லவா?

படம் 3.8

இதேபோல், படத்தில் தரப்பட்டுள்ள எடுத்துக்காட்டுகளுக்கான காரணத்தைக் கண்டறியவும். கூடுதல் சூழல்களையும் காரணங்களையும் எழுதுங்கள்.



படம் 3.9

- கத்தியின் விளிம்பு மெல்லியதாக உருவாக்கப்படுகிறது.
- மண் அகற்றும் இயந்திரங்கள் மற்றும் போர் டாங்கிகளின் சக்கரங்கள் அகலமான சங்கிலிகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.
-
-

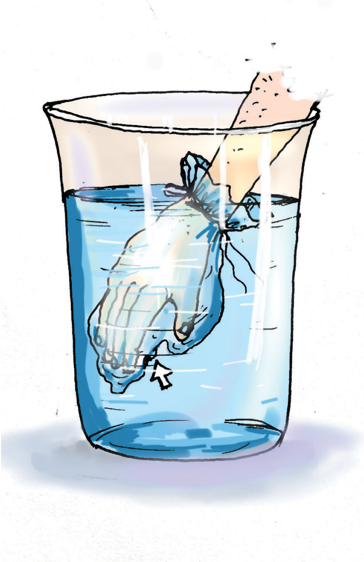
திரவ அழுத்தம்

திடப் பொருட்கள் மட்டுமா அழுத்தம் செலுத்துகின்றன? திரவங்களும் வாயுக்களும் அழுத்தம் செலுத்துகின்றன அல்லவா?

பின்வரும் செயல்பாட்டைச் செய்து பார்க்கவும்.

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போல் ஒரு பாலித்தின் பையைக் கையில் இறுக்கமாகக் கட்டவும். கையை ஒரு வாளியிலுள்ள தண்ணீரில் மூழ்கச் செய்யவும். பை உங்கள் கையில் ஒட்டவில்லையா? இங்கு பாலித்தீன் பையை அழுத்தியது தண்ணீர் செலுத்திய அழுத்தம் அல்லவா?

திடப்பொருட்களைப் போலவே திரவங்களுக்கும் அழுத்தம் செலுத்த முடியும் என்று புரிந்ததல்லவா? திரவங்கள் அவை அமைந்துள்ள கொள்கலனின் அனைத்துப் பக்கங்களிலும் அழுத்தத்தைச் செலுத்துகின்றன.



படம் 3.10

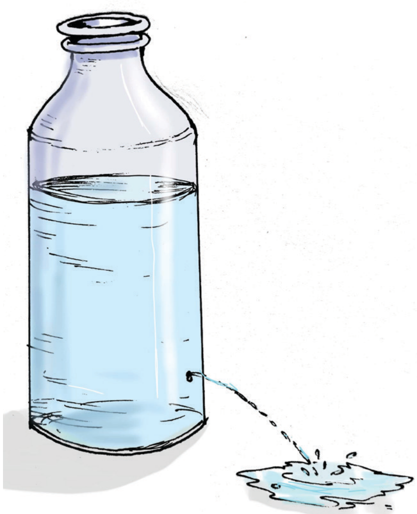
ஒரு திரவம் செங்குத்தாகச் செலுத்தும் விசையே அதன் உந்துவிசை . திரவம் அலகு பரப்பளவில் செலுத்தும் உந்துவிசை திரவ அழுத்தம் எனப்படுகிறது.

திரவ அழுத்தம் எந்தெந்த காரணிகளைச் சார்ந்துள்ளது?

பின்வரும் செயல்பாட்டைச் செய்து பார்க்கலாம்.

ஒரு நெகிழி குப்பியின் அடிப்பகுதியில் ஒரு துளை இடவும். துளையை மூடி, குப்பியில் தண்ணீர் நிரப்பவும். துளையைத் திறந்து, வெளியேறும் நீரின் ஓட்டத்தை உற்றுநோக்கவும்.

வெவ்வேறு வடிவங்கள் மற்றும் அளவுகள் உள்ள குப்பிகள் பயன்படுத்தி சோதனையை மீண்டும் செய்து பார்க்கவும்.



படம் 3.11

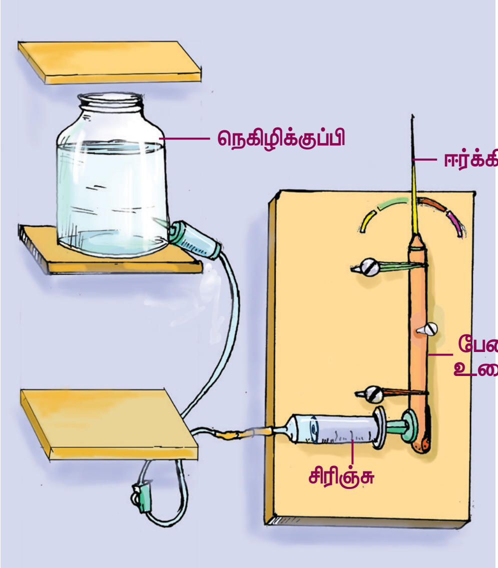
- வேகமாக வெளியேறும் நீரோட்டத்தின் விசை அதிகம் என்றால் அழுத்தமும் அதிகமாக இருக்கும் அல்லவா?
- நீர்மட்டம் குறையும்போது நீரோட்டத்திற்கு ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?

இதிலிருந்து என்ன தீர்மானிக்கலாம்?

திரவத்தின் ஆழம் அதிகரிக்கும் தோறும் அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது.

திரவ அழுத்தம் வேறு எந்தெந்த காரணிகளைச் சார்ந்துள்ளது.

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போல பலகையின் மீது ஒரு சிரிஞ்சைப் பொருத்தவும். ஐ. வி. செட் டியூப்பின் முனையைச் சிரிஞ்சின் நுனியில் இணைக்கவும். சிரிஞ்சின் பிஸ்டனைத் தொடும்படி பால்பாயிண்ட் பேனாவின் உறையைப் பொருத்தவும். பிஸ்டன் இயங்கும் போது பேனா உறை சுழலும் முறையில் ஒழுங்கமைக்கவும். இனி பேனா உறையின் மேல்பகுதியில் ஈர்க்கிலைப் பொருத்தவும். ஐ. வி. செட்டின் மறுமுனையை நெகிழிக் குப்பியில் பொருத்தவும். நெகிழிக் குப்பியில் தண்ணீர் நிரப்பி சிரிஞ்சை விட உயரமாக வைக்கவும்.



படம் 3.12

குப்பியை மேலே உயர்த்தவும். தண்ணீரின் அழுத்தத்தைப் பொறுத்து பிஸ்டன் பயன்படுத்தும் விசையில் மாற்றம் ஏற்படும். பிஸ்டன் பயன்படுத்தப்படும் விசையைப் பொறுத்து ஈர்க்கில் சுழல்கின்றதல்லவா?

- குப்பியை மேலும் உயர்த்தவும். என்ன காண்கிறீர்கள்? காரணம் என்ன?
- தண்ணீருக்குப் பதிலாக உப்புக் கரைசலைப் பயன்படுத்தி சோதனையைத் தொடரவும்..

ஈர்க்கில் அதிகமாகச் சுழல்வதற்கான காரணம் என்ன?

தண்ணீரும் உப்புக் கரைசலும் வெவ்வேறு அடர்த்தி கொண்ட திரவங்களாகும். உப்புக் கரைசலுக்குத் தண்ணீரை விட அடர்த்தி கூடுதல் . அதுவே பிஸ்டன் அதிகமாக நகர்வதற்கும் ஈர்க்கில் அதிகமாகச் சுழல்வதற்கும் காரணமாகும்.

திரவத்தின் அடர்த்தி அது செலுத்தும் அழுத்தத்தில் தாக்கம் செலுத்துகிறது. திரவத்தின் அடர்த்தி அதிகரிக்கும் போது, அழுத்தமும் அதிகரிக்கிறது.

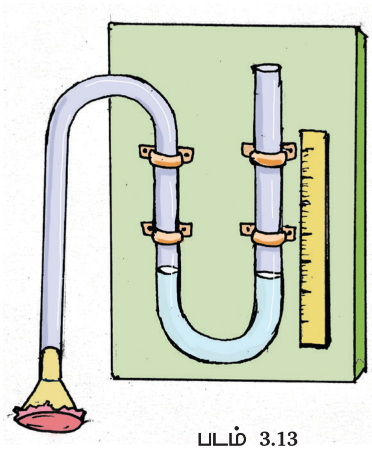
திரவ அழுத்தத்தில் தாக்கம் செய்யும் காரணிகளை நாம் செய்த சோதனைகளின் அடிப்படையில் பட்டியலிட்டாலோ ?

- திரவ மட்டத்தின் உயரம் (h)
- திரவத்தின் அடர்த்தி (d)

திரவ அழுத்தத்தை அளப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் கருவியே அழுத்தமானி.

நாம் ஒரு அழுத்தமானி தயாரிக்கலாமா?

அழுத்தமானி



படம் 3.13

பலகையில் நெகிழி குழாயை 'U' வடிவில் பொருத்தவும். அதில் தண்ணீர் நிரப்பவும். படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள படி குழாயின் திறந்த முனையில் ஒரு புனலை இணைக்கவும். புனலின் பரந்த பகுதியில் பலூனைப் பயன்படுத்தி ஒரு டயப்ரம் உருவாக்கவும். பலகையில் அளவுகோலைப் பொருத்தவும். அழுத்தமானி தயார்.

புனலின் முனையில் விரலால் அழுத்தி அழுத்தம் உருவாக்கவும். குழாயில் காணப்படும் நீர்மட்டங்களுக்கு இடையே வேறுபாட்டைக் காண்கிறீர்கள் அல்லவா? அதிகமாக அழுத்தம் கொடுக்கவும். நீர்மட்டங்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு அதிகரிப்பதைக் காணலாம்.

இனி ஒரு முகவையில் வெவ்வேறு திரவங்களை எடுத்து அழுத்தமானியைப் பயன்படுத்தி அழுத்தத்தை அளந்து அட்டவணையில் சேர்க்கவும்.

புனலின் நிலை	குழாயில் உள்ள நீர்மட்டத்தின் வேறுபாடு / அழுத்தம்		
	தண்ணீரில்	உப்புத் தண்ணீரில்	மண்ணெண்ணையில்
மேற்பரப்பில்			
முகவையின் பாதி ஆழத்தில்			
முகவையின் அடிப்பகுதியில்			

அட்டவணை 3.3

அட்டவணையைப் பகுப்பாய்வு செய்யவும், உங்கள் முடிவுகள் என்ன?

- அழுத்தம் எங்கு அதிகமாக செயல்பட்டது?
- எந்தத் திரவத்தில் அதிக அழுத்தம் செயல்பட்டது?

படம் 3.14

இன்னொரு செயலைச் செய்து பார்க்கலாம். ஆழமான ஒரு பாத்திரத்தில் தண்ணீர் எடுக்கவும். ஓர் உறிஞ்சு குழாயை தண்ணீரில் இறக்கி மெதுவாக ஊதவும். காற்றுக் குமிழிகள் மேல் நோக்கி வருகின்றன அல்லவா?

- இவை மேற்பகுதிக்கு வரும்போது அவற்றின் அளவில் ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?
- இந்த அளவு வேறுபாட்டிற்கான காரணத்தை எழுதவும்.

அணைக்கட்டுகள் கட்டும் போது அடிப்பகுதி அகலமாக கட்டப்படுவதற்கான காரணம் என்ன? அன்றாட வாழ்க்கையில் திரவ அழுத்தம் செயல்படுகின்ற சூழல்களைக் கண்டுபிடித்து எழுதவும்.

வாயு அழுத்தம்

படம் 3.15

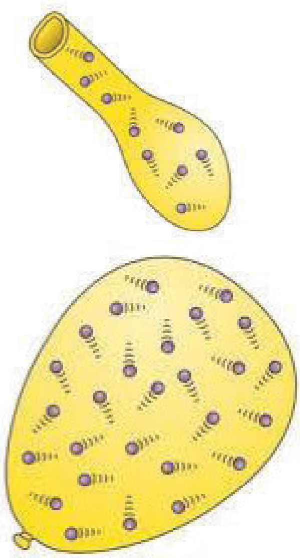
திடப்பொருட்கள் மற்றும் திரவங்களைப் போலவே வாயுக்களும் அழுத்தத்தைச் செலுத்தும் திறனைக் கொண்டுள்ளன.

வாகனங்களின் டயர்களில் அழுத்தத்திற்காக காற்று நிரப்பப்படுகிறது.

வாயுவின் துகள்கள் ஒரு பரப்பிலுள்ள அலகு பரப்பளவில் செலுத்தும் விசையே வாயு அழுத்தம். இது வாயுத் துகள்களின் மோதல்களின் விளைவாகும்.

> வாயு அழுத்தம் என்பது ஓர் அலகு பரப்பிலுள்ள ஒரு வாயு செங்குத்தாகச் செலுத்தும் விசையாகும்.

வாயு அழுத்தத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை?



படம் 3.16

ஒரு பலூனை நன்றாக ஊதிப் பெரிதாக்கவும். பலூனை மீண்டும் ஊதி காற்று நிரப்பினால் என்ன நேரிடும்? உடைந்து போகிறது அல்லவா? காற்றின் அழுத்தத்தைத் தாங்க முடியாமல் பலூன் உடைந்து போகிறது. அதிக காற்று சேர்க்கப்படுவதால், வாயுத் துகள்களின் எண்ணிக்கையில் ஏற்படும் மாற்றத்தைப் படத்தில் பார்த்து கண்டறியவும். இதிலிருந்து நாம் என்ன தீர்மானிக்கலாம்?

> வாயு அழுத்தம் துகள்களின் எண்ணிக்கையைச் சார்ந்துள்ளது. துகள்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும் போது வாயு அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது.

வெவ்வேறு அளவுகளில் இரண்டு பலூன்களில் ஒரே அளவு காற்றை நிரப்பவும். இப்போது இரண்டு பலூன்களிலும் உள்ள வாயுத் துகள்களின் எண்ணிக்கைச் சமமாக இருக்கும் அல்லவா. அதிக அழுத்தம் செயல்படும் பலூன் எது ? உங்கள் கருத்து என்ன?

> பருமன் வாயுக்களின் அழுத்தத்தில் தாக்கத்தைச் செலுத்துகிறது.

ஊதிப் பெரிதாக்கப்பட்ட பலூனை வெயிலில் வைக்கவும். என்ன காண்கிறீர்கள்? பலூனில் உள்ள காற்று வெப்பமடைவதால் காற்று அழுத்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?

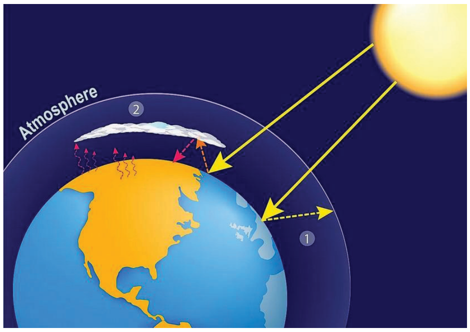
> வாயுக்களின் அழுத்தம் வெப்பநிலையைச் சார்ந்துள்ளது.

அழுத்தச் சமையல் கலனில் சமைக்கும்போது, வெப்பநிலை அதிகரிப்பதைப் பொறுத்து சமையல் கலனின் உள்ளே அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது.

மேலே உள்ள செயல்பாடுகளில் இருந்து வாயு அழுத்தத்தில் தாக்கம் செலுத்தும் காரணிகளைப் பட்டியலிடவும்.

- துகள்களின் எண்ணிக்கை
-
-

வளிமண்டல அழுத்தம்

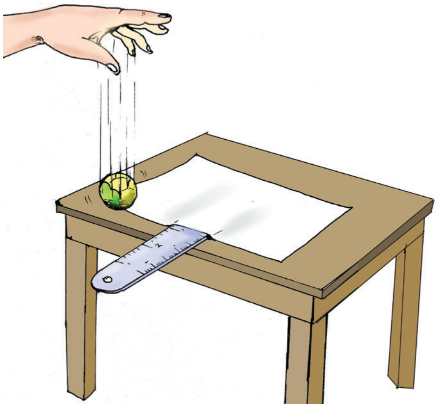


படம் 3.17

வளிமண்டலம் என்பது பூமியைச் சுற்றியுள்ள காற்றின் போர்வையாகும். மேலே செல்லச் செல்ல காற்றின் அளவு குறைந்து வருகிறது. வளிமண்டல காற்றிற்கு அழுத்தம் செலுத்த முடியுமா?

கீழே தரப்பட்டுள்ள செயல்பாடுகளைச் செய்து பார்க்கவும்.

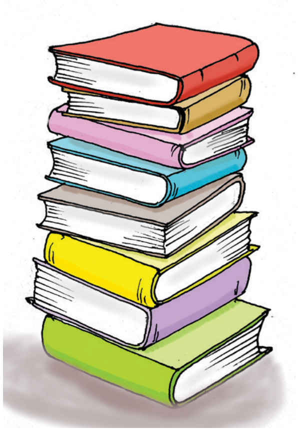
ஓர் அளவுகோலை மேசையின் மீது வைக்கவும். ஒரு பனிக்கூழ்மப் பந்தைச் சிறிய உயரத்திலிருந்து அளவுகோலில் இடவும். அளவுகோல் விழுகிறது அல்லவா? A4 அளவு காகிதத்தின் ஒரு தாளை அளவுகோலின் மேல் வைக்கவும். பந்தை இதே உயரத்தில் இருந்து கீழே போடவும். அளவுகோல் விழாமல் இருப்பதற்கான காரணம் என்ன? காகிதத்தின் மேலே உள்ள காற்றின் எடைதான் இதற்குக் காரணம். காற்று அழுத்தத்தால் அளவுகோல் தாங்கி நிறுத்தப்படுகிறது.


படம் 3.18

> வளிமண்டலக் காற்று பொருட்களின் மீது அழுத்தத்தைச் செலுத்துகிறது.

மேல் செய்த செயல்பாட்டில் இருந்து வளிமண்டல அழுத்தத்தின் தாக்கத்தைப் புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா? வளிமண்டல அழுத்தம் என்றால் என்ன?

> வளிமண்டல அழுத்தம் என்பது பூமியின் மேற்பரப்பில் ஓர் அலகு பரப்பளவில் செயல்படும் காற்று ஸ்தம்பத்தின் எடையாகும். வளிமண்டல அழுத்தத்தின் அலகு பார் (bar) ஆகும்.


படம் 3.19

வளிமண்டல அழுத்தம் பூமியில் அனைத்து இடங்களிலும் ஒன்று போல் உள்ளதா? படத்தைக் கவனிக்கவும். அதிக அழுத்தம் செயல்படும் புத்தகம் எது? காரணம் என்ன?

இதுபோன்று வளிமண்டல அழுத்தம் என்பது ஓர் அலகுப் பரப்பளவில் செயல்படும் காற்று ஸ்தம்பத்தின் எடையாகும். எனில் உயரம் அதிகரிப்பதைப் பொறுத்து வளிமண்டல அழுத்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் என்ன? உங்கள் முடிவுகளை எழுதுங்கள்.

பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து மேலே செல்லுந்தோறும் வளிமண்டல அழுத்தம் குறைகிறது.

கடல் மட்டத்தில் உள்ள வளிமண்டல அழுத்தம் திட்ட வளிமண்டல அழுத்தம் (Standard Atmospheric Pressure) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது 1atm அதாவது 0.76 m உயரம் மற்றும் அலகு பரப்பளவு உள்ள பாதரச ஸ்தம்பத்தின் எடைக்குச் சமமாக இருக்கும். வளிமண்டல அழுத்தத்தை அளவிடப் பயன்படும் கருவி காற்றழுத்தமானி ஆகும்.

படம் 3.20

வளிமண்டல அழுத்தம் எவ்வளவு வலிமையானது என்று உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஓர் அலுமினியம் கொள்கலனை எடுத்து அதில் வெந்நீரை நிரப்பி ஊற்றி விடவும். கொள்கலனை மூடி விரைவாகக் குளிர்ந்த நீரில் இறக்கவும். என்ன காண்கிறீர்கள்? கொள்கலன் குளிர்ச்சி அடையும் போது அதன் உள்ளே அழுத்தம் குறைகிறது மற்றும் வெளியில் உள்ள வளிமண்டல அழுத்தத்தால் அது சுருங்கவும் செய்கிறது.

படம் 3.21

- $1\ m^2$ பரப்பளவு உள்ள ஒரு மேசையின் மேற்பரப்பில் வளிமண்டல அழுத்தத்தால் செலுத்தப்படும் விசை எவ்வளவு? கணக்கிட்டுப் பார்த்தாலோ? வளிமண்டல அழுத்தம் 101325 பாஸ்கல் ஆகும்.

விசை = அழுத்தம் × பரப்பளவு

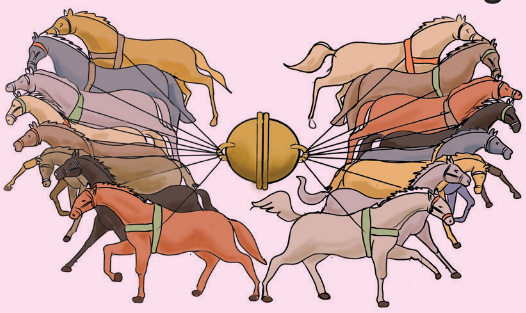
= $1\ Pa \times 1\ m^2$

= $101325\ N$

இது சுமார் 10339 kg நிறை கொண்ட ஒரு பொருளின் எடைக்குச் சமமாகும். இவ்வளவு பெரிய விசை இருந்தும் மேசை ஏன் தரையில் விழவில்லை?

இழுத்தலோ இழுத்தல்

1654-ஆம் ஆண்டில் ஆட்டோ ஃபோன் கெரிக்கு இரண்டு செம்பு பாத்திரங்களை (மேக்டெபர்க் அரைக்கோளங்கள்) இணைத்து 35.5 செ.மீ விட்டம் கொண்ட ஒரு வெற்றுக் கோளத்தை உருவாக்கினார். கோளத்திலிருந்து காற்று அகற்றப்பட்ட பிறகு, பாத்திரங்களைப் பிரிக்க இருபுறங்களிலும் இருந்து விசை செலுத்திய குதிரைகளால் முடியவில்லை. காற்றழுத்தம் செலுத்தும் அதிக ஆற்றல் வாய்ந்த விசை இவ்வாறு முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.



படம் 3.22

திரவங்களைப் போலவே வாயுக்களிலும் அழுத்தம் அனைத்து திசைகளிலும் செயல்படுகிறது.

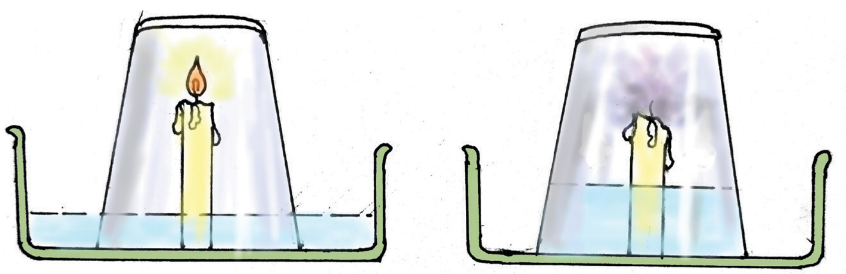
படம் 3.23

வேறொரு சோதனை செய்யலாம். ஒரு தம்ளரில் தண்ணீரை நிரப்பி அதைக் காகித அட்டையால் அழுத்தி மூடி வைக்கவும். அட்டையைக் கையால் பிடித்து தலைகீழாகச் சாய்த்து, பிறகு கையை மெதுவாக எடுக்கவும். தண்ணீர் கீழே விழுகிறதா? தம்ளரில் உள்ள தண்ணீரின் எடை முழுவதும் சமநிலைப்படுத்த வளிமண்டல அழுத்தம் வழியாக உள்ள விசைக்கு முடியும் அல்லவா.

வாயுக்கள் மற்றும் திரவங்களுக்கு இடையிலான அழுத்தம் ஒன்றுக்கொன்று சமநிலையை அடைவது இயற்கையிலும் நம் அன்றாட வாழ்விலும் நிகழும் ஒரு பொதுவான நிகழ்வாகும்.

அழுத்தச் சமநிலை

ஒரு செயலைச் செய்து பார்க்கலாம். ஒரு தட்டையான பாத்திரத்தில் தண்ணீர் எடுக்கவும். அதில் ஒரு மெழுகுவர்த்தியை ஏற்றி வைக்கவும். மெழுகுவர்த்தியை தம்ளரினால் மூடவும்.



படம் 3.24

- மெழுகுவர்த்தியின் சுடருக்கு என்ன நிகழ்ந்தது?
- தம்ளரினுள் உள்ளே உள்ள காற்றழுத்தத்திற்கு ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?
- தம்ளரினுள் உள்ளே உள்ள நீர்மட்டத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?

தம்ளரின் உள்ளே இருக்கும் அழுத்தமும் தம்ளருக்கு வெளியே உள்ள வளிமண்டல அழுத்தமும் சமமாக இருப்பதால் நீர்மட்டம் குறையாமல் நிலை நிற்கின்றது.

படம் 3.25

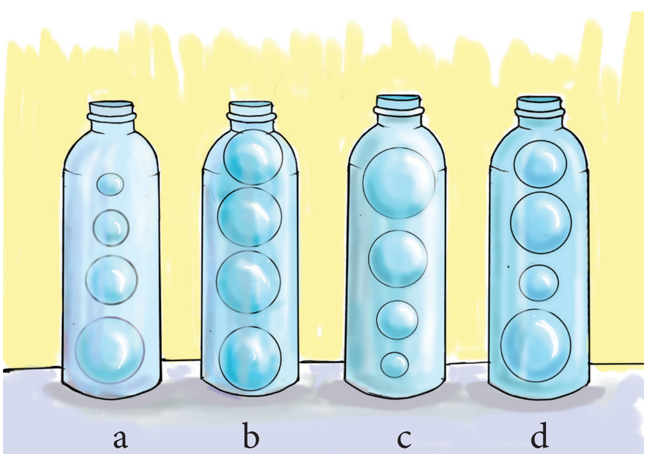
ஒரு சிரிஞ்சின் பிஸ்டனைச் சற்று பின்னால் இழுத்து, அதன் முன்பகுதி துளையைக் கையினால் அழுத்தி மூடவும். பின்னர் பிஸ்டனை முழுவதுமாக பின்னால் இழுக்கவும். நீங்கள் காண்பது என்ன? பிஸ்டன் பின்னால் நகர்வது எதனால்? உற்றுநோக்கலையும் அதன் காரணத்தையும் கலந்துரையாடவும்.

கீழே தரப்பட்டுள்ள சூழ்நிலைகளை வாசித்து அதற்கான காரணங்களை வளிமண்டல அழுத்தத்தின் அடிப்படையில் விளக்கவும்.

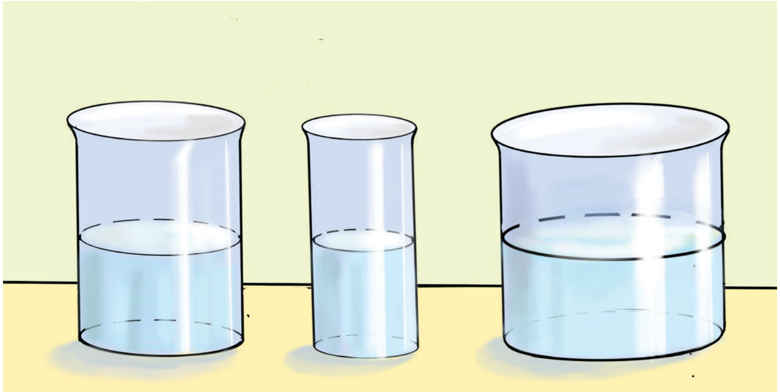
- ரப்பர் உறிஞ்சிகள் பளபளப்பான மேற்பரப்புகளில் ஒட்டிப் பிடிக்கின்றன.
- மலை ஏறுபவர்களுக்கு அதிக உயரத்தை அடையும்போது மூக்கில் இருந்து இரத்தம் வருகிறது.
- டிரிப் ஊசி போடும்போது. ஊசி பாட்டிலில் ஊசியால் துளைகள் போடுவார்கள்.
- கொண்டை ஊசி வளைவுகளில் செல்லும் வாகனங்களில் பயணிப்பவர்களுக்கு காது வலி ஏற்படுகிறது.

மதிப்பிடலாம்

1. காரணம் எழுதவும்
   - சரக்கு வாகனங்களுக்கு டயர்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாக இருக்கும்.
   - விமானம் உயரத்தில் பறக்கும் போது அதில் பயணம் செய்யும் சிலருக்கு மூக்கில் இரத்தம் வரும்
   - மீன் காட்சியகத்தின் அடிப்பகுதியில் இருந்து மேல்நோக்கி வரும் நீர்க் குமிழ் அளவு அதிகரிக்கிறது.
   - கட்டடங்களின் தரையைக் கட்டும்போது அதன் அடிப்பகுதி அகலமாகக் கட்டப்படுகிறது.
2. தண்ணீர் நிரப்பிய குப்பியின் அடிப்பகுதியில் இருந்து நீர்க்குமிழிகள் மேல் எழும்பி வருவதன் படம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் சரியான படம் எது ? எதனால்?



3. கீழே தரப்பட்டுள்ள படத்தைக் கவனிக்கவும். இவை ஒவ்வொன்றிலும் ஒரே திரவம் நிரப்பப்பட்டுள்ளது என்றால் ஒவ்வொன்றின் அடிப்பகுதியில் செயல்படும் அழுத்தத்திற்கு ஏற்படும் மாற்றம் என்ன? இதற்குக் காரணம் என்ன?



4. திறந்த பாத்திரத்தில் சமைப்பதை விட அழுத்த சமையல் கலனில் வேகமாகச் சமைக்கலாம். இதன் செயல்பாட்டுத் தத்துவத்தை விளக்கவும்.

தொடர் செயல்பாடுகள்

1. 'மழை மற்றும் அழுத்தம்' என்ற தலைப்பில் ஒரு செயல்திட்ட அறிக்கையைத் தயாரிக்கவும்.

2. ஒரு நெகிழிக் குப்பியின் இருமுனைகளிலும் ஒவ்வொரு குழாயைக் காற்று புகாத முறையில் இணைக்கவும். ஒரு குழாய் நீளமாகவும் மற்றொன்று குறுகியதாகவும் இருக்க வேண்டும். தண்ணீர் நிரப்பிய வாளியில் நீண்ட குழாயின் முனையை வைக்கவும். மற்றொரு கொள்கலனில் குறுகிய குழாயை வைக்கவும். நெகிழிக் குப்பியை இரண்டு அல்லது மூன்று முறை அழுத்தி விடவும். உற்றுநோக்கலையும் அதன் முடிவுகளையும் எழுதுங்கள்.

4

மாற்றங்களின் வேதியியல்

படம் 4.1

படத்தை உற்றுநோக்கவும்.

படத்தில் நீங்கள் காண்பது என்ன?

- மெழுகுவர்த்தி எரிகிறது
- உணவு சமைக்கப்படுகிறது
-
-

இங்கே பொருள்கள் பல்வேறு மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகின்றன என்பதைக் காண்கிறீர்கள் அல்லவா?

கல் செதுக்கி சிற்பமாக்குவதும் வாழைக்குலை பழுக்க வைப்பதும் ஒரே போன்ற மாற்றங்களா? ஒன்று செயற்கையானதும் மற்றொன்று இயற்கையானதும் அல்லவா? சுற்றிலும் இதுபோன்ற பல்வேறு மாற்றங்களைக் காண இயலும் அல்லவா?

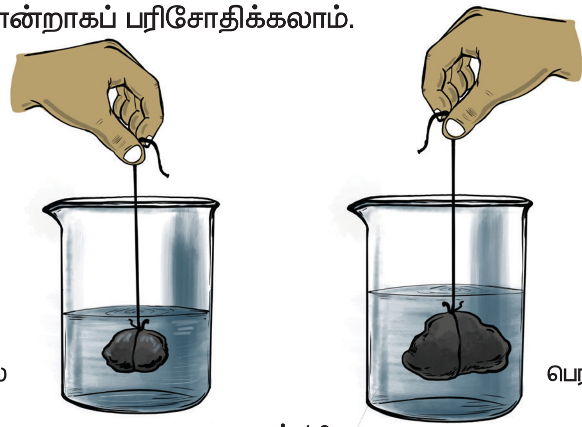
இத்தகைய மாற்றங்கள் சில நேரங்களில் புதிய பொருள்களின் உருவாக்கத்திற்கும் வழிவகுக்கும்.

நம்முடைய சுற்றுப்புறத்தில் நாம் காண்பதும் பல்வேறு மாற்றங்களுக்கு உட்படுவதுமான இந்தப் பொருள்கள் அனைத்தும் பருப்பொருளின் வெவ்வேறு வடிவங்கள் என்பது உங்களுக்குத் தெரியும் அல்லவா?

பேரண்டத்தில் உள்ள அனைத்து பொருள்களும் பருப்பொருள் (matter) களால் உருவாக்கப்பட்டவையாகும்.

பருப்பொருட்களின் சிறப்பியல்புகளைப் புரிந்து கொண்ட பிறகு நாம் பொருட்களுக்கு ஏற்படும் மாற்றத்தைக் கலந்துரையாடலாம். பருப்பொருளின் பொதுவான பண்புகள் எவை?

ஒவ்வொன்றாகப் பரிசோதிக்கலாம்.



படம் 4.2

ஒரு நூலில் கட்டப்பட்ட கல்லை நீர்மட்டம் குறிக்கப்பட்ட முகவையில் இறக்கவும். நீர் மட்டத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?

நீர்மட்டம் உயரக் காரணம் என்ன?

முகவையில் சற்றுப் பெரிய கல்லை இறக்கினால் என்ன நிகழும்? நீர் மட்டத்தில் ஏற்படும் வேறுபாடு என்ன?

இருப்பதற்கு இடம் தேவை என்பது பருப்பொருளின் ஒரு சிறப்பியல்பு ஆகும். பருப்பொருளுக்கு நிலைகொள்ளத் தேவையான இடத்தை அதன் பருமன் (volume) என்று அழைக்கிறோம்.

இந்த இரண்டு கற்களையும் ஒரு தராசில் தொங்கவிட்டு எடை பார்க்கவும். என்ன வேறுபாட்டைப் பார்க்கிறீர்கள்?

பருப்பொருளுக்கு நிறை உள்ளது. இது பருப்பொருளின் வேறொரு சிறப்பியல்பாகும்.

நிறை என்பது ஒரு பொருளில் அடங்கி உள்ள பருப்பொருளின் அளவாகும்.

காற்று ஒரு பருப்பொருளா?

காற்றுக்கு நிலைகொள்ள இடம் தேவையா?

படம் 4.3

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி ஒரு கண்ணாடி தம்ளரில் ஒரு துவாலையைப் (Towel) பொருத்தியபின், தம்ளரைத் தலைகீழாகப் பிடித்து முகவையில் உள்ள தண்ணீரில் இறக்கவும்.

துவாலை நனைகிறதா?

தம்ளரினுள் தண்ணீர் ஏன் செல்லவில்லை?

முகவையில் உள்ள நீர்மட்டத்தில் என்ன வேறுபாடு ஏற்பட்டது?

நீர்மட்டத்தில் உள்ள வேறுபாடு காற்றின் பருமனைக் காட்டுகிறது அல்லவா?

காற்றிற்கு நிறை உள்ளதா என்பதைக் கண்டுபிடிப்பது எவ்வாறு?

காற்று நிரப்பப்படாத கால்பந்தின் நிறையும் காற்று நிரப்பிய கால்பந்தின் நிறையும் ஒரே மாதிரியாக இருக்குமா? ஒரு நவீன தராசு பயன்படுத்தி பரிசோதிக்கவும்.

காற்றிற்கு நிறை உள்ளது என்பது தெளிவாகிறது அல்லவா.

இருப்பதற்கு இடம் தேவைப்படுவதும் நிறை உள்ளதுமான எதுவும் பருப்பொருள் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இதிலிருந்து காற்று ஒரு பருப்பொருள் என்பதைப் புரிந்துகொள்ளலாம்.

பருப்பொருள் முக்கியமாக மூன்று நிலைகளில் உள்ளது என்பது தெரியுமல்லவா.

பருப்பொருள்களின் மூன்று நிலைகளுடன் தொடர்புடைய கீழே தரப்பட்டிருக்கும் அட்டவணையை (பொருத்தமானவற்றில் ✓அடையாளம் இட்டு) நிரப்பவும்.

சிறப்பியல்பு	திடம் (Solid)	திரவம் (Liquid)	வாயு (Gas)
நிலையான நிறை உள்ளது			
நிலையான பருமன் உள்ளது			
நிலையான வடிவம் உள்ளது			

அட்டவணை 4.1

பருப்பொருளுக்குத் திடம், திரவம், வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகள் உள்ளன என்பதை நாம் கற்றோம். ஆனால் பருப்பொருளின் நிலைகள் இந்த மூன்றும் மட்டுமல்ல. பருப்பொருளின் நான்காவது நிலை பிளாஸ்மா ஆகும்.பேரண்டத்தில் மிக அதிகம் காணப்படுவது பிளாஸ்மா நிலையில் உள்ள பருப்பொருளாகும். நட்சத்திரங்களும் நெபுல்லாக்களும் பிளாஸ்மா நிலையில் உள்ளன. உயர்ந்த வெப்பநிலையில் சுதந்திரமான மின்னூட்டத்துகள்களின் இணைப்பால் பிளாஸ்மா உருவாகிறது.

மேலும், மிக அதிக மற்றும் குறைந்த வெப்பநிலைகளில் வேறு பல நிலைகளும் பருப்பொருளுக்கு உள்ளதாக அறிவியலாளர்கள் கண்டுபிடித்துள்ளனர். போஸ் ஐன்ஸ்டீன் கண்டன்சேட், ஃபெர்மியோனிக் கண்டன்சேட் போன்றவை இதற்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

மாற்றங்கள் பலவகை

ஒரு சிறிய எஃகு(steel) பாத்திரத்தில் சிறிது மெழுகு சூடாக்கிப் பார்க்கவும். என்ன நிகழ்கிறது?

பாத்திரத்தில் உருவாகும் திரவத்தைச் சிறிது நேரம் குளிர வைத்தால் என்ன நிகழும்?

மெழுகு (திடம்) ⇄ மெழுகு (திரவம்)

மெழுகைத் திட நிலையிலிருந்து திரவ நிலைக்கும், திரவ நிலையிலிருந்து திட நிலைக்கும் மாற்ற முடிகின்றதல்லவா?

ஆனால் ஒரு துண்டு காகிதம் எரிந்து சாம்பலாக மாறிவிட்டால்?

உருவான சாம்பலை மீண்டும் காகிதமாக மாற்றமுடியுமா?

எல்லா மாற்றங்களும் ஒரே வேகத்தில் நிகழ்கின்றனவா?

ஒரு பயறுவிதை முளைப்பதற்குத் தோராயமாக எவ்வளவு நேரம் தேவைப்படும்?

அது வளர்ந்து பூ பூப்பதற்கோ? நீண்ட நாட்கள் தேவையல்லவா?

ஆனால், எரிவாயு அடுப்பு எரிவதும் பட்டாசுகள் வெடிப்பதும் வேகமாக நடைபெறும் செயல்களாகும்.

மெதுவாக நடைபெறும் மாற்றங்கள், வேகமாக நடைபெறும் மாற்றங்கள் என்பவற்றிற்குக் கூடுதல் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கண்டறியவும்.

