



தமிழ்நாடு அரசு

ஏழாம் வகுப்பு

முதல் பருவம்

தொகுதி 3

அறிவியல்
சமூக அறிவியல்

தமிழ்நாடு அரசு விலையில்லாப் பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தீண்டாமை மனித நேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்





தமிழ்நாடு அரசு

முதல்பதிப்பு - 2019

(புதிய பாடத்திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்ட
முப்பருவ நூல்)

விற்பனைக்கு அன்று

பாடநூல் உருவாக்கமும் தொகுப்பும்



மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி

மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்

© SCERT 2019

நூல் அச்சாக்கம்



தமிழ்நாடு பாடநூல் மற்றும்

கல்வியியல் பணிகள் கழகம்

www.textbooksonline.tn.nic.in



நுழையும் முன்

ஏழாம் வகுப்பு அறிவியல் பாடப்புத்தகம் தேசிய கலைத்திட்ட வடிவமைப்பு 2005 இன் வழிகாட்டுதலின்படி தயார்செய்யப்பட்டுள்ளது. இப்புத்தகம் மாணவர்கள் படிக்க, அறிந்துகொள்ள மற்றும் ஆசிரியர்களின் உதவியுடன் கற்கும் அனுபவங்கள் பெற உதவும் வகையில் உள்ளது. மாணவர்களின் செயல்பாடுகள் மற்றும் ஆசிரியர்கள் செய்து காட்டி விளக்குதல் மூலமாகவும் பாடக்கருத்துகள் விளக்கப்பட்டுள்ளன. ஆகையால், இப்புத்தகமானது ஆசிரியர்களின் மேற்பார்வையோடு மாணவர்கள் செய்யும் எளிய செயல்பாடுகளைக் கொண்டு கற்போரை மையப்படுத்தியே வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

எப்படி பயன்படுத்துவது?

- முதல் பருவ அறிவியல் புத்தகத்தில் ஆறு அலகுகள் உள்ளன.
- கணினி அறிவியலுடன் சேர்த்து ஒவ்வொரு மாதத்திற்கும் இரு அலகுகள் வீதும் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.
- ஒவ்வொரு அலகும் எளிய செயல்பாடுகள் மற்றும் சோதனைகளைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றை ஆசிரியர்கள் செய்து காண்பித்து விளக்கலாம். தேவைப்படின், மாணவர்களைக் கொண்டும் செயல்பாடுகளைச் செய்யலாம்.
- வண்ணமயமான தகவல் விளக்கப்படங்கள் (Info graphics) மற்றும் தகவல் துணுக்குகள் (Info bits) மாணவர்களின் பார்த்துக் கற்கும் திறனை அதிகரிக்கும்.
- கலைச்சொற்கள் மூலம் அறிவியல் சொற்களைக் (Scientific Terms) கற்றுக்கொள்ள வழிவகை செய்யப்பட்டுள்ளது.
- உலகளாவிய பொது அறிவியல் சிந்தனையை வளர்த்துக் கொள்ள "உங்களுக்குத் தெரியுமா?" என்ற பெட்டிச்செய்திகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.
- இணைய வழிக் கற்றல் மற்றும் QR Code முதன்முதலாக, ஒவ்வொரு அலகிலும் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டு கணினி சார்ந்த திறன், (Digital Science Skill) மேம்பாட்டைய வழிவகை செய்யப்பட்டுள்ளது.

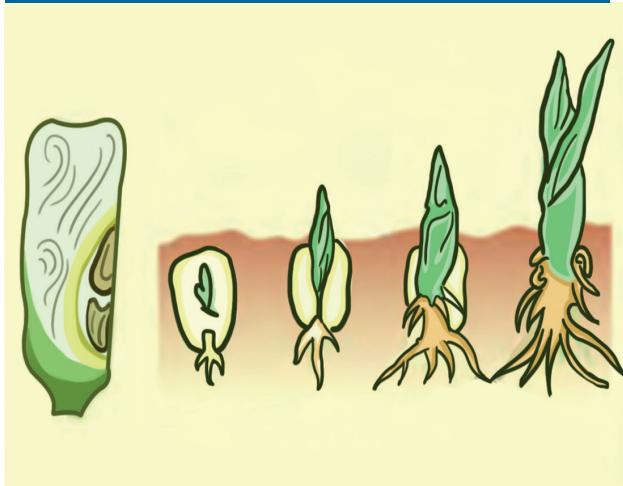
இப்பொழுது நாம் QR Code நுட்பத்தைப் பாடப் புத்தகத்தில் பயன்படுத்தலாம். எப்படி?

- உங்கள் திறன் பேசியில், கூகுள் playstore /ஆப்பிள் app store கொண்டு QR Code ஸ்கேனர் செயலியை பதிவிறக்கம் செய்து நிறுவிக் கொள்க.
- செயலியைத் திறந்தவுடன், ஸ்கேன் செய்யும் பொத்தானை அழுத்தித் திரையில் தோன்றும் கேமராவை QR Code-இன் அருகில் கொண்டு செல்லவும்.
- ஸ்கேன் செய்வதன் மூலம் திரையில் தோன்றும் உரலியைச்(URL) சொடுக்க, அதன் விளக்கப்பக்கம் திரையில் தோன்றும்.

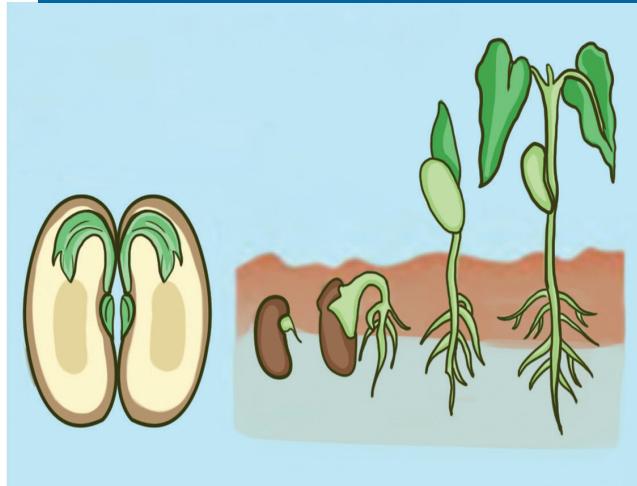




ஒரு வித்திலைத் தாவரம் – விதை முனைத்தல்



இரு வித்திலைத் தாவரம் – விதை முனைத்தல்



பாடப் பொருளடக்கம்

அலகு 1	அளவீட்டியல்.....	1
அலகு 2	விசையும் இயக்கமும்.....	17
அலகு 3	நம்மைச் சுற்றியுள்ள பருப்பொருள்கள்.....	33
அலகு 4	அணு அமைப்பு.....	53
அலகு 5	தாவரங்களின் இனப்பெருக்கம் மற்றும் மாற்றுருக்கள்	69
அலகு 6	உடல் நலமும், சுகாதாரமும்	92
அலகு 7	கணிணி காட்சித் தொடர்பு.....	112



மின்நூல்



மதிப்பீடு



இணைய வளர்கள்



பாடநூலில் உள்ள விரைவுக் குறியீட்டைப் (QR Code) பயன்படுத்துவோம்! எப்படி?

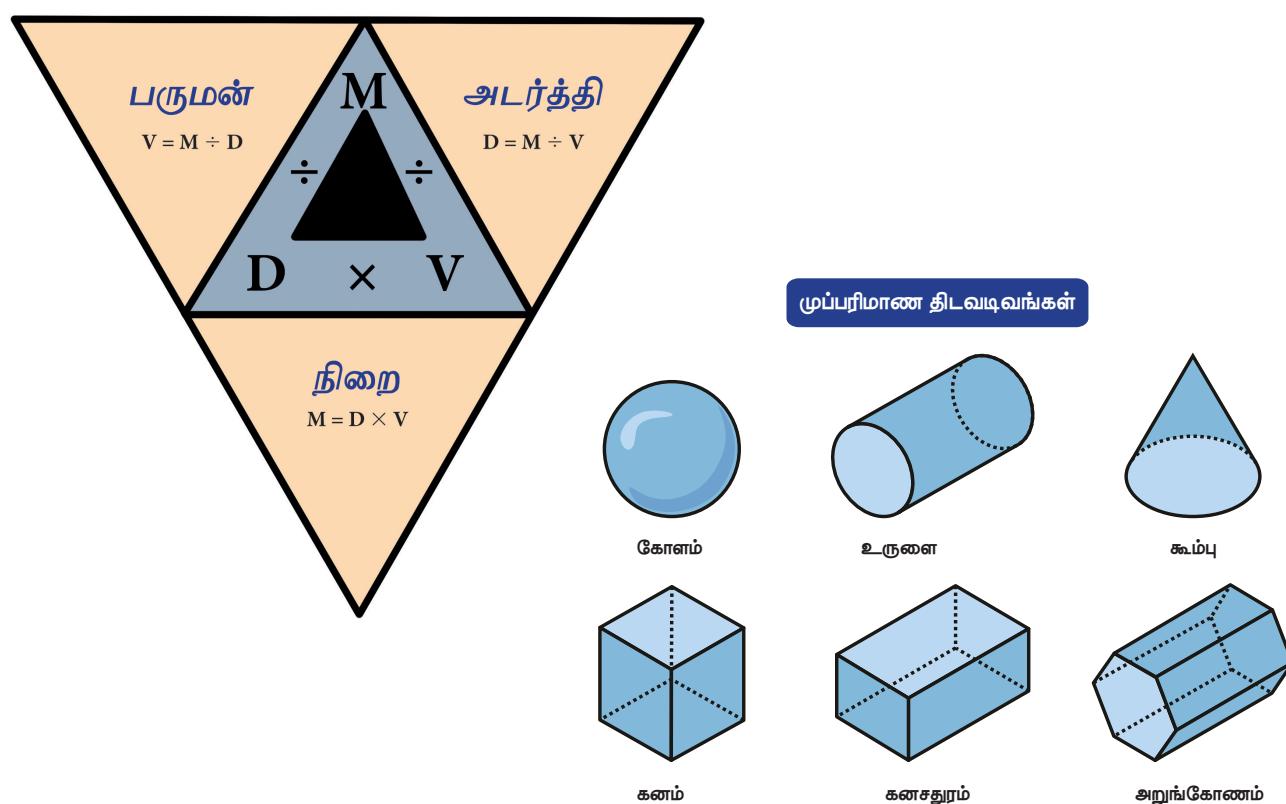
- உங்கள் திறன் பேசியில் கூருள் playstore கொண்டு DIKSHA செயலியை பதிவிறக்கம் செய்து நிறுவிக்கொள்க.
- செயலியை திறந்தவுடன், ஸ்கேன் செய்யும் பொத்தானை அழக்தி பாடநூலில் உள்ள விரைவு குறியீடுகளை ஸ்கேன் செய்யவும்.
- திரையில் தோன்றும் கேமராவை பாடநூலின் QR Code அருகில் கொண்டு செல்லவும்.
- ஸ்கேன் செய்வதன் மூலம். அந்த QR Code உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின் பாட பகுதிகளை பயன்படுத்தலாம்.



அலகு

1

அளவீட்டியல்



கற்றல் நோக்கங்கள்

- ❖ அடிப்படை மற்றும் வழி அலகுகளை அறிந்துக் கொள்ளுதல்
- ❖ ஒழுங்கான மற்றும் ஒழுங்கற்றப் பொருள்களின் பரப்பு மற்றும் கனஅளவினைக் கண்டறியும் முறையினை அறிதல்
- ❖ பொருள்களின் அடர்த்தி, பருமன் மற்றும் நிறை ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள தொடர்பை அறிதல்
- ❖ வானியல் அலகு மற்றும் ஒளி ஆண்டு ஆகியவற்றைப் பற்றி அறிந்துக் கொள்ளுதல்





அறிமுகம்

கீழ்க்காணும் படங்களில் காணப்படும் பொருள்களை நாம் எவ்வாறு அளந்தறிவோம்.

காய்கறிகள்	துணி	பால்	நேரம்
_____	_____	_____	_____

(லிட்டர், மீட்டர், வினாடி, கிலோகிராம்)

நம் அன்றாட வாழ்வில் பழங்கள், காய்கறிகள், தானியங்கள் போன்றவற்றின் எடை, திரவங்களின் கனஅளவு, பொருளின் வெப்பநிலை, வாகனங்களின் வேகம் போன்ற பலவற்றினை அளவீடு செய்கிறோம். நிறை, எடை, தொலைவு, வெப்பநிலை, கனஅளவு போன்ற அளவுகள் இயற்பியல் அளவுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

இயற்பியல் அளவுகளை அளந்தறிய என்ன மதிப்புகளும், அலகுகளும் பயன்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக ஒரு நிகழ்வினை கருதுவோம்: சுரேஷ் தினந்தோறும் 2 கி.மீ நடைப்பயிற்சி மேற்கொள்கிறார். இந்நிகழ்வில் 2 என்பது என்ன மதிப்பாகும். கி.மீ என்பது தொலைவு என்ற இயற்பியல் அளவின் மதிப்பினை குறிப்பதற்கு பயன்படும் அலகாகும்.

1.1 அடிப்படை மற்றும் வழி அளவுகள்

பொதுவாக இயற்பியல் அளவுகள் இரண்டு வகைப்படும். (1) அடிப்படை அளவுகள் (2) வழிஅளவுகள்.

அடிப்படை அளவுகள்

வேறு எந்த இயற்பியல் அளவுகளாலும் குறிப்பிட இயலாத இயற்பியல் அளவுகள் அடிப்படை அளவுகள் எனப்படும். எ.கா: நீளம், நிறை. அடிப்படை அளவுகளை அளந்தறியப் பயன்படும் அலகுகள் அடிப்படை அலகுகள் எனப்படும். எ.கா : நீளத்தின் அலகு மீட்டர் ஆகும். SI அலகு முறையில் ஏழு அடிப்படை அளவுகள் உள்ளன. அடிப்படை அளவுகளும் அவற்றின் அலகுகளும் கீழே அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

வகை	அடிப்படை அளவுகள்	அடிப்படை அலகுகள்
1.	நீளம்	மீட்டர்(m) (m)
2.	நிறை	கிலோகிராம் (கிகி) (kg)
3.	நேரம்	வினாடி (வி) (s)
4.	வெப்பநிலை	கெல்வின் (K)
5.	மின்னோட்டம்	ஆம்பியர் (A)
6.	பொருளின் அளவு	மோல் (mol)
7.	ஒளிச்சூரியுள்	கேண்டிலா (cd)

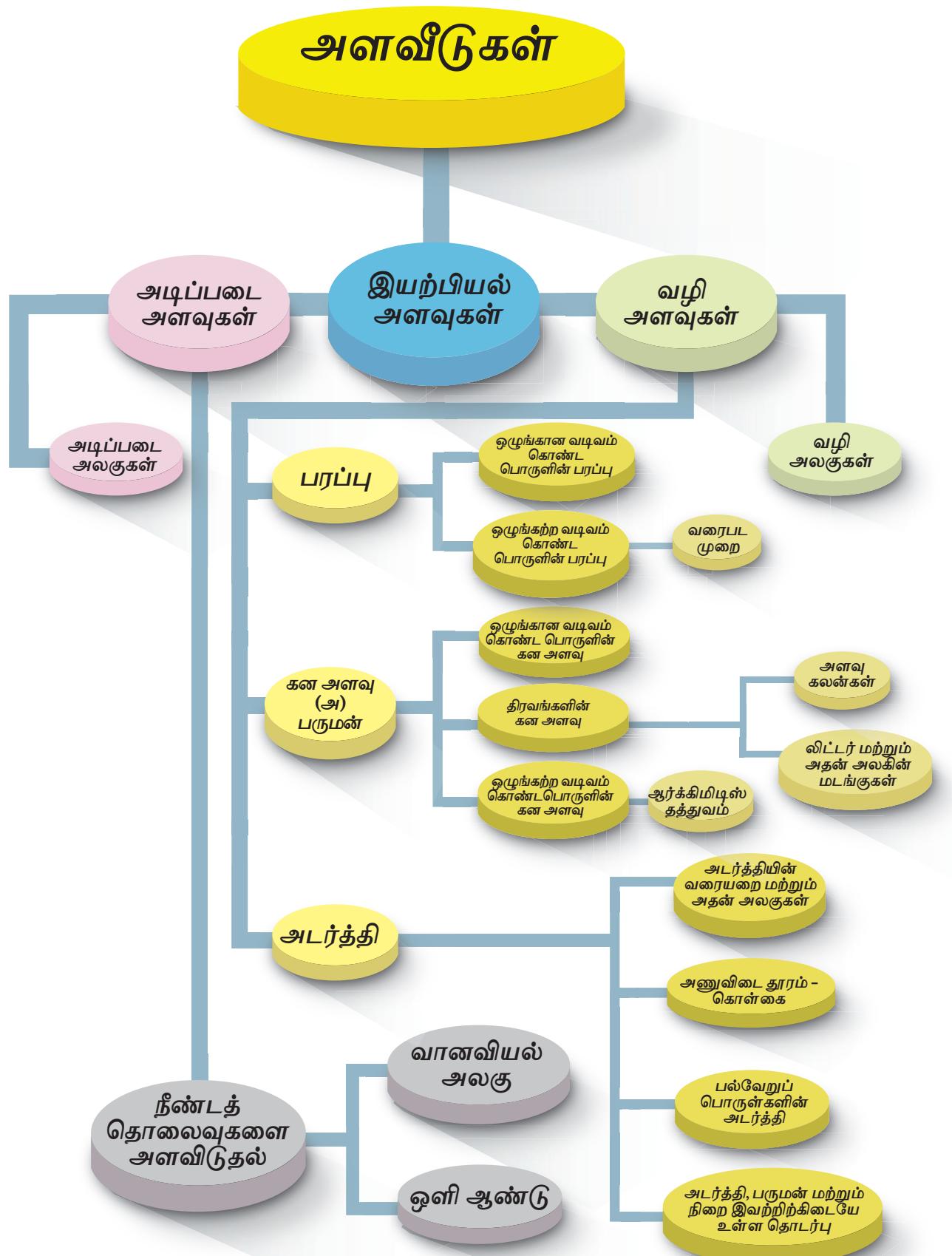
வழி அளவுகள்

அடிப்படை அளவுகளைப் பெருக்கியோ அல்லது வகுத்தோ பெறப்படும் அளவுகள் வழி அளவுகள் எனப்படும். எ.கா : பரப்பு , கனஅளவு

வழி அளவுகளை அளவிடப் பயன்படும் அலகுகள் வழி அலகுகள் எனப்படும். ஒரு சில வழிஅளவுகளும் அவற்றின் அலகுகளும் கீழே உள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 1.1: சில வழி அளவுகளும் அவற்றின் அலகுகளும்

வகை	வழி அளவுகள்	வழி அலகுகள்
1.	பரப்பு = நீளம் × அகலம்	மீ × மீ = சதுர மீட்டர் (அ) மீ ²
2.	கனஅளவு (அ) பருமன் = நீளம் × அகலம் × உயரம்	மீ × மீ × மீ = கன மீட்டர் (அ) மீ ³
3.	வேகம் = தூரம்/காலம்	மீ/வி (அ) மீவி ⁻¹
4.	மின்னோட்டம் = மின்னோட்டம் × நேரம்	ஆம்பியர் வி (அ) கூலும்
5.	அடர்த்தி = நிறை / கனஅளவு	கிகி/மீ ³ (அ) கிகிமீ ⁻³





1.2 பரப்பளவு

பொருள் ஓன்றின் மேற்பரப்பின் அளவு அதன் பரப்பளவு எனப்படும்.

வீட்டு மனை ஓன்றின் பரப்பளவை காண அதன் நீளம் மற்றும் அகலத்தை பெருக்க வேண்டும்.

$$\begin{aligned} \text{பரப்பளவு} &= \text{நீளம்} \times \text{அகலம்} \\ \text{பரப்பளவின் அலகு} &= \text{மீட்டர்} \times \text{மீட்டர்} \\ &= \text{மீட்டர்}^2 \text{ அல்லது சதுரமீட்டர்} \\ &= \text{மீ}^2. (\text{இதனை சதுர மீட்டர் எனப் படிக்க வேண்டும்}) \end{aligned}$$

பரப்பளவு என்பது அடிப்படை அளவான நீளத்தினை இருமுறை பெருக்கிக் கணக்கிடப்படுவதால் பரப்பளவு வழி அளவாகும்.

 ஒரு சதுர மீட்டர் என்பது ஒரு மீட்டர் பக்க அளவு கொண்ட சதுரம் ஓன்றினுள் அடைப்படும் பரப்பாகும்.

கணக்கு 1.1

ஒரு மீட்டர் பக்க அளவு கொண்ட 10 சதுரங்களை கொண்ட பொருளொன்றின் பரப்பளவு என்ன?

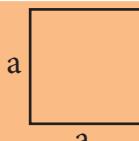
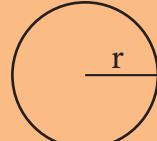
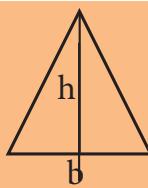
தீர்வு:

$$\begin{aligned} \text{ஒரு சதுரத்தின் பரப்பளவு} &= \text{பக்கம்} \times \text{பக்கம்} \\ &= 1 \text{ மீ} \times 1 \text{ மீ} \\ &= 1 \text{ மீ}^2 \\ &= 1 \text{ சதுர மீட்டர்} \\ 10 \text{ சதுரங்களை கொண்ட பொருளொன்றின்} &\text{பரப்பளவு} \\ &= 1 \text{ சதுர மீட்டர்} \times 10 \\ &= 10 \text{ சதுர மீட்டர்} \end{aligned}$$

(பரப்பளவு என்பது சதுர மீட்டரில் குறிக்கப்பட்டாலும், பரப்பு சதுர வடிவமாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை)

இழுங்கான வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பளவு ஒழுங்கான வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பை தகுந்த சூத்திரங்களின் மூலம் கண்டறியலாம்.

அட்டவணை 1.2: ஒழுங்கான வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பு

வ. எண்	ஒழுங்கான வடிவம்	பொருளின் படம்	பரப்பு
1.	சதுரம்		$\text{பக்கம்} \times \text{பக்கம்} = a \times a = a^2$
2.	செவ்வகம்		$\text{நீளம்} \times \text{அகலம்} = l \times b = lb$
3.	வட்டம்		$\pi \times r^2 = \pi \times \text{ஆரம்}$ $\pi \times r \times r$ πr^2
4.	முக்கோணம்		$(1/2) \times \text{அடிப்பக்கம்} \times \text{உயரம்}$ $1/2 \times b \times h$ $1/2bh$



ஒரு சில ஓழுங்கான வடிவமுள்ள தள பொருள்களின் பரப்பைக் காண உதவும் சூத்திரங்கள் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

கணக்கு 1.2

கீழே தரப்பட்டுள்ள ஓழுங்கான வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பளவைக் காணவும்: ($\pi = 22/7$ எனக் கொள்க)

- அ) 12 செ.மீ. நீளமும் 4 செ.மீ. அகலமும் கொண்ட செவ்வகம்
- ஆ) 7 செ.மீ. ஆரம் கொண்ட வட்டம்
- இ) 6 செ.மீ. அடிப்பக்கமும் 8 செ.மீ. உயரமும் கொண்ட முக்கோணம்

தீர்வு:

- அ) செவ்வகத்தின் பரப்பு = நீளம் × அகலம்
 $= 12 \times 4 = 48 \text{ செ.மீ.}^2$
- ஆ) வட்டத்தின் பரப்பு = $\pi \times r^2 = (22/7) \times 7 \times 7 = 154 \text{ செ.மீ.}^2$
- இ) முக்கோணத்தின் பரப்பு = $(1/2) \times \text{அடி} \times \text{உயரம்} = (1/2) \times 6 \times 8 = 24 \text{ செ.மீ.}^2$

ஓழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பளவு நாம் நமது அன்றாட வாழ்வில் இலைகள், மலர்கள், மயில் இறகுகள் போன்ற பல ஓழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களைக் காண்கிறோம். இத்தகைய ஓழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பளவினை நாம் சூத்திரத்தின் மூலம் காண இயலாது.

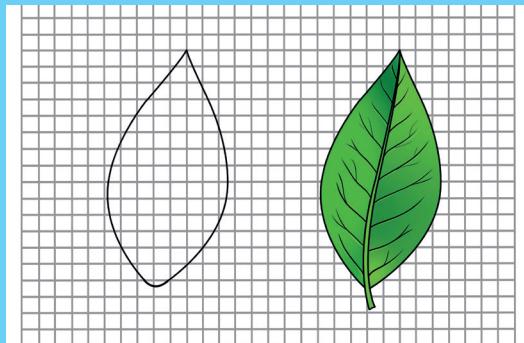
இத்தகைய பொருள்களின் பரப்பளவினை நாம் எவ்வாறு காணலாம்?

இது போன்ற ஓழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பளவினை ஒரு வரைபடத் தாளைப் பயன்படுத்தி காணலாம்.

பின்வரும் செயல்பாடு ஓழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பளவினை ஒரு வரைபடத்தாளைப் பயன்படுத்தி எவ்வாறு காணலாம் என விளக்குகிறது.

செயல்பாடு : 1

உன் வீட்டின் அருகில் உள்ள ஏதேனும் ஒரு மரத்திலிருந்து ஓர் இலையை எடுத்துக் கொள்க. அந்த இலையை ஒரு வரைபடத் தாளின் மீது வைத்து, அதன் எல்லைக் கோடுகளை ஒரு பென்சில்லைக் கொண்டு வரைந்து கொள்க (படம் 1.2). இலையை நீக்கினால், அதன் எல்லைக் கோட்டை வரைபடத் தாளின் மீது காணலாம்.



ஓழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருளின் பரப்பு

- அ) இப்போது, இலையின் எல்லைக் கோட்டுக்குள் அமைந்த முழு சதுரங்களை எண்ணிக்கொள்க. இந்த எண்ணிக்கையை M எனக் கொள்க
- ஆ) பிறகு, பாதி அளவு பரப்பிற்கு மேல் உள்ள சதுரங்களை எண்ணிக்கொள்க. இந்த எண்ணிக்கையை N எனக் கொள்க.
- இ) அடுத்து, பாதி அளவு பரப்புள்ள சதுரங்களை எண்ணிக்கொள்க. இந்த எண்ணிக்கையை P எனக் கொள்க.
- ஈ) இறுதியாக, பாதி அளவு பரப்பிற்குக் கீழ் உள்ள சதுரங்களை எண்ணிக்கொள்க. இந்த எண்ணிக்கையை Q எனக் கொள்க

M = _____; N = _____

_____;

P = _____; Q = _____

இப்போது, இலையின் பரப்பளவினை தோராயமாக பின்வரும் சூத்திரத்தின் மூலம் கண்டறியலாம்.

இலையின் தோராயமான பரப்பு = $M + (3/4)N + (1/2)P + (1/4)Q$ சதுர செ.மீ

இலையின் பரப்பு = _____.

இச்சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி எந்த ஒரு ஓழுங்கற்ற வடிவமுள்ள தள பொருளின் பரப்பையும் காண முடியும்.



வரைபட முறையைக் கொண்டு, ஒழுங்கான வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பளவினையும் காண்முடியும். சதுர மற்றும் செவ்வக வடிவ பொருள்களின் பரப்பளவினை இம்முறையில் தல்லியமாகக் காண முடியும்.

1.3 கன அளவு (அ) பருமன்

ஒரு முப்பரிமாண பொருள் வெளியில் அல்லது சூழிடத்தில் ஆக்கிரமித்துக்கொள்ளும் இடமே அதன் கன அளவு அல்லது பருமன் எனப்படும்.

$$\text{கனஅளவு} = \text{அடிப்பரப்பு} \times \text{உயரம்}$$

கன அளவின் SI அலகு கன மீட்டர் (அ) மீ³ ஆகும்.

செயல்பாடு : 2

கீழே தரப்பட்டுள்ள ஒழுங்கான வடிவமுள்ள பொருள்களின் அளவுகளை, ஒரு வரைபடத் தாளின் மீது வரைந்து, அவற்றின் பரப்பளவினை வரைபட முறையில் காணவும். மேலும், அவற்றின் பரப்பளவினை தகுந்த சூத்திரத்தின் மூலமும் கண்டறியவும். இரு முறைகளிலும் கிடைத்த மதிப்புகளை அட்டவணைப்படுத்தி, அவற்றை ஒப்பிடவும்

- (அ) 12 செமீ. நீளமும் 4 செமீ. அகலமும் கொண்ட செவ்வகம்
- (ஆ) 6 செமீ. பக்க அளவுள்ள சதுரம்
- (இ) 7 செமீ. ஆரம் கொண்ட வட்டம்
- (ஈ) 6 செமீ. அடியும் 8 செமீ. உயரமும் கொண்ட முக்கோணம்

வ. எண்	வடிவம்	சூத்திரத்தின் மூலம் கண்டறிந்த பரப்பளவு	வரைபட முறையில் கண்டறிந்த பரப்பளவு

ஒழுங்கான வடிவமுள்ள பொருள்களின்

கனஅளவு

ஒழுங்கான வடிவமுள்ள பொருள்களின் கனஅளவினை அவற்றின் பரப்பளவைப் போலவே தகுந்த சூத்திரங்களின் மூலம் கண்டறியலாம். ஒரு சில ஒழுங்கான வடிவமுள்ள முப்பரிமாண பொருட்களின் கனஅளவினைக் காண உதவும் சூத்திரங்கள் தரப்பட்டுள்ளன.

கணக்கு 1.3

அ) 3 செ.மீ பக்க அளவுள்ள கனசதுரம்

ஆ) 3 மீ ஆரமும் 7 மீ உயரமும் கொண்ட உருளை

ஆகியவற்றின் கனஅளவினைக் காணவும்.

($\pi = 22/7$ எனக் கொள்ளவும்).

தீர்வு :

அ) கனசதுரத்தின் கனஅளவு

$$= \text{பக்கம்} \times \text{பக்கம்} \times \text{பக்கம்} = 3 \times 3 \times 3 =$$

$$27 \text{ செ.மீ}^3 \text{ (அ) கன செ.மீ}^3$$

ஆ) உருளையின் கனஅளவு = $\pi \times r^2 \times \text{உயரம்}$

$$= (22/7) \times 3 \times 3 \times 7 = 198 \text{ மீ}^3.$$

திரவங்களின் கன அளவு

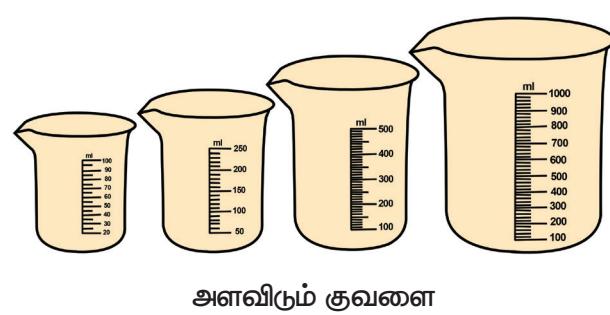
திரவங்களும் வெளியில் அல்லது சூழிடத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தை ஆக்கிரமித்துக்கொள்ளும். எனவே, திரவங்களும் ஒரு குறிப்பிட்ட பருமன் அல்லது கன அளவைக் கொண்டிருக்கும். ஆனால், திரவங்களுக்கு நிலையான வடிவம் கிடையாது. எனவே, திரவங்களின் கன அளவை திட்பொருள்களுக்கு அளந்தது போல் அளக்க இயலாது. ஒரு திரவத்தை ஒரு கொள்கலனில் உள்றும்போது, திரவமானது கலனின் வடிவத்தையும் பருமனையும் பெறுகிறது. திரவத்தின் கள அளவு என்பது அது கலனில் எவ்வளவு இடத்தை நிரப்புகிறது என்பதே ஆகும். இதனை ஒரு அளவிடும் உருளை அல்லது அளவிடும் முகவை மூலம் அளக்கலாம். ஒரு கொள்கலனில் உள்றக்கூடிய அதிகப்பட்ச திரவத்தின் பருமனே கலனின்



அட்டவணை 1.3: ஒழுங்கான வடிவமுள்ள பொருள்களின் கனஅளவு

வ. எண்	ஒழுங்கான வடிவம்	பொருளின் படம்	பருமன்
1.	கனசதுரம்		பக்கம் × பக்கம் × பக்கம் $a \times a \times a$
2.	கனசெக்வகம்		நீளம் × அகலம் × உயரம் $l \times b \times h$
3.	கோளம்		$4/3 \times \pi \times r^3$ (r என்பது ஆரம்)
4.	உருளை		$\pi \times r^2 \times h$ (h என்பது உயரம்)

"கொள்ளளவு" எனப்படும். ஒரு அளவிடும் குவளையில் காட்டியுள்ளவாறு அளவீடுகள் வரையப்பட்டிருக்கும்.



அளவிடும் குவளை

திரவத்தின் கன அளவு என்பது அது கலனில் நிரப்பும் அளவைக் குறிக்கிறது என்பதே ஆகும். இதனை அளவிடும் குவளையில் வரையப்பட்டிருக்கும் அளவீடுகளிலிருந்து நேரடியாகக் குறிக்க இயலும். படத்தி ல் காட்டியுள்ள அளவிடும் குவளையை உற்று நோக்கும்போது, அதில் உள்ள அளவீடுகள்

"ml" என்ற அலகில் குறிக்கப்பட்டுள்ளதை அறியலாம். இது மில்லி லிட்டர் என்பதைக் குறிக்கிறது. பருமனின் இந்த அலகினை புரிந்துக்கொள்ள, நாம் முதலில் லிட்டர் என்ற அலகைப் புரிந்துகொள்ள வேண்டும். ஏனெனில், லிட்டர் என்பது திரவங்களின் கனஅளவைக் குறிக்கப்பயன்படும் பொதுவான அலகாகும். ஒரு பொருளின் அளவை செ.மீ இல் குறிக்கும்போது, அதன் கனஅளவை கனசெ.மீ.இல் குறிக்க வேண்டும் என்பதை அறிவோம். இந்த கன செ.மீ என்ற அலகை பொதுவாக cc (cubic cm) எனக் குறிக்கிறோம் ஒரு லிட்டர் (/) என்பது 1000 cc ஆகும்.

$$1 \text{ லிட்டர்} = 1000 \text{ cc அல்லது கன செ.மீ}^3 (\text{cm}^3)$$

$$1000 \text{ மில்லி லிட்டர் (ml)} = 1 \text{ லிட்டர்}$$



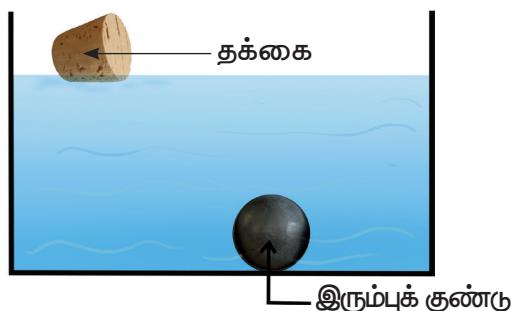
ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களின் கனஅளவு



நாம் முன்பே விவாதித்தது போல், ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களின் பருமனை என்று மூலம் சூத்திரங்களின் மூலம் காண இயலாது. இத்தகைய பொருள்களின் பருமனை ஒரு அளவிடும் குவளை மற்றும் நீரைக் கொண்டு அளக்கலாம்.

1.4 அடர்த்தி

ஒரு முகவையில் நீரை எடுத்துக் கொண்டு, அதில் ஓர் இரும்புக் குண்டையும் ஒரு தக்கையையும் போடவும். நாம் காண்பது என்ன? இரும்புக் குண்டு மூழ்குகிறது; தக்கை மிதக்கிறது (படத்தில் காட்டியுள்ளபடி). இது ஏன் என விளக்கமுடியுமா? நமது பதில் " எடை மிகுந்த பொருள்கள் நீரில் மூழ்கும்; எடை குறைந்த பொருள்கள் நீரில் மிதக்கும்" எனில், எடை குறைந்த ஓர் உலோகக் காசு நீரில் மூழ்குவதும், எடை மிகுந்த மரக்கட்டை நீரில் மிதப்பதும் ஏன்? (படத்தில் காட்டியுள்ளபடி) நாம் அடர்த்தி பற்றிய கருத்துகளைப் புரிந்து கொண்டால், இக்கேள்விகளுக்கு சரியான பதில் அளிக்கலாம்.



இரும்புக் குண்டு மூழ்குகிறது; தக்கை மிதக்கிறது.



எடை குறைந்த காசு மூழ்குகிறது; எடை மிகுந்த மரக்கட்டை மிதக்கிறது.

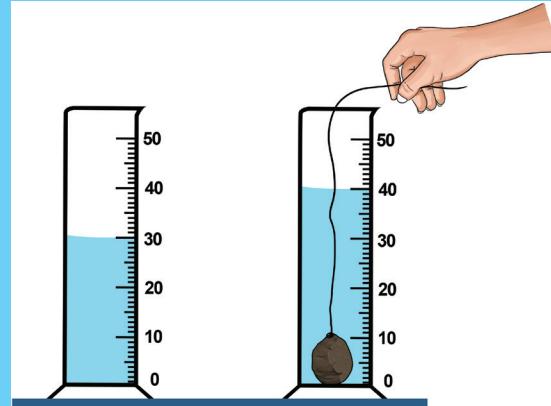
செயல்பாடு : 3

ஒரு அளவிடும் குவளையை எடுத்து அதில் சிறிது நீரை ஊற்றவும் (குவளையை முழுவதுமாக நிரப்பக்கூடாது). நீரின் கனஅளவினை அளவிடும் குவளையின் அளவீட்டிலிருந்து குறித்துக் கொள்ளவும். அதனை V_1 எனக் குறிக்கவும். இப்போது, ஒரு சிறிய கல்லை எடுத்துக் கொண்டு அதை ஒரு நூலினால் கட்டவும். நூலைப் பிடித்துக் கொண்டு, கல்லை நீரினுள் மூழ்கச்செய்யவும். இவ்வாறு மூழ்கச்செய்யும் போது, கல் குவளையின் சுவற்களில் தொடாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். தற்போது, குவளையில் நீரின் மட்டம் உயர்ந்திருக்கும். நீரின் கனஅளவினை அளவிடும் குவளையின் அளவீட்டிலிருந்து குறித்துக் கொள்ளவும். அதனை V_2 எனக் குறிக்கவும். கல்லின் கனஅளவு அதிகரித்துள்ள நீரின் கனஅளவிற்குச் சமம்.

$$V_1 = \text{_____}; V_2 = \text{_____};$$

$$\text{கல்லின் கனஅளவு} = V_2 - V_1$$

$$= \text{_____}$$



ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களின் பருமனைக் காணுதல்

திரவங்களின் பருமனை அளக்க வேறு சில அலகுகளும் பயன் படுத்தப்படுகின்றன அவற்றுள் சில கேலன் (Gallon), அவுண்ஸ் (Ounce) மற்றும் குவார்ட் (Quart).

$$1 \text{ கேலன்} = 3785 \text{ ml}$$

$$1 \text{ அவுண்ஸ்} = 30 \text{ ml}$$

$$1 \text{ குவார்ட்} = 1 \text{ l}$$



செயல்பாடு : 4

அ. ஒரே நிறையுள்ள (1கிகி) ஓர் இரும்புத் துண்டையும், ஒரு மரத் துண்டையும் எடுத்துக்கொள்க. அவற்றின் பருமனை அளக்கவும். இவற்றுள் எது அதிக பருமனைப் பெற்று அதிக இடத்தை ஆக்கிரமிக்கிறது?

பதில்: _____

ஆ. ஒரே அளவுள்ள ஓர் இரும்புத் துண்டையும், ஒரு மரத் துண்டையும் எடுத்துக் கொள்க. அவற்றின் நிறையை அளக்கவும். இவற்றுள் எது அதிக நிறையைப் பெற்றுள்ளது?

பதில்: _____

செயல்பாடு 4 லிருந்து, மரத்துண்டு அதே நிறை கொண்ட இரும்புத் துண்டைவிட அதிக கனஅளவினைப் பெற்றுள்ளது என அறிகிறோம். மேலும், மரத்துண்டு அதே கனஅளவினைக் கொண்ட இரும்புத் துண்டைவிட குறைந்த நிறையைப் பெற்றுள்ளது எனவும் அறிகிறோம்.

பொருள் இலேசானதா அல்லது கனமானதா என்பதைனைத் தீர்மானிக்கும் அளவு அடர்த்தி எனப்படும். சமமான கனஅளவு கொண்ட பொருள்களில் அதிக நிறை திணிக்கப்பட்டிருந்தால், அதன் அடர்த்தி அதிகம். எனவே இரும்புத்துண்டின் அடர்த்தி மரத்துண்டின் அடர்த்தியை விட அதிகமாகும்.

அடர்த்தியின் வரையறை

ஒரு பொருளின் அடர்த்தி என்பது அதன் ஓரலகு பருமனில் (1 மீ³) அப்பொருள் பெற்றுள்ள நிறைக்குச் சமம் ஆகும்.

"m" நிறை கொண்ட ஒரு பொருளின் பருமன் "V" எனில், அதன் அடர்த்திக்கான சமன்பாடு.

$$\text{அடர்த்தி } (D) = \frac{\text{நிறை } (M)}{\text{பருமன் } (V)}$$

$$D = \frac{M}{V}$$

அடர்த்தியின் அலகு

அடர்த்தியின் SI அலகு கிகி/மீ³. அதன் CGS அலகு கி/செ.மீ³.

வெவ்வேறு பொருள்களின் அடர்த்தி

வெவ்வேறு பொருள்கள் வெவ்வேறு அடர்த்தியைக் கொண்டிருக்கும். அதிக அடர்த்தியைக் கொண்ட பொருள்கள் "அடர்வான்" அல்லது "அடர்வுமிகு" பொருள்கள் எனப்படும். குறைந்த அடர்த்தியைக் கொண்ட பொருள்கள் "தளர்வான்" அல்லது "அடர்வுகுறை" பொருள்கள் எனப்படும்.

பெருமளவில் பயன்படும் சில பொருள்களின் அடர்த்தி, கீழ்க்கண்டும் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

உண்ணிடம் 1கிகி நிறையுள்ள இரும்பு மற்றும் தங்கம் இருந்தால், அவற்றுள் எது அதிக பருமனைக் கொண்டிருக்கும்? உனது விடைக்கான காரணத்தைத் தருக.



சமையல் எண்ணையும் மற்றும் விளக்கெண்ணையும் போன்றவை பார்ப்பதற்கு நீரைவிட அடர்த்தி மிகுந்தவை களாகத் தோற்றுமளித்தாலும், அவற்றை விட நீர் அதிக அடர்த்தி கொண்டது. விளக்கெண்ணையின் அடர்த்தி 961 கிகி/மீ³. விளக்கெண்ணையில் ஒரு துளி நீரை இடும்பொழுது, நீர்த்துளி மூழ்கும். ஆனால், நீரில் ஒரு துளி விளக்கெண்ணையையே இடும்பொழுது, அது மிகுந்து நீரின் மீது ஒரு படலத்தை உருவாகும். எனினும், சில எண்ணையும் வகைகள் நீரை விட அதிக அடர்த்தி கொண்டவை.

கணக்கு 1.4

280 கிகி நிறை கொண்ட ஒரு திட உருளையின் கனஅளவு 4 மீ³. அதன் அடர்த்தியைக் காண்க.



அட்டவணை: சில பொருள்களின் அடர்த்தி
(அறை வெப்பநிலையில்)

வ. எண்	இயல்பு	பொருள்கள்	அடர்த்தி (கிகி/மீ³)
1.	வாயு	காற்று	1.2
2.		மண்ணெண்ணெண்டு	800
3.	திரவம்	நீர்	1,000
4.		பாதரசம்	13,600
5.		மரம்	770
6.		அலுமினியம்	2,700
7.	திண்மம்	இரும்பு	7,800
8.		தாமிரம்	8,900
9.		வெள்ளி	10,500
10.		தங்கம்	19,300

தீர்வு:

$$\text{உருளையின் அடர்த்தி (D)} = \frac{\text{உருளையின் நிறை (M)}}{\text{உருளையின் கன அளவு (V)}}$$

$$= \frac{280}{4} = 70 \text{ கிகி/ மீ}^3$$

கணக்கு 1.5

இரும்பினால் செய்யப்பட்ட ஒரு பெட்டியின் பருமன் 125 செ.மீ³. அதன் நிறையைக் காண்க.
(இரும்பின் அடர்த்தி = 7.8 கி/ செ.மீ³).

தீர்வு:

$$\text{அடர்த்தி} = \text{நிறை} / \text{கன அளவு}$$

$$\text{எனவே, நிறை} = \text{அடர்த்தி} \times \text{கன அளவு} = 125 \times 7.8 = 975 \text{ கி.}$$

கணக்கு 1.6

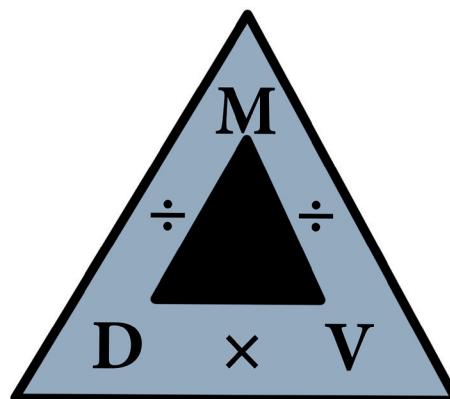
தாமிரத்தால் செய்யப்பட்ட ஒரு கோளத்தின் நிறை 3000கிகி. தாமிரத்தின் அடர்த்தி 8900 கிகி/மீ³ எனில், கோளத்தின் பருமனைக் காண்க.

தீர்வு:

$$\text{அடர்த்தி} = \text{நிறை}/\text{கன அளவு}$$

$$\text{எனவே, கன அளவு} = \text{நிறை}/\text{அடர்த்தி} = 3000/8900 = 0.34\text{மீ}^3$$

அடர்த்தி, நிறை, மற்றும் கன அளவு ஆகியவற்றுக்கிடையேயான தொடர்புகள் பின்வரும் அடர்த்தி முக்கோணத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.



$$\begin{aligned}\text{அடர்த்தி (D)} &= \text{நிறை} / \text{கன அளவு} \\ \text{நிறை (M)} &= \text{அடர்த்தி} \times \text{கன அளவு} \\ \text{கன அளவு (V)} &= \text{நிறை} / \text{அடர்த்தி}\end{aligned}$$

அடர்த்தி, நிறை, மற்றும் கன அளவு ஆகியவற்றுக்கிடையேயான தொடர்பு

1.6 வானியல் பொருள்களின் தொலைவினை அளத்தல்

நாம் தினசரி வாழ்வில் அளவிடும் நீளங்களைக் குறிக்க சென்டிமீட்டர், மீட்டர் மற்றும் கிலோமீட்டர் போன்ற அலகுகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். ஆனால், விண்வெளி ஆராய்ச்சியில், விண்வெளி ஆராய்ச்சியாளர்கள் பூமிக்கும் விண்மீனுக்கும் இடையில் உள்ள தொலைவு அல்லது இரு விண்மீன்களுக்கு இடையில் உள்ள தொலைவு போன்ற மிக நீண்ட தொலைவுகளை அளக்க வேண்டிய கட்டாயத்தில் உள்ளனர். இத்தகைய தொலைவுகளை அளவிட, கீழ்க்கண்ட இரு அலகுகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. அவை :

- (அ) வானியல் அலகு
- (ஆ) ஓளி ஆண்டு

வானியல் அலகு

பூமியானது சூரியனை நீள்வட்டப்பாதையில் சுற்றுகிறது என்பது நாம் அறிந்ததே. எனவே, பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயுள்ள தொலைவு ஒவ்வொரு நாளும்



மாறிக்கொண்டே இருக்கும். பூமி அதன் அண்மை நிலையில் (அண்மை நிலை என்பது பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயுள்ள தொலைவு மிகக்குறைவாக இருக்குபோது உள்ள நிலை) உள்ளபோது, பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயுள்ள தொலைவு சுமார் 147.1 மில்லியன் கிலோமீட்டர் ஆகும். பூமியானது சூரியனிலிருந்து மிக அதிக தொலைவில் உள்ளபோது (இது சேய்மை நிலை என அழைக்கப்படும்), அவற்றிற்கிடையேயான தொலைவு சுமார் 152.1 மில்லியன் கிலோமீட்டர். (படத்தில் உள்ளவாறு) எனவே, பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயுள்ள சராசரித் தொலைவு 149.6 மில்லியன் கிலோ மீட்டர் ஆகும். இத்தொலைவே "வானியல் அலகு" எனப்படுகிறது.

நெப்டியூன், சூரியனிலிருந்து 30 வானியல் அலகு தொலைவில் உள்ளது. அதாவது, நெப்டியூன் சூரியனிலிருந்து பூமி இருக்கும் தொலைவில் 30 மடங்கு தொலைவில் உள்ளது.

ஒரு வானியல் அலகு என்பது பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயுள்ள சராசரித் தொலைவு ஆகும்.

1 வானியல் அலகு = 149.6 மில்லியன் கிமீ = 149.6×10^6 கிமீ = 1.496×10^1 மீ.

ஒளி ஆண்டு

நமது சூரிய குடும்பத்திற்கு மிக அருகில் அமைந்துள்ள விண்மீன் ப்ராக்ஷிமா சென்டாரி. (Proxima



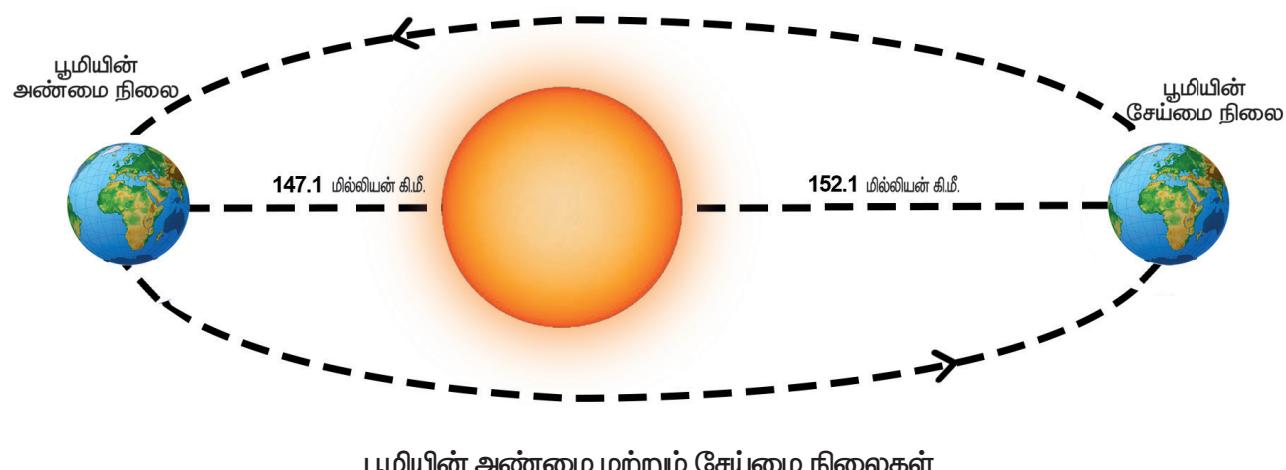
Centauri) இதன் தொலைவு

2,68,770 வானியல் அலகாகும். இதிலிருந்து, விண்மீன்களின் தொலைவை வானியல் அலகால் குறிப்பிட்டால், அதை கையாள்வது கடினம் எனத்தெரிகிறது. எனவே, விண்வெளி ஆராய்ச்சியாளர்கள் இரு விண்மீன்களுக்கு இடையில் உள்ள தொலைவு போன்ற மிக நீண்ட தொலைவுகளை அளக்க "ஒளி ஆண்டு" என்னும் ஒரு தனித்தன்மை வாய்ந்த அலகினைப் பயன்படுத்துகின்றனர். வெற்றிடத்தில் ஒளியின் வேகம் 3×10^8 மீ/வி என்பதை நாம் அறிவோம். அதாவது, ஒளி ஒரு வினாடியில் 3×10^8 மீ தொலைவைக் கடக்கும். ஓர் ஆண்டில் (நெட்டாண்டு அல்லாத) 365 நாள்கள் உள்ளன. ஒரு நாளில் 24 மணி நேரமும், ஒரு மணி நேரத்தில் 60 நிமிடங்களும், ஒரு நிமிடத்தில் 60 வினாடிகளும் அடங்கியுள்ளன.

ஆகவே, ஓர் ஆண்டில்

உள்ள மொத்த வினாடிகளின்

$$\text{எண்ணிக்கை} = 365 \times 24 \times 60 \times 60 \\ = 3.153 \times 10^7 \text{ வினாடிகள்}$$





ஒளியானது ஒரு வினாடியில் 3×10^8 மீ தொலைவைக் கடக்கும் எனில், ஓர் ஆண்டில் ஒளி கடக்கும் தொலைவு = $3 \times 10^8 \times 3.153 \times 10^7$ = 9.46×10^{15} மீ. இத்தொலைவே ஓர் ஒளி ஆண்டு எனப்படுகிறது..

ஒளி ஆண்டு என்பது ஒளியானது வெற்றிடத்தில் ஓர் ஆண்டில் கடக்கும் தொலைவே ஆகும்.

$$1 \text{ ஒளி ஆண்டு} = 9.46 \times 10^{15} \text{ மீ}$$

ஒளி ஆண்டில் குறிக்கும் போது, ப்ராக்ஷிமா சென்டாரி (Proxima Centauri) நுழை சூரிய குடும்பத்திலிருந்து (பூமியிலிருந்தும்) 4.22 ஒளி ஆண்டு தொலைவில் உள்ளது. பூமியானது அண்டத்தின் மையத்திலிருந்து 25,000 ஒளி ஆண்டு தொலைவில் உள்ளது.

நினைவில்கொள்க

- ❖ வேறு எந்த இயற்பியல் அளவுகளாலும் குறிப்பிட இயலாத இயற்பியல் அளவுகள் அடிப்படை அளவுகள் எனப்படும். அவற்றிற்குரிய அலகுகள் அடிப்படை அலகுகள் எனப்படும்.
- ❖ அடிப்படை அளவுகளைப் பெருக்கியோ, அல்லது வகுத்தோ அளவுகள் வழி அளவுகள் எனப்படும். அவற்றிற்குரிய அலகுகள் வழி அலகுகள் எனப்படும்.
- ❖ ஒரு பொருளின் மேற்பரப்பே அதன் பரப்பளவு எனப்படும். இதன் SI அலகு சதுர மீட்டர் (அல்லது) மீ² ஆகும்.
- ❖ ஒழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருள்களின் பரப்பை ஒரு வரைபடத் தாளைப் பயன்படுத்தி காணலாம்.
- ❖ ஒரு முப்பரிமாண பொருள் வெளியில் அல்லது சூழிடத்தில் ஆக்கிரமித்துக் கொள்ளும் இடமே அப்பொருளின் கன அளவு அல்லது பருமன் எனப்படும். கன அளவின் SI அலகு கன மீட்டர் (அ) மீ³ ஆகும்.
- ❖ லிட்டர் என்பது திரவங்களின் கனஅளவைக் குறிக்கப் பயன்படும் பொதுவான ஓர் அலகாகும். ஒரு லிட்டர் = 1000 cc ஆகும்.
- ❖ ஒரு கொள்கலனில் உற்றக்கூடிய அதிகபட்ச திரவத்தின் பருமனே கலனின் "கொள்ளளவு" எனப்படும்.
- ❖ ஒரு பொருளின் அடர்த்தி என்பது அதன் ஓரலகு பருமனில் (1 மீ³) அப்பொருள் பெற்றுள்ள நிறை ஆகும்.
- ❖ அடர்த்தியின் SI அலகு கிகி / மீ³. அதன் CGS அலகு கி / செமீ³. 1 கி/செமீ³ = 10³ கிகி / மீ³.
- ❖ அதிக அடர்த்தியைக் கொண்ட பொருட்கள் "அடர்வான்" அல்லது "அடர்வுமிகு" பொருள்கள் எனப்படும். குறைந்த அடர்த்தியைக் கொண்ட பொருள்கள் "தளர்வான்" அல்லது "அடர்வுகுறை" பொருள்கள் எனப்படும்.
- ❖ ஒரு திடப்பொருளின் அடர்த்தி ஒரு திரவத்தின் அடர்த்தியை விட அதிகமானல், அது அத்திரவத்தில் மூழ்கும். ஒரு திடப்பொருளின் அடர்த்தி ஒரு திரவத்தின் அடர்த்தையை விட குறைவானால், அப்பொருள் அத்திரவத்தில் மிதக்கும்.
- ❖ அடர்த்தி = நிறை/கன அளவு
- ❖ நிறை = அடர்த்தி × கன அளவு
- ❖ கன அளவு = நிறை/அடர்த்தி
- ❖ ஒரு வானியல் அலகு என்பது பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயுள்ள சராசரித் தொலைவு ஆகும். 1 வானியல் அலகு = 149.6×10^6 கிமீ = 1.496×10^{11} மீ.
- ❖ ஒளி ஆண்டு என்பது ஒளியானது வெற்றிடத்தில் ஓர் ஆண்டில் கடக்கும் தொலைவே ஆகும். 1 ஒளி ஆண்டு = 9.46×10^{15} மீ.



இணையச்செயல்பாடு

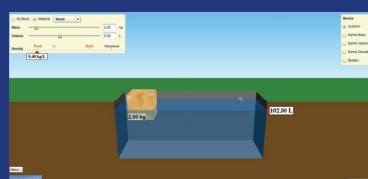
அளவீடுகள்

நிறை மற்றும் கனஅளவினால்
அடர்த்தியில் ஏற்படும்
விளைவுகளை அறிவோமா!

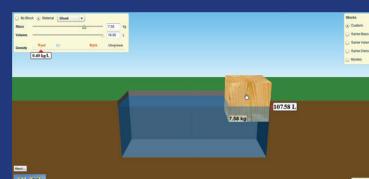


படிநிலைகள்:

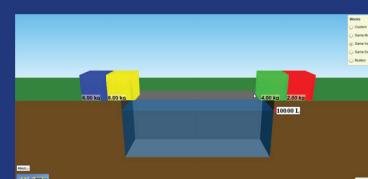
- படி 1: கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி இச்செயல்பட்டிற்கான இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க.
- படி 2: வலது சாளரத்தின் மேற்புறம் உள்ள customizeன்பதை சொடுக்கவும்.
- படி 3: Material, Mass மற்றும் Volume என்பதில் மாற்றம் செய்ய மேல் இடது புற சாளரத்தில் உள்ளநகர்த்தியை நகர்த்தவும். இப்பொழுது நிறைமற்றும் கனஅளவினால் அடர்த்தியில் ஏற்படும் விளைவுகளைக் காணலாம்.
- படி 4: 'Reset all' என்பதை சொடுக்கி புதுப்பிக்கவும்.



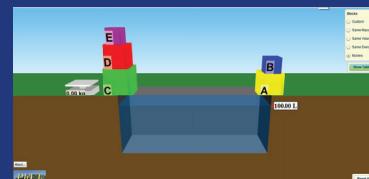
படி 1



படி 2



படி 3



படி 4

அளவீடுகள் உரலி:

[https://phet.colorado.edu/en/simulation/density\(or\)](https://phet.colorado.edu/en/simulation/density(or)) scan the QR Code

** படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

* தேவையெனில் 'Adobe Flash' ஜ அனுமதிக்கவும்.



B348_7_SCI_TM



மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

- பின்வருவனவற்றுள் எது வழி அளவு?

(அ) நிறை (ஆ) நேரம்
(இ) பரப்பு (ஈ) நீளம்
- பின்வருவனவற்றுள் எது சரி?

(அ) $1L = 1cc$ (ஆ) $1L = 10 cc$
(இ) $1L = 100 cc$ (ஈ) $1L = 1000 cc$
- அடர்த்தியின் SI அலகு

(அ) கிகி / மீ² (ஆ) கிகி / மீ³
(இ) கிகி / மீ (ஈ) கி / மீ³
- சம நிறையுள்ள இரு கோளங்களின் கனஅளவுகளின் விகிதம் 2:1 எனில், அவற்றின் அடர்த்தியின் விகிதம்

(அ) 1:2 (ஆ) 2:1
(இ) 4:1 (ஈ) 1:4
- ஒளி ஆண்டு என்பது எதன் அலகு?

(அ) தொலைவு (ஆ) நேரம்
(இ) அடர்த்தி
(ஈ) நீளம் மற்றும் நேரம்



II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

- ஓழுங்கற்ற வடிவமுள்ள பொருட்களின் பருமனை அளக்க _____ விதி பயன்படுகிறது.
- ஒரு கன மீட்டர் என்பது _____ கன செண்டிமீட்டர்.
- பாதரசத்தின் அடர்த்தி _____.
- ஒரு வானியல் அலகு என்பது _____.
- ஒர் இலையின் பரப்பை _____ பயன்படுத்தி கணக்கிடலாம்.

III. பின்வரும் கூற்றுகள் சரியா தவறா எனக் கூறுக.

- ஒரு பொருளின் மேற்பரப்பே அதன் கனஅளவு எனப்படும்.

- திரவங்களின் கன அளவை அளவிடும் முகவை மூலம் அளக்கலாம்.
- நீர் மண்ணெண்ணெயை விட அடர்த்தி அதிகம் கொண்டது.
- இரும்பு குண்டு பாதரசத்தில் மிகக்கும்.
- ஓரலகு பருமனில் குறைந்த எண்ணிக்கையில் மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட பொருள் அடர்த்தி அதிகம் கொண்டப் பொருள் எனப்படும்.

IV. முதல் வரிசையில் உள்ளவற்றை இரண்டாவது வரிசையில் உள்ளவற்றோடு பொருத்துக:

1	வரிசை-1	வரிசை-2
1.	பரப்பு	(அ) ஒளி ஆண்டு
2.	தொலைவு	(ஆ) மீ ³
3.	அடர்த்தி	(இ) மீ ²
4.	கன அளவு	(ஈ) கிகி
5.	நிறை	(உ) கிகி / மீ ³

2	வரிசை-1	வரிசை-2
1.	பரப்பு	(அ) கி / செமீ ³
2.	நீளம்	(ஆ) அளவிடும் முகவை
3.	அடர்த்தி	(இ) பொருளின் அளவு
4.	கன அளவு	(ஈ) கயறு
5.	நிறை	(உ) தள வடிவ பொருள்

V. பின்வருவனவற்றை சரியான வரிசையில் எழுதுவும்:

- $1L, 100 cc, 10 L, 10 cc$
- தாமிரம், அலுமினியம், தங்கம், இரும்பு

VI. ஒப்புமையைக் கொண்டு நிரப்புக

- பரப்பு : மீ² :: கன அளவு : _____
- திரவம் : லிட்டர் :: திடப்பொருள் : _____
- நீர் : மண்ணெண்ணெய் :: _____ : அலுமினியம்



3. ஒரே அளவான இரு கோள்கள் தாமிரம் மற்றும் இரும்பினால் செய்யப்படுகின்றன. அவற்றின் நிறைகளின் விகிதத்தைக் காண்க. தாமிரம் மற்றும் இரும்பின் அடர்த்தி முறையே 8900 கிகி / மீ³ மற்றும் 7800 கிகி / மீ³.
4. 250 கி நிறையுள்ள ஒரு திரவம் 1000 cc இடத்தை நிரப்புகிறது. திரவத்தின் அடர்த்தியைக் காண்க.
5. 1செமீ ஆரமுள்ள ஒரு கோளம் வெள்ளியினால் செய்யப்படுகிறது. அக்கோளத்தின் நிறை 33 கி எணில், வெள்ளியின் அடர்த்தியைக் காண்க. ($\pi = 22/7$ எனக் கொள்க).

(1)			(அ)						
(ஆ)			(இ)						
		(2)							
(3)									
(4)									

XIII. குறுக்கொழுத்துப் புதிர்:

கொண்ட திரவம். (5)

இடமிருந்து வலம்

- வெப்பநிலையின் SI அலகு. (4)
- திரவங்களின் கன அளவைக் காண உதவுவது. (8)
- ஓரலகு கன அளவில் உள்ள நிறை. (5)
- இரும்பைவிட அடர்த்தி அதிகம்

மேலிருந்து கீழ்

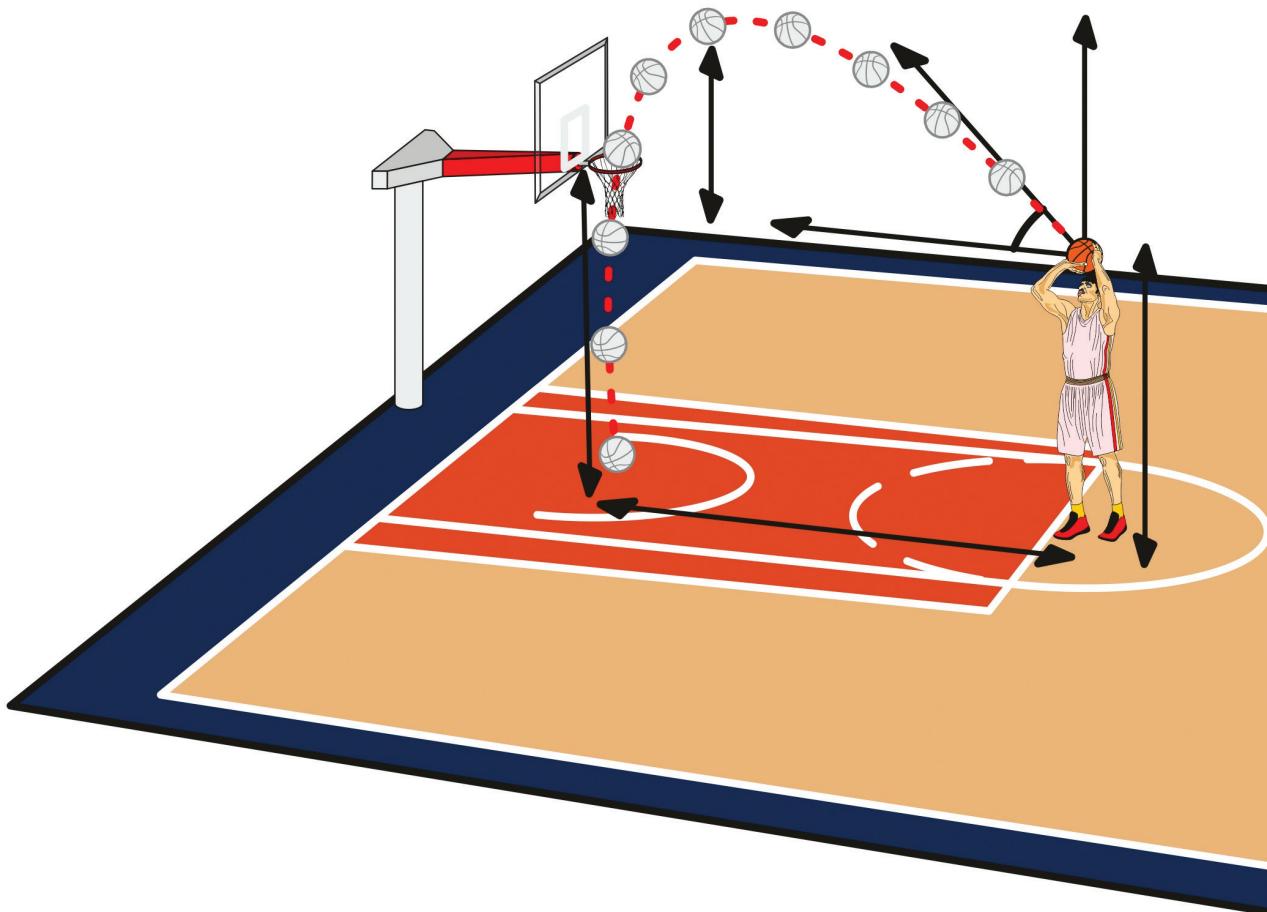
- (அ) ஓர் அடிப்படை அளவு. (6)
- (ஆ) ஒரு முப்பரிமாண பொருள் சூழிடத்தில் ஆக்கிரமித்துக்கொள்ளும் இடம். (5)
- (இ) நீண்டத்தொலைவின் அலகு. (5)
- (ஈ) ஒரு வழி அளவு. (5)



அறு

2

விசையும் இயக்கமும்



கற்றல் நோக்கங்கள்

- ❖ தொலைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சியின் வரையறையை அறிதல்
- ❖ தொலைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சியை வேறுபடுத்தி அறிதல்
- ❖ வேகம், திசைவேகம் மற்றும் முடுக்கத்தின் வரையறையை அறிதல்
- ❖ வேகம் மற்றும் திசைவேகத்தினை வேறுபடுத்தி அறிதல்
- ❖ தொலைவு - காலம், திசைவேகம் - காலம் வரைபடங்களைப் புரிந்து கொள்ளுதல்
- ❖ இயங்கும் பொருள்களின் வேகத்தினை கணக்கிட அறிதல்
- ❖ ஈர்ப்பு மையம் மற்றும் சமநிலையின் அன்றாட பயன்பாடுகளை அறிதல்





அறிமுகம்

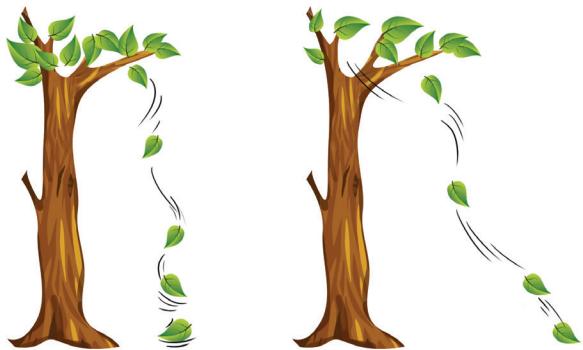


மேலே கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் படத்தில் காட்டியபடி கவிதா தனது வீட்டிலிருந்து இரு வழிகளில் பள்ளிக்கு செல்ல முடியும். எப்பாதையின் வழியாகச் சென்றால் அவளால் விரைவில் பள்ளியை அடைய இயலும் என உங்களால் கூற இயலுமா?

பாதை - A

பாதை - B

அருகில் உள்ள படத்தினைப் பாருங்கள்.



காற்று வீசாத போது இலையின் பாதை

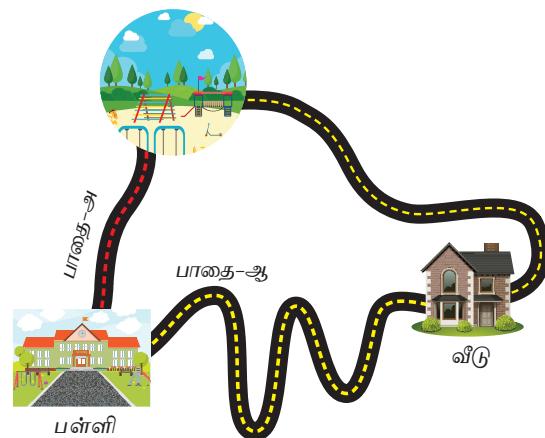
காற்று வீசும் போது இலையின் பாதை

எந்தப் பாதையின் வழியாக இலை கீழே விழும்போது தரையை வேகமாக வந்தடையும்?

உமாவும், பிரியாவும் ஒரே பள்ளியில் படிக்கும் தோழிகள். அவர்கள் இருவரும் பள்ளி நேரம் முடிந்தவுடன் அருகில் உள்ள விளையாட்டுத் திடலுக்குச் சென்று விளையாடிவிட்டு வீடு திரும்புவார்கள். ஒருநாள்

உமா தனது பாட்டி வீட்டிற்குச் சென்றுவிட்டுத் திடலுக்கு வருவதாகக் கூறிச்சென்றாள். இருவரும் விளையாட்டுத்திடலுக்குச் சென்ற பாதை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

விளையாட்டு மைதானம்



ஒரு நூலினை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். அதனை பயன்படுத்தி, படத்தில் காட்டியுள்ள பாதையின் (அ மற்றும் ஆ) நீளங்களை அளந்து கொள்ளுங்கள். எப்பாதையின் நீளம் அதிகமாக உள்ளது எனக் கூறுங்கள்.

மேற்கண்ட நிகழ்வுகளில் இருந்து ஒரு பொருளானது ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குச் செல்லும்போது அவ்விரு இடங்களையும் இணைக்கும் நேர்க்கோட்டு பாதையில் சென்றால் மற்ற பாதைகளில் செல்வதனைக் காட்டிலும் விரைவில் அவ்விடத்தினைச் சென்று அடையலாம் என நாம் அறிகிறோம். இரு புள்ளிகளுக்கு இடையேலான நேர்க்கோட்டுப்பாதையில் மிகக் குறைந்த தொலைவு அமைகிறது.

2.2 தொலைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி

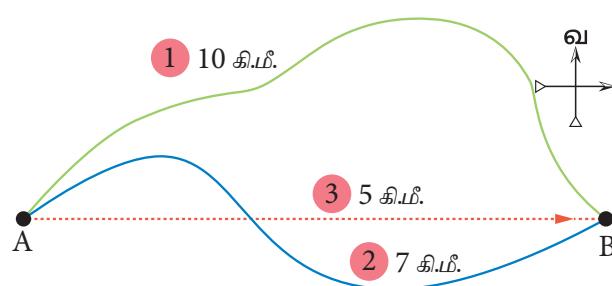
தொலைவு – ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு, ஒரு பொருள் கடந்து வந்த பாதையின் மொத்த நீளம் தொலைவு எனப்படும்.

இடப்பெயர்ச்சி – ஒரு பொருளின் இயக்கத்தின்போது, அதன் துவக்க நிலைக்கும் இறுதி நிலைக்கும் இடையே உள்ள மிகக்



குறைந்த நேர்க்கோட்டுத் தொலைவு இடப்பெயர்ச்சி எனப்படும்.

தொலைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி இவை இரண்டும் ஒரே அலகால் குறிக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் SI அலகு மீட்டர்(மீ) ஆகும்.



இருவர் படத்தில் காட்டியவாறு A என்ற இடத்திலிருந்து B என்ற இடத்திற்குப் பயணம் செய்கிறார் எனக்கொள்வோம்.

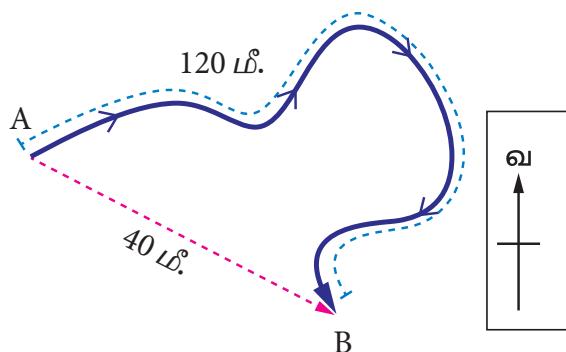
இதில் முதல் பாதையின் வழியாகச் செல்லும்போது அவர் 10 கி.மீ. தூரம் பயணத்தினை மேற்கொள்கிறார். இரண்டாவது பாதையின் வழியாகப் பயணம் செய்யும்போது 7 கி.மீ தூரம் பயணம் செய்கிறார்.

முதல் பாதையில் அவர் கடந்த தொலைவு 10 கி.மீ.

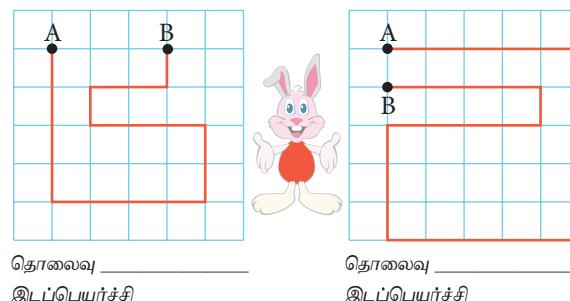
இரண்டாவது பாதையில் அவர் கடந்த தொலைவு 7 கி.மீ.

A மற்றும் Bக்கு இடையே உள்ள நேர்க்கோட்டு தொலைவு ஆனது இடப்பெயர்ச்சி 5 கி.மீ (எனக்குறிக்கப்பட்டுள்ளது).

எனவே, எந்த பாதையில் அவர் பயணம் செய்தாலும் அவரது இடப்பெயர்ச்சி 5 கி.மீ (கிழக்கு திசையில்) ஆகும்.



A யிலிருந்து B க்கு பயணம் செய்யும் ஒரு பொருளின் பாதையானது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. பொருளானது பயணம் செய்த மொத்த தொலைவு 120 மீ. பொருளின் இடப்பெயர்ச்சி 40 மீ (தன்கிழக்கு திசையில்).



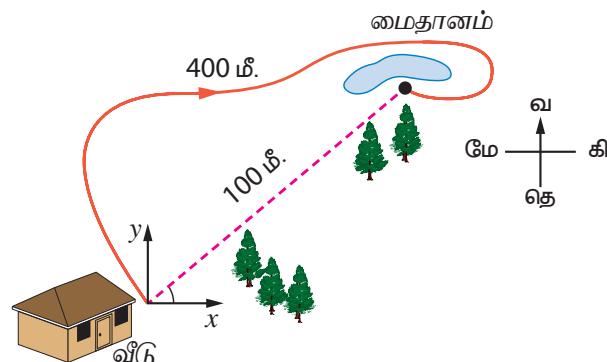
முயல் ஒன்று ஓடிய பாதை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு படத்திலும் அது கடந்த தொலைவையும் இடப்பெயர்ச்சியையும் கண்டறிக்குவோரு சிறிய கட்டத்தின் பக்க அளவு ஒரு மீட்டர் என்ற அளவில் உள்ளதாகக் கொள்க. முயல் A என்ற புள்ளியில் ஒடத்துவங்கி B என்ற புள்ளியை வந்தடைகிறது.

❖ எப்பொழுது முயல்/மொத்த கடந்த தொலைவும், அதன் இடப்பெயர்ச்சியும் சமமாக இருக்கும் என விளக்குக. ஆனால் முயல் ஒடத்துவங்கிய புள்ளியும், முடித்தப் புள்ளியும் வெவ்வேறாக இருக்க வேண்டும்.

நாம் ஒரு பொருளின் இடப்பெயர்ச்சியை குறிப்பிடும்போது அது பயணம் மேற்கொள்ளும் திசையைப் பொறுத்து நேர்க்குறி அல்லது எதிர்க்குறியைப் பயன்படுத்துகிறோம்.



இங்கு பொருளின் ஆரம்ப நிலையை A எனக்கொண்டு பொருள் A யிலிருந்து B க்கு செல்லும் போது நேர்க்குறியையும், B யிலிருந்து Aக்கு செல்லும்போது எதிர்க்குறியையும் பயன்படுத்துகிறோம்.



விடையளி

- ❖ சுபா தன் வீட்டிலிருந்து அருகில் உள்ள மைதானத்திற்குச் செல்கிறாள்.

 1. அவள் பயணம் செய்த தொலைவு யாது?
 2. அவளின் இடப்பெயர்ச்சி யாது?

- ❖ ஒரு பொருளின் கடந்த தொலைவு 15 கி.மீ. அப்பொருளின் இடப்பெயர்ச்சி 15 கி.மீ. இவற்றிலிருந்து நீவிர் அறிவது என்ன?
- ❖ ஒருவர் பயணம் செய்த தொலைவு 30 கி.மீ. அவரின் இடப்பெயர்ச்சி 0 கி.மீ. எனில் நீவிர் அறிவது என்ன?

நாட்டிகல் மைல்

வான் மற்றும் கடல் வழி போக்குவரத்துக்கள் தொலைவினை அளக்கப் பயன்படுத்தப்படும் அலகு நாட்டிக்கல் மைல் ஆகும். ஒரு நாட்டிக்கல் மைல் என்பது 1.852 கி.மீ ஆகும். கப்பல் மற்றும் விமானங்களின் வேகங்களை அளக்கப் பயன்படும் அலகு நாட் என்படும். ஒரு நாட் என்பது ஒரு மணி நேரத்தில் ஒரு நாட்டிக்கல் மைல் தொலைவு கடக்கத் தேவைப்படும் வேகம் ஆகும்.

2.3 வேகம் – திசைவேகம்

2.3.1 வேகம்

மீன் பார்வை

நாம் வேகம் என்பதனைப் பற்றி ஆறாம் வகுப்பில் படித்துள்ளோம்.

தொலைவு மாறுபடும் வீதம் வேகம் எனப்படும்.

வேகம் = தொலைவு / காலம்
இதன் அலகு மீட்டர் / விநாடி (மீ / வி)

வேகத்தினை நாம் சீரான வேகம் மற்றும் சீரற்ற வேகம் என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1 கி.மீ / மணி = 5 / 18 மீ / வி
இதனை எவ்வாறு நாம் பெறுகிறோம் என்பதனைக் காண்போம்.

1 கி.மீ = 1000 மீ
ஒரு மணி = 3600 வி
1 கி.மீ / மணி = 1000 மீ / 3600 வி = 5 / 18 மீ / வி

சீரான வேகம்

ஒரு பொருள் சமகால இடைவெளிகளில் சம தொலைவினைக் கடந்தால் அப்பொருள் சீரான வேகத்தில் செல்கிறது எனப்படும்.

சீரற்ற வேகம்

ஒரு பொருள் வெவ்வேறுகால இடைவெளிகளில் வெவ்வேறு தொலைவினைக் கடந்தால் அப்பொருள் சீரற்ற வேகத்தில் செல்கிறது எனப்படும்.

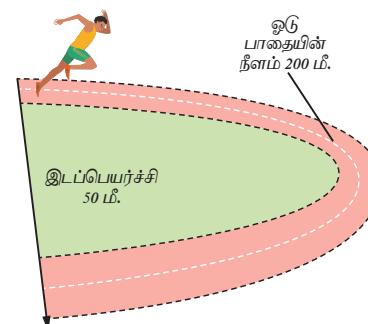
சாராசரி வேகம் = கடந்த மொத்தத் தொலைவு / எடுத்துக்கொண்ட மொத்தக் காலம்

2.3.2 திசைவேகம்

இடப்பெயர்ச்சி மாறுபடும் வீதம் திசைவேகம் எனப்படும்.

$$\text{திசைவேகம் (V)} = \frac{\text{இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{காலம்}}$$

திசைவேகத்தின் SI அலகு மீட்டர் / விநாடி (மீ / வி) ஆகும்.





- படத்தில் காட்டியவாறு ஒரு விளையாட்டு வீராங்கனை 25 விநாடியில் 200 மீட்டர் ஓட்டத்தினை நிறைவு செய்தார் என்றால் அவரின் வேகம் மற்றும் திசைவேகத்தினைக் காண்க.

$$\begin{aligned}\text{வேகம்} &= \text{கடந்த தொலைவு / காலம்} \\ &= 200 / 25 \\ &= 8 \text{ மீ / வி}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{திசைவேகம்} &= \text{இடப்பெயர்ச்சி / காலம்} \\ &= 50 / 25 \\ &= 2 \text{ மீ / வி}\end{aligned}$$

சீரான திசைவேகம்

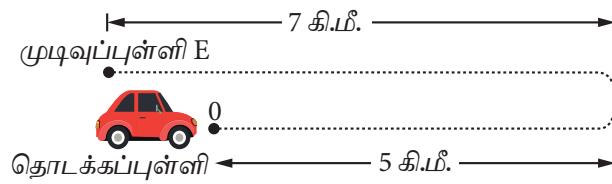
ஒரு பொருளானது தன் இயக்கத்தின் போது தனது திசையினை மாற்றாமல் சீரான கால இடைவெளியில் சீரான இடப்பெயர்ச்சியினை மேற்கொண்டால் அது சீரான திசைவேகத்தில் இயங்குகிறது எனப்படும். (எ.கா) வெற்றிடத்தில் பயணம் செய்யும் ஒளி.

சீர்ற திசைவேகம்

ஒரு பொருளானது தனது திசையையோ அல்லது வேகத்தினையோ மாற்றிக்கொண்டால் அப்பொருள் சீர்ற திசைவேகத்தில் உள்ளது எனப்படும். (எ.கா) இரயில் நிலையத்திற்கு வரும் தொடர்வண்டியின் இயக்கம்.

சுராசுரி திசைவேகம்

$$\text{சுராசுரி திசைவேகம்} = \frac{\text{மொத்த இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{எடுத்துக்கொண்ட காலம்}}$$

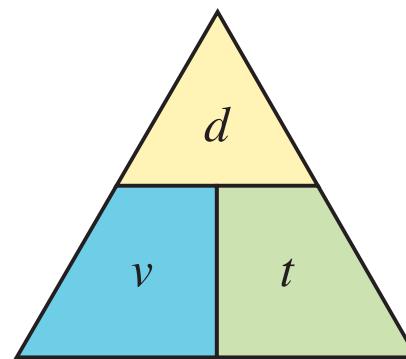


(எ.கா) படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு மகிழுந்தானது கிழக்கு திசையில் 5 கிமீ தூரம் பயணம் செய்கிறது. பின்னர் திரும்பி அதே பாதையில் மேற்கு நோக்கி 7 கிமீ தூரம் பயணம் செய்கிறது. இப்பயணத்தினை நிறைவு செய்ய

அது 0.2 மணி நேரம் எடுத்துக்கொள்கிறது எனில் அதன் சுராசுரி திசைவேகத்தினைக் காண்க.

$$\text{சுராசுரி திசைவேகம்} = \frac{\text{மொத்த இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{காலம்}}$$

$$\begin{aligned}&= 7-5 / 0.2 \\ &= 2 / 0.2 \\ &= 10 \text{ கி.மீ/ மணி} (\text{அ}) 10 \times 5 / 18 = 25 / 9 = \\ &0.28 \text{ மீ / வி}\end{aligned}$$



மேலே காணப்படும் முக்கோணமானது முறையானது திசைவேகம் (v), இடப்பெயர்ச்சி (d) மற்றும் காலம் (t) இவற்றுக்கிடையே உள்ள தொடர்பினை எளிதாகப் புரிந்துக்கொள்ள உதவுகிறது.

$$v = d / t, \quad t = d / v, \quad d = v \times t = \text{கட்டம்}$$

விடையளி

- சீரான திசைவேகத்தில் தெற்கு நோக்கி 100 மீ தொலைவினை 4 விநாடிகளில் கடக்கும் மகிழுந்தின் திசைவேகத்தைக் கண்டறிக.
- உசைன் போல்ட் 100 மீ தூரத்தினை 9.58 விநாடிகளில் கடந்தார். அவரது வேகத்தினைக் கண்டறிக. 30 மீ / வி வேத்தில் ஓடக்கூடிய சிறுத்தையுடன், உசைன்போல்ட் ஓட்டப்பந்தயத்தில் கலந்து கொண்டால் வெற்றி யாருக்கு?
- நீங்கள் 4 மீ கிழக்கு நோக்கி நேராக நடந்து, பின்னர் 2 மீ தெற்கு நோக்கியும், அடுத்து 4 மீ மேற்கு நோக்கியும், கடைசியாக 2 மீ வடக்கு நோக்கியும் நடக்கிறாய். நீங்கள் மொத்த தூரத்தினை 24 விநாடிகளில் கடக்கிறாய்.



உனது சராசரி வேகம் எவ்வளவு? சராசரி திசைவேகம் எவ்வளவு?

2.4 முடுக்கம்

முடுக்கம் (a)

திசைவேகம் மாறும் வீதும் முடுக்கம் எனப்படும். வேறு வகையில் கூறுவதனால், ஒரு பொருளின் வேகத்திலோ அல்லது திசையிலோ மாற்றம் ஏற்பட்டால் அப்பொருள் முடுக்கமடைகிறது எனப்படும்.

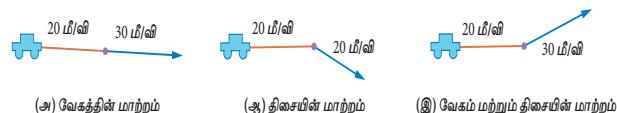
முடுக்கம் (a) = திசைவேக மாற்றம் / காலம்

$$= \frac{\text{இறுதித் திசைவேகம் (v) - ஆரம்பத் திசைவேகம் (u)}{\text{காலம் (t)}}$$

$$a = \frac{(v - u)}{t}$$

முடுக்கத்தின் SI அலகு மீ / வி²

ஒரு பொருளின் வேகத்திலோ அல்லது திசையிலோ அல்லது வேகம் மற்றும் திசை இவை இரண்டிலும் மாற்றம் ஏற்பட்டால் அப்பொருளானது முடுக்கமடைகிறது எனப்படும்.



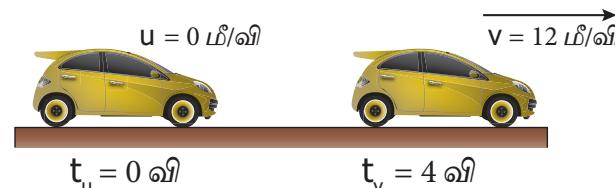
ஒரு தொடர்வண்டி நேர்கோட்டில் பயணம் செய்யும் பாதையைக் கீழே உள்ள படமானது காட்டுகிறது. படத்தினைப் பார்த்து அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்யவும்.



0 மீ/வி	6 மீ/வி	14 மீ/வி	14 மீ/வி	6 மீ/வி	2 மீ/வி
A 0 வி	B 10 வி	C 20 வி	D 30 வி	E 40 வி	F 50 வி

கார் பயணம் செய்த தொலைவு	ஆரம்பத் திசைவேகம் (u) மீ/வி	இறுதி திசைவேகம் (v) மீ/வி	திசைவேக மாற்றம் (v-u) மீ/வி	எடுத்துக் கொண்ட நேரம் (t) வி	முடுக்கம் = திசைவேகமாற்றம் / காலம் மீ / வி ²
A-B	0	6	6	10	0.6
B-C					
C-D					
D-E					
E-F					

விடையளி



ஓய்வு நிலையில் உள்ள ஒரு மகிழுந்தானது, நேர்க்கோட்டில் இயங்கத் தொடங்குகிறது எனக் கொள்க. அது 4 விநாடிகளில் 12 மீ / வி வேகத்தினை அடைகிறது எனில் அதன் முடுக்கத்தினைக் கணக்கிருக. மகிழுந்து சீராக முடுக்கத்தில் உள்ளது எனக் கொள்க.



$$\text{ஆரம்பத் திசைவேகம் (u)} = 0 \text{ மீ / வி}$$

$$\text{இறுதி திசைவேகம் (v)} = 12 \text{ மீ / வி}$$

$$\text{எடுத்துக்கொண்ட நேரம் (t)} = 4 \text{ வி}$$

$$\text{முடுக்கம் } a = \frac{(v - u)}{t}$$

$$= (12 - 0) / 4$$

$$= 3 \text{ மீ / வி}^2$$



விடையளி

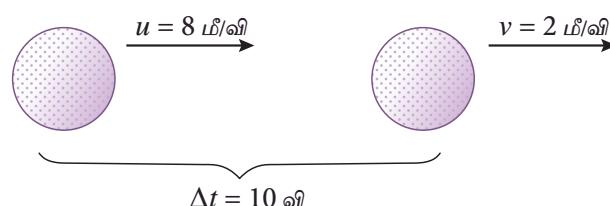
மேற்கண்ட தகவலில் இருந்து சிறுத்தையின் முடுக்கத்தினை உண்ணால் கணக்கிட்டுக் கூற முடியுமா?

நேர் முடுக்கம்

இரு பொருளின் திசைவேகமானது காலத்தினைப் பொருத்து அதிகரித்துக் கொண்டே வந்தால் அப்பொருளில் ஏற்படும் முடுக்கம் **நேர் முடுக்கம்** எனப்படும்.

எதிர் முடுக்கம்

இரு பொருளின் திசைவேகமானது காலத்தினைப் பொருத்து குறைந்து கொண்டே வந்தால் அப்பொருளில் ஏற்படும் முடுக்கம் **எதிர்முடுக்கம்** எனப்படும்.



- ❖ ஒரு நேர்கோட்டு பாதையில் 8 மீ / வி என்ற திசைவேகத்தில் இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் பந்தானது 10 விநாடியில் 2 மீ / வி என்ற திசைவேகத்தினை அடைகிறது . அப்பொருள் பெறும் எதிர்முடுக்கம் யாது ?

$$\begin{aligned} \text{ஆரம்ப திசைவேகம் (u) &= 8 \text{ m/s} \\ \text{இறுதி திசைவேகம் (v) &= 2 \text{ m/s} \\ \text{எடுத்துக்கொண்ட நேரம் (t)} &= 10 \text{ s} \\ \text{முடுக்கம் (a)} &= (v - u) / t \\ &= (2 - 8) / 10 \\ &= -0.6 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

சீரான முடுக்கம்

இரு பொருளில் சீரான கால இடைவெளியில் காலத்தினைப் பொருத்து திசைவேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் (அதிகரித்தல் அல்லது குறைதல்) சீரானதாக இருப்பின் அம்முடுக்கம் **சீரான முடுக்கம்** எனப்படும்.

காலத்தைப் பொருத்து ஒரு பேருந்தின் திசைவேகமானது அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

நேரம் (வி)	1	2	3	4	5
திசைவேகம் (மீ/வி)	20 + 20	40 + 20	60 + 20	80 + 20	100 + 20
(நேர் முடுக்கம்)					
	100 - 20	80 - 20	60 - 20	40 - 20	20 - 20
(எதிர் முடுக்கம்)					

இங்கு பொருளின் திசைவேகமானது 20 மீ/வி என்ற நேரத்தில் மாற்றம் அடைவதால் (அதிகரித்தல் அல்லது குறைதல்) இதன் முடுக்க மாற்றம் 20 m/s^2 ஆகும்.

சீர்று முடுக்கம்

இரு பொருளின் திசைவேகத்தில் காலத்தைப் பொருத்து ஏற்படும் மாற்றமானது **சீர்றுதாக இருந்தால் அம்முடுக்கமானது சீர்று முடுக்கம் எனப்படும்.**

நேரம்(வி)	0	1	2	3	4	5
திசைவேகம் (மீ / வி)	0	10	40	60	70	50
திசைவேகமாற்றம்	0	10	30	20	10	20

இங்கு ஒவ்வொரு விநாடிக்கும் திசைவேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் மாறுபடுவதைக் காணலாம். எனவே இம்முடுக்கம் **சீர்று முடுக்கம்** எனப்படும்.

2.5 தொலைவு – காலம் வரைபடங்கள்

தொடக்கப் புள்ளி



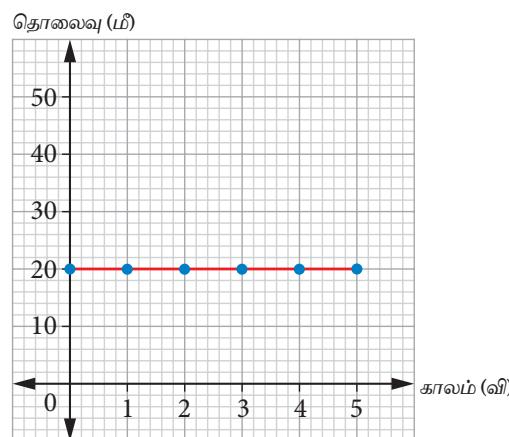
இரு மகிழுந்தானது O என்ற புள்ளியில் இருந்து புறப்பட்டுச் செல்வதாகக் கருதுவோம். ஒவ்வொரு விநாடி நேரத்திற்கும் அது கடக்கும் தொலைவானது அளக்கப்படுகிறது. தொலைவு மற்றும் காலம் பதிவு செய்யப்பட்டு அதற்கான வரைபடமானது வரையப்படுகிறது.



இந்நிகழ்வில் காணப்படும் நான்கு சாத்தியக்கூறுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

(அ) மகிழுந்து ஓய்வுநிலையில் இருத்தல்

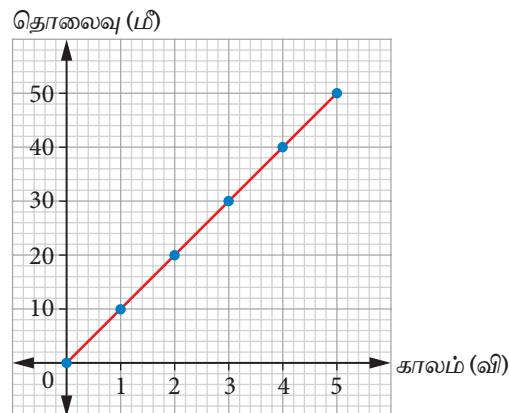
காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
தொலைவு (மீ)	0	20	20	20	20	20



இந்த வரைபடத்தில், நேர்கோட்டின் சாய்வு சமி மதிப்பினைப் பெற்றுள்ளது. அதாவது ஒவ்வொரு விநாடி காலத்திற்கும் தொலைவானது மாறாமல் உள்ளது. மகிழுந்து ஓய்வு நிலையில் உள்ளது.

(ஆ) மகிழுந்து 10 மீ/வி என்ற சீரான வேகத்தில் செல்லுதல்

காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
தொலைவு (மீ)	0	10	20	30	40	50

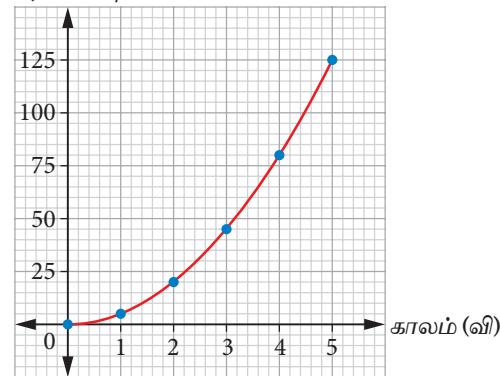


வரைபடத்தில் சாய்வானது மாறா மதிப்பினைப் பெற்றுள்ளது. இதன் தொலைவானது ஒவ்வொரு விநாடி காலத்திற்கும் 10 மீட்டர் அளவில் உள்ளது. எனவே மகிழுந்து சீரான வேகத்தில் செல்கிறது.

(இ) மகிழுந்தின் வேகம் அதிகரித்துக் கொண்டே செல்லுதல்

காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
தொலைவு (மீ)	0	5	20	45	80	125

தொலைவு (மீ)



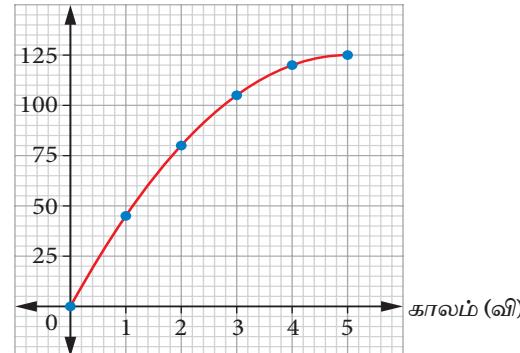
வரைபடத்தில், ஒவ்வொரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியிலும் (1 விநாடி), மகிழுந்து கடக்கும் தூரம் அதிகரிக்கிறது.

எனவே, மகிழுந்தின் வேகம் அதிகரித்துக் கொண்டே செல்கிறது. இதனை, வளை வரையின் சாய்வின் மதிப்பு அதிகரித்துக் கொண்டேச் செல்வதன் மூலம் அறியலாம்.

(ஈ) மகிழுந்தின் வேகம் குறைந்துக் கொண்டே செல்லுதல்

காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
தொலைவு (மீ)	0	45	80	105	120	125

தொலைவு (மீ)



வரைபடத்தில், ஒவ்வொரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியிலும் (1 விநாடி), மகிழுந்து கடக்கும் தூரம் குறைகிறது.

எனவே, மகிழுந்தின் வேகம் குறைந்துக் கொண்டே செல்கிறது. இதனை, வளை வரையின் சாய்வின் மதிப்பு குறைந்துக் கொண்டேச் செல்வதன் மூலம் அறியலாம்.



2.6 வேகம் – காலம் வரைபடம்

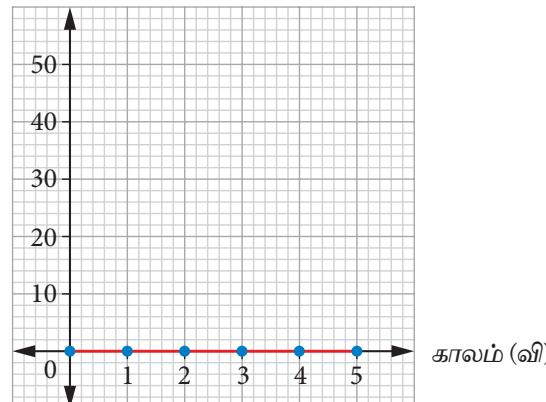
ஓரு பேருந்தானது தஞ்சையில் நோக்கிச் செல்வதாகக் கருதுவோம். ஒவ்வொரு விநாடிக்கும் அதன் வேகமானது கணக்கிடப்படுகிறது. இதன் வேகம் மற்றும் காலத்தின்மதிப்புகள் அட்வணைப்படுத்தப்பட்டு வரைபடமானது வரையப்படுகிறது. இவ்வரைபடம் வேகம் – காலம் வரைபடம் எனப்படுகிறது. இந்நிகழ்வில் காணப்படும் சாத்தியக்கூறுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



1. பேருந்து ஓய்வு நிலையில் இருத்தல்

காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
வேகம் (மீ/வி)	0	0	0	0	0	0

வேகம் (மீ/வி)

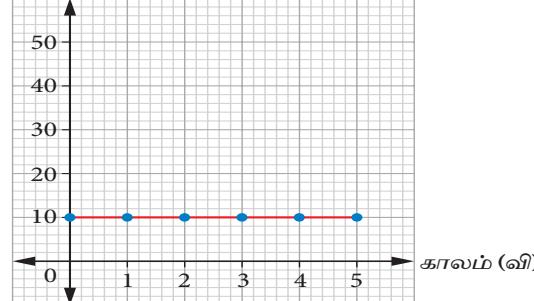


இதன் வேகம் 0 மீ/வி என்ற நிலையிலேயே உள்ளது. எனவே பேருந்து சமூழிமுடுக்கத்தினைக் கொண்டுள்ளது.

2. பேருந்து சீரான வேகத்தில் செல்லுதல்

காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
வேகம் (மீ/வி)	10	10	10	10	10	10

வேகம் (மீ/வி)

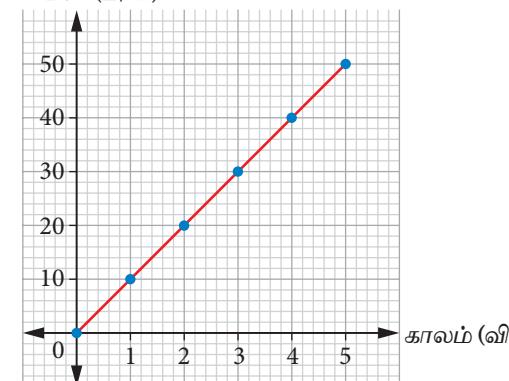


பேருந்தானது 10 மீ / வி என்ற மாறாத வேகத்தில் சென்று கொண்டிருக்கிறது. வரைபடத்தில், நேர்கோட்டின் சாய்வு சுழிமதிப்பைக் கொண்டுள்ளது. எனவே இதன் முடுக்கம் சுழியாகும்.

3. பேருந்து சீரான முடுக்கத்தில் செல்லுதல்

காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
வேகம் (மீ/வி)	10	10	20	30	40	50

வேகம் (மீ/வி)

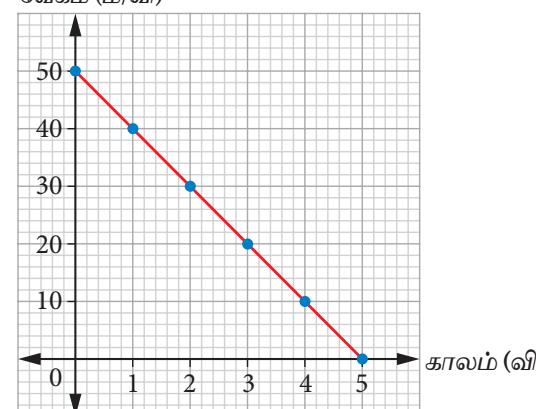


பேருந்தானது ஒவ்வொரு விநாடிக்கும் 10 மீ / வி என்ற அதிகரிக்கும் வேகத்தில் சென்று கொண்டிருக்கிறது. வரைபடத்தில், நேர்கோட்டின் சாய்வானது நேர்குறியுடன் மாறாத மதிப்பைக் கொண்டுள்ளது. எனவே இதன் முடுக்கம் மாறிலியாகும்.

4. பேருந்து சீரான எதிர் முடுக்கத்தில் செல்லுதல்

காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
வேகம் (மீ/வி)	50	40	30	20	10	0

வேகம் (மீ/வி)



பேருந்தானது ஒவ்வொரு விநாடிக்கும் 10 மீ / வி என்ற வேகத்தில் குறைந்து கொண்டு செல்கிறது. வரைபடத்தில், நேர்கோட்டின்

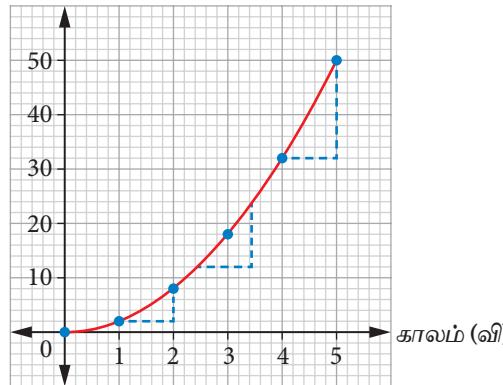


சாய்வானது எதிர்குறி மாறாத மதிப்பைக் கொண்டுள்ளது. எனவே இதன் முடுக்கம் மாறிலியாகும். முடுக்கமானது எதிர் முடுக்கம் என அழைக்கப்படுகிறது.

5. பேருந்தின் முடுக்கம் அதிகரித்தல் (சீரற்ற முடுக்கம்)

காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
வேகம் (மீ/வி)	0	2	8	18	32	50

வேகம் (மீ/வி)

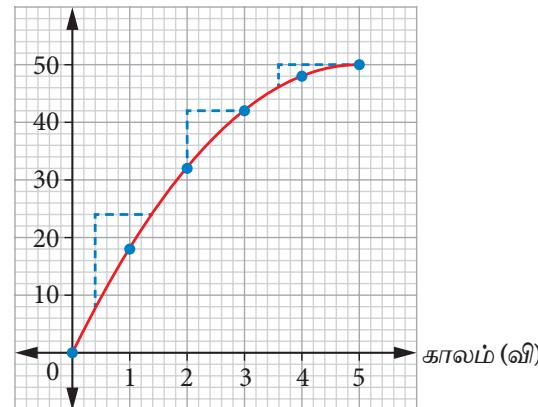


பேருந்தின் வேகமானது ஒவ்வொரு விநாடிக்கும் அதிகரித்துக் கொண்டு செல்கிறது. வரைபடத்தில், வளைவரையின் சாய்வானது நேர்குறி மதிப்பைக் கொண்டு அதிகரித்துக் கொண்டே செல்கிறது. எனவே, இதன் முடுக்கம் அதிகரிக்கிறது.

6. பேருந்தின் முடுக்கம் குறைதல் (சீரற்ற முடுக்கம்)

காலம் (வி)	0	1	2	3	4	5
வேகம் (மீ/வி)	0	18	32	42	48	50

வேகம் (மீ/வி)

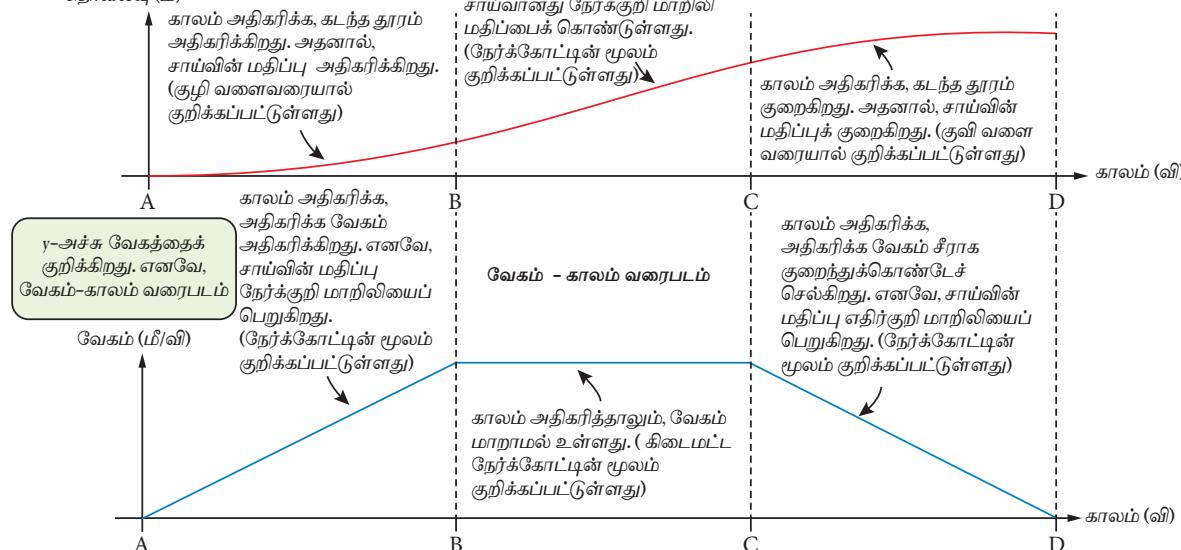


பேருந்தின் வேகமானது காலத்தினைப் பொருத்து சீரற்ற முறையில் குறைந்து கொண்டு செல்வதாகக் கருதுவோம். வரைபடத்தில், வளைவரையின் சாய்வானது நேர்குறி மதிப்பைக் கொண்டு குறைந்து கொண்டு செல்கிறது. எனவே இதன் முடுக்கத்தின் மதிப்பும் குறைந்து கொண்டு செல்கிறது.

A யிலிருந்து B க்கு	B யிலிருந்து C க்கு	C யிலிருந்து D க்கு
மகிழுந்து, ஓய்வு நிலையிலிருந்து சீராக முடுக்கமடைகிறது.	மகிழுந்து மாறாத வேகத்தில் செல்கிறது	மகிழுந்து சீராக எதிர்முடுக்கமடைகிறது.

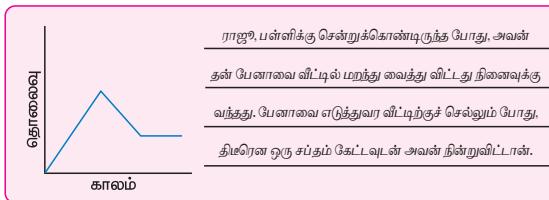
y-அச்சு தொலைவினைக் குறிக்கிறது.
எனவே, இது தொலைவு-காலம் வரைபடம்

தொலைவு (மீ)

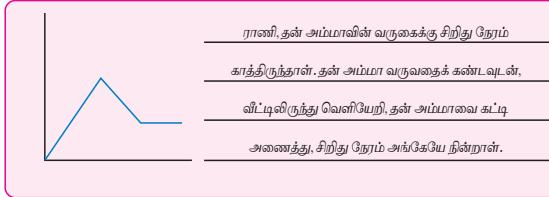




வரைபடக்கதை



கொடுக்கப்பட்டக் கதைக்கு ஒரு வரைபடம் வரைக.



கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரைபடத்திற்கு ஏற்ற, ஒரு கதையை கற்பனைச் செய்து எழுதுக.



ஒப்பீடு – தொலைவு –காலம் வரைபடம் மற்றும் வேகம் – காலம் வரைபடம்

தொலைவு –காலம் வரைபடமும் வேகம் –காலம் வரைபடமும் ஒன்றுபோல் காணப்பட்டாலும் அவை நமக்குப் பொருளின் பயணம் பற்றிய வெவ்வேறு தகவல்களை அளிக்கின்றன. தொலைவினையும் வேகத்தினையும் y அச்சில் பிரதியிட்டு இதனை ஒப்பீடு செய்து காண்போம்.

ஒரு பேருந்தானது A என்ற இடத்திலிருந்து D என்ற இடத்தினை நோக்கிச் செய்த பயணமானது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

A யிலிருந்து B வரை பேருந்தானது அமைதி நிலையில் இருந்து முடுக்கம் அடைகிறது

B யிலிருந்து C வரை பேருந்தானது மாறாத திசைவேகத்துடன் பயணம் செய்கிறது.

C யிலிருந்து D வரை பேருந்தின் முடுக்கமானது குறைந்து கொண்டே வந்து ஓய்வு நிலையை நோக்கிச் செல்கிறது.

தொலைவு –காலம் வரைபடம்

தொலைவு (மீட்டர்)

தொலைவானது காலத்தினைப் பொருத்து அதிகரிக்கிறது. இது அதிகரிப்பு அளவும்

அதிகரித்துக் கொண்டு செல்கிறது. எனவே இதன் சாய்வானது அதிகரிக்கிறது. இது குழிந்த கோட்டினால் குறிக்கப்படுகிறது.

தொலைவானது காலத்தினைப் பொருத்து சீராக அதிகரித்துக் கொண்டு செல்கிறது. எனவே இதன் சாய்வானது நேர்க்குறி மாறாத பெறுகிறது. இது நேர்க்கோட்டினால் குறிக்கப்படுகிறது.

தொலைவானது அதிகரித்துக் கொண்டு செல்கிறது. ஆனால் காலத்தினைப் பொருத்து அதிகரிக்கும் அளவானது குறைந்து கொண்டு செல்கிறது. (இது குவிந்த கோட்டினால் குறிக்கப்படுகிறது)

வேகம் – காலம் வரைபடம்

வேகம் (மீ./வி.)

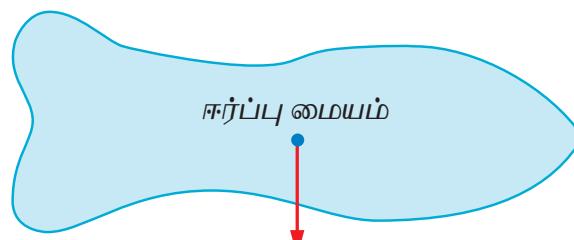
வேகமானது காலத்தினைப் பொருத்து சீராக அதிகரித்துக் கொண்டு செல்கிறது. எனவே இதன் சாய்வானது நேர்க்குறி மாறாத மதிப்பைக் கொண்டுள்ளது. இது நேர்க்கோட்டினால் குறிக்கப்படும்.

வேகம் மாறிலியாக உள்ளது. எனவே வரைபடத்தின் கோடானது படுக்கைகோடாக உள்ளது.

வேகமானது சீராகக் குறைந்து கொண்டு வருகிறது. எனவே இதன் சாய்வானது எதிர்குறி மதிப்பைக் கொண்டுள்ளது. வரைபடமானது நேர்க்கோட்டினால் குறிக்கப்படுகிறது.

2.8 ஈர்ப்பு மையம் மற்றும் சமநிலை

2.8.1 ஈர்ப்பு மையம்



புவியின் ஈர்ப்பு (எடை) விசை, பொருளின் ஈர்ப்பு மையம் வழியேசி செயல்படுகிறது.

ஓர் அட்டையினை உங்களது விரல்நுணியில் நிலையாக நிறுத்துவதற்கு முயற்சி செய்யவும்.



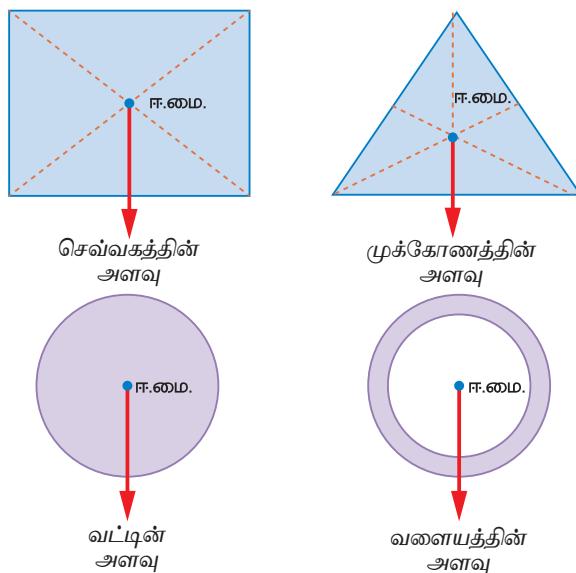
81464 K

இம்முயற்சியில் நீங்கள் என்ன உணர்கிறீர்கள்? ஒர் இடத்தில் மட்டுமே அட்டையானது நிலையாக நிற்கிறது வேறு எந்த இடத்திலும் நிறுத்துவதற்கு முயற்சி செய்யும்போதும் அட்டையானது நிலையாக நிற்கவில்லை என்பதனையும் உணர்கிறோம். அட்டையானது எந்த இடத்தில் நிலையாக நிற்கிறதோ அப்புள்ளியினை நாம் அட்டையின் ஈர்ப்பு மையம் என்கிறோம்.

�ர்ப்பு மையம் – எப்புள்ளியில் ஒரு பொருளின் எடை முழுவதும் செயல்படுவது போல் தோன்றுகிறதோ அப்புள்ளியே அப்பொருளின் ஈர்ப்பு மையம் எனப்படும்.

ஒரு பொருளின் ஈர்ப்பு மையத்தினை நாம் எவ்வாறு காணலாம்?

ஓழுங்கான வடிவம் கொண்ட பொருள்களின் ஈர்ப்பு மையம்

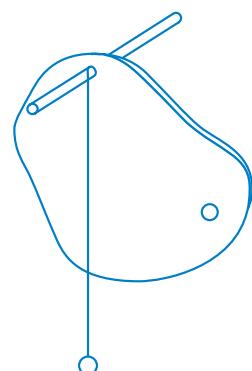


ஓழுங்கான வடிவம் கொண்ட பொருள்களின் ஈர்ப்பு மையமானது பொதுவாக அதன் வடிவியல் மையத்தில் அமைகிறது.

சில ஓழுங்கான வடிவம் கொண்ட பொருள்களின் ஈர்ப்பு மையமானது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஓழுங்கற்ற வடிவம் கொண்ட பொருள்களின் ஈர்ப்பு மையத்தினை எவ்வாறு காணலாம்?

தேவையான பொருள்கள்: ஓழுங்கற்ற வடிவமுடைய அட்டை, நூல், ஊசல் குண்டு, தாங்கி. ஓழுங்கற்ற வடிவமுடைய அட்டையில் மூன்று துளைகளை இடவும். படத்தில் காட்டியவாறு ஒரு துளையினைத் தாங்கியில் பொருத்தி அட்டையினைத் தொங்கவிடவும்.



தாங்கியில் இருந்து அட்டையின் மேல்புறமாக அமையுமாறு குண்டுநூலினை தொங்கவிடவும்.

அட்டையின் மேல் குண்டுநூலின் நிலையினை ஒரு கோடாக வரைந்துகொள்ளவும்

மேற்கூறியவாறுமற்ற இரு துளைகளையும் தாங்கியில் இருந்து தொங்கவிட்டுக் கோடுகள் வரைந்து கொள்ளவும்.

மூன்றுகோடுகளும் வெட்டும் புள்ளியின் நிலையினை X எனக் குறித்துக்கொள்ளவும்.

X என்ற புள்ளியே ஓழுங்கற்ற வடிவமுடைய அட்டையின் ஈர்ப்பு மையம் ஆகும்.