மெதுவாக நடைபெறும் மாற்றங்கள்	வேகமாக நடைபெறும் மாற்றங்கள்
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•

அட்டவணை 4.2

இயற்பியல் மாற்றமும் வேதியியல் மாற்றமும்

(Physical change & Chemical change)

காகிதம் எரிவதற்கும் மெழுகு உருகுவதற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு என்ன? மெழுகு உருகும்போது அதன் வேதிப்பண்பில் வேறுபாடு நிகழ்கிறதா? காகிதம் எரியும்போதோ? மெழுகு உருகுதல் இயற்பியல் மாற்றமும் காகிதம் எரிதல் வேதியியல் மாற்றமும் ஆகும்.

> இயற்பியல் மாற்றத்தில் புதிய பொருள்கள் உருவாவதில்லை. அது பொருளில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் ஒழுங்கமைப்பை மாற்றுகிறது. வேதியியல் மாற்றத்தில் ஒரு பொருள் முற்றிலும் மற்றொரு பொருளாக மாறுகிறது. அதாவது புதிய மூலக்கூறுகள் உருவாகின்றன.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாற்றங்களை இயற்பியல் மாற்றம், வேதியியல் மாற்றம் என வேறுபடுத்துங்கள்.

i) பால் தயிராகிறது.	ii) மெழுகு உருகுகிறது.
iii) மெழுகுவர்த்தி எரிகிறது.	iv) நீர் பனிக்கட்டியாக மாறுகிறது.
v) பனிக்கட்டி உருகுகிறது.	vi) உப்பு தண்ணீரில் கரைகிறது.
vii) இரும்பு துருப்பிடிக்கிறது.	viii) விறகு எரிகிறது.

ஒரு பாத்திரத்தில் பனிக்கட்டியை எடுத்து சூடாக்கவும். நிகழ்வது என்ன?

சூடாக்குவது தொடர்ந்தால் என்ன நிகழும்? தண்ணீர் கொதித்து நீராவியாக மாறத் தொடங்குகிறது அல்லவா?

திட, திரவ, வாயு நிலைகளில் உள்ள பொருள்களின் துகள் ஒழுங்கமைப்பைச் சிறிய வகுப்புகளில் படித்திருக்கிறீர்கள். ஒவ்வொரு நிலையிலும் துகள்களுக்கிடையிலான தூரம், அவற்றிற்கிடையே உள்ள ஈர்ப்புவிசை, துகள்களின் இயக்க வேகம், ஆற்றல் ஆகியவற்றைப் பற்றி எழுத முடியுமா?

	திடம்	திரவம்	வாயு
துகள்களுக்கிடையே உள்ள தூரம்	மிகக் குறைவு		
துகள்களுக்கிடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசை		திடப்பொருளை ஒப்பிடும்போது குறைவு	மிகக் குறைவு
துகள்களின் இயக்கம், வேகம்	மிகக் குறைவு		
துகள்களின் ஆற்றல்		திடப்பொருளை ஒப்பிடும்போது கூடுதல்	மிகக் கூடுதல்

அட்டவணை 4.3

திடப்பொருளில் துகள்கள் மிக நெருக்கமாக இருப்பதை நீங்கள் புரிந்துகொண்டீர்கள் அல்லவா?

ஒரு திடப்பொருள் சூடாக்கப்படுகிறது என்று வைத்துக் கொள்வோம். துகள்களுக்கு இடையே உள்ள தூரத்திற்கும் துகள்களின் ஆற்றலுக்கும் நடைபெறுவது என்ன?

துகள்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் : ______________________

துகள்களின் ஆற்றல் : ______________________

திடப்பொருளைச் சூடாக்கும்போது துகள்களுக்கு இடையே உள்ள தூரமும் துகள்களின் ஆற்றலும் அதிகரித்து படிப்படியாக அது ஒரு திரவத்தின் துகள்கட்டமைப்பை அடைகிறது.

திடம் —(வெப்பம் ஏற்கப்படுகிறது)→ திரவம் —(வெப்பம் ஏற்கப்படுகிறது)→ வாயு

ஒரு திரவத்தைச் சூடாக்கும்போது அது படிப்படியாக வாயுவாக மாறும்.

ஒரு வாயுவை குளிர வைக்கும்போது நடைபெறுவது என்ன?

வாயு —(வெப்பம் வெளிவிடப்படுகிறது)→ திரவம்

துகள்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் குறைகிறது. துகள்களின் ஆற்றல் குறைகிறது. வாயு படிப்படியாகத் திரவமாக மாறுகிறது.

திரவத்தை மீண்டும் குளிர்வித்தால் அது திடமாக மாறும் அல்லவா.

> கற்பூரம், நாப்தலின் (பாச்சா உருண்டை) போன்ற திடப் பொருள்களைச் சூடாக்கும் போது அவை நேரடியாக வாயுவாக மாறுகிறது. இது பதங்கமாதல் (Sublimation) எனப்படுகிறது.

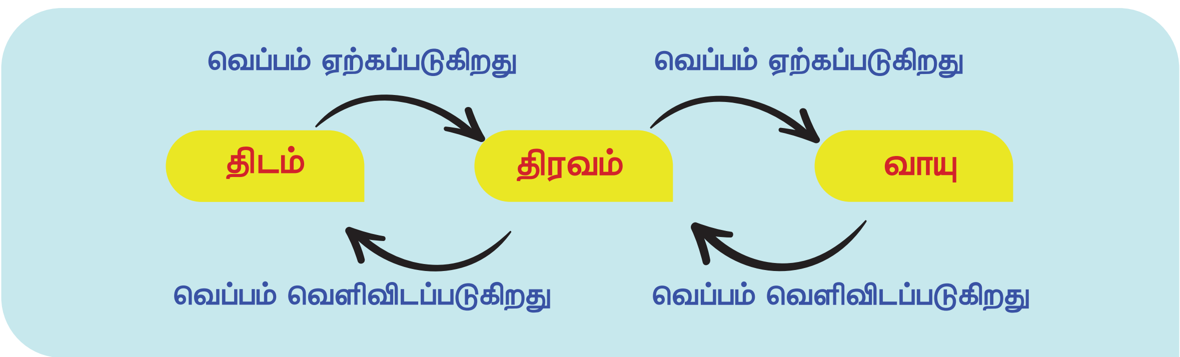
ஒரு உறைவிப்பானில் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ள தண்ணீர் எவ்வாறு பனிக்கட்டியாக மாறுகிறது? கலந்துரையாடவும்.

இவ்வாறு ஒரு நிலையில் உள்ள பொருள் மற்றொரு நிலைக்கு மாறுவது நிலைமாற்றம் எனப்படும்.

நிலைமாற்றம் இயற்பியல் மாற்றமா அல்லது வேதியியல் மாற்றமா?

நிலைமாற்றம் நிகழும்போது எந்த வடிவிலுள்ள ஆற்றல் ஏற்கப்படுகிறது அல்லது வெளிவிடப்படுகிறது?

வெப்பத்தை ஏற்கும்போதும் வெளிவிடும்போதும் துகள்களின் ஆற்றலுக்கு ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?



படவிளக்கம் 4.1

வேதி மாற்றங்களும் ஆற்றல் மாற்றங்களும்

ஒரு ஓட்டின் மேல் சிறிது பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டின் துகள்களை வைத்து அதன் நடுவில் சிறிது கிளிசரின் ஊற்றவும். உற்றுநோக்கலைப் பதிவு செய்யவும்.

வேதிவினைக்குப் பிறகு பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டின் நிறம் ஆரம்பத்தில் இருந்ததைப் போன்றா இருக்கின்றது?

நாம் பார்க்கலாம்.

இரண்டு முகவைகளில் தண்ணீரை எடுத்து ஒன்றில் வேதி வினைக்கு முன்னர் உள்ள பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டின் இரண்டு அல்லது மூன்று துகள்களையும் மற்றொன்றில் வேதிவினைக்குப் பின்னர் கிடைத்த விளைவுப் பொருளின் இரண்டு அல்லது மூன்று துகள்களையும் சேர்க்கவும். வேறுபாட்டைப் பதிவு செய்யுங்கள்.

உற்றுநோக்கிய நிறமாற்றம் என்ன?

இந்த வினையில் புதிய பொருள்கள் உருவாயின என்பது புரிந்தது அல்லவா?

இது வேதியியல் மாற்றமா அல்லது இயற்பியல் மாற்றமா?

ஒரு வேதிவினையில் பங்கேற்கும் பொருள்கள் வினைபடுபொருள்கள் (Reactants) என்றும் உருவாகும் புதிய பொருள்கள் விளைவுப்பொருள்கள் (products) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

வெப்ப வேதிவினைகள்
(Thermochemical Reactions)

ஒரு சோதனைக்குழாயில் ஒரு துண்டு மெக்னீசியம் எடுத்து நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவும்.

உற்றுநோக்குவது என்ன?

இங்கு உருவான வாயுவைப் பகுத்தறிவது எவ்வாறு?

சோதனைக்குழாயின் வாய்ப்பகுதியில் எரியும் தீக்குச்சியைக் கொண்டு வரும்போது வாயு பாப் ஒலியுடன்(pop sound) எரிகிறது.

இந்த வாயு எது?.

மெக்னீசியம் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயு உருவாகிறது.

சோதனைக் குழாயின் அடிப்பகுதியைத் தொட்டுப் பார்க்கவும். நீங்கள் உணர்வது என்ன?

வினையின் விளைவாக உருவான ஹைட்ரஜனுடன் வெப்பமும் வெளிவிடப்பட்டது அல்லவா.

இந்த வினையில் வினைபடு பொருள்கள் எவை? விளைவுப்பொருள்களோ?

மேலும் ஒரு செயல்பாட்டைச் செய்து பார்க்கலாம்.

ஒரு எஃகு கோப்பையில் சுட்ட சுண்ணாம்பை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். அதில் சிறிதளவு தண்ணீர் சேர்க்கவும். சிறிதுநேரம் கழித்து கோப்பையைத் தொட்டுப் பார்க்கவும். நீங்கள் உணர்வது என்ன?

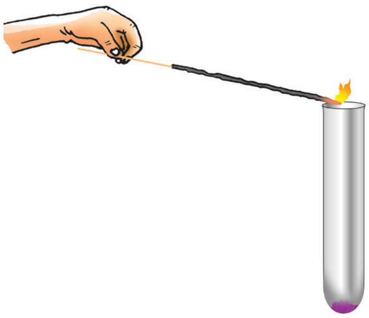
இதற்குக் காரணம் என்ன?

சுட்ட சுண்ணாம்பு + தண்ணீர் $\longrightarrow$ நீற்றுச்சுண்ணாம்பு + ...

ஒரு வேதிவினையின் விளைவாக வெப்பம் வெளிவிடப்பட்டால் அத்தகைய வினைகள் வெப்ப உமிழ் வினைகள் (Exothermic Reactions) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

இப்போது மற்றொரு வேதிவினையைப் பார்ப்போம்.

ஒரு சோதனைக்குழாயில் சிறிதளவு பொட்டாசியம் பெர்மாங் கனேட்டை எடுத்து நன்கு சூடாக்கவும்.


படம் 4.4

இந்தச் சோதனைக்குழாயின் வாய்ப்பகுதியில் எரியும் ஒரு ஊதுபத்தியைக் காட்டவும். உற்றுநோக்குவது என்ன?

இங்கு எரிய உதவும் வாயு எது? ஊகித்துக் கூறலாமா?

பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் சிதைந்து ஆக்சிஜன் வாயு உருவானது.

பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டைச் சிதைக்கப் பயன்படுத்திய ஆற்றல் எது?

இந்த வினையின் விளைவுப்பொருள்களில் ஒன்று ஆக்சிஜன் என்பது தெளிவாகிறது அல்லவா.

வேறொரு வினையைச் செய்து பார்க்கலாம்.

ஒரு சிற்றகலில் சிறிதளவு அமோனியம் குளோரைடை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். அதில் சிறிதளவு பேரியம் ஹைட்ராக்சைடு சேர்த்து கண்ணாடித் தண்டுப் பயன்படுத்தி நன்கு கிளறவும்.

சிற்றகலின் அடிப்பக்கத்தைத் தொட்டுப் பார்க்கவும். என்ன உணர்கிறீர்கள்? இங்கு வெப்பம் வெளிவிடப்படுகிறதா அல்லது ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகிறதா?

வேதிவினைகளில் வெப்ப ஆற்றல் ஏற்கப்பட்டால் அவ்வினைகள் வெப்பக் கொள்வினைகள் (**Endothermic Reactions**) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

இத்தகைய வேதிவினைகளுக்குக் கூடுதல் எடுத்துக்காட்டுகள் கண்டுபிடியுங்கள்.

வெப்ப உமிழ்வினைகள்	வெப்பக் கொள்வினைகள்
• பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டுக்கும் கிளிசரினுக்கும் இடையே உள்ள வினை • மெக்னீசியத்திற்கும் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்திற்கும் இடையே உள்ள வினை •	• பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டின் சிதைவு • அமோனியம் குளோரைடுக்கும் பேரியம் ஹைட்ராக்சைடுக்கும் இடையே உள்ள வினை •

அட்டவணை 4.4

வெப்ப ஆற்றலை வெளிவிடும் அல்லது ஏற்றுக்கொள்ளும் வேதி வினைகள் பொதுவாக வெப்ப வேதிவினைகள் (Thermochemical Reactions) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

ஒளி வேதிவினைகள்
(Photochemical Reactions)

ஒரு சிற்றகலில் சிறிதளவு சில்வர் நைட்ரேட் கரைசலை எடுத்து அதில் சோடியம் குளோரைடு கரைசலைச் சேர்க்கவும். உருவாகும் விளைவுப்பொருளை இரண்டு துண்டு பஞ்சில் நனைத்து ஒன்றைப் கறுப்புக் காகிதத்தால் பொதிந்தும் மற்றொன்றை திறந்த நிலையிலும் வைக்கவும்.

படம் 4.5 (a)

படம் 4.5 (b)

சற்று நேரத்திற்குப் பின் உங்கள் உற்றுநோக்கலைப் பதிவு செய்யவும்.

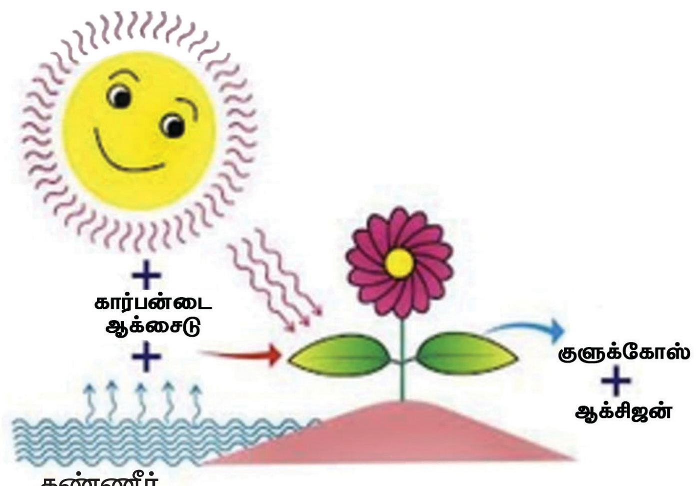
நிறமாற்றத்திற்குக் காரணமான ஆற்றல் வடிவம் எது?

இங்கு வினைபடுபொருள்களாகிய சில்வர் நைட்ரேட்டும் சோடியம் குளோரைடும் ஒன்றுக்கொன்று வினைபுரிந்து சில்வர் குளோரைடு உருவாகிறது. சில்வர் குளோரைடு ஒளியை உட்கிரகித்துச் சிதைவடைந்து சில்வர் தோன்றுவதால் திறந்து வைக்கப்பட்டுள்ள பஞ்சு கறுப்பு நிறமாக மாறுகிறது.

சில்வர் குளோரைடு $\longrightarrow$ சில்வர் + குளோரின்

ஒளிச்சேர்க்கை **(Photosynthesis)**

படவிளக்கம் 4.2 எந்த வகையான வினையைக் குறிப்பிடுகிறது?



படவிளக்கம் 4.2

இங்கு வினைபடுபொருள்கள் எவை? விளைவுப் பொருள்களோ?

இங்கு உற்பத்தியாகும் குளுக்கோஸ் மாப்பொருளாக மாற்றப்பட்டு தாவர பாகங்களில் சேகரிக்கப்படுகிறது. ஒளிச்சேர்க்கை என்பது பூமியில் உயிர்களின் நிலைப்பேற்றிற்குக் காரணமான ஒரு வேதிவினையாகும்.

ஒளிச்சேர்க்கையின் போது உட்கொள்ளப்படும் ஆற்றல் எது?

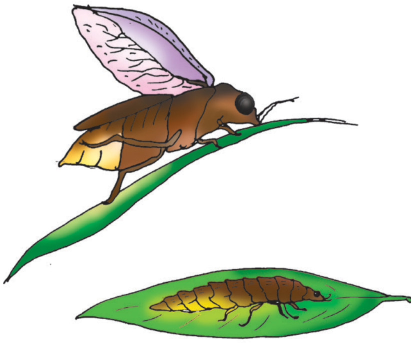
இந்த வினையில் ஒளி ஆற்றல் வேதி ஆற்றலாக மாறுகிறது.

நாம் இப்போது கற்றுக்கொண்ட இரண்டு வினைகளிலும் ஒளி ஆற்றல் உட்கொள்ளப்படுகிறது.

ஒளியை வெளிவிடும் வேதிவினைகளை நீங்கள் அறிந்திருக்கிறீர்களா?

மின்மினிப் பூச்சி மின்னுவதைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா?

மின்மினிப் பூச்சி எவ்வாறு ஒளியை வெளிவிடுகிறது?



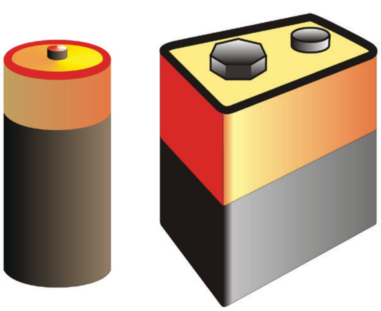
படம் 4.6

மின்மினிப் பூச்சியின் உடலில் உள்ள லூசிஃபெரேஸ் என்ற நொதியின் உதவியுடன் லூசிஃபெரின் என்ற வேதிப்பொருள் புற ஊதாக்கதிர்களை உட்கவர்ந்து பார்வை ஒளியை வெளிவிடுகிறது. இந்த நிகழ்வு உயிரொளிர்வு (Bioluminescence) என்று அழைக்கப்படுகிறது. உடலுக்குள் நுழையும் ஆக்சிஜனின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தி ஒளியின் தீவிரத்தை மாற்றுவதற்கு மின்மினிப்பூச்சியால் இயலும். சில வகையான கடல் உயிரினங்கள் மற்றும் புழுக்கள் உயிரொளிர்வை வெளிப்படுத்துகின்றன.

இந்த வேதிவினைகளின்போது ஒளி ஆற்றல் வெளிவிடப்படுகிறது.

ஒளி ஆற்றலை உட்கவரவோ அல்லது வெளிவிடவோ செய்யும் வேதிவினைகள் ஒளிவேதிவினைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

- சில மருந்துகள் பழுப்பு (brown) நிற குப்பிகளில் பாதுகாக்கப் படுகின்றன. காரணம் என்ன?
- சில்வர் நைட்ரேட்டை ஒளிபுகு குப்பிகளில் சேமித்து வைப்பது நல்லதல்ல. ஏன்?



படம் 4.7

மின்வேதிவினைகள்
(Electrochemical Reactions)

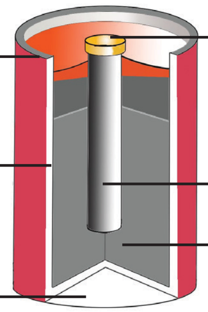
படம் 4.7 ஐ கவனியுங்கள்...

இவை உங்களுக்குத் தெரிந்தப் பொருள்களா?

உலர் மின்கலம் என்ற பெயரில் இவை அறியப்படுகின்றன.

இவற்றின் பயன்பாடு என்ன?

ஓர் உலர் மின்கலத்தின் பாகங்கள் எவை எனப் பார்க்கலாம்.



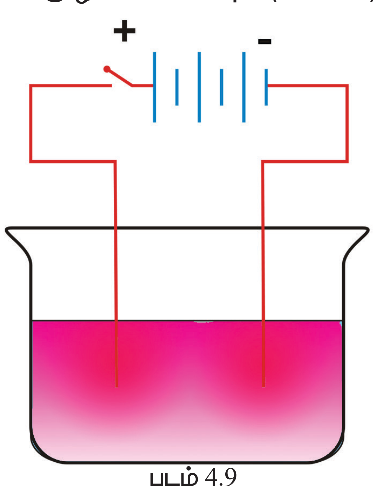
படம் 4.8

உலர் மின்கலத்தில் நடைபெறும் வேதிவினையின் விளைவாக மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

> உலர்மின்கலத்தில் வேதி ஆற்றல் மின் ஆற்றலாக மாறுகிறது.

ஒரு செயல்பாட்டைச் செய்து பார்ப்போம்.

ஒரு முகவையில் அடர் உப்புக் கரைசலை (சோடியம் குளோரைடு) எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். அதில் மூன்று அல்லது நான்கு துளிகள் ஃபினால்ப்தலீன் சேர்க்கவும். ஒரு மின்கல அடுக்கின் இரண்டு துருவங்களுடன் இணைக்கப்பட்ட செம்புக்கம்பிகளின் முனைகளை கரைசலில் மூழ்க செய்யவும் (படம்4.9)



படம் 4.9

உற்றுநோக்கல் என்ன?

இளஞ்சிவப்பு (pink) நிறம் எதன் இருப்பைக் குறிப்பிடுகிறது?

சோடியம் குளோரைடு கரைசல் சிதைந்து சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு என்ற காரத்தையும் விளைவுப்பொருளாக உருவாக்குகிறது. இதுவே கரைசலுக்கு இளம்சிவப்பு நிறத்தை அளித்தது.

வேதிவினை நடைபெற உதவிபுரிந்த ஆற்றல் வடிவம் எது?

இங்கு மின்னாற்றலை உட்கிரகித்து வேதிவினை நடைபெற்றது.

மின்னாற்றலை உட்கிரகித்து ஒரு பொருள் சிதைவுக்கு உட்படும் வேதிவினை மின்னாற்பகுத்தல் (electrolysis) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

சிறிதளவு அமிலம் சேர்த்த தண்ணீர் வழியாக மின்சாரத்தைக் கடத்திவிட்டால் அது ஹைட்ரஜனும் ஆக்சிஜனுமாகப் பிரிகிறது.

தண்ணீர் ⟶ ஹைட்ரஜன் + ஆக்சிஜன்

இங்குத் தண்ணீர் மின்னாற்றலை உட்கிரகித்து சிதைக்கப் படுகிறது.

அதாவது இது ஒரு மின்னாற்பகுப்பு வினையாகும்.

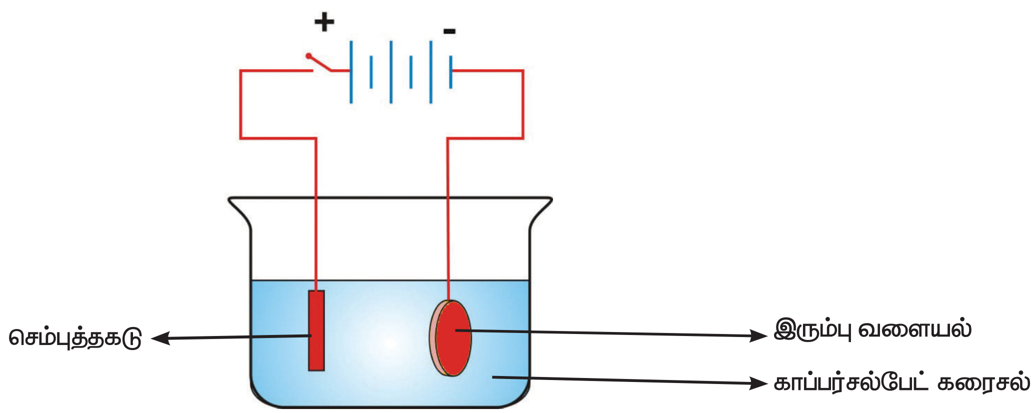
இவ்வாறு ஏராளமான வேதிவினைகள் மின்னாற்றலை உட்கிரகித்து நடைபெறுவதுண்டு.

தங்கமுலாம் பூசப்பட்ட நகைகள், கரண்டிகள், வெள்ளி முலாம் பூசப்பட்ட அலங்காரப் பொருட்கள் போன்றவற்றைப் பார்த்ததில்லையா?

இவை எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகின்றன?

ஓர் இரும்பு வளையலில் செம்பு (Copper) பூசினாலோ?

படத்தைப் பாருங்கள்.



படம் 4.10

முகவையில் எடுக்கப்பட்ட கரைசல் எது?

மின்கலஅடுக்கின் எந்த முனையத்துடன் செம்புத்தகடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது?

வளையலோ?

சுவிட்ச் ஆன் செய்யும்போது வளையலின்மேல் சிவப்பு நிற செம்பு படிவதைக் காண்கிறீர்கள் அல்லவா.

செம்புக்குப் பதிலாக வெள்ளி (silver) பூசப்பட வேண்டும் என்றால் எந்த உலோகத்தகடு நேர்மின் முனையமாகப் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்?

பூசப்பட வேண்டிய உலோகத்தகடு மின்கல அடுக்கின் நேர்மின் முனையத்துடன் இணைக்கப்பட வேண்டும்.

அதே உலோகத்தின் ஒரு உப்பைத் தண்ணீரில் கரைத்த கரைசலையும் பயன்படுத்த வேண்டும்.

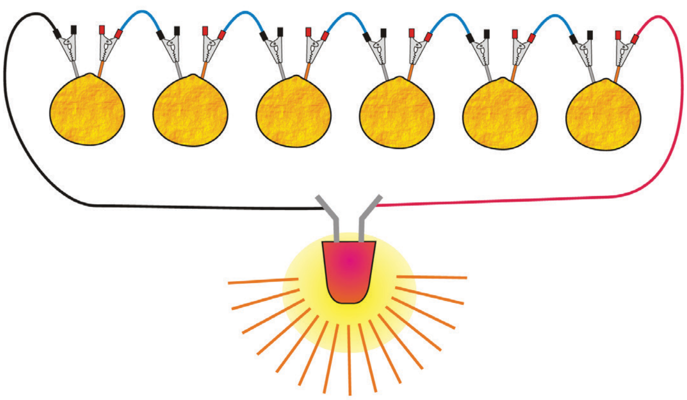
இரும்பு வளையலில் வெள்ளி முலாம் பூசவேண்டும் என்றால் மின்கல அடுக்கின் நேர்மின் முனையத்துடன் வெள்ளித்தகடு இணைக்கப்பட்டு சில்வர் சயனைடு மற்றும் சோடியம் சயனைடு கரைசல்களின் கலவையைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

தங்க (Gold) முலாம் பூசப்படவேண்டும் என்றால் தங்கத் தகடு மின்கலஅடுக்கின் நேர்மின் முனையத்துடன் இணைக்கப்பட்டு தங்க சயனைடு மற்றும் சோடியம் சயனைடு ஆகியவற்றின் கரைசலைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

> மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்தி உலோகப் பொருட்களின் மீது பிற உலோகங்களின் பூச்சுகளை உருவாக்கும் செயல்முறை மின்முலாம் பூசுதல் (Electroplating) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

எலுமிச்சையால் ஒரு மின்கல அடுக்கு

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி எலுமிச்சைகளில் துத்தநாகம் (சிங்க்), செம்பு ஆணிகள் ஒழுங்கமைத்து அவற்றைச் செம்புக் கம்பிகள் பயன்படுத்தி இணைக்கவும். இவற்றை ஒரு LED உடன் இணைக்கவும்.



படம் 4.11

LED எந்த ஆற்றல் பயன்படுத்தி ஒளிர்கிறது?

இந்த மின் ஆற்றலின் மூலம் எது?

இங்கு எலுமிச்சையிலுள்ள அமிலம் உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து மின்சாரம் உற்பத்திச் செய்யப்படுகிறது.

வேதிவினை நடைபெறும்போது மின்னாற்றல் உட்கிரகிக்கும் அல்லது உற்பத்தி செய்யும் வேதிவினைகள் மின்வேதி வினைகள் (Electro chemical reactions) ஆகும்.

ஒவ்வொரு வேதிவினை நடைபெறும் போதும் பல்வேறு வகையான ஆற்றல்வடிவங்கள் உட்கிரகிக்கப்படுகிறது அல்லது வெளிவிடப்படுகிறது. இதில் முக்கிய ஆற்றல் வடிவத்துடன் தொடர்புடையதாக இந்த வேதிவினை அறியப்படுகிறது.

வேதி வினை	முக்கிய ஆற்றல் மாற்றம்
பொருள்களின் எரிதல்	வெப்பம் வெளிவிடப்படுகிறது.
பொருள்களின் வெப்பச் சிதைவு.	வெப்பம் உட்கவரப்படுகிறது.
உயிரொளிர்வு	ஒளி வெளிவிடப்படுகிறது.
எலுமிச்சை மின்கலம்	மின்சாரம் வெளிவிடப்படுகிறது.
சோடியம் குளோரைடு கரைசலின் மின்னாற்பகுத்தல்	மின்சாரம் உட்கவரப்படுகிறது.

அட்டவணை 4.5

பருப்பொருளின் வடிவங்களையும் அவை ஏற்படுத்தும் மாற்றங்களையும் குறித்து தெரிந்துகொண்டீர்கள் அல்லவா. இவற்றில் மனித வாழ்க்கையை மேம்படுத்த உதவுவதும் அல்லாதவையும் உள்ளன. பருப்பொருளில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் மனித வாழ்க்கையை எவ்வாறு பாதிக்கின்றன என்பதை வகுப்பில் கலந்துரையாடி குறிப்பு தயார்செய்யவும்.

மதிப்பிடலாம்

1. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்பாடுகளில் பொருள்களின் துகள் அமைப்பில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் எவை?
   a) திடம் திரவமாகிறது.
   b) திரவம் வாயுவாகிறது.
   c) வாயு திரவமாகிறது.

2. கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேதி வினைகளில் வெளிவிடப்படும் /உட்கிரகிக்கப்படும் ஆற்றலின் முக்கிய வடிவம் எது? இவை என்ன வகையான வேதிவினை என்று எழுதுக.
   a) அமோனியம் குளோரைடும் பேரியம் ஹைட்ராக்சைடும் வினைபுரிகின்றன.
   b) இரும்பு வளையலில் செம்பு முலாம் பூசுதல்.
   c) மின்மினிப்பூச்சி மின்னுகிறது.
   d) பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் சிதைவடைகிறது.
   e) எலுமிச்சைப் பயன்படுத்தி LED ஒளிரச் செய்தல்.

3. ஓர் உலர்ந்த சோதனைக்குழாயில் சிறிதளவு பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் துகள்கள் எடுத்து சூடேற்றப்படுகின்றன. சோதனைக் குழாயின் வாய்ப்பகுதியில் ஓர் எரியும் ஊதுபத்தி கொண்டுவரப்படுகிறது.
   a) நீங்கள் உற்றுநோக்குவது என்ன?
   b) வினையின் விளைவாக உருவான வாயு எது?
   c) இது எந்த வகையான வேதிவினை?

4. சில்வர் நைட்ரேட்டில் நனைத்து வெயிலில் வைத்த வெள்ளைத்துணி கறுப்பாக மாறும்.
   a) எந்த வகையான ஆற்றல் வடிவம் இங்கு வேதி மாற்றத்தை ஏற்படுத்தியது?
   b) இத்தகையை வேதிவினைகளுக்கான பொதுவான பெயர் என்ன?

5. சோடியம் உலோகம் தண்ணீருடன் வேதிவினைபுரிந்து புதிய பொருள்களை உருவாக்குகிறது.
   a) இந்த வேதிவினையில் வினைபடுபொருள்கள் எவை?
   b) வினையில் விளைவுப்பொருள்கள் எவை?

தொடர் செயல்பாடுகள்

1. பள்ளிக்கூட அறிவியல் ஆய்வகத்தில் இருந்து சிறிதளவு அலுமினியம் தூள் மற்றும் அயோடின் தூள் எடுத்து ஒன்றாக கலக்கவும். இதில் இரண்டு அல்லது மூன்று துளி தண்ணீர் சேர்க்கவும். உற்றுநோக்கி குறிப்பு எழுதுங்கள்.

2. ஓர் ஓட்டின்மேல் சிறிது அமோனியம் டைகுரோமேட் தூளை குவியல் போன்று எடுக்கவும். குவியலின் மேல் ஒரு சிறு பள்ளம் ஏற்படுத்தி அதில் தீக்குச்சி மருந்தை வைத்து எரியச் செய்யவும். மாற்றங்களைப் பதிவு செய்யவும்.

   (செயல்பாட்டைப் பெரியவர்கள் முன்னிலையில் தகுந்த முன்னேற்பாடுகளுடன் செய்ய வேண்டும்.)

5

தனிமங்களும் சேர்மங்களும்

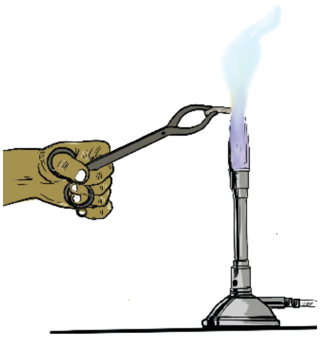
படம் 5.1

நம்மைச் சுற்றியுள்ள அனைத்துப் பொருட்களும் வெவ்வேறு மூலக்கூறுகளால் உருவாக்கப்பட்டவை என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா? இந்த மூலக்கூறுகள் ஒவ்வொன்றும் எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன என்பதும் அவற்றின் கட்டமைப்புகள் எந்தெந்த சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டுள்ளன என்பதையும் ஆராய்வோம்.

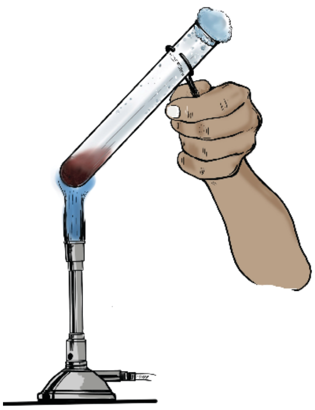
மூலக்கூறுகளைக் குறித்து என்னென்ன உங்களுக்குத் தெரியும்? எழுதிப்பாருங்கள்.

மூலக்கூறுகளுக்கு ஒரு வரையறையை உருவாக்க முடியுமா?

மூலக்கூறுகள் என்பது ஒரு தூய பொருளின் அனைத்து அடிப்படைப் பண்புகளையும் கொண்ட சுதந்திரமான, நிலையான மிகச் சிறிய துகள்களாகும்.



படம் 5.2



படம் 5.3

வேதி வினைகள் வழியாகப் புதிய மூலக்கூறுகள் உருவாகின்றன என்பது தெரியுமா?

ஒரு சோதனைச் செய்து பார்ப்போம்.

நன்கு தேய்த்து சுத்தம் செய்யப்பட்ட மெக்னீசியம் ரிப்பனை எரிக்கவும். உற்றுநோக்கலைப் பதிவு செய்யவும்.

இந்த வினையின் விளைவாகக் கிடைத்த வெள்ளைத் தூள் எது?

இந்த வெள்ளைத்தூள் மெக்னீசியம் ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரியும் போது உருவாகும் மெக்னீசியம் ஆக்சைடு ஆகும்.

மூலக்கூறுகளுக்கிடையே வேதிவினை நடைபெறும்போது புதிய மூலக்கூறுகள் உருவாக்குகின்றன என்பதற்கு இது ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும்.

இதேபோல் மூலக்கூறுகளைச் சிதைத்துப் புதிய மூலக்கூறுகளை உருவாக்க முடியுமா? நாம் பரிசோதிக்கலாம்.

ஈரப்பதம் இல்லாத ஒரு கொதிகுழாயில் சிறிது சர்க்கரையை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். கொதிகுழாயின் வாய்ப்பகுதியில் ஒரு துண்டு பஞ்சை வைக்கவும். கொதிகுழாயைச் சில நிமிடங்களுக்குத் தீவிரமாகச் சூடாக்கவும். உற்றுநோக்கலை எழுதுங்கள்.

கொதிகுழாயில் எஞ்சியிருக்கும் கறுப்பு நிறப் பொருள் எது?

கொதிகுழாயின் பக்கங்களில் காணப்படும் பொருளோ?

சர்க்கரையைச் சூடாக்கும்பொழுது கார்பனும் தண்ணீரும் கிடைத்தல்லவா?

சர்க்கரை மூலக்கூறுகளை வேதிவினையின் வழியாகச் சிதைக்க முடியும் என்பதை இந்தச் சோதனை புரியவைக்கிறது.

மற்றொரு சோதனையைச் செய்து பார்க்கலாம்..

ஒரு சோதனைக்குழாயில் சிறிது நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை எடுத்து அதில் ஒரு சிறிய மெக்னீசியம் துண்டை இடவும். சோதனைக்குழாயின் வாய்ப்பகுதியில் எரியும் ஊதுபத்தியைக் காட்டவும். உற்றுநோக்கலைப் பதிவு செய்யுங்கள்.

வேதிவினையின் விளைவாக உருவான வாயு எது?

இங்கு நடைபெற்ற வேதிவினைகளை எவ்வாறு குறிப்பிடலாம்?

மெக்னீசியம் + ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் $\longrightarrow$ மெக்னீசியம் குளோரைடு + ஹைட்ரஜன்

இந்தச் சோதனையில் கிடைத்த ஹைட்ரஜன் வாயுவை வேற்றொரு

ஈரப்பதம் இல்லாத சோதனைக்குழாயில் சேகரித்து அதில் எரியும் ஓர் ஊதுபத்தியைக் காட்டவும். உற்றுநோக்கலை பதிவு செய்யுங்கள்.

சோதனைக்குழாயின் பக்கங்களில் உள்ள நீர்த்துளிகளின் முன்னிலையில் இருந்து என்ன புரிந்துகொள்ளலாம்?

இந்தச் சோதனையில் ஈரப்பதம் இல்லாத சோதனைக்குழாயில் சேகரிக்கப்பட்ட ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிந்து தண்ணீரை உருவாக்குகிறது.

ஹைட்ரஜன் + ஆக்சிஜன் ⟶ தண்ணீர்

தண்ணீர் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட கூறுகள் சேர்ந்த பொருள் என்பதை ஹென்றி காவன்டிஷ் நிரூபித்தார். ஆக்சிஜனில் ஹைட்ரஜன் வாயுவை எரித்து நடத்திய சோதனை தான் அறிவியல் உலகிற்கு தண்ணீரின் கூறுகளைக் குறித்த அறிவை பெறுவதற்கு வழிவகுத்தது.

ஹென்றி காவன்டிஷ்

படம் 5.4

1806-ஆம் ஆண்டில் சர் ஹம்ப்ரி டேவி, தண்ணீரின் வழியாக மின்சாரத்தை அனுப்பினால் அதை ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜனாகப் பிரிக்கலாம் என்று கண்டுபிடித்தார்.

சர் ஹம்ப்ரி டேவி

படம் 5.5

தண்ணீர் சிதைக்கப்படும்போது கிடைக்கும் பொருள்கள் எவை?

ஆனால், ஹைட்ரஜனையும் ஆக்சிஜனையும் மீண்டும் பிரிக்க முடியுமா?

அணு

மூலக்கூறுகள் என்பது பொருட்கள் சிதைந்து கிடைப்பதும் பொருளின் அடிப்படை பண்புகளைக் கொண்டிருப்பதுமான மிகச்சிறிய துகள்களாகும்.

மூலக்கூறுகளை மீண்டும் பிரித்தாலோ?

மூலக்கூறுகளை பிரிக்கும் போது அணுக்கள் கிடைக்கின்றன.

மூலக்கூறுகள் மிக நுண்ணிய அணுக்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. பேரண்டத்தில் உள்ள அனைத்துப் பொருட்களும் அணுக்களால் உருவாக்கப்பட்டவையாகும்.

அணு என்ற சொல் பிரிக்க முடியாதது என்று பொருள்படும் கிரேக்க வார்த்தையான ஆற்றமோஸ் (Atomos) என்பதிலிருந்து உருவானது.

அனைத்துப் பொருள்களும் அணுக்கள் எனப்படும் பிரிக்கமுடியாத நுண்ணிய துகள்களால் ஆனவை என்ற கோட்பாட்டை டெமோக்ரிடஸ் முன்வைத்தார்.

அணுவின் பண்பை விளக்குவதற்காக 1807 இல் ஜாண் டால்டன் அணுக்கோட்பாட்டை உருவாக்கினார். டால்டனின் அணுக்கோட்பாடு நவீன வேதியியலின் மிக முக்கியமான கோட்பாடுகளில் ஒன்றாகும். டால்டன் முன்வைத்த கருத்துகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

ஜாண் டால்டன்

- எல்லா பொருள்களும் அணுக்கள் எனப்படும் மிக நுண்ணிய துகள்களால் ஆனவை.
- அணு என்பது வேதிவினைக்கு உட்பட இயலும் மிகச் சிறிய துகளாகும்.
- வேதி வினையின்போது அணுவைப் பிரிக்க இயலாது.
- அணுக்களை உருவாக்கவோ அழிக்கவோ முடியாது.
- ஒரு தனிமத்தின் அனைத்து அணுக்களும் அளவு, பண்பு மற்றும் நிறை ஆகியவற்றில் ஒரே மாதிரியானவை.
- வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் அளவிலும் பண்பிலும் நிறையிலும் வேறுபட்டுள்ளன.

படம் 5.6

ஹைட்ரஜனின் இரண்டு அணுக்களும் ஆக்சிஜனின் ஒரு அணுவும் சேர்ந்தே ஒரு தண்ணீர் மூலக்கூறு உருவாகியுள்ளது என்று உங்களுக்குத் தெரியும்.

கீழே கொடுக்கப்பட்ட அட்டவணையைப் பரிசோதிக்கவும்.

மூலக்கூறு	ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்கள்
அமோனியா	நைட்ரஜனின் ஒரு அணு, ஹைட்ரஜனின் மூன்று அணுக்கள்
ஆக்சிஜன்	ஆக்சிஜனின் இரண்டு அணுக்கள்
குளோரின்	குளோரினின் இரண்டு அணுக்கள்
மீத்தேன்	கார்பனின் ஒரு அணுவும் ஹைட்ரஜனின் நான்கு அணுக்களும்
ஹைட்ரஜன்	ஹைட்ரஜனின் இரண்டு அணுக்கள்
கார்பன் டை ஆக்சைடு	ஒரு கார்பன் அணுவும் இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்களும்

அட்டவணை 5.1

அட்டவணையில் ஒரே வகையான அணுக்கள் மட்டும் உள்ள மூலக்கூறுகள் எவை?

பல்வேறு வகையான அணுக்கள் உள்ள மூலக்கூறுகள் எவை?

- ஒரே வகையான அணுக்களால் ஆன தூய பொருட்கள் தனிமங்கள் (elements) ஆகும். வேதிவினைகளால் அவற்றை கூறுகளாகச் சிதைக்க முடியாது.
- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் வேதிவினைகள் வழியாக ஒன்றுசேர்ந்து உருவாகின்ற தூய பொருட்கள் சேர்மங்கள் (compounds) ஆகும். வேதிவினைகள் மூலம் இவற்றைக் கூறுகளாக மாற்ற இயலும்.

பின்வருவனவற்றைத் தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்களாக வகைப்படுத்தவும்.

ஆக்சிஜன், நீர், கறிஉப்பு, சர்க்கரை, கார்பன், நைட்ரஜன், கார்பன் டைஆக்சைடு, அமோனியா, மெக்னீசியம் ஆக்சைடு.

தனிமங்கள்	சேர்மங்கள்

அட்டவணை 5.2

குறியீடுகள்

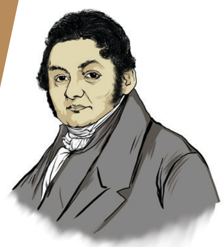
படம் 5.7

தினசரி தகவல் பரிமாற்றத்திற்கு படத்தில் கொடுக்கப் பட்டுள்ளதைப் போன்ற பல சின்னங்களை நாம் பயன்படுத்துகிறோம். இவை ஒவ்வொன்றும் எதைக் குறிப்பிடுகிறது என்று உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சின்னங்கள் ஏன் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?

ஒரு கருத்தை எளிமையாகவும் தெளிவாகவும் தெரிவிக்க சின்னங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சின்னங்கள் கருத்துத் தொடர்பை எளிதாக்குகின்றன.

இதைப்போன்று தனிமங்களைக் குறிப்பிடவும் சின்னங்கள் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. இவை குறியீடுகள் என்று அழைக்கப் படுகின்றன. குறியீடு தனிமத்தின் ஓர் அணுவைக் காட்டுகிறது.



எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்தி தனிமங்களைக் குறிப்பிடும் நவீன குறியீட்டு முறை பெர்சிலியஸ் என்ற அறிவியலாளரால் உருவாக்கப்பட்டது

பெர்சிலியஸ்

படம் 5.8

குறியீடுகள் வந்த வழிகள்

- ஹைட்ரஜன் (Hydrogen) என்ற தனிமம் ‘H’ என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. அதாவது தனிமத்தின் பெயரின் முதல் எழுத்து இங்கே குறியீடாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஆங்கிலப் பெயரின் முதலாம் எழுத்தைக் குறியீடாகப் பயன்படுத்தியுள்ள பிற தனிமங்கள் பட்டியலிடப் பட்டுள்ளதைப் பார்க்கவும். மேலும் தனிமங்களைச் சேர்த்து பட்டியலை விரிவாக்குங்கள்.

தனிமம்	ஆங்கிலப் பெயர்	குறியீடு
கார்பன்	Carbon	C
நைட்ரஜன்	Nitrogen	N
சல்பர்	Sulphur	S
ஆக்சிஜன்	Oxygen	O

அட்டவணை 5.3

- ஹீலியம் (Helium) தனிமத்தைக் குறிப்பிட 'He' குறியீடாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆங்கிலப் பெயரின் முதல் எழுத்து மட்டும் இங்கு பயன்படுத்தப்படவில்லை. இதற்குக் காரணம் என்ன?

ஆங்கிலப்பெயரின் முதல் எழுத்துடன் மற்றொரு எழுத்தையும் சேர்த்து தனிமங்களை குறிப்பிடுவதுண்டு. இரண்டு எழுத்துகளைக் குறியீடுகளாகப் பெற்றுவரும் மேலும் சில எடுத்துக்காட்டுகளைப் பார்க்கவும்.

தனிமம்	ஆங்கிலப் பெயர்	குறியீடு
அலுமினியம்	Aluminium	Al
குளோரின்	Chlorine	Cl
கியூரியம்	Curium	Cm
கால்சியம்	Calcium	Ca

அட்டவணை 5.4

ஆங்கில பெயரின் முதல் எழுத்து உடன் இரண்டாவது எழுத்து அல்லது வேறு ஏதேனும் எழுத்து சிறிய எழுத்தில் எழுதப்படுகிறது.

மேலும் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கண்டறிந்து அட்டவணையை விரிவாக்குங்கள்.

- சில தனிமங்கள் அவற்றின் இலத்தீன் பெயரில் இருந்து எடுக்கப்பட்ட குறியீடுகளைக் கொண்டுள்ளன.

தனிமம்	இலத்தீன் பெயர்	குறியீடு
சோடியம்	Natrium	Na
பொட்டாசியம்	Kalium	K
இரும்பு	Ferrum	Fe
தங்கம்	Aurum	Au
செம்பு	Cuprum	Cu

அட்டவணை 5.5

மேலும் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கண்டறிவதன் மூலம் அட்டவணையை விரிவாக்குங்கள்.

தனிமங்களுக்குப் பெயர் வந்த வழிகள்

பிரான்சியம், ஐன்ஸ்டீனியம் ஆகிய தனிமங்களின் பெயர்களைக் கேட்டால் பிரான்ஸ் என்ற நாடும் ஐன்ஸ்டீன் என்ற அறிவியலாளரின் பெயரும் நினைவுக்கு வரும் அல்லவா? நாடு மற்றும் அறிவியலாளர்களால் மட்டுமல்ல, நிறம், கோள், துணைக்கோள்,

கண்டம் போன்றவற்றுடன் தொடர்பு கொண்டும் தனிமங்களுக்கு பெயரிடப்படுகின்றன.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தனிமங்கள் அவற்றின் பெயர்களைப் பெற்ற வழிகளைக் கண்டறியவும்.

- குரோமியம்
- இரிடியம்
- நெப்டியூனியம்

தனிமங்களின் வகைப்பாடு

நூலகத்தில் வரிசையாகப் புத்தகங்களை பாதுகாத்து வைத்திருப்பதைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா?

படம் 5.9

கட்டுரைகள், கவிதைகள், கதைகள், நாவல்கள் போன்றவற்றை வகைப்படுத்துவதால் உள்ள நன்மைகள் என்ன?

தனிமங்களும் இந்த முறையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. இதுவரை 118 தனிமங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் இயற்கையானதும் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்டதுமான தனிமங்களும் உள்ளன. ஒவ்வொரு தனிமத்தையும் அவற்றின் சேர்மங்களையும் பற்றித் தனித்தனியாகப் கற்பது மிகவும் கடினம். ஒரே மாதிரியான பண்புகளைக்கொண்ட தனிமங்களை வகைப்படுத்தி வரிசைப்படுத்தினால் கற்றல் எளிதாக இருக்கும்.

இவ்வாறு தனிமங்கள் அனைத்தையும் வகைப்படுத்தி வரிசைப்படுத்திய அட்டவணை தனிம வரிசை அட்டவணை (Periodic Table) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

- தனிம வரிசை அட்டவணையைப் பகுப்பாய்வு செய்து ஏதேனும் ஐந்து தனிமங்களின் பெயர் மற்றும் குறியீட்டை எழுதவும்.

தனிம வரிசை அட்டவணை

குறிப்பு
- வாயுக்கள்
- திரவங்கள்
- செயற்கை தனிமங்கள்

அணு எண்
குறியீடு
பெயர்
எலக்ட்ரான் அமைப்பு

1 H Hydrogen 1																	2 He Helium 2
3 Li Lithium 2,1	4 Be Beryllium 2,2											5 B Boron 2,3	6 C Carbon 2,4	7 N Nitrogen 2,5	8 O Oxygen 2,6	9 F Fluorine 2,7	10 Ne Neon 2,8
11 Na Sodium (Natrium) 2,8,1	12 Mg Magnesium 2,8,2											13 Al Aluminium 2,8,3	14 Si Silicon 2,8,4	15 P Phosphorus 2,8,5	16 S Sulphur 2,8,6	17 Cl Chlorine 2,8,7	18 Ar Argon 2,8,8
19 K Potassium (Kalium) 2,8,8,1	20 Ca Calcium 2,8,8,2	21 Sc Scandium 2,8,9,2	22 Ti Titanium 2,8,10,2	23 V Vanadium 2,8,11,2	24 Cr Chromium 2,8,13,1	25 Mn Manganese 2,8,13,2	26 Fe Iron (Ferrum) 2,8,14,2	27 Co Cobalt 2,8,15,2	28 Ni Nickel 2,8,16,2	29 Cu Copper (Cuprum) 2,8,18,1	30 Zn Zinc 2,8,18,2	31 Ga Gallium 2,8,18,3	32 Ge Germanium 2,8,18,4	33 As Arsenic 2,8,18,5	34 Se Selenium 2,8,18,6	35 Br Bromine 2,8,18,7	36 Kr Krypton 2,8,18,8
37 Rb Rubidium 2,8,18,8,1	38 Sr Strontium 2,8,18,8,2	39 Y Yttrium 2,8,18,9,2	40 Zr Zirconium 2,8,18,10,2	41 Nb Niobium 2,8,18,12,1	42 Mo Molybdenum 2,8,18,13,1	43 Tc Technetium 2,8,18,14,1	44 Ru Ruthenium 2,8,18,15,1	45 Rh Rhodium 2,8,18,16,1	46 Pd Palladium 2,8,18,18	47 Ag Silver (Argentum) 2,8,18,18,1	48 Cd Cadmium 2,8,18,18,2	49 In Indium 2,8,18,18,3	50 Sn Tin (Stanum) 2,8,18,18,4	51 Sb Antimony (Stibium) 2,8,18,18,5	52 Te Tellurium 2,8,18,18,6	53 I Iodine 2,8,18,18,7	54 Xe Xenon 2,8,18,18,8
55 Cs Caesium 2,8,18,18,8,1	56 Ba Barium 2,8,18,18,8,2	57-71 La-Lu	72 Hf Hafnium 2,8,18,32,10,2	73 Ta Tantalum 2,8,18,32,11,2	74 W Tungsten (Wolfram) 2,8,18,32,12,2	75 Re Rhenium 2,8,18,32,13,2	76 Os Osmium 2,8,18,32,14,2	77 Ir Iridium 2,8,18,32,15,2	78 Pt Platinum 2,8,18,32,17,1	79 Au Gold (Aurum) 2,8,18,32,18,1	80 Hg Mercury (Hydrargyrum) 2,8,18,32,18,2	81 Tl Thallium 2,8,18,32,18,3	82 Pb Lead (Plumbum) 2,8,18,32,18,4	83 Bi Bismuth 2,8,18,32,18,5	84 Po Polonium 2,8,18,32,18,6	85 At Astatine 2,8,18,32,18,7	86 Rn Radon 2,8,18,32,18,8
87 Fr Francium 2,8,18,32,18,8,1	88 Ra Radium 2,8,18,32,18,8,2	89-103 Ac-Lr	104 Rf Rutherfordium 2,8,18,32,32,10,2	105 Db Dubnium 2,8,18,32,32,11,2	106 Sg Seaborgium 2,8,18,32,32,12,2	107 Bh Bohrium 2,8,18,32,32,13,2	108 Hs Hassium 2,8,18,32,32,14,2	109 Mt Meitnerium 2,8,18,32,32,15,2	110 Ds Darmstadtium 2,8,18,32,32,16,1	111 Rg Roentgenium 2,8,18,32,32,18,1	112 Cn Copernicium 2,8,18,32,32,18,2	113 Nh Nihonium 2,8,18,32,32,18,3	114 Fl Flerovium 2,8,18,32,32,18,4	115 Mc Moscovium 2,8,18,32,32,18,5	116 Lv Livermorium 2,8,18,32,32,18,6	117 Ts Tennessine 2,8,18,32,32,18,7	118 Og Oganesson 2,8,18,32,32,18,8

57 La Lanthanum 2,8,18,18,9,2	58 Ce Cerium 2,8,18,19,9,2	59 Pr Praseodymium 2,8,18,21,8,2	60 Nd Neodymium 2,8,18,22,8,2	61 Pm Promethium 2,8,18,23,8,2	62 Sm Samarium 2,8,18,24,8,2	63 Eu Europium 2,8,18,25,8,2	64 Gd Gadolinium 2,8,18,25,9,2	65 Tb Terbium 2,8,18,27,8,2	66 Dy Dysprosium 2,8,18,28,8,2	67 Ho Holmium 2,8,18,29,8,2	68 Er Erbium 2,8,18,30,8,2	69 Tm Thulium 2,8,18,31,8,2	70 Yb Ytterbium 2,8,18,32,8,2	71 Lu Lutetium 2,8,18,32,9,2
89 Ac Actinium 2,8,18,32,18,9,2	90 Th Thorium 2,8,18,32,18,10,2	91 Pa Protactinium 2,8,18,32,20,9,2	92 U Uranium 2,8,18,32,21,9,2	93 Np Neptunium 2,8,18,32,22,9,2	94 Pu Plutonium 2,8,18,32,24,8,2	95 Am Americium 2,8,18,32,25,8,2	96 Cm Curium 2,8,18,32,25,9,2	97 Bk Berkelium 2,8,18,32,27,8,2	98 Cf Californium 2,8,18,32,28,8,2	99 Es Einsteinium 2,8,18,32,29,8,2	100 Fm Fermium 2,8,18,32,30,8,2	101 Md Mendelevium 2,8,18,32,31,8,2	102 No Nobelium 2,8,18,32,32,8,2	103 Lr Lawrencium 2,8,18,32,32,9,2

படம் 5.10

- தனிம வரிசை அட்டவணையில் எந்தத் தனிமங்கள் கடைசியாக வைக்கப்பட்டுள்ளன என்பதைக் கண்டறியவும்.
- தனிமங்கள் வெவ்வேறு நிலைகளில் காணப்படுகின்றன அல்லவா? திடம், திரவம் மற்றும் வாயு நிலைகளில் காணப்படும் தனிமங்களைத் தனிம வரிசை அட்டவணையின் உதவியுடன் அட்டவணைப்படுத்துங்கள்.

திடம்	திரவம்	வாயு

அட்டவணை 5.6

- மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட தனிமங்களைத் (செயற்கை தனிமங்கள்) தனிம வரிசை அட்டவணையின் உதவியுடன் கண்டுபிடிக்கவும்.

தனிம வகைப்பாட்டிற்கான ஆரம்ப கால முயற்சிகள்

இன்று நாம் பயன்படுத்தும் நவீன தனிம வரிசை அட்டவணை பல அறிவியலாளர் முயற்சியின் விளைவாகும். தனிம வகைப்பாட்டின் ஆரம்ப கட்டங்களில் பல்வேறு அறிவியலாளர்களின் பங்களிப்பைக் கவனியுங்கள்.

படம் 5.11 அன்டோயின் லாவோசியா

தனிமங்களை வகைப்படுத்துவதற்கான ஆரம்பகால முயற்சிகள் நடத்தியதில் ஒருவர் லாவோசியா ஆவார். அவர் அப்போது அறியப்பட்ட தனிமங்களை உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்கள் என வகைப்படுத்தினார்.

டொபரைனர் தனிமங்களை ஒரே மாதிரியான பண்புகளைக் கொண்ட மூன்று எண்ணிக்கை வீதமுள்ள குழுக்களாகத் பிரித்தார். இந்தக் குழுக்கள் மும்மைகள் (Triads) என்று அழைக்கப்பட்டன. மும்மைகளில் நடுவில் உள்ள தனிமத்தின் அணுநிறை பிற இரண்டு தனிமங்களின் அணுநிறைகளின் தோராயமான சராசரி என்று நிறுவினார். ஆனால் சில தனிமங்களை மட்டும் இவ்வாறு வகைப்படுத்த முடிந்தது.

டொபரைனர்

படம் 5.12

தனிமம்	அணு நிறை
Li	7
Na	23
K	39

தனிமம்	அணு நிறை
Ca	40
Sr	87.6
Ba	137.3

தனிமம்	அணு நிறை
Cl	35.5
Br	80
1	127

அட்டவணை 5.7

தனிமங்களை அவற்றின் அணு நிறையின் ஏறுவரிசையில் ஒழுங்கமைத்தபோது ஒவ்வொரு எட்டாவது தனிமமும் முதலாவது தனிமத்தின் பண்பை ஒத்திருப்பதை நியூலான்ட்ஸ் கண்டுபிடித்தார். இதை இசையில் உள்ள ஏழு சப்தஸ்வரங்களுடன் அவர் ஒப்புமைப்படுத்தினார்.

நியூலான்ட்ஸ்
படம் 5.13

இந்த வகைப்பாடு எண்ம விதி (law of octaves) என்று அறியப்பட்டது. மேலும் அதிகமான தனிமங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதால் அனைத்து தனிமங்களையும் இவ்வாறு வரிசைப்படுத்த முடியாது என்று புரிந்தது.

Li	Be	B	C	N	O	F
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl

படம் 5.8

மெண்டலீவ் என்ற அறிவியலாளர், அதுவரை அறியப்பட்ட 63 தனிமங்களை அவற்றின் அணு நிறையின் ஏறுவரிசையில் ஒழுங்குப்படுத்தி ஓர் அட்டவணையைத் தயார் செய்தபோது ஒரே பண்புகளைக்கொண்ட தனிமங்கள் சீரான இடைவெளியில் மீண்டும் மீண்டும் வருவதைக் கண்டறிந்தார்.

மெண்டலீவ்
படம் 5.14

நிறை எண், அணு எண்

அணுக்கள் மிக நுண்ணிய பிரிக்க முடியாத துகள்கள் என்று ஆரம்ப காலத்தில் கருதப்பட்டது. ஆனால் பின்னர் இவை எலக்ட்ரான், புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரான் போன்று சிறிய துகள்களால் உருவாக்கப்பட்டவை என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அணுவிற்கு அணுக்கரு என்ற மையம் உள்ளது. இந்த மிகச்சிறிய அணுக்கருவில் புரோட்டான்களும் நியூட்ரான்களும் காணப்படுகின்றன. அணுக்கருவைச் சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் காணப்படுகின்றன. புரோட்டான்களின் மின்னேற்றம் நேர் மதிப்பாகவும் எலக்ட்ரான்களின் மின்னேற்றம் எதிர் மதிப்பாகவும் இருக்கும். நியூட்ரான் மின்னேற்றம் இல்லாத துகளாகும். ஓர் அணுவில் உள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை அதன் அணு எண்ணாகக் கருதப்படுகிறது. நிறை எண் என்பது புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் மொத்த எண்ணிக்கை ஆகும். ஓர் அணுவில் உள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாக இருக்கும்.

மெண்டலீவின் ஆவர்த்தன விதி (Periodic Law)

> தனிமங்களின் வேதி – இயற்பியல் பண்புகள் அவற்றின் அணுநிறையின் ஆவர்த்தனமாகும்.

மெண்டலீவின் தனிம வரிசை அட்டவணை படத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அட்டவணையின் கிடைமட்ட நெடுவரிசைகள் தொடர்கள் என்றும் செங்குத்து வரிசைகள் தொகுதிகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. தொகுதிகளில் உள்ள தனிமங்கள் ஒத்த வேதிப் பண்புகளை வெளிப்படுத்துகின்றன.

Group	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Oxide Hydride	R_2O RH	RO RH_2	R_2O_3 RH_3	RO_2 RH_4	R_2O_5 RH_3	RO_3 RH_2	R_2O_7 RH	RO_4
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 18.998	
3	Na 22.99	Mg 24.31	Al 29.98	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 65.37	....	Ti 47.90	V 50.94 As 74.92	Cr 50.20 Se 78.96	Mn 54.94 Br 79.909	Fe 55.85 Co 58.93 Ni 58.71
5 First series Second series	Rb 85.47 Ag 107.87	Sr 87.62 Cd 112.04	Y 88.91 In 114.82	Zr 91.22 Sn 118.69	Nb 92.91 Sb 121.75	Mo 95.94 Te 127.60	Tc 99 I 126.90	Ru 101.07 Rh 102.91 Pd 106.4
6 First series Second series	Cs 132.90 Au 196.97	Ba 137.34 Hg 200.59	La 138.91 Ti 204.37	Hf 178.49 Pb 207.19	Ta 180.95 Bi 208.98	W 183.85		Os 190.2 Ir 192.2 Pt 195.09

படம் 5.15

சிறப்பியல்புகள்

- தனிமங்கள் அணு நிறையின் ஏறுவரிசையில் வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளன. கண்டுபிடிக்கப்படாத தனிமங்களுக்கென்று அட்டவணையில் வெற்றிடமான கட்டங்கள் விடப்பட்டு அவற்றின் பண்புகள் முன்னறியப்பட்டன.
- ஒத்த பண்புகளைக் கொண்ட தனிமங்களை ஒரே தொகுதியில் வரும்படியாக வகைப்படுத்தியதால் தனிமங்கள் மற்றும் அவற்றின் சேர்மங்களைக் குறித்த கற்றல் எளிதாக்கப்பட்டது.
- அணு நிறையின் ஏறுவரிசை எல்லா இடங்களிலும் சரியாகப் பின்பற்றப்படுவதில்லை. ஹைட்ரஜனுக்குச் சரியான இடத்தைக் கொடுக்க இயலவில்லை.
- மிகவும் வேறுபட்ட பண்புகளைக் கொண்ட தனிமங்களை ஒரே தொகுதியில் உட்படுத்த வேண்டி வந்தது.

1869–இல் மென்டலீவ் தனிம வரிசை அட்டவணையை உருவாக்கிய போது அணுவின் அமைப்பு அல்லது அதன் அடிப்படை துகள்கள் குறித்து அதிகமாக அறியப்படவில்லை. ஆனால் பின்னர் புதிய கண்டுபிடிப்புகளின் அடிப்படையில் தனிமங்களின் பண்புகள் அவற்றின் அணு எண்ணைப் பொறுத்தது என்பதை ஹென்றி மோஸ்லி கண்டுபிடித்தார். இதன்படி அவர் வடிவமைத்த தனிம வரிசை அட்டவணை இன்று நாம் பயன்படுத்தும் நவீன தனிம வரிசை அட்டவணை (Modern periodic table – படம் 5.10) ஆகும்.

மூலக்கூறுகளின் வேதி வாய்ப்பாடு

தனிமங்களை எளிதில் புரிந்து கொள்வதற்கு குறியீடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன அல்லவா.

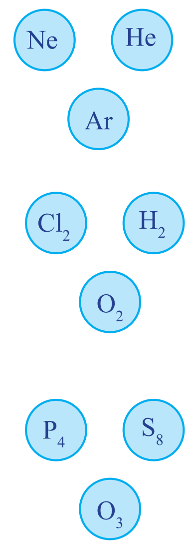
N என்று எழுதினால் அது நைட்ரஜனையும் நைட்ரஜனின் ஓர் அணுவையும் குறிப்பிடுகிறது.

2N, N_2 இவற்றுக்கு இடையே வேறுபாடு உள்ளதா?

- 2N - இரண்டு சுதந்திர நைட்ரஜன் அணுக்களைக் குறிப்பிடுகிறது.
- N_2 - இரண்டு அணுக்கள் இணைந்து உருவாகும் ஒரு நைட்ரஜன் மூலக்கூறைக் குறிப்பிடுகிறது.
- $2N_2$ - இரண்டு நைட்ரஜன் மூலக்கூறுகளைக் குறிப்பிடுகிறது.

$2N_2$ இல் அடங்கியுள்ள மொத்த அணுக்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை?

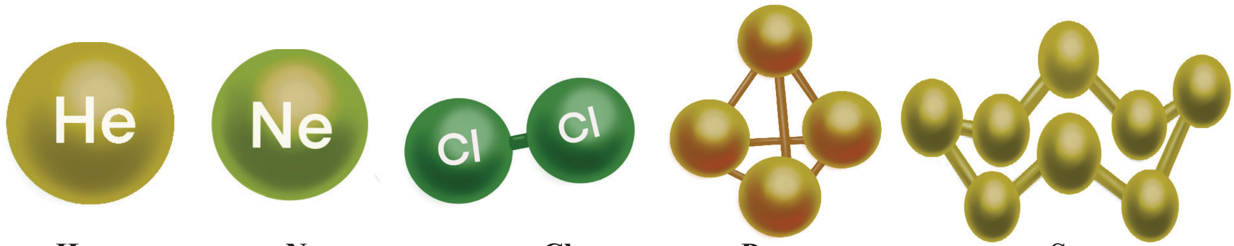
சில தனிமங்களின் மூலக்கூறுகள் எவ்வாறு சுருக்கி எழுதப்பட்டுள்ளன என்பதைப் பரிசோதிக்கவும்.



படம் 5.16

மூலக்கூறு	அடங்கியுள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை	வகை
He	1	ஓரணு தனிமம்
O_2	....	ஈரணு தனிமம்
S_8	....	பல்லணு தனிமம்
H_2	....	....
P_4	....	....
Ne	....	....
Cl_2	....	....
Ar	....	....
O_3	....	....

அட்டவணை 5.9



He   Ne Cl_2 P_4 S_8

படம் 5.17

ஒரு மூலக்கூறில் ஒரே ஓர் அணுவை மட்டுமே கொண்ட தனிமங்கள் ஓரணு தனிமங்கள் என்று புரிந்ததல்லவா? ஈரணு தனிமங்களுக்கும் பல்லணு தனிமங்களுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு என்ன?

> மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு என்பது ஒரு பொருளின் ஒரு மூலக்கூறைக் குறிப்பிடுகிறது.

தனிமங்களின் வேதி வாய்ப்பாடு

ஓரணு தனிமங்களில் குறியீடே வேதி வாய்ப்பாடாகக் கருதப்படுகிறது.

ஓரணு மூலக்கூறுகளில் குறியீட்டின் இடதுபுறத்தில் எழுதப்பட்ட எண் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிடுகிறது. இது அணுக்களின் எண்ணிக்கையாக இருக்கும்.

2 He → 2 ஹீலியம் அணுக்கள் /2 ஹீலியம் மூலக்கூறுகள்

3 Ne→ 3 நியான் அணுக்கள் /3 நியான் மூலக்கூறுகள்

அணுக்கட்டு எண் (Atomicity). என்பது ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை ஆகும். ஈரணு, பல்லணு தனிமங் களில் குறியீட்டின் வலது பக்கத்திற்குக் கீழே அணுக்கட்டு எண்ணை எழுதினால் அவற்றின் வேதி வாய்ப்பாடு கிடைக்கும். மூலக்கூறுகளின் மொத்த எண்ணிக்கை வேதி வாய்ப்பாட்டின் இடது பக்கத்தில் எழுதப்படுகிறது.

மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் அவற்றில் அடங்கியுள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையைத் தனிமங்களின் வேதி வாய்ப்பாட்டில் இருந்து கண்டுபிடிக்கலாம்.

$3\ O_2$ → 3 ஆக்சிஜன் மூலக்கூறுகள்

அணுக்களின் மொத்த எண்ணிக்கை $= 3\times2 = 6$ ஆக்சிஜன் அணுக்கள்.

$5\ Cl_2$ → 5 குளோரின் மூலக்கூறுகள்.

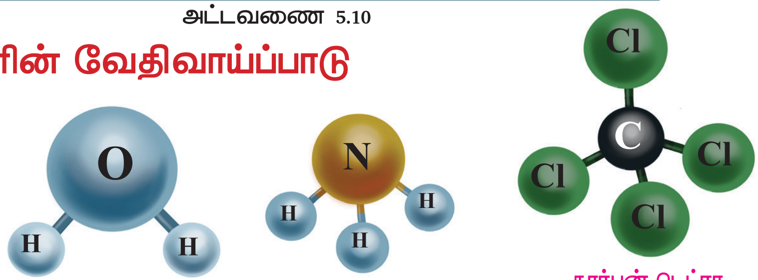
அணுக்களின் மொத்த எண்ணிக்கை $= 5\times2 = 10$ குளோரின் அணுக்கள்.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் மொத்த அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறியவும்.

பொருள்	மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை	மொத்த அணுக்கள்
H_2	....	1x 2 =2
5 O_2	5	....
6 N_2	....	....
4 Cl_2	....	....
S_8	....	....

அட்டவணை 5.10

சேர்மங்களின் வேதிவாய்ப்பாடு



தண்ணீர் அமோனியா கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு

படம் 5.18

ஹைட்ரஜன் குளோரைடு என்பது உங்களுக்குத் தெரிந்த ஒரு சேர்மம் ஆகும். அதன் கூறுகள் ஹைட்ரஜன் மற்றும் குளோரின் ஆகும்.

ஹைட்ரஜன், குளோரின் ஆகியவற்றின் குறியீடுகளை எழுதுங்கள். ஒரு ஹைட்ரஜன் குளோரைடு மூலக்கூறில் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவும் ஒரு குளோரின் அணுவும் உள்ளன.

ஹைட்ரஜன் குளோரைடின் ஒரு மூலக்கூறைக் குறிப்பிடுவது எவ்வாறு?

ஹைட்ரஜன் குளோரைடு - HCl

இதுபோன்று தண்ணீரின் ஒரு மூலக்கூறை எவ்வாறு குறிப்பிடலாம்? அட்டவணையை நிரப்பவும்.

சேர்மம்	தனிமங்கள்	குறியீடு	ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்கள்	வேதி வாய்ப்பாடு
நைட்ரிக் ஆக்சைடு	நைட்ரஜன்	N	1	NO
	ஆக்சிஜன்	O	1	
அமோனியா	நைட்ரஜன்	N	1	....
	ஹைட்ரஜன்	H	3	
கார்பன் டை ஆக்சைடு	....	....	....	CO_2
	....	....	....	
சல்பூரிக் அமிலம்	ஹைட்ரஜன்	....	2	....
	சல்பர்	S	1	
	ஆக்சிஜன்	....	4	
கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு	கார்பன்	....	....	CCl_4
	குளோரின்	....	....	

அட்டவணை 5.11

ஒரு சேர்மத்தில் இருக்கும் தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கைகளுக்கு இடையே ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதம் உள்ளது..

$3CO_2$ இல் உள்ள மூலக்கூறுகள் மற்றும் மொத்த அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறியவும்.

மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை = 3

அணுக்கள் $C = 3\times1 = 3$

$O = 3\times2 = 6$

அணுக்களின் மொத்த எண்ணிக்கை = 9

இதுபோன்று எந்த ஒரு சேர்மத்தின் மூலக்கூறுகளிலும் உள்ள மொத்த அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறியலாம்.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையை நிரப்புக.

சேர்மம்	மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை	அணுக்களின் மொத்த எண்ணிக்கை
2 HCl	2	$H - 2\times1 = 2$ $Cl - 2\times1 = 2$ 4
$4\ SO_2$	4	....
$3\ C_2H_5OH$	....	....
$2\ C_6H_{12}O_6$	....	....

அட்டவணை 5.12

வேதிச் சமன்பாடுகள் (Chemical Equations)

கார்பன் ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து கார்பன் டை ஆக்சைடு உருவாகிறது.

இந்த வினையில் வினைபடு பொருட்கள் எவை?

விளைவுப் பொருட்களோ?

வினைபடு பொருட்களை வேதிவாய்ப்பாடு பயன்படுத்தி எவ்வாறு எழுதலாம்?

விளைவு பொருட்களையோ?

இந்த வேதி வினையை $C + O_2 \rightarrow CO_2$ என்று குறிப்பிடலாம்.

வேதிச் சமன்பாடு என்பது ஒரு வேதி வினையின் மாற்றங்களை ஒரே பார்வையில் எளிதில் புரிந்து கொள்ளும் வகையில் குறிப்பிடும்

முறையாகும். இதில் வினைபடு பொருட்களையும் விளைவுப் பொருட்களையும் குறிப்பிடுவதற்கு அவற்றின் குறியீடுகள் / வேதி வாய்ப்பாடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கால்சியம் கார்பனேட் ($CaCO_3$) சிதைவுற்று கால்சியம் ஆக்சைடு (CaO) மற்றும் கார்பன் டைஆக்சைடாக (CO_2) மாறுகிறது. இந்த வேதிவினையை எவ்வாறு குறிப்பிடலாம்?

உங்களுக்குத் தெரிந்த சில வேதிவினைகளின் வேதிச் சமன்பாடுகளை எழுதுங்கள்.

-
-
-

மதிப்பிடலாம்

1. A கட்டத்திற்கு ஏற்ப B, C கட்டங்களை வரிசைப்படுத்தி எழுதுங்கள்.

A தனிமம்	B குறியீடு	C அடிப்படை
பிரான்சியம்	Rb	கண்டம்
கியூரியம்	Eu	துணைக்கோள்
ருபீடியம்	Ti	நிறம்
நெப்டியூனியம்	Cm	நாடு
யூரோப்பியம்	Fr	கோள்
டைட்டானியம்	Np	அறிவியலாளர்

2. Cl என்பது குளோரின் என்னும் தனிமத்தின் குறியீடு ஆகும். இந்தக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி இரண்டு குளோரின் அணுக்களையும் ஒரு குளோரின் மூலக்கூறையும் குறிப்பிடுவது எவ்வாறு?

3. பின்வருபவை ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறிந்து அதில் கூடுதலான அணுக்கள் எதில் அடங்கியுள்ளது என்பதை எழுதவும்.

   $5NH_3$, $2H_2O$, $5NO_2$, $4CO_2$

4. அட்டவணையை நிரப்பவும்.

தனிமம்	பெயரிடலின் அடிப்படை	குறியீடு
இன்டியம்	இன்டிகோ– நிறம்	In
....	ரூதர்ஃபோர்டு – அறிவியலாளர்	Rf
ஜெர்மேனியம்	....	....
சில்வர்	அர்ஜென்டம் – லத்தீன் பெயர்	....

5. சில அறிவியலாளர்களின் பெயர்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.
[டொபரைனர், லாவோசியா, நியூலான்ட்ஸ், மென்டலீவ்]

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூற்றுகளை அடைப்புக்குறிக்குள் கொடுக்கப்பட்டுள்ள அறிவியலாளர்களின் பெயர்களுடன் சரியான முறையில் பொருத்தவும்.

i. தனிமங்களின் வேதி – இயற்பியல் பண்புகள் அவற்றின் அணு நிறையின் ஆவர்த்தனமாகும்.

ii. ஒரே மாதிரியான பண்புகளைக் கொண்ட மூன்று தனிமங்கள் அடங்கிய குழுக்களாக (மும்மைகள்) பிரித்தார்.

iii. தனிமங்களை, உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்கள் என வகைப்படுத்தினார்.

iv. தனிமங்களை அணு நிறையின் ஏறுவரிசையில் வரிசைப்படுத்தும் போது ஒவ்வொரு எட்டாவது தனிமமும் பண்புகளில் முதல் தனிமத்தின் ஆவர்த்தனம் என்று கண்டுபிடித்தார்.

தொடர் செயல்பாடுகள்

1. சுற்றுப்புறத்தில் கிடைக்கும் பொருட்களைப் பயன்படுத்தி கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மூலக்கூறுகளின் மாதிரிகளை உருவாக்கவும்.

- கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு (CCl_4)
- அமோனியா (NH_3)
- தண்ணீர் (H_2O)

2. தனிம வரிசை அட்டவணை உருவான வரலாற்றை விளக்கும் ஸ்லைடு விளக்க காட்சி / விளக்க படத்தைத் தயாரித்து வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தவும்.

6

உலோகங்களும் அலோகங்களும்

சித்ரம் 6.1

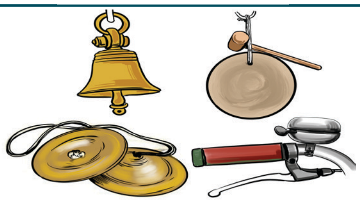
உங்கள் சமையலறையில் பல வகையான பாத்திரங்களைப் பயன்படுத்துகிறீர்கள் அல்லவா ? சமையல் பாத்திரங்களைத் தயாரிப்பதற்குப் பொதுவாக என்ன பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?