மீட்டர் அளவுகோவின் ஈர்ப்புமையம்

அளவுகோலானது ஒரு தாங்கியின்மீது அதன் ஈர்ப்புமையத்தில் நிறுத்தப்படும் போது சமநிலையில் நிற்கிறது.

ஓழுங்கான வடிவமுடைய பொருளான அளவுகோல் போன்ற பொருள்களுக்கு அதன் வடிவியல் மையமே ஈர்ப்பு மையம் ஆகும்.



ஈர்ப்புமையம் தவிர வேறு புள்ளியில் தாங்கியின் மீது வைக்கப்படும்போது அளவுகோலானது கவிழ்ந்து விடுகிறது.

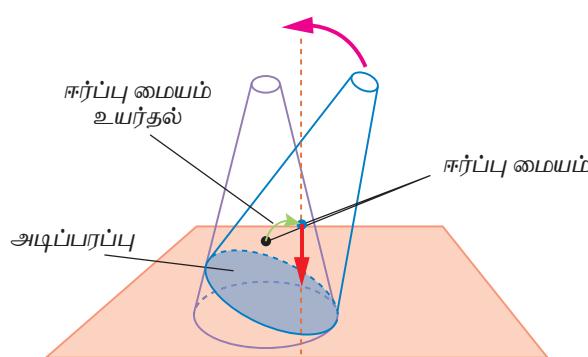
2.9 சமநிலை

இரு பொருளின் ஆரம்பநிலையினைத் தக்கவைத்துக்கொள்ளும் திறனே அப்பொருளின் சமநிலை எனப்படும்.

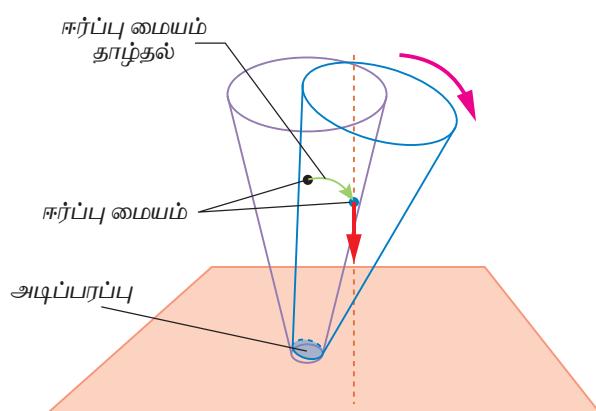
சமநிலை மூன்று வகைப்படும்.

1. உறுதிச்சமநிலை,
2. உறுதியற்ற சமநிலை,
3. நடுநிலை சமநிலை

உறுதிச் சமநிலை : கூம்பானது மிகஅதிகக் கோணத்திற்குச் சாய்க்கப்பட்டுப் பின்னர் விடப்பட்டாலும் கவிழ்ந்துவிடாமல் மீண்டும் பழையநிலையை அடையும்.

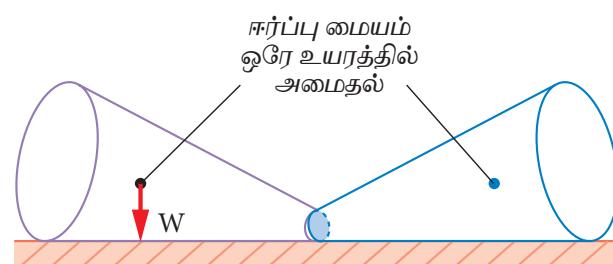


கூம்பு சாய்க்கப்படும்போது அதன் ஈர்ப்பு மையம் உயர்கிறது. ஈர்ப்பு மையத்தின் வழியாக வரையப்படும் செங்குத்துக்கோடானது சாய்க்கப்பட்ட நிலையிலும் அதன் அடிப்பரப்பிற்கு உள்ளேயே விழுகிறது. எனவே அதனால் மீண்டும் தனது பழைய நிலையை அடையமுடிகிறது.



உறுதியற்ற சமநிலை : கூம்பானது சிறிது சாய்க்கப்பட்டாலும் கவிழ்ந்துவிடும். கூம்பினைச் சாய்க்கும்போது ஈர்ப்புமையம் அதன் நிலையிலிருந்து உயர்கிறது. ஈர்ப்புமையம் வழியாக வரையப்படும் செங்குத்துக்கோடானது அதன் அடிப்பரப்பிற்கு வள்ளுகேள்வியே விழுகிறது. எனவே கூம்பானது கீழே கவிழ்கிறது.

நடுநிலை சமநிலை : கூம்பானது உருள்கிறது. ஆனால் அது கீழே கவிழ்க்கப்படுவதில்லை.



கூம்பினை நகர்த்தும்போது அதன் ஈர்ப்புமையத்தின் உயரம் மாறுவதில்லை. கூம்பினை எவ்வாறு நகர்த்தினாலும் அதே நிலையிலேயே நீடித்து இருக்கிறது.

சமநிலைக்கான நிபந்தனைகள்

- இரு பொருளின் சமநிலையை அதிகரிக்க
- ❖ அதன் ஈர்ப்பு மையம் குறைந்த உயரத்தில் அமைக்கப்பட வேண்டும்.
 - ❖ பொருளின் அடிப்பரப்பினை அதிகரிக்க வேண்டும்.

�ர்ப்புமையம் அடிப்பரப்பின் முனையில் அமைகிறது. பெட்டியானது கீழே கவிழக்கூடிய நிலையில் காணப்படுகிறது. ஈர்ப்பு மையம் பொருளின் அடிப்பரப்பினுள் அமைகிறது

கனமான அடிப்பகுதியானது அதன் ஈர்ப்பு மையத்தின் உயரத்தினைக் குறைக்கிறது. எனவே பெட்டியானது கீழே கவிழாது.

�ர்ப்பு மையம் பொருளின் அடிப்பரப்பினுள் அமைகிறது. அகலமான அடிப்பரப்பானது பெட்டியைக் கவிழப்பதைக் கடினமாக்குகிறது.



தஞ்சாவூர் பொம்மை

இது தஞ்சாவூரில் களிமண்ணால் செய்யப்படும் பழமைவாய்ந்த பாரம்பரிய பொம்மையாகும். பொம்மையின் ஈர்ப்பு மையமும் அதன் மொத்த எடையும் பொம்மையின் மிகக் கீழான அடிப்பகுதியில் அமையுமாறு செய்யப்படுகிறது. இதன் காரணமாகப் பொம்மையானது மிக மெல்லிய அலைவுடன் நடனம் போன்ற தொடர்ச்சியான இயக்கத்தினைத் தோற்றுவிக்கிறது.

ஈர்ப்பு மையத்தின் நடைமுறை பயன்பாடுகள்
மேசை விளக்குகள், காற்றாடிகள் போன்றவற்றின் சமநிலையை அதிகரிப்பதற்காக அவற்றின் அடிப்பரப்பானது அகலமானதாகத் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

சொகுசு பேருந்துகளின் மேற்பகுதியில் அல்லாமல் அடிப்பகுதியில் பொருள்கள் வைப்பு அறை அமைக்கப்படுகின்றன. இதன் மூலம் பேருந்தின் ஈர்ப்பு மையத்தின் உயரத்தினைக் குறைத்து அதன் சமநிலையை அதிகரிக்கலாம்.

இரண்டு அடுக்கு பேருந்துகளில் எவ்வளவு கூட்ட நெரிசல் இருக்கும்போதிலும் இரண்டாவது அடுக்கில் அனுமதிக்கப்பட்ட பயணிகளின் எண்ணிக்கையைத் தவிரக் கூடுதல் பயணிகள் அனுமதிக்கப்படுவதில்லை.

பந்தயக் கார்கள் உயரம் குறைவாகவும் அகலமானதாகவும் தயாரிக்கப்படுவதால் அதன் சமநிலை அதிகரிக்கப்படுகிறது.

2.10 இன்றைய அறிவியல்

பொதுவான வேகங்கள்

- ❖ ஆமை 0.1 மீ / வி
- ❖ மனிதர்களின் நடையின் வேகம் 1.4 மீ / வி
- ❖ விழும் மழைத்துளியின் வேகம் 9–10 மீ / வி
- ❖ ஓடும் பூனையின் வேகம் 14 மீ / வி
- ❖ சைக்கிளின் வேகம் 20 – 25 கி.மீ / மணி
- ❖ சிறுத்தை ஓடும் வேகம் 31 மீ / வி
- ❖ வேகம் பந்து வீச்சாளர்கள் பந்தினை ஏறியும் வேகம் 90–100 மைல் / மணி
- ❖ பயணிகள் விமானத்தின் வேகம் 180 மீ / வி
- ❖ ராக்கெட்டின் வேகம் 5200 மீ / வி

நினைவில் கொள்க

- ❖ தொலைவு – ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குப் பொருள் கடந்துவந்த மொத்தப் பாதை தொலைவு எனப்படும்.
- ❖ இடப்பெயர்ச்சி – ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு இடையே உள்ள மிகக்குறைந்த நேர்க்கோட்டு பாதை இடப்பெயர்ச்சி எனப்படும்.
- ❖ இடப்பெயர்ச்சி மாறும் வீதம் திசைவேகம் எனப்படும். திசைவேகத்தின் SI அலகு மீட்டர் / விநாடி (மீ/வி) ஆகும்.
- ❖ திசைவேகம் மாறும் வீதம் முடுக்கம் எனப்படும். முடுக்கத்தின் SI அலகு மீ / வி²
- ❖ ஈர்ப்பு மையம் – எப்பள்ளியில் ஒரு பொருளின் எடை முழுவதும் செயல்படுவதுபோல் தோன்றுகிறதோ அப்பள்ளியே அப்பொருளின் ஈர்ப்பு மையம் எனப்படும்.
- ❖ ஒழுங்கான வடிவம் கொண்ட பொருள்களின் ஈர்ப்பு மையமானது பொதுவாக அதன் வடிவியல் மையத்தில் அமைகிறது.
- ❖ ஒரு பொருளின் ஆரம்ப நிலையினைத் தக்கவைத்துக்கொள்ளும் திறனே அப்பொருளின் சமநிலை எனப்படும்,
- ❖ சமநிலை மூன்று வகைப்படும்.
1. உறுதிச்சமநிலை 2. உறுதியற்ற சமநிலை 3. நடுநிலை சமநிலை



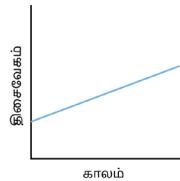
மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

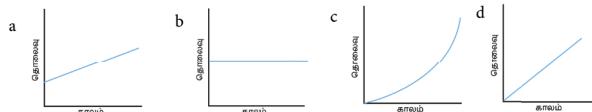
1. ஒரு பொருளானது
r ஆறும் கொண்ட
வட்டப்பாதையில்
இயங்குகிறது. பாதி
வட்டம் கடந்தபின்
அப்பொருளின்
இடப்பெயர்ச்சி
அ. சுழி ஆ r
இ 2 r ஈ r / 2



2. கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் திசைவேகம் காலம் வரைபடத்திலிருந்து அப்பொருளானது
அ. சீரான இயக்கத்தில் உள்ளது.
ஆ. ஓய்வு நிலையில் உள்ளது.
இ. சீர்று இயக்கத்தில் உள்ளது.
ஈ. சீரான முடுக்கத்தில் பொருள் இயங்குகிறது.



3. கீழே உள்ள படங்களில் எப்படமானது இயங்கும் பொருளின் சீரான இயக்கத்தினைக் குறிக்கிறது.



4. ஒரு சிறுவன் குடை இராட்டினத்தில் 10 மீ / வி என்ற மாறாத வேகத்தில் சுற்றி வருகிறான். இக்கூற்றிலிருந்து நாம் அறிவது
அ. சிறுவன் ஓய்வு நிலையில் உள்ளான்.
ஆ. சிறுவனின் இயக்கம் முடுக்கப்படாத இயக்கமாகும்.
இ. சிறுவனின் இயக்கம் முடுக்கப்பட்ட இயக்கமாகும்.

ஈ. சிறுவன் மாறாத திசைவேகத்தில் இயங்குகிறான்.

5. ஒரு பொருளின் சமநிலையை அதிகரிக்கப் பின்வருவனவற்றுள் எம்முறையினைப் பின்பற்றலாம்.
அ. ஈர்ப்பு மையத்தின் உயரத்தினைக் குறைத்தல்.
ஆ. ஈர்ப்பு மையத்தின் உயரத்தினை அதிகரித்தல்.
இ. பொருளின் உயரத்தினை அதிகரித்தல்
ஈ. பொருளின் அடிப்பரப்பின் அகலத்தினைக் குறைத்தல்.

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. இரு இடங்களுக்கு இடையே உள்ள மிகக் குறைந்த நேர்கோட்டுப் பாதை _____ எனப்படும்.
2. திசைவேகம் மாறும் வீதம் _____ ஆகும்.
3. ஒரு பொருளின் திசைவேகமானது காலத்தினைப் பொருத்து அதிகரித்தால் அப்பொருள் முடுக்கத்தினைப் பெற்று இருக்கிறது என்கிறோம்
4. வேகம்-காலம் வரைபடத்தின் சாய்வு _____ மதிப்பினைத் தருகிறது.
5. _____ சமநிலையில் ஈர்ப்பு மையத்தின் நிலை மாறுவதில்லை.

III. பொருத்துக:

1.	இடப்பெயர்ச்சி	நாட்
2.	வெற்றிடத்தில் ஒளியின் திசைவேகம்	வடிவியல் மையம்
3	கப்பலின் வேகம்	மீட்டர்
4.	ஓழுங்கான பொருள்களின் ஈர்ப்புமையம்	அகலமான அடிப்பரப்
5.	சமநிலை	சீரான திசைவேகம்

IV. ஒப்புமை தருக

1. திசைவேகம் : மீட்டர் / விநாடி :: முடுக்கம் :



2. அளவுகோலின் நீளம் :: மீட்டர் : வானுர்தியின் வேகம் _____.

3. இடப்பெயர்ச்சி / காலம் : திசைவேகம் ::

தொலைவு / காலம் : _____

V. பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புக.

வரிசை எண்	முதல் நகர்வு	இரண்டாம் நகர்வு	தொலைவு (m)	இடப்பெயர்ச்சி
1	நகர்வு 4 மீட்டர் கிழக்கு	நகர்வு 2 மீட்டர் மேற்கு	6	2மீட்டர் கிழக்கு
2	நகர்வு 4 மீட்டர் வடக்கு	நகர்வு 2 மீட்டர் தேற்கு		
3	நகர்வு 2 மீட்டர் கிழக்கு	நகர்வு 4 மீட்டர் மேற்கு		
4	நகர்வு 5 மீட்டர் கிழக்கு	நகர்வு 5 மீட்டர் மேற்கு		
5	நகர்வு 2 மீட்டர் தேற்கு	நகர்வு 2 மீட்டர் வடக்கு		
6	நகர்வு 10 மீட்டர் மேற்கு	நகர்வு 3 மீட்டர் கிழக்கு		

VI. மிகக் குறுகிய விடையளி

- ஓழுங்கான வடிவமுடைய பொருள்களின் ஈர்ப்பு மையம் எங்கு அமைந்துள்ளது ?
- அவள் மாறாத திசையில் மாறாத வேகத்தில் சென்று கொண்டிருக்கிறாள் – இவ்வாக்கியத்தினை இயக்கத்தின் வகைகளுடன் தொடர்புபடுத்தி மாற்றவும்.
- உனது நண்பன் பின்வரும் வாக்கியத்தினைக் கூறுகிறான் . – முடுக்கமானது ஒரு பொருளின் நிலை எவ்வளவு வேகத்தில் மாறுகிறது என்பதனைப் பற்றிய தகவலை நமக்கு அளிக்கிறது. இவ்வாக்கியத்தில் உள்ள பிழையினைக் கண்டறிந்து மாற்றுக.

VII. குறுகிய விடையளி

- பின்வரும் நிகழ்வுகளுக்குத் தொலைவு – காலம் வரைபடத்தினை வரையவும்.
அ. மாறாத திசைவேகத்தில் இயங்கும் பேருந்து.
ஆ. சாலையோரம் நிறுத்தப்பட்டிருக்கும் மகிழுந்து.
- வேகம் மற்றும் திசைவேகம் இவற்றுக்கிடையே உள்ள வேறுபாட்டினைக் கூறுக.

3. சீரான முடுக்கம் என்பது பற்றி நீவிர் கருதுவது யாது ?

4. ஈர்ப்பு மையம் என்றால் என்ன ?

VIII. விரிவான விடையளி

- சமநிலையின் வகைகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.
- ஓழுங்கற்ற ஒரு தகட்டின் ஈர்ப்பு மையத்தினைக் காணும் சோதனையை விவரி.

IX. கணக்கீடுக

- கீதா தனது வீட்டிலிருந்து பள்ளிக்கு மிதிவண்டியில் 15 நிமிடங்களில் சென்று அடைந்தாள். மிதிவண்டியின் வேகம் 2 மீ / வி எனில் அவளது வீட்டிற்கும் பள்ளிக்கும் உள்ள தொலைவினைக் காண்க.
- ஒரு மகிழுந்து அமைதி நிலையிலிருந்து 10 விநாடிகளில் 20 மீட்டர் / விநாடி என்ற வேகத்தில் பயணம் செய்யத் தொடங்குகிறது. மகிழுந்தின் முடுக்கம் யாது?
- ஒரு பேருந்தின் முடுக்கப்படும் வேகம் 1 மீ / வி² எனில் அப்பேருந்தானது 50 கிமீ / வி என்ற வேகத்தில் இருந்து 100 கிமீ / வி என்ற வேகத்தினை அடைய எடுத்துக் கொள்ளும் காலத்தினைக் கணக்கிடுக.

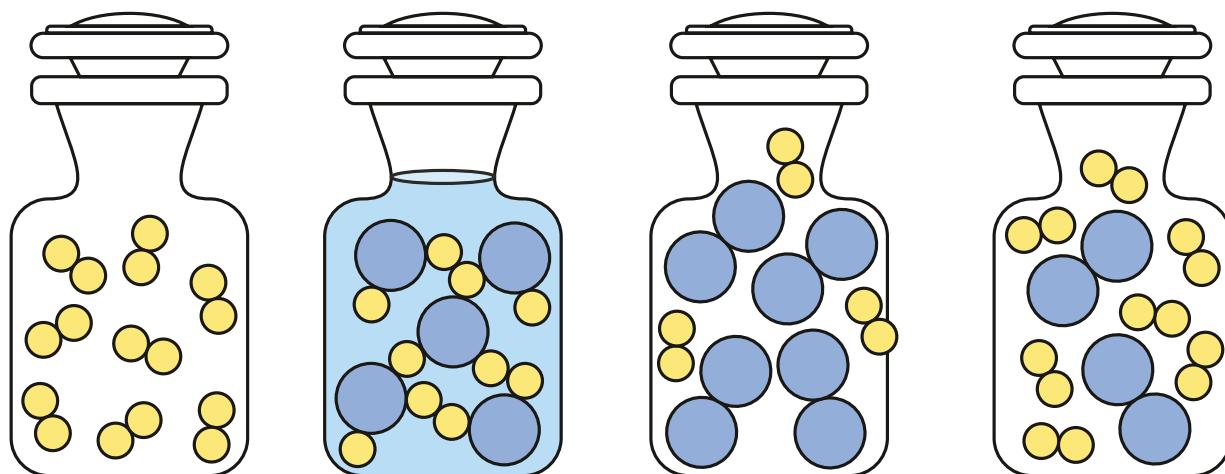


அலகு

3

நம்மைச் சுற்றியுள்ள
பருப்பொருள்கள்

தனிமங்கள், சேர்மங்கள் மற்றும் கலவைகள்



தனிமம்
(ஹெட்ரஜன்)

சேர்மம்
(நீர்)

கலவை
(ஹெட்ரஜன் மற்றும்
ஆக்சிஜன்)

கலவை
(ஹெட்ரஜன் மற்றும்
ஆக்சிஜன்)

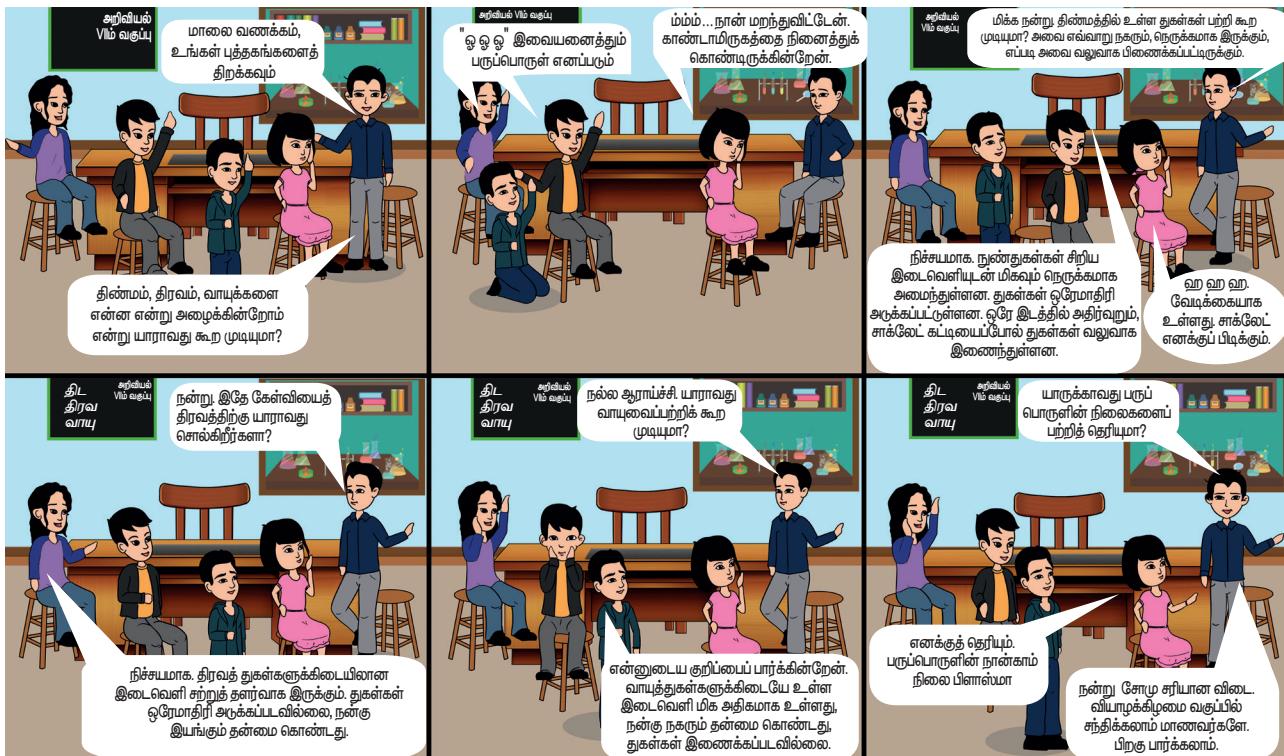
கற்றல் நோக்கங்கள்

- ❖ தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்களின் மூலக்கூறுகளைப் புரிந்து கொள்ளுதல்
- ❖ பொதுவான தனிமங்களின் குறியீடுகளை அறிந்து கொள்ளுதல்
- ❖ பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் தனிமங்களின் அணுக்கட்டு எண்ணைக் கணக்கிடுதல்
- ❖ இயற்கையில், மனித உடலில், காற்றில் உள்ள தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்களைப் பற்றி அறிதல்
- ❖ திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயுவில் ஏற்படும் வெப்ப விளைவுகளைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.





சிறு நினைவுட்டல்



நம்மைச்சுற்றி நாம் காணும் இடத்தை அடைத்துக் கொள்வதும், நிறை கொண்டதுமான ஒன்றையே பருப்பொருள் என அழைக்கிறோம். வெப்பம், ஒளி மற்றும் ஓலி போன்றவை நிறையைக் கொண்டிருக்கவில்லை. எனவே அவை பருப்பொருள்கள் இல்லை. பருப்பொருள்கள் எதனால் ஆக்கப்பட்டிருள்ளன என உங்களுக்குத் தெரியுமா? பருப்பொருள்கள் அனைத்தும் வெறும் கண்களால் பார்க்க இயலாத நுண் துகள்களால் ஆனவை என ஏற்கனவே நாம் படித்திருக்கின்றோம். இந்த நுண் துகள்களின் பண்புகள் பற்றி நாம் அறிந்து கொள்வோமா?

3.1. അഞ്ച്

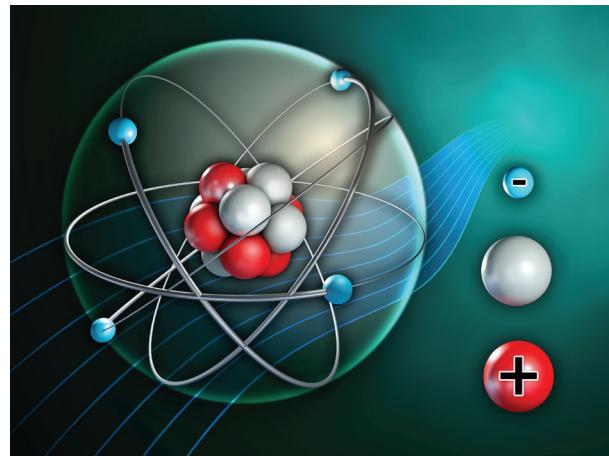
நாம் பயன்படுத்தக்கூடிய பென்சிலின்
 முனையான கிராபேட், கார்பன் என
 அழைக்கப்படும் தனிமத்தினால் ஆனது.
 இதனை நாம் மேவும் மேவும் சிரிய

துகள்களாக உடைத்துக் கொண்டு செல்ல இயலும். மிகச்சிறந்த கத்தியினை நாம் கொண்டிருந்தால் மேலும் மிக நுண்ணிய துகள்களாக உடைத்துக் கொண்டு செல்ல இயலும். இவ்வாறு உடைத்துக் கொண்டு செல்லும்போது ஒரு அளவிற்குப் பிறகு அந்நுண்ணிய துகள்கள் கார்பனின் பண்பினை வெளிப்படுத்தாது.

இரு தனிமத்தின் அனைத்துப்
பண்புகளையும் வெளிப்படுத்தக்கூடிய
அத்தனிமத்தின் மிக நுண்ணிய துகளே
அத்தனிமத்தின் அனைத்துப் பண்புகளையும் வெளிப்படுத்தக்கூடிய அத்தனிமத்தின் மிக நுண்ணிய துகளே அத்தனிமத்தின் அனைத்துப் பண்புகளையும் வெளிப்படுத்தக்கூடிய அத்தனிமத்தின் மிக நுண்ணிய துகளே

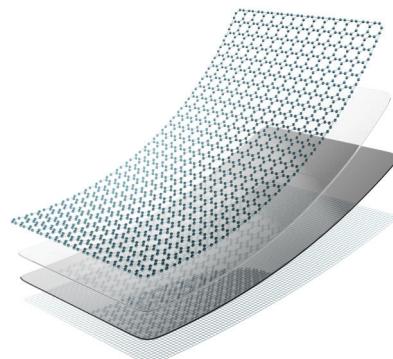
அனைத்துப் பருப்பொருள்களும் அணு என அழைக்கப்படும் மிக நூல்ளையிய துகள்களால் ஆனவை. நீர், அரிசி உட்பட நம்மைச் சுற்றி காணப்படும் அனைத்து பருப்பொருள்களும் அணுக்களால் ஆனவை.

அனு என்பது பருப்பொருளின் அடிப்படை அலகு ஆகும்.



அணுவின் அமைப்பு

மிகச் சிறந்த ஒளியியல் நுண்ணோக்கியினைக் கொண்டும் நம்மால் அணுக்களைக் காண இயலாது. இருந்தபோதிலும் நவீன கருவிகள் ஒரு பருப்பொருளின் மேற்பரப்பில் அணுக்கள் எவ்வாறு அமைந்திருக்கக்கூடியும் என நாம் கற்பனை செய்து பார்க்க உதவுகின்றன.



சிலிக்கானின் மேற்பகுதி

பேரண்டத்தில் முதன்மையாகக் காணப்படுவது வைஹ்ட்ரஜன் அணுவாகும். ஏறக்குறையப் பேரண்டத்தில் காணப்படும் அணுக்களில் 74% வைஹ்ட்ரஜன் அணுக்களாகும். இருந்தபோதிலும் பூழியில் இரும்பு, ஆக்சிஜன், மற்றும் சிலிக்கான் போன்றவை முக்கியஅணுக்களாகக் காணப்படுகின்றன.

3.2 மூலக்கூறுகள்

இரு அணுவானது மற்றொரு அணு அல்லது அணுக்களுடன் இணைந்து உருவாக்கும் கூட்டுப் பொருள் மூலக்கூறு என அழைக்கப்படுகிறது. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அணுக்களின் வேதிபிணைப்பினால் மூலக்கூறு உருவாகிறது.

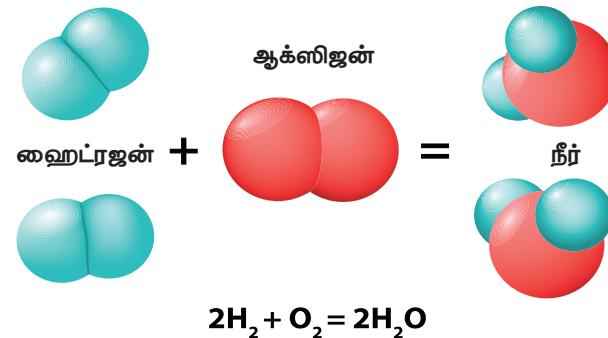
நாம் சுவாசிக்கும் காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜன் வாயுவானது இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்களின் வேதி பிணைப்பினால் உருவாகிறது.



மூன்று ஆக்சிஜன் அணுக்களின் வேதி பிணைப்பினால் ஓசோன் உருவாக்கப்படுகிறது.



நீர் (H_2O) மூலக்கூறானது ஒரு ஆக்சிஜன் (O) அணு மற்றும் இரண்டு வைஹ்ட்ரஜன் (H_2) அணுக்கள் இணைப்பினால் உருவாகிறது.



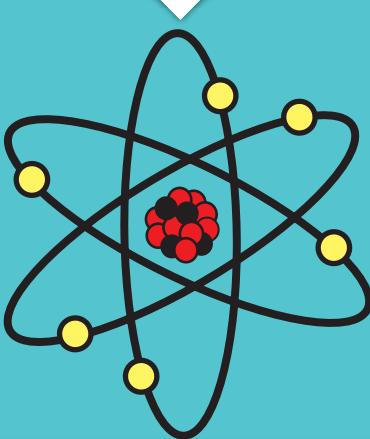
ஒரே வகையான அணுக்கள் இணைந்தோ அல்லது பல்வேறு வகையான அணுக்கள் இணைந்தோ மூலக்கூறுகள் உருவாகின்றன.



பொருளின் கட்டமைப்பு

அணு

அணு தனிமத்தின் மிகச் சிறியதுகள்



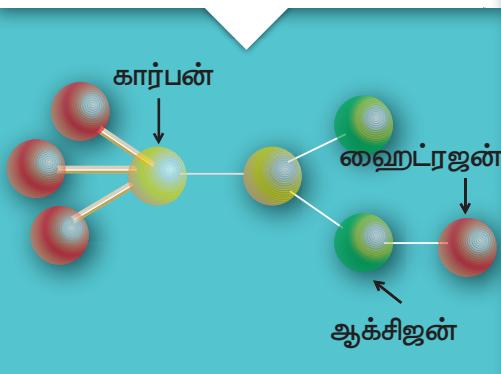
தனிமம்

பிரிக்க இயலாத எனிய வேதிப்பொருள்



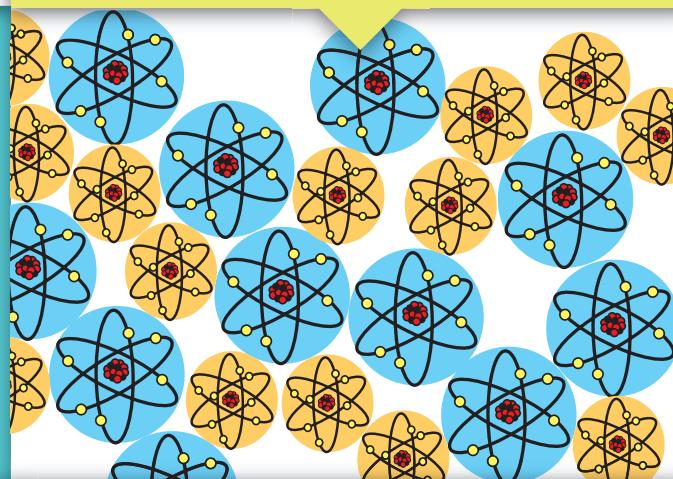
வேதியியல் வாய்ப்பாடு

சேர்மத்திள் உள்ள தனிமங்களில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையை குறிக்கிறது



மூலக்கூறு

மூலக்கூறுகள் அணுக்களால் ஆக்கப்பட்டவை



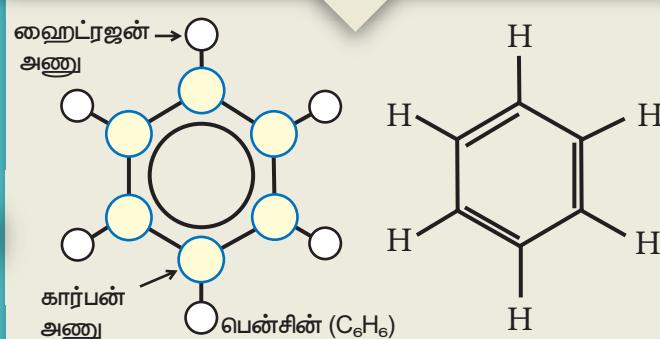
சேர்மம்

இரண்டு அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட தனிமங்களால் பிணைக்கப்பட்ட வேதிப்பொருள்



வேதிக் குறியீடு

வேதித் தனிமத்தின் அமைப்பை குறிக்கும் எனியக் குறியீடு





மூலக்கூறுகளை நாம் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

இரண்டு ஒரு அனுவைக் கொண்ட மூலக்கூறுகள் ஓரணு மூலக்கூறுகள் எனப்படும். (மந்த வாய்க்கள்)

இரண்டு அனுக்களைக் கொண்ட மூலக்கூறுகள் ஸரணு மூலக்கூறுகள் எனப்படும். (ஆக்சிஜன், நெட்ரிக் ஆக்ஷைடு மற்றும் ஹெட்ரஜன்)

மூன்று அனுக்களைக் கொண்ட மூலக்கூறுகள் மூவணு மூலக்கூறுகள் எனப்படும். (ஐசோன், சல்பர் டை ஆக்ஷைடு, கார்பன்-டை-ஆக்ஷைடு)

மூன்றுக்கும் மேற்பட்ட அனுக்களைக் கொண்ட மூலக்கூறுகள் பல அனு மூலக்கூறுகள் எனப்படும். (பாஸ்பேட், சல்பர்)

தனிமத்தின் மூலக்கூறுகள்

வேதி பினைப்பினால் பினைக்கப்பட்ட குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான ஒரே வகையான அனுக்களைத் தனிமத்தின் மூலக்கூறுகள் கொண்டுள்ளன.

இரண்டு அனுக்களைக் கொண்ட ஒரே வகையான தனிமத்தினால் ஆன சில வாய்க்கள் கீழே அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

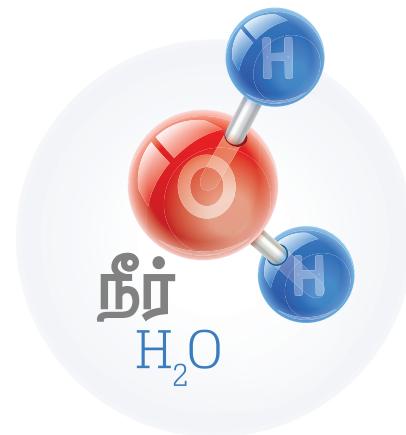
சில தனிமத்தின் மூலக்கூறுகள்

மூலக்கூறுகள்	குளோரின் வாயு	ஆக்சிஜன் வாயு	நெட்ரஜன் வாயு
மூலக்கூறு வரைபடம்			
மூலக்கூறு மாதிரி (பந்து மற்றும் குச்சி)			

சேர்மங்களின் மூலக்கூறுகள்

வேதி பினைப்பினால் பினைக்கப்பட்ட குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான வேறுபட்ட அனுக்களைத் தனிமத்தின் மூலக்கூறுகள் கொண்டுள்ளன.

உதாரணமாக நீர் மூலக்கூறு மாதிரியைக் கருதுவோம்.



நீர் மூலக்கூறு மாதிரி

ஒவ்வொரு நீர் மூலக்கூறும் ஒரு ஆக்சிஜன் அனுவினையும், இரண்டு ஹெட்ரஜன் அனுக்களையும் கொண்டுள்ளன. ஆக்சிஜன் மற்றும் ஹெட்ரஜனின் இவ்விகிதமானது நீரானது திண்மம், நீர்மம் மற்றும் வாயு என எந்நிலையில் காணப்பட்டாலும் மாறாததாகக் காணப்படுகிறது. இத்தத்துவமானது அனைத்துச் சேர்மங்களின் மூலக்கூறுகளுக்கும் பொருந்துவதாக அமையும்.



சில சேர்மங்களின் மூலக்கூறுகள்

மூலக்கூறுகள்	கார்பன் டை ஆக்ஷைடு	அம்மோனியா	தைப்ரஜன் குளோரைடு
மூலக்கூறு வரைபடம்			
மூலக்கூறு மாதிரி (பந்து மற்றும் குச்சி)	 கார்பன் டை ஆக்ஷைடு மூலக்கூறு	 அம்மோனியா மூலக்கூறு	 தைப்ரஜன் மூலக்கூறு

பருப்பொருள்களின் வகைகள்

பருப்பொருள்களைத் தூய பொருள்கள் மற்றும் கலவைகள் என்று இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். மேலும் தூய பொருள்களைத் தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்கள் என்று பிரிக்கலாம்.

3.3 தனிமங்கள்

பருப்பொருளின் எளிமையான வடிவம் தனிமம் என அழைக்கப்படுகிறது. நம் அன்றாட வாழ்வில் நாம் அநேகத் தனிமங்களைப் பயன்படுத்துகிறோம். சாதாரண உப்பு சோடியம் மற்றும் குளோரின் என்ற இரு தனிமங்களைக் கொண்டுள்ளது. நீர் தைப்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் என்ற தனிமங்களைக் கொண்டுள்ளது. மெக்னீசியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் வெடி பொருள்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. விவசாயத்தில் சல்பர் உரங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. காலியம் அலைபேசி தயாரிப்பிலும் மற்றும் சிலிக்கன் கணினி சிப்டுகள் தயாரிப்பிலும் பயன்படுகின்றன.

இந்நாள் வரையிலும் 118 தனிமங்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் 94 தனிமங்கள் இயற்கையாகக் கிடைக்கின்றன. 24 தனிமங்கள் ஆய்வகங்களில் செயற்கையாகத் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

வயிற்றுப்போக்கு மருந்தில் பிஸ்மத்: பிஸ்மத் என்பது இயற்கையில் கிடைக்கக்கூடிய ஒரு தனிமம் ஆகும். இதை மற்ற தனிமங்களுடன் சேர்த்து வயிற்றுப்போக்கு சீகிச்சை மருந்தாகப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

தனிமங்களின் வகைப்பாடு

நாம் தனிமங்களை அவற்றின் வேதியியல் பண்புகளின் அடிப்படையில் உலோகம், அலோகம் மற்றும் உலோகப் போலிகள் என வகைப்படுத்துகிறோம்.



இராபர்ட் பாயில் என்ற விஞ்ஞானி முதன் முதலில் தனிமம் என்ற வார்த்தையைப் பயன்படுத்தினார். இவர் பொருளின் அடிப்படை இயல்பு மற்றும் வெற்றிடத்தின் தன்மை ஆகியவற்றின் ஆரம்பகால ஆதரவாளர் ஆவர். பாயில் விதியின் மூலம் இவர் நன்கு அறியப்பட்டவர்.





உலோகங்கள்

நாம் கருவிகள், பாத்திரங்கள் மற்றும் நகைகள் போன்றவற்றை வெள்ளி, காப்பர், இரும்பு, தங்கம், அலுமினியம் போன்ற பொருள்களி லிருந்து பெறுகிறோம். இப்பொருள்களை அடித்தல் அல்லது உருட்டுதல் போன்ற செயல்களின் மூலம் பல்வேறு வடிவங்களைப் பெறுகிறோம். இத்தகைய தகடாக மாற்றக்கூடிய பல்வேறு வடிவங்களைப் பெற்றத்தக்க வகையில் அமைந்துள்ள பொருள்கள் உலோகங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

பொதுவாக உலோகங்கள் கடினமானவை மற்றும் பளபளப்பானவை. விதிவிலக்காகச் சோடியம் மென்மையான உலோகம் ஆகும். பாதரசம் தவிர மற்ற அனைத்து உலோகங்களும் அறை வெப்பநிலையில் திண்ம நிலையில் காணப்படுகின்றன. இவற்றைக் கம்பியாக நீட்ட முடியும். இவை மின்னோட்டம் மற்றும் வெப்பத்தினை நன்கு கடத்தக்கூடிய கடத்திகளாகும். தாமிரம், காரீயம், டின், நிக்கல், இரும்பு, துத்தநாகம், தங்கம், மெக்னீசியம் மற்றும் கால்சியம் போன்றவை உலோகங்களுக்கான சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

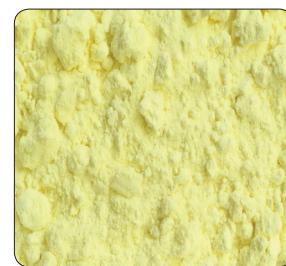
அலோகங்கள்



கார்பன்



பாஸ்பரஸ்



சல்பர்

பொதுவாக அலோகங்கள் பளபளப்பு தன்மையற்ற மற்றும் மிருதுவான தனிமங்கள் ஆகும். விதிவிலக்காகப் பூமியில் கிடைக்கக்கூடிய வைரம் கடினமான மற்றும் பளபளப்பான தனிமம் ஆகும். இவை திண்மம், நீர்மம் மற்றும் வாயு நிலையில் இருக்கின்றன. ஆக்சிஜன், தைஹ்ட்ரஜன் மற்றும் குளோரின் போன்றவை அறை வெப்பநிலையில் வாயு நிலையில் உள்ளன. கார்பன், அயோடின், சல்பர் மற்றும் பாஸ்பரஸ் போன்றவை அறை வெப்பநிலையில்



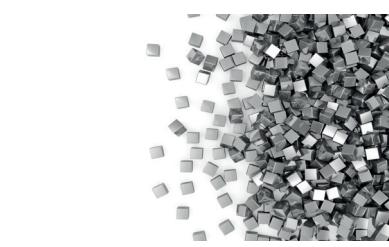
தாமிரம்



சயம்



இரும்பு



நிக்கல்



அலுமினியம்



துத்தநாகம்



உ_லோகங்கள் மற்றும் அலோகங்கள் – வேறுபாடுகள்	
உ_லோகங்கள்	அலோகங்கள்
உ_லோகங்கள் பளபளப்பான மேற்பரப்பைப் கொண்டவை	அலோகங்கள் பளபளப்புத் தன்மையற்றவை
இவை பொதுவாகக் கடினமானவை	இவை பொதுவாக மிருதுவானவை
அநேக உ_லோகங்கள் வளையக்கூடிய தன்மை கொண்டவை	அலோகங்கள் வளையும் தன்மையற்றவை
தகடாகவும், கம்பியாகவும் நீட்டலாம்	தகடாகவும், கம்பியாகவும் நீட்டி இயலாது
பெரும்பாலான உ_லோகங்கள் மின்சாரத்தை நன்கு கடத்தக்கூடியவை	அலோகங்கள் மின்சாரத்தை அரிதிற் கடத்தும் தன்மையுடையவை
வெப்பத்தை நன்கு கடத்தும்	வெப்பத்தை அரிதிற் கடத்தும்
உ_லோகங்களைத் தட்டும்போது ஓலியெழுப்பும். ஆகையால் மணிகள் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.	ஓலியெழுப்பும் தன்மையற்றது

திண்மநிலையில் காணப்படும் அலோகங்கள் ஆகும். அறைவெப்பநிலையில் திரவ நிலையில் காணப்படும் ஒரே அலோகம் புரோமின் ஆகும். அலோகங்கள் வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தைக் கடத்தாத அரிதிற் கடத்தியாகும். இருந்தபோதிலும் கார்பனின் புறவேற்றுமை வடிவமான கிராஃபெட் நன்கு மின்சாரத்தினைக் கடத்தக்கூடிய கடத்தியாகும்.

உ_லோகப்போலிகள்

உ_லோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் பண்புகளை வெளிப்படுத்தும் தனிமங்கள் உ_லோகப்போலி எனப்படும். சிலிக்கன், ஆர்சனிக், ஆன்டிமணி மற்றும் போரான் ஆகியவை உ_லோகப்போலிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.



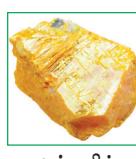
போரான் (B)



சிலிக்கான் (Si)



ஜெர்மனியம் (Ge)



ஆர்சனிக்



ஆன்டிமணி



டெலூரியம்

3.4 சேர்மங்கள்

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் வேதி பிணைப்பின் மூலம் இணைந்து கிடைக்கும் தூயபொருள் சேர்மம் ஆகும்.

சேர்மங்கள் அவை இணைந்து உருவான தனிமங்களின் பண்புகளில் இருந்து முற்றிலும் மாறுபட்ட பண்புகளை வெளிப்படுத்துகின்றன. உதாரணமாக, வைட்டிரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் என்ற தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் இணைந்து நீர் என்ற சேர்மத்தினை உருவாக்குகின்றன. எனினும் நீரானது, வைட்டிரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜனின் பண்புகளைக் கொண்டிருக்கவில்லை. உதாரணமாக அறை வெப்பநிலையில் நீரானது திரவ நிலையிலும் வைட்டிரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் வாயு நிலையிலும் காணப்படுகின்றன. மேலும், ஆக்சிஜன் எரிதலுக்குத் துணை புரிகிறது. ஆனால் நீர் ஒரு தீ அணைப்பானாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அதேபோல் சோடியம் மற்றும் குளோரின் என்ற இரு தனிமங்களின் சேர்மம் சாதாரண உப்பு (சோடியம் குளோரைடு) ஆகும். உப்பு நமது உணவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால் தனித்தனியாகச் சோடியம் மற்றும் குளோரின்



ஆகியவை நச்சத்தன்மை கொண்டவை மற்றும் நுகரும் தன்மையற்றவை.

சேர்மங்களின் பண்புகள்

தனிமங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் இணைந்து சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றன.

ஒரு சேர்மத்தின் பண்புகள் அதனை உருவாக்கிய தனிமங்களின் பண்புகளிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபடுகின்றன.

சேர்மங்களை இயற்பியல் முறையில் பிரிக்க இயலாது. ஏனெனில் இவற்றின் தனிமங்கள் வேதி பினைப்பில்

சேர்மங்களில் உள்ள தனிமங்கள்



சமையல் உப்பு



வெள்ளைச் சர்க்கரை



சுண்ணக்கட்டி



சோடியம் மற்றும் குளோரின்



கார்பன், வைற்றாஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன்



கால்சியம், கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன்

செயல்பாடு : 1

பின்வரும் அட்டவணையில் சேர்மங்களில் அடங்கியுள்ள தனிமங்களின் உறுப்புகளை எழுதவும்.

சேர்மங்கள்	தனிமங்களின் உறுப்புகள்
நீர்	
உப்பு (சோடியம் குளோரைடு)	
சோடியம் கார்பனேட்	
சமையல் சோடா (சோடியம் பைகார்பனேட்)	
வெள்ளைச் சர்க்கரை	
கால்சியம் ஆக்ஷைடு	
கால்சியம் வைற்றாக்ஷைடு	
சோடியம் வைற்றாக்ஷைடு	
பொட்டாசியம் வைற்றாக்ஷைடு	



பினைக்கப்பட்டுள்ளன. சோடியம் குளோரைடை வடிகட்டுதல் போன்ற இயற்பியல் முறையால் பிரிக்க இயலாது.

சேர்மங்களை வேதியியல் முறையில் மட்டுமே அதன் உறுப்புக் கூறுகளாகப் பிரிக்க இயலும்.

5. தனிமங்களின் குறியீடு

ஒரு தனிமத்தின் குறியீடு என்பது அத்தனிமத்தினைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடக்கூடிய முறையாகும். ஒவ்வொரு தனிமமும் தனிப்பட்ட குறியீட்டைக் கொண்டுள்ளது. இக்குறியீடு அத்தனிமத்தின் ஒரு அனுவினைக் குறிக்கிறது. இக்குறியீடுகள் பொதுவாக ஆங்கிலம் அல்லது இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டதாகும்.



இக்குறியீடுகள் International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) யினால் அங்கீரிக்கப்பட்டு உலகம் முழுவதும் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகிறது.

குறியீடுகளைத் தகுந்த முறையில் பயன்படுத்திய முதல் வேதியியல் அறிஞர் டால்டன் ஆவார். இவர் குறியீட்டைக் குறிக்கும் போது அத்தனிமத்தின் ஒரு அனுவினை மட்டும் குறிக்கக்கூடிய குறியீட்டினைப் பயன்படுத்தினார். பெர்சிலியஸ் தனிமங்களின் குறியீடுகளை அத்தனிமங்களின் பெயர்களில் உள்ள ஒன்று அல்லது இரண்டு எழுத்துகளைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கும் முறையைப் பரிந்துரைத்தார்.

தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்களுக்கிடையேயான வேறுபாடுகள்

தனிமங்கள்	சேர்மங்கள்
தனிமங்கள் பருப்பொருளின் எளிமையான வடிவமாகும்.	சேர்மங்கள் என்பது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் இணைவதின் மூலம் உருவாகும் ஒரு வேதியியல் பொருளாகும்.
தனிமங்கள் இணைந்து சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றன.	சேர்மங்களை தனிமங்களாகப் பிரிக்க இயலும்.
தனிமங்களில் அனுக்கள் அடிப்படைத் துகளாகும்.	சேர்மங்களில் மூலக்கூறு அடிப்படைத் துகளாகும்.

செயல்பாடு : 2

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் இடம் பெற்றுள்ள தனிமங்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் அவற்றின் பெயர்களைக் குறிப்பிடவும். சேர்மங்களின் எண்ணிக்கையைக் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் நிரப்பி அதன் பெயர்களை குறிப்பிடவும்.

வேதியியல் வாய்ப்பாடு	தனிமங்களின் எண்ணிக்கை	தனிமத்தின் பெயர்
H_2O		
NaCl		
$C_6H_{12}O_6$		
NaOH		



டால்டனால் முன்மொழியப்பட்ட சில தனிமங்களின் குறியீடுகள்

	சூரியன்		கார்பன்		ஆக்சிஜன்
	பாஸ்பரஸ்		கந்தகம்		இரும்பு
	செம்பு		ஈயம்		சீல்வர்
	தங்கம்		பிளாட்டினம்		பாதரசம்

தனிமங்களின் குறியீட்டை எழுதும்போது பின்வரும் விதிமுறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன.

- தனிமங்களின் குறியீடில் ஒன்று அல்லது இரண்டு எழுத்துகள் மட்டுமே இடம்பெற வேண்டும்
- பெரும்பாலான தனிமங்களின் குறியீடுகள் அவற்றின் ஆங்கிலப் பெயரின் முதல் எழுத்து கொண்டு குறிக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக ஆக்சிஜனின் குறியீடு O எனவும், சூரியனின் குறியீடு H எனவும் குறிக்கப்படுகின்றது.

ஆரம்பத்தில் தனிமங்களின் பெயர்கள் அத்தனிம் முதன்முதலில் கிடைத்த இடத்தின் பெயரால் அழைக்கப்பட்டன. உதாரணமாகத் தாமிரம் (Copper) சிப்ரஸ் என்ற பெயரில் இருந்து உருவாக்கப்பட்டது. சில தனிமங்களின் பெயர்கள் அத்தனிமத்தின் நிறங்களிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டன. உதாரணமாக, தங்கம் (Gold) மஞ்சள் எனப் பொருள்தரும் ஆங்கிலவார்த்தையிலிருந்து வருவிக்கப்பட்டது. தற்காலங்களில் IUPAC தனிமங்களுக்கான பெயர்களை அங்கீரிக்கிறது.பல தனிமங்களின் குறியீடுகள் அத்தனிமங்களின் ஆங்கிலப் பெயர்களின் எழுத்துகளில் ஒன்று அல்லது இரண்டு எழுத்துகள் இணைத்து உருவாக்கப்படுகின்றன. குறியீடின் முதல் எழுத்தானது எப்போது ஆங்கிலப் பெரிய எழுத்தினாலும் இரண்டாவது எழுத்தானது ஆங்கிலச் சிறிய எழுத்தினாலும் எழுதப்பட வேண்டும்.

ஒற்றை எழுத்துகளில் குறிப்பிடப்படுகின்ற சில தனிமங்களின் குறியீடுகள்

தனிமம்	குறியீடு	தனிமம்	குறியீடு
சூரியன்	H	பாஸ்பரஸ்	P
ஃபுளரின்	F	சல்பர்	S
ஆக்சிஜன்	O	பொட்டாசியம்	K
கார்பன்	C	யுரேனியம்	U

- ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் ஒரே எழுத்தில் ஆரம்பிக்கும்போது அத்தனிமத்தின் முதல் இரண்டு எழுத்துகளைக் குறியீடாக எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். அவ்வாறு எழுதும்போது முதல் எழுத்தைப் பெரிய எழுத்திலும், இரண்டாவது எழுத்தைச் சிறிய எழுத்திலும் எழுத வேண்டும். உதாரணமாக சூரியன் மற்றும்

ஹீலியம் என்ற இரண்டு தனிமங்களின் முதல் எழுத்தும் Hல் தொடங்குவதால், சூரியனை H எனவும் ஹீலியத்தை He எனவும் குறிக்கிறோம். அதேபோல் கார்பனின் குறியீடு C, கால்சியம், குளோரின், குரோமியத்தின் குறியீடுகள் முறையே Ca, Cl, Cr என்று குறிக்கப்படுகின்றன.



இரண்டு எழுத்துகளால் குறிப்பிடப்படும் சில தனிமங்களின் குறியீடுகள்

தனிமம்	குறியீடு	தனிமம்	குறியீடு
அலுமினியம்	Al	குரோமியம்	Cr
ஆர்கான்	Ar	கோபால்ட்	Co
ஆர்சனிக்	As	ஹெலியம்	He
பேரியம்	Ba	மக்னீசியம்	Mg
நிக்கல்	Ni	கால்சியம்	Ca
புரோமின்	Br	குளோரின்	Cl

- சில தனிமங்களின் குறியீடுகள் அவற்றின் லத்தீன் பெயர்களிலிருந்து பெறப்பட்டனவை. உதாரணமாக, தங்கத்தின் குறியீடு As என்பது அதன் லத்தீன் பெயரான 'ஆரும்' என்பதிலிருந்தும், தாமிரத்தின் குறியீடு Cu அதன் இலத்தீன் பெயரான 'குப்ரம்' என்பதிலிருந்தும் பெறப்பட்டது ஆகும்.

தனிமம்	இலத்தீன் பெயர்	குறியீடு
காப்பர்	Cuprum	Cu
காரியம்	Plumbum	Pb
பொட்டாசியம்	Kalium	K
இரும்பு	Ferrum	Fe
மெர்குரி	Hydrargyrum	Hg
சோடியம்	Natrium	Na

செயல்பாடு : 3

கீழ்க்கண்ட தனிமங்களின் குறியீடுகளை எழுதவும்.

தனிமம்	குறியீடு	தனிமம்	குறியீடு
தங்கம்		அலுமினியம்	
வெள்ளி		கால்சியம்	
தாமிரம்		பாஸ்பரஸ்	
இரும்பு		மக்னீசியம்	
நெட்ரஜன்		பொட்டாசியம்	
ஆக்சிஜன்		சோடியம்	

ஆகும். இதன் பொருள் நீர் மூலக்கூறில் இரண்டு வைட்டிரஜன் அணுவும், ஒரு ஆக்ஸிஜன் அணுவும் உள்ளன என்பதாகும். வேதியியல் வாய்ப்பாடு என்பது தனிமம் அல்லது சேர்மத்தினைக் குறிக்கக்கூடிய குறியீட்டு முறையாகும். இது ஒரு தனிமத்தில் உள்ள மூலக்கூறுகள் மற்றும் அணுக்களின் எண்ணிக்கை பற்றிய தகவல்களை வழங்குகிறது. சமையல் உப்பின் வேதிவாய்ப்பாடான NaCl ல் தனிமங்களின் பெயர்கள் மற்றும் எண்ணிக்கையை உங்களால் யூகிக்க முடிகிறதா?

வேதியியல் வாய்ப்பாடு என்பது அணுக்களின் வகைகளையும், ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையும் நமக்குத் தெரிவிக்கிறது.

தன்னீர்
 H_2O

H குறியீட்டின் அருகிலுள்ள சிறிய எண் கீழ்க்கு குறியீடு என அழைக்கப்படுகிறது. இது அத்தனிமத்தின் மூலக்கூறுக்குள் இருக்கும் அணுவின் எண்ணிக்கையை நமக்குச் சொல்கிறது. எனவே, நீர் மூலக்கூறில் 2 வைட்டிரஜன் அணுக்கள் உள்ளன.

6. வேதியியல் வாய்ப்பாடு

நாம் நீரினை H_2O என்று எழுதுகின்றோம். இது நீர் மூலக்கூறின் வேதியியல் வாய்ப்பாடு



O குறியீட்டின் அருகில் எந்த ஒரு எண்ணும் இல்லை, இது தனிமங்களில் இருக்கும் மூலக்கூறுக்குள் ஒரு அனு மட்டுமே உள்ளது என்று பொருள். எனவே, நீர் மூலக்கூறில் ஒரு ஆக்சிஜன் அனு மட்டுமே உள்ளது.

வேதியியல் வாய்ப்பாட்டிற்குச் சில உதாரணங்கள் இங்கே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

சோடியம் குளோரைடு



1 சோடியம் அனு மற்றும் 1 குளோரின் அனு அம்மோனியா



1 நைட்ரஜன் மற்றும் 3 வைட்ரஜன் அனுக்கள் குளுக்கோஸ்



6 கார்பன் அனுக்கள்,

12 வைட்ரஜன் அனுக்கள்,

6 ஆக்சிஜன் அனுக்கள்

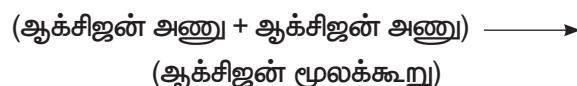
பொதுவான சேர்மங்களும் அதன் வேதியியல் வாய்ப்பாடும்

சேர்மங்களுக்கான உதாரணங்கள்	
சேர்மங்களின் வாய்ப்பாடு	பெயர்கள்
H_2O	நீர்
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	குளுக்கோஸ்
NaCl	சோடியம் குளோரைடு
$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	எத்தனால்
NH_3	அம்மோனியா
H_2SO_4	கந்தக அமிலம்
CH_4	மீத்தேன்
$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_11$	சுக்ரோஸ்

அனுக்கட்டு எண்

வேதியியலில் அனுக்கட்டு எண் என்பது ஒரு தனிமத்தில், சேர்மத்தில் அல்லது பொருளில் அடங்கியுள்ள ஒட்டுமொத்த அனுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பதாகும்.

இரு தனிமத்தினுடைய அனுக்கட்டு எண்ணை எவ்வாறு கணக்கிடுவது என்பதைக் காண்போம்.. உதாரணமாக, ஆக்சிஜன் ஒரு நானு மூலக்கூறாகும். அதாவது ஒரு ஆக்சிஜன் மூலக்கூறில் இரண்டு ஆக்சிஜன் அனுக்கள் உள்ளன. எனவே ஆக்சிஜனுடைய அனுக்கட்டு எண் 2 ஆகும்.