நாம் ஒரு செயல்பாட்டைச் செய்து பார்ப்போம். ஒரு தட்டையான பாத்திரத்தில் தண்ணீர் எடுக்கவும். ஒரு உருக்கு (எஃகு) கரண்டியையும் ஒரு மரக்கரண்டியையும் (அகப்பை) தண்ணீரில் போட்டு கொதிக்க வைக்கவும். இரண்டு கரண்டிகளையும் தொட்டுப் பார்க்கவும்.

எது சூடாக இருக்கிறது? காரணம் என்ன?

இடி மின்னல் நேரங்களில் இரும்பு போன்ற பொருட்களைக் கையாளக்கூடாது என்று சொல்வது ஏன்? இந்தச் சூழ்நிலைகளில் உலோகங்களின் எந்த சிறப்பியல்புகள் வெளிப்படுகின்றன?

கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையை நிரப்புக.

கருவி	பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள பண்பு
	....
	வெப்பக் கடத்துத்திறன்
	....
	பளபளப்புத் தன்மை
	....

அட்டவணை 6.1

உலோகங்களின் வேறு எந்தெந்த பண்புகள் உங்களுக்குத் தெரியும்?

இரும்பு, செம்பு, தங்கம், வெள்ளி, அலுமினியம் போன்ற உலோகங்கள் அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்படுத்தப்படுவதால் நன்கு அறிந்தவையாகும். உங்களுக்கு வேறு என்னென்ன உலோகங்களைத் தெரியும்?

பல்வேறு உலோகங்களின் சிறப்பியல்புகளை உட்படுத்தி ஒரு குறிப்பு தயாரியுங்கள்.

சிறப்பியல்புகளின் அடிப்படையில் உலோகங்களுக்கு ஒரு வரையறை கொடுத்துப் பாருங்கள்:

தகடாகும் தன்மை (Malleability)

படத்தைக் கவனிக்கவும்

படம் 6.2

ஒரு கொல்லன் (Blacksmith) என்ன செய்கிறான்? ஒரு உலோகத்துண்டைச் சுத்தியலால் அடித்தால் அதற்கு என்ன மாற்றம் நிகழ்கிறது?

அலுமினியக் கம்பியை இவ்வாறு ஒரு சுத்தியலால் அடித்துப் பார்க்கவும்.

மாத்திரைகள் மற்றும் உணவுப்பொருட்களைப் பொதிவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் அலுமினியம் தாளை நீங்கள் எப்போதாவது பார்த்திருக்கிறீர்களா? உலோகங்களின் எந்தப் பண்பு இங்கே பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது?

படம் 6.3

உலோகங்களைப் பொதுவாக அடித்துத் தகடுகளாக மாற்றலாம். உலோகங்களின் இந்தச் சிறப்பியல்பு தகடாகும் தன்மை எனப்படுகிறது.

ஆனால் அனைத்து உலோகங்களையும் ஒரே மாதிரியாக சுத்தியலால் அடித்து தகடாக்க இயலாது அல்லவா?

அதாவது உலோகங்களின் தகடாகும் தன்மை ஒரே மாதிரியாக இருக்காது.

தகடாகும் தன்மை மிகக் கூடிய உலோகம் தங்கமாகும்.

உலோகங்களின் தகடாகும் தன்மை பயன்படுத்தப்படுவதற்கு எடுத்துக்காட்டுகளை எழுத முடியுமா?

- ஒரு கட்டடத்தின் மேற்கூரையை அமைக்க உலோகத்தகடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
-
-

நீளும் தன்மை (Ductility)

படத்தில் உள்ள விளக்கின் இழை டங்ஸ்டனின் மெல்லிய கம்பிகளால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

படம் 6.4

உலோகங்களை இழுத்து நீட்டி மெல்லிய கம்பிகளாக மாற்றலாம். உலோகங்களின் இந்தப் பண்பு நீளும் தன்மை (டக்டிலிட்டி) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

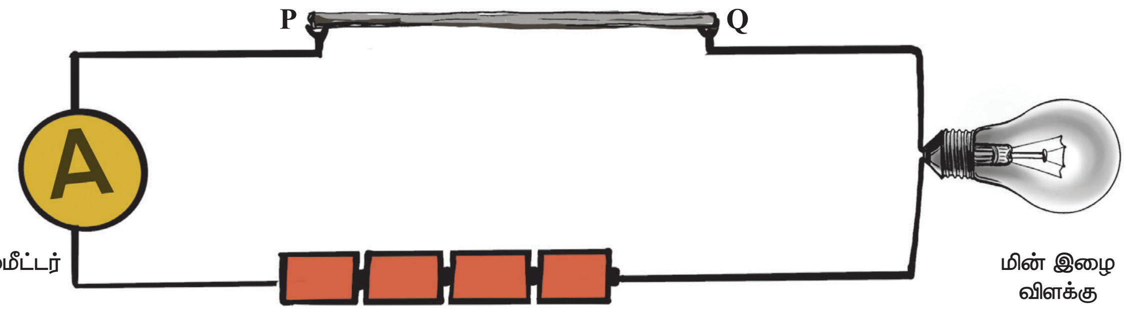
தங்கம், செம்பு போன்ற உலோகங்களை மிக மெல்லிய கம்பிகளாக உருவாக்கலாம். தங்கம் மற்றும் பிளாட்டினம் ஆகியவை நீளும் தன்மை மிகக் கூடிய உலோகங்கள் ஆகும்.

உலோகங்களின் நீளும் தன்மையைப் பயன்படுத்தக்கூடிய பல சூழ்நிலைகள் உள்ளன. அவற்றில் சிலவற்றைப் பட்டியலிடுங்கள்.

- மின்சார கம்பிகள்
-
-

மின் கடத்துத் திறன் (Electrical Conductivity)

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போல் மின்சுற்றை முழுமையாக்கவும்.



படம் 6.5

P, Q எனக் குறிக்கப்பட்ட பகுதியில் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்ட பொருட்களை ஒவ்வொன்றாகப் பயன்படுத்தி சோதனை செய்து உற்றுநோக்கல் மற்றும் முடிவைப் பதிவு செய்யவும். கூடுதல் பொருட்களைப் பயன்படுத்தி சோதனையை மீண்டும் செய்யலாம்.

பொருள்	இழை விளக்கு ஒளிர்கிறது / ஒளிர்வதில்லை	மின் கடத்தி / மின் கடத்தியல்ல
மடித்து எடுத்த காகிதத் துண்டு		
பிளாஸ்டிக் அளவுகோலின் ஒரு துண்டு		
சவரக் கத்தியின் ஒரு துண்டு		
மெல்லிய இரும்புக் கம்பி		
அலுமினியம் கம்பி		

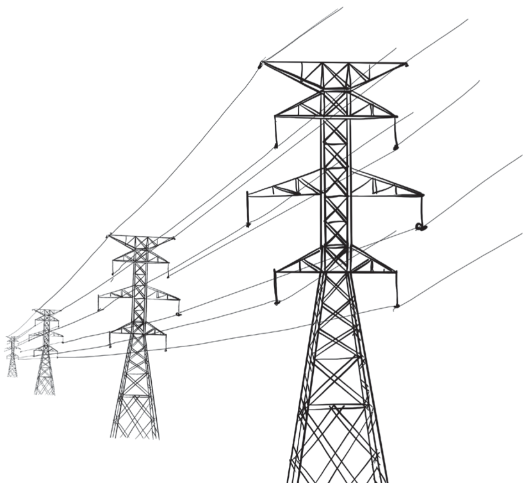
அட்டவணை 6.2

இவற்றில் மின் விளக்கை ஒளிரச் செய்யப் பயன்படுத்தப்பட்ட பொருட்கள் எவை?

அவை உலோகங்களா அல்லது அலோகங்களா? இந்தச் சோதனையிலிருந்து என்ன தெளிவாகிறது?

உலோகங்கள் மின்சாரத்தைக் கடத்துகின்றன. ஆனால் அனைத்து உலோகங்களும் மின்சாரத்தைச் சமமாக கடத்துவதில்லை.

மின் கடத்துத்திறன் என்பது ஒரு பொருளுக்கு அதன் வழியாக மின்சாரத்தைக் கடத்தும் திறனாகும். அனைத்து உலோகங்களும் மின் கடத்திகள் ஆகும்.



படம் 6.6

உலோகங்களில் வெள்ளி சிறந்த மின்கடத்தியாகும். வெள்ளி, தாமிரம் (செம்பு), தங்கம் மற்றும் அலுமினியத்தின் மின் கடத்துத்திறன் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரிசையில் அமையும்.

வெள்ளி > செம்பு > தங்கம் > அலுமினியம்

வீடுகளில் மின்னிணைப்பு செய்ய எந்த உலோகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது?

பொது விநியோகத்திற்குப் பயன்படும் மின் கம்பியைத் தயாரிக்க பயன்படுத்தப்படும் உலோகம் எது?

இதற்காக வெள்ளியை ஏன் பயன்படுத்துவதில்லை?

வெப்பக் கடத்துத் திறன் (Thermal Conductivity)

உலோகங்கள் பொதுவாக சமையல் பாத்திரங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உலோகங்களின் எந்தெந்தச் சிறப்பியல்புகள் இங்கே பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன என்று சிந்தித்துப் பாருங்கள்.

உலோகங்களின் வெப்பத்தைக் கடத்தும் திறன் இங்கு முக்கியமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

வெப்பத்தைக் கடத்தி விடுவதற்கான திறன் அல்லது வெப்பக் கடத்துத் திறன் உலோகங்களின் ஒரு சிறப்பியல்பாகும்.

உலோகங்களில் வெள்ளி மிகச்சிறந்த வெப்பக்கடத்தியாகும். ஒப்பீட்டளவில் அலுமினியமும் செம்பும் வெப்பக் கடத்துத்திறன் கூடியவையாகும். சமையல் பாத்திரங்கள் தயாரிக்க அலுமினியம் பரவலாகப் பயன்படுத்துவதற்கான காரணங்கள் என்ன?

வைரமும் கிரா∴பைட்டும் அலோகமாகிய கார்பனின் இரண்டு முக்கிய புறவேறுகள் ஆகும். வைரம் மற்றும் கிரா∴பைட்டின் பல்வேறு பயன்பாடுகளுக்குக் காரணம் அவற்றின் சிறப்பியல்புகள் ஆகும்.

வைரம் வெப்பக் கடத்துத்திறன் கூடிய பொருட்களில் ஒன்றாகும். கிரா∴பைட் அதிக மின்கடத்துத் திறன் கொண்டது. எனவே, கிரா∴பைட் மின் வாயாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வைரம் அதிகக் கடினத்தன்மை கொண்டதாக இருப்பதால் கண்ணாடியை வெட்ட பயன்படுத்தப்படுகிறது. வைரம் மற்றும் கிரா∴பைட்டில் கார்பன் அணுக்கள் ஒன்றாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளதில் உள்ள வேறுபாடு அவற்றின் முற்றிலும் வேறுபட்ட பண்புகளுக்குக் காரணமாகும்.

முழங்கும் தன்மை (Sonority)

படம் 6.7

பள்ளிக்கூட மணியோசையைத் தூரத்தில் இருந்தாலும் நம்மால் கேட்க முடிகிறது.

சலங்கை குலுங்குவதையும் இலைத்தாளத்தின் ஓசையையும் கேட்க இனிமையாக இருக்கின்றது அல்லவா?

இவை அனைத்தும் உலோகங்களால் ஆனவை.

பள்ளிகூட மணியை அடிக்க ஒரு மரத்துண்டைப் பயன்படுத்தினாலோ?

மரத்துண்டால் அடிக்கும் போது ஏற்படும் ஒலியின் சிறப்பியல்பு என்ன?

மணிமுழக்கம் போல் உணரப்படுமா?

உலோகங்களின் மேற்பரப்பில் கடினமான பொருட்களால் அடிக்கும் போது சிறப்பான ஒலியை வெளிவிடும் திறனை உலோகங்கள் கொண்டுள்ளன. இந்தத் திறனை சோனாரிட்டி என்று கூறுவர்.

உலோக பளபளப்பு (Metallic lustre)

ஓர் இரும்பாணியை எடுத்து மணல் காகிதத்தால் (Sand paper) தேய்க்கவும். நீங்கள் என்ன மாற்றங்களைக் காண்கிறீர்கள்?

தங்கம் மற்றும் வெள்ளி போன்ற உலோகங்கள் இயற்கையான பளபளப்பைக் கொண்டுள்ளன.

ஒரு துண்டு சோடியம் உலோகம் கத்தியால் துண்டிக்கப்படுவதைக் கவனியுங்கள். துண்டிக்கப்பட்ட பகுதிகள் மேற்பரப்பு பளபளப்பாகத் தெரியவில்லையா?

உலோகப் பளபளப்பு என்பது உலோகங்களின் மேற்பரப்பின் பளபளப்பாகும்.

சில உலோகங்கள் துண்டிக்கப்படும் போது அல்லது தேய்க்கப்படும்போது உலோகப் பளபளப்பைக் காட்டுகின்றன.

உலோகப் பளபளப்பு அனைத்து உலோகங்களுக்கும் ஒரே மாதிரி உள்ளதா? பரிசோதிக்கவும்.

உலோகப் பளபளப்பு பயன்படுத்தப்படும் சூழ்நிலைகள் எவை?

- நகைகள் செய்வதற்கு
-

கடினத்தன்மை (Hardness)

சோடியம் உலோகத்தைக் கத்தியால் எளிதாக துண்டிக்க முடியும் என்பது புரிந்ததல்லவா. செம்பு, அலுமினியம், தங்கம் போன்றவற்றை இவ்வாறு துண்டிக்க இயலுமா?

லித்தியம், சோடியம், பொட்டாசியம் ஆகியவை மென்மையான உலோகங்கள் ஆகும். ஆனால் பிற உலோகங்கள் கடினமானவையாகும்.

பொதுவாக உலோகங்கள் கடினமானவைகள் ஆகும்.

பொதுவாக அவை திட வடிவில் காணப்படுகின்றன.

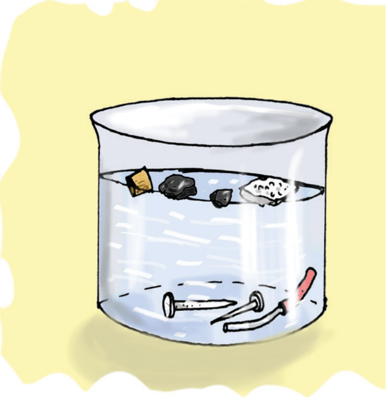
திரவ வடிவில் அமைந்த உலோகங்கள் உள்ளனவா?

உலோகங்களுக்குப் பொதுவாக உயர்ந்த உருகுநிலை (Melting point) உள்ளது.

ஆனால் காலியம், சீசியம் போன்றவை குறைந்த உருகுநிலை கொண்ட உலோகங்கள் ஆகும். அவற்றை நம் உள்ளங்கையில் வைத்தால் உருகுவதைப் பார்க்கலாம். மிகவும் வெப்பமான நாட்களில் அவை திரவமாக இருக்கும்.

உலோகங்களுக்குப் பொதுவாக உயர்ந்த கொதிநிலை (Boiling point) உள்ளது.

இரும்பாணி, அலுமினியக் கம்பி போன்ற பல்வேறு உலோகப் பொருட்கள், சிறிய மரத்துண்டு, கரி, தெர்மோகோல், கார்க் ஆகியவற்றை ஒவ்வொன்றாக ஒரு முகவையில் உள்ள தண்ணீரில் போடவும். எந்தெந்தப் பொருட்கள் நீரில் மூழ்குகின்றன.



படம் 6.8

எந்தெந்தப் பொருட்கள் நீரின் மேற்பரப்பில் மிதந்து கிடக்கின்றன?

உலோகங்கள் பொதுவாக அதிக அடர்த்தி கொண்டவை.

ஆனால் அடர்த்தி குறைந்த உலோகங்களில் லித்தியம், சோடியம், பொட்டாசியம் ஆகியவை அடங்கும்.

உலோகங்கள் பொதுவாகத் திடநிலையில் காணப்படுவதும் உயர்ந்த வெப்ப, மின் கடத்து திறன்களை வெளிப்படுத்துவதும் பளபளப்பான மற்றும் கடினத் தன்மை கொண்ட பொருள்களாகும்

அலோகங்கள்

உலோகங்களுடன் ஒப்பிடும்போது அலோகங்களின் சிறப்பியல்புகள் எவை?

- அலோகங்கள் பொதுவாகக் கடினத்தன்மை குறைந்தவை.
- முழங்கொலியை வெளிப்படுத்துவதில்லை.
- பொதுவாக வெப்ப கடத்திகள் அல்ல.
-
-
-

அறிவியல் குறிப்பேட்டில் அலோகங்களின் பட்டியலை எழுதவும். அவற்றைத் திட, திரவ மற்றும் வாயு என வகைப்படுத்தி அட்டவணைப் படுத்துங்கள்.

உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் சில சிறப்பியல்புகளை நீங்கள் கற்றுக் கொண்டீர்கள். இந்தச் சிறப்பியல்புகள் அவற்றின் இயற்பியல் பண்புகளுக்குச் சொந்தமானவை. உலோகங்களும் அலோகங்களும் அவற்றின் வேதியியல் பண்புகளில் வேறுபடுகின்றன. இதன் அடிப்படையில் அவை பல்வேறு வேதிவினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.

உலோகங்களுக்கும் வளிமண்டலக் காற்றுக்கும் இடையே உள்ள வினை

சோடியத்தைக் கத்தியால் துண்டிக்கும் போது உருவாகும் மேற்பரப்பைக் கவனியுங்கள். காற்றில் சிறிது நேரம் திறந்து வைத்த பின்னர் அதை உற்றுநோக்கவும். என்ன மாற்றம் ஏற்பட்டுள்ளது? பளபளப்புக்கு இழப்பு ஏற்படக் காரணம் என்ன? காற்றில் உள்ள கூறுகளுடன் சோடியம் வினை புரிவது இதற்குக் காரணமாகும்.

பழைய அலுமினியப் பொருட்களின் மேற்பரப்புகள் மங்கலாக இருப்பதைக் கவனித்தீர்களா? ஓர் அலுமினிய கம்பியை மணல் காகிதம் பயன்படுத்தி தேய்த்துப் பார்க்கவும். நீங்கள் என்ன மாற்றங்களைக் காண்கிறீர்கள்?

இதேபோல் செம்பு, மெக்னீசியம் போன்ற பெரும்பாலான உலோகங்கள் வளிமண்டலக் காற்றுடன் வினைபுரிகின்றன.

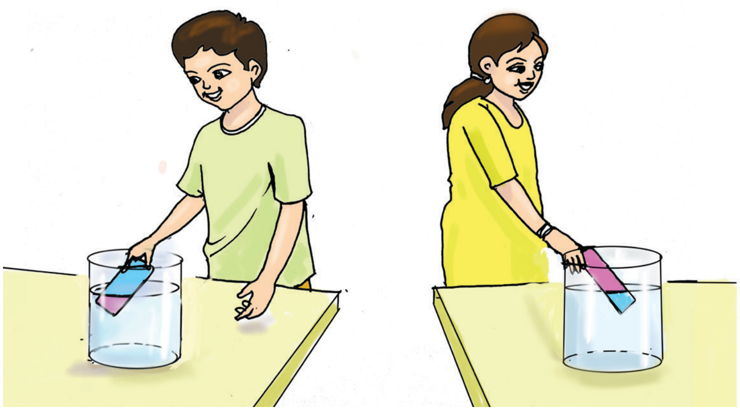
மெக்னீசியம் நாடாவை எரிக்க முயற்சிக்கவும். எஞ்சும் பொருள் எது ?

மெக்னீசியம் காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து மெக்னீசியம் ஆக்சைடு எனப்படும் சேர்மத்தை உருவாக்குகிறது.

மெக்னீசியம் + ஆக்சிஜன் → மெக்னீசியம் ஆக்சைடு

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2\ MgO$$

இந்த வினையில் உருவான மெக்னீசியம் ஆக்சைடை ஒரு சோதனைக் குழாயில் உள்ள தண்ணீரில் கரைக்கவும். சிவப்பு லிட்மஸ் காகிதத்தை அதில் மூழ்கச் செய்யும்போது என்ன நிறமாற்றம் ஏற்படுகிறது?



படம் 6.9

அதற்கான காரணம் என்ன?

மெக்னீசியம் ஆக்சைடு தண்ணீரில் கரைக்கப்படும் போது கிடைக்கும் மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு ஒரு காரமாகும். வெள்ளி, தங்கம், பிளாட்டினம் நீங்கலாகப் பெரும்பாலான உலோகங்கள் காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிந்து அவற்றின் ஆக்சைடுகளை உருவாக்குகின்றன. பெரும்பாலான உலோக ஆக்சைடுகளும் தண்ணீரின் முன்னிலையில் காரப் பண்பை வெளிப்படுத்துகின்றன. சில உலோகங்கள் ஆக்சிஜன் உடன் மட்டுமின்றி காற்றில் உள்ள ஈரப்பதம், கார்பன் டையாக்சைடு போன்ற பிற கூறுகளுடனும் வினைபுரிகின்றன.

உலோக ஆக்சைடுகள் பொதுவாகக் காரத்தன்மை கொண்டவை ஆகும்.

அலோக ஆக்சைடுகள்

கார்பன் ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து கார்பன்டைஆக்சைடு உருவாகிறது என்பது தெரியும் அல்லவா?

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

சோடா நீர் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அதிக அழுத்தத்தில் கார்பன் டைஆக்சைடை தண்ணீரில் கரைத்து சோடாநீர் தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$$

நீல லிட்மஸ் காகிதத்தைச் சோடா நீரில் நனைக்கவும். ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கவனியுங்கள்.

சோடா நீர் அமிலத்தன்மை கொண்டது. இதில் கார்பானிக் அமிலம் உள்ளது.

அலோக ஆக்சைடுகள் பொதுவாக அமிலத்தன்மை கொண்டவை.

உலோக அரிமானம் (Corrosion)

சமையலறையில் பயன்படுத்தப்படும் இரும்புக் கத்திகளை நன்றாகத் துடைத்து ஈரப்பதத்தை அகற்றி பாதுகாக்காவிட்டால் துருப்பிடிப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள்.

செம்பு கிளாவு பிடித்திருப்பதைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா?

உலோகங்கள் வளிமண்டலக் காற்றுடன் வினைபுரிவது இதற்குக் காரணமாகும்.

அலுமினியத்தின் மேற் பரப்பு பளபளப்புத் தன்மையை இழந்து மங்கலாக இருப்பதற்கும் இதுவே காரணமாகும்.

வளிமண்டல காற்றில் உள்ள பல்வேறு கூறுகளுடன் உலோகங்கள் வேதியியல் ரீதியாக வினைபுரிந்து சேர்மங்களாக மாறுகின்றன. இந்தச் செயல்முறை உலோக அரிமானம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இரும்பின் அரிமானச் செயல்முறையைப் (துரு பிடித்தல்) பாதிக்கும் பல காரணிகள் உள்ளன. அவற்றைக் குறித்து பார்ப்போம்.

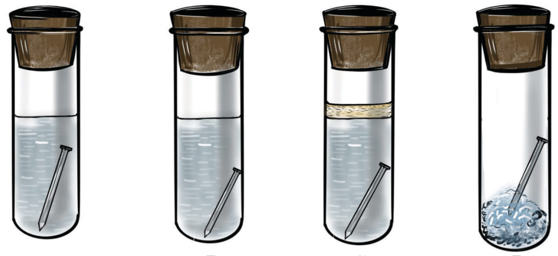
ஒரு சோதனை செய்வோம்

தேவையான பொருட்கள்

ஈரப்பதம் இல்லாத சோதனைக் குழாய்கள் – 4, கார்க் – 4, துருப்பிடிக்காத பளபளப்பான இரும்பாணி – 4, நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு, கறி உப்பு, சாதாரண நீர், காய்ச்சி வடிகட்டிய நீர், கொதிக்க வைத்து வடிகட்டிய நீர், எண்ணெய்.

செய்முறை

நான்கு சோதனைக் குழாய்களை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். ஒவ்வொன்றிலும் பளபளப்பான துருப்பிடிக்காத இரும்பாணியை வைக்கவும். முதல் சோதனைக் குழாயில் காய்ச்சி வடிகட்டிய நீரை ஊற்றவும். இரண்டாவதில் சிறிது கறி உப்பு நீரில் கரைத்த கரைசலையும் மூன்றாவது சோதனைக் குழாயில் கொதிக்க வைத்த உடனே உள்ள வடிகட்டிய நீர் ஆகியவற்றை ஆணிகள் மூழ்கி இருக்கும்படி ஊற்றவும். மூன்றாவது சோதனைக் குழாயில் தண்ணீரின் மேற்பரப்பை முழுமையாக மூடும் விதம் எண்ணையைச் சேர்க்கவும். நான்காவது சோதனைக் குழாயில் நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு அல்லது நீற்றுச் சுண்ணாம்பு எடுக்கவும். நான்கு சோதனைக் குழாய்களும் உடனடியாக கார்க் கொண்டு மூடப்பட வேண்டும்.



படம் 6.10

சில நாட்களுக்குப் பிறகு நான்கு சோதனைக் குழாய்களிலும் உள்ள இரும்பு ஆணிகளை உற்றுநோக்கவும். எந்தெந்தச் சோதனைக் குழாய்களில் உள்ள இரும்பாணிகள் துருபிடித்துள்ளன?

முதல் சோதனைக் குழாயில் காற்று மற்றும் ஈரப்பதம் உள்ளதல்லவா? இரண்டாவது சோதனைக் குழாயில் கறி உப்புக் கரைசல் அல்லவா எடுக்கப்பட்டுள்ளது? இது அரிமானத்தில் எவ்வாறு தாக்கம் செலுத்துகிறது?

மூன்றாவது மற்றும் நான்காவது சோதனைக் குழாய்களில் உள்ள ஆணிகளுக்கு மாற்றம் ஏற்படாமல் இருப்பதற்குக் காரணம் என்ன?

காய்ச்சி வடிகட்டிய நீரைக் கொதிக்க வைத்து சோதனைக்குப் பயன்படுத்தக் காரணம் என்ன?

மூன்றாவது சோதனைக் குழாயில் கொதிக்க வைத்து வடிகட்டிய நீரைப் பயன்படுத்துவதாலும் நீரின் மேற்பரப்பில் எண்ணெய் மிதந்து கிடப்பதாலும் காற்றின் முன்னிலை காணப்படுவதில்லை.

நான்காவது சோதனைக்குழாயில் எடுக்கப்பட்டுள்ள நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு சோதனைக் குழாயினுள் உள்ள ஈரத்தை உறிஞ்சி எடுக்கிறது.

நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு காற்றில் உள்ள ஈரப்பதத்தை மிக வேகமாக உறிஞ்சுகிறது. சிலிக்கா ஜெல், நீற்றுச்சுண்ணாம்பு.

முதலியன இந்த தேவைகளுக்காகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

இந்தச் சோதனையில் இருந்து புரிந்து கொண்ட இரும்பின் அரிமானச் செயல்பாட்டை எந்தக் காரணிகள் பாதிக்கின்றன என்பதை அறிவியல் குறிப்பேட்டில் எழுதுங்கள்.

வளிமண்டலக் காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜன் மற்றும் ஈரப்பதம் போன்றவற்றுடன் வேதிவினை புரியும் போது இரும்பு துருப்பிடிக்கிறது. கறி உப்பு போன்ற உப்புக்களின் முன்னிலையில் அரிமானம் துரிதப்படுத்தப்படுகிறது.

கடற்கரை வீடுகளில் உள்ள இரும்பு ஜன்னல் கம்பிகள் விரைவில் துருப்பிடிக்கும் என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அங்குள்ள வளிமண்டலக் காற்றில் உப்புகள் காணப்படுவதே இதற்குக் காரணம் என்பது தெளிவாகிறது அல்லவா.

இரும்பைத் தவிர நாம் அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்படுத்தும் எந்தெந்த உலோகங்கள் வளிமண்டலக் காற்றுடன் தொடர்பு கொள்வதன் மூலம் அரிமானம் அடைகின்றன?

- செம்பு
-

அதிக வினை திறன் கொண்ட சோடியம் மற்றும் பொட்டாசியம் மண்ணெண்ணையில் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. இதற்கான காரணத்தைக் கண்டறியுங்கள்.

எலுமிச்சையை வெட்டிய பின்னர் நன்றாகச் சுத்தம் செய்யாத இரும்பு கத்தி விரைவில் துரு பிடிப்பதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள் அல்லவா?

எலுமிச்சையில் எந்த அமிலம் அடங்கியுள்ளது என்று தெரியுமா?

படம் 6.11

அமிலங்களின் முன்னிலையில் இரும்பு விரைவாக அரிமானமடைகிறது.

அலுமினியமும் இரும்பும் அமிலங்களுடன் வினை புரிகின்றன.

இதனால்தான் ஊறுகாய், தயிர் போன்ற புளிப்பு உணவுப் பொருட்களை இரும்பு அல்லது அலுமினிய பாத்திரங்களில் பாதுகாத்தல் கூடாது.

அனைத்து உலோகங்களுக்கும் இந்த முறையில் அரிமானம் ஏற்படுமா?

காற்றில் தங்க நகைகளை வைக்கும் போது ஏதேனும் மாற்றங்கள் ஏற்படுவதாக நீங்கள் கவனித்தீர்களா?

இதிலிருந்து என்ன தெளிவாகிறது?

வளிமண்டலக் காற்றிலுள்ள தனிமங்களுடன் வேதி வினைக்கு உட்படும் உலோகங்கள் அரிமானத்திற்கு உட்படுகின்றன.

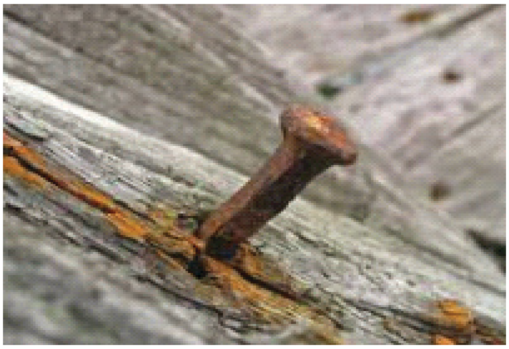
உலோக அரிமானத்தின் தீமைகள் என்ன என்பதைப் பற்றி சிந்தியுங்கள்.

- வலு குறைவு காரணமாக உலோகப் பொருட்கள் உடைந்து விடுகின்றன.
- மின் சுற்றுகள் செயலிழந்து விடுகின்றன.
- நிதி இழப்பு ஏற்படுகிறது

உலகம் முழுவதும் உற்பத்தியாகும் இரும்பில் 20 சதவீதம் ஒவ்வொரு ஆண்டும் துருப்பிடித்து வீணாகிறது. அப்படி என்றால் இரும்பு துரு பிடிக்காமல் தடுப்பது தேவையல்லவா?

இரும்பு ஜன்னல் கம்பிகளுக்கு பெயின்ட் அடிப்பதையும் இரும்பு கத்திகளுக்கு எண்ணெய் தடவுவதையும் பார்த்ததில்லையா?

இரும்பு துருப்பித்தலைத் தடை செய்வதற்கு இவ்வாறு செய்யப்படுகிறது.



படம் 6.12

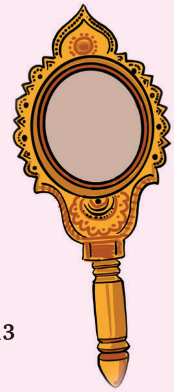
அலுமினியம் மற்றும் இரும்பு பாத்திரங்களுக்கு மாற்றாகத் துருப்பிடிக்காத எஃகு பாத்திரங்களைப் பெரும்பாலும் நாம் பயன்படுத்துவது ஏன்?

துருப்பிடிக்காத எஃகு (உருக்கு) என்பது இரும்பின் ஓர் உலோகக் கலவையாகும்.

உலோகங்களை பிற உலோகங்கள் அல்லது அலோகங்களுடன் கலந்து உலோகக் கலவைகள் (alloys) உருவாக்கப்படுகின்றன. இதன் வழியாக விரும்பத்தக்க பண்புகளைக் கொண்ட பொருட்கள் நமக்கு கிடைப்பதுடன் உலோக அரிமானத்தையும் தடுக்க முடிகிறது. மிக குறைந்த அளவில் கார்பன், பாஸ்பரஸ் போன்ற அலோகங்களும் உலோக கலவைகளில் சேர்ப்பதுண்டு.

எ.கா. துருப்பிடிக்காத எஃகு, பித்தளை (Brass), வெண்கலம் (Bronze)

ஆரன்முளா கண்ணாடி



படம் 6.13

உலகப் புகழ்பெற்ற ஆரன்முளா கண்ணாடி பெயருக்கு ஏற்றவாறு கண்ணாடியால் ஆனது அல்ல. இது செம்பு மற்றும் டின் (வெள்ளீயம்) கொண்ட ஒரு சிறப்பு உலோகக் கலவையைப் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்படுகிறது. பாரம்பரியமாகச் செய்பவர்களுக்கு மட்டுமே தெரிந்த ரகசிய உலோகக் கலவையே ஆரன்முளா கண்ணாடியின் சிறப்பியல்பு. இயந்திரங்களின் உதவி இன்றி கையால் தயாரிக்கப்படுவது மற்றொரு சிறப்பு. உலோகங்களைக் கண்ணாடி போன்று பளபளப்பாகி எடுப்பதன் மூலம் வழக்கமான கண்ணாடியைப் போல் இதற்கு ஒளியை எதிரொளிக்கச் செய்ய இயல்கிறது.

உலக அரிமானத்தைத் தடுக்க வேறு சில வழிமுறைகளைப் பரிந்துரைக்க உங்களால் முடியுமா?

உலோக அரிமானம் ஒரே மாதிரியானவை அல்ல.

இரும்பினால் செய்யப்பட்ட பொருட்கள் அரிமானத்திற்கு உட்படும் போது அவற்றின் மேற்பரப்பில் ஏற்படும் துரு அடுக்குகளாக இளகிப் போகிறது. காலப்போக்கில் அத்தகைய பொருட்கள் முற்றிலும் அழிந்து விடுகின்றன. ஆனால் அலுமினியமும் செம்பும் வளிமண்டலக் காற்றுடன் வினைபுரிந்தாலும் இரும்பைப் போன்று முழுமையாக அரிமானத்திற்கு உட்படுவதில்லை. அலுமினியத்தின் மேற்பரப்பில் உருவாகும் அலுமினியம் ஆக்சைடு செம்பின் மேற்பரப்பில் உருவாகும் கிளாவு (பேசிக் காப்பர் கார்பனேட்) ஆகியவை உலோகங்களின் மேற்பரப்பில் ஒரு பூச்சாக செயல்படுகின்றன. எனவே அவை மேலும் சேதமடையாமல் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. ஆனால் இரும்பின் மேற்பரப்பில் ஒரு பூச்சாக துரு இருந்தாலும் அதில் நுண் துளைகள் உள்ளதால் உலோகம் மீண்டும் வளிமண்டலக் காற்றுடன் நேரடியாகத் தொடர்புகொள்கிறது.

மனித உடலில் உலோகங்கள்

மனித உடலின் சரியான செயல்பாட்டிற்குச் சில உலோகங்கள் இருப்பது அவசியமாகும். இவற்றில் சில சோடியம், பொட்டாசியம், கால்சியம், இரும்பு, கோபால்ட், சிங் போன்றவை ஆகும். இவை உடலில் சுதந்திர உலோகங்களாகக் காணப்படுகின்றன. ஹீமோகுளோபின் மூலக்கூறில் இரும்பு உள்ளது என்பதை நீங்கள் கற்றுள்ளீர்கள் அல்லவா. இது நுரையீரலில் இருந்து உடல் செல்களுக்கு ஆக்சிஜனைக் கொண்டு செல்வதுடன் கார்பன் டைஆக்சைடை மீண்டும் நுரையீரல்களுக்குக் கொண்டு செல்கிறது.

உடலில் அதிக அளவில் காணப்படும் உலோகம் கால்சியம் ஆகும். எலும்புகள் மற்றும் பற்களை வலுப்படுத்துவதோடு மட்டுமல்லாமல், கால்சியம் ரத்த அழுத்தத்தைச் சீராக்கவும் உதவுகிறது. இந்த உலோகங்கள் அனைத்தும் உணவு மூலம் தேவையான அளவில் பெறப்பட வேண்டும். ஏனெனில் அவற்றை உடலால் சுயமாக உற்பத்தி செய்ய முடியாது.

மதிப்பிடுவோம்

1. A, B, C கட்டங்களைப் பொருத்தமான முறையில் சேர்த்து எழுதுக.

A உலோகத்தின் பெயர்	B சிறப்பியல்பு	C குறியீடு
வெள்ளி	உயர்ந்த நீளும் தன்மை	Au
பிளாட்டினம்	மிக உயர்ந்த தகடாகும் தன்மை	Ag
தங்கம்	உயர்ந்த மின் கடத்துத்திறன்	Pt

2. சில உலோகங்களின் பெயர்கள் கட்டத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

கால்சியம், பாதரசம், காலியம், செம்பு, வெள்ளி

இவற்றிலிருந்து கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சூழ்நிலைகளுக்குப் பொருத்தமானவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.

a. வளிமண்டலக் காற்றில் உள்ள கூறுகளுடன் வினைபுரிந்து மேற்பரப்பில் கிளாவு உருவாகிறது.

b. மிகக் கூடிய வெப்பக் கடத்துத் திறன் உண்டு.

c. உள்ளங்கையில் வைத்தால் உருகும் உலோகமாகும்.

d. இது பொதுவாக திரவ வடிவில் காணப்படுகிறது.

e. எலும்புகள் மற்றும் பற்களில் இந்த உலோகம் அடங்கியுள்ளது..

3. சில உலோகங்கள் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் ஏதேனும் இரண்டு பயன்களையும் அவற்றுடன் தொடர்புடைய சிறப்பியல்புகளையும் கண்டறிந்து அட்டவணையை நிரப்புக.

உலோகம்	பயன்பாடு	சிறப்பியல்பு
செம்பு		
தங்கம்		
அலுமினியம்		
இரும்பு		
வெள்ளி		

4. ஒரு முகவையில் A என்ற தனிமத்தின் ஆக்சைடு தண்ணீரில் கரைந்த கரைசலும் மற்றொரு முகவையில் B என்ற தனிமத்தின் ஆக்சைடு தண்ணீரில் கரைந்த கரைசலும் எடுக்கப்பட்டுள்ளன.

   a) இவற்றில் அமிலத்தன்மை உடைய கரைசலையும் காரத்தன்மை உடைய கரைசலையும் எவ்வாறு பிரித்தறியலாம்?

   b) A, B இந்த தனிமங்களில் எது உலோகமாக இருக்க வாய்ப்புள்ளது? ஏன்?

தொடர் செயல்பாடுகள்

1. உலோகக் கலவைகள் பல்வேறு வகையான பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளன. விமான பாகங்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படும் டூராலுமின், காந்தங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படும் அல்நிக்கோ போன்றவை எடுத்துக்காட்டுகளாகும். இதேபோல் உலோகக் கலவைகள் மற்றும் அவற்றின் பயன்பாடுகள் குறித்த தகவல்களைத் திரட்டி ஒரு ஸ்லைடு விளக்கக் காட்சி தயாரித்து வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தவும்.

2. உலோகங்கள் மனித உடலில் மட்டுமல்ல தாவர உடலிலும் உள்ளன. தாவர உடலில் உள்ள முக்கியமான உலோகங்கள் மற்றும் அவற்றின் செயல்பாடுகள் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரித்து ஓர் அறிவியல் கட்டுரை தயாரிக்கவும்.

7

விதைப்போம் அறுவடை செய்வோம்

படம் 7.1

குறைந்த செலவில் தரமான காய்கறிகளை விளையச் செய்து மாநில அரசின் சிறந்த மாணவ விவசாயிக்கான விவசாயத்திலகம் விருதைப் பெற்றுக் கொள்கின்ற புத்திசாலியைக் கவனித்தீர்களா?

- இத்தகைய விருதுகளை அரசு மாணவர்களுக்கு வழங்குவதன் நோக்கம் என்ன?
- விவசாயத்தில் இதுபோல் வெற்றி பெற்ற ஒருவரை உங்களுக்குத் தெரியுமா? வேளாண்துறையில் எந்தச் செயல்பாடு அவரைப் பிரபலமாக்கியது?

....

இந்த மாணவ விவசாயி எழுதிய அனுபவக் குறிப்பின் சிறு பகுதியை வாசியுங்கள்.

நான் எட்டாம் வகுப்பு மாணவன் அப்பா, அம்மா மற்றும் ஒரு சகோதரியும் சேர்ந்ததே எங்கள் குடும்பம். எங்களுக்குச் சொந்த வீடும் பதினைந்து சென்ட் நிலமும் உள்ளன. அப்பா ஒரு சிறு வியாபாரி ஆவார்.

கற்றல் செயல்பாடுகளின் ஒரு பகுதியாக பள்ளிக்கூடத்தில் இருந்து விவசாயத் தோட்டத்தைப் பார்வையிட்டபோது எனக்கு விவசாயத்துடன் அதிக நாட்டம் ஏற்பட்டது. மேலும் வேளாண்துறை நிபுணர்களுடன் தொடர்பு கொண்டு கூடுதல் தகவல்களைச் சேகரித்தேன். இடவரம்பைக் கருத்தில் கொண்டு முறையானத் திட்டமிடலுடன் விவசாயம் செய்தேன். நான் முக்கியமாக பயறு, பாகற்காய், கத்தரிக்காய், வெண்டைக்காய், கோவைக்காய், புதினா, கீரை, பச்சைமிளகாய், தக்காளி போன்றவற்றைப் பயிரிடுகிறேன்.

வீட்டுத் தேவைக்குப் பிறகு காய்கறிகளை விற்கவும் முடிகிறது. இவ்வாறு ஒருவாரத்தில் சுமார் இரண்டாயிரம் ரூபாய் வரை சம்பாதிக்கிறேன்.

வேளாண் அலுவலகம், கிராமப் பஞ்சாயத்து நிர்வாகக்குழு, வேளாண் கூட்டுறவு சங்கம் ஆகியவற்றில் இருந்து தொடர்ந்து ஆதரவும் ஒத்துழைப்பும் எனக்குக் கிடைக்கின்றன. சமீபகாலமாக சில ஆன்லைன் சேவைகளையும் பயன்படுத்தி வருகிறேன்.

நமது தோழரின் வெற்றிக் கதையைக் கேட்டபோது உங்களுக்கு மகிழ்ச்சி ஏற்பட்டது அல்லவா?

இதைப்போன்று நம் மாநிலத்தில் விவசாயம் சார்ந்த துறைகளில் சாதனை படைத்தவர்கள் ஏராளமானோர் உள்ளனர். தரப்பட்டுள்ள பத்திரிக்கை செய்திகள், குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பரிசோதித்து ஒரு குறிப்பு எழுதவும்.

மரவள்ளிக்கிழங்கிற்கு காப்புரிமை கோரும் பள்ளிக்கூட மாணவர்

பள்ளிக்கூட மாணவன், மரவள்ளிக் கிழங்கை அறுவடை செய்வதற்கான இலகுரக இயந்திரத்தை உருவாக்கி ஊடகங்களின் கவனத்தை ஈர்த்தார். இந்த இளம் விஞ்ஞானி தனது கண்டுபிடிப்புக்கான காப்புரிமைக்கு விண்ணப்பித்து உள்ளார்

வாழை இலையில் வெற்றி

எடப்பால் : வாழை குலைகளுக்குப் பதிலாக வாழை இலைகளைச் சந்தைபடுத்தி வெற்றிக்கதையை எழுதியிருக்கிறார் எடப்பாலில் உயர் பட்டம் பெற்ற இளம் விவசாயி. வாழைக்குலைக்கு விலை குறைந்ததால் வாழை இலை விற்கலாம் என்ற மாறுபட்ட சிந்தனையே அவரை இந்த நிலைக்கு அழைத்துச் சென்றது

மாணவியின் கீரைக்கடை

ஊட்டச்சத்துமிக்க கீரைகளின் சந்தை வாய்ப்பைப் பயன்படுத்துவதற்காகக் கல்லூரி மாணவியால் தொடங்கப்பட்ட புத்தொழில் ஓர் ஆண்டு நிறைவடைவதற்குள் வருவாயில் சாதனை படைத்தது.

மஞ்சள் விவசாயத்தின் வழி தொழில்முனைவோர் ஆனார்

வயநாடு : இரண்டு ஏக்கர் நிலப்பரப்பில் மஞ்சள் விவசாயம் செய்த இளைஞர் அறுவடை நேரத்தில் விலை வீழ்ச்சியால் நெருக்கடியில் சிக்கினார். ஆனால் மஞ்சளில் இருந்து பல மதிப்புமிக்க பொருட்களைத் தயாரிக்கலாம் என்று அறிந்து கொண்டதுடன் இளைஞர் தொழில் முனைவோர் ஆனார்.

கந்தகசாலைக்கு ஒரு புதிய அடையாளம்

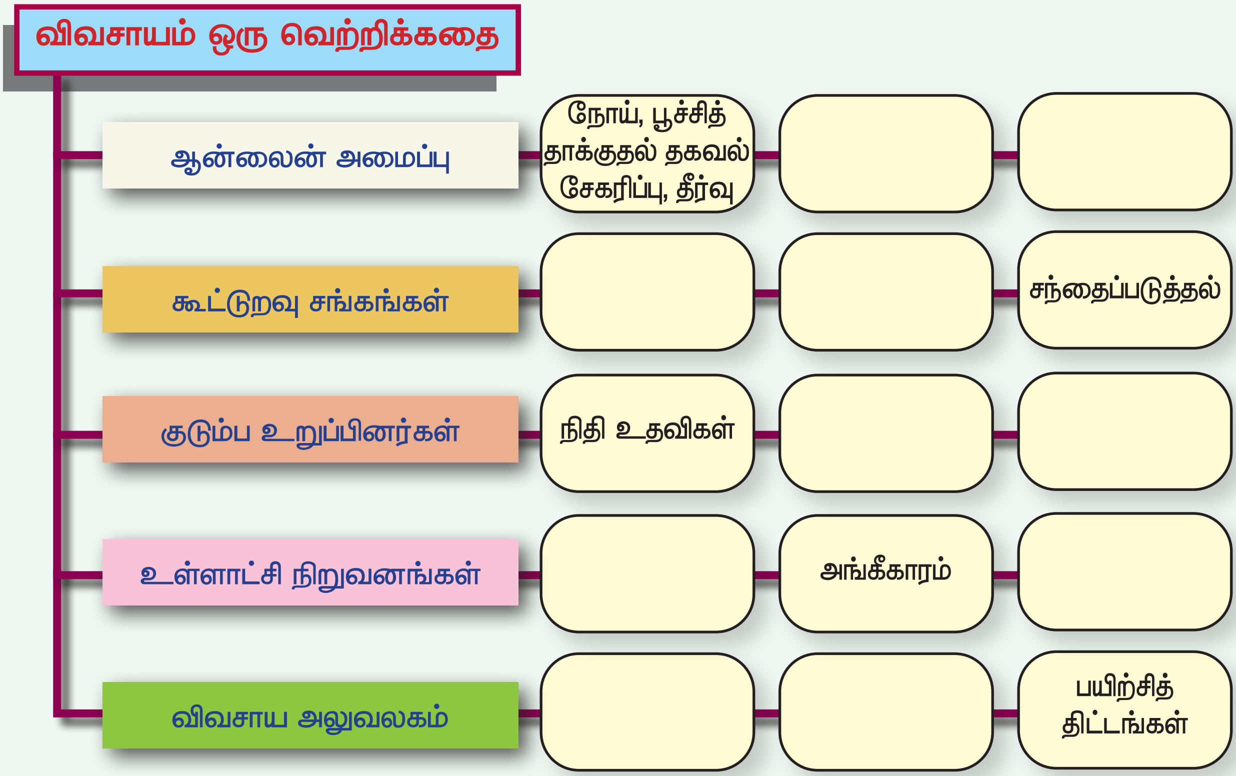
தனித்துவமான முறையில் பயிரிடப்பட்டு ஒரு புதிய பெயரில் சந்தைக்குக் கொண்டு வரப்பட்ட கந்தகசாலை அரிசி பெரும் இலாபத்தை ஈட்டியது. இதில் உத்வேகம் அடைந்த இளம் விவசாயி அதிக இடங்களில் விவசாயம் செய்கிறார்.

குறிப்புகள்

- பத்திரிக்கைச் செய்தியில் இருந்து நீங்கள் தெரிந்து கொண்ட புதிய தகவல்கள் எவை?
- புதிய வழிமுறைகளைத் தேர்ந்தெடுக்க விவசாயிகளைத் தூண்டிய சூழல்கள் எவை?
- விவசாயத்தை இலாபகரமாக மாற்றுவதற்கான பிற வாய்ப்புகள் எவை?

புதுமையான விவசாய முயற்சிகள் கிராமப்புற பொருளாதாரத்தை வலுப்படுத்தவும் தன்னம்பிக்கையை வளர்க்கவும் புதிய தலைமுறையினரை விவசாயத்திற்கு ஈர்க்கவும் செய்கின்றன.

புதிய முயற்சியைத் தொடங்குபவர்களுக்கு என்ன மானியங்கள் கிடைக்க வாய்ப்பு உள்ளது? கொடுக்கப்பட்டுள்ள படவிளக்கம் 7.1 ஐ நிரப்புங்கள்.



படவிளக்கம் 7.1

படவிளக்கத்தை மேலும் விரிவுபடுத்த முயற்சிப்போம்.

புதிய தொழில் முனைவோர்களுக்கு உதவும் வகையில் அரசிடம் என்னென்ன திட்டங்கள் உள்ளன என்ற தகவல்களைத் திரட்டி வகுப்பில் வெளியிடுங்கள்.

பெரும்பாலான இடத்தைப் பயன்படுத்துதல்

விவசாயம் செய்ய போதுமான இடம் இல்லை என்று கவலைப்படுவபர்களுக்கு எங்கள் குறு விவசாயி ஒரு சுட்டுப்பலகையை வழங்குகிறார்.

தனது 15 செண்ட் வீட்டுத்தோட்டத்தை எவ்வாறு அதிகம் பயன்படுத்துவது என்பதற்கான சில குறிப்புகள் படம் 7.2 இல் தரப்பட்டுள்ளன.

ஒவ்வொன்றின் வாய்ப்புகள் மற்றும் வரம்புகளைக் குறித்து விவாதிப்போம்.

சாக்கு மூட்டைகளில் விவசாயம்

அக்வா போனிக்ஸ்

பெட்குப்பி விவசாயம்

செங்குத்து விவசாயம்

பூந்தொட்டியில் விவசாயம்

மாடித்தோட்ட விவசாயம்

படம் 7.2

செங்குத்து விவசாயம் என்பது இடவரம்புகளைச் சமாளிப்பதற்கான ஒரு புதுமையான வழிமுறை ஆகும். இதற்கான வாய்ப்புகள் எவை?

படம் 7.3 ஐ உற்றுநோக்கி தகவல்களின் அடிப்படையில் கலந்துரையாடி குறிப்புகளைத் தயாரிக்கவும்.

படம் 7.3

குறிப்புகள்

- இடவரம்பை நிவர்த்தி செய்ய எவ்வாறு உதவுகிறது?
- ஒளி கிடைப்பதை எவ்வாறு உறுதி செய்வது?
- தண்ணீர் விநியோகத்தைக் குறைக்க எவ்வாறு உதவுகிறது?
- கட்டுமானச் செலவு

செங்குத்து விவசாய முறையைப் பள்ளிக்கூடத்திலும் வீட்டிலும் குறைந்த செலவில் செயல்படுத்துவோம்.

நீங்கள் உருவாக்கிய செங்குத்து விவசாய முறையின் படமும் அதன் கட்டுமானத்தின் சுருக்கமான விளக்கத்தையும் வகுப்பில் வழங்குவீர்களா?

செங்குத்து விவசாயம் (Vertical Farming)

இது செங்குத்தாக அடுக்கப்பட்ட அடுக்குகளில் பயிர்களை வளர்க்கும் புதுமையான விவசாய முறை ஆகும். ஹைட்ரோபோனிக்ஸ் மற்றும் ஏரோபோனிக்சின் வாய்ப்புகளையும் பயன்படுத்துவதே செங்குத்து விவசாயத்தின் சிறப்பாகும். குறைந்த இட வசதி உள்ள நகர்ப்புறங்களிலும் இதனைச் செயல்படுத்தலாம். செயற்கை வெளிச்சம், மழை, வெயில் இவற்றினைத் தடுப்பதற்கான அமைப்புகளை அமைத்தால் காலநிலை சார்பின்றி விவசாயம் செய்யலாம் என்பது இதன் முக்கிய நன்மை ஆகும்.

உரப்பயன்பாடு

விவசாயம் செய்யும்போது உரம் இடுகிறீர்களா?

உரப்பயன்பாட்டின் தேவை என்ன?

கொடுக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களைப் பரிசோதித்து முடிவுகளை எழுதவும்.

தாவர ஊட்டச்சத்துக்கள்

தாவரங்கள் மண்ணில் இருந்து தேவையானத் தனிமங்களைப் பெற்றுக் கொள்கின்றன. இதில் நைட்ரஜன், பொட்டாசியம், பாஸ்பரஸ், கால்சியம், மெக்னீஷியம், சல்பர் போன்றவை அதிக அளவில் தேவைப்படும் தனிமங்கள் ஆகும். இவை பெருநுண் ஊட்டச் சத்துகள் (Macro nutrients) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஆனால் பேரியம், போரான், துத்தநாகம் (Zin), செம்பு, மாங்கனீஸ், இரும்பு, மாலிப்டினம், குளோரின், நிக்கல் போன்ற தனிமங்கள் மிகக் குறைந்த அளவில் மட்டுமே தேவைப்படுகின்றன. இவை நுண்ணூட்டச் சத்துகள்(Micro nutrients) எனப்படுகின்றன. பயிர்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான அனைத்து கூறுகளும் கிடைப்பதை உறுதி செய்வதற்காக உரமிடுதல் நடத்தப்படுகிறது.

படம் 7.4

குறிப்புகள்

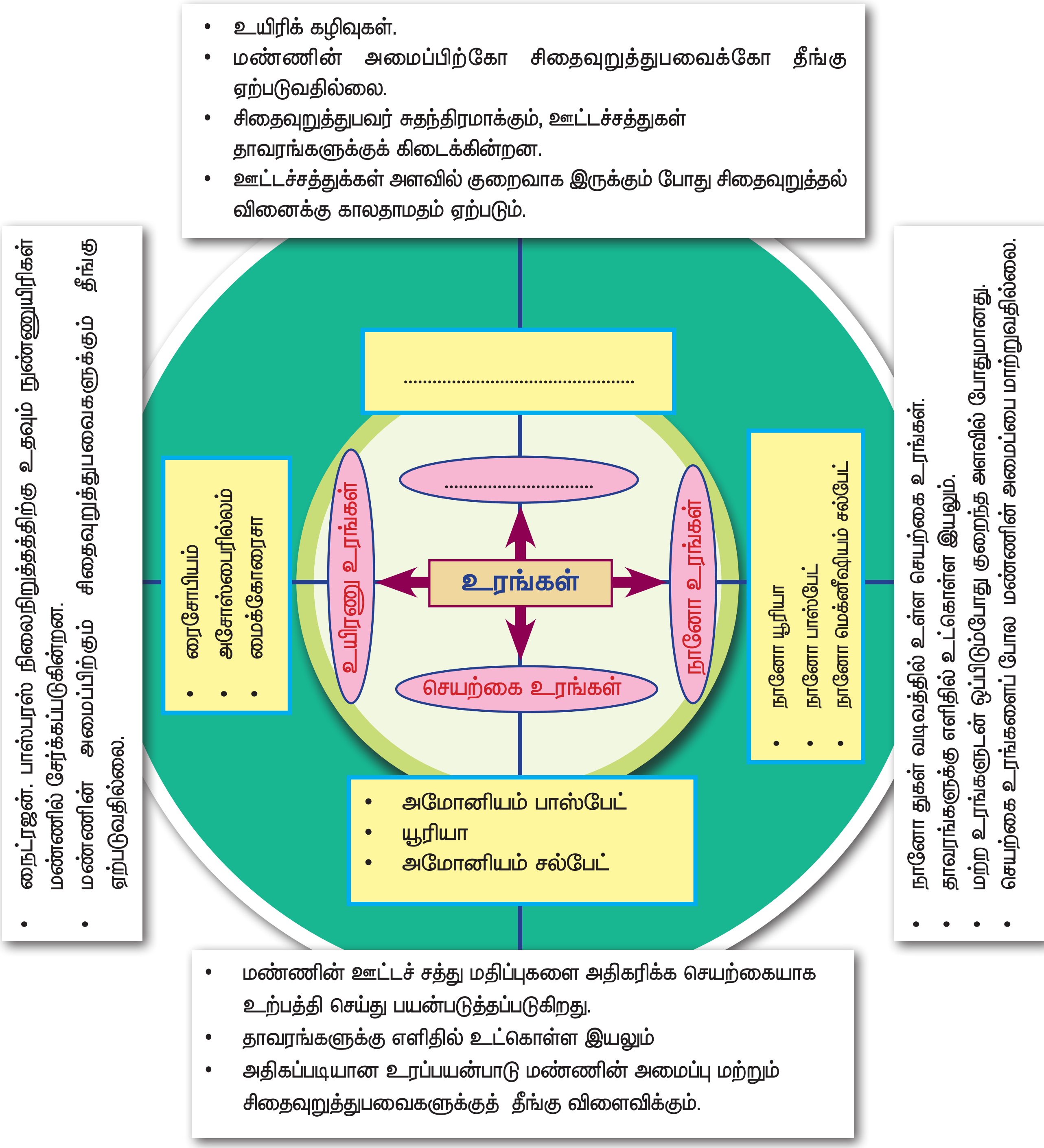
- பெருநுண்ணூட்டச்சத்துக்களும். நுண்ணூட்டச்சத்துக்களும்
- உரப்பயன்பாட்டின் தேவை

நடுவதற்கு முன்பு அல்லது பின்பு சில உரங்களை விவசாய நிலங்களில் இடுவதுண்டு. சில உரங்கள் செடிகளின் வேர்களுக்கு அருகாமையில் இடப்படுகிறது. திரவ வடிவத்தில் உள்ள உரங்கள் இலைகளில் தெளித்தும் மற்ற சிலவற்றை தண்ணீரில் சேர்த்து பயிர்களிலும் தெளிக்கின்றனர். பயிர் மற்றும் மண்ணின் தரத்திற்கு ஏற்ப வேறுபட்ட முறைகள் பயன்படுத்துவதே அதிக மகசூலைத் தருகிறது.

பயோபின்களைப் பயன்படுத்தி மிகக் குறைந்த செலவில் இயற்கை உரம் தயாரிப்பது எப்படி என்று கற்றுக்கொண்டீர்கள் அல்லவா? வீட்டிலேயே இத்தகைய ஓர் அமைப்பை உருவாக்க முயற்சிப்பீர்களா?

பல்வேறுவகையான உரங்கள் விவசாயத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுவது உண்டல்லவா?

தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கம் 7.2 ஐ நிரப்பவும்.



படவிளக்கம் 7.2

இது தொடர்பான கூடுதல் தகவல்களைச் சேகரித்து வகுப்பில் வெவ்வேறு உரங்கள், நன்மைகள் மற்றும் வரம்புகள் குறித்த கருத்தரங்கக் கட்டுரையை வழங்கவும்.

கட்டுரை தயாரிக்கும்போது பின்வரும் உண்மைகளையும் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

- ஒவ்வொரு வகை உரங்களின் வாய்ப்புகளும் நன்மைகளும்
- மண் பரிசோதனையும் உரப்பயன்பாடும்
- உரப்பயன்பாடும் நீர்ப்பாசனமும்

படம் 7.5

இலை வண்ண விளக்கப்படம்

இது தானியப்பயிர்களில் நைட்ரஜன் அளவைக் கண்டுபிடிப்பதற்கான ஓர் எளிதான வழிமுறையாகும். தாவர இலைகளின் நிறத்தை ஆதாரப் படத்துடன் ஒப்பிடுவதன் மூலம் எவ்வளவு நைட்ரஜன் உரங்கள் சேர்க்கப்பட வேண்டும் என்பதைத் தீர்மானிக்க இது உதவுகிறது. இளம் பச்சை நிறம் நைட்ரஜனின் குறைவைக் குறிப்பிடுகிறது. கடும் பச்சை நிறம் நைட்ரஜனின் அளவு தேவைக்கு ஏற்ப உள்ளது என்றும் குறிப்பிடுகிறது.

கொடுக்குந்தோறும் பெருகும்

தாவரங்களுக்கு கிடைக்கும் அனாத்தும் தனிமங்களும் பலவழிகளில் அவற்றை உண்ணும் நமக்கும் கிடைக்கின்றன.

உண்ணக்கூடிய 100 கிராம் காய்கறியில் உள்ள பல்வேறு ஊட்டச்சத்துக்களின் அளவு பற்றிய ஒரு கற்றலில் இருந்து கிடைத்த தகவல்கள் அட்டவணை 7.1 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணையையும் தகவல்களையும் பரிசோதித்து அதிக தகவல்களைச் சேகரித்தும் உள்ளூர் காய்கறிகளையும் ஊட்டச்சத்து மதிப்பையும் குறித்த சிறந்த புரிதலைப் பெறுங்கள்

காய்கறி	புரதம் கிராம்	நார்ச்சத்து கிராம்	மாப்பொருள் கிராம்	கால்சியம் மில்லி கிராம்	இரும்பு மில்லி கிராம்	கரோட்டின் மில்லி கிராம்	வைட்டமின் சி மில்லி கிராம்
சேம்பிலை	3.9	2.9	6.8	227	10	10278	12
கறிவேப்பிலை	6.1	6.4	18.7	830	0.93	7560	4
முருங்கை இலை	6.7	0.9	12.5	440	0.85	6780	220
இனிப்புக் கீரை	6.8	1.4	11.6	570	28.0	5706	247
முட்டைகோஸ்	1.8	1.0	4.6	39	0.8	120	124
பீட்ரூட்	1.7	0.9	18.3	18.3	1.19	0	3
காலிபிளவர்	2.6	1.2	4.0	33	1.23	30	56

அட்டவணை 7.1

படம் 7.6

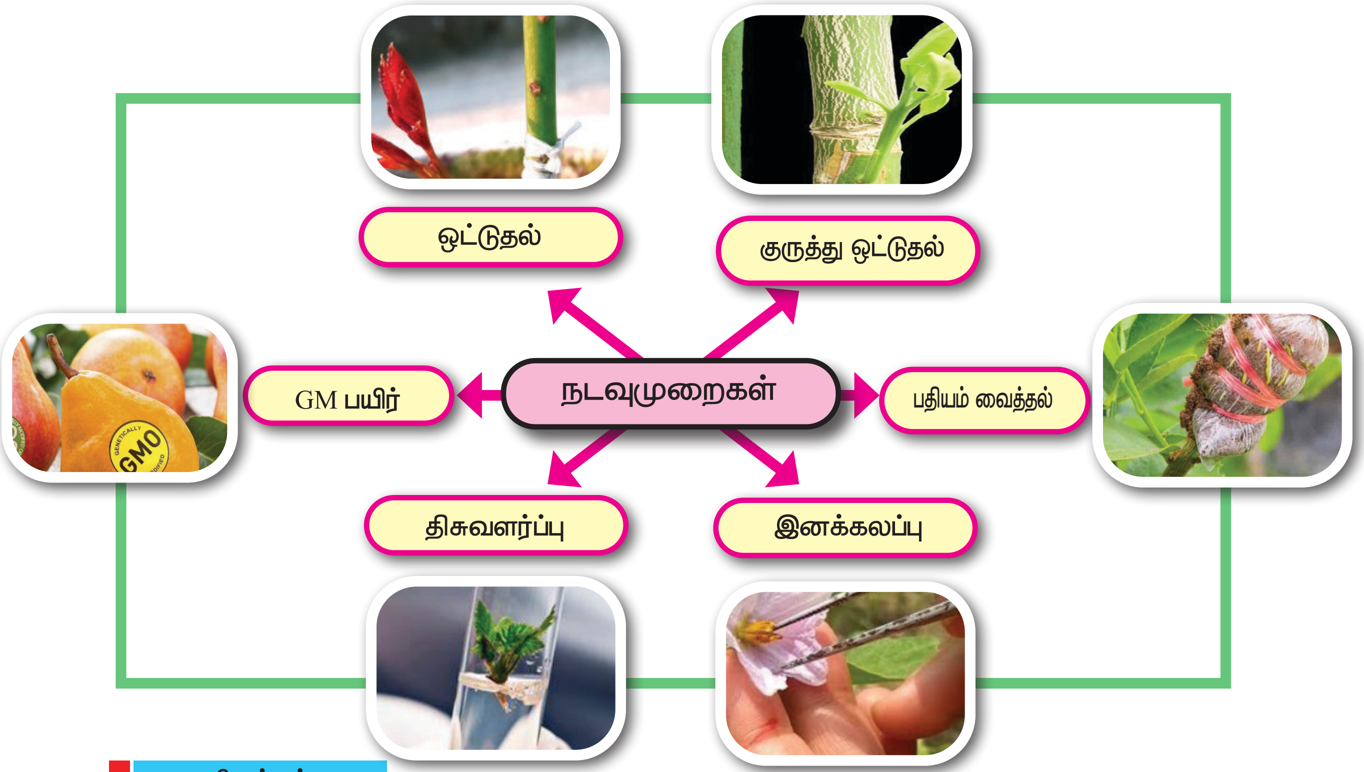
நாட்டு இனங்கள் உள்ளூர்ச் சூழலுக்கு ஏற்ப வளர்பவை ஆகும். அவை அந்தப் பகுதியிலுள்ள பூச்சிகள் மற்றும் நோய்களுக்கு எதிராக இயல்பான எதிர்ப்பைக் கொண்டுள்ளதால் பூச்சிக்கொல்லிகளின் பயன்பாட்டைக் குறைக்கலாம். உள்ளூர் மகரந்த சேர்க்கைக்குத் துணைபுரியும் பூச்சிகளைத் தக்க வைப்பதன் மூலம் சுற்றுச்சூழல் சமநிலைக்கு நன்மை பயக்கும். உரங்கள் குறைவாகத் தேவைப்படுவதால் செலவையும் குறைக்கலாம்.

வீட்டுத் தோட்டத்தில் அத்தகைய நாட்டு காய்கறிகளை வளர்க்க இயலும். சமையலறைத் தோட்டத்தில் இருந்து ஊட்டச்சத்து தோட்டத்திற்குள்ள மாற்றத்தை இத்தகைய நாட்டு இனங்களால் வளப்படுத்தலாம் அல்லவா.

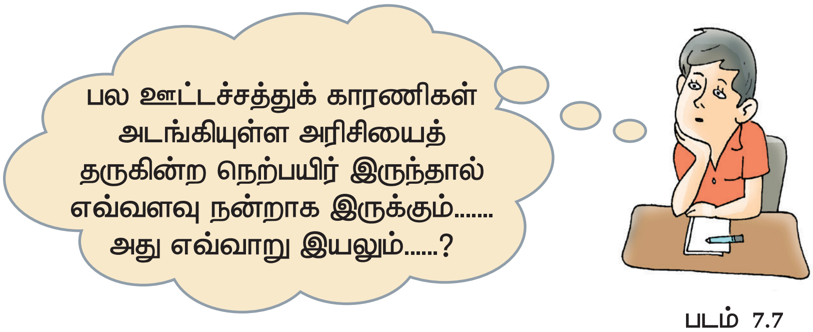
பள்ளிக்கூட வளாகத்தில் இதுபோன்ற ஓர் ஊட்டச்சத்து தோட்டம் உருவாக்கி அனுபவங்களை எழுதவும்.

மிகுந்த விளைச்சலுக்கு சிறந்த நடவுப் பொருள்கள்

தரமான நடவுப்பொருள்களைப் பயன்படுத்தினால் மட்டுமே நல்ல மகசூல் கிடைக்கும். மேம்படுத்தப்பட்ட நடவுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்வதற்கான பல்வேறு வழிமுறைகளைக் குறித்த படவிளக்கம் 7.3 உற்றுநோக்கி குறிப்பு தயாரிக்கவும்.



படவிளக்கம் 7.3



படம் 7.7

உங்களுக்கும் இந்தக் கருத்து இருக்கிறதா.? கீழே தரப்பட்டுள்ள விளக்கத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளைப் பதிவு செய்யவும்.

படம் 7.8

GM பயிர்கள்(Genetically modified crops)

மரபணுப் பொறியியல் வழியாக மரபணு அமைப்பில் மாற்றம் ஏற்படுத்தி பயிர்களில் புதிய பண்புகளை உட்படுத்த இயலும், பூச்சிகளை எதிர்க்கும் பருத்திச் செடிகளைக் கொல்லிகளை எதிர்க்கின்ற சோயாபீன்ஸ், வைட்டமின் A ஏராளம் அடங்கிய நெற்பயிர் வகைகள் போன்றவை இத்தகைய பயிர்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

படம் 7.9

திசு வளர்ப்பு (Tissue culture)

இது தாய்தாவரத்தின் அதே பண்புகளைக் கொண்ட ஏராளம் தாவரங்களை உற்பத்தி செய்ய உதவி புரிகின்ற தொழில் நுட்பமாகும். தாவரத்தின் பொருத்தமான பகுதிகளில் இருந்து திசுக்களைப் பிரித்தெடுத்து அவற்றை ஒரு சிறந்த ஊட்டச்சத்து ஊடகத்தில் வளர்ப்பதன் மூலம் நாற்றுகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

தாய்தாவரத்தின் அதே பண்புகளைக் கொண்ட நாற்றுகளை உற்பத்தி செய்வதற்காக ஒட்டுதல், குருத்து ஒட்டுதல், பதியம் வைத்தல், திசு வளர்ப்பு போன்ற முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

சிறிதளவு பயிற்சி பெற்றால் ஒட்டுதல், குருத்து ஒட்டுதல், பதியம் வைத்தல் போன்றவற்றை நம்மால் செய்ய இயலும் என்று முன் வகுப்புகளில் அறிந்திருக்கிறீர்கள். ஆனால் திசு வளர்ப்பிற்கு சற்று அதிகமான தொழில் நுட்ப அறிவும் பயிற்சியும் தேவையாகும்.

திசு வளர்ப்பைக் குறித்து கூடுதல் தகவல்களைச் சேகரித்து அறிவிப்புப் பலகையில் இடுவதற்கான ஒரு குறிப்பு தயாரிக்கவும்.

ஜி.எம். (Genetically Modified) பயிர்களுக்கு ஏராளம் பண்புகள் உள்ளன. ஆனால் இவை உள்ளூர் இனங்களின் நிலைபேற்றிற்கு அச்சுறுத்தலாக உள்ளன என்ற கருத்தும் நிலவுகிறது. இவற்றைக் குறித்து தொடர்புடைய துறை வல்லுநர்களிடம் நேர்காணல் நடத்தி அறிக்கை தயாரிக்கவும்.

தண்ணீர் விநியோகம்

இரண்டு விவசாயிகளுக்கு இடையேயான உரையாடலைக் கவனியுங்கள்,

படம் 7.10

இந்தப் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்காக உங்களிடம் உள்ள ஆலோசனைகள் எவை?

- ....
- ....
- ....

கீழே தரப்பட்டுள்ள படங்களை உற்றுநோக்கியும் கள ஆய்வுகள் நடத்தியும் கூடுதல் தகவல்களைச் சேகரித்தும் சுவர் பத்திரிகையில் காட்சிப்படுத்தவும்.

தரப்பட்டுள்ள விளக்கங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்து உங்கள் ஆலோசனைகளின் வாய்ப்புகளைப் பரிசோதிக்கவும்.

பசுமை இல்லம் (Green House)

இது மழைக் காலங்களிலும் வெயில் காலங்களிலும் ஒரேபோல் விவசாயம் செய்ய உதவுகின்ற அமைப்பாகும். நெகிழி, நைலான்,பாலித்தீன் போன்ற தகடுகள் பயன்படுத்தி பசுமை இல்லம் தயாரிக்கப்படுகிறது. அனைத்துப் பகுதிகளும் மறைக்கப்பட்டிருப்பதால் பூச்சிகளின் பாதிப்பைக் குறைப்பதற்கு இதன் வழியாக இயலும்.

படம் 7.11

சொட்டுநீர் பாசனம் (Drip irrigation)

படம் 7.12

குழாய்களும் வால்வுகளும் பயன்படுத்தி தண்ணீரைத் துளிகளாக வேர் பகுதியில் விழச் செய்வதற்கு உதவிபுரிகின்ற நீர்ப்பாசன முறையாகும். இவ்வாறு செய்யும்போது நீர் இழப்பைப் பெரும்பாலும் குறைக்கலாம். அனைத்து செடிகளுக்கும் சமமான அளவில் தண்ணீர் கிடைப்பதை உறுதி செய்ய இயலும்.

திரி பாசனம் (Wick irrigation)

படம் 7.13

இது பருத்தித்துணியால் செய்யப்பட்ட திரியின் உதவியுடன் தண்ணீர் மூலத்தில் இருந்து நீரை செடிகளின் வேர்ப் பகுதிக்கு அருகில் நேரடியாகக் கொண்டு செல்லும் முறையாகும். இதற்குச் சொட்டுநீர் பாசனத்தைவிட குறைவாகவே தண்ணீர் தேவைப்படுகிறது.

நிலப்போர்வை (Mulching)

படம் 7.14

ஆவியாதல் காரணமாக ஏற்படும் நீர் இழப்பைக் குறைக்க, விவசாய நிலங்களில் உள்ள மண்ணைக் கரி இலைகள், வைக்கோல் ஆகியவற்றைக் கொண்டு மூடுகின்ற பாரம்பரிய முறையாகும். இதன் வளர்சியாக களைகளின் வளர்ச்சியைக் குறைத்து மண்ணை இயற்கை முறையில் வளப்படுத்தலாம்.

பூச்சிக் கட்டுப்பாடு (Pest Control)

கீழே தரப்பட்டுள்ள படங்கள் 1.6(a), 1.6(b), 1.6(c) ஆகியவை எந்தச் சிக்கலைக் குறிப்பிடுகின்றன? குறிப்புகளின் அடிப்படையில் கலந்துரையாடவும்.

A. காய் துளைப்பான் (பயறு)

B. இலை சுருட்டுப் புழு (வெண்டை)

C. தண்டு துளைப்பான் (கத்தரி)

படம் 7.15

குறிப்புகள்

- நமது பகுதியில் உள்ள பயிர்களைப் பாதிக்கின்ற முக்கியமான பூச்சிகள் எவை?
- பூச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்த உங்கள் பகுதியில் உள்ள விவசாயிகள் பின்பற்றுகின்ற பல்வேறு முறைகள் எவை?

ஒருங்கிணைந்த பூச்சி மேலாண்மை
(Integrated Pest Management- IPM)

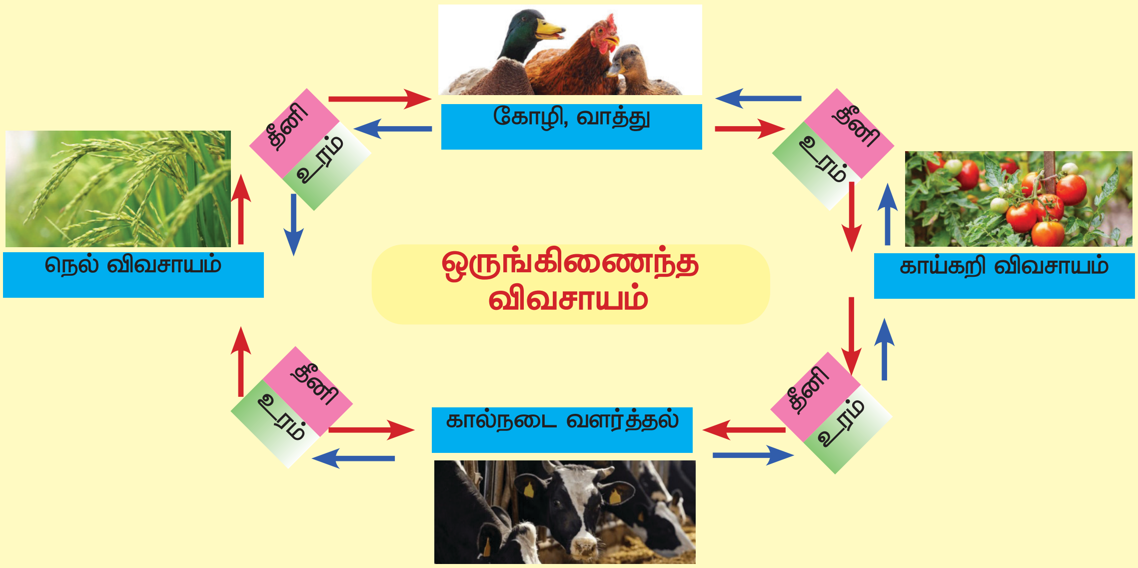
பூச்சிக்கட்டுப்பாட்டிற்குத் தற்போது பல்வேறு முறைகள் உள்ளன என்று தெரியும் அல்லவா. பூச்சிகளின் அடர்த்தி பயிர்களின் பண்பு ஆகியவற்றைக் கருத்தில் கொண்டு மட்டுமே பூச்சிக்கட்டுப்பாட்டு முறைகளைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். அனைத்துப் பூச்சிகளையும் கொன்று அழித்தல் என்பதல்லாமல் பயிர்கள் சேதமடையாமல் அவற்றின் பெருக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும் என்பதே விவசாயிகளின் தேவை ஆகும். சுற்றுச்சூழலுக்கும், உடல் நலத்திற்கும் தீங்கு விளைவிக்கும் பூச்சிக்கொல்லிகளை எப்போதும் இதற்காகப் பயன்படுத்த வேண்டாம். ஒருங்கிணைந்த பூச்சிக் கட்டுப்பாட்டு மேலாண்மை என்பது பலதரப்பட்ட வலைகள் மற்றும் பொறிகள் பயன்படுத்திய தானியங்கி பூச்சிக்கட்டுப்பாட்டு முறைகள், நட்பு பூச்சிகள், நோய் எதிர்ப்புத்திறன் கொண்ட விதைகளின் விவசாயம் போன்றவற்றின் மூலம் உள்ள பூச்சிக்கொல்லிகளின் உபயோகத்தைப் பெருமளவில் குறைக்கும் முறையாகும். பூச்சிகள் பெருகுவதுடன் பயிர் இழப்பு ஏற்பட வாய்ப்புள்ளதுமான சூழ்நிலைகளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அளவிலும், முன்னெச்சரிக்கையுடனும் பூச்சிக் கொல்லிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஒருங்கிணைந்த விவசாயம் (Integrated Farming)

படம் 7.16

தாவர பராமரிப்பு மட்டுமா விவசாயம்?