அதேபோல் பாஸ்பரஸ் (P_4) மூலக்கூறு நான்கு அனுக்களைக் கொண்டிருள்ளது, சல்பர் (S_8) மூலக்கூறு எட்டு அனுக்களைக் கொண்டிருள்ளது. ஆகவே அவற்றின் அனுக்கட்டு எண் முறையே நான்கு மற்றும் எட்டு ஆகும்.

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வெவ்வேறு வகையான அனுக்களைக் கொண்ட மூலக்கூறின் அனுக்கட்டு எண்ணை அவற்றில் எத்தனை அனுக்கள் உள்ளதோ அவற்றினைக் கூட்டுவதன் மூலம் நாம் பெற முடியும். உதாரணமாகக் கந்தக அமிலத்தில் (H_2SO_4) இரண்டு வைட்ரஜன் அனுவும், ஒரு சல்பர் அனுவும் மற்றும் நான்கு ஆக்சிஜன் அனுவும் உள்ளன. ஆகவே கந்தக அமிலத்தினுடைய அனுக்கட்டு எண் $2+1+4 = 7$ ஆகும்.

நீர் மூலக்கூறு இரண்டு வைட்ரஜன் அனுக்கள் மற்றும் ஒரு ஆக்சிஜன் அனுவினால் ஆனது. ஆகவே நீரின் அனுக்கட்டு எண் மூன்று ஆகும்.

சில தனிமங்களின் அனுக்கட்டு எண்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

தனிமம்	அனுக்கட்டு எண்	தனிமம்	அனுக்கட்டு எண்
H	2	F	2
He	1	Ne	1
Li	1	Na	1
Be	1	Mg	1
N	2	P	4
O	2	S	8



கீழ்கண்டதனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்களின் அனுக்கட்டு எண்ணை எழுதவும்.

செயல்பாடு : 4

கீழ்கண்ட தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்களின் அனுக்கட்டு எண்ணை எழுதவும்.

தனிமங்கள்	அனுக்கட்டு எண்
Cl	
Na	
K	
Ca	
H ₂ O	
NaCl	

மனித உடலில் உள்ள தனிமங்கள்

மனித உடலின் நிறையில் ஏறத்தாழ 99 சதவீதம் நிறையானது ஆறு வேதியியல் தனிமங்களால் மட்டும் ஆனதாகும். அவை: ஆக்சிஜன், கார்பன், ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ். மற்ற ஜந்து தனிமங்களான பொட்டாசியம், சல்பர், சோடியம், குளோரின் மற்றும் மக்ஞீசியம் போன்றவை மிகக் குறைந்த சதவீத அளவில் காணப்படுகின்றன.

காற்றில் உள்ள தனிமங்கள்

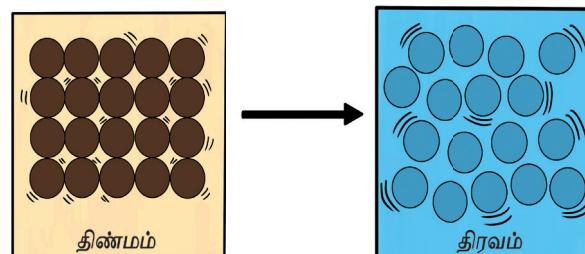
காற்றானது வாயுக்களின் கலைவயாகும். காற்றில் 99 சதவீதம் நைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் போன்ற தனிமங்களின் மூலக்கூறுகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றைத் தவிர ஆர்கான் மற்றும் கரியமில் வாயு ஆகியவை சிறிய அளவில் காணப்படுகின்றன. (நியான், வீலியம் மற்றும் மீத்தேன் போன்றவை மிகக் குறைந்த அளவில் காணப்படுகின்றன). ஆக்சிஜன் ஓர் உயிர் கொடுக்கும் தனிமம் ஆகும்.

திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயுக்களின் வெப்ப விளைவுகள்:

பருப்பொருளைச் சூடேற்றும்பொழுது என்ன நிகழ்கின்றது?

வெப்பப்படுத்துதலின்போது திண்மத் துகள்களில் ஏற்படும் மாற்றத்தைப்

பின்வரும் மாதிரிகள் விளக்குகின்றன. இந்த மாதிரிகளைப் பயன்படுத்தித் திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயுக்களின் மாதிரிகளை உருவாக்கலாம்.



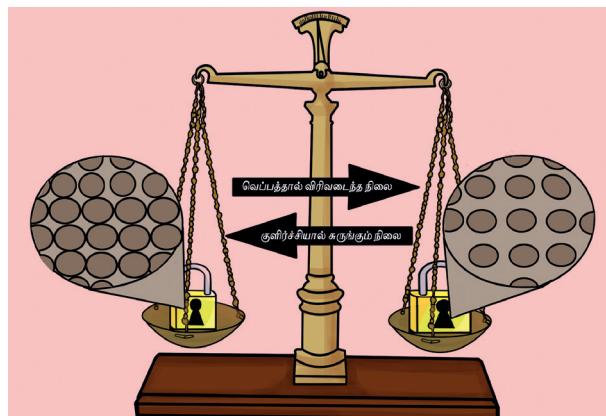
திண்மத்தை வெப்பப்படுத்தும்போது, அதன் துகள்கள் ஆற்றலைப்பெற்று தீவிரமாக அதிர்வுகின்றன. இதனால் துகள்கள் ஒன்றையொன்று சுற்றுப் பிரிந்து செல்கின்றன. இதன் காரணமாக அப்பருப்பொருளின் பருமன் அதிகரிக்கின்றது. இந்த நிகழ்விற்கு விரிவடைதல் என்று பெயர். இது எவ்வாறு நிகழ்கின்றது? வெப்பப்படுத்தும்போது பருப்பொருளானது விரிவடைகின்றது. இதனால் துகள்களுக்கிடையே உள்ள இடைவெளி அதிகரிக்கின்றது. ஆனால் துகள்களின் பரிமாணத்தில் எந்தமாற்றமும் இல்லாமல் அதே அளவில் இருக்கின்றன.

வெப்க்காற்று நிரப்பப்பட்ட பலுனானது எவ்வாறு காற்றில் மிதக்கின்றது? பலுனில் உள்ள காற்றை வெப்பப்படுத்தும்போது அது விரிவடைகின்றது. அதனால் பலுனில் உள்ள காற்றின் அடர்த்தி வளிப்பறத்தில் உள்ள காற்றின் அடர்த்தியைவிட குறைகின்றது. இந்த அடர்த்தி வேறுபாட்டின் காரணமாக வெப்க்காற்று பலுன் காற்றில் மிதக்கின்றது.



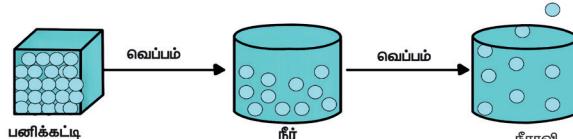
வெப்பப்படுத்தலின்போது பருப்பொருளின் நிறையில் மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை . இதைப் பின்வரும் செயல்பாட்டின் மூலம் விளக்கலாம்.

கீழ்க்கண்ட படத்தில் காட்டியவாறு ஒரேவிதமான இரண்டு இரும்புப் பூட்டை எடுத்துக்கொண்டு வெப்பப்படுத்துவதாக கருதுவோம். இவ்வாறு வெப்பப்படுத்தும்போது இரும்புப் பூட்டில் உள்ள துகள்களின் இடைவெளியில் மாற்றம் ஏற்பட்டு அது விரிவடைகின்றது. இருந்தபோதிலும் பொருளின் நிறையில் எந்த மாற்றமும் நிகழ்வதில்லை.



பொருளின் பருமனில் மாற்றம் ஏற்பட்டாலும்கூட அதனுடைய அளவு மற்றும் துகள்களின் எண்ணிக்கையில் எந்தமாற்றமும் நிகழ்வதில்லை. ஆகையால் வெப்பப்படுத்துதலின்போது நிறையானது மாற்றமடையாமல் காணப்படுகிறது.

பனிக்கட்டி உருகுதல் ஒரு பருப்பொருளின் நிலைமாற்றத்திற்கு ஒரு உதாரணமாகும். உருகுதல், கொதித்தல், உறைதல் மற்றும் ஆவி சுருங்குதல் போன்ற நிகழ்வுகளில் பருப்பொருளில் நிலைமாற்றம் ஏற்படுகிறது.



பருப்பொருள்களின் துகள்கள் போதுமான வெப்ப ஆற்றலைப் பெற்றபின் இவற்றின் துகள்களுக்கிடையிலான வலுவான ஈர்ப்பு விசையானது குறைகின்றது. துகள்கள் ஒன்றைவிட்டு ஒன்று விலகிச் சீர்றற்றமுறையில் இயங்குகின்றன. உதாரணமாகத் திண்மப் பனிக்கட்டியை 0°C யில் இவை உருகித் தண்ணீராக மாறுகின்றது. இதைப்போல் தண்ணீரை 100°C வெப்பப்படுத்தும்போது அவை கொதித்து ஆவியாக மாறுகின்றது.

1. திண்மம்

திண்மத்தை வெப்பப்படுத்தும்போது, துகள்கள் ஆற்றலைப்பெற்று தீவிரமாக அதிர்வறுகின்றது. உருகுதல் வெப்பநிலையை அடையும்போது உருகுதல் நடைபெறுகின்றது. திண்மம் திரவமாக மாறுகின்றது.

2. திரவம்

உருகுதல் வெப்பநிலையை அடையும்போது உருகுதல் நடைபெறுகின்றது. திண்மம் திரவமாக மாறுகின்றது.

திரவத்தை வெப்பப்படுத்தும்போது துகள்கள் ஆற்றலைப்பெற்று தீவிரமாக அதிர்வறுகின்றது. கொதித்தல் நடைபெறுகின்றது. திரவம் வாயுவாக மாறுகின்றது.

3. வாயு

கொதிநிலையை அடையும்போது கொதித்தல் நடைபெறுகின்றது. திரவம் வாயுவாக மாறுகின்றது.



இணையச்செயல்பாடு

நம்மைச் சுற்றியுள்ள பருப்பொருள்கள்

மூலக்கூறுகளை
உருவாக்குவோமா!



படிநிலைகள்:

- படி 1: கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி இச்செயல்பாட்டிற்கான இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்லவும். 'Download' என்பதனை சொஞ்சுக்கி செயல்பாட்டைத் துவங்கவும்.
- படி 2: மூலக்கூறை உருவாக்க திரையின் கீழே கருவிப்பெட்டியில் உள்ள அனுக்களை இழுக்கவும் 'make molecule'. மூலக்கூறின் முப்பரிமாண வடிவத்தைக் காண கூடுதலாக "3D" என்பதனை சொஞ்சுக்கவும் அந்த மூலக்கூறை இழுத்து இடது புற சாளரத்தில் உள்ள 'Your molecule collection' என்பதில் வைக்கவும்.
- படி 3: அதிக மூலக்கூறுகளைப் பெற சாளரத்தின் மேலே உள்ள 'collect multiple' என்பதை சொஞ்சுக்கவும்.
- படி 4: பெரிய மூலக்கூறுகளை உருவாக்க 'Larger molecules' என்பதை சொஞ்சுக்கவும்



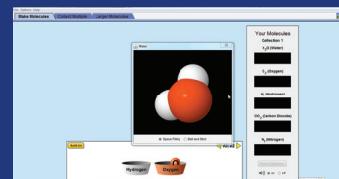
படி 1



படி 2



படி 3



படி 4

நம்மைச் சுற்றியுள்ள பருப் பொருள்கள் உரலி:

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/build-a-molecule>

** படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

* தேவையெனில் 'Adobe Flash' ஜ அனுமதிக்கவும்.



B348_7_SCI_TM



நினைவில் கொள்க:

- அணுக்கள் என்பது தனிமத்தின் மிகச்சிறிய துகளாகும்.
- தனிமங்கள் தூய பொருளின் எனிய வடிவங்களாகும்.
- ஒரு தனிமத்தின் மூலக்கூறுகள் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் உள்ள ஒரேவகையான அணுக்களைக் கொண்டிருக்கும்.
- ஒரு சேர்மத்தின் மூலக்கூறுகள் ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் உள்ள பல்வேறு வகையான அணுக்களைக் கொண்டிருக்கும்.
- வேறு தனிமங்களின் மூலக்கூறுகளான நெட்ரஜன், ஆக்சிஜன் காற்றில் 99 சதவீதம் உள்ளன.
- பருப்பொருளில் உள்ள துகள்களின் அமைப்பை அடிப்படையாகக்கொண்டு திண்மம், திரவம், மற்றும் வாயுக்களின் மீதான வெப்பவிளைவுகளை விளக்கலாம்.
- வெப்பபடுத்துதலின்போது பருப்பொருளின் நிறை அவ்வாறே உள்ளது.
- வேதியியல் வாய்ப்பாட்டைப் பயன்படுத்தி மூலக்கூறுகளை உருவமைக்கலாம்.



FN 94 K 6

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

1. கீழ்க்கண்டவற்றில் உலோகம் எது?

அ. இரும்பு	ஆ. ஆக்சிஜன்
இ. ஹீலியம்	ஈ. தண்ணீர்
2. ஆக்சிஜன், வைட்ராஜன் மற்றும் சல்பர் ஆகியவை கீழ்க்கண்டவற்றில் எதற்கு உதாரணம்?

அ. உலோகம்	ஆ. அலோகம்
இ. உலோகப்போலிகள்	ஈ. மந்த வாயுக்கள்

3. கீழ்க்கண்டவற்றில் ஒரு தனிமம் மற்றும் சேர்மத்தின் மூலக்கூறை எந்த விதத்தில் குறிக்கலாம்?

அ. கணித வாய்ப்பாடு
ஆ. வேதியியல் வாய்ப்பாடு
இ. கணிதக் குறியீடு
ஈ. வேதியியல் குறியீடு

4. அறைவெப்பநிலையில் திரவமாக உள்ள உலோகம்

அ. குளோரின்	ஆ. சல்பர்
இ. பாதரசம்	ஈ. வெள்ளி

5. எப்பொழுதுமே பளபளப்பான, வளையக்கூடிய, ஓனிரும் தன்மையுள்ள தனிம் எது?

அ. அலோகம்	ஆ. உலோகம்
இ. உலோகப்போலிகள்	ஈ. வாயுக்கள்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. பருப்பொருளின் மிகச் சிறிய துகள் _____.

2. ஒரு கார்பன் அணு இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்கள் கொண்ட சேர்மம் _____.

3. _____ மின்சாரத்தைக் கடத்தும் ஒரேயாரு அலோகம்.

4. தனிமங்கள் _____ வகையான அணுக்களால் உருவாக்கப்படுகின்றன.

5. _____ தனிமம் லத்தீன் அல்லது கிரேக்கப் பெயர்களிலிருந்து பெறப்பட்டன.

6. இதுவரை அறியப்பட்ட தனிமங்களின் எண்ணிக்கை _____.

7. தனிமங்கள் தூய பொருட்களின் வடிவம்.

8. தனிமங்களின் பெயரை எழுதும்போது முதல் எழுத்தை எப்போதுமே _____ எழுத்தால் எழுதவேண்டும்.

9. மூன்று அணுக்களுக்கு மேலாக உள்ள மூலக்கூறுகளை _____ மூலக்கூறுகள் என்று அழைக்கலாம்.



10. _____ வளிமண்டலத்தில் அதிகளவு காணப்படும் வாயு.

III. கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒப்புமையை முடிக்கவும்

- பாதரசம்: அறை வெப்பநிலையில் திரவம் :: ஆக்சிஜன்: _____
- மின்சாரத்தைக் கடத்தும் அலோகம்: _____ :: மின்சாரத்தைக் கடத்தும் உலோகம்:தாமிரம்
- தனிமங்கள்: இணைந்து சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றது :: சேர்மங்கள்: _____
- அனுக்கள்: தனிமத்தின் அடிப்படை துகள்:: _____ : சேர்மங்களின் அடிப்படைத் துகள்.

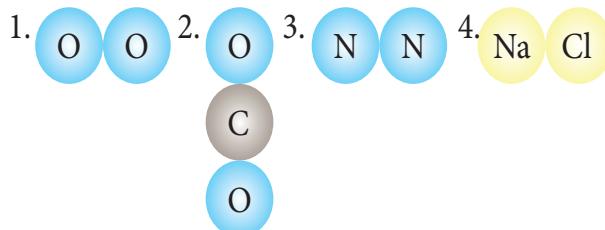
IV. சரியா? தவறா? தவறெனில் சரி செய்து எழுதுக.

- இரண்டு வேறுபட்ட தனிமங்களில் ஒரே விதமான அனுக்கள் இருக்கும்.
- தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்கள் ஒரு தூய பொருளாகும்.
- அனுக்கள் தன்னிச்சையாக இருக்க முடியாது; அவை ஒரு குழுவாக இருக்கும் அதற்கு மூலக்கூறுகள் என்று பெயர்.
- சோடியம் குளோரைடில் (NaCl) ல் ஒரு சோடியம் மூலக்கூறு மட்டுமே உள்ளது
- ஆர்கான் வாயு ஓரணு வாயுவாகும்.

V. சுருக்கமாகப் பதிலளிக்கவும்.

- கீழ்க்கண்ட சேர்மங்களின் வேதியியல் வாய்ப்பாட்டையும், அதில் அடங்கியுள்ள தனிமங்களின் பெயர்களை எழுதவும்.
 - சோடியம் குளோரைடு
 - பொட்டாசீயம் வைற்றாக்சைடு
 - கார்பன்டை ஆக்சைடு
 - கால்சியம் ஆக்சைடு
 - சல்பர் டை ஆக்சைடு

2. கீழ்க்கண்ட மூலக்கூறுகளைத் தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்களின் மூலக்கூறுகளாக வகைப்படுத்தவும்.



3. வேதியியல் வாய்ப்பாடு என்ன என்பதைப் புரிந்து கொண்டாய்? இதன் முக்கியத்துவம் என்ன?

- கீழ்க்கண்டவற்றை தக்க உதாரணத்துடன் வரையறு.
 - தனிமம்
 - சேர்மம்
 - உலோகம்
 - அலோகம்
 - உலோகப் போலிகள்

- கீழ்க்கண்ட தனிமங்களின் பெயர்களை எழுதி அவற்றைத் திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயு அடிப்படையில் வகைப்படுத்தவும்.
அலுமினியம், கார்பன், குளோரின், பாதரசம், வைற்றாக்சைடு, மற்றும் ஹீலியம்.

- கீழ்க்கண்ட தனிமங்களை உலோகம், அலோகம் மற்றும் உலோகப் போலிகள் என வகைப்படுத்துக.
சோடியம், பிஸ்மத், வெள்ளி, நைட்ரஜன், சிலிக்கான், கார்பன், குளோரின், இரும்பு மற்றும் தாமிரம்.

- கீழ்க்கண்டவற்றை தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்கள் என வகைப்படுத்துக.
தண்ணீர், சாதாரண உப்பு, சர்க்கரை, கார்பன்டை ஆக்சைடு, அயோடின் மற்றும் அலுமினியம்.

- கீழ்க்கண்ட தனிமங்களின் வேதியியல் குறியீட்டை எழுதுக.
 - வைற்றாக்சைடு
 - நைட்ரஜன்



3. ஓசோன்
4. சல்பர்
9. தனிமங்கள் என்றால் என்ன? இரண்டு உதாரணங்களைக் கொடுக்கவும்.
10. மூலக்கூறு வரையறு.
11. சேர்மங்கள் என்றால் என்ன? இரண்டு உதாரணங்கள் கொடுக்கவும்.
12. லத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்ட தனிமங்களின் பெயர்களை எழுதுக.
13. ஒரு தனிமத்தின் அணுக்கட்டு என்ன என்றால் என்ன?
14. கந்தக அமிலத்தின் (H_2SO_4) அணுக்கட்டு எண்ணைக் கணக்கிடுக.

VI. விரிவான விடையளிக்கவும்.

1. உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்கள் வேறுபடுத்துக.
2. சேர்மங்களின் பண்புகளை விவரிக்கவும்.
3. தனிமங்களின் குறியீடுகளை எழுதக்கூடிய பல்வேறுவிதமான வழிமுறைகளை விவரிக்கவும். பொருத்தமான உதாரணங்களைக் கொடுக்கவும்.
4. தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்கள் வேறுபடுத்துக
5. சேர்மங்களின் ஏதாவது ஐந்து பண்புகளை எழுதவும்.
6. உலோகம் மற்றும் அலோகத்தை ஒப்பிட்டு அதன் பண்புகளைப் பட்டியலிடவும். ஒவ்வொன்றிற்கும் மூன்று உதாரணங்களைக் கொடுக்கவும்.
7. உலோகப் போலிகளின் பண்புகளை எழுதவும்.

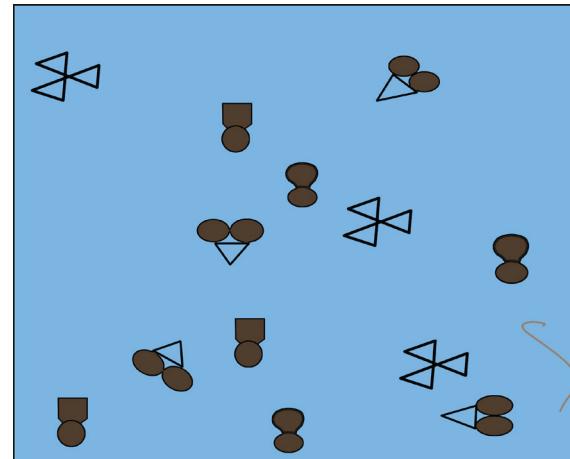
VII. வாக்கியத்தைச் சரியான வடிவத்தில் எழுதவும்.

1. தனிமங்கள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அணுக்களைக் கொண்டது,

சேர்மங்கள் ஒரேவகையான அணுக்களை மட்டும் கொண்டது.

VIII. உயர் சிந்தனை வினாக்கள்.

1. உன்னுடைய வீட்டில், பள்ளியில் பயன்படுத்தக்கூடிய உலோகம், அலோகம் மற்றும் உலோகப்போலிகளைப் பட்டியலிடவும். அதன் பண்புகளை ஒப்பிடவும்.
2. ஆகாஷ் பகல் நேரங்களில் அவருடைய வீட்டின் நுழைவு வாயிலில் உள்ள உலோகத் தாழ்ப்பானைத் திறக்கச் சிரமமாக உள்ளது என்பதைக் கவனித்தார். ஆனால் அதே தாழ்ப்பானை இரு நேரங்களில் திறக்க எளிமையாக உள்ளது என்பதையும் கவனித்தார். தாழ்ப்பானை, நுழைவுவாயிலும் பகலில் வெயிலில் இருப்பதை ஆகாஷ் உற்றுநோக்கினார்.
 - a) வழங்கப்பட்டதகவல்களின் அடிப்படையில் ஒரு கருதுகோளை உருவாக்கு.
 - b) சுருக்கமாக நீங்கள் கூறும் கருதுகோளைச் சோதித்துப் பாருங்கள்.
3. வெப்பபடுத்தலின்போது துகள்களில் என்ன வகையான இயக்க மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன என்பதை விவரிக்கவும்.
4. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் வட்டம், சதுரம், முக்கோணம் போன்றவை வெவ்வேறு தனிமத்தின் அணுக்களைக் குறிக்கின்றன.





மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்திலிருந்து, கீழ்க்கண்டவற்றை கண்டுபிடிக்கவும்.

- a) சேர்மங்களின் மூலக்கூறுகள்.
- b) இரண்டு அனுக்களைக் கொண்ட தனிமங்களின் மூலக்கூறுகள்.
- c) மூன்று அனுக்களைக் கொண்ட தனிமங்களின் மூலக்கூறுகள்.

IX. காரணம் மற்றும் கூற்று கேள்விகள்.

வழிமுறை: பின்வரும் வழிமுறைகளைப் பார்க்கவும்:

- A. இரண்டு கூற்றுகளும் சரி மற்றும் இரண்டாவது கூற்று முதல் கூற்றிற்கான சரியான விளக்கம்.
- B. இரண்டு கூற்றுகளும் சரி ஆனால் இரண்டாவது கூற்று முதலாம் கூற்றிற்குச் சரியான விளக்கமல்ல.
- C. முதல் கூற்று தவறானது இரண்டாம் கூற்று சரியானது.
- D. இரண்டு கூற்றுகளும் தவறானது.

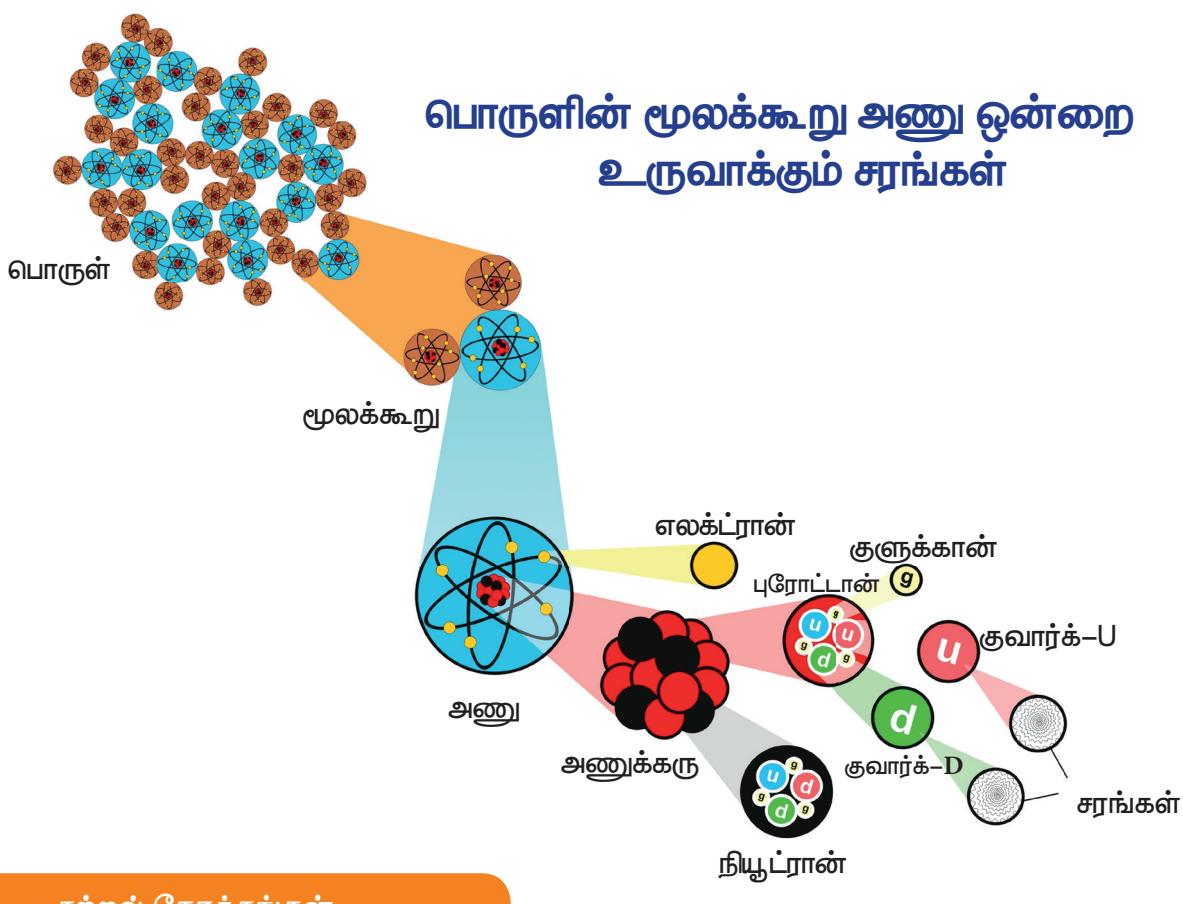
	முதல் கூற்று	இரண்டாம் கூற்று
1.	ஆக்சிஜன் ஒரு சேர்மம்	ஆக்சிஜனை எளிய வகையில் உடைக்க முடியாது.
2.	தைட்ரஜன் ஒரு தனிமம்	தைட்ரஜனை எளிய வகையில் உடைக்க முடியாது.
3.	காற்று ஒரு சேர்மம் ஆகும்	காற்றில் கரியமில வாயு உள்ளது.
4.	காற்று தனிமங்களின் கலவை	தைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் மற்றும் நியான் போன்றவை காற்றில் உள்ளன
5.	பாதரசம் அதை வெப்பநிலையில் ஒரு திண்மம்	பாதரசம் ஒரு அலோகம்



அலகு

4

அணு அமைப்பு



கற்றல் நோக்கங்கள்

- ❖ அணுவின் அடிப்படைத் துகள்களைப் பற்றிய தகவல்களை மீட்டிவர்
- ❖ அணுவின் அமைப்பினைப் பற்றி அறிந்துக் கொள்வர்.
- ❖ அணுவின் அடிப்படைத் துகள்கள் அணுவில் அமைந்திருக்கும் நிலையினை அறிந்துக் கொள்வர்.
- ❖ அடிப்படை அணுத் துகள்களின் பண்புகளை ஒப்பிடுவர்
- ❖ அணு என்ன மற்றும் நிறை என்னை வேறுபடுத்தி அறிவர்
- ❖ தனிம ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உள்ள குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு அணுவில் உள்ள புரோட்டான்கள், எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுவர்.
- ❖ அணுவின் இணைத்திறனைப் பற்றி அறிந்துக் கொள்வர்.





அறிமுகம்

நமது முந்தைய பாடப்பகுதியில் நம்மைச் சுற்றிக் காணப்படும் அனைத்து பருப்பொருள்களும் மூலக்கூறுகளால் ஆனவை என்பதனையும், மூலக்கூறுகள் என்பவை ஒரே விதமான தனிமத்தின் அனுக்கள் அல்லது பல்வேறுவிதமான தனிமத்தின் அனுக்களால் ஆனதாகும் என்பதனையும் கற்று அறிந்து உள்ளோம்.

செயல்பாடு : 1

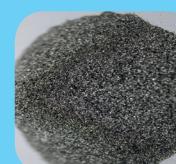
நமக்கு தெரிந்த சில பொருள்களின் படங்களும் அவற்றின் துகள்களும் கீழே உள்ள படங்களில் கொடுக்கப்பட்டிருள்ளன.

1. பொருள்களின் பெயர்களையும் அவை எத்துகள்களால் உருவானது என்பதனையும் எழுதுக

1. _____



2. _____



3. _____

4. _____



நண்பர்களே! நான் தான்அனு. நான் மிகச் சிறிய துகளாவேன்.



மேசை, நாற்காலி, பை, புத்தகம், சாக்பீஸ், கரும்பலகை என அனைத்தும் அனுக்களால் ஆனதாகும். சுருங்கக் கூறினால் நீங்கள் உங்களைச் சுற்றி காணும் அனைத்து பருப்பொருள்களும் அனுக்களால் ஆனதாகும். என்னை நீங்கள் நுண்ணோக்கியினாலும் காண இயலாது. மூலக்கூறுகளை அனுக்களாக பிளக்க இயலும்.



நண்பர்களே! நான் தான் மூலக்கூறு. நான் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அனுக்களால் உருவாக்கப்பட்டிருக்கிறேன்.



நண்பர்களே! நீங்கள் அன்றாடம் காணும் பொருள்களுடன் என்னை ஓப்பிட்டு பார்ப்போமோ!



4.1 ஒரு அணு எவ்வளவு சிறியது என்பது தெரியுமா?

மனிதனின் தடிமனான முடியைக் காட்டிலும் ஆயிரம் மடங்கு சிறியது. அதன் சராசரி விட்டம் 0.0000000001 மீ. அல்லது 1×10^{-9} மீ. இதன் அளவினை நமக்கு தெரிந்த கீழ்க்காணும் பொருள்களுடன் ஒப்பிட்டு பார்ப்போம்.

பெஞ்சில்	சிவப்பு இரத்த செல்
வைரஸ்	தூசுப் பொருள் மற்றும் அணு
1×10^{-2} மீ	1×10^{-4} மீ
1×10^{-6} மீ	1×10^{-7} மீ
	1×10^{-9} மீ

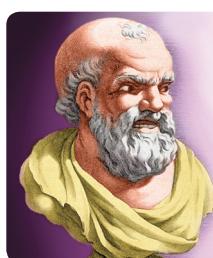
4.2 அணுவினை பற்றிய கொள்கையின் பரிணாம வளர்ச்சி

அணுவின் அமைப்பினை பற்றி அநேக அறிவியலாளர்கள் ஆய்வுகளை மேற்கொண்டு தங்கள் கொள்ளுகைகளை வெளியிட்டனர். அவர்களின் ஆய்வுகள் அணுவின் அமைப்பு பற்றிய முன்னேற்றத்தினை கொள்கைகளில்

முன்னேற்றத்தினை

ஏற்படுத்தின. டால்டன், தாம்ஸன், ரூதர்போர்டு ஆகியோரின் கொள்கைகள் இங்கு கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

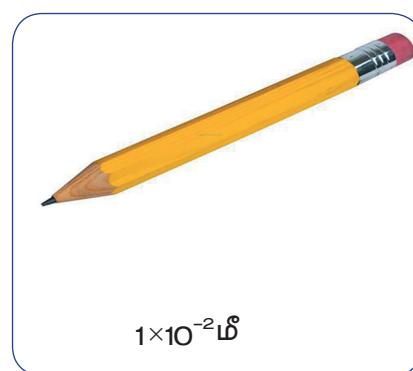
டால்டனின் அணுக்கொள்கை



ஜான் டால்டன்

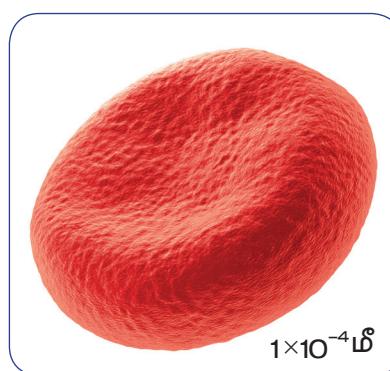
ஜான் டால்டன் 1808-ஆம் ஆண்டு அணுக்கொள்கையை வெளியிட்டார். பருப்பொருள்கள் மிகச் சிறிய துகள்களால் உருவாக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அத்துகள்களுக்கு டால்டன் அணு எனப்பெயரிட்டார். மேலும் அணு என்பது மிகச்சிறிய பிரிக்க இயலாத துகள் ஆகும். அது கோளவடிவில் உள்ளது. அவரின் கொள்கையானது அணுவில் காணப்படும் நேர் மற்றும் எதிர் மின்னாட்டங்களை பற்றி எவ்வித விளக்கத்தினையும் அளிக்கவில்லை.

இதன்காரணமாக டால்டனின் அணுக்கொள்கையால் பருப்பொருளின் பல பண்புகளை விளக்க இயலவில்லை.



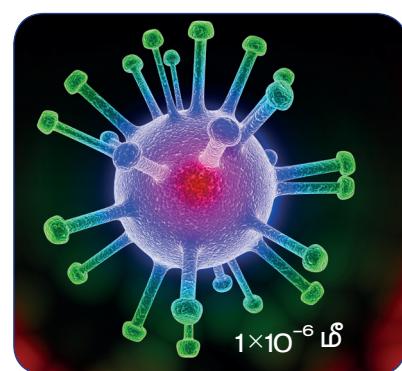
1×10^{-2} மீ

பெஞ்சில்



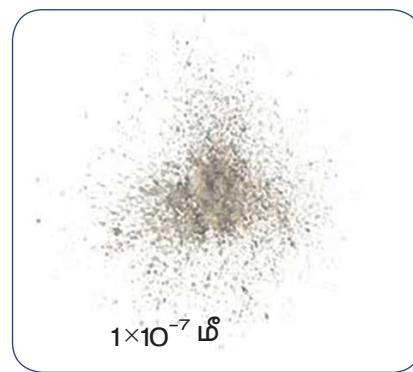
1×10^{-4} மீ

இரத்த சிவப்பணு



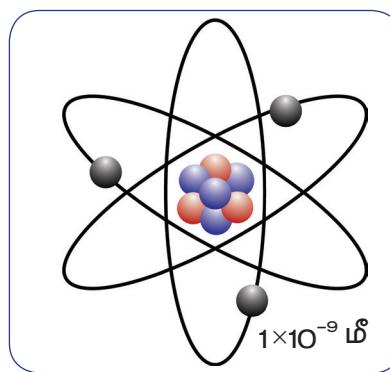
1×10^{-6} மீ

வைரஸ்



1×10^{-7} மீ

தூசி துகள்கள்



1×10^{-9} மீ

அணு





நானோமீட்டர் என்பது சிரிய நீளங்களை அளக்க பயன்படும் அலகாகும். ஒரு மீட்டர் என்பது 1×10^{-9} nm அல்லது ஒரு நானோமீட்டர் என்பது 1×10^9 ஆகும்.

தாம்சனின் அணுக்கொள்கை



J.J. தாம்சன்

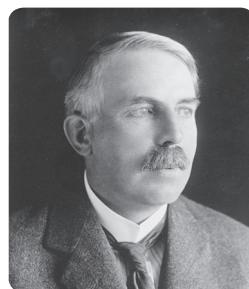
1897 ஆம் ஆண்டு J.J. தாம்சன் அணுவினை பற்றிய மற்றொரு காள்கையை வெளியிட்டார். இவர் அணுவினை தர்பூசனியில் பழுத்துடன் ஒப்பிட்டார்.

தர்பூசனியில் சிகப்புபகுதி காணப்படுவிது போல அணுவில் நேர் மின்னூட்டம் காணப்படுகிறது. தர்பூசனியில் விதை பதிந்து காணப்படுவது போல் எதிர் மின்னூட்டம் நேர்மின்னூட்டத்தில் பதிந்து காணப்படுகிறது. இந்த எதிர் மின்னூட்டத்தினை தாம்சன் எலக்ட்ரான் என அழைத்தார். இக் கொள்கையின்படி அணுவின் நேர் மற்றும் எதிர் மின்னூட்டங்கள் சம எண்ணிக்கையில் காணப்படுகிறது. இதன் காரணமாக அணுவானது எவ்வித மின்சமையையும் கொண்டிருக்கவில்லை.

சோதனையின் மூலமாக அணுவில் எதிர்மின்சமை பெற்ற துகள்களான எலக்ட்ரான்கள் காணப்படுகின்றன என நிருபித்து தாம்சனின் மிகப்பெரிய கண்டுபிடிப்பாகும். இக்கண்டுபிடிப்பிற்காக அவருக்கு 1906 ஆம் ஆண்டு நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. இக்கொள்கையானது அணு ஏன் மின்சமை அற்று உள்ளது என்பதனை விளக்கிய போதிலும் சில குறைபாடுகள் இக்கொள்கையில் காணப்பட்டன.

ரூதர்போர்டின் அணுக்கொள்கை

தாம்சனின் கொள்கையில் குறைபாடுகள் இருந்தன. என்னட் ரூதர்போர்டு ஒரு நல்ல புரிதலை எற்படுத்தியது. இவர் ஒரு சோதனையை மேற்கொண்டார்.



ரூதர்போர்டு

இவர் மெல்லிய தகங்கத் தகட்டினை நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட ஆல்பா கதிர்களை கொண்டு மோதச் செய்தார். அதிக திசைவேகம் கொண்ட பெரும்பான்மையான ஆல்பா கதிர்கள் எவ்வித தடைப்பொருள்களின் மீதும் மோதாமல் தங்கத் தகட்டினை ஊடுருவிச் செல்வதைக் கண்டறிந்தார். மிகச் சில ஆல்பா கதிர்கள் தங்கத் தகட்டின் மீது மோதி பின்னோக்கி வருவதனையும் கண்டறிந்தார்.

ரூதர்போர்டு இதனை மிக முக்கியமாக கருதினார். துப்பாக்கி குண்டானது மெல்லிய காகிதத்தின் மீது மோதி பின்னோக்கி வந்தால் அது எவ்வளவு வியப்பானதோ அதுபோல் இந்நிகழ்வு வியப்பாக உள்ளது என அவர் விவரித்தார்.

இச் சோதனையின் அடிப்படையில்
ரூதர்போர்டு தனது புகழ்ப்பெற்ற அணுக்கொள்கையை வெளியிட்டார். அவரின் கருத்துக்களாவன

- அதிக அளவிலான ஆல்பா கதிர்கள் தங்கத் தகட்டினை ஊடுருவி செல்கிறது எனில் அணுவானது பெரும்பான்மையான வெற்றிடத்தினை கொண்டிருக்க வேண்டும்.
- எந்த பகுதியிலிருந்து நேர்மின்னூட்டம் பெற்ற கதிர்கள் பின்னோக்கி வந்ததோ அப்பகுதி முழுவதும் நேர்மின்தன்மை பெற்றதாக இருக்க வேண்டும். ஆனால்



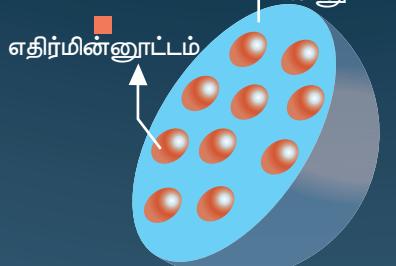
இந்து தனிமத்தின் அணு அமைப்பு கோட்பாட்டின் பரிணாம வளர்ச்சி



அணுக்கள் என்பது பூமி,
நெருப்பு மற்றும் நீர்
ஆகியவற்றின் பகுதிகள்
என்று இந்து தத்துவங்களில்
விவாதித்தார்கள்.

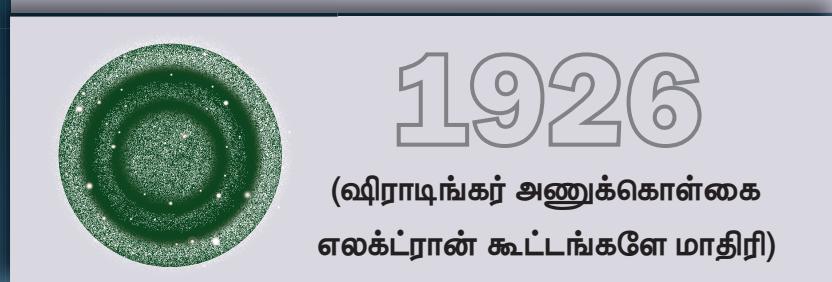
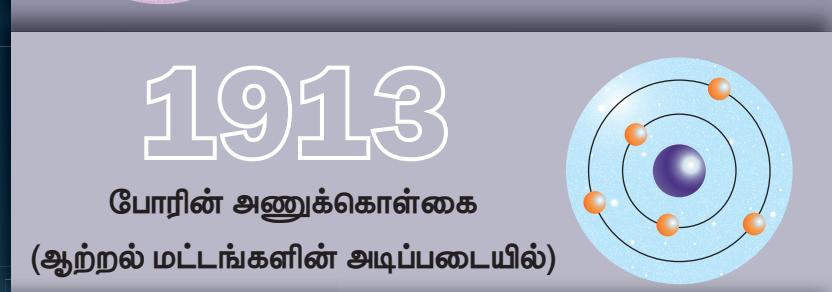
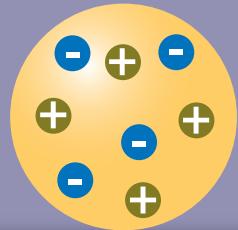
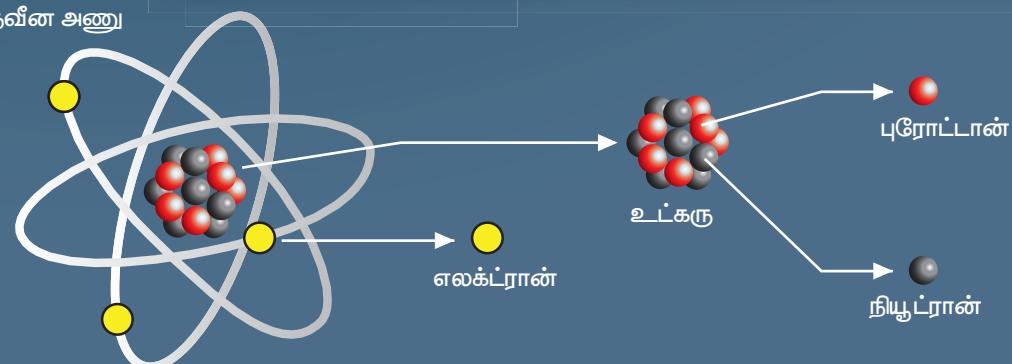
அணுக்கள் கோள்
வடிவத்திலானது மற்றும்
அவை நிறம், சுவை மற்றும்
நறுமணம் ஆகிய
பண்புகளிலிருந்து
மாறுபடுகின்றன.

→ ■ நேர்
மின்னாட்டம்



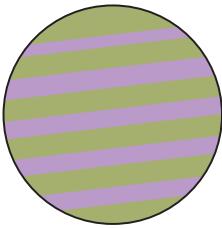
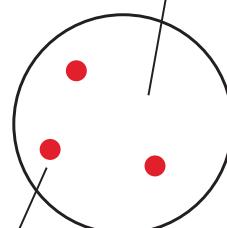
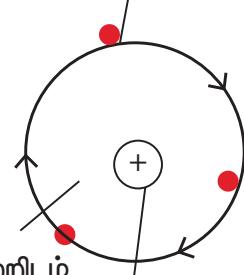
ஜே.ஜே. தாம்சன் அணு
மாதிரிப் படத்தில்
காட்டியுள்ளவாறு
நேர்மின்னாட்டம் ஒரு
மைய வட்டத்தில் சுற்றி
வருகின்றன என்பதை
குறியிட்டார்

நவீன அணு





அணுவின் பகுதிப்பொருள்கள் கண்டறிந்த காலம்

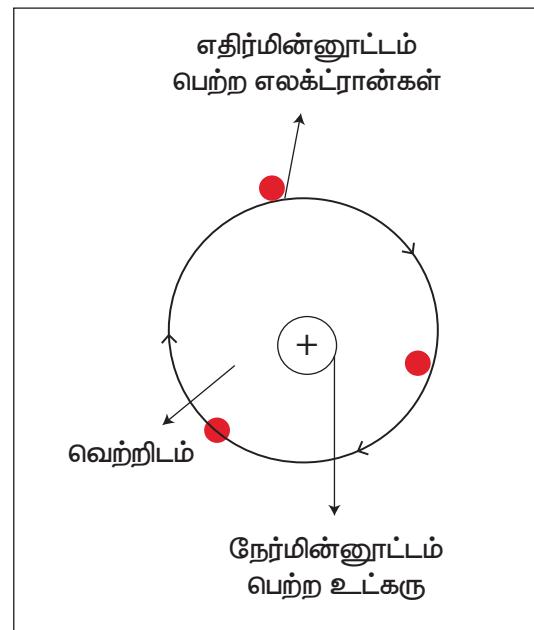
 <p>கடினமான மற்றும் திண்மக்கோளம்</p> <p>வருடம் - 1808 டால்டனின் அணுமாதிரி</p>	<p>நேர்மின்னூட்டம்</p>  <p>எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற எலக்ட்ரான்கள்</p> <p>வருடம் - 1897 தாம்சனின் அணுமாதிரி</p>	<p>எதிர்மின்னூட்டம் பெற்ற எலக்ட்ரான்கள்</p>  <p>வெற்றிடம்</p> <p>நேர்மின்னூட்டம் பெற்ற உட்கரு</p> <p>வருடம் - 1911 ஞதர்போர்டின் அணுமாதிரி</p>
--	---	--

அப்பகுதியின் அளவானது வெற்றிடத்தினை ஒப்பிடும்போது அளவில் மிகச்சிறியதாக இருக்கவேண்டும்.

இதனை அடிப்படையாக கொண்டு ஞதர்போர்டு அணு அமைப்பினை பற்றிய அவரது கொள்கையினை வெளியிட்டார். இக்கொள்கைக்காக அவருக்கு வேதியியலுக்கான நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

ஞதர்போர்டின் கொள்கைகளாவன

1. அணுவின் மையமான அணுக்கருவானது நேர்மின்தன்மை கொண்டதாக உள்ளது. அணுவின் பெரும்பான்மையான நிறையானது அதன் மையத்தில் அமைந்துள்ளது.
2. அணுக்கருவினைச் சுற்றி எதிர்மின்தன்மை கொண்ட எலக்ட்ரான்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வட்டப்பாதையில் சுற்றி வருகின்றன.
3. அணுவின் அளவோடு ஒப்பீடும்போது அணுக்கருவானது அளவில் மிகமிகச் சிறியதாகும்.



4.3 அடிப்படை அணுத் துகள்கள்

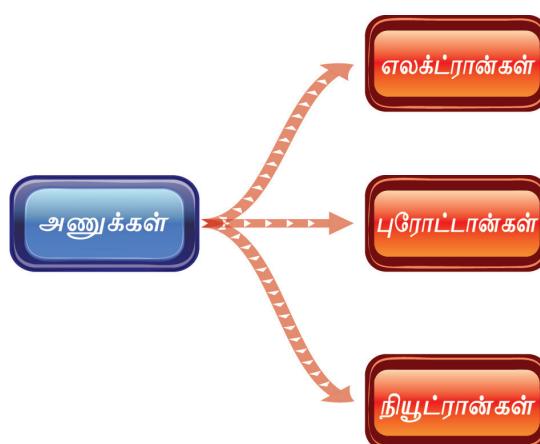
இருபதாம் நூற்றாண்டில் ஏற்பட்ட கண் டு பி டி ப் பு க ஸ் அனைத்து தனிமங்களின் அணுக்களும் மிகச்சிறிய அணுக்கூடும் மிகமிகச் சிறியதாகும். எலக்ட்ரான், புரோட்டான்





மற்றும் நியூட்ரானால் ஆனது என்பதனை நிருபித்தன. வைட்ரஜன் அணுவின் எலக்ட்ரானுக்கும் கார்பன் அணுவின் எலக்ட்ரானுக்கும் இடையில் எவ்வித வேறுபாடும் இல்லை.

இதேபோல் அனைத்து தனிமங்களின் புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும் ஒத்த பண்புகளை கொண்டிருள்ளன. அணுவினை உருவாக்கும் இத்துகள்கள் அணுவின் அடிப்படைத்துகள்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.



புரோட்டான்கள் : புரோட்டான்கள் என்பதை அணுக்கருவினுள் அமைந்துள்ள நேர்மின்னூட்டம் பெற்ற துகள்கள் ஆகும். இவற்றின் நேர்மின்னூட்டத்தின் மதிப்பு எலக்ட்ரான்கள் எலக்ட்ரான்கள் பெற்றுள்ள எதிர் மின்னூட்டத்தின் மதிப்பிற்குச் சம மாகும்.

நியூட்ரான்கள் : இவை அணுக்கருவினுள் அமைந்துள்ளன. நியூட்ரான்கள் எவ்வித மின்சமையும் கொண்டிருக்கவில்லை. வைட்ரஜன் தவிர அனைத்து அணுக்கருக்களும் நியூட்ரான்களைக் கொண்டிருள்ளன.

அடிப்படைத் துகள்களின் மின்சமை மற்றும் நிறை

உடம்பில் உள்ள செல்கள் 98%
செல்கள் இறந்து புது செல்கள் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இருந்த போதிலும் நமது உடம்பில் ஏத்தாழ ஏழு பில்லியன் செல்கள் காணப்படுகின்றன.

எலக்ட்ரான்கள்: இவை எதிர்மின்னூட்டம் பெற்ற துகள்கள் ஆகும். இவை அணுக்கருவினைச் சுற்றி ஒரு குறிப்பிட்ட வட்டப்பாகைத்துகளில் சுற்றி வருகின்றன.

புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரானின் நிறையுடன் ஒப்பிடும்போது ஒரு எலக்ட்ரானின் நிறை புறக்கணிக்கத்தக்க அளவில் உள்ளது. எனவே ஒரு அணுவின் நிறையானது அணுக்கருவினுள் அமைந்துள்ள புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் நிறையினை மட்டுமே சார்ந்திருக்கும்.

அணுக்கருவினுள் காணப்படும் இரண்டு வகையான துகள்களான புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்கள் ஆகியவை நியூட்ரான்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

அணுக்கருவின் வெளியே காணப்படும் அனைத்து எலக்ட்ரான்களின் மொத்த எதிர் மின்னூட்டமானது அணுக்கருவின் உள்ளே காணப்படும் புரோட்டான்களின் மொத்த நேர் மின்னூட்டத்திற்குச் சம மாகும். இதன் காரணமாக அணுக்கள் மின் நடுநிலைமையுடன் காணப்படுகின்றன.

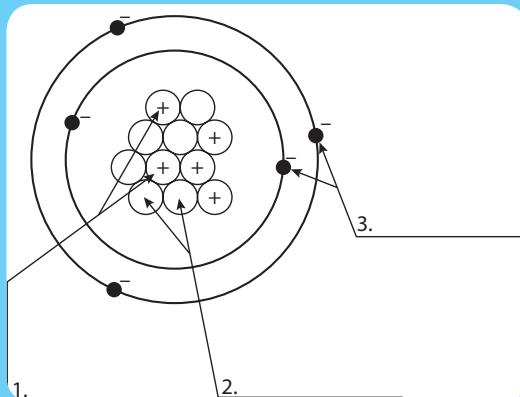
ஒர் அணுவும் சூரிய மண்டலமும் ஒரே மாதிரியான அமைப்பினை கொண்டு காணப்படுகின்றனவா?

துகள்	கண்டறிந்தவர்	குறியீடு	மின்சமை	நிறை (நிறை (கி.கி. ல்)
புரோட்டான்	எர்னஸ்ட் ரூதர்போர்டு	P	+1	1.6726×10^{-27}
எலக்ட்ரான்	சர் ஜான் ஜோஸ்ப் தாம்ஸன்	e	-1	9.1093×10^{-31}
நியூட்ரான்	ஜேம்ஸ் சாட்விக்	n	0	1.6749×10^{-27}



செயல்பாடு : 2

பின்வரும் செயல்பாட்டின் மூலம் நாம் அணுவின் பண்புகளை பட்டியல் இடுவோமா? படத்தில் அணுவின் பாகங்களை குறித்து பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.



1. _____ நேர்மின் சுமை கொண்ட துகளாகும்.
2. _____ எதிர்மின் சுமை கொண்ட துகளாகும்.
3. _____ மின்சுமை அற்றது.

ஆமாம்! அணுவும் சூரிய மண்டலமும் ஒரே மாதிரியான அமைப்பினை கொண்டிருள்ளன. சூரியமண்டலத்தினை போலவே அணுவானது அணுக்கருவினை மையத்தில் கொண்டிருள்ளது. அதனைச் சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் வெவ்வேறு வட்டப்பாதைகளில் சுற்றி வருகின்றன.

4.4 அணு எண் மற்றும் நிறை எண்

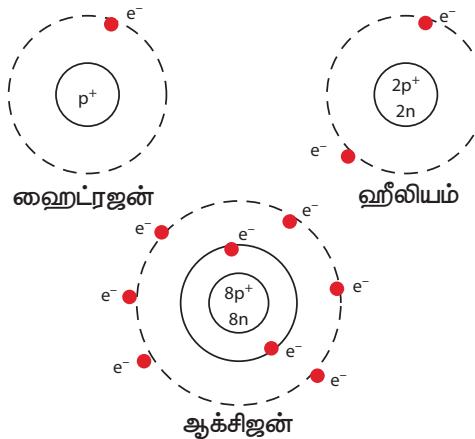


எல்லாத் தனிமங்களும் ஒரே மாதிரியான எலக்ட்ரான்கள், புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களால் ஆனது எனில், ஓர் கார்பன் அணு, ஓர் இரும்பு அணுவில் இருந்து எவ்வாறு மாறுபடுகிறது? தொடர்ந்து

நிகழ்ந்த ஆய்வுகளின் மூலம் ஓர் அணுவின் உட்கருவினுள் உள்ள புரோட்டான்களே அந்தத் தனிமத்தினை நிர்ணயம் செய்கிறது என்று அறிந்தனர். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு அணுவின் உட்கருவினுள் ஒரேயொரு புரோட்டான் இருந்தால் அத்தகைய அணு கைவற்றஜன் அணுவாகும். ஒரு அணுவின் உட்கருவினுள் எட்டு புரோட்டான்கள் இருந்தால் அது ஆக்ஸிஜன் அணுவாகும்.

அணு எண்

ஒரு அணுவில் காணப்படும் எலக்ட்ரான்கள் அல்லது புரோட்டான்களின் மொத்த எண்ணிக்கையே அந்த அணுவின் அணு எண் ஆகும். இது Z என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. நமக்கு ஓர் அணுவின் அணு எண் தெரியுமானால் நம்மால் அவ்வணுவில் காணப்படும் எலக்ட்ரான்கள் அல்லது புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையை கண்டறிய இயலும்.



மேலே கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் படங்களை கவனிக்கவும். கைவற்றஜன் அணுக்கருவானது ஒரே ஒரு புரோட்டானைக் கொண்டிருள்ளது. அணுக்கருவிற்கு வெளியே ஒரு எலக்ட்ரான் மட்டுமே சுற்றி வருகிறது. எனவே கைவற்றஜனின் அணு எண் $Z=1$ ஆகும்.

அணுவானது
அதன் அணுக்கருவினுள் இரண்டு புரோட்டான்களையும் அணுக்கருவிற்கு



வெளியே இரண்டு எலக்ட்ரான்களையும் கொண்டுள்ளது. எனவே அதன் அணு எண் $Z=2$ ஆகும்.

படத்தில் கொடுக்கப்பட்ட ஆக்சிஜனின் அணு அமைப்பினை காணவும். அதன் அணு எண் யாது?

முயற்சி செய்க

கார்பனின் அணு எண் $Z=6$ எனில் அந்த அணுவானது அதன் சுற்றுப் பாதைகளில் எத்தனை எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டுள்ளன?

நிறை எண்

அணுவின் மொத்த நிறையும் அதன் அணுக்கருவினுள் அமைந்துள்ளதைக் கண்டோம். இதிலிருந்து நாம் நிறை எண்ணினை பெற முடியும். நிறை எண் என்பது அணுக்கருவினுள் உள்ள மொத்த புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையின் கூடுதலுக்குச் சம மாகும்.

நிறை எண் = புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை + நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை
 $A = p + n$

ஒரு வித்தியம் அணுவானது 3 புரோட்டான்களையும் 4 நியூட்ரான்களையும் கொண்டுள்ளது. எனவே அதன் நிறை எண் $A = 3 + 4 = 7$.

தனிமங்கள் அவற்றின் குறியீடுகளும் அவற்றின் அணு எண் மற்றும் நிறை எண்ணுடன் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

தனிமம்	குறியீடு	அணு எண்	புரோட்டான்கள் (p)	நியூட்ரான்கள் (n)	நிறை எண் (p+n)
ஐஹைட்ரஜன்	H	1	1	0	1
ஹெலியம்	He	2	2	2	4
ஆலுமினியம்	Al	13	13	14	27
ஆக்ஸிஜன்	O	8	8	8	16
சோடியம்	Na	11	11	12	23

சோடியம் அணுவானது 11 புரோட்டான்களையும் 12 நியூட்ரான்களையும் கொண்டுள்ளது. எனவே அதன் நிறை எண் $A = 11 + 12 = 23$.

முயற்சி செய்க

- ஏன் அனைத்து அணுக்களின் அணு எண் மற்றும் நிறை எண் ஆகியவை எப்போது முழு எண்ணாகவே காணப்படுகின்றன?
- ஒரு சல்பர் அணுவானது 16 புரோட்டான்களையும் 16 நியூட்ரான்களையும் கொண்டுள்ளது. அதன் அணு எண் மற்றும் நிறை எண்ணின் மதிப்பினை தருக.