தாவர பாரமரிப்புடன் பறவைகள், மீன்கள், விலங்குகள் ஆகியவற்றை வளர்ப்பதும் விவசாயம் அல்லவா? இவ்வாறு பல்வேறு உயிரினங்களை ஒன்றாக பராமரிப்பதே ஒருங்கிணைந்த விவசாயம். உங்கள் பகுதியில் உள்ள இதே போன்ற விவசாய இடங்களுக்குச் சென்டு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படவிளக்கம் 7.4 குறிப்புகளின் உதவியுடன் பகுப்பாய்வு செய்தும் ஒருங்கிணைந்த விவசாயத்தைக் குறித்த அறிக்கையைத் தயாரிக்கவும்.



படவிளக்கம் 7.4

குறிப்புகள்

- ஒருங்கிணைந்த விவசாயம் – நன்மைகளும் வாய்ப்புகளும்
- உணவு பாதுகாப்பு
- உற்பத்திச் செலவு குறைத்தல்

ஸ்மார்ட் பார்மிங் (Smart Farming)

நவீன தொழில்நுட்ப முறைகள் பயனுள்ள முறையில் பயன்படுத்துவதே ஸ்மார்ட் பார்மிங். கொடுக்கப்பட்டுள்ள பத்திரிக்கைச் செய்தி, படவிளக்கம் 7.5 ஆகியவை பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை எழுதவும்.

இளம் விவசாயி கவனத்தின் மையமாகிறார்.

எர்ணாகுளம்.: தகவல் தொழில் நுட்பத் துறையில் அதிக சம்பளம் வாங்கிய இளைஞர் வேலையை விட்டுவிட்டு விவசாயத்தில் கவனம் செலுத்தி மாபெரும் வெற்றி பெற்றார். விவசாயத்துறையின் புதுமையான முறைகளையும் தகவல் தொழில் நுட்பத்துறையில் உள்ள அறிவாற்றலையும் பயன்படுத்தி இந்த சாதனையை அடைந்துள்ளார். அவர் தனது விவசாய முறையை ஸ்மார்ட் பார்மிங் என்று குறிப்பிடுகிறார்.

ஸ்மார்ட் பார்மிங்

- **செயற்கை நுண்ணறிவு (AI)** – பயிர்கள் தொடர்பான படங்கள் மற்றும் தகவல்களைப் பகிர்வதன் மூலம் செயற்கை நுண்ணறிவின் உதவியுடன் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண முடியும்.
- **பொருட்களின் இணையம் (IoT)** – உணரிகளின் உதவியுடன் ஈரப்பதம், கருவுறுதல், பூச்சித் தாக்குதல் ஆகியவற்றைப் பிரித்தறிந்து இயந்திரத்தின் உதவியுடன் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணும் அமைப்பை உருவாக்குகிறது.
- **ஹைட்ரோ போனிக்ஸ்** – ஊட்டச்சத்து கரைசலில் தாவரங்களை வளர்த்துவதுடன் உணரிகளின் உதவியுடன் ஊட்டச்சத்து அளவைக் கண்டறிந்து தேவைக்கேற்ப வழங்கப்படுகிறன.
- **ஏரோபோனிக்ஸ்** – வாயுவில் வளர்ந்து நிற்கும் வேர்களுக்குச் சரியான நேரத்தில் உணரிகளின் உதவியுடன் தண்ணீரும், ஊட்டச்சத்துகளும் கிடைக்கச் செய்கின்றன

படவிளக்கம் 7.5

சந்தைப்படுத்துதல்

விவசாயம் மட்டும் திறன் வாய்ந்ததாக இருந்தால் போதுமா? இந்த இணைய சந்தைப்படுத்துதலின் காலகட்டத்தில் விவசாயப் பொருட்களை விற்பனை செய்வது திறன் வாய்ந்ததாக இருக்க வேண்டாமா? விதை விதைப்பது முதல் அறுவடை வரை வாடிக்கையாளர்கள் நேரில் பார்க்கும் அமைப்பை ஏற்படுத்தினால், உற்பத்திப் பொருட்களின் நம்பகத் தன்மையையும், சந்தை மதிப்பையும் அதிகரிக்க முடியும் அல்லவா? விவசாய நிலங்களில் உணரிகள், ட்ரோன்கள், AI புகைப்படக்கருவிகள் போன்றவற்றின் மூலம் இதை எளிதாகச் செய்யலாம். உற்பத்திப் பொருட்களை உலகெங்கிலும் உள்ள நுகர்வோருக்கு நேரடியாக வழங்க குடியும். இது புவியியல் குறியீட்டுப் பதவி கொடுக்கப்பட்ட உற்பத்திப் பொருட்களின் உலகளாவிய சந்தைப்படுத்தல் வாய்ப்பை அதிகரிக்கவும் செய்கிறது.

புவிசார் குறியீடு (Geographical indication)

கேரள முந்திரிக்கு புவிசார் குறியீட்டிற்கான முயற்சி

கொல்லம் : கேரளாவில் உற்பத்தி செய்யப்படும் முந்திரிக்கு 'கேரள முந்திரி' என்ற பெயரில் புவிசார் குறியீடு பெறுவதற்கான முயற்சி ஆரம்பித்தது. கேரள மாநில முந்திரி வளர்ச்சி நிறுவனம் சிறப்பு அதிகாரி அளித்த பரிந்துரையின் அடிப்படையில் இந்த நடவடிக்கை எடுக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தக் குறியீடு மத்திய வர்த்தகம் – தொழில் அமைச்சகத்தால் அங்கீகரிக்கப்பட வேண்டும்.

பத்திரிக்கைச் செய்தியைக் கவனித்தீர்களா?

விவசாயம் செய்யும் நிலத்தின் பண்புகளைப் பொறுத்து உற்பத்திப் பொருட்களின் சுவை, நிறம், மணம், ஊட்டச்சத்து போன்றவற்றிற்கு வேறுபாடுகள் காணப்படும். இதன் அடிப்படையில் சில குறிப்பிட்ட பகுதிகளில் உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருட்களுக்கு புவிசார் குறியீடு வழங்கப்படுகிறது. இத்தகைய பொருட்கள் சந்தையில் கூடுதல் மதிப்பைப் பெறுகின்றன.

புவிசார் குறியீடு பெற்ற சில விவசாய உற்பத்திப் பொருட்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இதைப் போன்ற கூடுதல் உற்பத்திப் பொருட்களைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

பாலக்காடன் மட்டை (சம்பா அரிசி)

மலபார் நல்லமிளகு

குற்றியாட்டூர் மாங்காய்

கொடுங்ஙல்லூர் வெள்ளரிக்காய்

திரூர் வெற்றிலை

படம் 7.17

விவசாயத்தில் பன்முகத்தன்மை

விவசாயம் என்பது உணவுப்பொருட்களை உற்பத்தி செய்வது மட்டும்தானா?

கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒட்டு வடிவம் (collash) (பட விளக்கம் 7.6) தகவல்களின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்பு தயாரிக்கவும்.

வாழை இலை விவசாயம் | தோட்டக்கலை | பறவை வளர்ப்பு | மூலிகை விவசாயம்

வெற்றிலை விவசாயம் | மலர் விவசாயம் | அலங்கார மீன் வளர்ப்பு | செல்லப்பிராணிகள் வளர்ப்பு

படவிளக்கம் 7.6

குறிப்புகள்

- விவசாயத்தின் பல்வகைமையின் நன்மைகள் என்ன?
- இவற்றில் எந்த வகையான விவசாயத்தைக் குறைந்த இடவசதி உள்ளவர்களும் செய்ய முடியும்?

விவசாயிகளுக்கான கைபேசி செயலிகள்

வானிலை எச்சரிக்கைகள், பூச்சி மற்றும் நோய் எச்சரிக்கைகள், விவசாயம் தொடர்பான நிபுணர்களின் அறிவுரைகள், சந்தை விலை மதிப்பு, விவசாயிகளுக்கான சலுகைகள் குறித்த தகவல்களை வழங்கும் கைபேசி செயலிகளும் உள்ளன.

இத்தகைய வசதிகளைச் சரியான முறையில் பயன்படுத்தினால் விவசாயத் துறை மேலும் வலுவடையும்.

அனைவருக்கும் ஊட்டச் சத்துமிக்க உணவை உறுதிசெய்வது என்பது ஒரு சவாலாகும். மக்கள் தொகை நாளுக்கு நாள் அதிகரித்து வருவதுடன் உணவுப் பழக்க வழக்கங்கள் மாறிவரும் சூழ்நிலைகளில் விவசாயத்தை விரிவாக்கம் செய்வதும் நவீனமயமாக்குவதும் மிக முக்கியமான ஒன்றாகும்.

மதிப்பிடலாம்

(1) A மற்றும் B பெட்டிகளில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களைப் பொருத்தமான முறையில் பட்டியலிடவும்.

A

இடவரம்பு

செயற்கை உரம்

உயிரி உரம்

B

1) செங்குத்து விவசாயம் 2) கால்நடை உரம் 3) யூரியா 4) மண்புழு உரம் 5) அமோனியம் பாஸ்பேட் 6) மாடித்தோட்ட விவசாயம் 7) எலும்புப் பொடி 8) சாக்கு மூட்டை விவசாயம் 9) சூப்பர் பாஸ்பேட்

இடவரம்பு		
		சூப்பர் பாஸ்பேட்

2) சதீஷுக்கு 15 சென்ட் வீட்டுமனையும் 30 சென்ட் நெல் வயலும் உள்ளது. நெல் விவசாயத்தில் போதுமான லாபம் இல்லை என்று அவர் கூறுகிறார். வீட்டுமனையும், வயலும் பயன்படுத்தி விவசாயத்தை இலாபகரமாக்குவதற்கு என்னென்ன ஆலோசனைகள் உங்களால் கொடுக்க முடியும்?

3) குழுவில் சேராதது எது? பிறவற்றின் பொதுப்பண்புகள் யாவை?

a) திரி பாசனம், செங்குத்து விவசாயம், சொட்டுநீர் பாசனம், நிலப்போர்வை

b) ஹைட்ரோ போனிக்ஸ், அக்வா போனிக்ஸ், ஏரோ போனிக்ஸ், புவிசார் குறியீடு

4) 'அனைத்து பூச்சிகளை அழித்தால் மட்டுமே விவசாயம் இலாபம் தரும்' விவசாயியின் இந்தக் கருத்துக்கு உங்கள் பதில் என்ன? பூச்சிக்கட்டுப்பாட்டைப் பயன்தரும் முறையில் செயல்படுத்துவது எவ்வாறு?

(5) படவிளக்கத்தை உற்றுநோக்கவும்

a) இத்தகைய பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதால் விவசாயிகளுக்கு ஏற்படும் நன்மைகள் என்ன?

b) வேறு ஏதாவது ஒரு பயிருக்கு இது போன்ற படவிளக்கத்தைத் தயார் செய்யவும்.

தொடர் செயல்பாடுகள்

1) உங்கள் பகுதியில் பொதுவாகக் காணப்படும் தாவர நோய்கள் எவை என்பதைக் கண்டறியவும். அவற்றிற்குக் காரணமான நோய்க்கிருமிகள், பரவும் முறை, அறிகுறிகள் மற்றும் தீர்வுகள் ஆகியவற்றைப் பட்டியலிட்டு ஒரு விளக்கப் படத்தைத் தயாரித்து அதை அறிவிப்புப் பலகையில் காட்சிப்படுத்தவும்.

2) கேரளத்தில் உள்ள முக்கிய விவசாய ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள் மற்றும் விவசாயத் துறையில் அவற்றின் பங்களிப்புகள் போன்றவற்றைக் குறித்த தகவல்களைச் சேகரித்து அட்டவணை தயார் செய்யவும்.

3) விவசாயத் துறையில் வேலைப்பளுவைக் குறைப்பதற்காகப் பல இயந்திரங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பது உங்களுக்குத் தெரியும் அல்லவா. விவசாயிகளின் சிரமங்களை எவ்வாறு எளிதாக்கலாம் என்று ஆலோசித்ததன் விளைவுதான் இன்று நாம் பார்க்கும் பெரும்பாலான இயந்திரங்களைக் கண்டுபிடிக்க வழிவகுத்தது. உங்கள் பகுதியில் உள்ள விவசாயிகளுக்குப் பயனுள்ளதாக இருக்கும் முறையில் ஒரு புதுமையான கருவியின் மாதிரியை வடிவமைக்கவும்.

8

உயிர்கள் மற்றும் உயிரினங்களின் தோற்றம்

மில்லியன் கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்பு, அன்றைய பூமியில் காணப்பட்ட உயிரினங்கள் இன்று நாம் காண்பதிலிருந்து மிகவும் வேறுபட்டிருந்தன. வாழிடம், காலநிலை, உணவு கிடைத்தல் போன்ற வெளிப்படை காரணிகளிலும் உயிர்செல்களின் உள் அமைப்புகளிலும் உருவான மாற்றங்களுக்கு ஏற்ப உயிரினங்களுக்குப் பலவிதத்தில் பரிணாம் ஏற்பட்டு இன்று நாம் காணும் உயிரினங்கள் உருவாகின.

எடுத்துக்காட்டாக நீலத்திமிங்கலம் உட்பட்ட திமிங்கலப் பிரிவின் மூதாதையர் 50 மில்லியின் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வாழ்ந்திருந்த பேச்சிசெட்டஸ் (Pachycetus) என்ற பண்டைக்கால விலங்கின் சந்ததியாகும். இந்த உயிரிக்கு ஓநாயின் உடல் சிறப்பியல்புகளுடன் நீந்துவதற்கான உடல் அமைப்பும் இருந்தது என்று புதைப்படிவக் கற்றல் தெளிவுபடுத்துகின்றன. இவற்றின் தலைமுறைகள் தண்ணீரில் அதிக நேரம் இருந்ததால் அவற்றின் கால்கள் துடுப்புகளுக்கு ஒத்து உருமாற்றம் அடைந்தன. இவ்வாறு மாறுகின்ற சூழ்நிலையுடன் இயைந்து செல்வதற்காக உயிரிகளில் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன என்பதற்கான சான்றே திமிங்கலத்தின் பரிணாம வரலாறாகும். மனிதன் உட்பட அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் இத்தகைய பரிணாமத்தின் வரலாறு உண்டு.

காலப்போக்கில் உயிரினங்களுக்கு இத்தகைய மாற்றங்கள் ஏற்படுவது எதனால்? அனைத்து உயிரினங்களும் ஏற்கனவே உள்ளவற்றிலிருந்து உருமாற்றம் அடைந்தவை எனில் உயிரின் முதல் வடிவம் என்ன?

இத்தகைய வினாக்களுக்கான விடைகளைக் கண்டுபிடிக்க அறிவியல் உலகத்தில் ஆய்வுகள் இன்றும் தொடர்கின்றன.

சுமார் 3.5 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பூமியில் உயிர் தோன்றியது என்று அறிவியலார்கள் நம்புகின்றனர். இந்த எளிய அமைப்புடைய உயிரினங்களில் சில ஒளிச்சேர்க்கை வாயிலாக ஆக்சிஜனை வெளிவிட்டன. இது மிகவும் சிக்கலான உயிரினங்களின் உருவாக்கத்திற்கு வழிவகுத்தது. இந்த சிக்கலான அமைப்புள்ள உயிரிகள் காலப்போக்கில் இன்று நாம் காணும் தாவர – விலங்கு இனங்களாக உருமாற்றம் அடைந்தன.

தற்போதுள்ள சான்றுகளின் அடிப்படையில் இதனுடன் தொடர்புடைய அனைத்து வினாக்களுக்கும் அறியியல் முறையிலான விளக்கங்கள் உள்ளன.

உயிரிகளின் தோற்றத்துடன் தொடர்புபடுத்தி மேற்கொள்ளப்பட்ட அறிவியல் ஆய்வுகளும் அவற்றிலிருந்து அறிவியல் உலகம் பெற்ற முடிவுகளும் படவிளக்கம் 8.1 ஐ பகுப்பாய்வு செய்து புரிந்துகொள்ளலாம்.

உயிர்களின் தோற்றத்துடன் தொடர்புடைய கோட்பாடுகள்

பான்ஸ்பெர்மியா கோட்பாடு

உயிர்கள் வேறு கிரகத்தில் தோன்றி நுண்ணுயிரிகளாகவோ அல்லது ஸ்போர்களாகவோ தற்செயலாக பூமியை வந்தடைந்தன. உயிர்களின் இந்த நுண்ணிய துகள்களைப் பான்ஸ்பெர்மியா என்று அழைக்கிறோம்.

வேதிப்பரிணாம கோட்பாடு

பண்டைக் கால பூமியில் உள்ள சிறப்பான சூழ்நிலைகளில் கடலில் உள்ள வேதிப்பொருள்கள் ஒன்று சேர்ந்து உருவாகின்ற மாற்றங்களின் விளைவாக உயிர் தோன்றியது என்று விளக்குவது வேதிபரிணாம கோட்பாடு ஆகும்.

படம் 8.1

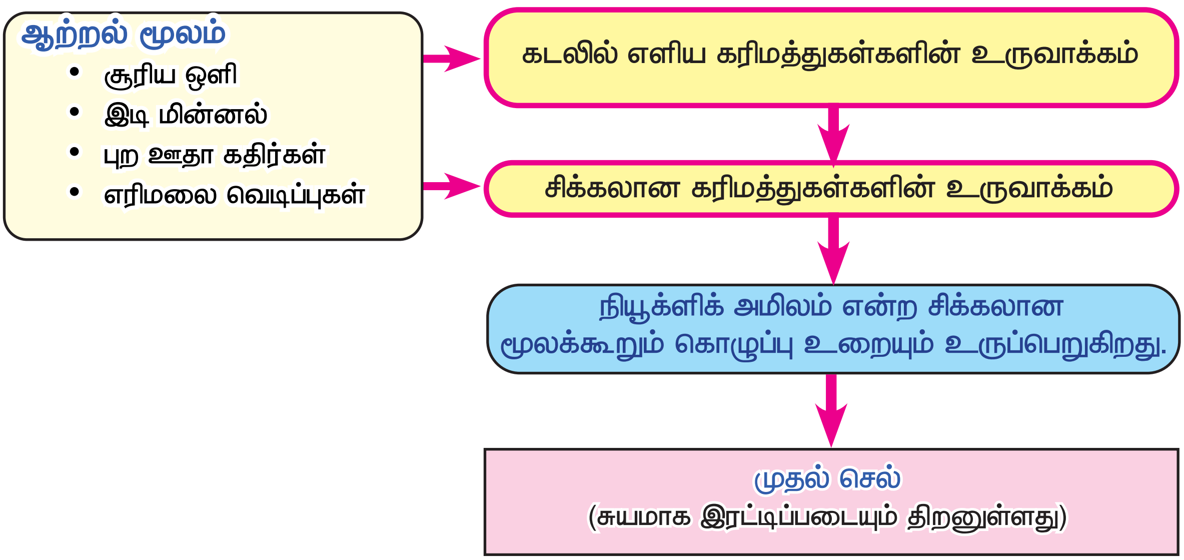
உயிர்களின் தோற்றத்தை விளக்குவதற்குப் பல கோட்பாடுகள் பல காலகட்டங்களில் தோன்றினாலும் வேதிப்பரிணாம கோட்பாட்டை அதிக சான்றுகளுடன் அறிவியல் உலகம் அதிகமாக ஏற்றுக்கொண்டது

உயிர்களின் தோற்றம்

எவ்வாறு வேதிப்பரிணாம செயல்முறை வழியாக உயிர்களின் தோன்றதும் அமைந்தன? தரப்பட்டுள்ள தகவல்களை குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து உங்களின் கண்டுபிடிப்புகளைப் பதிவு செய்யுங்கள்.

பண்டைக்கால பூமியின் வளிமண்டலம்

- உயர்ந்த வெப்பநிலை
- ஹைட்ரஜன், மீத்தேன், கார்பன் டை ஆக்சைடு, ஹைட்ரஜன் சல்பைடு, அமோனியா, நீராவி
- சுதந்திர நிலையில் ஆக்சிஜன் இல்லை
- நீராவி குளிர்ச்சியடைந்து தொடர்ச்சியாக பெய்த மழையும் கடல் உருவாக்கமும்.
- பல்வேறு பொருட்கள் கரைந்து சேர்ந்த கடல்நீர்.

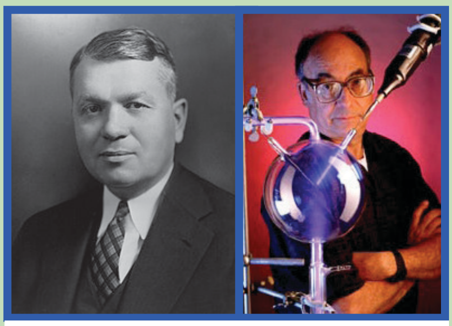


படவிளக்கம் **8.2**

குறிப்புகள்

- பண்டைக்கால பூமியிலுள்ள வளிமண்டலத்தின் சிறப்பியல்புகள்
- கடல் உருவாக்கம்
- கரிமத்துகள்களின் உருவாக்கத்திற்கு உதவிபுரிந்த ஆற்றல் மூலங்கள்
- முதல் செல்லின் உருவாக்கம்.

படவிளக்கம் 8.2 இல் இருந்து வேதிப்பரிணாம செயல்முறை வழியாக முதல் முதல் செல் எவ்வாறு உருவானது. என்று புரிந்துகொண்டீர்களல்லவா. இதை நிரூபிக்கின்ற பல சோதனைகள் நடத்தப்பட்டன. படவிளக்கம் 8.3 ஐ பகுப்பாய்வு செய்து இந்தத்துறையில் பங்களிப்பு செய்த அறிவியலாளர்களில் சிலரைப் பற்றி தெரிந்துகொள்ளுங்கள்

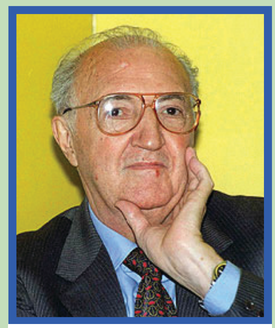


ஹரோல்ட்யூரே, ஸ்டான்லி மில்லர்

உயிர்களின் உருவாக்கத்திற்குக் காரணமான கட்டுமானக் கூறுகள் எளிய வாயுக்களில் இருந்து உருவாகுமென்று நிரூபித்தார்கள்.

சிட்னி போக்ஸ்

புரதங்களைப் போன்ற மூலக்கூறுகளைச் செயற்கையாக தயாரிக்க முடியும் என நிரூபித்தார்.

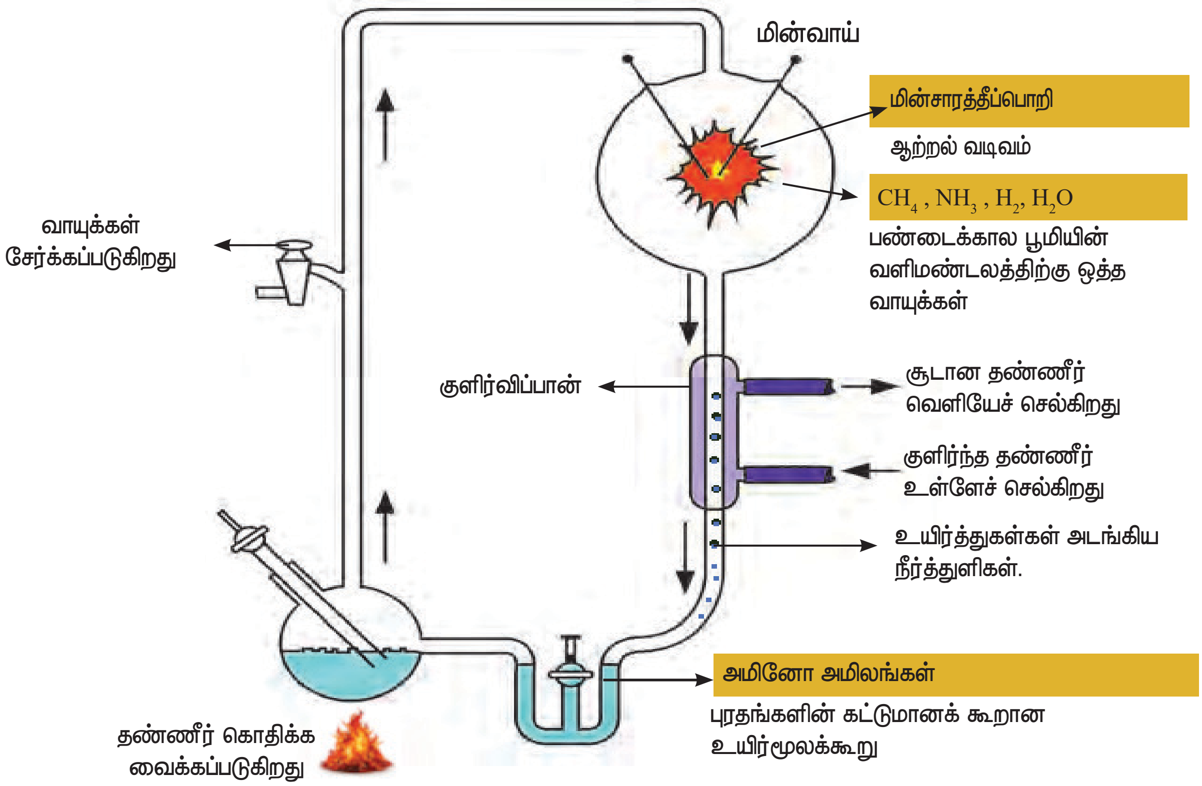


ஜோவான் ஒறோ

நியூக்ளிக் அமிலங்களின் முக்கிய கட்டுமானக் கூறுகளில் ஒன்றான அடினைன் என்ற நைட்ரஜன் பேஸைச் செயற்கையாகத் தயாரித்தார்.

படவிளக்கம் 8.3

வேதிப்பரிணாம கோட்பாட்டிற்குச் சான்று அளிக்க பல சோதனை தெளிவுகள் உள்ளன. பண்டைக்கால வளிமண்டலத்தைச் செயற்கையாக சோதனைச்சாலையில் உருவாக்கிய தொடக்கக் கால சோதனைகளில் யுரே – மில்லர் சோதனையே மிகவும் கவனத்தை ஈர்த்தது. இவர்களின் சோதனைஅமைப்பு, படவிளக்கம் 8.4, விளக்கம் ஆகியவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்து அட்டவணை 8.1 ஐ நிரப்பவும்.



படவிளக்கம் 8.4

பண்டைகால பூமியின் சூழ்நிலைகளைச் சோதனைச் சாலையில் செயற்கையாக உருவாக்கி இந்தச் சோதனையை நடத்தினர். உயிர்மூலக்கூறுகளான அமினோ அமிலங்களைத் தயாரிக்க இந்தச் சோதனை வழியாக முடிந்தது. தகுந்த சூழ்நிலைகளில் உயிரற்றக் கூறுகளில் இருந்தும் உயர் மூலக்கூறுகள் உருவாகும் என்று இந்த சோதனை வழியாக நிரூபிக்கப்பட்டது.

குறிப்புகள்	பண்டைக்கால பூமியின் சூழ்நிலை	சோதனை அமைப்பு
வாயுக்கள்		
வேதிச்சேர்க்கைக்கு பயன்படுத்திய ஆற்றல் மூலம்	• இடிமின்னல் • •	

அட்டவணை 8.1

முதல் செல்களிலிருந்து சிக்கலான அமைப்புள்ள உயிரினங்களுக்கு

முதல் செல்லிற்கு ஏற்பட்ட மாற்றங்கள்

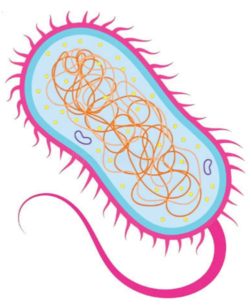
சுயமாக இரட்டிப்படையும் திறனுடைய நியூக்ளிக் அமிலங்களும் அவற்றைப் பொதிந்துக் காணப்படும் கொழுப்பு படலமும் சேர்ந்ததல்லவா முதல் செல். இந்த முதல் செல்லில் இருந்து தான் பாக்டீரியா போன்ற செல்கள் உருமாற்றம் அடைந்து தோன்றின. முதலில் உருவான எளிய அமைப்புள்ள இத்தகைய உயிரிகளைப் புரோகாரியோட்டுகள் (Prokaryotes) என்று அழைப்பர்.

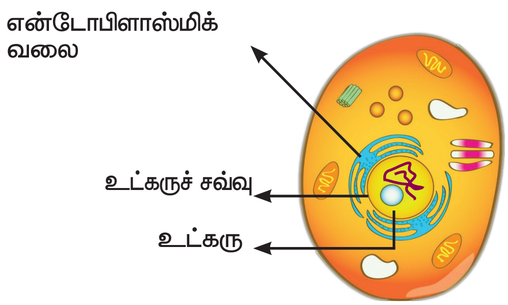
புரோகாரியோட்டில் இருந்து யூகாரியோட்டிற்கு

புரோகாரியோட் செல்களில் இருந்து மிகவும் சிக்கலான யூகாரியோட் செல்கள் எவ்வாறு தோன்றின? யூகாரியோட்டுகளின் சிறப்பியல்பு என்ன?

படவிளக்கம் 8.5 ஐ குறிப்புகளின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை எழுதவும்.

புரோகாரியோட்டிக் செல்	யூகாரியோட்டிக் செல்





புரோகாரியோட்டிக் செல்

- செல்சிற்றுறுப்புகள் குறைவு
- செல் சிற்றுறுப்புகளுக்கு நிலையான சவ்வு இல்லை
- நிலையான சவ்வுடன் கூடிய உட்கரு இல்லை

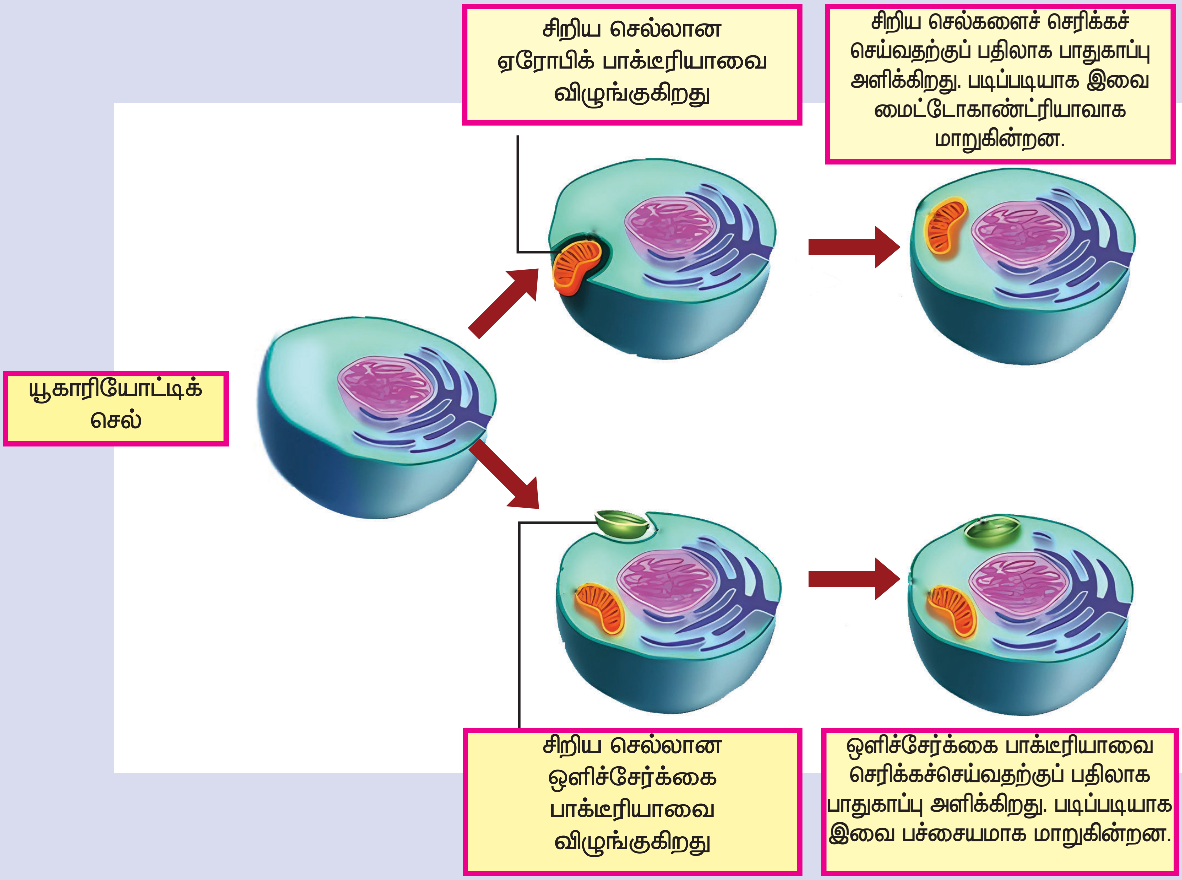
யூகாரியோட்டிக் செல்

- செல்சிற்றுறுப்புகள் கூடுதல்
- நிலையான சவ்வுடைய செல்சிற்றுறுப்புகள்
- நிலையான சவ்வுடன் கூடிய உட்கரு உண்டு

படவிளக்கம் 8.5

செல்களில் காணப்படும் பிற செல்சிற்றுறுப்புகள் எவ்வாறு உருவாயின?

தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கம் 8.6 ஐ பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்பு தயாரிக்கவும்.



படவிளக்கம் 8.6

புரோகாரியோட்டுகளில் உள்ள சைட்டோபிளாசத்தில் மரபணுபொருட்கள் சிதறிக்கிடக்கின்றன. பரிணாம செயல்முறையின் பகுதியாக உட்கருவிற்கு நிலையான சவ்வு உருவானது யுகாரியோட்டுகளின் முக்கிய சிறப்பியல்பு ஆகும். மேலும் இவற்றில் பல்வேறு செயல்பாடுகள் செய்ய போதுமான சவ்வலான உறையுடன் செல்சிற்றுறுப்புகளும் உருவாகின.

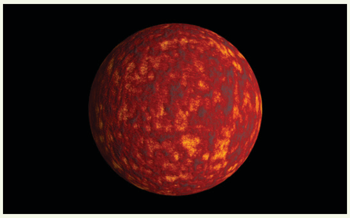
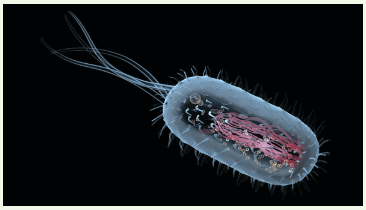
அட்டவணை 8.2. ஐ நிரப்பவும்

குறிப்புகள்	புரோகாரியோட் செல்	யூகாரியோட் செல்
அமைப்பு	எளியது	
உட்கரு		நிலையான சவ்வுடைய தெளிவான உட்கரு
மைட்டோகாண்ட்ரியா, பச்சையம் போன்ற செல்சிற்றுறுப்புகள்		

அட்டவணை 8.2

சுமார் 3.8 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு, பூமியில் உள்ள கடல்களில் காணப்பட்ட மூலக்கூறுகளில் இருந்து முதல் உயிர்செல்கள் உருவெடுத்தன 3.5 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு, புரோகாரியோட்டிக் செல்கள் உருவாயின. சுமார் 2.5 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஒளிச்சேர்க்கை அதிகமாக நடைபெற்றதால் வளிமண்டலத்தில் ஆக்சிஜன் வந்து சேர்ந்தது. பிற்காலத்தில் மைட்டோகாண்ட்ரியா, பசுங்கணிகங்கள் ஆகிய செல்சிற்றுறுப்புகள் உள்ள யூகாரியோட்டிக் செல்கள் உருவாயின. தொடர்ந்து எளிய அமைப்புள்ள பலசெல் உயிரிகளும் 800 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு, அதிக சிக்கலான உயிரிகளும் உருவாயின.

புரோகாரியோட்டுகளில் இருந்து பல்வகைமையான உயிரினங்கள் உருவாக எவ்வளவு காலம் தேவைப்பட்டது. இதனுடன் தொடர்புடைய காலக்கணிப்பு அட்டவனையைப் (அட்டவணை 8.3) பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்பு தயாரிக்கவும்.

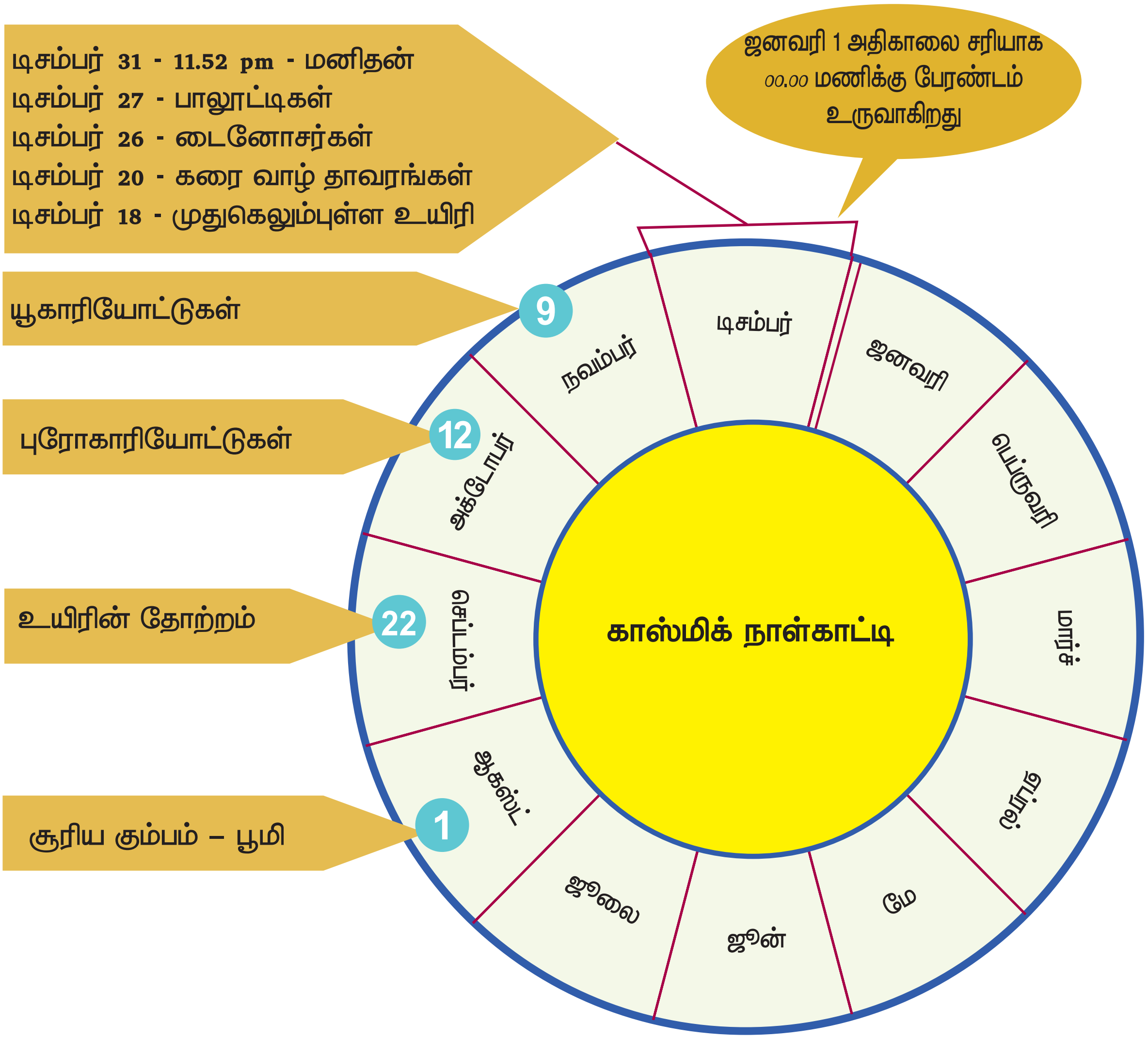
கால அளவு	சிறப்பியல்புகள்	
4.0 - 4.6 பில்லியன் ஆண்டு	பூமியின் தோற்றம்	
3.5 – 2.5 பில்லியன் ஆண்டு	முதல் உயிரின் உருவாக்கம் எளிய அமைப்புடைய ஒருசெல் புரோகாரியோட்டுகள்	
2.5 பில்லியன் – 541 மில்லியன் ஆண்டுகள்	பலசெல் உயிரினங்களான யூகாரியோட்டுகள்	
541 – 252 மில்லியன் ஆண்டுகள்	கரையில் வாழும் தாவரங்களும் விலங்குகளும்	
252 – 66 மில்லியன் வருடங்கள்	டைனோசர்கள்	
66 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு முதல் இன்று வரை	பாலூட்டிகளின் தோற்றம், மனித தோற்றம்	

அட்டவணை 8.3

பூமியின் உற்பத்தி முதல் மனிதனின் தோற்றம் வரையுள்ள பரிணாம செயல்முறையின் காலக்கணிப்பு புரிந்ததல்லவா. அவ்வாறெனில் பேரண்டத்தின் உற்பத்தி முதல் மனிதனின் தோற்றம் வரையுள்ள காலக்கணிப்பைக் கணக்கிட்டாலோ? இதை எளிதாக புரிந்துகொள்ளத் துணைபுரியும் விதத்திலுள்ள படவிளக்கமே காஸ்மிக் நாள்காட்டியாகும்.