தனிம ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உள்ள தனிமங்கள் அனைத்துமே எலக்ட்ரான்கள், புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் சேர்க்கையாகும். கீழே சில உதாரணங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

தனிமம்	குறியீடு	சேர்க்கை
கார்பன்	6C12	6p, 6e, 6n
பெரிலியம்	4Be12	4p, 4e, 5n
நைட்ரஜன்	7N14	7p, 7e, 7n
போரான்	5B11	5p, 5e, 6n



செயல்பாடு : 3

H ஹைட்ரஜன்	அணுகள்: 2 அணுவிலை: 4 புதோட்டான்: 2 நியூட்ரான்: 2 எலக்ட்ரான்: 2	He ஹெலியம்	அணுகள்: 2 அணுவிலை: 4 புதோட்டான்: 2 நியூட்ரான்: 2 எலக்ட்ரான்: 2	Li லித்தியம்	அணுகள்: 3 அணுவிலை: 7 புதோட்டான்: 3 நியூட்ரான்: 4 எலக்ட்ரான்: 3	Be பெரியம்	அணுகள்: 4 அணுவிலை: 9 புதோட்டான்: 4 நியூட்ரான்: 5 எலக்ட்ரான்: 4	B பேரான்	அணுகள்: 5 அணுவிலை: 11 புதோட்டான்: 5 நியூட்ரான்: 6 எலக்ட்ரான்: 5
C கார்பன்	அணுகள்: 6 அணுவிலை: 12 புதோட்டான்: 6 நியூட்ரான்: 6 எலக்ட்ரான்: 6	N நைட்ரஜன்	அணுகள்: 7 அணுவிலை: 14 புதோட்டான்: 7 நியூட்ரான்: 7 எலக்ட்ரான்: 7	O ஆக்ஸிஜன்	அணுகள்: 8 அணுவிலை: 16 புதோட்டான்: 8 நியூட்ரான்: 8 எலக்ட்ரான்: 8	F புங்கோரின்	அணுகள்: 9 அணுவிலை: 19 புதோட்டான்: 9 நியூட்ரான்: 10 எலக்ட்ரான்: 9	Ne நியான்	அணுகள்: 10 அணுவிலை: 20 புதோட்டான்: 10 நியூட்ரான்: 10 எலக்ட்ரான்: 10 NEON
Na சோடியம்	அணுகள்: 11 அணுவிலை: 23 புதோட்டான்: 11 நியூட்ரான்: 12 எலக்ட்ரான்: 11	Mg மெக்ஸியம்	அணுகள்: 12 அணுவிலை: 24 புதோட்டான்: 12 நியூட்ரான்: 12 எலக்ட்ரான்: 12	Al ஆலுமினியம்	அணுகள்: 13 அணுவிலை: 27 புதோட்டான்: 13 நியூட்ரான்: 14 எலக்ட்ரான்: 13	Si சிலிக்கான்	அணுகள்: 14 அணுவிலை: 28 புதோட்டான்: 14 நியூட்ரான்: 14 எலக்ட்ரான்: 14	P பாஸ்பரல்	அணுகள்: 15 அணுவிலை: 31 புதோட்டான்: 15 நியூட்ரான்: 16 எலக்ட்ரான்: 13
S சல்பர்	அணுகள்: 16 அணுவிலை: 32 புதோட்டான்: 16 நியூட்ரான்: 16 எலக்ட்ரான்: 16	Cl ஞோரின்	அணுகள்: 17 அணுவிலை: 35 புதோட்டான்: 17 நியூட்ரான்: 18 எலக்ட்ரான்: 17	Ar ஆர்கன்	அணுகள்: 18 அணுவிலை: 39 புதோட்டான்: 19 நியூட்ரான்: 20 எலக்ட்ரான்: 19	K பொட்டாசியம்	அணுகள்: 19 அணுவிலை: 39 புதோட்டான்: 19 நியூட்ரான்: 20 எலக்ட்ரான்: 19	Ca கால்சியம்	அணுகள்: 20 அணுவிலை: 40 புதோட்டான்: 20 நியூட்ரான்: 20 எலக்ட்ரான்: 20

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையினை உற்றுநோக்கி பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.

- நான் சுவாசித்தலுக்குப் பயன்படுவேன். நான் இல்லாமல் உங்களால் உயிர் வாழ முடியாது. என்னை உங்களுக்குத் தெரிகிறதா? எனது பெயரையும், குறியீட்டையும் எழுதுக.
- இது பலுன்களை நிரப்ப பயன்படுகிறது. இது ஒரு வாயுவாகும். இதனை அடையாளம் காண்க. இதன் நிறை என்ன என்ன?
- வாழைப்பழத்தில் உள்ள தனிமத்தின் பெயரைக் குறிப்பிடுக. அதன் அணு என்ன மதிப்பு யாது?
- நான் பட்டாசுகளில் காணப்படுவேன். நான் எத்தனை புரோட்டான்களை கொண்டுள்ளேன்?
- நான் உயர்ந்த மதிப்புமிக்க தனிமம். நான் யாரென்று கண்டுபிடி? என்னுடைய நிறை என்னைக் கூற முடியுமா?

4.5 இணைத்திறன்

பல்வேறு மனிதர்கள் பல்வேறு எண்ணிக்கையில் கைகளை கொண்டிருப்பதாக கற்பனை செய்து கொள்வோம். சிலர் ஒரு கையினையும், சிலர் இரு கைகளையும், வேறு சிலர் மூன்று கைகளையும்

கொண்டுள்ளனர். மற்றும் சிலர் நான்கு கைகளை கொண்டுள்ளனர். எந்த ஒரு மனிதரும் நான்கு கைகளுக்கு மேல் கொண்டிருக்கவில்லை எனக் கற்பனை செய்வோம். நான்கு கைகள் கொண்ட ஒருவர், ஒரே நேரத்தில் வேறு நான்கு



நபர்களுடன் தனது கைகளைக் கிணைத்துக் கொள்ளமுடியும். ஆனால் கைகள் இல்லாத ஒருவர் யாருடனும் கைகளை கிணைத்துக் கொள்ள முடியாது. இதேபோன்று, சில அணுக்கள் ஓர் எலக்ட்ரானையும் சில இரு எலக்ட்ரான்களையும், சில மூன்று எலக்ட்ரான்களையும், சில நான்கு எலக்ட்ரான்களையும் பிணைத்து வைத்திருக்க கூடிய தன்மையை பெற்று இருக்கும். வேறு சில எந்த ஒரு எலக்ட்ரானையும் பிணைத்து வைத்திருக்கக்கூடிய தன்மையை பெறாமல் இருக்கும். அணுக்களின் இத்தகைய பண்பிற்கு இணைத்திறன் என்று பெயர்.

ஐசோடோப்புகள் : ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் வெவ்வேறு எண்ணிக்கையுள்ள நியூட்ரான்களைப் பெற்றிருக்கலாம். அத்தகைய அணுக்கள் ஒரே அணு எண்ணையும் வெவ்வேறு நிறை எண்களையும் பெற்றுள்ளன. அவை ஐசோடோப்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. உதாரணமாக வைற்றிஜன் அணுவானது மூன்று ஐசோடோப்புகளை பெற்றுள்ளன. அவை - வைற்றிஜன் (H^1), டியூட்ரியம் (H^2), டிரிட்டியம் (H^3).

ஐசோபார்கள் : ஒரே நிறை எண்ணையும் வெவ்வேறு அணு எண்களையும் கொண்ட அணுக்கள் ஐசோபார்கள் எனப்படும். (எ.கா) கால்சியம் – 40 மற்றும் ஆர்கான் – 40.

ஓர் அணு பிற அணுவுடன் இணையக்கூடிய திறனிற்கு இணைத்திறன் என்று பெயர். ஓர் அணுவின் இணைத்திறன் அது எத்தனை வைற்றிஜன் அணுக்களை பிணைத்து வைத்திருக்க இயலும் என்பதனை கொண்டு அளவிடப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, ஓர் ஆக்ஸிஜன் அணு மற்ற இரு வைற்றிஜன் அணுக்களுடன் இணைந்து ஒரு நீர் மூலக்கூற்றினை உருவாக்கும். இதனால்

ஆக்ஸிஜனின் இணைத்திறன் இரண்டாகும். குளோரினைப் பொறுத்தவரையில், அது ஒரேயொரு வைற்றிஜன் அணுவுடன் மட்டுமே இணைந்து வைற்றிரோகுளோரிக் அமிலத்தை உருவாக்கும். எனவே குளோரினின் இணைத்திறன் ஒன்றாகும். மீத்தேன் என்ற சேர்மத்தில் ஒரு கார்பன் அணு நான்கு வைற்றிஜன் அணுக்களுடன் இணைந்து CH_4 என்று உருவாகிறது. உங்களால் மீத்தேனில் உள்ள கார்பன் அணுவின் இணைத்திறனை யூகிக்க முடிகிறதா? அம்மோனியா மூலக்கூறில், நைட்ரஜன் அணு மூன்று வைற்றிஜன் அணுக்களுடன் இணையும். அம்மோனியாவில் உள்ள நைட்ரஜனின் இணைத்திறன் மதிப்பு என்ன?

ஒரு தனிமம் மற்ற தனிமங்களுடன் இணையும் திறன் இணைத்திறனாகும். வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் அல்லது ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் இணைந்து மூலக்கூறுகள் உருவாகும். ஓர் தனிமம் தனிமைப் போன்ற மற்ற அணுக்களைக் கொண்ட தனிமத்துடனோ அல்லது வேறு வகையான அணுக்களைக் கொண்ட தனிமத்துடனோ இணைவதை அத்தனிமத்தின் இணைத்திறனே நிர்ணயம் செய்கிறது.

அ ணு க் க தை ப் பிணைத்திருப்பது எது?

எலக்ட்ரான்கள் எதிர்மின் சுமை கொண்டது; புரோட்டான்கள் நேர்மின்சுமை கொண்டது. இவற்றின் இடையே உள்ள ஈர்ப்பே எலக்ட்ரான்களை அதன் வட்ப்பாதைகளில் பிணைத்து வைக்கிறது.

இணைத்திறன் – ஒன்று என்ற மதிப்பினைப் பெற்ற தனிமங்கள் ஒரு – இணைத்திறன் தனிமம். (எ.கா) வைற்றிஜன் மற்றும் சோடியம். இணைத்திறன் – இரண்டு என்ற மதிப்பினைப்



பெற்ற தனிமங்கள் இரு - இணைதிறன் தனிமம். (எ.கா) ஆக்ஸிஜன் மற்றும் பெரிலியம். இணைதிறன் - மூன்ற என்ற மதிப்பினைப் பெற்ற தனிமங்கள் மூன்று - இணைதிறன் தனிமம். (எ.கா) நைட்ரஜன் மற்றும் அலுமினியம். சில தனிமங்கள் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட இணைதிறனைப் பெற்றிருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, இரும்பு ஆக்ஸிஜனுடன்

இணைந்து இரு வகையான ஆக்ஸைடுகளை உருவாக்கும்.

1. பெர்ரஸ் ஆக்ஸைடு வெளிப்படுத்தும் இணைதிறன்.
2. மற்றும் பெர்ரிக் ஆக்ஸைடு வெளிப்படுத்தும் இணைதிறன்.
3. எனினும், இவற்றைப் பற்றி - விரிவாக உயர் வகுப்புகளில் கற்க இருக்கிறீர்கள்.

தனிமங்கள் - அவற்றின் குறியீடு, அனு எண், நிறை எண் மற்றும் இணைதிறன்

தனிமம்	குறியீடு	அனு எண்	நிறை எண்	இணைதிறன்
ஐஷட்ரஜன்	H	1	1	1
கார்பன்	C	6	12	4
ஆக்ஸிஜன்	O	8	16	2
சோடியம்	Na	11	23	1
கால்சியம்	Ca	20	40	2

பல்வேறு தனிமங்களின் அனுக்கள் இணையும்போது சேர்மங்களின் மூலக்கூறு உருவாகிறது. இந்நிகழ்வுகளில் நாம் அத்தனிமங்களின் இணைத்திறன் மதிப்பினை அறிந்து வைத்திருப்பது அவசியமாகும்.



இணைத்திறன் 1 + 1

இங்கு சோடியம் மற்றும் குளோரினின்

இணைத்திறன் 1 ஆகும்

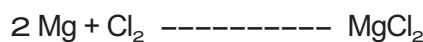
சோடியம் தனிமத்தின் இணைதிறன் 1

குளோரின் தனமத்தின் இணைதிறன் 2

எனவே இதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாகு

தனிமங்களின் குறியீடு NaCl மூலக்கூறு

வாய்ப்பாகு



இங்கு மெக்னீசியத்தின் இணைதிறன் 2

மற்றும் குளோரினின் இணைதிறன் 1 ஆகும்.

நினைவில் கொள்க

- ஒரு தனிமத்தின் வேதிப் பண்புகளை தக்க வைத்துக் கொள்ளத்தக்க மிகச் சிறிய துகளே அனுவாகும்.
- மற்ற துகள்களுடன் ஒப்பீடும்போது அவை அளவில் சிறியதாகும்.
- அனுக்களை மிகச் சிறியதாக இருப்பதால் வெறும் கண்களால் மட்டுமல்ல அவற்றினை நுண்ணோக்கியினாலும் காண இயலாது.
- ஓர் அனுவில் மிகப் பெரும்பான்மையான இடம் வெற்றிடமாகும்.
- ஓரே தனிமத்தின் அனைத்து அனுக்களும் ஓரே மாதிரியாகவும் வெவ்வேறு தனிமங்களின் அனுக்கள் வெவ்வேறு மாதிரியாகவும் காணப்படும்.
- ஓர் அனுவில் நேர்மின்சமை கொண்ட புரோட்டான்களும், மின்சமையற்ற நியூட்ரான்களும் இணைந்து செறிவான உட்கரு கொண்டிருக்கும்.
- புரோட்டான்களும் நியூட்ரான்களும் இணைந்து நியூக்களியான்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.



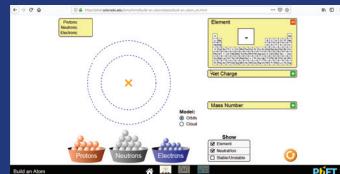
இணையச்செயல்பாடு

அணு அமைப்பு

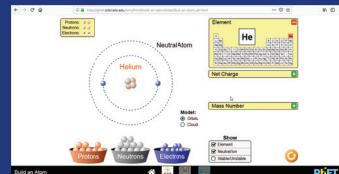
அணுவை உருவாக்குவோமா!

படிநிலைகள்:

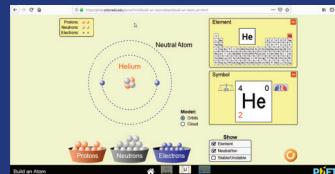
- படி 1: கீழ்க்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி இச்செயல்பட்டிற்கான இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க. 'play' பொத்தானை சொடுக்கி செயல்பாட்டினைத் துவங்கவும்
- படி 2: "ATOM" என்பதை சொடுக்கிறாள் புதிய சாளரம் திறக்கும். திரையின் கீழே கூடையில் உள்ள துகள்களை (Protons, Neutrons and Electrons) இழுக்கவும்.
- படி 3: வலது சாளரத்தில் உள்ள 'Elements, Net charge and Mass number' போன்றவற்றில் ஏற்படும் மாற்றங்களை உற்றுநோக்கவும்.
- படி 4: கீழே உள்ள "Symbol" என்பதை சொடுக்கவும். துகள்களை இழுத்து தனிமங்களின் குறியீட்டைப் பெறலாம்.
- படி 5: "GAME" என்பதனை சொடுக்கி விளையாட்டினைத் தொடங்கவும்.



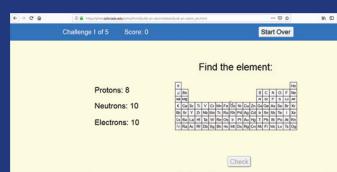
படி 1



படி 2



படி 3



படி 4

அணு அமைப்பு உரலி:

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/build-an-atom>

** படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

* தேவையெனில் 'Adobe Flash' ஜ அனுமதிக்கவும்.



B348_7_SCI_TM



- புரோட்டான்கள், நியூப்ரான்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்கள் முறையே r,g,e என்ற குறியீடுகளால் குறிக்கப்படுகின்றன.
- இர் அணுவானது மின்சமையற்றது அதாவது நடுநிலைத்தன்மை உடையது. அணுவில் சம எண்ணிக்கையிலான புரோட்டான்களும் எலக்ட்ரான்களும் காணப்படும்.
- இர் அணுவில் உள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை அத்தனிமத்தின் அணு எண்ணாகும்.
- இர் அணுவில் உள்ள புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூப்ரான்களின் மொத்த எண்ணிக்கை அத்தனிமத்தின் நிறை எண் எனப்படும்.
- இரு தனிமம் மற்ற தனிமங்களுடன் இணையும் திறன் இணைதிறன் எனப்படும்.



I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

- பருப்பொருளின் அடிப்படை அலகு _____ ஆகும்.
அ. தனிமம் ஆ. அணு
இ. மூலக்கூறு ஈ. எலக்ட்ரான்
- அணுக்கருவை சுற்றி வரும் அடிப்படை அணுத் துகள் _____ ஆகும்.
அ. அணு ஆ. நியூப்ரான்
இ. எலக்ட்ரான் ஈ. புரோட்டான்
- _____ நேர்மின் சமையுடையது.
அ. புரோட்டான் ஆ. எலக்ட்ரான்
இ. மூலக்கூறு ஈ. நியூப்ரான்
- இர் அணுவின் அணு எண் எண்பது _____ ஆகும்.
அ. நியூப்ரான்களின் எண்ணிக்கை
ஆ. புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை

இ. புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூப்ரான்களின் மொத்த எண்ணிக்கை
ஈ. அணுகளின் எண்ணிக்கை

4. நியூக்ளியான்கள் என்பது _____

கொண்டது
அ. புரோட்டான்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்களைக்

ஆ. நியூப்ரான்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்களைக்
இ. புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூப்ரான்களைக்
ஈ. நியூப்ரான்கள் மற்றும் பாஸிப்ரான்களைக்

II. கோட்ட இடங்களை நிரப்புக.

- இரு அணுவில் காணப்படும் மிகச்சிறிய துகள் _____.
- அணுவின் உட்கருவில் _____ மற்றும் _____ இருக்கும்.
- அணுவின் உட்கருவை _____ சுற்றி வரும்.
- கார்பனின் இணைதிறன் 4 மற்றும் வைப்புப்ரஜனின் இணைதிறன் 1 ஆகும். எனில் மீத்தேனின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாகு _____.

- மெக்னீசியம் அணுவின் வெளிவட்டப் பாதையானது இரண்டு எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டிருக்கிறது எனில் மெக்னீசியம் அணுவின் இணைதிறன் _____.

III. பொருத்துக.

1. இணைதிறன்	Fe
2. மின்சமையற்ற துகள்	புரோட்டான்
3. இரும்பு	வெளிவட்டப்பாதையில் காணப்படும் எலக்ட்ரான்
4. வைப்புப்ரஜன்	நியூப்ரான்
5. நேர்மின்சமை கொண்ட துகள்	இர் இணைதிறன்



IV. சரியா? தவறா? தவறு எனில் சரியான வாக்கியம் தருக.

1. ஒரு தனிமத்தின் அடிப்படை அலகு மூலக்கூறு ஆகும்.
2. எலக்ட்ரான்கள் நேர்மின்சுமை கொண்டதை.
3. ஓர் அணு மின்சுமையற்ற நடுநிலைத் தன்மையை கொண்டிருக்கும்.
4. அணுவின் உட்கருவைச் சுற்றி புரோட்டான்கள் காணப்படும்.

V. ஓப்புமை பூர்த்தி செய்க.

1. சூரியன் : உட்கரு ; கோள்கள் :

2. அணு எண் : _____, நிறை எண் : புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை
3. K : பொட்டாசியம் ; C : _____

VI. வலியுறுத்தல் மற்றும் காரணம்.

1. A : ஓர் அணு மின்சுமையற்றது நடுநிலையானது
R : அணுக்கள் சம எண்ணிக்கையான புரோட்டான்களையும் எலக்ட்ரான்களையும் கொண்டது.
2. A : ஓர் அணுவின் நிறை என்பது அதன் உட்கருவின் நிறையாகும்.
R : உட்கரு மையத்தில் அமைந்துள்ளது.
3. A : புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை அணு எண்ணாகும்.
R : புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் மொத்த எண்ணிக்கை நிறை எண்ணாகும்.

VII. மிக குறுகிய விடையளிக்கவும்.

1. அணு வரையறுக்கவும்.
2. அணுவின் அடிப்படைத் துகள்களைக் குறிப்பிடவும்.

3. அணு எண் என்றால் என்ன?

4. புரோட்டானின் பண்புகள் யாவை?

5. நியூட்ரான்கள் ஏன் மின்சுமையற்ற துகள்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன?

VIII. குறுகிய விடையளிக்கவும்.

1. ஜோடோப்புகள், ஜோபார்கள் – வேறுபடுத்தவும்.
2. ஜோடோன்கள் என்றால் என்ன? ஓர் உதாரணம் தருக.
3. நிறை எண் அணு எண் வேறுபடுத்துக.
4. ஒரு தனிமத்தின் அணு எண் 9, மற்றும் அத்தனிமம் 10 நியூட்ரான்களை கொண்டுள்ளது எனில், தனிம ஆவர்த்தன அட்டவணையினைக் கொண்டு அது எத் தனிமம் எனக் கண்டறிக. அதன் நிறை எண் யாது?

IX. விரிவான விடையளிக்கவும்.

1. அணுவின் அமைப்பினை படமாக வரைந்து அதன் அடிப்படைத் துகள்களின் நிலையினை விளக்குக.
2. ஒரு தனிமத்தின் அணு எண் மற்றும் நிறை எண் முறையே 26 மற்றும் 56. அந்த அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள், புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக. அதன் அணு அமைப்பினை வரையவும்..
3. நியூக்ஸியான்கள் என்றால் என்ன? அவை ஏன் அவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது? நியூக்ஸியான்களின் பண்புகளை எழுதவும்.
4. இணைதிறன் வரையறு. அணு எண் 8 கொண்ட ஒரு தனிமத்தின் இணைதிறன் மதிப்பு என்ன? அத்தனிமம் கைப்பற்றினால் இணைந்து உருவாக்கும் சேர்மம் யாது?



X. உயர் சிந்தனைத் திறன்கள்

அடிப்படையிலான வினாக்கள்.

1. ஒரு தனிமத்தின் அணுவில் எலக்ட்ரான் இல்லை எனில் அந்த அணுவிற்கு நிறை உண்டா இல்லையா? ஒரு அணு எலக்ட்ரான் இன்றி இருக்குமா? அவ்வாறு இருந்தால், எடுத்துக்காட்டு தருக.
2. சாதாரண உப்பு என்பது யாது? அதில் உள்ள தனிமங்கள் யாவை? சாதாரண உப்பின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டினை எழுதுக. அத்தனிமங்களின் அணு என்மற்றும் நிறை என்மதிப்பு என்ன? அந்த சேர்மத்திலுள்ள அயனிகளை எழுதவும்.

XI. செயல்திட்டம்.

அணுக்கள் எவ்வாறு இருக்கும் என்ற அடிப்படையில் தெளிவடைய, மாணவர்கள் ஒரு மாதிரியினை உருவாக்கச் செய்யலாம். எலக்ட்ரான் வட்டங்களைக் குறிப்பிட குழாய் சுத்தம் செய்யும் மெல்லிய உலோகக் கம்பிகளும், புரோட்டான்களையும் நியூட்ரான்களையும் குறிப்பிட வெவ்வேறு நிறங்களில் உள்ள பந்துகளையும், எலக்ட்ரான்களைக் குறிப்பிட மணிகளையும் கொடுக்கலாம். மாணவர்கள் அப்பொருள்களைக் கொண்டு அணு மாதிரி உருவாக்கி வகுப்பறையின் சுவர்களில் தொங்கவிடும்போது மகிழ்ச்சியடைவர்.

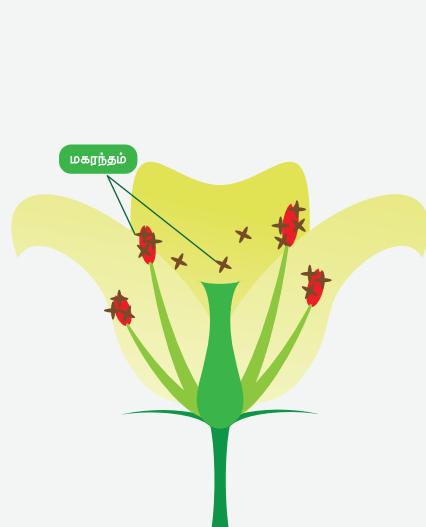


அலகு

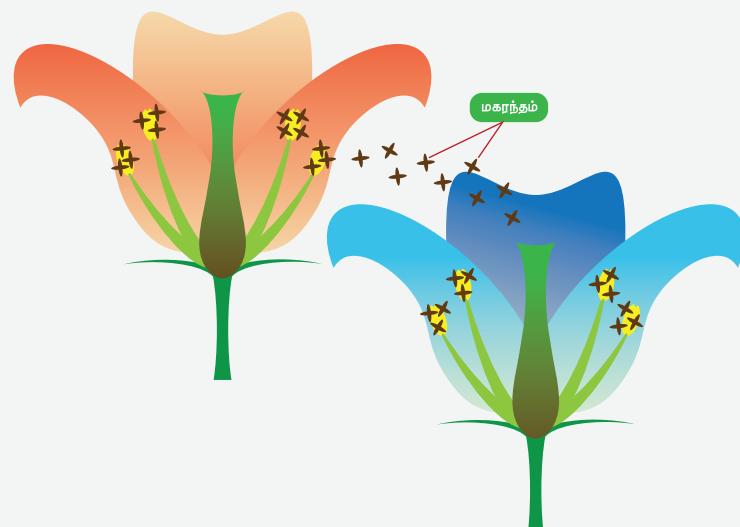
5

தாவரங்களின் இனப் பெருக்கம் மற்றும் மாற்றுருக்கள்

தாவரங்களின் மகரந்தச்சேர்க்கை



தன் மகரந்தச்சேர்க்கை



அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை

கற்றல் நோக்கங்கள்

- ❖ தாவரங்களின் ஒரு மலர் எவ்வாறு கணியாக மாறுகிறது என்பதைத் தெளிவாகப் புரிந்து கொள்ளுதல்.
- ❖ மகரந்தச்சேர்க்கை மற்றும் மகரந்தச் சேர்க்கையாளர்கள் பற்றியும் தெரிந்து கொள்ளுதல்.
- ❖ தன் மகரந்தச்சேர்க்கைக்கும், அயல் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கும் இடையே வேறுபாடுகளை அறிந்து கொள்ளுதல்.
- ❖ வேர், தண்டு மற்றும் இலைகளின் மாற்றுருக்கள் அறிதல்.
- ❖ இந்த மாற்றுருக்கள் எவ்வாறு விலங்குகளுக்கும், மனிதர்களுக்கும் பயன் தருகிறது என்பதைப் புரிந்து கொள்ளுதல்.

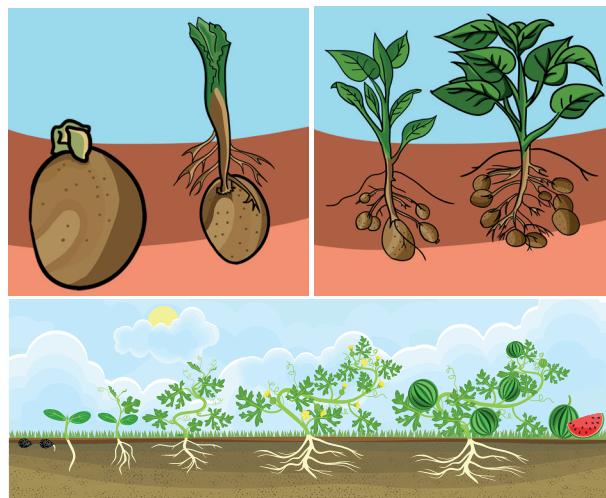


LLJIX4



அறிமுகம்

இரு தாவரத்தில் உள்ள வேர், தண்டு, இலை போன்றவை உடல் உறுப்புகள் என்பதும் மலர்கள், கனிகள், மற்றும் விதைகள் போன்றவை இனப்பெருக்க உறுப்புகள் என்பதும் நமக்குத் தெரியும். விதைகளின் மூலம் தாவரங்கள் வளர்கின்றன என்பதை முந்தைய பாடங்களில் நாம் படித்துள்ளோம். இப்பாடத்தில் தாவரத்தின் இனப்பெருக்க உறுப்பான மலர் எவ்வாறு கனியாக மாறுகிறது என்பதையும் வேர், தண்டு, இலைகளின் மாற்றுருக்கள் பற்றியும் அறிந்துகொள்வோம்.



பின்வரும் தாவரங்கள் எதிலிருந்து உருவாகின்றன என்பதைக் கண்டுபிடி.

வ. எண்	தாவரத்தின் பெயர்	இனப்பெருக்கப் பகுதி			
		விதை	தண்டு	போத்து நடுதல்	புதியன் போடுதல்
1.	மாமரம்				
2.	உருளைக்கிழங்கு				
3.	வாழை				
4.	புளியமரம்				
5.	ரோஜா				
6.	கடுகு				
7.	கொத்தமல்லி				
8.	முருங்கை மரம்				
9.	பூசணிக் கொடி				
10.	முள்ளங்கி				

செயல்பாடு : 1

நோக்கம் : தர்ப்புசணி மற்றும் உருளைக்கிழங்கிலிருந்து புதிய தலைமுறைத் தாவரங்களை உருவாக்குதல்.

தேவையானவை: மண்ணால் நிரப்பப்பட்ட இரண்டு தொட்டிகள், உருளைக்கிழங்கு, தர்ப்புசணி விதைகள் மற்றும் தண்ணீர்.

செய்முறை:

- இரண்டு தொட்டிகளை எடுத்துக்கொள். அதை இயற்கை உரம் கலந்த மண்ணால் நிரப்பு.
- காய்ந்து போகாத தோல் உடைய புதிய உருளைக்கிழங்கு ஒன்றை எடுத்துக்கொள்.
- ஒரு தொட்டியில் உருளைக்கிழங்கைப் புதைத்திடு.
- மறு தொட்டியில் தர்ப்புசணி விதைகளை விதைத்திடு.
- தினசரி, இரண்டு தொட்டிகளுக்கும் தேவைக்கேற்பத் தண்ணீர் உள்ளிடம், இவை செடியாகும் வரை பராமரிக்க வேண்டும்.

காண்பான :

- சில நாட்கள் கழித்துப்பார்த்தால், ஒரு தொட்டியில் உருளைக்கிழங்கு முளைத்து ஒரு தாவரத்தைத் தந்திருக்கும்.
- மறு தொட்டியில் விதைக்கப்பட்ட தர்ப்புசணி விதைகள் முளைத்துச் செடிகளைத் தந்திருக்கும். இதில் உள்ள ஒவ்வொரு செடியும், கனிகள் மற்றும் அதிலிருந்து விதைகளையும் உருவாக்கியிருக்கும்.

அறிவன :

- தர்ப்புசணி செடிகள் விதைகளிலிருந்து உருவாகியுள்ளன.
- உருளைக்கிழங்குச் செடியோ விதைகளிலிருந்து உருவாகவில்லை. ஆனால் அது தண்டுக் கிழங்கிலிருந்து (உடல் உறுபு) உருவாகியுள்ளது.
- புதிய தலைமுறைத் தாவரங்களை உருவாக்க விதை மட்டும் அல்லாமல் உடல் உறுப்புகளும் உதவுகின்றன என்பதை இதன் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம்.



5.1 இனப்பெருக்கம்

தாவரங்களும், விலங்குகளும் இளம் உயிரிகளை உருவாக்கித் தம் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்கும் நிகழ்ச்சியே இனப்பெருக்கம் எனப்படும்.

முருங்கை மரத்தினை, விதைகள் மூலமாகவும், போத்து நடுதல் மூலமாகவும் உருவாக்கலாம். விதைகளின் மூலம் தாவரங்கள் உருவாகும் நிகழ்ச்சியை நாம் பாலினப் பெருக்கம் என்கிறோம். விதைகள் இல்லாமல் மற்ற வழிகளில் நடைபெறும் இனப்பெருக்கத்தை நாம் பாலில்லா இனப்பெருக்கம் என்கிறோம்.

5.2 பாலினப் பெருக்கம்:

தாவரத்தின் மலரானது மகரந்தச்சேர்க்கை மற்றும் கருவறுதல் மூலமாக விதைகளை உருவாக்கும் நிகழ்ச்சிக்குப் பாலினப் பெருக்கம் என்று பெயர். ஒரு மலர் விதைகளை எவ்வாறு உருவாக்கிறது என்பதை அறிந்து கொள்ள வேண்டுமானால், முதலில் மலரின் பாகங்களைப் பற்றி தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

5.2.1 மலரின் பாகங்கள்

மொட்டு நிலையிலும், மலர்ந்த நிலையிலும் உள்ள செம்பருத்தி மற்றும் ஊமத்தை மலர்களைச் சேகரித்துக் கொள். உங்களது ஆசிரியரின் உதவியோடு பின்வருவனவற்றைச் செய்.

i. செம்பருத்தி மற்றும் ஊமத்தை மலர்களை நன்கு உற்றுநோக்கி இரண்டையும் ஓப்பிடு.

ii. அதன் பண்புகளை அட்டவணைப்படுத்து.

இலை போன்ற பசுமை நிறமடைய அமைப்பு, மொட்டினை முழுவதும் மூடி இருப்பதைக் காண்கிறோம். இவை புல்லி இதழ்கள் எனப்படுகின்றன. மேலும் இந்த அமைப்பு புல்லி வட்டம் எனப்படுகிறது.

மலரில் பெரியதாகத் தெரியும் பாகம் அல்லிகளாகும். பிரகாசமான வண்ணத்துடன் கவர்ச்சியாகவும், இனிய நறுமணத்தோடும், பூச்சிகளைக் கவர்ந்திடுக்கக் கூடியதாக

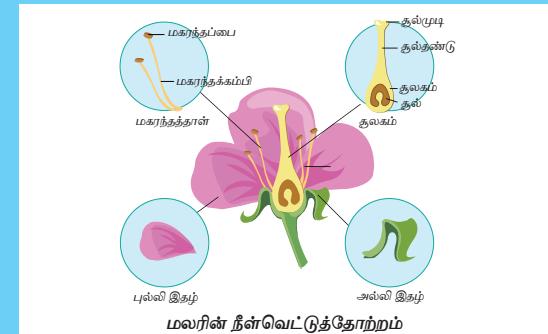
இருக்கும். இவை அல்லி வட்டம் எனப்படுகிறது. ஒவ்வொரு இதழும் அல்லி இதழ் எனப்படுகிறது.

செயல்பாடு : 2

இரு மலரை எடுத்துக் கொள். அதை நீள் வெட்டுத்தோற்றத்தில் மலரின் பாகங்களைப் பிரித்துப் பார். உன்னால் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பான மகரந்தத்தாள் வட்டத்தை (மகரந்தப்பை மற்றும் மகரந்தக் கம்பி) கண்டுபிடிக்க முடிகிறதா?

கவனத்தோடு பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பான சூலக வட்டத்தைக் (சூற்பை, சூலகத்தண்டு, சூலக முடி) கவனி.

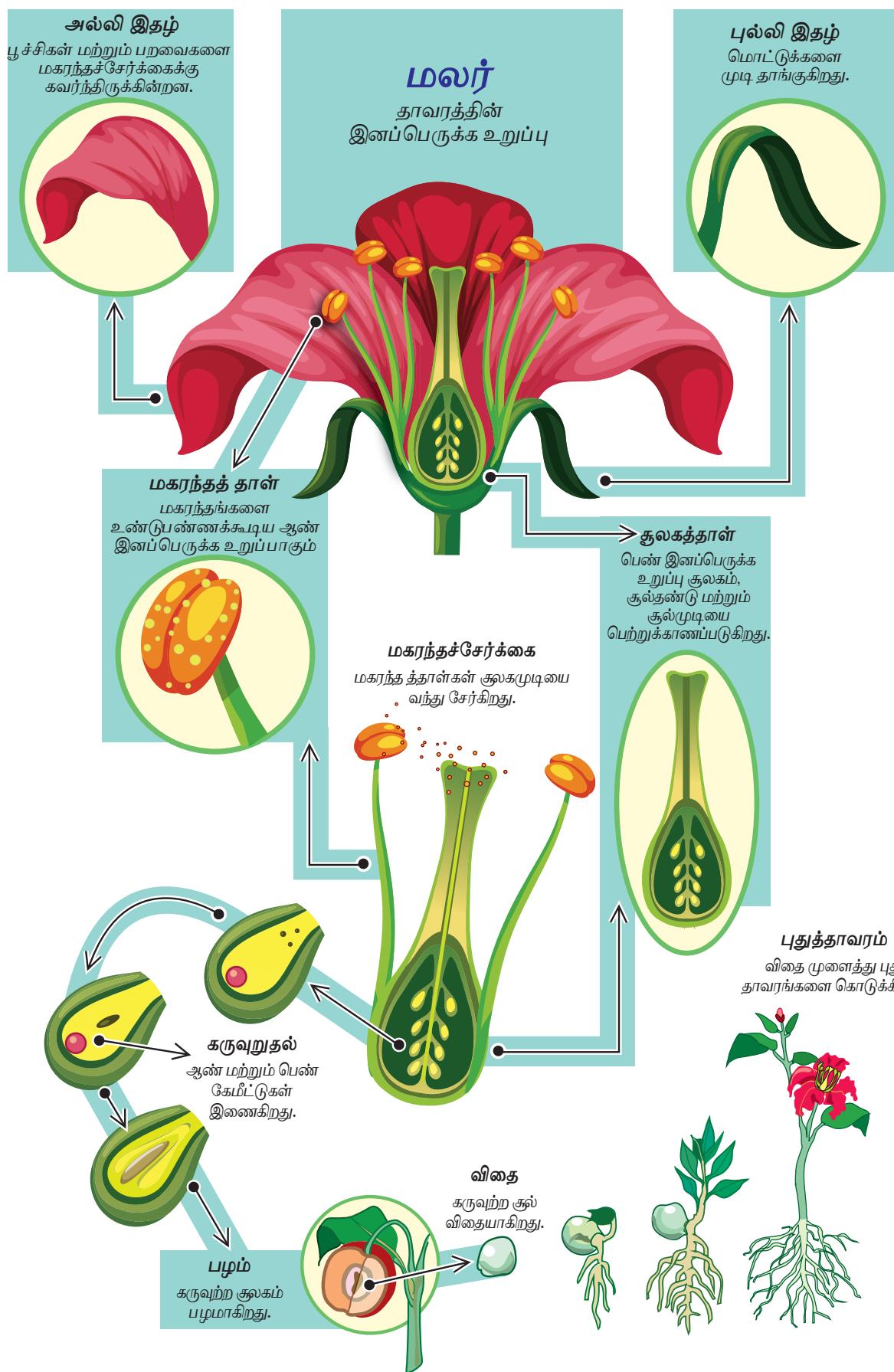
உன்னால் இவற்றைத் தெளிவாகப் பார்க்க முடியவில்லையென்றால் மென்மையாக, புல்லிகள் மற்றும் அல்லிகளையும் எடுத்து விட்டுப்பார். உனது குறிப்பேட்டில் மலரின் பாகங்களை வரைக.



அல்லிவட்டத்தை அடுத்துச் செம்பருத்தி மலரில் நீண்ட குழலையும் அதில் பல மகரந்தத்தாள்களையும் நாம் பார்க்கலாம். ஆனால் ஊமத்தை மலரில் நாம் ஜிந்து மகரந்தத் தாள்களை மட்டுமே பார்க்கலாம். இந்த மகரந்தத்தாள்கள் வட்ட வடிவத்தில் அமைந்திருப்பதால் இதை மகரந்தத் தாள் வட்டம் அல்லது ஆண் இனப்பெருக்க வட்டம் என்கிறோம். ஒவ்வொரு மகரந்தத்தாளும் இரண்டு பாகங்களைக் கொண்டிருள்ளன அவை – மகரந்தக்கம்பி மற்றும் மகரந்தப்பை. முதிர்ந்த மலரின் மகரந்தப்பையை நாம் தொட்டால் தாள் போன்ற ஒரு பொருளை நாம் பெறலாம். அவை மகரந்தத் தாள்கள் எனப்படும்.



தாவரங்களின் பால்தீனப் பெருக்கம்





செம்பருத்தி	
மொட்டு	மலர்
பசுமை நிறம்	பிரகாசமான நிறம்
புல்லிகள்	அல்லிகள்

ஊமத்தை	
மொட்டு	மலர்
பசுமைநிறம்	வெண்மை நிறம்
புல்லிகள்	அல்லிகள்

செம்பருத்தி மலர்	
மொட்டு	மலர்
சுருண்ட அல்லிகள்	விரிந்த அல்லிகள்
மஞ்சள் நிற அறைகளைக் கொண்ட சிறிய குழல்	மஞ்சள் நிற அறைகளைக் கொண்ட நீண்ட குழல்

ஊமத்தை மலர்	
மொட்டு	மலர்
சுருண்ட அல்லிகள்	விரிந்த அல்லிகள்
சிறிய மஞ்சள் நிற அறைகள்	விரிந்த மஞ்சள் நிற அறைகள்

செம்பருத்தி



ஊமத்தை



செம்பருத்தி மலர்



ஊமத்தை மலர்



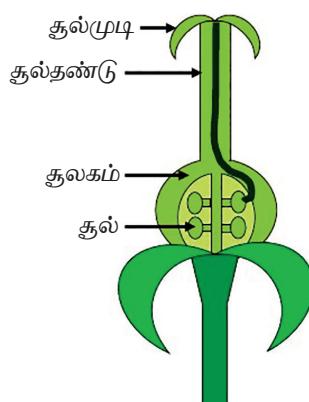
புல்லி, அல்லி வட்டம்

மகரந்தத் தாள் வட்டத்தையடுத்து மலரின் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பான சூலக வட்டத்தை நாம் பார்க்கலாம். இதில் உள்ள அடிப்பகுதி பருத்துக் காணப்படும். இது சூற்பை எனப்படும். இதிலிருந்து தான் விதைகள் உருவாகும்.

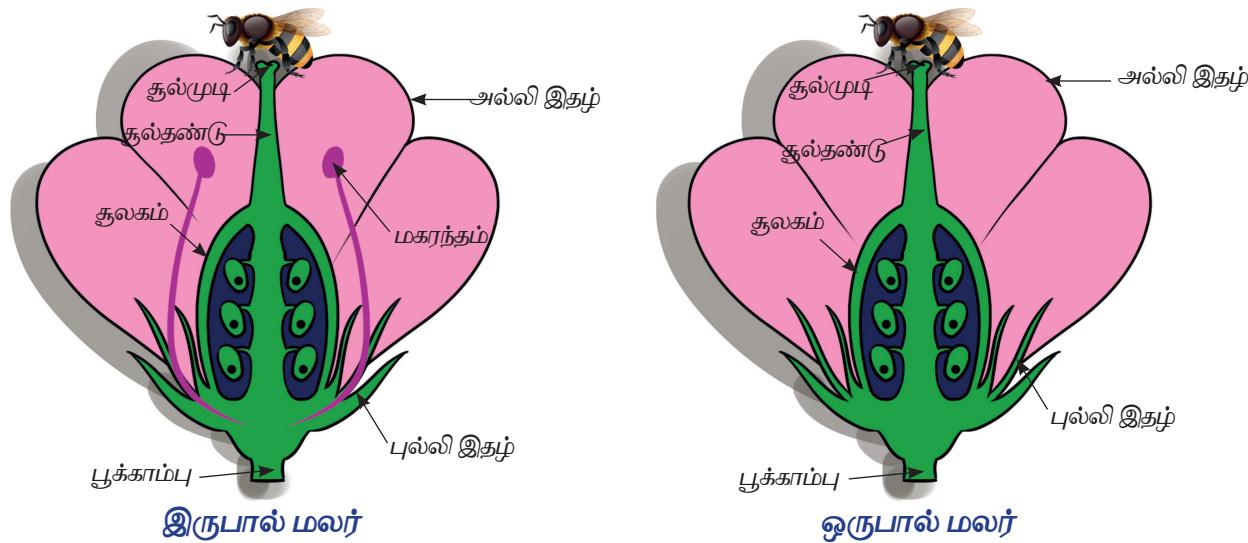


மகரந்தத்தாள் வட்டம்

சூற்பைக்கு மேலே காணப்படும் மெல்லிய குழல்போன்ற பகுதிக்குச் சூலகத் தண்டு என்று பெயர். இதன் நுனியில் ஒட்டும் தன்மையுடைய சூலக முடி காணப்படுகிறது. சூலக முடி, மகரந்தத்தாள்களைப் பெற்றுக்கொள்ளும் பகுதியாகும்.



சூலக வட்டம்



செயல்பாடு : 3

வ. எண்	மலரின் பெயர்	முழுமையான மலர் / முழுமையற்ற மலர்	ஒருபால் மலர் / இருபால் மலர்	ஒருபால் மலர் – ஆண்மலர் / பெண்மலர்
1.	செம்பருத்தி			
2.	பூசணி			
3.	ரோஜா			
4.	தெண்ணென			
5.	மல்லிகை			

5.2.2 மலரின் வகைகள்

நாம் இப்பொழுது மலரைப் பற்றிய முக்கியமான சில கலைச்சொற்களையும், இனப்பெருக்கத்தில் அவற்றின் பங்கு பற்றியும் அறிந்து கொள்ளவிருக்கிறோம்.

- ❖ ஒரு மலரில் புல்லி, அல்லி, மகரந்தத்தாள் மற்றும் சூலகம் என்ற நான்கு வட்டங்கள் காணப்பட்டால் அது முழுமையான மலர் எனப்படும்.
- ❖ முழுமையான மலர் பொதுவாக இருபால் மலர்களாக இருக்கும்.
- ❖ இந்த நான்கு வட்டங்களில் ஏதேனும் ஒரு சில வட்டங்கள் இல்லாத மலர்கள் முழுமையற்ற மலர்கள் எனப்படும்.
- ❖ முழுமையற்ற மலர்கள் பொதுவாக ஒருபால் மலர்களாக இருக்கும். அவை ஆண் மலர் அல்லது பெண் மலராக இருக்கலாம்.

- ❖ எந்த மலர் மகரந்தத்தாள்களை பெற்று, சூலக வட்டத்தை பெறாமல் உள்ளதோ, அதை ஆண்மலர் என்றும், எந்த மலர் சூலகவட்டத்தைக் கொண்டு, மகரந்தத்தாள்கள் இல்லாமல் உள்ளதோ, அதைப் பெண்மலர் என்றும் அழைக்கலாம்.

தடிகளுக்குத் தெரியுமா?

கூரியக் காந்தி என்பது தனிமலர் அன்று, பல மலர்கள் ஒன்றிணைந்து உருவான தொகுப்பே கூரியக்காந்தியாகும். இப்படிப்பல மலர்கள் ஒன்றோன்று இணைந்து காணப்பட்டால் அதற்கு மஞ்சிரி என்று பெயர். வெட்டுக்காயப் பூண்டு என்றும் கிணற்றிடப் பூண்டு என்றும் அழைக்கப்படும் ட்ரைடாக்ஸ் புரோகும்பன்ஸ் என்ற தாவரத்தில் தனிமலர் போல் காணப்படுவது மஞ்சிரி ஆகும். இதன் இலைச்சாறு வெட்டுக்காயங்களைக் குணமாக்கும்.



செயல்பாடு : 4

மலர் ஆல்பம் ஒன்றைத் தயார் செய்க

நீங்கள் சேகரித்த மலர்களைச் செய்தித்தாள் அல்லது புத்தக்குதின் பக்கங்களுக்கு இடையில் வையுங்கள். இதற்கு மேல் இரண்டு கடினமான தாள் அல்லது கணமான பொருளை (செங்கல்) வைத்து அழுத்து. இரண்டு அல்லது மூன்று நாட்களுக்குள் தாள்களை மாற்றி, அதில் மலர்களை வை. மலர்கள் காயும் வரை இதையே தொடர்ந்து செய். பின் அதை ஒரு தாளில் ஓட்டு. இதுவே மலர் ஆல்பமாகும்.

5.2.3 மலரிலிருந்து கணி உருவாதல்

பூசணி மலரைக் கொண்டு ஒரு மலர் எவ்வாறு கணியாகிறது என்பதைச் சிறுப்பிசோதனை செய்வதன் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம். ஏற்கனவே நாம் பூசணி மலர் ஒரு பால் மலர் என்பதைத் தெரிந்து கொண்டோம். இவற்றுள் சில மலர்கள் ஆண் மலர்களாகவும், பல மலர்கள் பெண் மலர்களாகவும் இருக்கும்.



பெண் மலர்



ஆண் மலர்

பூசணி தாவரத்தின் ஆண் மலர் மற்றும் பெண் மலர்களை அவை மொட்டுகளாக இருக்கும்போதே நாம் தெளிவாகத் தெரிந்து கொள்ளலாம். இத்தாவரம் மொட்டுகளை உருவாக்கும்போதே அதில் பத்துப் பெண் மலர் மொட்டுகளைக் கண்டுபிடித்து அவற்றை நெகிழிப் பையால் கட்டு. இதனால் இம்மலருக்குள் வேறு எந்தப் பொருளும்

நுழைய முடியாது. காற்று நுழைவதற்காக, குண்டுசி கொண்டு நெகிழிப்பையில் சிறுசிறு துளைகளை உருவாக்க வேண்டும். இரண்டு அல்லது மூன்று நாள்கள் வரை காத்திரு. மொட்டுகள் விரிந்து மலராகும்.

இதன் பிறகு மூன்று அல்லது நான்கு ஆண் மலர்களைத் தேர்ந்தெடுத்து அதன் மகரந்தத்தானை எடுத்து, அதை நன்கு குலுக்கி, அதில் உள்ள மகரந்தத்தாள்களைச் சேகரித்து வைத்துக் கொள். பிறகு நெகிழிப் பைகளால் கட்டப்பட்ட பத்துப் பெண்மலர்களில், ஜந்துபெண் மலர்களின் பையை திறந்து, சிறிய தூரிகை மூலம் சேகரிக்கப்பட்ட மகரந்தத்தாள்களைக் கவனத்துடன் பெண்மலரின் சூலகமுடி சேதமடையாமல், அதில் தூவி அம்மலர்களை மீண்டும் நெகிழிப் பையால் கட்டிவை.

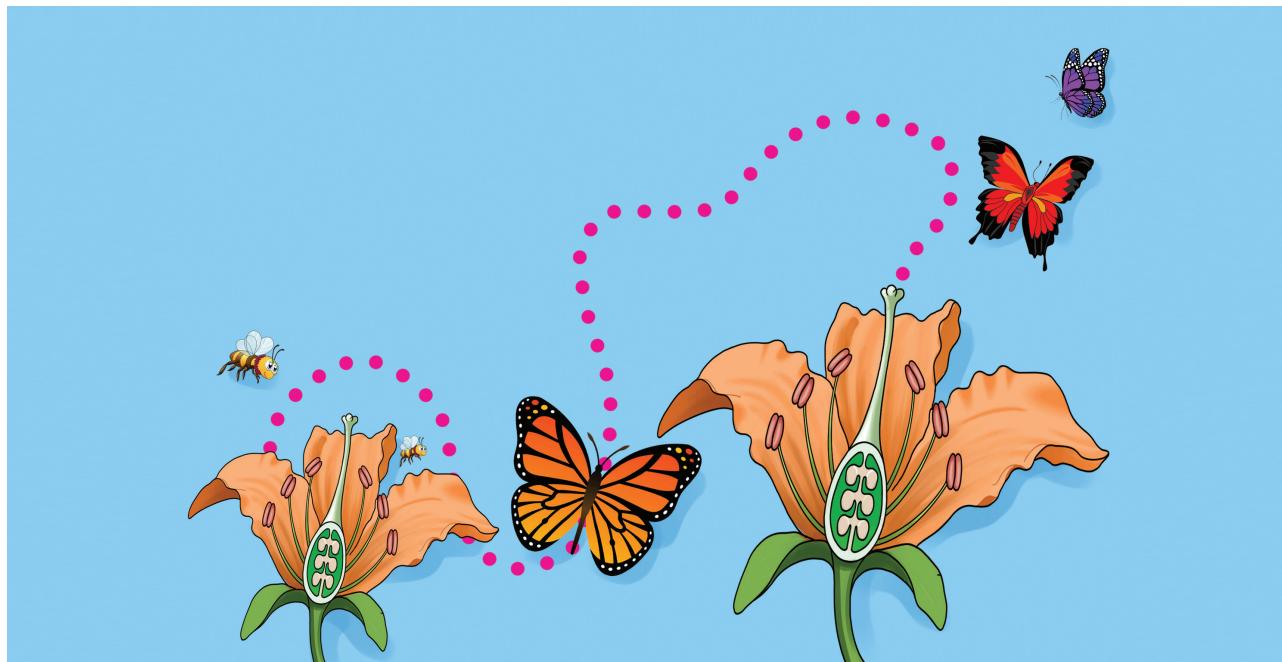
சில நாட்கள் கழித்துப் பார்த்தால் அவிழிக்கப்படாத நெகிழிப் பைகளால் மூடப்பட்ட பெண்மலர்கள் காய்ந்து உலர்ந்திருக்கும். இவை கணியை உருவாக்காது. ஆனால் மகரந்தத்தாள்கள் தூவப்பட்ட மலர்கள் கணியாக மாறியிருக்கும்.

இவ்வாறு ஒரு மலரில், மகரந்தத்தாள் சூலகமுடியை அடையும் நிகழ்ச்சியே மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும். எந்த மலர் மகரந்தத்தானை ஏற்றுக் கொண்டதோ அது மகரந்தச்சேர்க்கை அடைந்த மலர் என்றும், எது மகரந்தத்தானை ஏற்றுக் கொள்ளவில்லையோ அது மகரந்தச்சேர்க்கை அடையாத மலர் என்றும் அழைக்கலாம்.

5.2.4 மகரந்தச் சேர்க்கை

மேற்கண்டப்பரிசோதனையில் நாம் ஆண்மலரில் உள்ள மகரந்தத்தானை பெண்மலரில் உள்ள சூலக முடியில் சேர்த்தோம். இது செயற்கை மகரந்தச்சேர்க்கை





எனப்படும். ஆனால் இயற்கையாகவே, பல்வேறு வழிமுறைகளில் மலரின் சூலகமுடியை மகரந்தத்தாள் சென்றடையும். இது இயற்கை மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும்.

சில தாவரங்கள், எடுத்துக்காட்டாகப் புற்கள், லேசான மகரந்தத்தாளை உருவாக்கும். மகரந்தப்பை, மகரந்தத்தாளை உதிர்க்கும் போது அதைக் காற்று எடுத்துச் சென்று அருகில் உள்ள மலரில் சேர்க்கும். பூச்சிகள் மற்றும் பறவைகளும் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உதவும். தேனீக்கள், வண்ணத்துப்பூச்சிகள் மற்றும் பல வகையான பறவைகள், மலர்களைச் சுற்றி வட்டமிடும். இவை ஒரு மலரிலிருந்து, ஒரு மலரிலிருந்து வெளியேற்றுகின்றன.

மற்றொரு மலருக்குச் செல்லும் போது அதன் கால்கள், இறக்கைகள் மற்றும் வயிற்றில் மகரந்தத்தாள்கள் ஓட்டிக் கொள்ளும். இதன் மூலம் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. இதுவே அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும்.

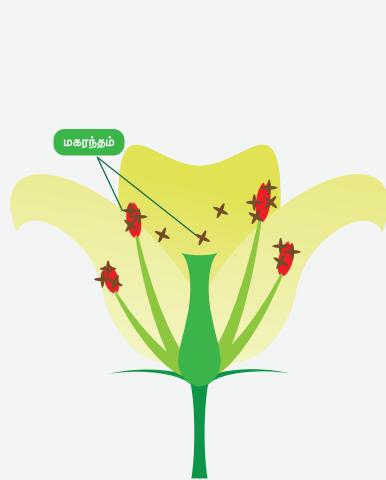
மகரந்தப் பையை குலுக்கும் போது அதில் உள்ள மகரந்தத்தாள்கள் உதிரும். இதே போல் காற்றானது மலரை அசைக்கும் போது மகரந்தத்தாள்கள் உதிரும். ஒரே மலரில் ஆண் மற்றும் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் இருந்தால் (இருபால் மலர்) இம்முறையில் மகரந்தச் சேர்க்கை நடக்கும். இது தன் மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும்.

தன் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கும் மற்றும் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்

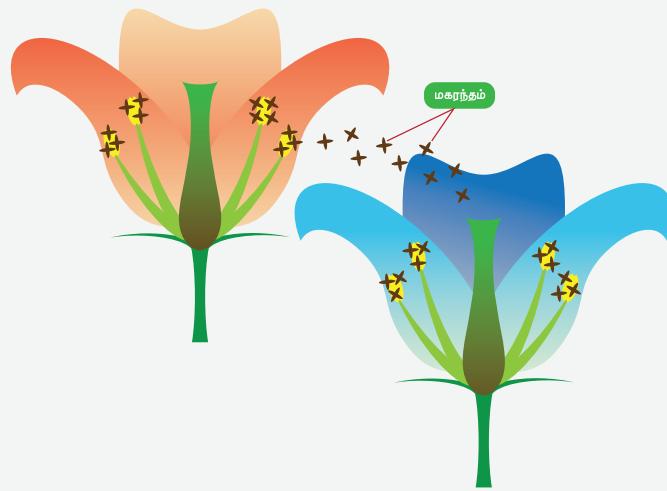
தன் மகரந்தச் சேர்க்கை	அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை
ஒரு மலரின் மகரந்தப்பையில் உள்ள மகரந்தத்தாள்கள் அதே மலரின் சூலகமுடியையோ அல்லது மற்றொரு மலரின் சூலகமுடியையோ அடைவது தன் மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும்	ஒரு தாவரத்தின் மகரந்தப்பையில் உள்ள மகரந்தத்தாள்கள் அதே இனத்தைச் சார்ந்த மற்றொரு தாவரத்தின் சூலகமுடியை அடையும் நிகழ்ச்சி அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும்.
தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நடக்க அதிக அளவில் மகரந்தத்தாள்கள் உற்பத்தியாக வேண்டும் என்ற அவசியமில்லை.	அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடக்க அதிக அளவில் மகரந்தத்தாள்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.
இதனால் உருவாகும் புதிய தாவரங்களில் எவ்வித வேறுபாடுகளும் இருக்காது.	இதனால் உருவாகும் புதிய தாவரங்களில் புதிய பண்புகள் காணப்படும்.



தாவரங்களின் மகரந்தச்சேர்க்கை



தன் மகரந்தச்சேர்க்கை



அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை

பொதுவாக ஃபேபேஸி குரும்பதைச் சார்ந்த அவரை, சொலானேஸி குரும்பதைச் சார்ந்த தக்காளியில் தன் மகரந்தச்சேர்க்கை நடக்கும். தக்காளியில் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நடப்பதற்குக் காரணமும் பூச்சிகள்தான். ஏனெனில் பூச்சிகள் மலரில் ஏற்படுத்தும் அதிர்வுகளால், அது மகரந்தத்தானை வெளியேற்ற உதவுகிறது. நெல்லின் மலர்கள் காற்றில் அதைக்கப்படுவதால், அதில் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நடக்கிறது. இவ்வாறு மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உதவும் அனைத்துக் காரணிகளும் மகரந்தச் சேர்க்கையாளர்கள் எனப்படும்.

அதிக தாவரங்களில் மகரந்தங்கள் வேறு மலர்களிலிருந்தே பெறப்படுகின்றன. பூசனி போன்ற ஒருபால் மலர்கள் உள்ள தாவரங்களின் மூலம் இது தெளிவாகிறது. சில மலர்களின் மகரந்தங்கள் உருவாவதற்கு முன்பே சூலக வளர்ச்சி முடிவு பெறுகிறது. இவை அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையையே நம்பி இருக்கின்றன. எ.கா. ஆப்பிள், ஃபிளம்ஸ், ஸ்ட்ரா ஃபெர்ரி மற்றும் பூசனி வகைகளில் பூச்சிகளின் மூலம் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.

5.2.5 கருவறுதல்

மகரந்தச்சேர்க்கை கயிண் போது மகரந்தத்தாள் சூலகமுடியை அடையும். இதற்குப் பிறகு என்ன நிகழும்? சூலக முடியில் உருவாகும் சில

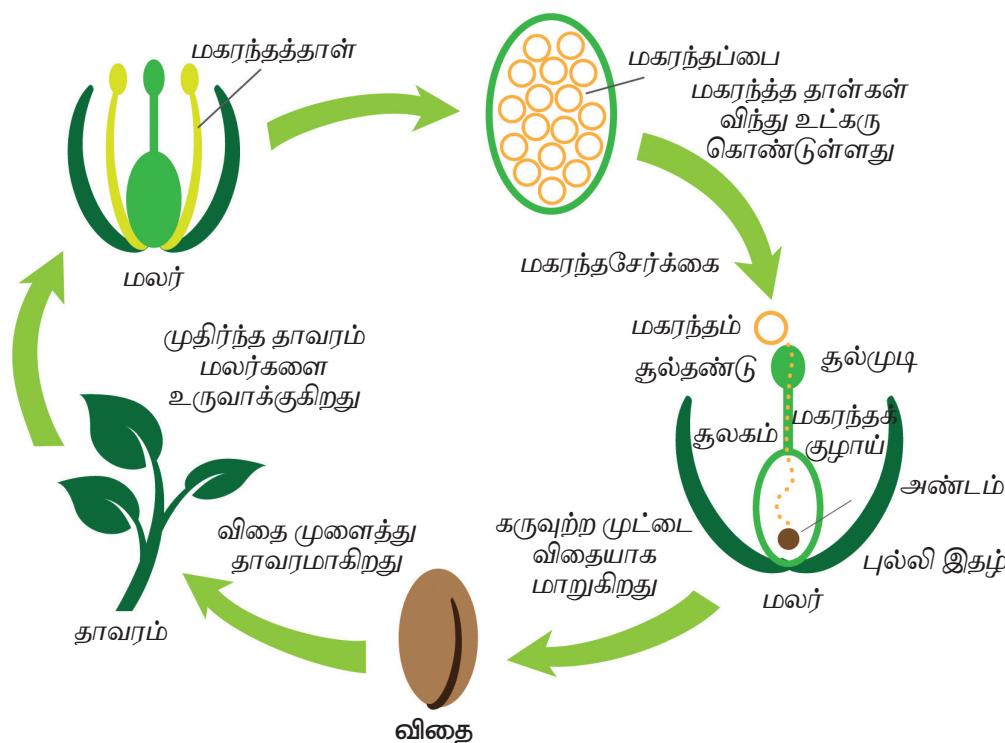
பொருள்களால் மகரந்தத்தாள் முளைத்து மகரந்தக்குழலை உருவாக்கும். இந்த மகரந்தக்குழல், ஆண் கேமீட்களை எடுத்துச் செல்கிறது. இது சூலகத் தண்டு வழியே சூற்பையை அடைந்து அங்கு இருக்கும் பெண் கேமீட்டோடு இணைகிறது. இவ்வாறு ஆண் கேமீட் மற்றும் பெண் கேமீட் இணையும் நிகழ்ச்சி கருவறுதல் எனப்படும்.

பெண் கேமீட் எங்கே உள்ளது? ஒரு மலரின் சூற்பையின் உள்ளே உருண்டையான சூல்கள் காணப்படும். இந்தச் சூல்களுக்குள் அண்டம் (பெண் கேமீட்) இருக்கும். சூலினைப் பற்றி இன்னும் அதிகம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டுமானால் ஒரு மலரின் சூற்பையைக் குறுக்கு வெட்டிலும், நீள் வெட்டிலும் வெட்டி. அதில் உள்ள சூல்களைக் கவனித்துப் பார்.





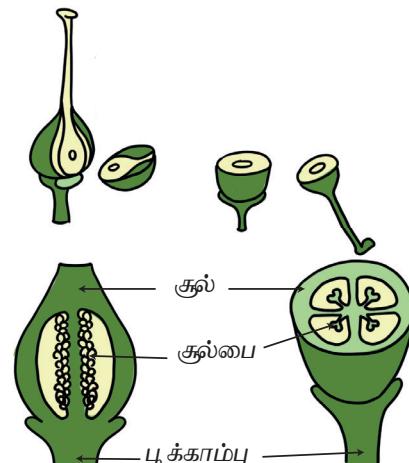
தாவரத்தின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி



சில வேறுபட்ட மலர்களை எடுத்து அதன் சூற்பையையும் அதில் உள்ள சூல்களையும் ஒப்பிட்டுப் பார். அவை ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சூல்களைக் கொண்டுள்ளனவா? சூற்பையில் உள்ள சூல்களின் எண்ணிக்கைக்கும், அதன் கணிகளில் உள்ள விதைகளின் எண்ணிக்கைக்கும் ஏதேனும் தொடர்பு உள்ளதா?

தக்காளி, கத்தரி, வெண்ணடைக்காய், மாம்பழம், பட்டாணி மற்றும் சீதாப்பழம் போன்ற கணிகளைச் சேகரி. இவற்றுள் கத்தரி மற்றும் வெண்ணடைக்காயின் அடிப்பகுதியில் பசுமை நிறப்பகுதி இருப்பதைப்பார். அது என்ன?

மாம்பழம், சீதாப்பழம் மற்றும் பட்டாணியை ஒப்பிட்டுப் பார். சீதாப்பழத்தைத் தவிர, மற்றவை எல்லாம் தனிக்கணிகள். சீதாப்பழத்தில் பல சிறு பகுதிகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு பகுதியிலும் ஒரு விதை உள்ளது. மாம்பழத்தில் ஒரு விதையும், பட்டாணியில் பல விதைகளும் உள்ளன. இவற்றிலிருந்து நீ என்ன புரிந்து கொள்கிறாய்?



தூல்பையின் நீள்வெட்டுத் தோற்றும் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றும்

- கத்தரிக்காய் மற்றும் வெண்ணடைக்காயின் அடியில் உள்ள பசுமை நிறப் பகுதி அம்மலரின் புல்லிகளாகும். சில மலர்களில் கருவறுதலுக்குப் பின் புல்லி இதழ் கணியிலிருந்து உதிராமல் கணியோடு ஒட்டி நிலைத்திருக்கும்.
- சீதாப்பழம் என்பது பல கணிகள் சேர்ந்து உருவான திரள் கணி. இதன் ஒவ்வொரு பகுதியும் மென்மையான உண்ணக்கூடிய பகுதியாகும்.



- iii. மாம்பழம் – இக்கனியின் வெளிப்பகுதியும் மையச் சதைப்பற்றுள்ள பகுதியும் உண்ணக்கூடியவை. இவை இனிப்பாக இருக்கும். இதன் உட்புறப் பகுதியில் ஒரே ஒரு விதை இருக்கும்.
- iv. பட்டாணியின் கனி, சதைப்பற்றுள்ளதாக இருக்காது. இது பல விதைகளை உள்ளடக்கிய மூடிய அறை போன்றது.

மேற்கூறிய அனைத்துக் கனிகளிலும் சூலக வட்டத்தின் பருத்த பகுதியான சூற்பை கனியாக மாறியுள்ளது. சூற்பையில் உள்ள சூல்கள் விதைகளாக மாறியுள்ளன.

இந்த உற்று நோக்குதல்களின் அடிப்படையில் ஒரு மலர் கருவுற்றுக் கனியாகும் போது என்னென்ன மாற்றங்களை அடைகிறது என்பதைப் பட்டியலிட்டுப் பார்ப்போம். இவை அனைத்துமே கருவுறுதலுக்குப் பின் நடைபெறும் மாற்றங்களாகும். அவையாவன.



உலகின் பெரிய மற்றும் அதிக எடையுள்ள விதை, இரட்டைத் தேங்காய் ஆகும். இதன் விதை இரண்டு தேங்காய் ஓன்றோடான்று இணைந்து உருவானது போல இருக்கும். இவ்விதை சேசில்லிஸ் (Seychelles) என்ற இடத்தில் உள்ள இரண்டு தீவுகளில் மட்டுமே முளைக்கும். ஒரு விதையின் நீளம் 12 அங்குலம், அகலம் 3 அடி, எடை 18 கிலோ உள்ளதாக இருக்கும்.

தாவர உலகின் மிகச் சிறிய விதைகள் எனப்படுவை ஆர்க்கிட் விதைகள். 35 மில்லியன் ஆர்க்கிட் விதைகளின் எடை வெறும் 25 கிராம் மட்டும்தான்.

- ❖ சில கனிகளில் புல்லி வட்டம் கனியோடு ஓட்டி நிலைத்திருக்கும்.
- ❖ அல்லிகள் கீழே உதிரும்.
- ❖ மகரந்தத்தாள் வட்டமும் உதிரும்.
- ❖ சூற்பை கனியாக மாறும்.
- ❖ சூலகத் தண்டும் சூற்பையும் உதிரும்.

- ❖ சூலகம் பருத்து, உணவைச் சேமித்துக் கனியாக உருவாகிறது.
- ❖ சூற்பையில் உள்ள சூல்கள் விதைகளாக மாறும்.

5.3 பாலில்லா இனப்பெருக்கம்

தாவரங்கள் விதைகளின் மூலம் மட்டுமல்லாமல், பிற வழிகளிலும் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது என்பதை நாம் முன்னரே பார்த்தோம். விதைகள் இல்லாமல், மற்ற நிகழ்வுகள் மூலம் நடக்கும் இனப்பெருக்கமே பாலில்லா இனப்பெருக்கமாகும். நாம் பாலில்லா இனப்பெருக்க முறைகளை அறிந்து கொள்வோம்.

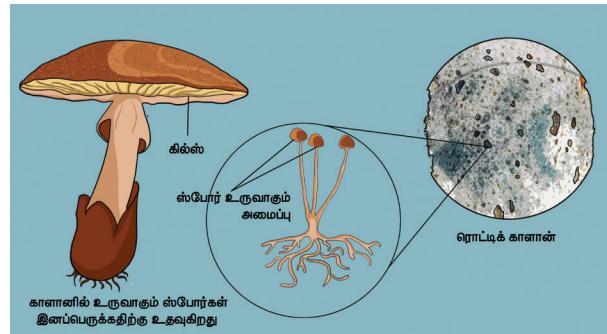
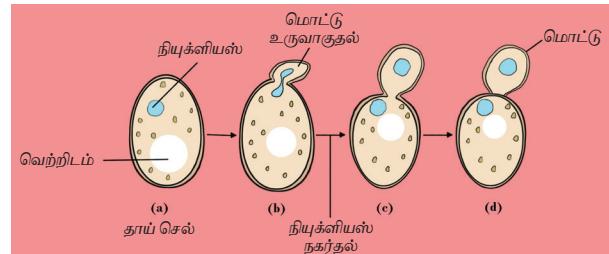
5.3.1 உடல் இனப்பெருக்கம்

உருளைக்கிழங்கின் கணு மற்றும் அதன் மொட்டிலிருந்து புதுத்தாவரங்கள் உருவாகின்றன. கரும்பும், சேனைக்கிழங்கும் இவ்வாறு தண்டிலிருந்து தான் வளரும். தாவரத்தின் உடல் உறுப்புகளான வேர், தண்டு மற்றும் இலைகள் தாவரத்தின் இனப்பெருக்கத்திற்கு உதவும்.



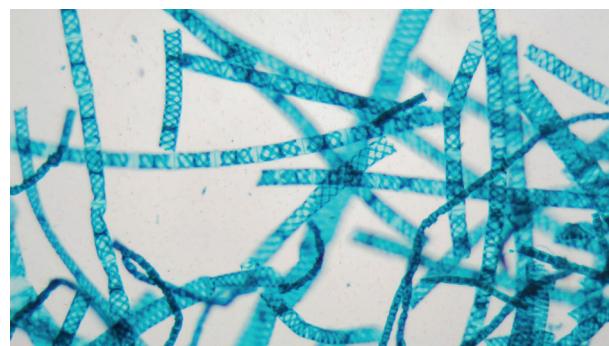
5.3.2 மொட்டு விடுதல்

நாம் அடுமனை (Bakery) சென்றால் அங்கே நாம் அதிகமான கேக் வகைகளைக் காணலாம். இவை மிகவும் மென்மையானவை. இதற்குக் காரணம் ஈஸ்ட் என்ற ஒரு செல் உயிரிதான் காரணம். இவை மென்மையாகச் சமமற்ற பகுப்படைந்து ஒரு சிறிய மொட்டினைத் தோற்றுவிக்கும். இது படிப்படியாக வளர்ந்து தாய் செல்லிலிருந்து விடுபட்டுப் புதிய ஈஸ்ட் செல்லாக மாறும்.



5.3.3 துண்டாதல்

இரு குளத்தில் அதிகளவு பாசிகளை நாம் பார்க்கின்றோம். இதில் உள்ள ஸ்பெரோஷைகரா என்ற பாசி இழை வடிவம் உடையது. இது முதிர்ச்சியடையும் போது இந்த பாசி பல துண்டுகளாக உடையும் பிறகு ஓவ்வொரு துண்டும் வளர்ச்சியடைந்து புதிய இழையை உருவாக்கும். இவ்வாறு ஸ்பெரோஷைகரா, எண்ணற்ற பல இளம் பாசிகளை உருவாக்குதலே துண்டாதல் எனப்படும்.

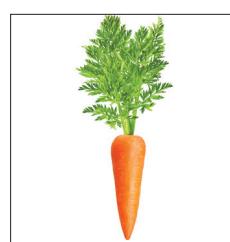


5.3. ஸ்போர் உருவாதல்

சாதகமற்ற சூழ்நிலை என்று நீங்கள் எதை நினைக்கிறீர்கள்? தண்ணீர் இல்லாமை, உயர் வெப்பநிலை, மண்ணில் உட்டச்சத்து குறைபாடு இவையாவுமே சாதகமற்ற சூழ்நிலையாகும். இச்சூழ்நிலையின் போது பூவாத் தாவரங்களான பாசிகள், பிரையோஃபைட் மற்றும் டெரிடோஃபைட் (பேரணிகள்) தாவரங்கள் ஸ்போர்களை உருவாக்கும். இவை சாதகமான சூழ்நிலையில் முளைத்து புதிய தாவரத்தை உருவாக்கும்.

5.4 தாவர உறுப்புகளின் மாற்றுருக்கள்

பின்வரும் தாவரங்களை ஒப்பிடு, இதை உங்களின் ஆசிரியரோடு பகிர்ந்து கொள்க.



கேரட்



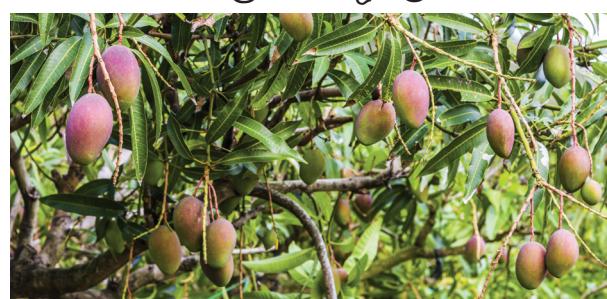
புல்



வெங்காயம்



உருளைக்கிழங்கு



மாமரம்



**வேரின்
மாற்றுருக்கள்**
வேர்கள் மாற்றுரு அடைந்து சிறப்பு
பணிகள் மேற்கொள்கிறது.



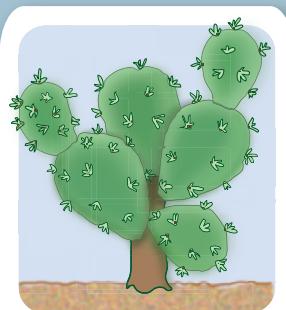
சேமிப்பு வேர்கள்
உதாரணம்: பிட்ரூட்



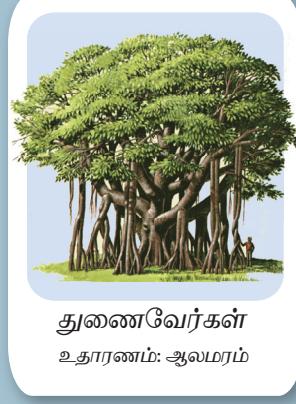
தாவரங்களின் மாற்றுருக்கள் தண்டின் மாற்றுருக்கள்

தண்டு மாற்றுருயடைந்து உணவுப் பொருள்களை சேமிப்பதற்கும் மற்றும் உடல் இனப்பெருக்கத்திற்கு பயன்படுகிறது.

**இலையின்
மாற்றுருக்கள்**
இலைகள் தட்பவெப்ப நிலைக்கு ஏற்றவாறு தங்களை மாற்றி தகவமைத்து கொள்கின்றன.



முட்கள்
உதாரணம்: சப்பாத்திகள்



துணைவேர்கள்
உதாரணம்: ஆலமரம்



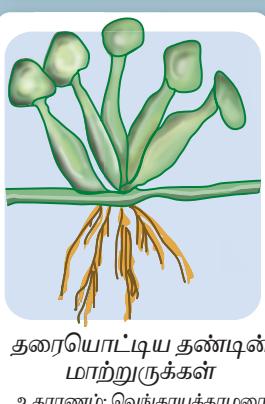
**தரைமேல் தண்டின்
மாற்றுருக்கள்**
உதாரணம்: கள்ளி



பற்றுக் கம்பிகள்
உதாரணம்: பட்டாணி



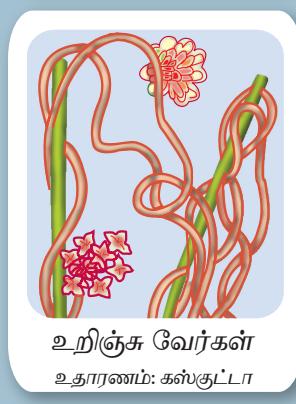
வாயு பரிமாற்றம்
உதாரணம்: அவிசினியா



**தரையொட்டிய தண்டின்
மாற்றுருக்கள்**
உதாரணம்: வெங்காயத்தாமரை



பில்லோடு



உறிஞ்சு வேர்கள்
உதாரணம்: கஸ்குட்டா



தரைக்கீழ்த்தண்டு
உதாரணம்: சேப்பங்கிழங்கு



கொல்லிகள்
உதாரணம்: நேப்பந்தஸ்



மண்ணீ விருந்து கவனத்துடன் ஒரு கேரட்டை எடுத்துப்பார். அதை உற்றுக் கவனி. அத்தாவரத்தில் கானப்படுவது கேரட் என்ற காய்கறி உண்மையில் காய் அல்ல. அது அத்தாவரத்தின் ஆணீ வேர். இதில் ஆணீ வேர் தடித்துக் கேரட்டாக மாறியள்ளதை நாம் காணலாம். மற்ற தாவர வேர்களைப் போன்று அல்லாமல் கேரட் தாவரத்தின் ஆணீ வேர் பல விதங்களில் மாறுபட்டுள்ளது. இயல்பாகவே ஒவ்வொரு தாவரமும் அதன் தேவைகளை நிறைவேற்றுவதற்காகப் பல உறுப்புகளை உருவாக்குகிறது.

எடுத்துக்காட்டாகத் தாவரத்தில் உருவான வேர் ஆரம்பத்தில் தாவரத்தை மண்ணில் உள்ள உதவியது. பின் அது மண்ணில் உள்ள நீரையும், கனிமப் பொருள்களையும் உறிஞ்சுகிறது. இலைகள் ஓளிச்சேர்க்கை செய்வதற்கேற்பத் தம்மைத் தகவமைத்துக் கொள்கின்றன.

தண்டு, சூரிய ஓளி விழுமாறு வளர்கிறது. வேர், நீரை உறிஞ்சி இலைகளுக்குக் கடத்துகிறது. எப்படி இருந்தாலும் ஒவ்வொரு தாவரமும் குறிப்பிட்ட தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்காக வித்தியாசமான மற்றும் வியக்கத்தக்க வழிமுறைகள் மூலம் சிறப்பான பணிகளைச் செய்கின்றன. சில தாவரங்களின் வேர், தண்டு மற்றும் இலைகள் சிறப்பு பணிகளான உணவு சேமித்தல், கூடுதல் ஆதாரம், பாதுகாப்பு மற்றும் இன்னும் முக்கியமான பணிகளைச் செய்யத் தாவரம் தன் வடிவம் மற்றும் அமைப்பை மாற்றிக் கொள்கின்றன. இதற்கு மாற்று என்று பெயர்.

கள்ளித் தாவரங்களில் இலை போன்று காணப்படுவது தண்டு, முட்கள் போன்று காணப்படுவதுதான் இலை. இலைகள் நீராவிப்போக்கைத் தவிர்ப்பதற்காக முட்களாக

மாறியுள்ளன. இதன் தண்டு ஓளிச்சேர்க்கை செய்கிறது.

இப்பாடத்தில் வேர், தண்டு மற்றும் இலைகளின் மாற்றுருக்கள் பற்றி படிப்போம்.

5.5 வேரின் மாற்றுருக்கள்

5.5.1. சேமிப்பு வேர்கள்

முள்ளங்கி, ட்ர்னிப், பீட்ரூட் மற்றும் கேரட்டைப் பார். இவை அனைத்தும் மண்ணீர்கடியில் வளர்கின்றன. இவற்றை மண்ணீலிருந்து பிடிங்கிய உடன் அதைக் கழுவிப் பார்த்தால் இதன் மேற்பரப்பில் வேர்கள் இருப்பதைப் பார்க்கலாம். இந்தக் காய்கறிகள் அனைத்தும் தாவரத்தின் வேர்களாகும். இத்தாவரங்களின் வேர்கள் சிறிய வேர்களாக இருப்பதற்குப் பதிலாக இவை தடித்தும், பருத்தும் உள்ளன. ஏனெனில் இவை உணவைச் சேமித்துள்ளன.

முள்ளங்கியின் ஆணீவேரைக் கவனித்துப் பார்த்தால் அது கதிர் வடிவில் உள்ளது. இது மையத்தில் பருத்தும், மேலிருந்து கீழ்ப் பகுதிகள் சிறுத்தும் காணப்படும். இப்படிப்பட்ட வேரின் மாற்றுரு, கதிர் வடிவ வேர் எனப்படும்.



வெள்ளை முள்ளங்கி

இதே போன்று ட்ர்னிப் மற்றும் பீட்ரூட்டின் ஆணீ வேர் பம்பர வடிவில் உள்ளது. இதன் மேற்பகுதி பருத்து உருண்டை வடிவிலும் கீழ்ப்பகுதி பருத்து சிறுத்தும் உள்ளது. இது பம்பர வடிவ வேர் எனப்படும்.



பீட்ராட்

கேரட்டின் வடிவம் கூம்பு வடிவம். இதன் மேற்பகுதி பருத்தும் அடிப்பகுதி சிறுத்தும் காணப்படும். இப்படிப்பட்ட மாறுபட்ட வேர், கூம்பு வடிவ வேராகும்.



கூம்பு வடிவக் கேரட்

செயல்பாடு : 5

நோக்கம் : வேரின் மாற்றுருக்களைப்பற்றி படித்தல்

தேவையானவை : முள்ளங்கி, கேரட், பீட்ராட், சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கு, ஆலமர விழுதுகள், பற்றுவேர்கள், மற்றும் சுவாசவேர்கள் (இப்பொருள்கள் கிடைக்கவில்லையெனில் அதற்குப் பதிலாக வரைபடத்தைப் பயன்படுத்தலாம்)

செயல்முறை : ஒவ்வொரு வேரின் புற அமைப்பையும் கவனித்துப் பார்.

காண்பன : ஒவ்வொரு வேரும், மற்றொரு வேரிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகிறது என்பதை அறிந்து அதன் படம் வரைக.

5.5.2 கூடுதல் ஆதார வேர்கள்

ஆலமரத்தைப் பார். இதன் மையத்தண்டு தாவரத்தைத் தாங்குவது போல் தோன்றினாலும், அதனைத் தாங்குவதில் வேர்கள் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன. பெரிய மற்றும் அகன்ற மரமான ஆலமரம் நிலையாக நிற்பதற்கு எண்ணற்ற வேர்கள் தேவைப்படுகின்றன. இப்படிப்பட்ட தாவரங்கள்தனதுதரைமேல்பாகங்களில் கூடுதல் ஆதாரம் தர வேர்களை உருவாக்குகின்றன. இவ்வேர்கள் கீழ் நோக்கி வளர்ந்து தாவரத்தைத் தாங்கின்றன. ஆதாரத்திற்காக மாறுபட்ட மூன்று வகையான வேர்களைக் காண்போம்.

அ. தூண் வேர்கள் : ஆலமரத்தின் கிடைமட்டக் கிளைகளில் இருந்து தோன்றும் வேர்கள் (விழுதுகள்) செங்குத்தாகப் பூமியை நோக்கி வளர்ந்து, மண்ணில் ஊன்றி, தூண் போல் மாறி, தாவரத்தைத் தாங்கிறது.



ஆலமரம்

ஆ. முட்டு வேர்கள் : கரும்பு மற்றும் மக்காச் சோளத்தின் கணுக்களிலிருந்து கொத்தான வேர்கள் தோன்றி, தரையில் ஊன்றுகின்றன. இவை முட்டு வேர்கள் எனப்படுகின்றன.



கரும்பு



இ. பற்று வேர்கள் : வெற்றிலை மற்றும் மிளகுக் கொடிகளின் கணு மற்றும் கணுவிடைப் பகுதியிலிருந்து தோன்றும் வேர்கள் இக்கொடிகளை, ஆதாரத்தின் மீது பற்றி ஏற உதவுகின்றன.



வெற்றிலை

சில தாவரங்களில் வேர்கள் நிலமட்டத்திற்கு மேல் தண்டிலோ, இலைகளிலோ காணப்படுகின்றன. இவை மாற்றிட வேர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

5.5.3 வாயு பரிமாற்றம்

அவிசீனியா என்ற மரம் சதுப்பு நிலத்தில் வாழ்கிறது. இதன் வேர்கள் வாயு பரிமாற்றத்திற்காகத் தரைக்கு மேலே வளர்கின்றன. இவ்வகை வேர்கள் சுவாசிக்கும் வேர்கள் அல்லது நிமட்டோஃபோர்கள் எனப்படுகின்றன. குச்சி போன்ற இந்த வேர்களில் உள்ள எண்ணற்ற துளைகள் மூலம் வாயு பரிமாற்றம் நடைபெறுகிறது.



அவிசீனியா

வாண்டா தாவரம் தொற்றுத் தாவரமாக மரங்களில் வளரும். இதன் தொற்று வேர்களில் உள்ள வெலமன் திசு காற்றின் ஈரப்பதத்தை உறிஞ்சி ஒளிச்சேர்க்கைக்கு உதவும்.



5.5.4 வேரின் மாற்றுருக்களின் சில முக்கியப் பணிகளுக்கான

வேர்கள் மேலும் சிறப்பான பணிகளைச் செய்கின்றன. ஹாஸ்டோரியா அல்லது உறிஞ்சு வேர்கள் இதற்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும். கஸ்குட்டா என்ற ஒட்டுண்ணித்தாவரம், பிற மரங்களிலும் மற்ற தாவரங்களிலும் படர்ந்து தனது உறிஞ்சு வேர்கள் மூலம் ஓம்புபிரித் தாவரத் திசுக்களைத் துளைத்து, அதிலுள்ள ஊட்டச்சத்தை உறிஞ்சுகின்றன. இவ்வகை வேர்கள் பொதுவாக ஒட்டுண்ணித் தாவரங்களில் காணப்படுகின்றன.



கஸ்குட்டா

5.6 தண்டின் மாற்றுருக்கள்

இஞ்சி, வெங்காயம் மற்றும் உருளைக்கிழங்கு இம்மூன்றிற்கும் பொதுவான பண்பு எது என்பது



தெரியுமா? இந்த மூன்றுமே தண்டுகளாகும். சில தாவரங்களின் தண்டுகள் உணவைச் சேமிப்பதற்காவும், உடல் இனப்பெருக்கம் செய்வதற்காகவும் மாறுபட்டுள்ளன. தண்டின் மாற்றுருக்களைத் தரைமேல் தண்டின் மாற்றுருக்கள், தரையொட்டிய தண்டின் மாற்றுருக்கள் மற்றும் தரைக்கீழ்த் தண்டுகளின் மாற்றுருக்கள் எனப் பிரிக்கலாம்.

5.6.1 தரைமேல் தண்டின் மாற்றுருக்கள்

இலைத் தொழில் தண்டு

வறண்ட சூழ்நிலையில் நீரைச் சேமிப்பது ஒரு சவாலாகும். நிலத்தின் மேற்பரப்பில் உள்ள நீர் ஆவியாகிறது. தண்டின் மேற்பரப்பு பெரியதாக இருந்தால் நீர் ஆவியாதல் அதிகரிக்கும். தண்டின் மேற்பரப்பு சிறியதாக இருந்தால் நீர் ஆவியாதலும் குறையும். கள்ளித் தாவரங்களின் கடினமான தண்டு ஒளிச்சேர்க்கையைச் செய்யும். அதன் இலைகள் முட்களாக மாறியுள்ளன. இதனால் மேற்பரப்பு குறைவதால், நீராவிப்போக்கு தவிர்க்கப்படும்.



கள்ளி

5.6.2 தரையொட்டிய தண்டின் மாற்றுருக்கள்
சில வகைத் தாவரங்களின் தண்டுகள் தரையை ஓட்டி, கிடைமட்டமாக மண்ணில் வளர்ந்து இனப்பெருக்கம் செய்யும். இது நான்கு வகைப்படும்.

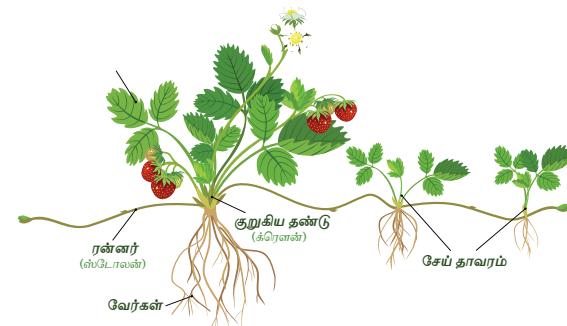
1. ஓடு தண்டு : தரையின் மேற்பரப்பில் உள்ள கிடைமட்டத் தண்டு வளர்ச்சி அடையும். பின் தண்டு உடைந்து, ஆங்காங்கே வேர்களையும், இலைகளையும் உருவாக்கிப் புதிய தாவரங்களை உருவாக்கும். எ.கா – வல்லாரை.



வல்லாரை

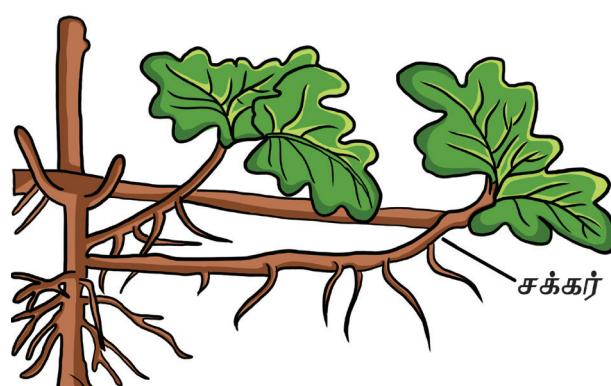
2. ஸ்டோலன் : தண்டு தரையின் மேற்பரப்பிற்கு மேல் கிடை மட்டமாக வளரும். பின் அது வளைந்து மண்ணைத் தொட்டு வளரும். இது பின்னர் தரைக்கு மேலே வளர்ந்து, உடைந்து வேர்கள் மற்றும் இலைகளை உருவாக்கி புதிய தாவரத்தை உண்டாக்கும்.

எ.கா – காட்டு ஸ்ட்ரா பெர்ரி.



காட்டு ஸ்ட்ராபெர்ரி

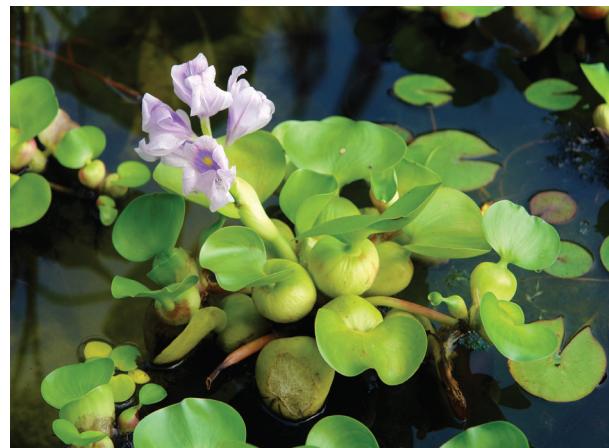
3. தரைகீழ் ஓடு தண்டு (அல்லது) சக்கர் : தரையின் மீது வளரும் சிறிய மற்றும் நலிந்த தண்டிலிருந்து ஒரு பக்கவாட்டுக் கிளை மட்டும் மண்ணிற்கடியில் சென்று, மீண்டும் தரைக்கு மேல் வந்து ஒரு புதிய தாவரத்தை உருவாக்கும். எ.கா கிரைசாந்திமம்



கிரைசாந்திமம்



4. குட்டையான ஒடு தண்டு : இதன் தண்டு குட்டையானது, தடித்தது. இது தடித்த கணுவிடைகளைக் கொண்டது. இது ஆங்காங்கே கொத்தான இலைகளையும், அதற்குக் கீழே வேர்களையும் உருவாக்கும். இத்தண்டு உடைந்து இனப்பெருக்கம் செய்யும். **எ.கா. வெங்காயத் தாமரை.**



வெங்காயத் தாமரை

செயல்பாடு : 6

நோக்கம் : தண்டின் மாற்றுருக்களைப் பற்றி படித்தல்

தேவையானவை : இஞ்சி, உருளைக்கிழங்கு, வெங்காயம், புதினா, காகிதப்பூ செடி, அகேவியா, சப்பாத்திக் கள்ளி மற்றும் உங்கள் வட்டாரத்தில் கிடைக்கும் தண்டுகள்.

செயல்முறை: ஓவ்வொரு தண்டின் புற அமைப்பையும் நன்றாக உற்று நோக்குக.

காண்பன: இவற்றின் படம் வரைக. இவை ஒன்றிலிருந்து ஒன்று எவ்வாறு வேறுபடுகிறது என்பதையும் எழுதுக.

5.6.3. தரைகீழ்த் தண்டின் மாற்றுக்கள்

தரைமேல் தண்டும், தரையாட்டிய தண்டும் வரம்பற்ற வளர்ச்சி உடையவை. இவை தரைக்கு மேல் காணப்படும். தரைகீழ்த் தண்டுகள் மழுவதுமாக மண்ணில் புதைந்திருக்கும். இவை வரம்புடைய வளர்ச்சி உடையவை.

பொதுவாகத் தண்டுகள் தரைக்கு மேலே வளரும், ஆனால் சில தண்டுகள் தரைக்குக் கீழே வளர்ந்து உணவைச் சேமிக்கும். இத்தகைய தரைகீழ்த் தண்டுகள் பருத்தும், தடித்தும் காணப்படும். தரைகீழ்த் தண்டுகள் நான்கு வகைப்படும்.

1. மட்டநிலத் தண்டு

2. கந்தம்

3. கிழங்கு

4. குமிழும்

i. **மட்டநிலத் தண்டு:** தண்டு தரைக்குக் கீழ் இருக்கும். இது கணு மற்றும் கணுவிடைகளோடு தடித்து காணப்படும். கணுவில் செதில் இலைகள் தோன்றும். இதுதரைக்குக்கீழ்கிடைமட்டமாகவும், குறிப்பிட்ட வடிவமின்றியும் இருக்கும். இதன் தண்டில் உள்ள மொட்டுகள் முளைத்து புதிய தண்டு மற்றும் இலைகளை உருவாக்கும். **எ.கா. இஞ்சி மஞ்சள்**



மஞ்சள்

ii. **கந்தம்:** இத்தரைகீழ்த் தண்டு வட்ட வடிவில் இருக்கும். இதன் மேற்பகுதியும், அடிப்பகுதியும் தட்டையாக இருக்கும். இது மட்ட நிலத் தண்டை விட மிகவும் குறுகிய தண்டாகும். இதன் செதில் இலைகளின் கோணத்திலிருந்து ஒன்று அல்லது பல மொட்டுகள் உருவாகும். ஓவ்வொரு மொட்டும் வளர்ந்து சேய்த தாவரங்களை உருவாக்கும்.

எ.கா. – சேனைக்கிழங்கு, சேப்பங்கிழங்கு



சேப்பங்கிழங்கு

iii. கிழங்கு: இது கோள வடிவில் உணவைச் சேமிக்கும் தயை கீழ்த் தண்டாகும். இதன் தண்டில் வளர்வடங்கிய மொட்டுகள் காணப்படும். இவை கண்கள் எனப்படும். நாம், இக்கிழங்கின் ஒரு பகுதியை அதன் மொட்டோடு வெட்டி நடுவதன் மூலம் அவை முளைத்துப் புதிய தாவரத்தைத் தரும். **எ.கா உருளைக் கிழங்கு.**



உருளைக் கிழங்கு

iv. குமிழும் : இதன் தண்டு மிகவும் குறுகியது, தட்டு போன்றது. இதன் சதைப்பற்றான இலைகள் உணவைச் சேமிக்கும். குமிழுத்தில் இரண்டு வகையான இலைகள் உள்ளன.

- சதைப்பற்றுள்ள இலை
- செதில் இலை

தண்டின் நுனியில் நுனி மொட்டு இருக்கும். இது எண்ணற்ற பல செதில் இலைகளால் மூடப்பட்டிருக்கும். குமிழுத்தின் உள்ளே உள்ள இலைகள் உணவைச் சேமிக்கும். **எ.கா. பூண்டு, வெங்காயம்.**

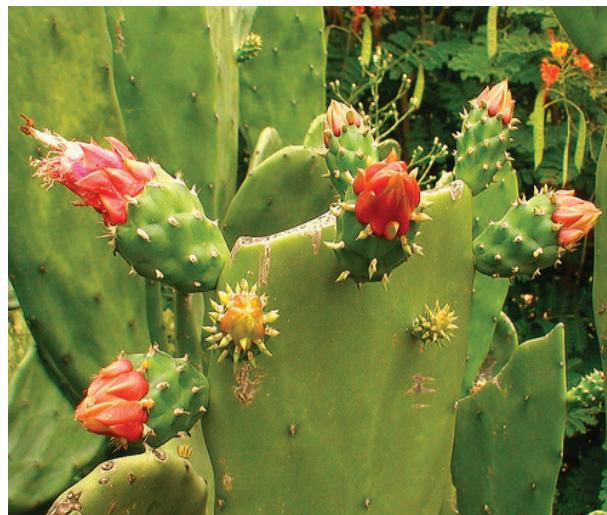


வெங்காயம்

5.7 இலைகளின் மாற்றுருக்கள்

சுற்றுச்சூழலுக்கேற்பத் தாவரங்கள் தங்களைத் தாங்களே மிகவும் சிறப்பான முறைகளில் தகவமைத்துக் கொண்டு வாழ்கின்றன. அதில் ஒன்றுதான் இலைகளின் மாற்றுருக்கள். பல வகைத் தாவரங்களின் இலைகள் தாங்கள் வாழும் சூழலுக்கேற்பத் தங்களை மாற்றிக் கொண்டு வாழ்கின்றன.

i) முட்கள்: இலைகள் முட்களாக மாறியதால், தண்டு பசுமையாகி ஓளிச்சேர்க்கை செய்து உணவு தயாரிக்கிறது. **எ.கா. கள்ளி வகைகள்.**



சப்பாத்திக் கள்ளி

ii) பற்றுக் கம்பிகள்: ஏறு கொடிகளில் இலையும், இலையின் பாகங்களும் நீண்ட பற்றுக் கம்பிகளாக மாறியுள்ளன. இவை ஏறுகொடிகளைத் தாங்கிகளில் பற்றி ஏறுவதற்கு உதவுகின்றன.



குளோரியோசா கூப்பர்பா (செங்காந்தள்): இலையின் நுணி பற்றுக் கம்பியாக மாறியுள்ளது.

பைசம் சட்டைவம் (பட்டாணி): தாவரத்தின் நுணிச் சிற்றிலைகள் பற்றுக் கம்பிகளாக மாறியுள்ளன.



செங்காந்தள் பட்டாணி

iii) இலைத் தொழில், இலை காம்பு (அல்லது) பிள்ளோடு: அகேவியா ஆரிகுலிபார்மிஸ் தாவரத்தில் இலைக்காம்பு அகன்று, இலைபோல் மாறி இலை செப்பு வேண்டிய ஒளிச்சேர்க்கை வேலையை இலைக்காம்பு மேற்கொள்கிறது.



அகேவியா

iv) கொல்லிகள் : நெட்ரஜன் ஊட்டச்சத்து இல்லாத இடத்தில் வாழும் தாவரங்கள் அதற்குத் தகுந்தாற் போல் தம்மை மாற்றிக் கொள்கின்றன.

நெப்பன்தஸ் தாவரத்தில் இலைகள் குடும்பங்களாக மாறிப் பூச்சிகளையும் மற்றும் சிறு விலங்குகளையும் கவர்ந்து இழுக்கின்றன. இலையின் உட்பகுதி உடனே செரிமான நொதிகளைச் சுரக்கின்றது. இந்த நொதிகளைப் பயன்படுத்தி இலைகள் பூச்சிகளைச் சுட்காண்டு அவற்றிடமிருந்து நெட்ரஜனைப் பெறுகின்றன.



நெப்பன்தஸ்

நினைவில் கொள்க.

- ❖ உயிரினங்களின் மிக முக்கியமான பண்பு இனப்பெருக்கம். தாவரத்தில் இரண்டு வகையான இனப்பெருக்க முறைகள் உள்ளன. 1. பாலிலா இனப்பெருக்கம் 2. பாலினப் பெருக்கம்.
- ❖ பூக்கும் தாவரங்களில் மலர்கள் தான் தாவரத்தின் இனப்பெருக்க உறுப்பு. ஏனெனில் மலர்கள் தான் மகரந்தச்சேர்க்கை மற்றும் கருவறுகல் மூலம் கனிகளையும், விதைகளையும் உருவாக்குகின்றன.
- ❖ ஒரு மலரின் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பு மகரந்தத்தாள் வட்டம். பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பு சூலக வட்டமாகும்.
- ❖ மகரந்தப் பயயில் உள்ள மகரந்தத் தூள்கள், சூலக முடியை அடையும் நிகழ்ச்சிக்கு மகரந்தச் சேர்க்கை என்று பெயர். மகரந்தச் சேர்க்கை இரண்டு வகைப்படும். அவை தன் மகரந்தச் சேர்க்கை மற்றும் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை.



இணையச்செயல்பாடு

பூக்களின் இனப்பெருக்கம்

பூக்களின் பாகங்களை
பட்டியலிடுக



படிநிலைகள்:

- படி 1: கீழ்க்காணும் உரவி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி இச்செயல்பட்டிற்கான இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்க.
- படி 2: பின்பு OK என்னும் பொத்தானை சொடுக்கவும்.
- படி 3: பெயரிடப்பட்ட பெட்டியில் ஒரு மகரந்தக் கேசரம் இழுக்கவும் . பின்பு OK என்னும் பொத்தானை சொடுக்கவும் .
- படி 4: திரையின் மேலே உள்ள கொடுக்கப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தலை செயல்படுத்துக.
- படி 5: 'Reset all'என்பதை சொடுக்கி புதுப்பிக்கவும்.



படி 1



படி 2



படி 3



படி 4

பூக்களின் இனப்பெருக்கம் உரவி:

<http://www.sciencekids.co.nz/gamesactivities/lifecycles.html>

** படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

* தேவையெனில் 'Adobe Flash' ஜ அனுமதிக்கவும்.



B348_7_SCI_TM



I. சரியான விடையைத் கேர்ந்துகொக்கவும்.

- ## I. சரியான விடையைத் கேர்ந்துகொக்கவும்.

1. இலைகளின் மூலம் உடல் வழி இனப்பெருக்கம் நடத்துவது
அ. பிரையோபில்லம் ஆ. பூஞ்சை
இ. வைரஸ் ஈ. பாக்ஷரியா
 2. எஸ்ட்டின் பாலிலா இனப்பெருக்க முறை
அ. ஸ்போர்கள் ஆ. துண்டாதல்
இ. மகரந்தச் சேர்க்கை
எ. மொட்டு விடுதல்
 3. ஒரு தாவரத்தின் இனப்பெருக்க உறுப்பு
அ. வேர் ஆ. தண்டு
இ. இலை ஈ. மலர்
 4. மகரந்தச் சேர்க்கையாளர்கள் என்பதை
அ. காற்று ஆ. நீர்
இ. பூச்சிகள்
எ. மேற்கூறிய அனைத்தும்
 5. பற்றுவேர்கள் காணப்படும் தாவரம்
அ. வெற்றிலை ஆ. மிளகு
இ. இவை இரண்டும்
எ. இவை இரண்டும் அன்று

II. කොඩිට් ඉංග්කරෙන නිරප්පක.

1. மலரின் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பு _____ .

2. _____ என்பது சூலக வட்டத்தின் பருத்த அடிப்பகுதியாகும்.

3. கருவறுகலுக்குப் பின் சூல் _____ ஆக மாறுகிறது.

4. சுவாச வேர்கள் _____ தாவரத்தில் காணப்படுகின்றன.

5. வெங்காயம் மற்றும் பூண்டு _____ வகைக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

III. சுரியா, தவறா? தவறெனில் சுரியானதை எழுதுக.

1. முழுமையான மலர் என்பது நான்கு வட்டங்களைக் கொண்டது.

2. அல்லி இதழ், சூலக முடியை அடையும் நிகழ்ச்சிக்கு மகரந்தச் சேர்க்கை என்று பெயர்.
 3. கூம்பு வடிவ வேருக்கு எடுத்துக்காட்டு: கேரட்.
 4. இஞ்சி என்பது தரைக்கீழ் வேராகும்.
 5. சோற்றுக்கற்றாழையின் இலைகள், நீரைச் சேமிப்பதால் சுதைப் பற்றுள்ளதாக உள்ளன.

IV. பொருத்துக்.

1.	அல்லி	சப்பாத்திக் கள்ளி
2.	பெரணி	கிரைசாந்திமம்
3.	இலைத் தொழில் தண்டு	பூச்சிகளை ஈர்க்கிறது
4.	கொக்கி	ஸ்போர்
5.	தரைக்கீழ் ஓடு தண்டு	பிக்னோனியா

V. மிகக் குறுகிய விடை தருக.

1. தாவரத்தில் உள்ள இரு வகையான இனப்பெருக்கத்தை எழுது.
 2. மலரின் இரு முக்கியமான பாகங்கள் யாவை?
 3. வரையறு – மகரந்தச் சேர்க்கை.
 4. மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உதவும் காரணிகள் யாவை?
 5. பின்வருவனவற்றிற்கு எடுத்துக்காட்டு தருக.

அ. கந்தம் ஆ. கிழவுகு

 6. பற்றுக் கம்பிகள் என்றால் என்ன?
 7. முட்கள் என்றால் என்ன?

VI. കൗക്കിയ വിണ്ടെ കൗക്ക.

1. இருபால் மலரை, ஒருபால் மலரிலிருந்து வேறுபடுத்து.
 2. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை என்றால் என்ன?
 3. இலைத் தொழில் இலைக்காம்பு பற்றி எமது.

VII. വിറ്റിവാൺ വിനൈട കുന്നക.

1. മകരന്തച്ച് സേര്ക്കൈ പற്റി വിവരി.
 2. തന്നോടു കൂടിയ വസ്തുക്കൾ വിശകലനം ചെയ്യാൻ അനുമതി ലഭിച്ചു.



VIII. உயர் சிந்தனை வினா.

- இஞ்சி என்பது தன்டு. வேற் அன்று ஏன்?
- ரோஜா மலரின் மகரந்தத் தூள், லில்லி மலரின் சூலக முடியில் விழுந்தால் என்ன ஆகும்? அதில் மகரந்தத் தூள் வளர்ச்சியடையுமா? ஏன்?

IX. பின்வரும் கூற்றும், காரணமும் சரியா என்று கண்டுபிடி.

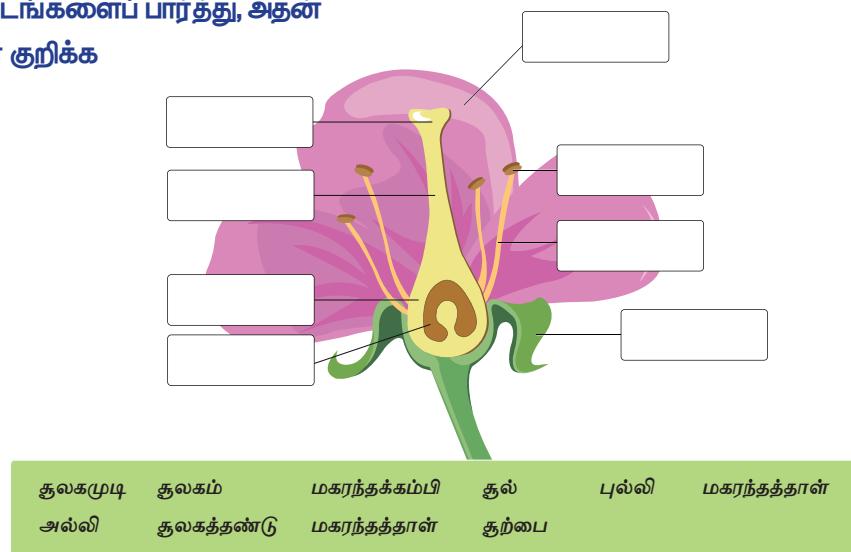
- கூற்று:** பூவில் நடக்கும் மகரந்தச் சேர்க்கையும் கருவறுதலும், கனிகளையும், விதைகளையும் உருவாக்கும்.
காரணம் : கருவறுதலுக்குப் பின் சூற்பை கனியாக மாறும். சூலானது, விதையாக மாறும்.

X. படம் சார்ந்த கேள்விகள்:

மலரின் பாகங்கள்

i. பின்வரும் படங்களைப் பார்த்து, அதன்

பாகங்களை குறிக்க



ii. பின்வரும் தாவரங்களின் மாற்றுருக்க்களை எழுதுக.

தாவரங்களின் பெயர்	மாற்றுருக்கள்
1. ஆலமரம்	
2. நெப்பன்தஸ்	
3. வெங்காயத்தாமரை	
4. ஸ்டோலன்	

- கூற்று சரி, காரணம் தவறு
- கூற்று தவறு, காரணம் சரி
- கூற்றும் சரி, காரணமும் சரி
- கூற்று தவறு, காரணமும் தவறு

- கூற்று: கூம்புவடிவ வேருக்கு எடுத்துக்காட்டு கேரட் ஆகும்.

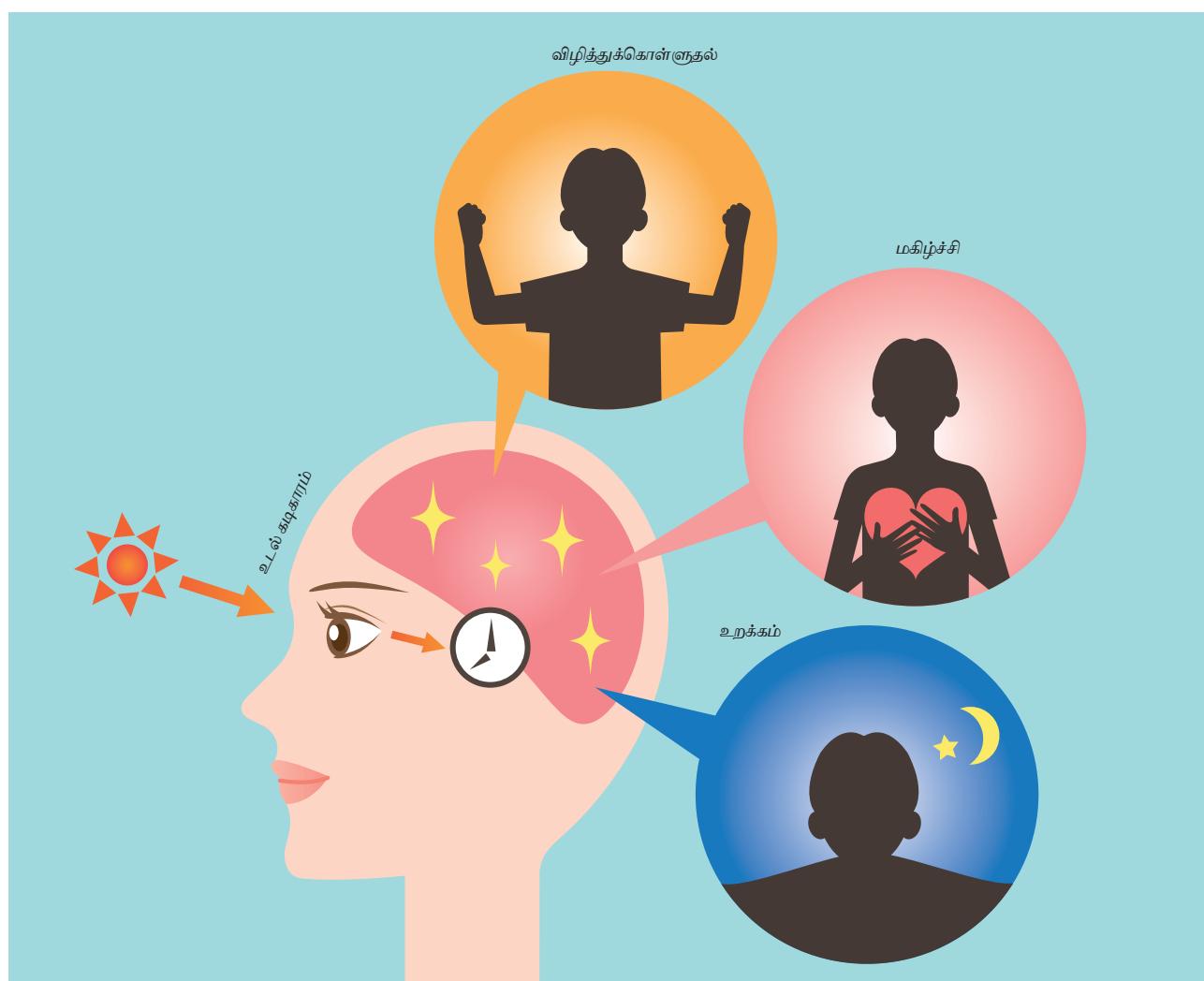
- காரணம் : இது வேற்றிட வேறின் மாறுபாடாகும்.
- கூற்று தவறு, காரணம் சரி
 - கூற்றும் தவறு, காரணமும் தவறு
 - கூற்றும் சரி, காரணமும் சரி
 - கூற்று சரி, காரணம் தவறு



அலகு

6

உடல் நலமும் சுகாதாரமும்



கற்றல் நோக்கங்கள்

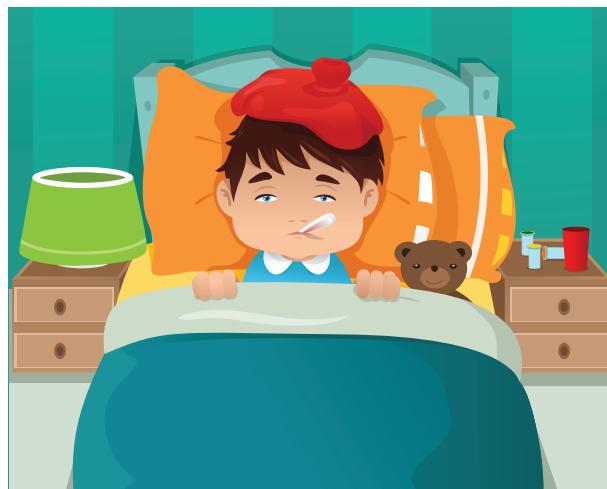
- ❖ தன் உடலை எவ்வாறு பாதுகாப்பது என்பதை அறிதல்
- ❖ பற்கள், கண்கள், முடி இவற்றை எவ்வாறு பராமரித்தல் மற்றும் சுகாதாரப் பழக்கங்களைப் பின்பற்றுதல்.
- ❖ தொற்று மற்றும் தொற்றா நோய்கள் பற்றி அறிதலும் புரிதலும்.
- ❖ சில பொதுவான நோய்கள் மற்றும் அவற்றைக் குணப்படுத்தும் வழிமுறைகள் பற்றி அறிதலும் புரிதலும்.
- ❖ முதலுதவி மற்றும் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளைப் பற்றி அறிதல்.





அறிமுகம்

- நீங்கள் எப்பொழுதாவது உடல்நலக்குறைவு காரணமாகப் பள்ளிக்குப் போகாமலிருந்தது உண்டா?
- உடல் நலமின்மையின் போது நமக்கு என்ன நிகழ்கிறது?
- சில நேரங்களில், எந்த மருந்துகளையும் எடுத்துக் கொள்ளாமல் உடல் சரியாகி விடுகிறது. சில நேரங்களில் நாம் டாக்டரை அணுகி ஆலோசித்த பின் மருந்துகளை எடுக்க வேண்டியிருக்கிறது. அது ஏன்?



என்ன காரணங்களால் நோய் ஏற்படுகிறது?
நோய் ஏற்பட என்ன காரணம் என்பதை விளக்குவதற்கு வெவ்வேறு நாடுகளிலிருந்து வரும் மனிதர்கள் அல்லது வெவ்வேறு பின்னணியிருப்பவர்கள் பல வழிகளில் ஏற்படுகின்றன எனக் கூறுவார்கள்.

உதாரணமாக ஒரு குழந்தைக்கு வயிற்றுப்போக்கு ஏன் ஏற்படுகிறது?

என்பதைப் பற்றி பலரின் கூற்று: சிறிய கிராமங்களில் உள்ளவர்களின், சொல்லின்படி பெற்றோர்கள் எதாவது தவறு செய்திருக்கிறார்கள், அவர்கள் கடவுள் அல்லது ஆவியின் கோபத்திற்கு ஆளாகி இருப்பார்கள் எனக் கூறலாம்.

குழந்தைக்குத் தொற்று ஏற்பட்டிருக்கிறது என்று ஒரு மருத்துவர் கூறலாம். ஒரு பொதுச்

சுகாதார அலுவலர் கிராம மக்களின் நீர் அமைப்பு அல்லது கழிவறை சுகாதாரமின்மை இதற்குக் காரணம் எனக் கூறலாம். ஒரு ஆசிரியர் கல்வியறிவு பற்றாக்குறை என்பதே காரணம் என்று கூறலாம்.

மக்கள் ஒவ்வொருவரும் தங்கள் சொந்த அனுபவம் மற்றும் தங்களின் பார்வையிலிருந்து நோய்க்கான காரணத்தைப் பார்க்கிறார்கள்.

அப்படியானால் யாருடைய கூற்று சரியானது? ஒருவேளை அனைவரின் கூற்றும் சரியானதா அல்லது ஓரளவு சரியானதா?

இது எதனால் என்றால்...