காஸ்மிக் நாள்காட்டி

பேரண்டத்தின் வயதை ஓர் ஆண்டாக கற்பனைச் செய்து ஒரு நாள்காட்டி தயாரிப்பதாக கருதுவோம். இந்த நாள்காட்டியில் ஒரு வினாடி என்பது சுமார் 438 ஆண்டுகளுக்கு சமமாகும். காஸ்மிக் நாள்காட்டியின் ஒரு மாதிரி கீழே படவிளக்கமாக தரப்பட்டுள்ளது. பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை எழுதவும்.



படவிளக்கம் 8.7

காஸ்மிக் நாள்காட்டியின் ஆண்டு இறுதியின் கடைசி நாளினுடைய கடைசி நிமிடங்களில்தான் மனிதன் தோன்றினான். பேரண்ட காலக்கணிப்பில் மனிதனின் தோற்றம் எவ்வளவு அண்மைக் காலத்தில் உருவானது என்று இதிலிருந்து தெளிவானதல்லவா?

இன்று காணப்படும் பல்வகைமைக்குப் பின்னால் உயிர் பரிணாமம் என்ற செயல்முறையாகும். பரிணாமம் தற்செயலாக நடைபெறும் செயல்முறையானதால் அதன் திசையைக் கணிப்பது கடினம். பரிணாமத்தின் தொடர்நிலை எவ்வாறிருக்கும் என்று கற்பனை செய்து உங்களின் சிந்தனைகளை படைப்பாற்றல் மிக்க கட்டுரைகளாக எழுதவும்.

மதிப்பிடுதல்

1. தரப்பட்டுள்ள கூற்றுகளில் யூகாரியோட்டுடன் தொடர்பு இல்லாதவற்றை எழுதவும்.

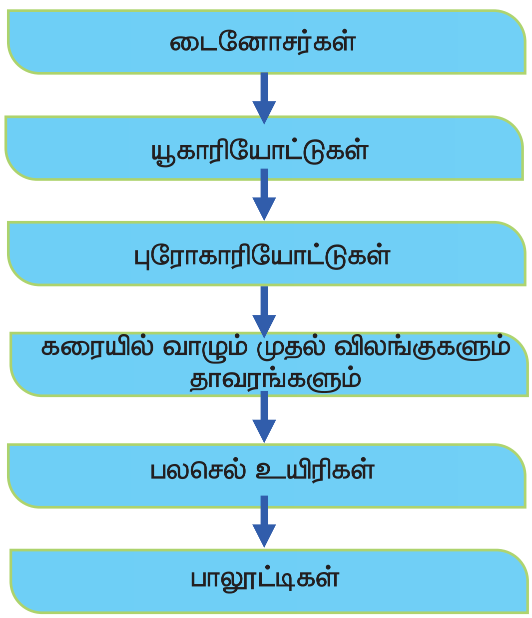
    a) தெளிவான உட்கருச்சவ்வு காணப்படுகிறது.

    b) மெல்லிய கொழுப்பு படலத்தால் உருவாக்கப்பட்ட வெளிப்புற சவ்வு.

    c) உட்கருச்சவ்வின் உள்ளே மரபு பொருட்கள் காணப்படுகின்றன

    d) பல்வேறு வேலைகள் செய்கின்ற செல்சிற்றுறுப்புகள் காணப்படுகின்றன.

2. காலக்கணிப்பு அட்டவனையைச் சரியான முறையில் ஒழுங்கமைக்கவும்.



3. கட்டம் A இல் உள்ளவற்றிற்கு பொருத்தமான இணையை கட்டம் B இல் இருந்து கண்டுபிடித்து எழுதவும்

A	B
a) யுரே – மில்லர்	1) வேதிப்பரிணாம கோட்பாடு
b) ஜோவான் ஒறோ	2) அமினோ அமிலங்கள்
c) சிட்னி போக்ஸ்	3) புரோட்டினாயிட்ஸ்
d) ஒப்பாரின் – ஹால்டேன்	4) நைட்ரஜன் பேஸ்
	5) யூகாரியோட்டுகள்

தொடர் செயல்பாடுகள்

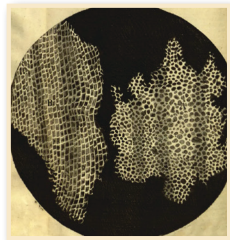
- யுரே – மில்லர் சோதனை அமைப்பின் மாதிரியைச் சுற்றுச்சூழலில் இருந்து கிடைக்கும் பொருள்களைப் பயன்படுத்தி தயாரித்து அறிவியல் மூலையில் காட்சிப்படுத்தவும்.
- அதிக தகவல்கள் உட்படுத்தி காஸ்மிக் நாள்காட்டியின் டிஜிட்டல் மாதிரி/ விளக்கப்படம் தயாரித்து வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தவும்.

9

செல்களும் செல் சிற்றுறுப்புகளும்

ராபர்ட் ஹூக்
1635–1703
படம் 9.1

இது பதினேழாம் நூற்றாண்டில் நடந்த நிகழ்வாகும். ராபர்ட் ஹூக் என்ற அறிவியலாளர் தனது நுண்ணோக்கி வழியாக ஒரு மெல்லிய தக்கைத் துண்டை ஆய்வு செய்து கொண்டிருந்தார். ஒன்றாக அடுக்கி வைக்கப்பட்ட பெட்டிகள் போன்ற சிறு பகுதிகள், அவை ஒன்றல்ல, ஓராயிரம் எண்ணிக்கைகள்! அவர் அவற்றை அறைகள் என்று பொருள்படும் 'செல்கள்' என்று அழைத்தார்.



படம் 9.2

லீவன் ஹோக்
(1632–1723)
படம் 9.3

தொடர்ந்து வந்த வருடங்களில் ஆன்றன் வான் லீவன் ஹோக் குளத்தில் இருந்து எடுத்த நீரை நவீன நுண்ணோக்கியின் உதவியுடன் உற்றுநோக்கவும் அதிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளைக் கண்டுபிடிக்கவும் செய்தார்.

செல்களைப் பற்றிய கற்றல் பிரிவே செல் உயிரியல் (Cell Biology).

செல் உயிரியலின் ஆரம்ப நிலைகள்

செல் உயிரியல் துறையில் முக்கிய கண்டுபிடிப்புகள் மேற்கொண்ட சில அறிவியலாளர்களைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

1838

மத்தியாஸ் ஜேக்கப் ஷ்லீடன்

தாவரங்கள் அனைத்தும் செல்களால் உருவாக்கப்பட்டது என்று கண்டுபிடித்தார்.

1839

தியோடர் ஷ்வான்

விலங்குகள் அனைத்தும் செல்களால் உருவாக்கப்பட்டது என்று கண்டுபிடித்தார்.

1855

ருடோல்ப் விர்ஷோ

ஏற்கனவே இருக்கும் செல்களில் இருந்தே புதிய செல்கள் உருவாகின்றன என்ற கருத்தை அறிமுகப்படுத்தினார்.

படவிளக்கம் 9.1

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டில் பல்வேறு அறிவியலாளர்களின் இந்த ஆய்வு முடிவுகள் அனைத்தும் ஒருங்கிணைத்து உருவாக்கப்பட்டதே செல் கோட்பாடு. இது செல் உயிரியலின் அடிப்படை கோட்பாடாகும்.

செல் கோட்பாடு (Cell Theory)

- அனைத்து உயிரினங்களும் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட செல்களால் உருவாக்கப்பட்டது.
- உயிரின் அடிப்படை அலகு செல்லாகும்.
- ஏற்கனவே இருந்த செல்களில் இருந்து புதிய செல்கள் தோன்றுகின்றன.

அனைத்து உயிரினங்களும் செல்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன என்ற கருத்தைத் தெளிவுபடுத்தும் உற்றுநோக்கல்– சோதனைச் செயல்பாடுகளைக் கலந்துரையாடலின் வழியாக திட்டமிட்டு செயல்படுத்தவும்.

நுண்ணிய செல்களை ஆய்வு செய்வதற்குப் பல்வேறு வகையான நுண்ணோக்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன எனத் தெரியும் அல்லவா? சாதாரண நுண்ணோக்கிகளில் பொருட்களை மிகைப்படுத்திப் பார்ப்பதற்கு அதில் உள்ள லென்சுகள் உதவுகின்றன.

போதுமான வெளிச்சத்தில் மனிதக் கண்ணுக்கு 0.2 மில்லிமீட்டர் தூரத்தில் உள்ள இரண்டு புள்ளிகளை வேறுபடுத்திப் பார்க்க முடியும். இந்த தூரமே கண்ணின் பிரித்தறியும் தூரம். 0.2 மில்லி மீட்டரை விடக் குறைந்த தூரத்தில் உள்ள புள்ளிகளை வேறுபடுத்திப் பார்க்க லென்ஸ் தேவையாகும்.

ஒரு லென்ஸ் மட்டும் பயன்படுத்துகின்ற ஓர் எளிய நுண்ணோக்கியில் பொருட்களைப் பத்து மடங்கு வரை பெரிதாகக் காணலாம். ஆனால் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட லென்சுகள் பயன்படுத்துகின்ற கூட்டு நுண்ணோக்கியில் பொருட்களை ஆயிரம் மடங்கு வரை பெரிதாகக் காண முடியும்.

எளிய நுண்ணோக்கி

கூட்டு நுண்ணோக்கி

படம் 9.4

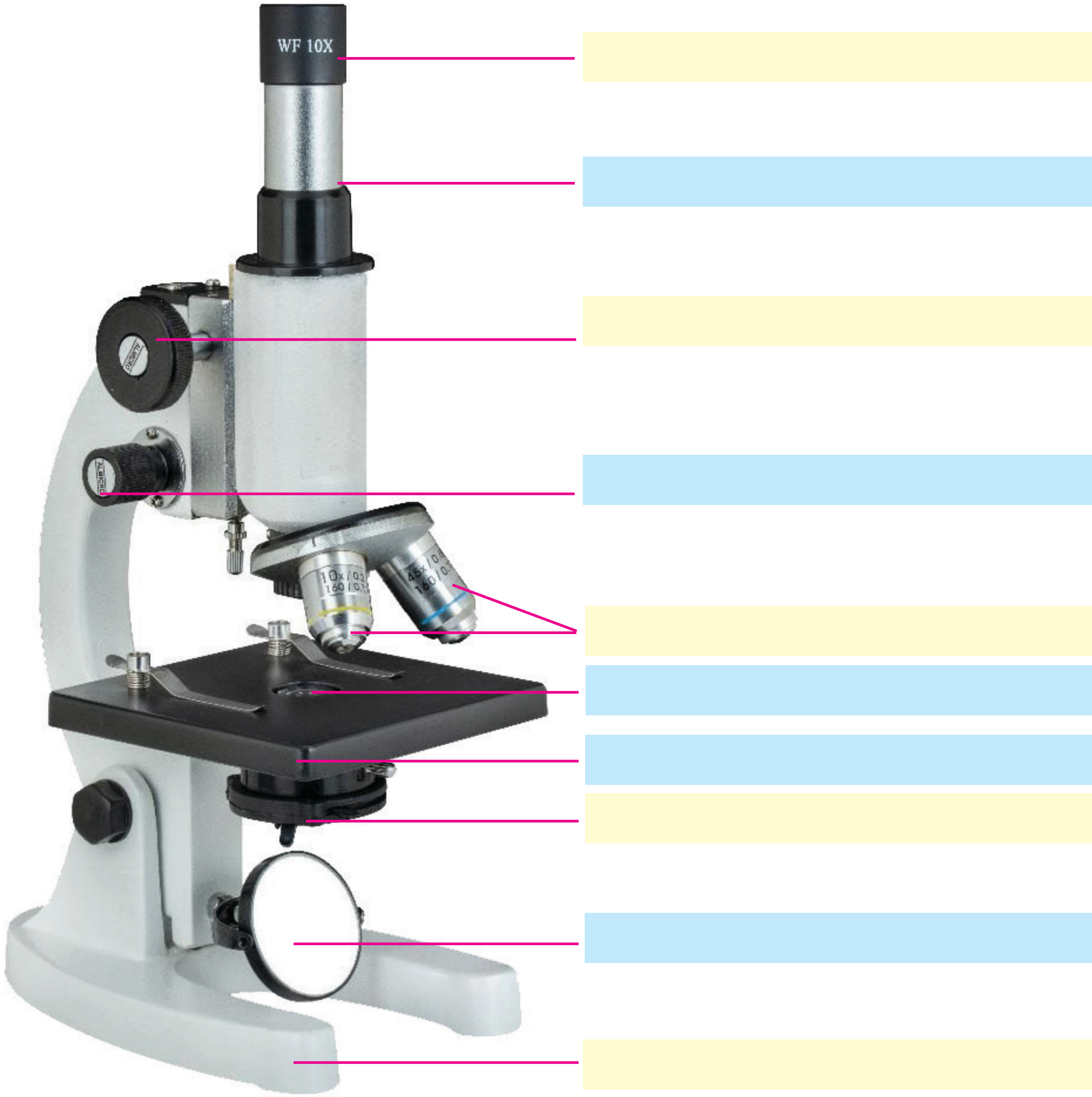
கூட்டு நுண்ணோக்கி வழியாக ஒரு ஸ்லைடை உற்று நோக்குகின்ற செயல்பாட்டைச் செய்து பார்க்கலாமா?

இதற்கு நுண்ணோக்கியின் பாகங்களையும் அவற்றின் செயல்பாடுகளையும் அறிமுகப்பட வேண்டும்.

ஒரு கூட்டு நுண்ணோக்கியை உற்று நோக்கியும் கலந்துரையாடல் செய்தும் படவிளக்கம் 9.2 அட்டவணை 9.1 என்பவற்றைக் குறிப்புகளின் அடிப்படையில் கலந்துரையாடி நிரப்பவும்.

குறிப்புகள்

- நுண்ணோக்கியில் ஸ்லைடை எங்கு வைக்க வேண்டும்?
- ஸ்லைடுக்குள் உள்ள ஒளியை ஒழுங்குபடுத்த உதவும் பாகம் எது ?
- லென்சுகள் எவை?



படவிளக்கம் 9.2

உருப்பெருக்கத்திறன் (Magnification Power)

பொருட்களைப் பெரிதாக்கிக் காட்டுவதற்கான லென்சின் திறனே அதன் உருப்பெருக்கத்திறன். உற்றுநோக்கும் பொருளைக் கண்ணருகு லென்ஸ் 10x (பத்து மடங்கு) பெரிதாக்கவும் பொருளருகு லென்ஸ் 40x (நாற்பது மடங்கு) பெரிதாக்கவும் செய்தால் அந்த நுண்ணோக்கியின் உருப்பெருக்கம் 400x ஆக இருக்கும்.

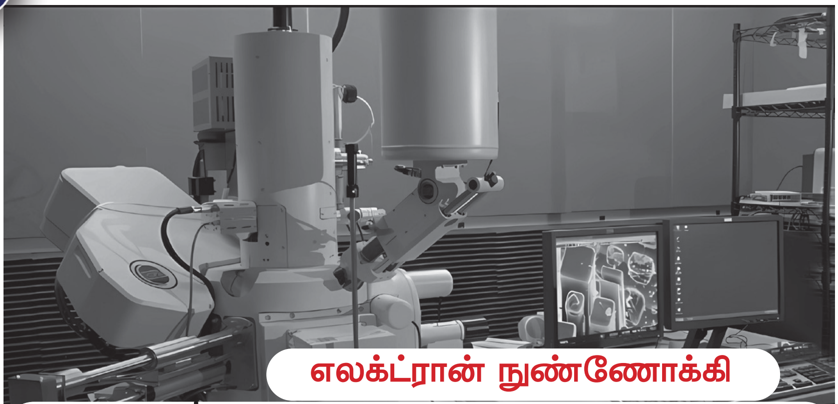
நுண்ணோக்கியின் பாகம்	வேலை
கண்ணருகு லென்ஸ்	
பொருளருகு லென்ஸ்	
	ஸ்லைடை மேடையில் உறுதிப்படுத்தி நிறுத்துகிறது.
	ஒளியைப் பொருளின் மீது குவிக்க உதவுகிறது.

அட்டவணை 9.1

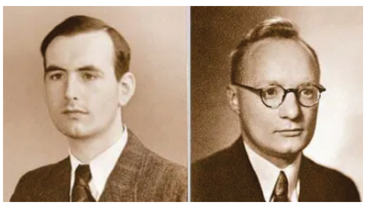
மாணவனின் சந்தேகத்தைக் கவனித்தீர்களா? படம் 9.5

உங்கள் கருத்து என்ன?

எளிய நுண்ணோக்கியை விட மில்லியன் மடங்கு பொருட்களை பெரிதாக்கிக் காட்டும் கருவியே எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி. உயிர்செல்கள், வைரஸ்கள், மூலக்கூறு அமைப்புகள் என்பவற்றின் விளக்கமான உற்று நோக்கலுக்கு இது உதவுகிறது. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் ஒளிக்குப் பதிலாக எலக்ட்ரான் கற்றை பயன்படுத்தப்படுகிறது. பல்வேறு வகையான எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கிகள் இன்று பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றைப் பற்றிய கூடுதல் தகவல்களைச் சேகரித்து ஸ்லைடு தயாரித்து வகுப்பில் வெளியிடவும்.



படம் 9.6



ஏனஸ்ட் ரஸ்க்   மாக்ஸ் நோல்

படம் 9.7

1934 இல் ஜெர்மனியைச் சார்ந்த ஏணஸ்ட் ரஸ்க், மாக்ஸ் நோல் என்னும் அறிவியலாளர்கள் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியைக் கண்டுபிடித்தனர். எளிய நுண்ணோக்கியில் இருந்து வேறுபட்டு எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் எலக்ட்ரான்களை உற்று நோக்கும் பொருளில் மையப்படுத்துவதற்காக மின் காந்தங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பல்வேறு தேவைகளுக்காக பல்வேறு வகையான எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சிவப்பு இரத்த அணு

கோவிட் 19 வைரஸ்

மகரந்தப் பொடி

படம் 9.8

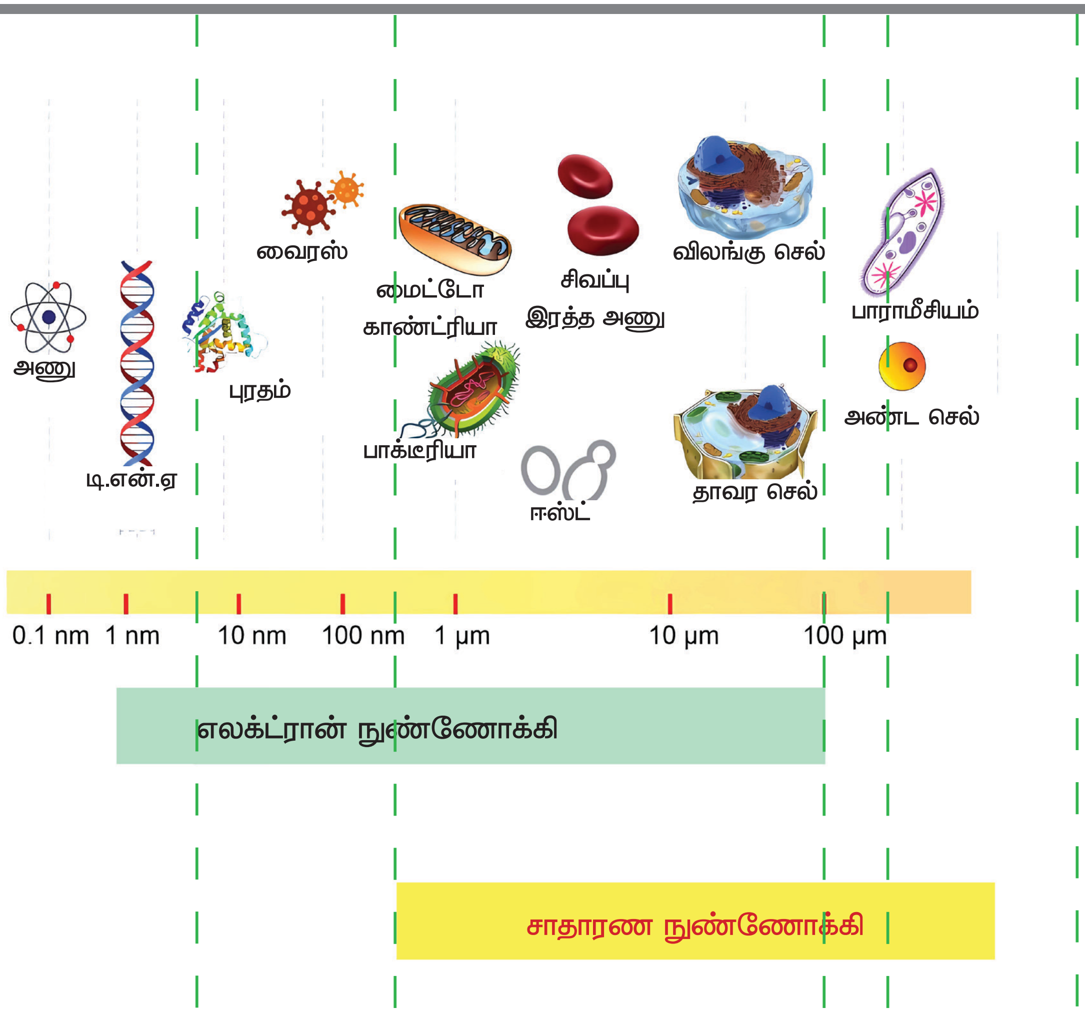
எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி வழியாக உள்ள காட்சி

பல்வேறு நுண்ணோக்கிகளின் சிறப்பியல்புகளை ஒப்புமைப் படுத்தும் அட்டவணை 9.2 ஐ நிரப்புக.

சிறப்பியல்புகள்	கூட்டு நுண்ணோக்கி	எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி
ஒளியின் தேவை		
உருப்பெருக்கு திறன்		
லென்ஸ்		

அட்டவணை 9.2

பல்வேறு நுண்ணோக்கிகள் வழியாக எவ்வளவு அளவு வரை உள்ள நுண்ணிய பொருட்களை உற்று நோக்க முடியும்? பட விளக்கம் 9.3 யை பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்பு தயாரிக்கவும்.



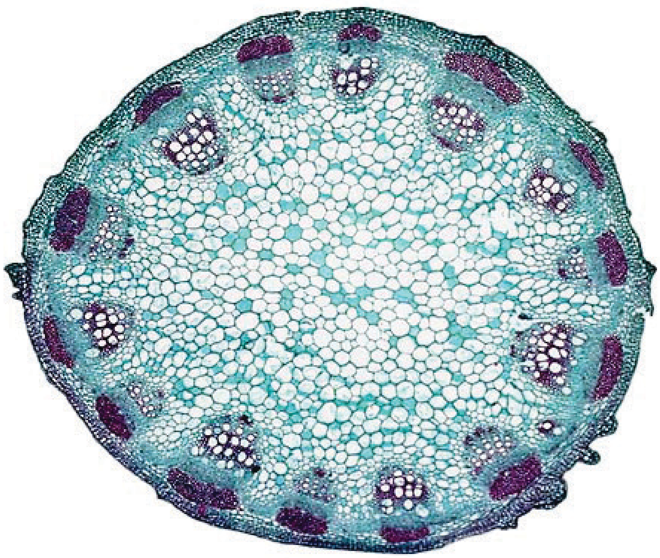
அணு
டி.என்.ஏ
புரதம்
வைரஸ்
மைட்டோ காண்ட்ரியா
பாக்டீரியா
சிவப்பு இரத்த அணு
ஈஸ்ட்
விலங்கு செல்
தாவர செல்
பாராமீசியம்
அண்ட செல்
0.1 nm
1 nm
10 nm
100 nm
1 µm
10 µm
100 µm
எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி
சாதாரண நுண்ணோக்கி

படவிளக்கம் 9.3

செல்களை உற்றுநோக்கலாம்

உயிரினங்களின் உடலில் வெவ்வேறு வடிவங்களிலும் அளவிலும் உள்ள செல்கள் உள்ளன என்று புரிந்து வைத்துள்ளீர்கள் அல்லவா? .இந்தச் செல்கள் அனைத்தும் தனித்தனியாகவா அல்லது கூட்டாகவா பல்வேறு வேலைகளைச் செய்கிறது?

ஒரு தாவரத் தண்டின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பை உற்றுநோக்கி அதன் படம் வரையவும். நீங்கள் வரைந்ததைப் படம் 9.9 உடன் ஒப்பிடவும்.



படம் 9.9

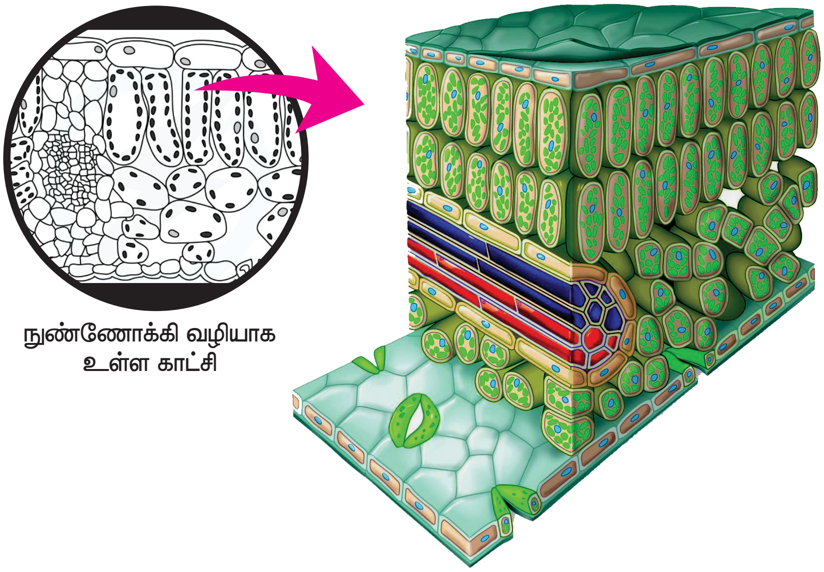
தண்டின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பை எடுக்கும்போது கவனிக்க வேண்டியவைகள் எவை? கீழே தரப்பட்டுள்ள குறிப்புகளின் படி கலந்துரையாடி முடிவுகளை உருவாக்கவும்.

குறிப்புகள்

- ஸ்லைடு தயாரிக்கும் போது
- ஸ்டெயின் செய்யும்போது
- அதிக திறன், குறைந்த திறன் என்பவற்றில் உற்று நோக்கும்போது. உற்றுநோக்கல், படவிளக்கம் ஆகியவை நடத்தும்போது. செயல்பாட்டையும் துல்லியமாகப் பதிவு செய்யவும்.

தண்டில் உள்ள செல்களைப் போன்று இருக்குமா இலையின் செல்கள் ?

இலையின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பின் ஸ்லைடை நுண்ணோக்கியின் வழியாக உற்றுநோக்கவும். படவிளக்கம் 9.4 உடன் ஒப்பீடு செய்யவும்.



படவிளக்கம் 9.4

இலைகள் மற்றும் தண்டின் பல்வகை செல்களை உற்று நோக்கினீர்கள் அல்லவா.

பார்வையில் வேறுபட்டாலும் இந்தச் செல்கள் அனைத்துக்கும் ஒரே அடிப்படை அமைப்பாகும்.

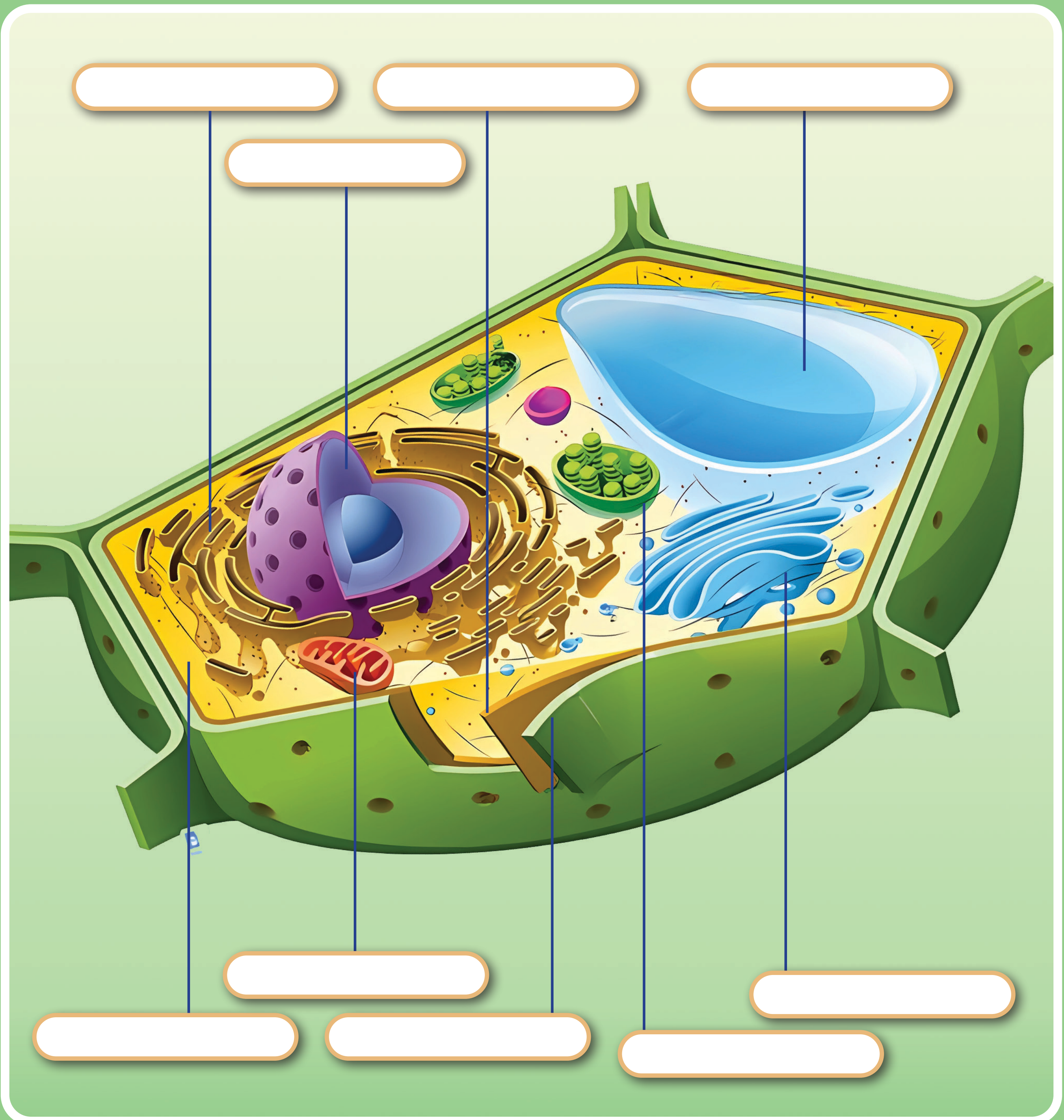
ஒரு தாவர செல்லின் அமைப்பு தரப்பட்டுள்ளதை உற்று நோக்கவும் (படவிளக்கம் 9.6) உங்களால் உற்றுநோக்க முடிந்த பாகங்களின் பெயரை எழுதவும்.

செயல்முறை குறிப்பேடு

சோதனைச் செய்யும் போது குறிக்க வேண்டிய அனைத்தையும் குறிப்பிடுவது செயல்முறை குறிப்பேடு. இதில் உட்படுத்த வேண்டிய தலைப்புகள்.

- சோதனையின் பெயர்
- நோக்கம்
- தேவையான பொருள்கள்
- செயல்முறை
- உற்றுநோக்கல்
- முடிவுகள்

என்பவை ஆகும்.



படவிளக்கம் 9.5

செல்களின் பல்வேறு பாகங்களைப் பற்றியும் அவை செய்யக்கூடிய வேலைகளைப் பற்றியும் கொடுக்கப்பட்டுள்ள விளக்கம், அதனுடன் தொடர்புடைய படங்கள், படவிளக்கம் ஆகியவை பகுப்பாய்வு செய்து குறிப்பு தயாரிக்கவும்.

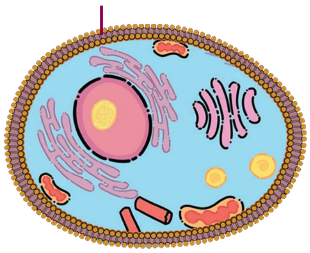
செல்சுவர் (Cell Wall)

செல் சவ்விற்கு வெளியே உள்ள கடினமான படலமே செல்சுவர். இது செல்லிற்குப் பாதுகாப்பையும் வடிவத்தையும் அளிக்கிறது. தாவரங்களின் செல்சுவர் முக்கியமாகச் செல்லுலோஸ் என்ற பொருளால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

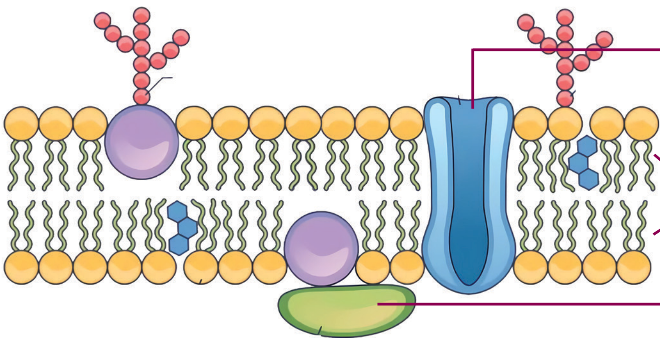
படம் 9.10

செல்சவ்வு அல்லது பிளாஸ்மா சவ்வு (Plasma Membrane)

செல்லைப் பொதிந்து காணப்படும் மெல்லியதும் நெகிழ்வானதுமான படலமே செல்சவ்வு. பொருட்கள் செல்லிற்குள் செல்வதும் வெளியேறுவதும் இந்தச் சவ்வின் வழியாகும். அனைத்துப் பொருட்களையும் பிளாஸ்மா சவ்வு கடத்தி விடுவதில்லை. எனவே, பிளாஸ்மா சவ்வு குறை கடத்தி சவ்வு என்று அழைக்கப்படுகிறது. செல்சவ்வின் அமைப்பு படவிளக்கமாக்கப்பட்டுள்ளதை (படவிளக்கம் 9.7) உற்று நோக்கவும்.



படம் 9.11



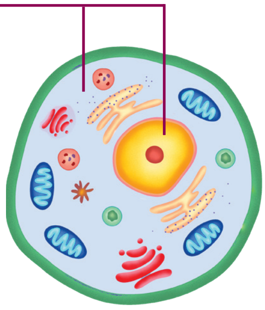
படவிளக்கம் 9.6

புரோட்டோபிளாசம் (Protoplasm)

உட்கருவும் சைட்டோபிளாசமும் உட்பட செல்சவ்விற்குள் உள்ள அனைத்து கூறுகளும் சேர்ந்தது புரோட்டோபிளாசம்.

சைட்டோபிளாசம் (Cytoplasm)

செல்லில் நிரம்பியுள்ள ஜெல்லி போன்ற திரவமே சைட்டோபிளாசம். இது அனைத்து செல் சிற்றுறுப்புகளையும் அதன் இடத்தில் வைக்கவும் பல வேதிவினைகளில் ஊடகமாகவும் செயல்படுகிறது.



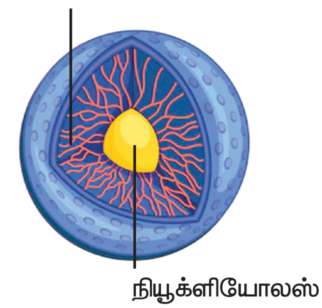
படம் 9.12

செல் சிற்றுறுப்புகள் (Cell Organelles)

சைட்டோபிளாசத்தில் காணப்படுவதும் செல்லின் நிலைபேற்றிற்குத் தேவையான வினைகளைச் செய்வதுமான பாகமே செல் சிற்றுறுப்புகள். முக்கிய செல் சிற்றுறுப்புகளைத் தெரிந்து கொள்வோம்

உட்கரு (Nucleus)

செல்லின் கட்டுப்பாட்டு மையமே உட்கரு உட்கருவின் உள்ளே உள்ள திரவத்தில் வலைப்பின்னல் போன்று காணப்படும் பாகமே குரோமாட்டின் வலை. செல்பிரிதலின் போது இவை குரோமோசோம்களாக மாறுகிறது. உட்கருவின் உள்ளே நியூக்ளியோலஸ் என்ற பாகமும் உண்டு.



படம் 9.13

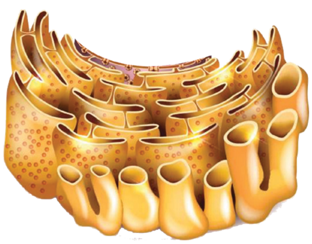
கோல்கி உடல்கள் (Golgi Bodies)

இவை ஒரு செல்லில் அடுக்கி வைக்கப்பட்ட சவ்வு படலங்கள் போல தோற்றமளிக்கும் செல் சிற்றுறுப்புகள் ஆகும். புரதங்களையும் கொழுப்பு களையும் பொதிந்து அவற்றைச் செல்லின் பல்வேறு பாகங்களிலும் செல்லிற்கு வெளியேயும் அனுப்புவது இந்த செல் சிற்றுறுப்பாகும்.