மேலே கூறப்பட்ட காரணங்கள் ஒவ்வொன்றும் குழந்தைக்கு வயிற்றுப்போக்கு ஏற்படுவதற்கான ஒரு காரணமாக இருக்கலாம். நோய்களைத் தடுக்கவும், சிகிச்சையளிக்க உதவும் வழிமுறைகளைத் தெளிவாகப் புரிந்து கொள்ள முடிகிறது. இப்பாடம் நோய் தடுப்பு காரணி களையும் மற்றும் நோய்க்கான பல்வேறு காரணங்களை முழுமையாகப் புரிந்து கொள்ள உதவும்.

சுகாதாரம்

சுகாதாரம் என்பது உண்மையில் சிறந்த செல்வம். உடல் நலமாக இருந்தால், நல்ல மனதுடன் நீங்கள் நல்ல அறிவையும், அத்துடன் செல்வத்தையும் பெறலாம். நல்ல உடல்நலம் காக்கச் சுகாதாரத்துடன், சத்துள்ள உணவை உட்கொண்டு, உடற்பயிற்சி செய்து ஓய்வெடுக்கவும். நல்ல தூக்கமும் தேவையாகும்.

உடல்நலம்

ஆரோக்கியமான உடல் நலம் என்பது நல்ல மனநிலை, உறுதியான உடல்விழை, நோயற்ற வாழ்வு, மற்றும் மன அழுத்தமில்லாமல் இருப்பதைக் குறிப்பதாகும். சுருக்கமாகக் கூறினால் உடல்நலம் என்பது ஒரு நபரின் உடல், உணர்ச்சி மற்றும் உளவியல் நல்வாழ்வைக் குறிக்கிறது.

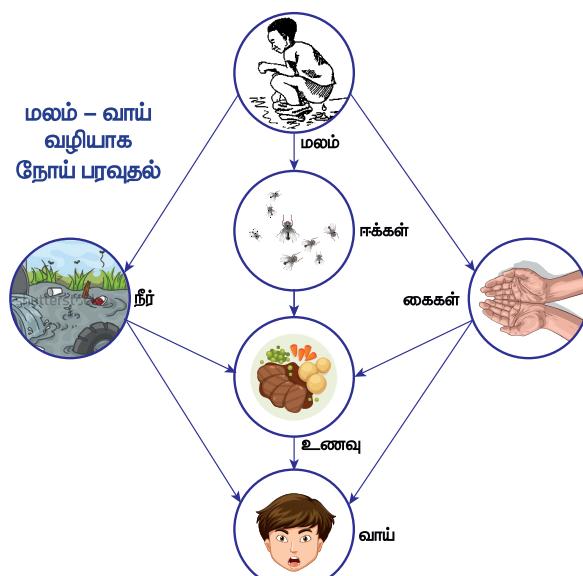


நல்ல சுகாதாரச் செயல்பாடுகள் என்பது என்ன?

சுகாதாரம், நோய்களைத் தடுக்கவும், நல்ல
ஆரோக்கியத்தைத் தக்க வைத்துக் கொள்ளவும்,
குறிப்பாகத் தூய்மை, பாதுகாப்பான குடிநீர்
உட்கொள்ளல் மற்றும் சரியான முறையில்
கழிவு அகற்றுதல் போன்ற நல்ல செயல்களைக்
குறிப்பதாகும். இது நல்ல ஆரோக்கியத்தையும்,
ஆரோக்கியமான மனநிலையையும்
மேம்படுத்துவதற்கும், பராமரிப்பதற்கும்
செய்யப்படும் அனைத்துச் செயல்களையும்
குறிப்புகாகும்.

தூய்மை

பின்வரும் படத்தைக் கவனிக்கவும், உங்கள் ஆசிரியருடன் கலந்தாலோசித்து, வாய்வழி மற்றும் மலத்தின் வழியே நோய்களை உருவாக்கும் நோய்க்காரணிகளைப் பற்றி சில வரிகளை எழுதாவ்கள்.



தூய்மை என்பது தனிப்பட்ட மற்றும் சுற்றுச்சூழல் சுகாதாரத்தைப் பராமரிப்பதைக் குறிப்பதே ஆகும். சுருக்கமாகக் கூறினால், நோய்களிலிருந்து நம்மைப் பாதுகாக்க,

தினமும் குளித்தல், ஆடைகளையும்
 சுற்றுப்புறச்சூழலையும் சுத்தமாக வைத்தல்
 மற்றும் சுகாதாரமற்ற உணவுகளை
 உட்கொள்வதைத் தவிர்த்தல் போன்றவை
 அவசியம்.

தனிநபர் சுகாதாரம்

நீங்கள் முறையாகத்

தனிநபர்

சுகாதாரத்தினைப்

പിൻ്പർഹുകിന്റെകളാ?



மேலே உள்ள செயல்பாடுகள் உங்களது ஓ | னவுக்கி மாக னவுக்குறா?

தனிநபர் சுகாதாரம் என்பது உடல் நலத்தின் வகையைச் சேர்ந்தது. "இது ஒருவர் தனது உடலியல் தேவைகளான உடல் மற்றும் மனம் இவற்றினைச் சரிசெய்து கொண்டு அதிகபட்ச உடல்நலத்தை அடைவதாகும்". தனிநபர் சுகாதாரம் என்பது உடலின் சுத்தம் மற்றும் உடலைச் சீர்ப்படுத்துதலைக் குறிப்பதாகும்.

தனிநபர் சுகாதாரச் சீர்கேட்டிற்கு முக்கியக் காரணம் நோய்க்கிருமிகள் ஆகும்.

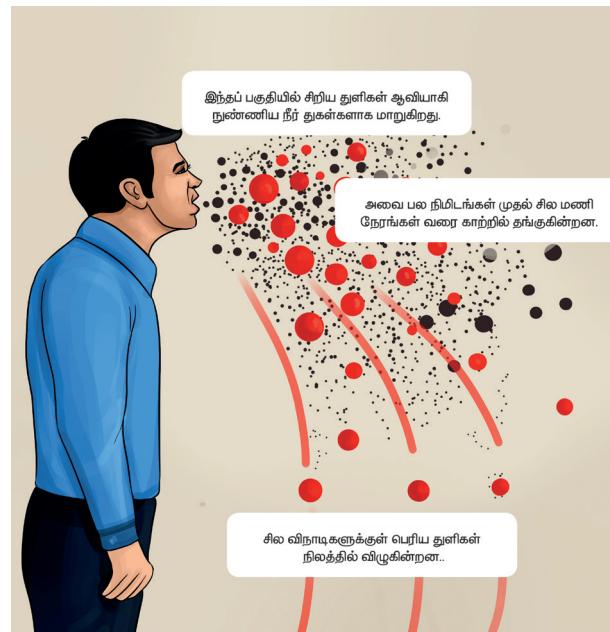
நோய்க்கிருமிகள் எவ்வாறு பரவுகின்றன? கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தை உற்றுக் கவனியுங்கள்.

படம் பார்த்து, கேள்விக்குப் பதில் சொல்.

சளியால் பாதிக்கப்பட்ட நண்பர் அல்லது

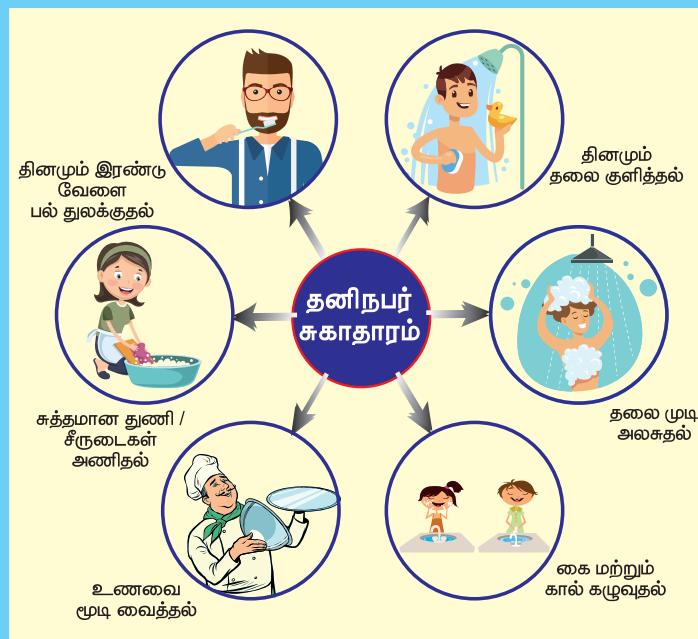
വകுപ്പ്‌നാട് തോമൺ. ഉംഗ്കൾ മൻ‌നാല്

துமம்னாலோ அல்லது இரும்னாலோ என நிகழும்?



செயல்பாடு : 1

தனிநபர் சுகாதாரம் என்பது என்ன?



கொடுக்கப்பட்ட அட்டவணையில் உங்கள் தினசரிச் செயல்களைப் பட்டியலிடுங்கள்.

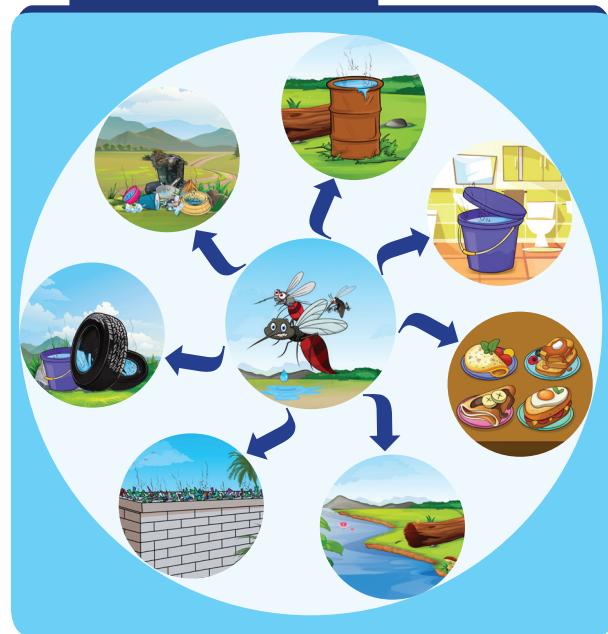
வ. எண்	நடவடிக்கைகள்	ஓரு நாளில் எத்தனை முறை செய்கிறீர்கள்?
1.	பல் துலக்குதல்	
2.	குளித்தல்	
3.	தலைமுடி அலசுதல்	
4.	கை மற்றும் கால் கழுவுதல்	
5.	சுத்தமான துணி / சீருடைகள் அணிதல்	



பெயர்கிறது. நோயாளி தும்பும் அல்லது இரும்பும் போது வெளியேறும் துளிகளில் வைரஸ் இருந்தால், அந்த வைரஸ் காற்றில் பரவும். எனவே சளி மற்றும் காய்ச்சலுடன் உள்ளவர்கள் கைக்குட்டையைப் பயன்படுத்தி நாசியைச் சிந்துவதும், கைகளை அடிக்கடி கழுவதும் போன்ற செயல்களால் உறுதியாக எவ்விதத்திலும் வைரஸை மற்றவர்களுக்குப் பரவாமல் செய்ய முடியும்.

சமூக சுகாதாரம்

செயல்பாடு : 2



படத்தைக் கவனித்து, அவற்றைச் சுரிசெய்யும் செயல்களை எழுது.

இரு சமூகம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் ஒன்றாக வாழும் ஒரு குழுவைக் குறிப்பதாகும். ஒரு சமூகத்தில் வாழும் மக்கள் ஆரோக்கியமான வாழ்க்கையை வாழ விரும்பினால், அவர்கள் அடிப்படை சமூக சுகாதாரத்தைக் கட்டாயம் பராமரிக்க வேண்டும்.

பின்வரும் நடவடிக்கைகளைப் பின்பற்றுவதன் மூலம் அடிப்படை சமூக சுகாதாரத்தைப் பராமரிக்கலாம்.

- நாம் வாழும் சூழலைத் தூய்மையாக வைத்திருத்தல்.
- வடிகால் (சாக்கடை) சரியான முறையில் மூடப்பட்டிருத்தல்.
- வீட்டுக் குப்பைகளை அரசு வழங்கியுள்ள குப்பைத்தொட்டிகளில் (பச்சை மற்றும் நீல) தனித்தனியாகப் பிரித்து (மக்கும் மற்றும் மக்காக் குப்பை) முறையாகவும் பாதுகாப்பாகவும் இடுதல்.

தீர்மானம் டெங்கு காய்ச்சல் வைரஸ் வகையைச் சேர்ந்த DEN-1, 2 வைரஸ் (இது பிலைவி வைரஸ் வகையைச் சார்ந்தது), ஏடிஸ் எஜிப்டி என்ற கொசுக்களினால் டெங்கு பரவுகிறது. இது இரத்தத் தட்டுகளின் எண்ணிக்கையைக் குறைக்கிறது. இந்த கொசுக்கள் இருக்கும் இடத்திலிருந்து அதிகப்பட்சமாக 50-100 மீட்டர் சுற்றளவைச் சுற்றி இருப்பவர்களுக்கு வரக்கூடியது.



உடல் பராமரிப்பு

மனித உடல் அமைப்பு ஒரு மகத்தான அதிசயம். உடலானது நாள் முழுவதும் செயல்படக்கூடிய உறுப்புகள் மற்றும் உறுப்பு மண்டலங்களை உள்ளடக்கியது. மனித உடலை ஓர் இயந்திரத்துடன் ஒப்பிடலாம். மனித உடல் உறுப்பு மண்டலங்கள் முறையான பராமரிப்புதனும் மற்றும் வழிகாட்டுதலுடன் நன்றாக வேலை செய்து கொண்டிருக்க வேண்டும். இவற்றின் இயல்பான செயல்பாட்டிற்கு, உடலின் எல்லாப் பாகங்களும்



ஒத்துழைக்க வேண்டும். செரிமான மண்டலம், இரத்த ஓட்ட மண்டலம் மற்றும் தசை மண்டலம் ஆகியவை ஒருங்கிணைக்கப்பட்டு நன்கு செயல்பட வேண்டிய முக்கிய அமைப்புகள் ஆகும். எனவே இவற்றைப் பேணிப் பாதுகாக்க வேண்டும்.

பற்கள் பராமரிப்பு

பல் பராமரிப்பு அல்லது வாய் சுகாதாரம் என்பது ஒரு தனிநபர் ஆரோக்கியத்தின் முக்கிய அம்சமாகும். வாய் சுகாதாரம் குறிப்பது யாதெனில் நல்ல பற்கள் மற்றும் ஆரோக்கியமான திசுக்களால் சூழப்பட்ட ஈறுகளைக் குறிப்பதாகும். ஆரோக்கியமான ஈறுகள் நல்ல வாய் சுகாதாரத்திற்கு அடிப்படையாகும். உடல் செயல்பாடான உணவை அரைக்கும்போது ஊக்குவிக்கப்பட்ட உயிழ்நீர் மற்றும் செரிமானச் சுரப்புகள் உணவு செரிமானத்திற்கு உதவுகிறது. அரைக்கும் மற்றும் ரூசிக்கும் செயல் 'மாஸ்டிகேசன்' அல்லது மெல்லுதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. நம்முடைய நல்ல தோற்றத்திற்கும் தெளிவான பேச்கக்கும் கூடப்பற்கள் அவசியமானதாகும்.



- இரு நாளைக்கு இரண்டு முறை பல் துலக்குதல் மூலம் பற்களிலும், ஈறுகளில் பற்காரை மற்றும் கருவண்ணம் உருவாவதைத் தடுக்கிறது.
- ஃப்ளோசிங் செய்யும் போது. உணவுத் துகள்கள், பற்காரை மற்றும் பாக்ஷியாக்கள் நீக்கப்படுகின்றன. ஆரம்பத்தில் நீங்கள் ஃப்ளோசிங் தொடர்க்கும் போது, உங்கள் ஈறுகளில் சிறிது இரத்தம் கசியும், ஆனால் சில நாட்களுக்கு பிறகு நின்று விடும். மருத்துவரது வழிகாட்டுதல் பெற்றே இதனைச் செய்ய வேண்டும்.

பற்களைப் பாதிக்கும் நோய்கள்

பற்கள் மற்றும் ஈறுகளைப் பாதிக்கும் நோய்கள், அவற்றை ஏற்படுத்தும் காரணிகள் மற்றும் அதற்கான தீர்வுகள் ஆகியவை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன:

வ. எண்	நோய்களின் பெயர்	காரணிகள்	தாக்கங்கள் / விளைவுகள்	தீர்வுகள்
1.	�றுகளில் இரத்தக் கசிவு	வைட்டமின் குறைபாடு	�றுகளில் இரத்தப்போக்கு	சிட்ரஸ் பழங்கள் சாப்பிடலாம்
2.	பற்சிதைவு	பற்களில் காணப்படும் பாக்ஷியாக்கள்	பாக்ஷியாக்கள் அமிலங்களை உற்பத்தி செய்கின்றன.	பல் துலக்குதல் மற்றும் ஃப்ளோஸ் (Flossing) செய்தல் ஆகியவை சிதைவைத் தடுக்கின்றன.
3.	புறத்திச் நோய் (Periodontitis)	புகையிலை மெல்லுதல்	�றுகளில் ஏற்படும் நோயின் முற்றிய நிலையில் எலும்புகள், ஈறுகள் மற்றும் பிற திசுக்களை அழிக்கின்றது.	புகையிலை மெல்லுதல் தவிர்த்தல். சரிவிகித உணவை உண்ணுதல்.

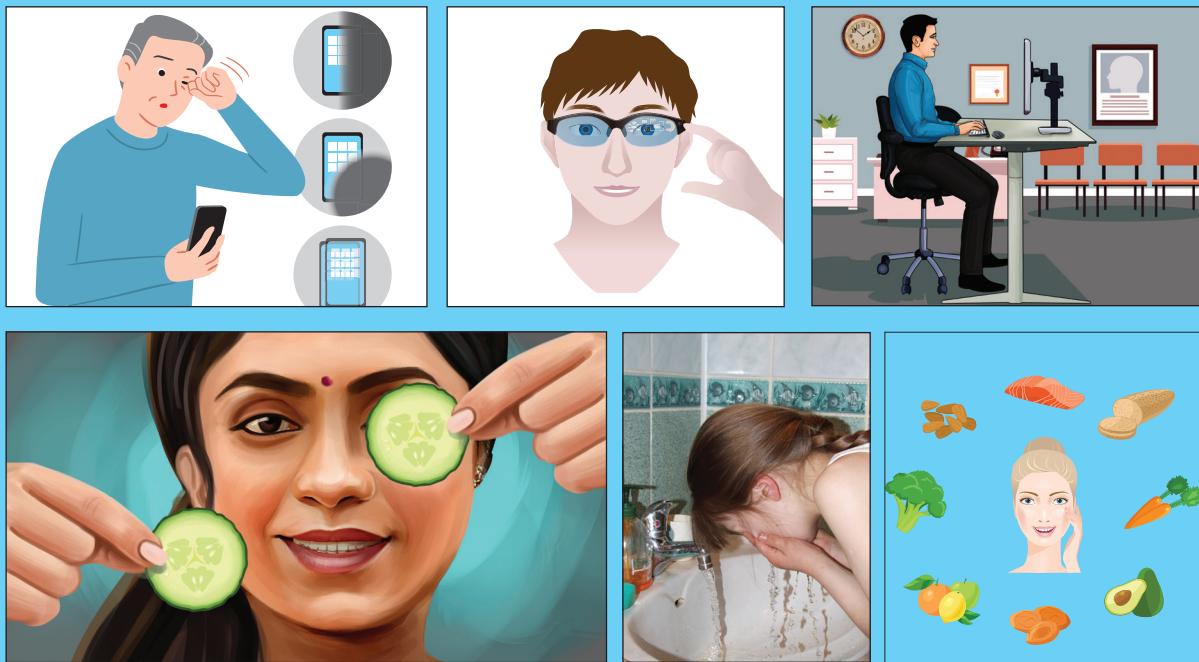
கண் பராமரிப்பு

உடல் உறுப்புகளில் கண்கள் ஒரு முக்கிய உறுப்பாகும். கண்கள் உலகினைக் காணப் பயன்படும் சாளரங்களாகக் கருதப்படுகின்றன. பார்வை என்பது மிக முக்கியமான உணர்வாகும். நாம் 80 சதவீதமான

உணர்வுகளைப் பார்வை மூலமாகவே உணர்கிறோம். எனவே நாம் கண்களை சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலையிலிருந்து பாதுகாப்பதன் மூலம், குருட்டுத்தன்மை மற்றும் பார்வை இழப்பு போன்ற குறைபாடுகளைக் குறைக்க முடியும்.



செயல்பாடு : 3



படத்தை உற்று நோக்கி, கொடுக்கப்பட்ட அட்டவணையில் செய்யக்கூடியவை மற்றும் செய்யக்கூடாதவை என்பதில் சரியானவற்றை (✓) குறியிடுக.

வ.எண்	செயல்கள்	செய்யக் கூடியவை	செய்யக் கூடாதவை
1.	கண்களைக் கசக்குதல்		
2.	நீண்டநேரமாகத் தொலைக்காட்சி பார்த்தல் / கணினி யயன்படுத்துதல்		
3.	குளிர்ந்த நீரில் கண்களைச் சுத்தம் செய்கிறீர்களா?		
4.	கேரட் போன்ற காய்கறிகளைச் சாப்பிடுவதை விரும்புகிறீர்களா?		
5.	ஆரஞ்சு, மெமன் மற்றும் சாத்துக்குடி போன்ற பழங்களை அடிக்கடி சாப்பிடுகிறீர்களா?		

கண்ணைப் பாதிக்கும் நோய்கள் மற்றும் அதற்கான தீர்வுகள் மேலே தரப்பட்டுள்ளன:

தலைமுடி பராமரிப்பு

தலைமுடியின் ஆரோக்கியமானது உடலின் ஊட்டச்சத்து நிலை மற்றும் பொது உடல்நலத்தை ஓரளவிற்குப் பிரதிபலிக்கிறது. மெல்லிய, சிதறிய முடி மற்றும் முடிஉதிர்தல் ஆகியவை முடியின் ஊட்டச்சத்து குறைபாட்டைக் குறிக்கின்றன. ஊட்டச்சத்து

குறைபாடுகள், பல்வேறு உடல் மற்றும் மன நலக்குறைபாடுகள் ஆகியவை இளநரைக்கு வழிவகுக்கின்றன.

மயிர்க்கால்கள் [முடி வளருமிடம்] முடியை மென்மையாக வைத்திருக்க எண்ணையை உற்பத்தி செய்கிறது. வியர்வை சுரப்பிகள் மற்றும் இறந்த சருமச் செல்கள் உச்சந்தலையிலிருந்து வெளியேறுகின்றன. எண்ணைய், வியர்வை மற்றும் இறந்த செல்கள் அனைத்தும் ஒன்றாகச் சேர்ந்து முடி



வ.எண்	நோயின் பெயர்	காரணிகள்	தாக்கங்கள் / விளைவுகள்	தீர்வுகள்
1.	இரவு குருட்டுத்தன்மை (Night Blindness)	வைட்டமின் ஏ குறைபாடு, விழித்திரை செல்களின் குறைபாடு	இரவில் அல்லது மங்கலான ஒளியில் நன்கு பார்ப்பது கடினம்.	ஆண்டி ஆக்ஸிடன்ட், வைட்டமின்கள் மற்றும் தாதுக்கள் நிறைந்த உணவுகளைச் சாப்பிடுங்கள்.
2.	இளம் சிவப்புக் கண் நோய் (விழிவெண்படல அழற்சி) Conjunctivitis (Pinkeye)	வெராஸ் மற்றும் பாக்மெரியாவால் உண்டாகிறது.	ஒன்று அல்லது இரண்டு கண்கள் பாதிக்கப்படலாம். மிகவும் தொற்று; இருமல் மற்றும் தும்மல் மூலம் பரவுகிறது.	நோய் எதிர்ப்பு சக்தி கொண்ட கண் சொட்டு மருந்து அல்லது களிம்புகள், பாட்டி வைத்தியம்.
3.	வண்ணக் குருட்டுத்தன்மை (Colorblindness)	மரபணு நிலை	வண்ணங்களை வேறுபடுத்தி அறிவதில் இடர்பாடு ஒரே நிறத்தின் வேறுபட்ட செறிவுகளைப் பார்க்க இயலாமை	இதற்குத் தனியான சிகிச்சை முறை இல்லை. இவர்களுக்கு உதவக் கூடிய வகையில், பிரத்யேக வடிகப்பிகளுடன் கூடிய கண்ணாடிகள் மற்றும் காண்டாக்ட் லென்ஸ்கள் கிடைக்கின்றன.

அழுக்கு ஏற்படுகிறது. ஆகையால் முறையாக முடியைக் கழுவிப் பராமரிக்க வேண்டும்.

முடியைச் சுத்தமாகவும் ஆரோக்கியமாகவும் வைக்க:

- வழுக்கமாக உச்சந்தலையை நன்றாகத் தேய்த்துக் குளிக்கும்போது, இறந்த சருமச் செல்கள், அதிக எண்ணெண் மற்றும் தூசி ஆகியவற்றை அகற்றலாம்.
- சுத்தமான தண்ணீரில் குளித்தல், நல்ல தரமான சீப்புகளைப் பயன்படுத்துதல் முடிபராமரிப்புக்கு மிக அவசியமாகக் கருதப்படுகிறது.

நோய்கள்

சாதாரண நிலையில் செயல்பட்டுக் கொண்டிருந்த நபருக்கு இயலாமை அல்லது அசாதாரண நிலை ஏற்படுத்தி அதன்மூலம் ஆரோக்கியத்தைப்



பாதிக்கும் ஒரு உடல் ரீதியான மாற்றமே நோய் ஆகும்.

ஒரு நபர்க்கு நோய் ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள்:

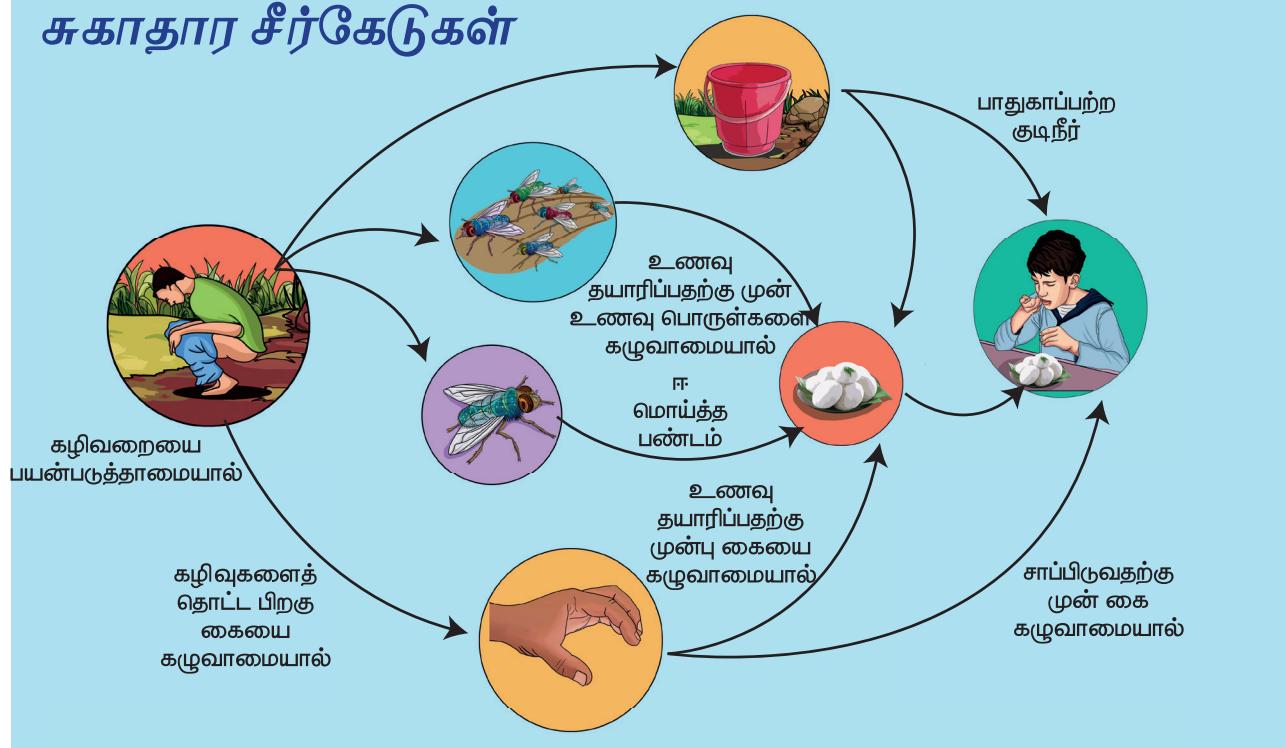
- நோய் உருவாக்கும் நுண்கிருமிகளின் தொற்று
- சமச்சீர் உணவு உட்கொள்ளாதது.
- தவறான வாழ்க்கைமுறை மற்றும் ஆரோக்கியமற்ற பழக்கங்கள்.
- ஒன்று அல்லது பல உடல் பாகங்கள் அல்லது உறுப்புகளின் செயலிழப்பு

பலவிதமான நோய்களும் அதன் காரணங்களும்

நோய்த் தடுப்பு மற்றும் சிகிச்சைகள் ஆகியவற்றினைக் கருத்தில் கொண்டு இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவைகள் தொற்று நோய்கள் மற்றும் தொற்றா நோய்கள் ஆகும்.



சுகாதார சீர்கேடுகள்



தொற்று நோய்கள்:

தொற்று நோய்கள் ஒருவரிடமிருந்து மற்றொருவருக்கு எளிதில் பரவுகின்றன. இந்நோய்கள் அற்ற நபர்களுக்குக்கு இந்த நோய்கள் பரவாமல் பாதுகாக்க வேண்டும். அசுத்தமான காற்று, நீர், உணவு அல்லது வெக்டார்கள் என்று அழைக்கப்படும் நோய்கடத்திகளான பூச்சிகள் மற்றும் பிற விலங்குகள் மூலமாகவும் பரவும் நோய்கள் தொற்று நோய்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

பாக்மரியாவால் ஏற்படும் நோய்கள்

நுண்ணுயிரிகளால், காற்று, நீர் மற்றும் வேறு சில உயிரினங்களின் மூலம் பரவும் சில தொற்று நோய்கள் காசநோய், காலரா மற்றும் டைபாய்டு பற்றி விரிவாக இப்பாடத்தில் படிப்போம்.

காசநோய்:

காசநோய் எனப்படும் டி.பி. ஒரு தொற்று நோய் ஆகும். மைக்கோபாக்மரியம் டியூபர்குலே என்ற பாக்மரியாவால் ஏற்படுகிறது. இவை ஒருவரிடமிருந்து மற்றவர்களுக்கு எளிதாகக் காற்றின் மூலமாகவும் நோயாளியின் சளி, எச்சில் மற்றும் உடமைகள் மூலமும் பரவுகின்றன. காய்ச்சல், எடை இழப்பு,

தொடர்ந்து இருமல், சளியுடன் இரத்தம் மற்றும் சுவாசிப்பதில் சிரமம் ஆகியவை இந்நோயின் அறிகுறிகளாகும்.





மைக்கோபாக்மரியம் டியூபர்குலே தடுப்பு மற்றும் சிகிச்சை

- BCG தடுப்புசி போடுதல்,
- நோயாளிக்குச் சிறப்பு கவனம் செலுத்துதல்,
- DOT போன்ற தொடர்ச்சியாக அளிக்கப்படும் மருந்துகளைப் பயன்படுத்துதல்.

காலரா:

விப்ரியோ காலரே என்ற பாக்மரியாவால் ஏற்படும் நோயாகும். இது அசுத்தமான உணவு அல்லது நீர் மூலம் பரவக்கூடியது. வயிற்றுப்போக்கு, தசை வலி மற்றும் வாந்தி ஆகியவை அதன் முக்கிய அறிகுறிகளாகும்.



விப்ரியோ காலரே

தடுப்பு மற்றும் சிகிச்சை

- சாப்பிடுவதற்கு முன் கைகளைக் கழுவதுல் போன்ற சுகாதாரச் செயல்கள்.
- தெருக்களில் விற்கப்படும் திறந்தவெளி. உணவுகளைச் சாப்பிடுவதைத் தவிர்த்தல்.
- கொதித்து ஆற வைத்த குடிநீரைப் பருகவேண்டும்.
- காலராவிற்கு எதிராகத் தடுப்புசி கொடுத்தல்.

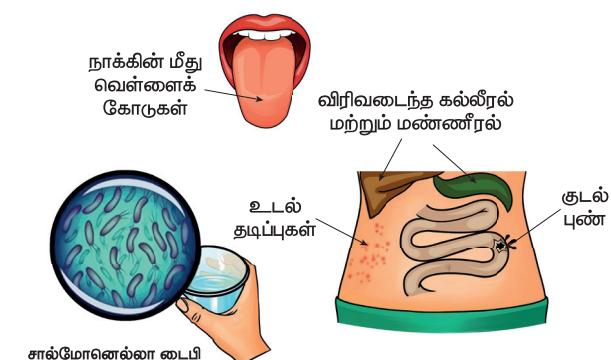
டைபாய்டு:

சால்மோனெல்லா டைபி என்ற பாக்மரியம் அசுத்தமான உணவு மற்றும் நீர் மூலம் பரவி இந்நோயை ஏற்படுத்துகிறது. பசியின்மை, தீவிரத் தலைவலி அடிவயிற்றில் புண் அல்லது தடிப்புகள், மற்றும் தீவிரக் காய்ச்சல் அதாவது 104°F வரை காய்ச்சல் இந்நோயின் அறிகுறிகளாகும்.



சால்மோனெல்லா டைபி

டைபாய்டு காய்ச்சல்



தடுப்பு மற்றும் சிகிச்சை முறைகள்

- கொதிக்கவைத்து ஆற வைத்த குடிநீர் உட்கொள்ளுதல்.
- முறையாகக் கழிவுநீர் அகற்றுதல்
- தடுப்புசி கொடுத்தல்

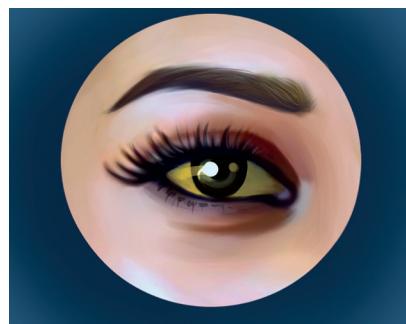
வைரஸ் மூலம் ஏற்படும் நோய்கள்

பல வகையான வைரஸ்களால் மிகவும் பரவலான தொற்று ஏற்படுகிறது. இந்தப் பாடத்தில் நீங்கள் மஞ்சள் காமாலை, சின்னம்மை மற்றும் ரேபீஸ், போன்ற வைரஸ்களால் ஏற்படும் சிலவகை நோய்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்வீர்கள்.



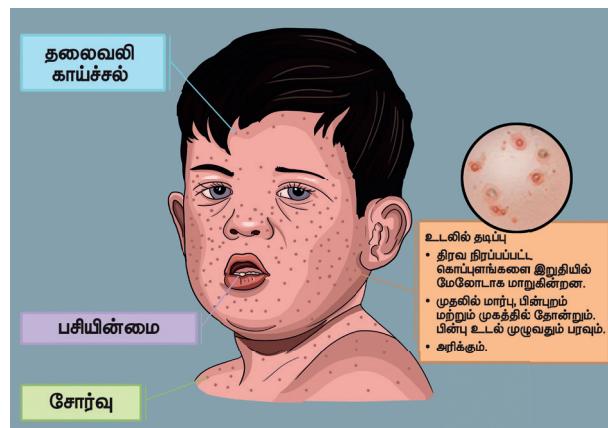
மஞ்சள் காமாலை (ஹெபாடிட்டிஸ்)

மஞ்சள் காமாலை என்பது **ஹெபாடிட்டிஸ்** வைரஸ்— A, B, C, D, யினால் ஏற்படும் ஆபத்தான மற்றும் இறப்பு ஏற்படுத்தும் நோயாகும். அசுத்தமான நீர் பாதிக்கப்பட்டவருக்குப் போடப்பட்ட ஊசிகள் மூலம், பாதிக்கப்பட்டவரின் இரத்தம் பகிர்ந்து கொள்வது போன்றவற்றின் மூலமாக இந்நோய் பரவுகிறது. பசியின்மை (**அனோரைக்ஸியா**), மஞ்சள் நிறமடைய சிறுநீர் மற்றும் கண்களில் மஞ்சள் நிறம் குறைவான செறித்தல் மற்றும் வாந்தி போன்றவை இந்நோயின் முக்கிய அறிகுறிகளாகும்.



தடுப்பு மற்றும் சிகிச்சை

- கொதித்து ஆற வைத்த குடிநீர் உட்கொள்ளுதல்.
- முறையாகக் கைகளைச் சுத்தம் செய்தல்.



தட்டம்மை:

தட்டம்மை வாரிசெல்லா என்றும் அழைக்கப் படுகிறது. இது வாரிசெல்லா ஜோஸ்டர் என்ற வைரஸால் ஏற்படும் தீவிரத் தொற்று நோய் ஆகும். இந்த நோய் காற்றின் மூலமாகவோ, பாதிக்கப்பட்ட நபரிடமிடருந்தோ மற்றவருக்கு எளிதில் பரவும். பாதிக்கப்பட்டவரின் உடல் முழுவதும் தடிப்புகள், காய்ச்சல், மற்றும் அம்மை கொப்பளங்கள் போன்றவை இந்நோயின் அறிகுறிகளாகும்.

தடுப்பு மற்றும் சிகிச்சை

- **சின்னம்மைத் தடுப்பதற்கான சிறந்த வழி சின்னம்மை** (வேரிசெல்லா) தடுப்புச்.
- நோயாளிகளுக்குச் சிறப்பு கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

ரேபீஸ் (வெறிநாய்கடி):

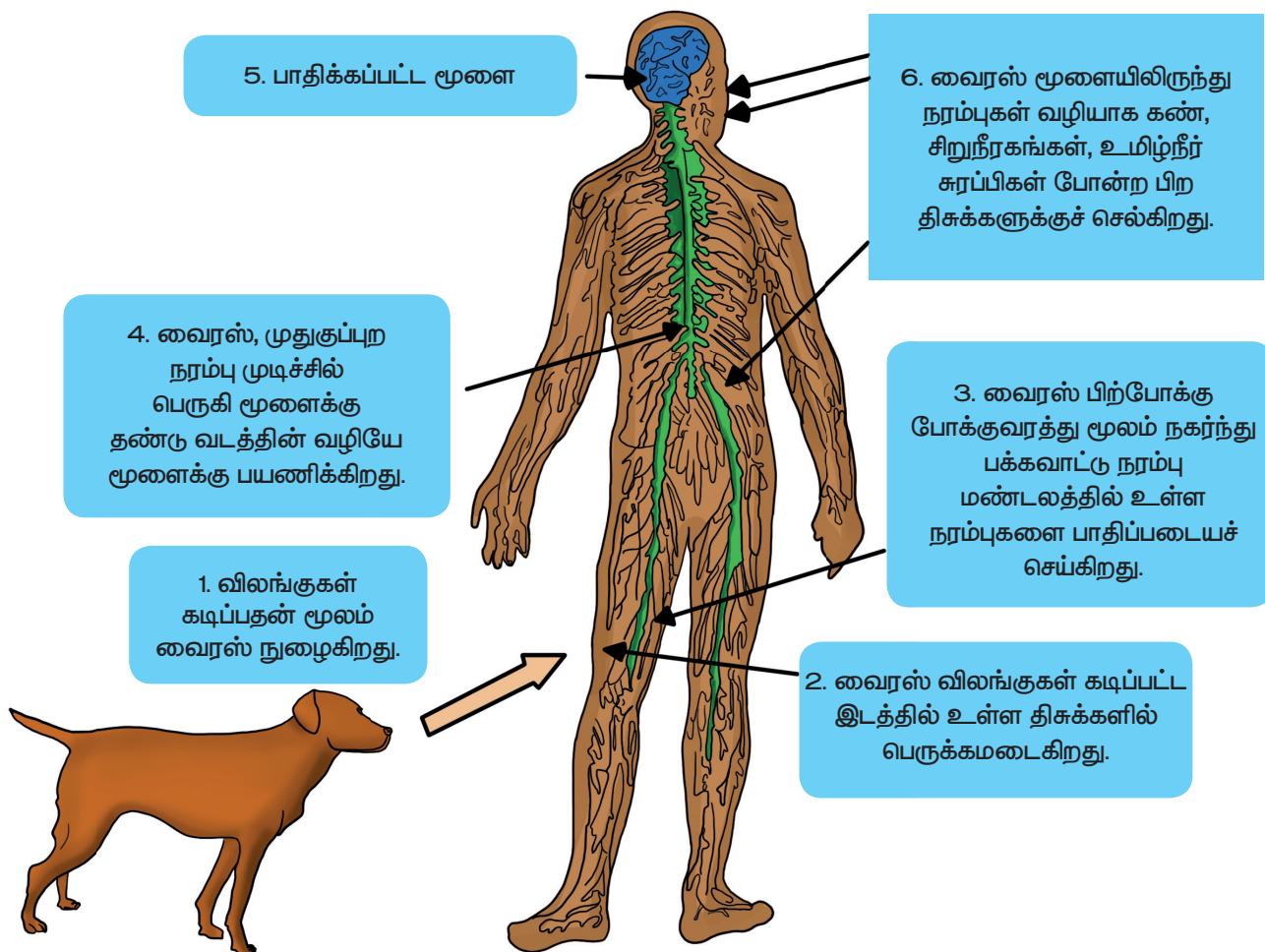
வெறிநாய்கடி இறப்பை ஏற்படுத்தக்கூடிய ஒரு அபாயகரமான நோயாகும். நோய்த்தொற்றுடைய நாய், முயல், குரங்கு, ழுனை ஆகியவை கடிப்பதன் மூலமாகப் பரவுகிறது. நாய்களின் உமிழ்நீரில் உள்ள வைரஸ் நரம்புகள் வழியாக மூளைக்குள் நுழைகிறது. **ரேபீஸின்** அறிகுறிகள் **ஹெட்ரோபோபியா** (நீரைக் கண்டு பயம்), இரண்டு முதல் பன்னிரண்டு வாரங்களாகக் காய்ச்சல் மற்றும் நடத்தையில் மாற்றம் ஆகியவையாகும்.

தடுப்பு மற்றும் சிகிச்சை

- விலங்குகள் கடித்தவுடன் முதலுதவி செய்யவேண்டும் பின்பு மருத்துவரை அணுகுதல் நலம். ஆரம்பக் கட்டங்களில் ரேபீஸைக் கண்டுபிடிப்பது கடினம்.
- ஒரு விலங்கு கடித்த பின், பொதுவாக இரண்டு முதல் பன்னிரண்டு வாரங்களில் நோய்க்கான அறிகுறிகள் தோன்றலாம். சில சமயங்களில் அறிகுறிகள் தோன்ற இரண்டு வருடங்கள் கூட ஆகலாம்.
- அறிகுறிகள் ஏற்படுவதற்கு முன்னர் சரியான நேரத்தில் தடுப்புச் சோடுவதன் மூலம் இந்நோயைத் தடுக்க முடியும்.



ரேபீஸ் (வெறிநாய்கடி)



தொற்றா நோய்கள்

தொற்றா நோய்கள் ஒருவரிடமிருந்து மற்றொருவருக்குப் பரவுவதில்லை. அவை மற்ற காரணிகளால் ஏற்படுகின்றன. எந்த நோய்கள் தொற்றக்கூடியவை எவை தொற்றக்கூடியவை அல்ல என்பதை அறிய வேண்டியது அவசியமாகும். உடலில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும் கிருமிகள், பாக்ஷரியாக்கள் அல்லது பிற உயிரினங்களால் அவை எப்போதும் ஏற்படுவதில்லை. நுண்ணுயிர் எதிர்பாருள்கள், அல்லது கிருமிகளுக்கு எதிராகப் போராடும் மருந்துகள் தொற்றா நோய்களைக் குணப்படுத்தாது.

தடுப்புசி

இரு குறிப்பிட்ட வியாதிக் கெதிராக நோய்த் தடுப்பாற்றலை உருவாக்கி, அந்நோய்க்கெதிராகப் போராட நம் உடலைத் தயார்ச்செய்தலே தடுப்புசி போடுதலின் நோக்கமாகும். தடுக்கக்கூடிய நோய்களிலிருந்து பாதுகாக்க முன்கூட்டியே தடுப்புசி (BCG, போலியோ, MMR) குழந்தைப் பருவத்திலேயே கொடுக்கப்படுகிறது.



செயல்பாடு : 4

அருகிலுள்ள ஆரம்ப சுகாதார மையத்திற்குச் சென்று, 0 முதல் 15 வயது வரை உள்ள குழந்தைகளுக்குக் கொடுக்கப்படும் தடுப்புசியைப் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிக்கவும். அருகில் உள்ள மருத்துவமனையில் ஒரு மருத்துவர் அல்லது ஒரு சுகாதார ஊழியரை சந்தித்து அங்குள்ள தடுப்புசிகளின் வகைகளைப் பற்றி விசாரிக்கவும்? அவற்றின் மூலம் எந்த நோயைத் தடுக்க முடியும்? அது எந்த வயதினருக்குக் கொடுக்கப்பட வேண்டும் என்ற பட்டியலைச் சேகரிக்கவும்.

உடல் பாகங்கள் பழுதடைவதால் ஏற்படும் பிரச்சினைகள்:

- வாத நோய், மாரடைப்பு, வலிப்பு, பக்கவாதம், ஒற்றைத் தலைவலி, கண்புரை மற்றும் புற்றுநோய்.

தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய வெளிப்புறக் காரணிகள் உடலில் ஏற்படுத்தும் சிக்கல்கள்:

- ஒவ்வாமைகள், ஆஸ்துமா, நஞ்சுகள், பாம்பு கடித்தல், புகைத்தலால் ஏற்படும் இருமல், வயிற்றுப் புண்ண, மது அருந்துதல்.

உடல் நுண்ணுரட்டத் தனிமக்குறைபாட்டால் ஏற்படும் பிரச்சினைகள்:

- இரத்தசோகை, பெலாக்ரா, மாலைக்கண் நோய் மற்றும் சீரோப்தால்மியா, கழுத்துக்கழலை நோய் மற்றும் ஹைப்போ தைராய்டிசம்.



வுகோடெர்மா தோலில் சில பகுதி அல்லது மாத்தப் பகுதியில் நிறமி (மெலனின் நிறமி) இழப்புகளால் ஏற்படும் ஒரு தொற்றா நோயாகும். இந்த நிலை அனைத்து வயது, பாலினாம் மற்றும் இனத்தைப் பாதிக்கிறது. இதற்கு எவ்விதச் சிகிச்சையும் இல்லை, இது தொடுதல், உணவு பகிர்தல் மற்றும் ஒன்றாக உட்கார்வதால் பரவாது.

ஊட்டச்சத்தின்மை காரணமாக ஏற்படும் பிரச்சினைகள்.

- ஒரு நபர் நன்கு வளரவும், கடினமாக உழைக்கவும், ஆரோக்கியமாக இருக்கவும் சத்துள்ள உணவு தேவை. பல பொதுவான நோய்கள் ஊட்டச்சத்தின்மை காரணமாக ஏற்படுகின்றன.

குழந்தைகளின் தனிப்பட்ட சுகாதாரப் பிரச்சினைகள்

இரத்த சோகை

இரத்த சோகை இரும்புச்சத்து குறைவான உணவுகளைச் சாப்பிடுவதால் ஏற்படும். மேலும் குழந்தைக்குத் தாய்ப்பாலுக்குப் பதிலாக வேறு சில உணவுகளைக் கொடுப்பதாலும் ஏற்படுகிறது. தீவிர இரத்தசோகையினால் இளம் குழந்தைகளுக்குக் கொக்கிப்புமூ தொற்று, நாள்பட்ட வயிற்றுப்போக்கு மற்றும் வயிற்றுக்கடுப்பு ஏற்படலாம். தற்பொழுது பள்ளி செல்லும் பிள்ளைகளுக்கு குறிப்பாக கிராமப்புற பெண் குழந்தைகள் இரத்த சோகையால் பாதிக்கப்படுகின்றனர். எனவே தமிழக அரசு அனைத்து பகுதிகளிலும் உள்ள பள்ளிகளில் அனைத்து மாணவிகளுக்கும் வாரந்தோறும் இரும்புச்சத்து மாத்திரைகள் கொடுக்கப் படுகின்றன.

இரத்தச் சோகையின் மேலும் முக்கிய அறிகுறிகள்:

- வெளிர் அல்லது எளிதில் புலப்படுகிற தோல், வெளித்த கண்ணிமையின் உள்பாப்பு, வெளித்த விரல்நகம், வெளிர்ந்த ஈறுகள், பலவீணம் மற்றும் சோர்வு.
- இரத்த சோகை தீவிரமடையும் போது, முகமும் கால்களும் வீங்கியிருக்கும், இதயத் துடிப்பு விரைவாக இருக்கும், மூச்சத் திணைறலும் இருக்கும்.
- மன் சாப்பிடும் குழந்தைகள் மற்றும் பெண்களுக்குப் பொதுவாக இரத்தச் சோகை இருக்கும்.



- கடுமையான நந்தப்பங்களில், முகமும், கண்களும் வீச்சியிருக்கும்.
- இது நடிப்பு வளைவாகவும் முச்சுத் திணறும் இருக்கும்.
- மனச் சம்பிழும் முழந்தைகள் மற்றும் பெண்களுக்கு பாதுவாக இரத்த சோகை இருக்கும்.

இரத்த சோகை சிகிச்சை மற்றும் தடுப்புமுறை:

இரும்புச்சத்து கொண்ட உணவுகளைத் தொடர்ச்சியாக உட்கொள்ளுதல்

- ❖ உணவு - முருங்கைக்க் கீரை, பேரீச்சம் பழம், கல்லீரல் (ஆடு,கோழி), கீரகள், பீன்ஸ், பட்டாணி, பருப்புகள் மற்றும் பச்சை வாழைப்பழம்.
- ❖ மாத்திரைகள் - மீன் எண்ணேய் மாத்திரைகள், இரும்பு சல்பேட்.



இரும்புச்சத்தை மாத்திரைகளாக வாய்வழியாக உட்கொள்ளலாம். ஊசிகளாக எடுப்பது ஆபத்தான விளைவுகளை ஏற்படுத்தும்.

முதலுதவி

முதலுதவி என்பது மருத்துவ உதவி கிடைக்கும் முன் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு வழங்கப்படும் உடனடிச் சிகிச்சையாகும்.

முதலுதவியின் தேவை என்பது

- ❖ உயிரைப் பாதுகாக்க
- ❖ நோயாளியின் இரத்தக் கசிவைத் தடுக்க மற்றும் நிலையை உறுதிப்படுத்த
- ❖ வலி நிவாரணம் அளிக்க
- ❖ ஆரம்பநிலைக்கான ஒரு அவசர மருத்துவச் சேவை



தீக்காயங்கள்

வெப்பம், வேதிப்பொருட்கள், மின்சாரம், சூரிய ஒளி அல்லது அனுக்கதிர்வீச்சினால் ஏற்படும் திசீச் சேதங்கள் தீக்காயங்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. பெரும்பாலான தீக்காயங்கள் வெந்துபோதல், கட்டிடத்தீ மற்றும் தீப்பற்றக்கூடிய திரவங்கள், வாயுக்களால் ஏற்படுகின்றன. தீபாதிப்பின் வீரியத்திற்கு ஏற்ப தீக்காயங்கள் மூன்று வகையாகும்.



- முதல்-நிலை தீக்காயங்கள் என்பது தோல் வெளிப்புற அடுக்கு (மேல்புறத் தோல்) பாதிப்படையும் நிலை.
- இரண்டாம் நிலை தீக்காயங்கள் என்பது மேல்புறத் தோல் மற்றும் அதற்குக் கீழ் உள்ள உட்தோலும் (பெர்மிஸ்) தீயால் பாதிக்கப்படுகிறது.
- மூன்றாம் நிலை தீக்காயங்கள் என்பது தோலின் முழு ஆழத்திற்குத் தோலினை அழித்தும் மற்றும் அடிப்படைத் திசீக்களையும் சிதைக்கும் நிலை ஆகும். இத்தகைய தீக்கதிர்களால் பாதிக்கப்படுபவர்களுக்குப் பெரும்பாலும் தோல் ஓட்டுதல் (skin grafting) தேவைப்படுகிறது. சேதமடைந்த இரத்தக் குழாய்களிலிருந்து திரவ இழப்பு ஏற்படுவதால், தீப்பட்ட இடத்தில் வீக்கம் மற்றும் கொப்பளங்கள் ஏற்படுகின்றன.



மருந்துகளின் இராணி - பென்சிலின்



Alexander Fleming அலெக்சாண்டர் ஃபிளாமிங்
(1881 - 1955)



அலெக்சாண்டர் ஃபிளாமிங் தன்னுடைய பள்ளிப் படிப்பை லண்டனிலுள்ள செயின்ட் மேரிஸ் பள்ளியில் பயின்றார்



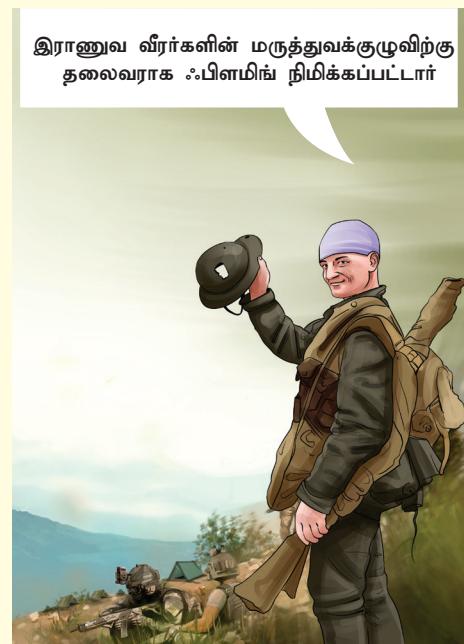
மருத்துவத்துறையில் மிகுந்த ஆர்வம் கொண்டதால் தன்னுடைய 20ஆம் வயதில் மாமா உதவியுடன் செயின்ட் மேரிஸ் மருத்துவக் கல்லூரி மருத்துவமனையில் மருத்துவப்படிப்பினைப் பயின்றார்



இராணுவ வீரர்களின் மருத்துவக்குழுவிற்கு தலைவராக ஃபிளாமிங் நிமிக்கப்பட்டார்



முதல் உலகப் போரின்போது இராணுவ வீரர்கள் பலர் காயமடைந்து அதனால் ஏற்பட்ட தொற்று நோய்க்கிருமிகளால் பாதிக்கப்பட்டு இருந்தனர்





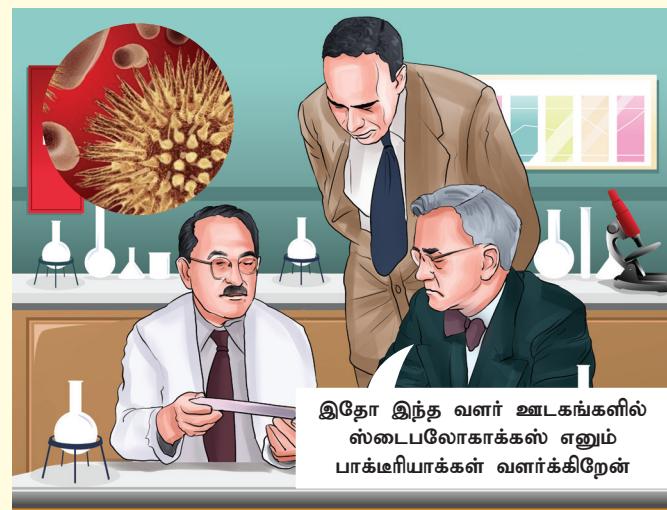
நோயாளிகளுக்குக் கிருமிநாசினி மருந்து கொடுத்தும் இன்னும் நோய் குணமாகவில்லை, காயங்களும் ஆறவில்லை



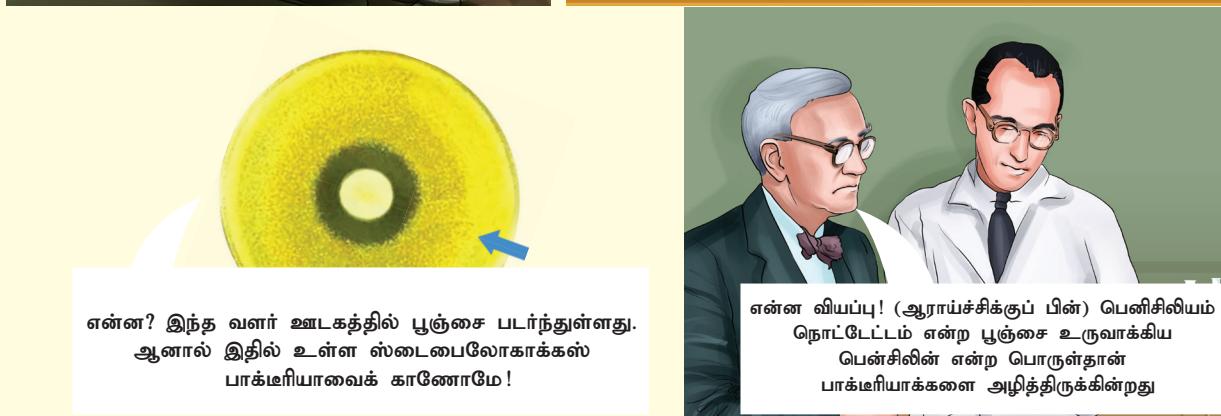
இக்கிருமிகள் மற்றவர்களுக்கும் பரவியுள்ளதே!



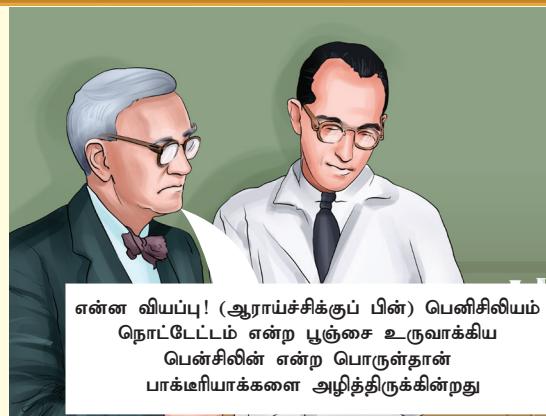
இக்கிருமிநாசினிகள் அவர்களின் நோய் எதிர்ப்புச்சிலையை குறைக்கிறது. இவை பாக்மெரியாக்களை பரப்புகின்றன. எனவே பாக்மெரியாக்களை அழிக்கும் பொருளைக் கண்டறிய வேண்டும்



இதோ இந்த வளர் ஊடகங்களில் ஸ்டைப்போகாக்கல் எனும் பாக்மெரியாக்கள் வளர்க்கிறேன்



என்ன? இந்த வளர் ஊடகத்தில் பூஞ்சை படர்ந்துள்ளது. ஆனால் இதில் உள்ள ஸ்டைப்போகாக்கல் பாக்மெரியாவைக் காணோமே!