படம் 9.14

எண்டோபிளாஸ்மிக் வலை (Endoplasmic Reticulum)

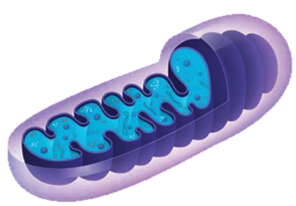
இவை செல்லின் உள்ளே குழாய்களின் வலையமைப்பாகக் காணப்படும் பொருட்களின் போக்குவரத்து பாதையாகும். இது செல்லிற்குத் தேவையான பொருட்களை உருவாக்கவும் அகற்றவும் உதவுகிறது.



படம் 9.15

மைட்டோகாண்ட்ரியா (MITOCHONDRIA)

செல்லின் ஆற்றல் உற்பத்தி மையம். குளுக்கோசின் ஆக்ஸிஜனேற்றத்தால் கிடைக்கும் ஆற்றலைச் சேகரித்து வைக்கவும் தேவைக்கேற்ப விநியோகிக்கவும் செய்கிறது.



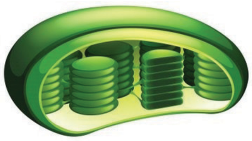
படம் 9.16

கணிகங்கள் (Plastids)

உணவைத் தயாரிக்கவும் சேகரிக்கவும் உதவி புரிகின்ற தாவர செல்லின் தனிப்பட்ட பாகமே கணிகங்கள் . இவற்றிற்கு இரு அடுக்கு சவ்வுண்டு. பல்வேறு வகையான கணிகங்கள் வேறுபட்ட வேலைகளைச் செய்கிறது.

பல்வேறு வகையான கணிகங்கள்

பசுங்கணிகங்கள் (Cloroplasts)



படம் 9.17

இவை இலைகளிலும் தண்டுகளிலும் காணப்படுகின்ற பச்சை நிறத்தில் உள்ள கணிகங்களாகும். இவற்றில் பச்சையம் என்ற நிறமி உள்ளது. இது சூரிய ஒளியை உட்கிரகித்து உணவு தயாரிக்க உதவுகிறது.

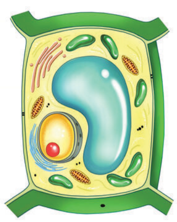
வண்ணக்கணிகம் (Chromoplasts)

இவை பழங்களிலும் பூக்களிலும் காணப்படுகின்ற வண்ணமயமான கணிகங்களாகும். இவற்றில் சிவப்பு, ஆரஞ்சு, மஞ்சள் போன்ற நிறங்களைக் கொடுக்கும் நிறமிகள் உண்டு. இவை மகரந்தச் சேர்க்கைக்கும் விதை பரப்புதலுக்கும் பிற உயிரினங்களை ஈர்க்கிறது.

வெளிர்கணிகம் (Leukoplasts)

இவை விதைகள், வேர்கள் மற்றும் தண்டுகளில் காணப்படுகின்ற வெள்ளையோ, நிறமற்றதோ ஆன கணிகங்களாகும். மாப்பொருள், எண்ணெய், புரதம் போன்றவற்றைச் சேமிப்பது வெளிர் கணிகமாகும்

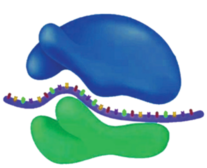
நுண்குமிழ் (Vacuole)



படம் 9.18

தண்ணீர், ஊட்டச்சத்துகள் மற்றும் கழிவுகளைச் சேகரிக்கிறது. தாவர செல்களில் பொதுவாகப் பெரிய நுண்குமிழ்கள் காணப்படுகின்றன.

ரைபோசோம் (Ribosome)



படம் 9.19

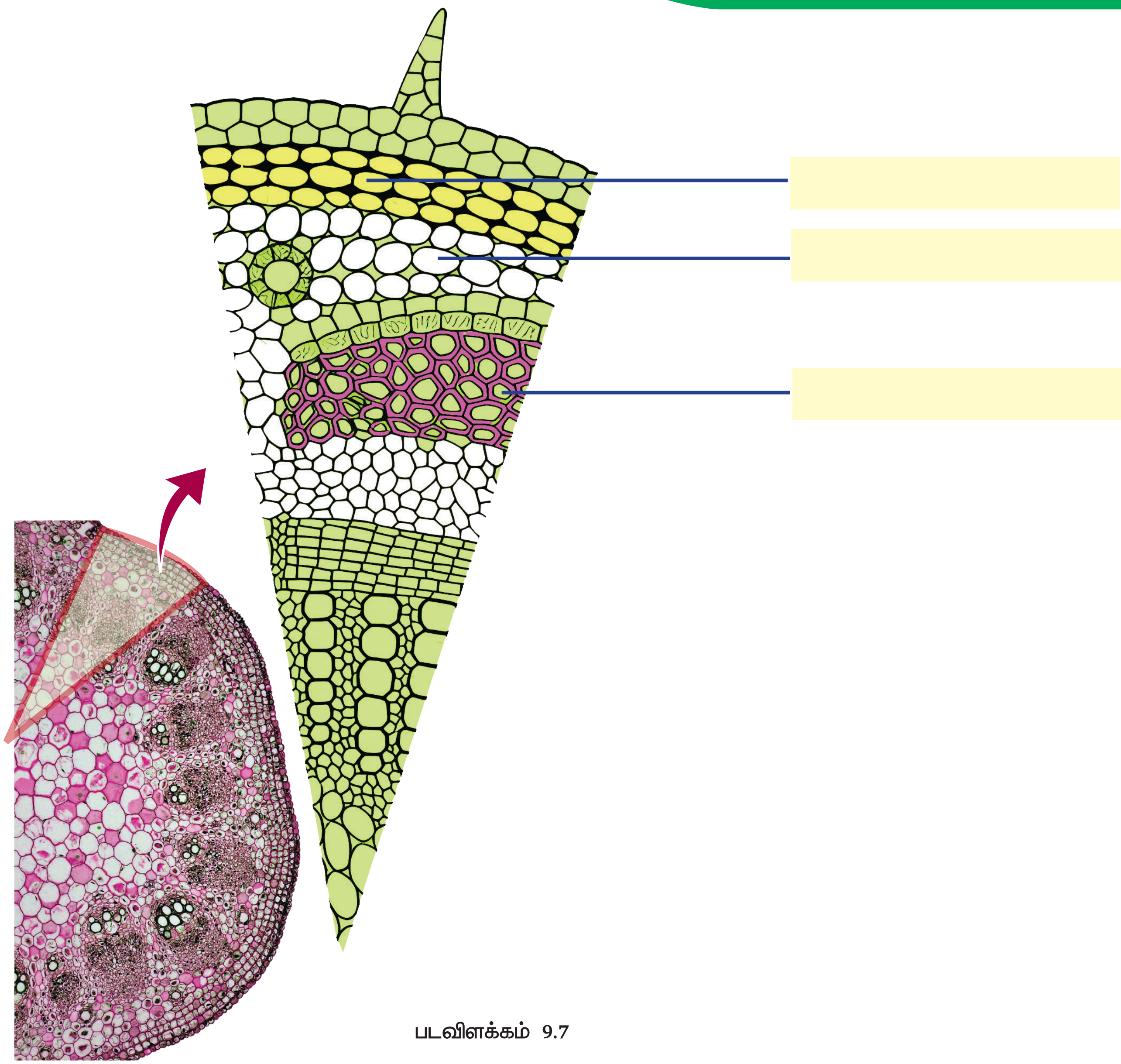
சைட்டோபிளாசத்தில் சுதந்திரமாகவோ, எண்டோபிளாஸ்மிக் வலையுடன் இணைந்தோ காணப்படுகிறது. புரத உற்பத்தி மையமாகச் செயல்படுகிறது.

ஏதேனும் ஒரு செல் சிற்றுறுப்பின் மாதிரியைத் தயாரிக்கவும். அவற்றின் சிறப்பியல்புகளையும் வேலைகளையும் உட்படுத்தி விளக்கப்படம் தயாரிக்கவும். மாதிரிகளையும் விளக்கப்படத்தையும் வைத்து வகுப்பில் ஒரு கண்காட்சியை நடத்துங்கள்.

தாவர திசுக்கள்

நுண்ணோக்கி வழியாக உற்றுநோக்கும் போது உள்ள தாவரத் தண்டின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு படவிளக்கம் 9.8 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒரே மாதிரியான செல்கள் எங்கு காணப்படுகின்றன என்று குறிப்புகளின் படி கலந்துரையாடி முடிவுகளைக் குறிக்கவும்.



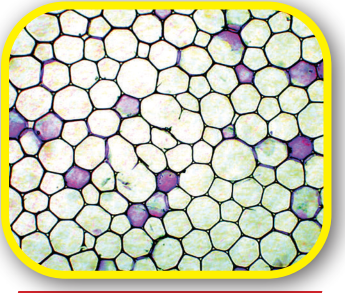
படவிளக்கம் 9.7

குறிப்புகள்

- மெல்லிய செல் சுவருடைய செல்கள்
- ஓரங்களில் மட்டும் தடிமனான செல்கள்
- அனைத்து பகுதிகளிலும் ஒரே போன்று தடிமனான செல்சுவர் கொண்ட செல்கள்.

ஒத்த செல்களின் குழுவைத் திசுகள் (Tissues) என்று அழைக்கலாம்.

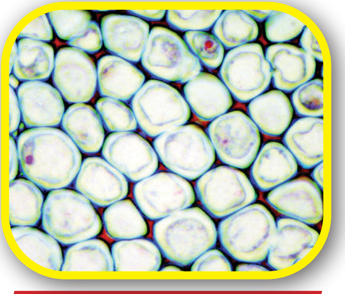
நாம் கண்டுபிடித்த பல்வேறு தாவர திசுக்களைப் பற்றி கூடுதல் புரிந்து கொள்வதற்காக படங்களையும் விளக்கங்களையும் பகுப்பாய்வு செய்து அட்டவணை 9.3 ஐ நிரப்பவும்.



பாரன்கைமா

படம் 9.20

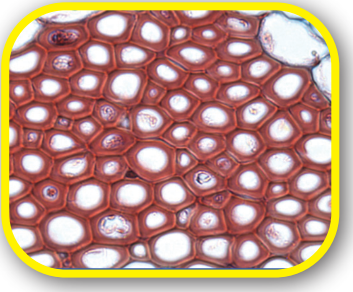
- உயிருள்ள செல்கள் அடங்கியுள்ளன.
- மெல்லிய செல்சுவர்.
- செல் இடைவெளிகள் காணப்படுகின்றன.
- ஒளிச்சேர்க்கை, உணவு சேமிப்பு போன்ற வேலைகளைச் செய்கிறது.
- சில பகுதிகளில் உள்ள செல்லிற்குப் பிரிவடையும் திறன் உண்டு.



கோலன்கைமா

படம் 9.21

- உயிருள்ள செல்கள் அடங்கிய திசு.
- செல்லுலோஸ், பெக்டின் போன்ற பொருட்களால் உருவாக்கப்பட்ட செல்சுவர்.
- செல்சுவரின் சில பகுதிகள் மட்டும் தடிமனாக இருக்கும்.
- தாவர பாகங்களின் வடிவத்தை நிலைநிறுத்த உதவுகிறது.



ஸ்க்ளீரன்கைமா

படம் 9.22

- உயிரற்ற செல்கள் அடங்கிய திசு.
- கடினமான செல்சுவர்.
- செல்சுவரின் எல்லா பகுதிகளிலும் ஒரே தடிமனாக இருப்பதால் தாவர பாகங்களுக்கு உறுதியையும் தாங்குதலையும் அளிக்கிறது.

ஒரே வகையான செல்களால் உருவான திசுக்களை எளிய திசுக்கள் (Simple Tissues) என்று அழைக்கின்றோம்.

கீழே தரப்பட்டுள்ள படம் 9.23 ஐ பரிசோதிக்கவும்

சைலம்

புளோயம்

படம் 9.23

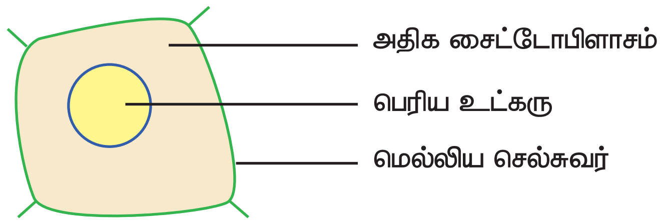
வெவ்வேறு வடிவமும் அளவும் உடைய செல்களால் உருவாக்கப்பட்டவை ஆகும். எனவே இவற்றைச் சிக்கலான திசுக்கள் (Complex tissues) என்று அழைக்கிறோம். இலைகளுக்குள் தண்ணீர், உப்புகள் ஆகியவற்றின் போக்குவரத்து நடைபெறுவது சைலத்தின் வழியாகும். இலைகள் தயாரிக்கின்ற உணவைப் பல்வேறு பாகங்களுக்குக் கொண்டு செல்வது புளோயம் திசுக்கள் ஆகும்.

தாவர திசுக்கள்	சிறப்பியல்புகள்	வேலை
பாரன்கைமா		
	உயிருள்ள திசு. செல்சுவரின் சில பகுதிகள் மட்டும் தடிமனாக இருக்கும்	

அட்டவணை 9.3

ஆக்குக் திசுக்கள் (Meristematic tissues)

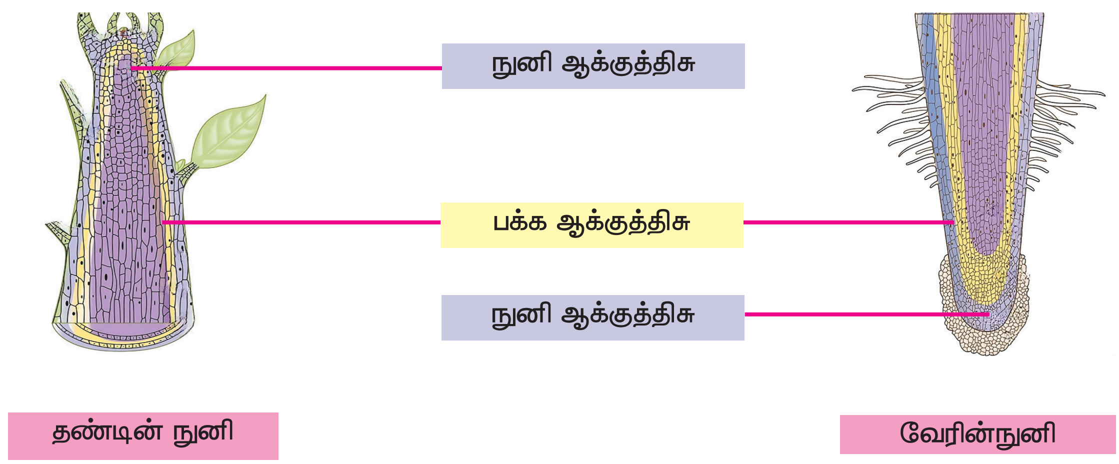
தொடர்ச்சியாகப் பிரிவடையும் திறனுடைய திசுக்களால் உருவாக்கப்பட்டவை . தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குக் காரணம் ஆக்குக் செல்களாகும். படம் 9.24 ஐ உற்றுநோக்கி ஆக்குச் செல்களின் சிறப்பியல்புகளை அட்டவணை படுத்தவும்.



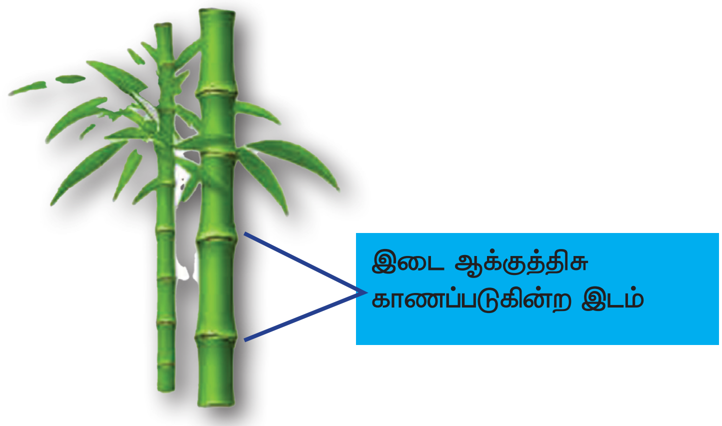
படம் 9.24

படவிளக்கம் 9.9 ஐ உற்றுநோக்கவும்.

வேர் மற்றும் தண்டின் நுனிப் பகுதியில் காணப்படுவது நுனி ஆக்குத்திசு (Apical meristem) ஆகும். பக்கவாட்டில் காணப்படுபவை பக்க ஆக்குத்திசு (Lateral meristem) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒற்றைவிதை இலைத் தாவரங்களில் இரண்டு கணுக்களிடையே (Nodes) காணப்படுவது இடை ஆக்குத்திசு (Intercalary meristem) ஆகும்.



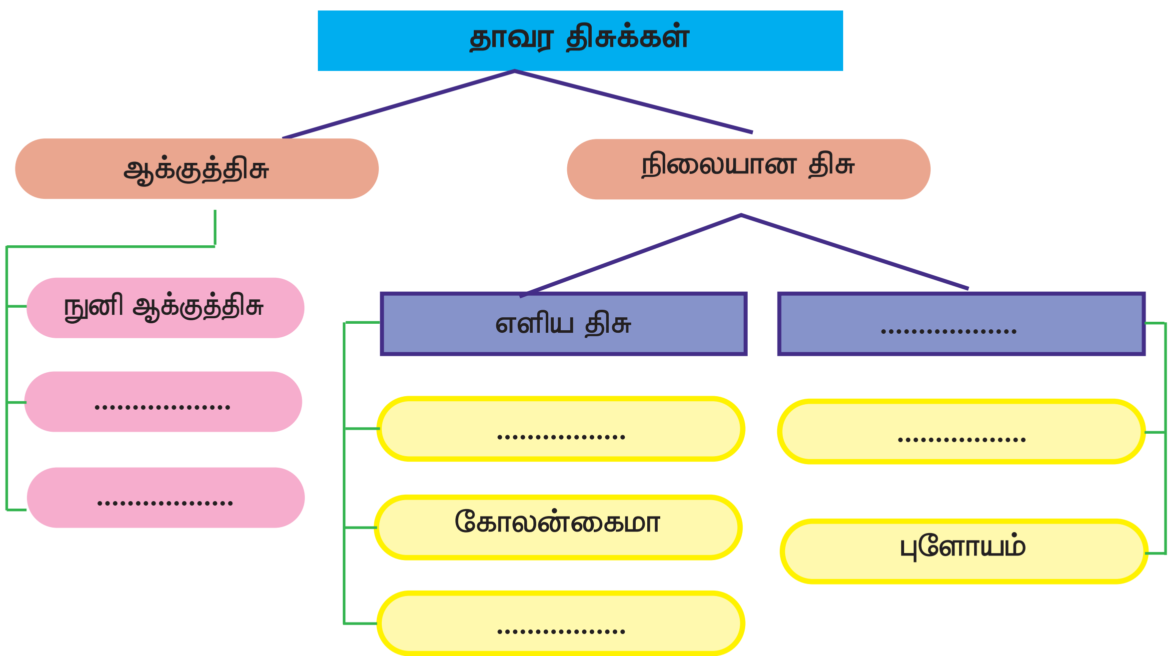
மூங்கில் போன்ற தாவரங்களின் தண்டு தடிமனாகாது. காரணத்தைக் கண்டுபிடிக்கவும்.



படவிளக்கம் 9.8

பிரிவடையும் திறன் இழந்த செல்குழுக்கள் நிலையான திசு (Permanent tissue) என்று அழைக்கப்படுகிறது. பாரன்கைமா , ஸ்க்ளீரன்கைமா , கோலன்கைமா , சைலம், புளோயம் ஆகியவை நிலையான திசுக்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

படவிளக்கம் 9.9 ஐ நிரப்பவும்.

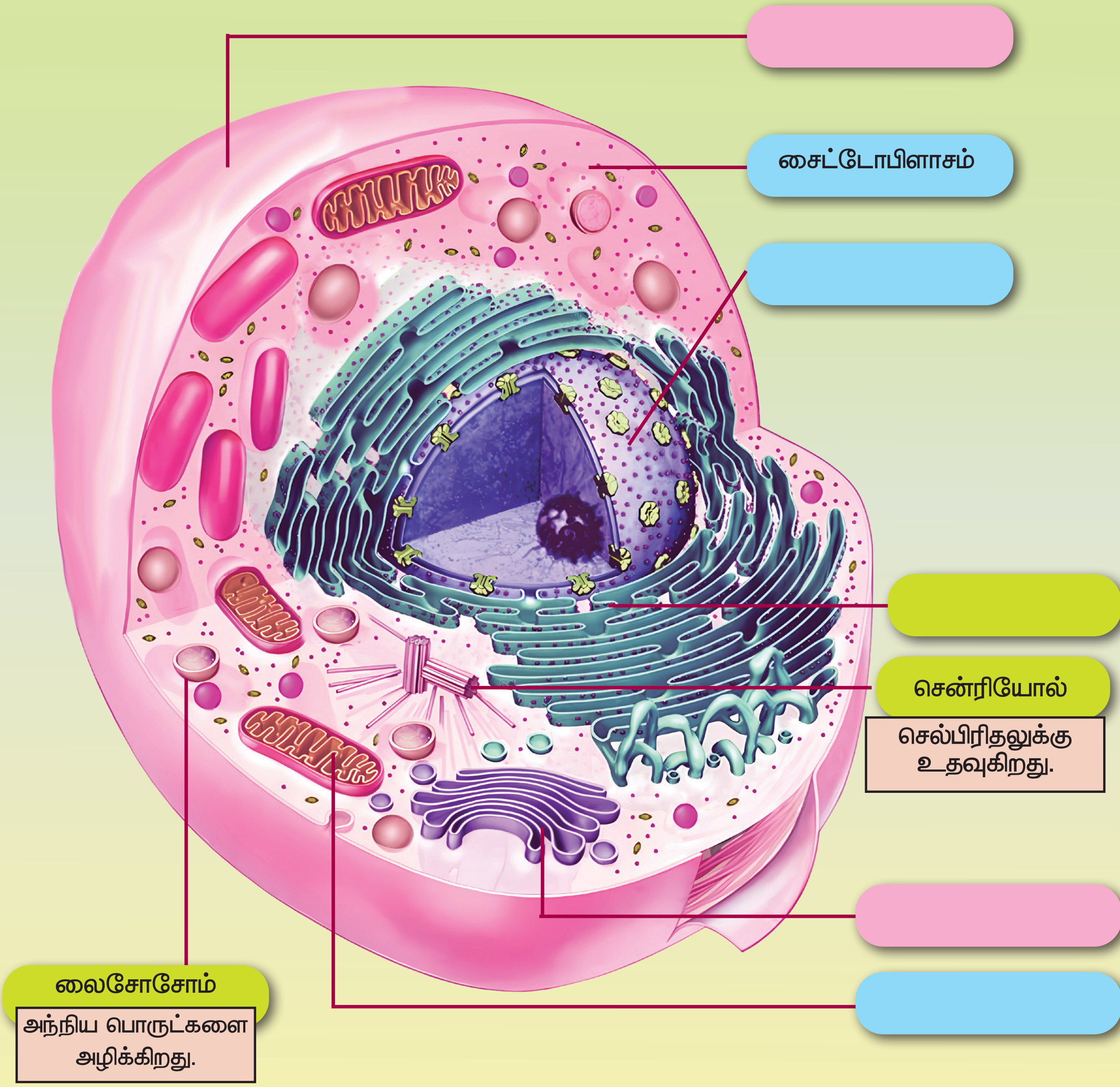


படவிளக்கம் 9.9

விலங்கு செல்

விலங்குகளின் உடலும் வெவ்வேறு செல்களால் உருவானவை அல்லவா. விலங்கு செல்லின் முக்கிய செல்சிற்றுறுப்புகள் எவை?

தரப்பட்டுள்ள படவிளக்கம் 9.10 ஐ உற்றுநோக்கி பாகங்களை அடையாளப்படுத்தவும்.



படவிளக்கம் 9.10 விலங்கு செல்லின் அமைப்பு

தாவரசெல்களில் காணப்படுகின்ற சில செல்சிற்றுறுப்புகள் விலங்கு செல்களில் காணப்படுகின்றது அல்லவா? அவை எவை? இதனுடன் தொடர்புடைய அட்டவணை 9.4 ஐ நிரப்பவும்.

பாகம்	தாவர செல்	விலங்கு செல்	வேலை
செல்சுவர்	காணப்படுகிறது		
சென்ரியோல்கள்			
கணிகங்கள்		காணப்படுவதில்லை	
லைசோசோம்			

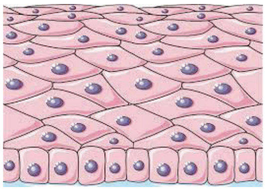
அட்டவணை 9.4

விலங்கு திசுக்கள்

பல்வேறு வகையான விலங்கு திசுக்களைப் பற்றி தரப்பட்டுள்ள விளக்கத்தை பகுப்பாய்வு செய்யவும்.

வெளிப்புறத் திசு

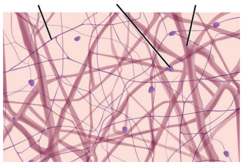
- உடலின் மேற்பரப்பையும் உள் உறுப்புகளையும் பொதிந்து பாதுகாக்கிறது.
- பல்வேறு பொருட்களை உறிஞ்சுவதற்கு உதவுகிறது.
- மியூக்கஸ் போன்ற நீர்மங்களை உற்பத்திச் செய்கிறது.



படம் 9.25

இணைப்பு திசு

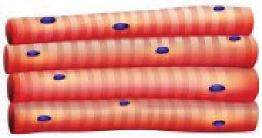
- உடலின் பல்வேறு பாகங்களுக்குத் தாங்குதல் அளிக்கிறது.
- பல்வேறு பாகங்களை ஒன்றுக்கொன்று இணைக்கிறது. எலும்பு, இரத்தம், நார்திசு ஆகியவை இணைப்பு திசுக்களாகும்.



படம் 9.26

தசைத்திசு

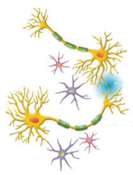
- உடல் இயக்கத்திற்கு உதவுகிறது.
- சுருங்கவும் மீண்டும் பழைய நிலைக்கு அடையவும் திறனுடைய செல்களால் உருவாக்கப்பட்டது.



படம் 9.27

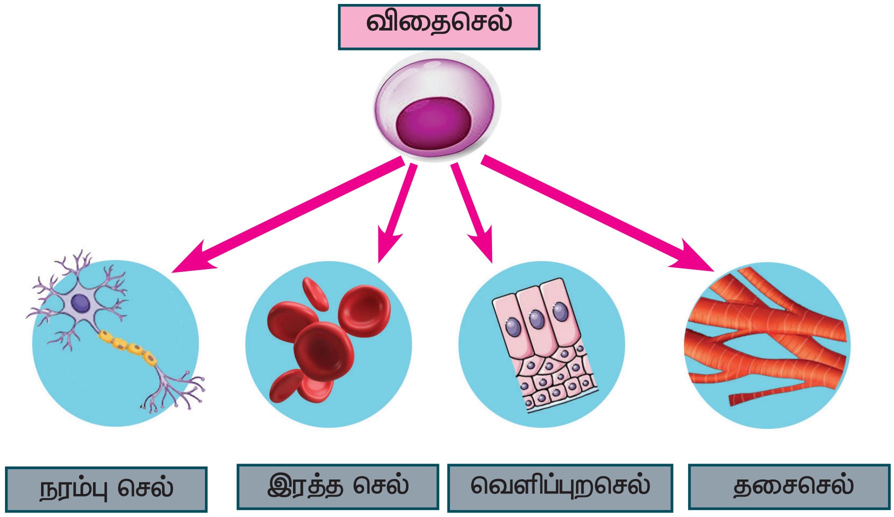
நரம்புத்திசு

- தகவல் பரிமாற்றத்தைச் செயல்படுத்துகிறது.
- உடல் செயல்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்தவும் ஒருங்கிணைக்கவும் செய்கிறது.



படம் 9.28

விதை செல்கள்



படவிளக்கம் 9.11

தசை செல்கள், நரம்பு செல்கள், இரத்த செல்கள் என்றவாறு பல்வேறு வகை செல்களாக விரிவடையும் திறனுடைய உடலின் சிறப்பு செல்களே விதை செல்கள் (Stem cells). புதிய வகை செல்களை உருவாக்க இயல்வதால் அவை உடலின் முதன்மை செல்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. உயிரற்ற செல்களைத் தவிர்த்து புதிய செல்கள் வளரவும் காயங்கள் ஆறவும் ஆரோக்கியமான திசுக்களை நிலை நிறுத்தவும் விதை செல்கள் உதவுகின்றன.

நவீன மருத்துவத்தில் அறிவியலில் விதை செல்களுக்கு மிகுந்த முக்கியத்துவம் உள்ளது.

தகவல் சேகரிப்பின் வழியாக விதை செல்களின் முக்கியத்துவத்தைத் தெளிவுபடுத்துகின்ற சுவரொட்டிகளைத் தயாரித்து வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தவும்.

பல வடிவங்களிலும் அளவுகளிலும் உள்ள எவ்வளவு உயிரிகள் நம்மைச் சுற்றிலும் உள்ளன! இந்தப் பல்வகைமைக்கு இடையிலும் உயிரினங்களில் ஏராளம் ஒற்றுமைகள் காணப்படுகின்றன. இதில் மிக முக்கியமானது அனைத்து உயிரினங்களும் செல்களால் உருவாக்கப்பட்டவை ஆகும். உயிரினங்களின் இந்தப் பொதுவான சிறப்பியல்புகள் நம்மை உயிரின் அடிப்படை ஒன்று என்ற நிலைக்கு வழி நடத்துகிறது.

மதிப்பிடலாம்

1. சொற்ஜோடியைக் கண்டுபிடித்து விடுபட்ட பகுதியை நிரப்பவும்.

(a)	கூட்டு நுண்ணோக்கி	:	பார்வை ஒளி
	....	:	எலக்ட்ரான் கதிர்வீச்சு
(b)	தாவர செல்	:	யூகாரியோட்
	....	:	புரோகாரியோட்
(c)	எண்டோபிளாஸ்மிக் வலை	:	சைட்டோபிளாசத்தில் உள்ள பொருட்களின் போக்குவரத்து
	....	:	ஆற்றலின் சேமிப்பு, விநியோக மையம்.

2. கீழே தரப்பட்டுள்ள கூற்றுகளில் தாவர செல்லுடன் தொடர்புடைய கூற்றுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.
   (a) சென்ரோசோம் காணப்படுகிறது.
   (b) பிளாஸ்மா சவ்வு காணப்படுவதில்லை.
   (c) கணிகங்கள் காணப்படுகிறது.
   (d) பெரிய நுண்குமிழ்கள் காணப்படுகிறது.

3. செல் சிற்றுறுப்புகளுடன் தொடர்புடைய தகவல்கள் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன. தொடர்ந்து தரப்பட்டுள்ள கட்டங்களில் இருந்து பொருத்தமானவற்றைக் கண்டுபிடித்து அட்டவணையை நிரப்பவும்.

A	புரதங்கள், கொழுப்புகள் ஆகியவை குறிப்பிட்ட இலக்கை அடையச் செய்ய உதவுகின்றன.	
B	சூரிய ஒளியை உட்கிரகிக்கும் வண்ணப் பொருட்கள் அடங்கியுள்ளன.	
C	புரத உற்பத்தி மையம்	
D	மாப்பொருள், எண்ணெய், புரதம் ஆகியவற்றைச் சேமிக்கிறது.	

(a) பிளாஸ்மா சவ்வு	(b) வெளிர்கணிகம்	(c) எண்டோபிளாஸ்மிக் வலை
(d) ரைபோசோம்	(e) பசுங்கணிகம்	(f) கோல்கி உடல்கள்

தொடர் செயல்பாடுகள்

1. கிடைக்கும் பொருட்களைப் பயன்படுத்தி தாவர செல், விலங்கு செல் ஆகியவற்றின் மாதிரிகளைத் தயாரிக்கவும்.
2. செல்களின் பல்வகைமையைக் குறிப்பிடுகின்ற படங்களைச் சேகரித்து ஒரு விளக்கப்படம் தயாரித்து வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தவும்.
3. செல் அறிவியலின் வளர்ச்சியைக் குறிப்பிடுகின்ற நேரக் கோட்டு விளக்கப்படம் தயாரித்து வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தவும்.

குறிப்புகள்

குறிப்புகள்

குறிப்புகள்

இந்திய அரசியலமைப்புச் சட்டம்

பாகம் 4 அ

இந்தியக் குடிமக்களின் அடிப்படைக் கடமைகள்

51 அ பிரிவுக்கூறு

(அ) இந்திய அரசியலமைப்புச் சட்டத்துக்கு இணங்கி ஒழுகுதலும், அதன் உயரிய நோக்கங்களையும் நிறுவனங்களையும் மற்றும் தேசியக் கொடியையும் தேசிய கீதத்தையும் மதித்தலும்;

(ஆ) நம் நாட்டின் விடுதலைப் போராட்டத்திற்கு எழுச்சியூட்டிய உயர்ந்த எண்ணங்களை நெஞ்சில் நிறுத்திப் பின்பற்றுதல்;

(இ) இந்தியாவின் இறையாண்மையையும் ஒற்றுமையையும் நேர்மையையும் நிலைநிறுத்திக் காப்பாற்றுதல்;

(ஈ) இந்திய அரசு வேண்டும்போது நாட்டைப் பாதுகாக்கவும் நாட்டுக்காகத் தொண்டு புரியவும் தயாராயிருத்தல்;

(உ) சமயம், மொழி, வட்டாரம், இன வேற்றுமைகள் வரம்பு மீறுகிற நிலையில் அதற்கு எதிராக எல்லா இந்திய மக்களிடையேயும் நல்லிணக்கத்தையும், பொதுவான உடன்பிறப்பு உணர்வையும் வளர்த்தல்; பெண்மையின் மதிப்புக்கு இழிவு ஏற்படுத்தும் செயல்களை விட்டொழித்தல்;

(ஊ) நமது கலவைப் பண்பாட்டின் உயர்ந்த மரபை மதித்துப் பேணுதல்;

(எ) காடுகள், ஏரிகள், ஆறுகள், வனவிலங்குகள் உள்ளிட்ட இயற்கையான சுற்றுப்புறச் சூழலைப் பாதுகாத்து மேம்படுத்தலும், வாழும் உயிர்கள் மீது இரக்கம் கொள்ளுதலும்;

(ஏ) அறிவியல் சார்ந்த மனப்பாங்கு, மனிதநேயம், விசாரித்து அறியும் உள்ளறிவுத்திறம், சீர்திருத்தத்திறம் ஆகியவற்றை வளர்த்தல்.

(ஐ) பொது உடைமைகளைப் பாதுகாத்தலும் வன்முறையை விட்டொழித்தலும்;

(ஒ) பெரும் முயற்சிகள் சாதனைகளின் உயர்ந்த படிகளை நோக்கி இடைவிடாமல் முன்னேறத்தக்க வகையில் தனிமனித கூட்டு நடவடிக்கையின் எல்லாப் பரப்புகளிலும் முதன்மை நிலை எய்த முயலுதல்;

(ஓ) ஆறு வயதிற்கும் பதினான்கு வயதிற்கும் இடைப்பட்ட பருவமுள்ள தன் குழந்தைக்கு, அதன் பெற்றோர் அல்லது பாதுகாவலர் கல்விக்கான வாய்ப்புகளை ஏற்படுத்திக் கொடுத்தல்;

ஆகிய இவையனைத்தும் ஒவ்வொரு இந்தியக் குடிமகனின் அடிப்படைக் கடமைகளாகும்.

குழந்தைகளின் உரிமைகள்

அன்பார்ந்த குழந்தைகளே,

உங்கள் உரிமைகள் எவையென்று தெரியவேண்டாமா? உங்கள் உரிமைகளைப் பாதுகாக்கத் தற்போது ஓர் ஆணையம் செயல்பட்டு வருகிறது. அதன் பெயர் கேரள மாநிலப் பாலர் உரிமைப் பாதுகாப்பு ஆணையம் என்பதாகும். உரிமைகள் பற்றிய அறிவு, உங்கள் பங்கேற்பு, பாதுகாப்பு, சமூகநீதி போன்றவற்றை உறுதிப்படுத்த ஆக்கமும் ஊக்கமும் அளிக்கிறது இவ்வாணையம். உங்கள் உரிமைகள் எவையென்று பார்ப்போம்.

- பேசுவதற்கும்கருத்து வெளியீட்டிற்குமான சுதந்திரம்.
- தனிநபர் சுதந்திரம் மற்றும் உயிர் பாதுகாப்பு உரிமை.
- வாழ்வதற்கும் வளர்வதற்குமான உரிமை.
- ஜாதி-மத-இன-நிற சிந்தனைகளுக்கு அப்பாற்பட்டு மதிப்பதற்கும் அங்கீகரிப் பதற்குமான உரிமை.
- உடல், உள, பால் பலாத்காரங்களிலிருந்து பாதுகாத்துக்கொள்வதற்கும் பராமரிப்பதற் குமான உரிமை.
- பங்கேற்பிற்கான உரிமை.
- குழந்தைத் தொழில் மற்றும் ஆபத்தான தொழில்களிலிருந்து விடுதலை.
- குழந்தைத்திருமணத்திலிருந்து பாதுகாப்பு.
- தமது பண்பாட்டை அறிந்து அதற்கேற்ப வாழ் வதற்கான உரிமை.
- புறக்கணிப்புகளிலிருந்து பாதுகாப்பு.
- இலவச - கட்டாயக் கல்விக்கான உரிமை.
- விளையாடுவதற்கும் கற்பதற்குமான உரிமை.
- அன்பும் பாதுகாப்பும் நிறைந்த குடும்பத்தையும் சமூகத்தையும் பெறுவதற்கான உரிமை

சில கடமைகள்

- பள்ளிக்கூடம், பொதுஇடங்கள் ஆகியவற்றை அழியாமல் பாதுகாக்க வேண்டும்.
- பள்ளிக்கூடத்திலும் கற்றல் செயல்பாடு களிலும் ஒழுக்கத்தைக் கடைபிடிக்க வேண்டும்.
- பள்ளிக்கூட அதிகாரிகள், ஆசிரியர், பெற்றோர், உடன் பயில்வோரை மதிக்கவும் அங்கீகரிக் கவும் வேண்டும்.
- ஜாதி-மத-இன-நிறச் சிந்தனைகளுக்கு அப்பாற் பட்டு எல்லோரையும் மதித்து அங்கீகரிப்பதற் கான மன நிலையை அடையவேண்டும்

தொடர்புகொள்ள வேண்டிய முகவரி:

கேரளமாநிலக் குழந்தைகள் உரிமைப் பாதுகாப்பு மையம்
ஸ்ரீ கணேஷ், TC. 14/2036, வான்ரோஸ் ஜங்ஷன்,
கேரளா பல்கலைகழகம் P.O, திருவனந்தபுரம்–34, தொலைபேசி : 0471–2326603

இ-மெயில் : childrights.cpcr@kerala.gov.in, rte.cpcr@kerala.gov.in
www.kescpcr.kerala.gov.in

சைல்டு ஹெல்ப் லைன்–1098, கிரைம் ஸ்டோப்பர்–1090, நிர்பயா–1800 425 1400
கேரள போலீஸ் ஹெல்ப் லைன் - 0471–324300/44000/45000

Online ***R. T. E Monitoring : www.nireekshana.org.in***