என்ன வியப்பு! (ஆராம்சிக்குப் பின்) பெண்சிலியம் நோட்டேட்டம் என்ற பூஞ்சை உருவாக்கிய பெண்சிலின் என்ற பொருள்தான் பாக்மெரியாக்களை அழித்திருக்கின்றது



1928 ஆம் ஆண்டு உலகிலேயே முதன்முதலில் கண்டறியப்பட்ட நோய் எதிர்ப்பு சக்தி மருந்து பெண்சிலின் தான். நாங்கள் நோபல் பரிசு பெறும் மகிழ்ச்சியை விட, என்னற்றோரின் உயிரைக் காப்பாற்றியது தான் எங்களுக்கு மிகவும் மகிழ்ச்சியான தருணமாகும்

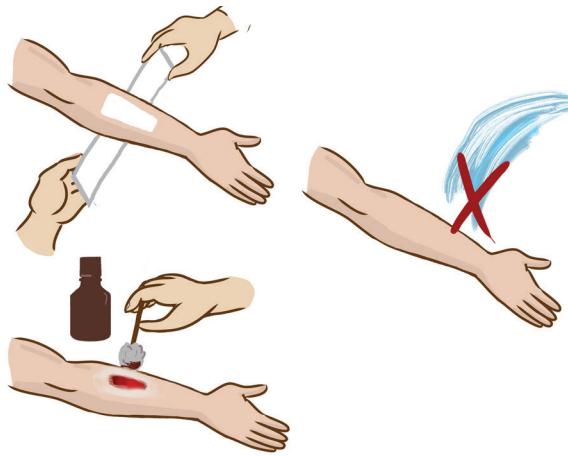


பெண்சிலின் எனும் நோயெதிர்ப்பு மருந்து நிமோனியா, டிப்தீரியா போன்ற பல்வேறு நோய்கள் மற்றும் காயங்களைக் குணமாக்கியது. அலெக்சாண்டரின் கண்டுபிடிப்பு மருத்துவத்துறையில் மிகப்பெரிய பயனைத் தந்ததால், இதனை மருந்துகளின் இராணி என்று அழைக்கிறோம்.



தீக்காயங்களுக்கு முதலுதவி

சிறிய தீக்காயங்களைப் பொறுத்தவரை, பாதிக்கப்பட்ட பகுதியைக் குளிர்ந்த நீரில் கழுவி, கிருமிநாசினிக் களிம்பு இட வேண்டும். கடுமையான தீக்காயங்கள் ஏற்பட்டால், திசுக்களின் ஆழமான அடுக்குகள் அழிக்கப்பட்டு, கொப்புளங்கள் தோன்றியிருந்தால், நீர் பயன்படுத்துவதைத் தவிர்க்க வேண்டும். காயம்பட்ட இடத்தைச் சுற்றிச் சுத்தமான ஒட்டக்கூடிய தன்மையற்ற துணி அல்லது கட்டுத்துணிகளால் சுற்ற வேண்டும். பெரிய தீக்காயங்களாக இருந்தால் உடனடியாக மருத்துவரின் சிகிச்சைக்கு நாட வேண்டும்.

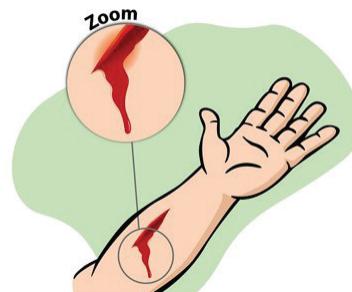


தீயனைப்பான்களை எப்போதும் தயார் நிலையில் வைத்திருக்க வேண்டியது மிகவும் அவசியமானதாகும்.

வெட்டுக்காயங்கள் மற்றும் கீறல்கள்

வெட்டுக்காயம் மற்றும் கீறல்கள் தோலின் மேற்பரப்பில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தியிருக்கும். வெட்டுக்காயத்தில், தோல் கிழிந்து தசை

திசுக்கள் வரை பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் ஆனால் கீறல், தோலின் மேற்பரப்பை மட்டுமே சேதப்படுத்தும். வெட்டுக்கள் மற்றும் கீறல்களில் இரத்தக்கசிவு, தோல் சிவந்து போதல், நோய் தொற்று மற்றும் வடுக்கள் ஏற்படலாம்.



வெட்டுக்காயத்திற்கான முதலுதவி

சிறிய வெட்டுக்காயம் ஏற்பட்டால், பாதிக்கப்பட்ட பகுதியைச் சுத்தமான குளிர்ந்த நீரால் கழுவிய, பின் ஒரு கிருமிநாசினித் திரவத்தால் சுத்தம் செய்யப்பட வேண்டும். பிறகு கிருமிநாசினிக் களிம்பு இட வேண்டும். தொற்றுநோயைத் தடுக்கும் வண்ணம் காயம்பட்ட இடத்தைச் சுற்றிக் கட்டுத்துணியால் கட்டப்பட வேண்டும். வெட்டு ஆழமாக இருந்தால், ஒரு சுத்தமான பருத்தித் திண்ணு (cotton pad) வைத்து அழுத்திப் பிடித்தவாறு, காயமடைந்த நபரை உடனடியாக மருத்துவரிடம் அழைத்துச் செல்ல வேண்டும்.

தூய்மை மற்றும் பாதுகாப்புக்கான அடிப்படை நடவடிக்கைகள்:



1. மற்றவர்களைக் காப்பாற்ற உதவுவது மிகவும் முக்கியமானதாகும், அதேநேரத்தில் எச்.ஐ.வி மற்றும் பிற இரத்தத்தால் பரவும் நோய்களிலிருந்து நீங்கள் உங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள வேண்டும். இரத்தம் சிந்தும் ஒருவரைக்



காப்பாற்றும் போது கையுறைகள் அல்லது ஒரு சுத்தமான பிளாஸ்டிக் பையை உங்கள் கைகளில் அணிந்திருப்பது அவசியம்.

2. நீங்கள் ஆபத்தில் உள்ளவர்களைக் காப்பாற்றுகின்ற போது ஊசிகள் அல்லது பிற கூர்மையான பொருள்களால் நாம் காயமடையாதவாறு, மிகவும் எச்சரிக்கையாக இருக்க வேண்டும்.

நினைவு கொள்க

❖ உடல் நலம்

முழுமையான உடல், மன மற்றும் சமூக நலம் பெற்றதோடு அல்லாமல், நோயற்ற அல்லது பலவீணமின்மையையும் குறிக்கும் நிலை.

❖ தொற்று நோய்கள்

நோயினை உருவாக்கும் கிருமிகளின் தொற்றுதலால் ஏற்படக்கூடிய நோய்கள் மற்றும் நோய்த்தொற்றுடைய நபரிடமிருந்து நேரடியாகவோ மறைமுகமாகவோ ஆரோக்கியமான நபருக்குத் தொற்றக் கூடிய நோய்கள்.

❖ தொற்றா நோய்கள்

நோய்க் கிருமிகளின் தொற்றுதலின்றி ஏற்படக்கூடிய நோய்கள். பாதிக்கப்பட்டவரிடமிருந்து பிறருக்குப் பரவாதவை.

முதலுதவி

முதலுதவி என்பது மருத்துவ உதவி கிடைக்கும் முன் பாதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு வழங்கப்படும் உடனடிச் சிகிச்சையாகும்.



மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்தெழுதுக.

1. ரவி நல்ல மனநிலையும் திடகார்த்தரமான உடலையும் பெற்றிருக்கிறான் என்பது எதைக் குறிக்கிறது.
அ. சுகாதாரம் ஆ. உடல்நலம்
இ. சுத்தம் ஈ. செல்வம்
2. தூக்கம் உடலுக்கு மட்டுமல்ல, இதற்கும் நல்லதுதான்.
அ. மகிழ்ச்சி ஆ. ஓய்வு
இ. மனம் ஈ. சுற்றுச்சூழல்
3. நாம் வாழுமிடம் இவ்வாறு இருக்க வேண்டும்.
அ. திறந்த ஆ. மூடியது
இ. சுத்தமான ஈ. அசுத்தமான
3. புகையிலை மெல்லுவதால் ஏற்படுவது
அ. இரத்த சோகை
ஆ. பற்குழிகள்
இ. காசநோய்
�. நிமோனியா
4. முதலுதவி என்பதன்
நோக்கம்
அ. பணம் சேமிக்க
ஆ. வடுக்களைத் தடுக்க
இ. மருத்துவப் பராமரிப்பு தடுக்க
�. வலி நிவாரணம்



U9PHDP

II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

1. ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் ஒன்றாக வாழும் மக்களை _____ என அழைக்கிறோம்.
2. நான் பச்சை நிறத்தில் குப்பைகளோடு இருக்கக்கூடிய பெட்டி. நான் யார்?
_____.
3. கண் உலகினைக் காணப் பயன்படும் கருதப்படுகின்றன.



4. மயிர்க்கால்கள் முடியை மென்மையாக வைத்திருக்க உற்பத்தி செய்கிறது.
5. காசநோய் என்பது _____ பாக்ஷரியாவால் ஏற்படுகிறது.

III. சரியா தவறா – தவறெனில் சரிசெய்து எழுதுக.

1. அனைத்து உணவுகளும் மூடப்பட்டிருக்க வேண்டும்.
2. சின்னம்மை லுகோடெர்மா என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
3. வயிற்றுப்புண் ஒரு தொற்றாநோய்.
4. ரேபிஸ் இறப்பை ஏற்படுத்தக்கூடிய ஒரு அபாயகரமான நோயாகும்.
5. முதல்நிலை தீக்காயத்தில் முழுத்தோல் பகுதியும் சேதமடைகிறது.

IV. பொருத்துக.

ராபிஸ்	–	சால்மோனெனல்லா
காலரா	–	மஞ்சள்நிற சிறுநீர்
காசநோய்	–	கால் தடை
வெப்படைடிஸ்	–	வைஉட்ரோபோபியா
டைபாயிடு	–	மைக்கோபாக்ஷரியம்

V. ஒப்புமை வினா.

1. முதல்நிலைத் தீக்காயம்: மேற்புறத்தோல்:: இரண்டாம்நிலைத் தீக்காயம் : _____ .
2. டைபாயிடு: பாக்ஷரியா :: வெப்படைடிஸ்: _____ .
3. காசநோய்: காற்று :: காலரா : _____ .

VI. பின்வருவதிலிருந்து சரியானதைத் தேர்வு செய்யவும்:

1. **உறுதிப்படுத்துதல் (A):** வாய் சுகாதாராம் நன்றாக உள்ளது.
காரணம் (R): நல்ல பற்கள் மற்றும் ஆரோக்கியமான திசுக்களால் சூழப்பட்ட ஈறுகள்.

அ) A மற்றும் R இரண்டும் சரியானவை

ஆ) A மற்றும் R ஆகிய இரண்டும்

தவறானவை

இ) A சரி ஆனால் R தவறானவை.

ஈ) A தவறு ஆனால் R சரியானவை.

2. **உறுதிப்படுத்துதல் (A):** சின்னம்மை ஒரு வைரஸ் தொற்று நோயாகும்.

காரணம் (R): உடல் முழுவதும் தடிப்புகள், காய்ச்சல், மற்றும் அம்மை கொப்புளங்கள் போன்ற அறிகுறிகளைக் கிருமிகள் தோற்றுவிக்கின்றன..

அ) A மற்றும் R இரண்டும் சரியானவை

ஆ) A மற்றும் R ஆகிய இரண்டும்

தவறானவை

இ) A சரி ஆனால் R தவறானவை.

ஈ) A தவறு ஆனால் R சரியானவை.

VII. மிகக்குறுகிய வினாக்கள்.

1. சுகாதாரம் என்றால் என்ன?
2. கண்களைப் பாதுகாக்கும் முறைகள் பற்றி எழுது.
3. உங்கள் முடியைச் சுத்தமாகவும் சுகாதாரமாகவும் எவ்வாறு பேணுவாய்?
4. தனது கைபேசியில் சோபி அடிக்கடி விளையாடுகிறார். கண் எரிச்சலில் இருந்து அவரது கண்களைப் பாதுகாக்க உங்கள் பரிந்துரை யாது?
5. மழைக்காலத்தில் உங்கள் பகுதியில் பரவும் இரண்டு தொற்று நோய்களின் பெயர்களைக் கூறு.
6. கன்றிப்போன காயங்களுக்கு என்ன முதலுதவி வழங்க வேண்டும்?
7. ரவி "கங்காவிற்குச் சிறிய தீக்காயம் ஏற்பட்டதால், நான் தண்ணீர் விட்டுப் புண்ணைக் கழுவினேன்" என்றார். நீங்கள் அவருடைய கூற்றினை ஏற்றுக் கொள்கிறீர்களா இல்லையா? ஏன் என்பதை விவரி?



VIII. குறுகிய வினா.

1. முதலுதவி அவசியம் ஏன்?
2. இந்தப் படம் எதை விளக்குகிறது?



3. பின்வருவனவற்றை வேறுபடுத்துக.
தொற்று நோய்கள் மற்றும் தொற்றா நோய்கள்.
4. உங்கள் பற்கள் ஆரோக்கியமாக வைக்க நீங்கள் எடுத்த நடவடிக்கைகள் என்னென்ன?
5. தொற்று நோய்கள் எவ்வாறு பரவுகின்றன?
6. மெல்லிய, சிதறிய முடி மற்றும் முடி உதிர்கல் போன்ற குறைபாட்டைக் குறைக்க நீங்கள் கூறும் ஆலோசனை யாது?

IX. விரிவான விடையளி.

1. ஏதேனும் மூன்று தொற்று நோய்களைப் பற்றி விரிவாக எழுதுங்கள்?

2. ஒரு நபருக்குத் தோலில் தீக்காயம் ஏற்பட்டால் என்ன செய்வீர்கள்? முதலுதவிக்கான பல்வேறு சூழ்நிலைகளையும் கூறுங்கள்.
3. ஒரு நபரிடமிருந்து மற்றொரு நபருக்கு எவ்வாறு நோய் பரவுகிறது?

X. உயர் சிந்தனை வினா.

இரு நபர் அலுவலகத்தில் தூங்குவது அல்லது வகுப்பறையில் பகல் நேரத்தில் ஒருவர் தூங்குவது ஏன்? இத்தகைய சூழ்நிலையை நீங்கள் எப்போதாவது உணர்ந்திருக்கிறீர்களா? விவரி.





அலகு

7

காட்சித் தொடர்பு



கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தைப் பயின்ற மாணவர்களால் கீழ்க்காணும் நோக்கங்களை அடைய இயலும்.

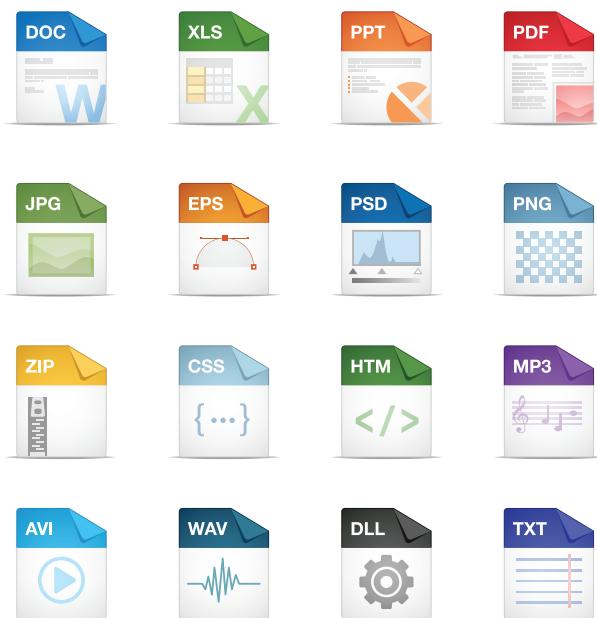
- ❖ கோப்டி, கோப்புத்தொகுப்பு ஆகியவற்றை வேறுபடுத்துதல்.
- ❖ கோப்டி, கோப்புத்தொகுப்பு ஆகியவற்றை உருவாக்க அறிதல்
- ❖ "PAINT" செயலியை பயன்படுத்தி படங்களை உருவாக்குதல்
- ❖ "PHOSTROY" செயலியை பயன்படுத்தி காணோளிகளை உருவாக்குதல்





பொதுவாகவே கணினி என்றாலே விசைப்பலகை, சுட்டி, மையச்செயலகம் போன்றவை மட்டுமே நினைவுக்கு வரும். கணினி, கணினியின் பாகங்கள் போன்ற கணினியைக் குறித்த அறிமுகம் மட்டுமே ஆறாம் வகுப்பில் அறிந்து கொண்டோம். அவற்றைத் தவிர கணினியை இயக்குவதில் சில வன்பொருள்களும் மென்பொருள்களும் முக்கியபங்காற்றுகின்றன. இக்கணினியை நம் தேவைகளுக்கு ஏற்றவாறு எவ்வாறு செயல்படுத்துவது என்பதையும் இனி அறிந்து கொள்வோமா!

கணினியை நாம் நாடுவதற்கான காரணம் அதன் வேகமும் சேமிப்புத் திறனுமாகும். கணினியில் எவ்வாறு நம் தகவல்களைச் சேமித்து வைப்பது? பல கோப்புகள் உள்ளடங்கிய கோப்புத் தொகுப்பிலோ அல்லது தனிக் கோப்பிலோ நமது செய்திகளைச் சேமித்து வைக்கலாம். இதன் மூலம் கணினியில் கோப்பும் (Files) கோப்புத் தொகுப்பும் (Folder) முதன்மையானவை என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.



கோப்பு: கணினியில் இடம் பெற்றிருக்கும் செயலி மூலம் உருவாக்கப்படும் எந்த ஒரு வெளியீடுகளும் 'கோப்பு' என்று அழைக்கப்படும்.

ஆகவே நாம் பயன்படுத்தும் செயலியின் தன்மையைக் கொண்டே கோப்பின் தன்மை அமையும்.

கோப்புத் தொகுப்பு

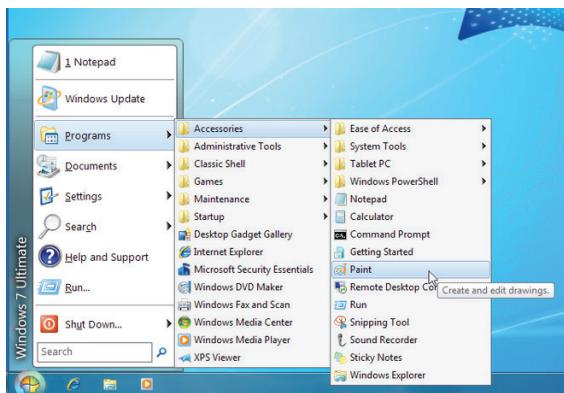
கோப்புத் தொகுப்புன்றால் என்ன? கோப்புத் தொகுப்பு என்பது பல கோப்புகளை உள்ளடக்கிய பெட்டகம் போன்றது ஆகும். இவற்றைத் தேவைக்கேற்ப பயனரால் உருவாக்கிக் கொள்ள முடியும். இன்னும் தனிவாகக் கூற வேண்டுமெனில் நம் வீட்டில் உள்ள புத்தக அலமாரிகளில் உள்ள ஒரு புத்தகம் என்பது கோப்பு என்றும் புத்தக முழுமையையும் கொண்ட அலமாரியைக் கோப்புத்தொகுப்பு என்றும் எளிதில் கூறிவிடலாம். சரி எப்படிக் கோப்புகளை உருவாக்குவது? பொதுவாகச் சுட்டியின் வலது பொத்தானை அழுத்தியதும் கணினித் திரையில் New எனத் தோன்றும் அதில் Folder என்பதைச் சொடுக்கினால் புதிய Folder நம் பயன்பாட்டிற்குத் தயாராகிவிடும். இந்த Folder இல் நாம் உருவாக்கிய File களை விருப்பப்படி சேமித்து வைக்கலாம்.



அதிகமானவர்களால் பயன்படுத்தப்படும் இயக்க மென்பொருளான விண்டோஸ் மற்றும் லினக்ஸில் குறிப்புகளைச் சேகரித்தல், படங்கள் வரைதல், அசைவூட்டப் படங்கள் தயாரித்தல் போன்ற பல செயல்களை தனித்தனியாக செய்ய இயலும் ஆகியவற்றைத் தனித்தனியாக நம்மால் செய்ய இயலும்



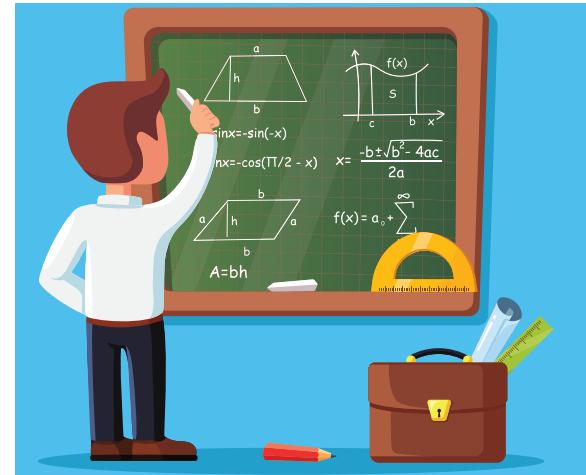
எப்படி முன் பின் தெரியாத ஊர்களுக்குச் செல்ல ஆங்காங்கே வழிக்காட்டி பலகைகள் இருக்கின்றனவோ அதே போல் கணினியை 'on' செய்தவுடன் இடப்புறம் கீழ் உள்ள START என்பதைக் கிளிக் செய்யவும் இப்போது அதில் உள்ள அனைத்து Program களின் பட்டியலைக் காட்டும். அதில் நமக்குத் தேவையானதைத் தேர்வு செய்து கொள்வதன் மூலம் அந்த ப்ரோக்ராம்களில் தேவைக்கேற்ப கோப்புகளை உருவாக்க முடியும்.



கோப்புகளை உருவாக்குவது எப்படி?

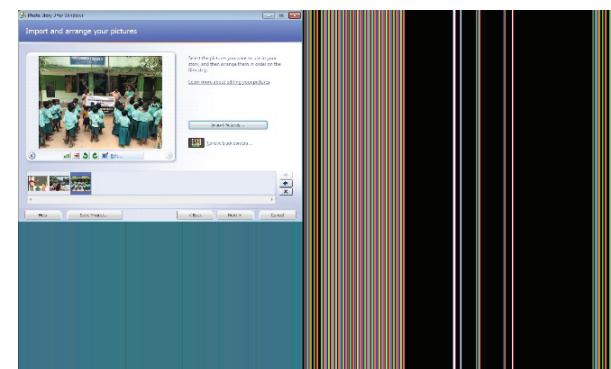
உதாரணத்திற்கு விண்டோஸ் இயங்குதலாம் உள்ள கணினிகளில் நம் குறிப்புகளைச் சேகரித்து வைக்க Notepad செயலியையும், படங்கள் வரைய Paint என்னும் செயலியையும் பயன்படுத்தலாம்.

பெயருக்கேற்றபடி NotePadஇல் தேவையான குறிப்புகளைத் தட்டச் செய்வதன் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட கோப்புகளைக் கோப்புத் தொகுப்புகளில் சேமித்து வைத்துக் கொள்ளலாம். இது போல Paint என்னும் செயலியில் ஒரு படத்தை உருவாக்கவோ உருவாக்கிய படங்களை Edit செய்யவோ இயலும். இந்த படங்களைக் கொண்டு எவ்வாறு படத்தொகுப்பினை உருவாக்குவது, அசைவுட்டப் படங்கள் மற்றும் வரைகலை படங்களை எளிமையாக உருவாக்குவதுபற்றியும் அது தொடர்பான செயலிகளின் பயன்பாடுகள் பற்றியும் இனிக் காண்போம்.



ஒரு செய்தியைப் பேசியும், கரும்பலகையில் எழுதியும் நமக்குப் புரியவைப்பதைவிட புகைப்படங்கள், ஒலி ஒளிப்படங்களைக் காண்பத்தால் நமக்கு எளிதில் புரிந்து விடுகிறது அல்லவா ?

ஒரு ஊர்ல் ஒரு ராஜா என்று ஶொல்லப்படும் கதையை விட, ஒரு காணோளி அக்காட்சியைப் பெற்று புரிய வைத்து விடுகிறது, மேலும் அக்காட்சிமனதில் அப்படியே பதிந்தும் விடுகிறது. இவ்வாறு படங்கள் வழியாகக் குறிப்பிட்ட கருத்தினை நமக்கு எளிதில் புரிய வைப்பவையே காட்சித் தொடர்பு சாதனங்கள் ஆகும். உதாரணமாக நிழற்படங்கள், ஒலி-ஒளிப்படங்கள், வரைபடங்கள், அசைவுட்டப் படங்கள் போன்ற அனைத்தையும் கணினியின் உதவியுடன் எளிதாகச் செய்ய முடியும். காட்சித்தொடர்பு சாதனத்துக்குத் திரைப்படம் சிறந்த சான்றாகும்.



புகைப்படத் தொகுப்பு மற்றும் படக்கதை :
திருமணம் போன்ற நிகழ்வுகளின்போது



எடுக்கப்படும் புகைப்படங்களைப் புகைப்படக்காரர் ஆல்பமாகச் செய்து கொடுப்பதனை நாம் அனைவரும் பார்த்து ரசித்திருப்போம் அல்லவா...?

புகைப்படங்களை அழகுப்படுத்தவும், அதில் மாறுதல்களைச் செய்யவும் புகைப்படக் காரர்கள் போட்டோவாப் (Photoshop என்னும் மன்பொருளைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். இவ்வாறு புகைப்படங்களைக் கொண்டு படத்தொகுப்பினை மட்டும் தான் செய்ய முடியுமா? வேறு என்ன செய்ய முடியும்? படக்கதைகளை உருவாக்க முடியும். ஆம்,



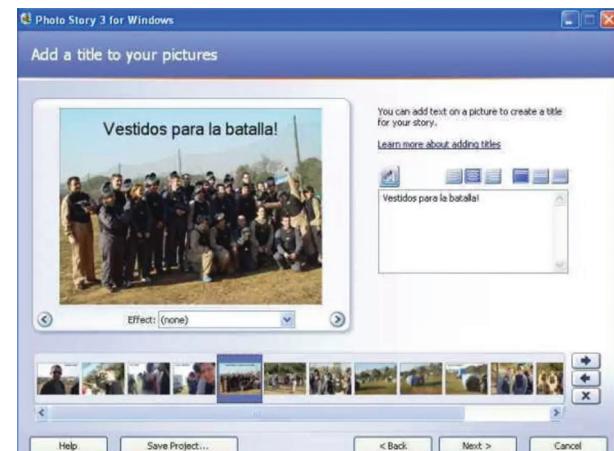
நம்மிடம் உள்ள படங்களைக் கொண்டு கதைகளைக்கூட உருவாக்க முடியும். ஒன்றாம் வகுப்பில் நாம் இது போன்ற படக்கதைகளைப் படித்திருப்போம். இதனால் குழந்தைகள் புத்தகத்தில் உள்ள எழுத்துகளைப் படித்து புரிந்துக் கொள்வதை விட படக்கதைகளைக் கொண்டு எளிதில் கருத்துகளைப் புரிந்து கொள்கின்றனர். இம்மாதிரியான படக்கதைகளை மைக்ரோசாப்ட் போட்டோ ஸ்டோரி எனும் மன்பொருள் மூலம் எளிதில் காண்டாரியாக (VIDEO) மாற்றி விடலாம்.

மைக்ரோசாப்ட்போட்டோ ஸ்டோரி (Microsoft Photo Story)

இந்த மென்பொருள்மூலம் நமது புகைப்படங்களைக் காண்டாளியாக எளிதில் மாற்றுவதற்கு நாம் முதலில் நமது புகைப்படங்களை வரிசைப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும், மேலும் அதற்கான இசையையும் தேர்ந்தெடுத்து தனிக் கோப்பில் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.



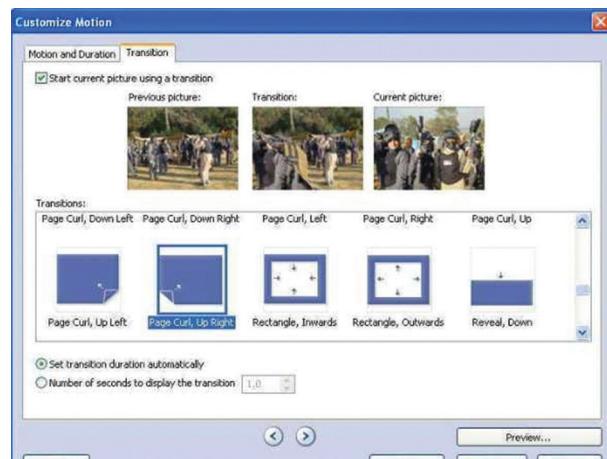
படி 1: மைக்ரோசாப்ட் போட்டோஸ்டோரி செயல்பாட்டைத் திறந்து, அதில் BEGIN A NEW STORY என்பதைத் தேர்வு செய்து NEXT என்பதைக் கிளிக் செய்யவும்.



படி 2: அருத்தாகத் தோன்றும் திரையில் IMPORT PICTURE என்பதைக் கிளிக் செய்தால் நம் கணினியில் உள்ள கோப்புகள் தோன்றும். அதில் ஏற்கனவே காண்டாளிக்காகச் சேமித்த புகைப்படங்களைத் தேர்ந்தெடுக்கவும், படங்களில் திருத்தங்களைச் செய்யவும் அதில் வசதிகள் உண்டு. தேவையெனில்

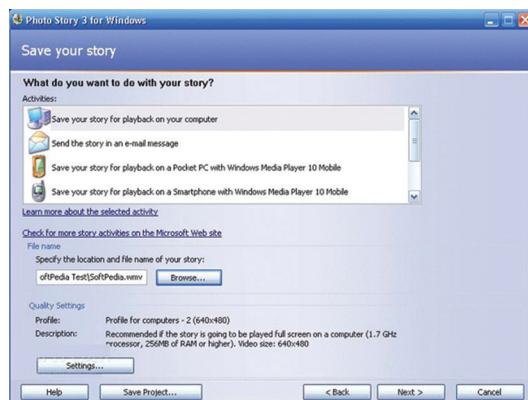


திருத்தங்களை மேற்கொண்டு NEXT
என்பதைக் கிளிக் செய்யவும்.



படி 3: இப்போது ஒவ்வொரு படத்திற்கும், பொருத்தமான சீறு சீறு உரைகளை உள்ளிடலாம். பின்னர் NEXT என்பதைக் கிளிக் செய்து, திரையில் உள்ள படங்களுக்கு அசைவுட்டம் கொடுக்கவும். கதையினை ஒலிப்பதிவு செய்யவும் வசதி உள்ளது. அதனை முடித்தபின் NEXT என்பதை கிளிக் செய்யவும்.

படி 4: கதைக்குப் பின்னனி இசையை இணைக்க இன்னைக் SELECT MUSIC மூலம் இசைக் கோப்பைத் தேர்ந்தெடுத்த பின்னர் NEXT என்பதை கிளிக் செய்யவும்.



படி 5: அடுத்த படியாக நமது கதைக்கான பெயரையும், அது சேமிக்கப்பட வேண்டிய இடத்தையும் தேர்வு செய்து, பின்னர் SETTINGS மூலம் காணொளியின் தரத்தினை மாற்றிக் கொள்ளலாம்.



படி 6: இதோ நமது காணொளி தயாராகி விட்டது. தோன்றும் திரையில் VIEW YOUR STORY என்பதைக் கிளிக் செய்தால் நமது காணொளியினைக் காணலாம்.

வரைகலை மற்றும் அசைவுட்டம் (Graphics and Animation)

ராஸ்டர் வரைகலை (RASTER GRAPHICS): ராஸ்டர் வரைகலை மூலம் உருவாக்கப்பட்ட படம் (IMAGE) ஆனது ஒரு உருவத்தைக் கோப்பு அல்™ லது தரவு முறையில் அப்படியே பதிவு செய்வதாகும். படங்கள் பொதுவாக இருவகைப்படும். அவை வெக்டர் மற்றும் ராஸ்டர் ஆகும்.

ராஸ்டர் (RASTER GRAPHICS) வரைகலைப் படங்கள் படப்புள்ளிகளை (PIXELS) அடிப்படையாகக் கொண்டு உருவாக்கப் படுபவை. நிழற்படக் கருவி (camera) மூலம் எடுக்கப்படும் படங்களும், வருடி (SCANNER) மூலம் பெறப்படும் படங்களும் இவ்வகையைச் சார்ந்தவை. இவ்வகைப் படங்களைப் பெரிதாக்கிப் பார்க்கும் போது அவை செவ்வக அடுக்குகளாகத் தெரியும்.

ராஸ்டர் கோப்பு வகைகள் (Raster File Types):

- ❖ .png (Portable Network Graphics)



- ❖ .jpg or .jpeg (Joint Photographic Experts Group)
- ❖ .gif (Graphics interchange Format)
- ❖ .tiff (Tagged Image File Format)
- ❖ .psd (Photoshop Document)

ராஸ்டர் வரைகலைப் படங்களை EDIT செய்யும் மென்பொருள்:

- ❖ அடோபி போட்டோஃபாப் (Adobe Photoshop)

வெக்டர் வரைகலைப் படங்கள் (Vector Graphics)

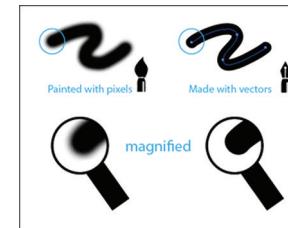
கணிதத்தின் அடிப்படையில் வெக்டர் படங்கள் உருவாக்கப் படுவதால் எவ்வளவு பெரிதாக்கினாலும் அதன் தூல்லியத் தன்மைமாறாது. படங்கள் வரைவதற்கும், சின்னங்கள் உருவாக்கவும் இதுவே சிறந்தது. மேலும் ராஸ்டர் படங்களை விட அளவில் மிகக் குறைந்தது வெக்டார் படங்கள்.

- ❖ வெக்டர் கோப்பின் வகைகள் (types of vector files):
- ❖ .eps (Encapsulated Post Script)
- ❖ .ai (Adobe Illustrator Artwork)
- ❖ .pdf (Portable Document Format)
- ❖ .svg (Scalable Vector Graphics)
- ❖ .sketch

வெக்டர் வரைகலைப் படங்களைத் திருத்தும் மென்பொருள்:

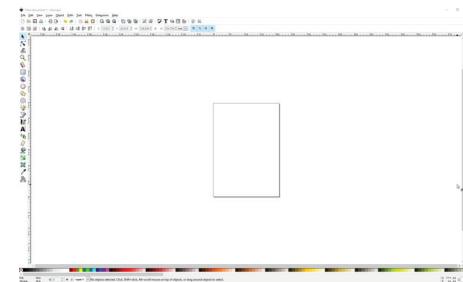
- ❖ அடோபி இல்லுஸ்ட்ரேட்டர் (Adobe Illustrator)
- ❖ ஸ்கெட்ச் (Sketch)
- ❖ இங்க்ஸ்கேப் (INKSCAPE)

INKSCAPE மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி வெக்டர் படங்களை வரைதல் :



நாம் காகிதத்தில் வரைந்த படங்களை வெக்டர் படங்களாக மாற்ற இங்க்ஸ்கேப் மென்பொருள் பயன்படுகிறது.

படி 1: முதலில் நாம் வரைந்த படத்தினை வருடி (scanner) மூலமாக ஸ்கேன் செய்ய வேண்டும்.



படி 2: பின்னர் இங்க்ஸ்கேப் மென்பொருளில் அதனைத் திறக்க வேண்டும். படம் முழுவதையும் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளவும்.



படி 3: PATH எனும் தேர்வில் TRACE BITMAP என்பதை கிளிக் செய்யவும்.





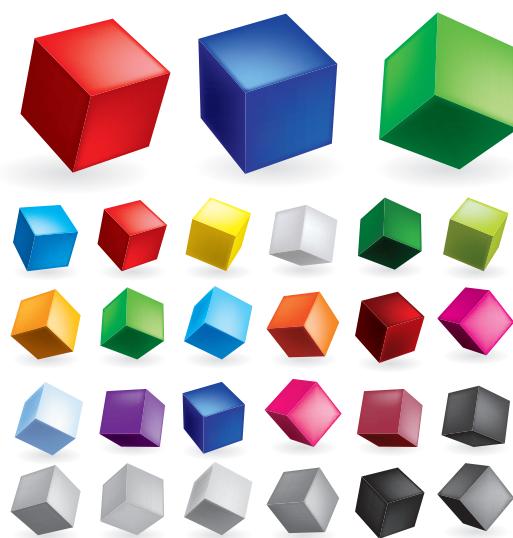
படி 4: தோன்றும் சிறிய திரையில் வேண்டிய திருத்தங்களை மேற்கொண்டு, பின் UPDATE செய்துபின், OK கொடுக்கவும்.



படி 5: TRACE BITMAP திரையினை மூடவும். தற்போது திரையில் உள்ள நமது படத்தைக் கிணிக் செய்து இழுத்தால் நாம் வரைந்த படத்தின் வெக்டர் படம் கிடைத்துவிடும், அதனை SAVE செய்ய Save Buttonஐ கிணிக் செய்து விரும்பிய கோப்பில் சேமித்து கொள்ளலாம்.



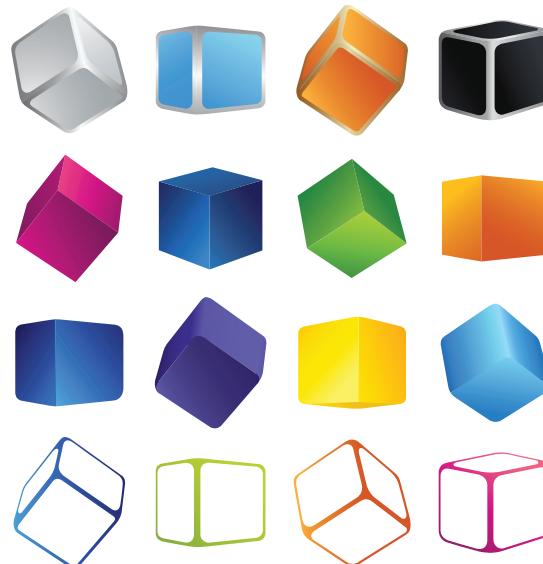
இருபரிமாண (2D) மற்றும் மூப்பரிமாண படங்கள்(3D):



மேலிருக்கும் இரு படங்களையும் பார்த்தவுடன் இரண்டிற்குமிடையேயான வேறுபாடு நமக்குப் புரிந்திருக்கும். முதலில் இருப்பது 2D அதாவது இருபரிமாண படம் அடுத்து இருப்பது மூப்பரிமாணபடம் அதாவது 3D ஆகும். இவற்றில் இரு பரிமாண (2D).

படங்கள் நீளம் மற்றும் அகலம் ஆகிய இரு பரிமாணங்களை மட்டும் கொண்டிருக்கும்.

ஆனால் மூப்பரிமாணப் படங்கள் நீளம், அகலம் மற்றும் உயரத்தையும் கொண்டிருக்கும். இருபரிமாண படங்களை விட மூப்பரிமாணப் படங்கள் நம் கண்முன்னே நம் நிகழ் உலகில் தோன்றுவது போல இருக்கும்.



மூப்பரிமாணக் காண்ணாளிகள் காட்சிகளை நம் கண்முன் நிகழ்வது போலக் காட்டுகின்றன. மூப்பரிமாணத்தில் திரைப்படங்கள் வந்த நிலையில் தற்போது மூப்பரிமாண விளையாட்டுகளும் வந்து விட்டன.

மூப்பரிமாணத்தின் அடுத்தக்கட்டமாக மெய்நிகர் (VIRTUAL REALITY) என்னும் தொழில் நுட்பம் வந்துள்ளது. மெய்நிகர் என்பது கணினியால் உருவாக்கப்பட்ட தோற்றங்களை உண்மையான உருவம் போல காட்டுவதாகும். இதன் மூலம் விளையாடப்படும் விளையாட்டுகள்,



உண்மையாக நாம் மைதானத்தில் விளையாடுவது போல தோன்றும். தற்போது திறன்பேசிகளிலும் (SMART PHONES) மெய்நிகர் செயலிகள் வந்து விட்டன.



மதிப்பீடு

அ) சரியானதை தேர்ந்தெடுக்க.

1. அசைபூட்டம் எதற்கு

உதாரணம்.

அ. ஒலித் தொடர்பு

ஆ. காட்சித் தொடர்பு

இ. வெக்டர் தொடர்பு

ஈ. ராஸ்டர் தொடர்பு



2. போட்டோவாப் மென்பொருளை அதிகம் பயன் படுத்துபவர்கள் யார்.

அ. ஆசிரியர்

ஆ. மருத்துவர்

இ. வண்ணம் அடிப்பவர்

ஈ. புகைப்படக் கலைஞர்கள்.

3. மைக்ரோசாப்ட் போட்டோ ஸ்டோரியில் நமது படங்களை பதிவேற்ற பயன்படுத்தபடும் தெரிவு எது?

அ. BEGIN A STORY

ஆ. IMPORT PICTURES

இ. SETTINGS

ஈ. VIEW YOUR STORY

4. கணினியில் உருவாக்கப்பட்ட தோற்றங்களை உண்மையான உருவம் போல் காட்டுவது கீழ்கண்டவற்றுள்ளது?

அ. இங்க்ஸ்கேப்

ஆ. போட்டோ ஸ்டோரி

இ. மெய்நிகர் தொழில் நுட்பம்

ஈ. அடோபி இல்லுஸ்ட்ரேட்டர்

5. படப்புளிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு உருவாக்கப்படுபவை யானவை

அ. ராஸ்டர்

ஆ. வெக்டர்

இ. இரண்டும்

ஈ. மேற்கண்ட எதுவுமில்லை.

6. சின்னங்கள் உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்படும் மென்பொருள் எது?

அ. போட்டோவாப்

ஆ. இல்லுஸ்ட்ரேட்டர்

இ. வெக்டார் வரைகலை

ஈ. போட்டோ ஸ்டோரி

ஆ. பொருத்துக.

1.	அசைபூட்டப் படங்கள்	3D
2.	ராஸ்டர்	காட்சித் தொடர்பு
3.	வெக்டர்	படப் புளிகள்
4.	மெய்நிகர் உண்மை	மைக்ரோசாப்ட் போட்டோ ஸ்டோரி
5.	காணோளிப் படக்கதை	இல்லுஸ்ட்ரேட்டர்

இ. விடையளிக்க.

1. ராஸ்டர் வரைகலைப் படங்கள் என்றால் என்ன?

2. இருப்ரிமாண மற்றும் முப்ரிமாணப் படங்கள் பற்றி எழுதுக?

3. ராஸ்டர் மற்றும் வெக்டர் வரைகலை படங்களை வேறுப்படுத்துக?

4. மைக்ரோசாப்ட் போட்டோ ஸ்டோரி மூலம் படக்கதை காணோளி ஓன்றை எவ்வாறு உருவாக்குவாய்?



A-Z

கலைச்சொற்கள்

அணுக்கள்	-	Atoms
அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளை குறிக்கக்கூடிய குறியீடு	-	Chemical formula
அல்லி வட்டம்	-	Corolla
அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை	-	Cross Pollination
அயனி	-	Ion
அணு மற்றும் மூலக்கூறுகளினால் ஆன பருப்பொருள்	-	Matter
அணுவகத் துகள்கள்	-	Subatomic particles
அடிப்படை அளவுகளிலிருந்து தருவிக்கப்பட்ட அளவுகள்	-	Derived quantities
அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட கொள்கலன்	-	Measuring container
ஆற்றல் மட்டம்	-	Orbit
இரத்த சோகை	-	Anemia
இரண்டு அல்லது அதற்கு மேலான, வேறுபட்ட மூலக்கூறுகளினால் ஆன சேர்மம்	-	Compound
இணைத்திறன்	-	Valency
இடப்பெயர்ச்சி	-	Displacement
இரு அணுக்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு	-	Inter atomic Distance
சர்ப்பு மையம்	-	Centre of gravity
உடல வழி இனப்பெருக்கம்	-	Vegetative propagation
எதிர்மின் அயனி	-	Anion
எதிர் முடுக்கம்	-	Negative Acceleration
ஓரே வகை அணுக்களினால் ஆன தனிமம்	-	Element
பொருளின் இயற்பில் பண்புகளின் அளவுகள்	-	Physical quantity ஓரு
ஓரலகு பருமனில் அடங்கியுள்ள மொத்த பொருளின் நிறை	-	Density
கருவறுதல்	-	Fertilization
கண்ணிப்போன காயம்	-	Bruise
காச நோய்	-	Tuberculosis
கிருமிநாசினி / நச்சத்தடை பொருள்	-	Antiseptic
கொட்டளங்கள்	-	Pustules
சமநிலை	-	Equilibrium
சிறிய துகள்கள்	-	Atoms
சீரற்ற முடுக்கம்	-	Non- Uniform Acceleration
சீரான முடுக்கம்	-	Uniform Acceleration



சூலக வட்டம்	-	Gynoecium
தூரியனுக்கு, தொலைவில் இருக்கும் பூமியின் நிலை (Portion)	-	Aphelion
தூரிய குடும்பத்தில் உள்ள ஒரு கோளின் பெயர்	-	Neptune
தகடாக மாற்றக்கூடிய தன்மைவாய்ந்த உலோகம்	-	Malleable
தன் மகரந்தச் சேர்க்கை	-	Self Pollination
திடப்பொருள் திரவமாக மாறக்கூடிய நிகழ்வு	-	Melting
தியானம்	-	Meditation
திசைவேகம்	-	Velocity
தீக்காயம்	-	Burn
துண்டாதல்	-	Fragmentation
தொற்று வியாதி	-	Communicable disease
தொலைவு	-	Distance
நேர்மின் அயனி	-	Cation
நேர் முடுக்கம்	-	Positive Acceleration
பல்வறு வீக்கம்	-	Gingivitis
பருப்பொருள்	-	Matter
பருப்பொருள்களில் அடங்கியுள்ள பொருளின் அளவு	-	Mass
பல் சொத்தை / பல்தட்டை	-	Plaque
பன்னாட்டு அலகு முறை	-	SI – System of international unit
பாலினப் பெருக்கம்	-	Sexual Reproduction
புல்லி வட்டம்	-	Calyx
மகரந்தச் சேர்க்கை	-	Pollination
மின்னூட்டத்தின் அலகு	-	Coloumb
முடிவுறாமூலக்கூறு	-	Free radical
முதலுதவி	-	First Aid
முடுக்கம்	-	Acceleration
மூலக்கூறுகள்	-	Molecules
மொட்டு விடுதல்	-	Budding
வானியில் பொருள்கள்	-	Celestial bodies
வானியல் பொருள்களைப் பற்றி படிக்கும் இயற்பியலின் ஒரு பிரிவு	-	Astronomy
வெற்றிடம் (காற்று இல்லாத இடம்)	-	Vacuum
வேகம்	-	Speed



ஏழாம் வகுப்பு அறிவியல் முதல் பருவம் பாடநூல் உருவாக்கம்

ஆலோசனைக்குழு

குழுத்தலைவர்

முனைவர்.த.வி.வெங்கடேஷ்வரன்

வினாக்கள்,

வினாக்கள் பிரசார் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்துறை, புதுடெல்லி.

முனைவர். மஸ்ஹூர் சுல்தானா

துறைத் தலைவர் (விளங்கியல்) ஓய்வு,
மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

மீளாய்வு

முனைவர்.ரீடா ஜான்

பேராசிரியர் மற்றும் துறைத்தலைவர்

இயற்பியல் துறை

சென்னைப் பல்கலைக்கழகம், சென்னை.

முனைவர். வி. சிவமாதவி

இணைப்பேராசிரியர்,

பாரதி மகளிர் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர்.ஆர். குமரன்

உதவிப்பேராசிரியர், வேதியியல் துறை

டி.ஐ.வெள்ளனவு கல்லூரி,

அரும்பாக்கம், சென்னை.

முனைவர்.கோ. ராஜலட்சுமி

உதவிப்பேராசிரியர்

பாரதி மகளிர் கல்லூரி, சென்னை.

பாட மீளாய்வு

முனைவர். கே.பி. கிரிவாசன்

இணைப்பேராசிரியர், தாவரவியல் துறை

அரசினர் கலைக் கல்லூரி, நந்தனம், சென்னை.

முனைவர். எஸ். சுமீங்

துறை இயக்குநர்

SCERT. சென்னை.

இணையச் செயல்பாடு

எ.சரண்யா

இடைநிலை ஆசிரியை

ஊரட்சி ஒன்றிய தொடக்கப்பள்ளி,

செல்லத்தாபாயையை, மொடக்குறிச்சி,

ஈரோடு மாவட்டம்.

கலை மற்றும் வடிவமைப்பு

வரைகலை

சார்வஸ், பிரமோத், வேல்முருகன்

புத்தக கட்டடமைப்பு

வே.சா. ஜாண்ஸ்மித்,

தியாகராய் நகர், சென்னை.

நிழல் வரைப்படம்

தாமஸர சீனிவாசன், ஓவியர்

சௌத்திரி நகர், வளசுரவாக்கம், சென்னை.

அட்டை வடிவமைப்பு

கதிர் ஆறுமுகம்

QC

மனோகர் இராதாகிருஷ்ணன்

ஒருங்கிணைப்பாளர்

ரமேஷ் முனிசாமி

தட்டச்சர்

மு. சத்யா

புது பெருங்களத்தூர், சென்னை.

வல்லுநர் மற்றும் ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

து. பிரபாகரன்

உதவிப்பேராசிரியர்,

SCERT, சென்னை.

ச. ராஜேஷ்

பட்டதாரி ஆசிரியர். அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி, வங்கனூர், திருவள்ளூர் மாவட்டம்.

பாடநூல் ஆசிரியர்கள்

த. பெருமாள் ராஜ்

பட்டதாரி ஆசிரியர், ஊராட்சி ஒன்றிய நகுநிலைப்பள்ளி, மாணிக்கமங்கலம், வலங்கைமான் ஒன்றிம், திருவாரூர்.

மோ. மோகனப்பிரியா

மதுகலை ஆசிரியை, அரசு மகளிர் மேல்நிலைப்பள்ளி, காராடாச்சேரி, திருவாரூர்.

என்.இராமேஷ்பாபு

பட்டதாரி ஆசிரியர்
ஊராட்சி ஒன்றிய நகுநிலைப்பள்ளி, சோழவரம், சென்னை

முனைவர். ந. வித்யக்தௌ

விரிவரையாளர் DIET, ஆடுதுறை, தஞ்சாவூர்.

ம. ஆனந்தன்

பட்டதாரி ஆசிரியர், அரசு உயர்நிலைப்பள்ளி, சேர்வைக்காரன்பட்டி, திண்டுக்கல்.

எஸ். சீயாமலா

பட்டதாரி ஆசிரியர்
அரசினர் ஆதிதீராவிட்டர் உயர்நிலைப்பள்ளி, புளியாந்தோபு, சென்னை.

ந. மணிகண்டன்

பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அரசு உயர்நிலைப்பள்ளி, ராசிங்காபுரம், தேனி.

நா. பாலுச்சாமி

தலைமை ஆசிரியர் (ஓய்வு), மாநகராட்சி மேல்நிலைப் பள்ளி, பீலமேடு, கோயம்புத்தூர்.

மா. தமிழராசி

மதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர் (ஓய்வு), புனித ஜோசப் பெண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி, வடுகர்பேட்டை, திருச்சி.

டி. ரேவதி

பட்டதாரி ஆசிரியர்
நகராட்சி மேல்நிலைப்பள்ளி
இராஜகோபலபுரம், புதுக்கோட்டை மாவட்டம்

விரைவுக் குறியீடு மேலாண்மைக் குழு

இரா. ஜெகந்தாதன்

இலட்சிலை ஆசிரியர்
ஊ.ஒ.ந.நி. பள்ளி, கணேசபுரம்- போனாற், திருவம்பாளையமலை மாவட்டம்.

ஜே.எஸ். பால் எட்வின் ராய்

பட்டதாரி ஆசிரியர்,
ஊ.ஒ.ந.நி. பள்ளி, இராக்கிப்பட்டி, வீரபாண்டி, சேலம் மாவட்டம்.

மு.சுவனைன்

பட்டதாரி ஆசிரியர்,
அரசினர் மகளிர் மேனிலைப்பள்ளி, புதுப்பாளையம், வாழப்பாடி, சேலம்.



ஏழாம் வகுப்பு சமூக அறிவியல்

முதல் பருவம் தொகுதி - 3





பாடப் பொருளடக்கம்

வரலாறு

அலகு	தலைப்பு	பக்க எண்
1.	இடைக்கால இந்திய வரலாற்று ஆதாரங்கள்	125
2.	வடஇந்தியப் புதிய அரசுகளின் தோற்றும்	137
3.	தென்இந்தியப் புதிய அரசுகள் பிற்காலச் சோழர்களும், பாண்டியர்களும்	153
4.	டெல்லி சுல்தானியம்	168

புவியியல்

1.	புவியின் உள்ளமைப்பு	182
2.	நிலத்தோற்றுங்கள்	196
3.	மக்கள் தொகையும், குடியிருப்புகளும்	208

குடிமையியல்

1.	சமத்துவம்	220
2.	அரசியல் கட்சிகள்	227

பொருளியல்

1.	உற்பத்தி	237
----	----------	-----



மின்நால்



மதிப்பீடு



இணைய வளர்கள்

பாடநாலில் உள்ள விரைவுக் குறியீட்டைப் (QR Code) பயன்படுத்துவோம்! எப்படி?

- உங்கள் திறன் பேசியில் கூருள் playstore கொண்டு DIKSHA செயலியை பதிவிறக்கம் செய்து நிறுவிக்கொள்க.
- செயலியை திறந்தவுடன், ஸ்கேன் செய்யும் பொத்தானை அழுத்தி பாடநாலில் உள்ள விரைவு குறியீடுகளை ஸ்கேன் செய்யவும்.
- திரையில் தோன்றும் கேமராவை பாடநாலின் QR Code அருகில் கொண்டு செல்லவும்.
- ஸ்கேன் செய்வதன் மூலம், அந்த QR Code உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின் பாட பகுதிகளை பயன்படுத்தலாம்.





அலகு - 1

இடைக்கால இந்திய வரலாற்று ஆதாரங்கள்



பொறிப்புகள்: கோயில்சுவர், செப்புத்தகடுகள் & பணை ஓலை

கற்றல் நோக்கங்கள்

- ❖ இடைக்கால இந்தியாவின் வரலாற்றுக்கான சான்றுகளை அறிந்துகொள்ளுதல்
- ❖ கோவில்கள், மசூதிகள், கல்லறைகள், அரண்மனைகள், கோட்டைகள் ஆகிய முக்கியச் சான்றுகளை அறிதல்
- ❖ இலக்கியங்கள், பொறிப்புகள் ஆகியவற்றைப் புரிந்துகொள்ளுதல்
- ❖ அராபிய, தூருக்கியப் பயணிகளின் பயண நூல்களை அறிந்துகொள்ளுதல்



அறிமுகம்

இந்திய வரலாற்றில் கி.பி. (பொ.ஆ.) 700 முதல் 1200 மற்றும் கி.பி. (பொ.ஆ.) 1200 முதல் 1700 வரையிலான காலப்பகுதிகள் முறையே தொடக்க இடைக்கால இந்தியவரலாறு என்றும் பின் இடைக்கால இந்திய வரலாறு என்றும் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இடைக்கால இந்திய வரலாற்றைக் கற்கும் அறிஞர்களுக்கு நல்வாய்ப்பாக அதிக எண்ணிக்கையிலான பல்வகைப்பட்ட சான்றுகள் கிடைக்கப் பெறுகின்றன. கல்வெட்டுகள், செப்புப்பட்டயங்கள், நினைவுச்சின்னங்கள், நாணயங்கள் ஆகியவை அதிகச் செய்திகளை வழங்குகின்றன. அவற்றுடன் அராபிய, பாரசீக, தூருக்கிய வரலாற்றுத் தொகுப்பாளர்களின் பதிவுகள் மேலதிகச் செய்திகளை

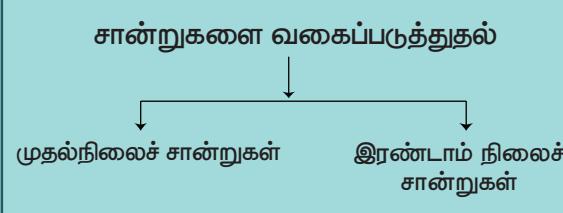
இச்சான்றுகள் பல்வகைப்பட்ட விவரங்களைக் கொண்டுள்ளன. சாதாரண மக்களின் வாழ்நிலை குறித்துக் குறைவான செய்திகளை மட்டுமே முன் வைக்கும் இச்சான்றுகள் அரசர்களின் வாழ்க்கை பற்றி நேரடியான, செறிவான, அதிக எண்ணிக்கையிலான தகவல்களைக் வழங்குகின்றன. அரசர்களின் சாதனைகள் பற்றிய அரசவையைச் சார்ந்தோரின் கருத்துக்களும் வரலாற்றுநிகழ்வுத் தொகுப்பாளர்களின் கருத்துக்களும் பெரும்பாலும் ஒருதலைப்பட்சமானதாகவும் மிகைப்படுத்தப்பட்டதாகவும் உயர்வுநிலைமிகு மொழி நடையிலுமே அமைந்திருக்கின்றன. இடைக்கால இந்திய வரலாற்றைத் தெரிந்துகொள்ளக் கிடைக்கப்பெறும் பல்வகைப்பட்ட சான்றுகளை நாம் ஆய்வு செய்வோம்.



ஒளரங்கசீபின் அவைக்கள் வரலாற்று அறிஞராக இருந்த காஃபிகானின் புகழ் பெற்ற கூற்று உங்களுக்குத் தெரியுமா? "விசுவாசம் உள்ளவராக இருத்தல், லாப நோக்கம் இன்மை, ஆபத்துக்கு அஞ்சாமை, ஒருதலைபட்சமாக இல்லாதிருத்தல், விருப்பு வெறுப்பின்றி இருத்தல், நண்பருக்கும் அந்நியருக்குமிடையே வேற்றுமை பாராமை, நேர்மையுடன் எழுதுதல் ஆகியவை வரலாற்று ஆசிரியரின் கடமைகள்" என அவர் கூறியுள்ளார்.

சான்றுகள்

கடந்த காலத்தை மறுகட்டுமானம் செய்வதற்கு உதவக்கூடிய ஆதாரங்களான ஆவணங்கள் அல்லது பதிவுகளே சான்றுகள் எனப்படும். சான்றுகளின் உதவியுடன் நாம் அரசியல், பொருளாதார, சமூகப் பண்பாட்டு வளர்ச்சி விவரங்களைத் திறனாய்வு செய்கிறோம்.



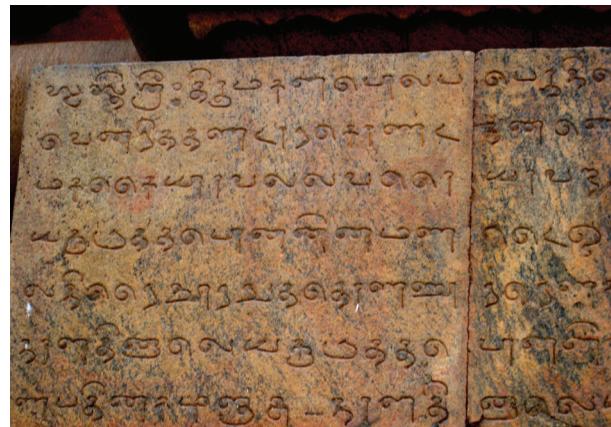
முதல்நிலைச் சான்றுகள்:

பொறிப்புகள், (கல்வெட்டுகள், செப்புப்பட்டயங்கள்), நினைவுச்சின்னங்கள், நாணயங்கள் ஆகியவையும் அவற்றிலிருந்து கிடைக்கப் பெறுகின்ற செய்திகளும் முதல்நிலைச் சான்றுகள் ஆகும்.

இரண்டாம் நிலைச் சான்றுகள்:

இலக்கியங்கள், காலவரிசையிலான நிகழ்வுப்பதிவுகள், பயணக்குறிப்புகள்,

வாழ்க்கை வரலாற்று நால்கள், சுயசரிதைகள் ஆகியன இரண்டாம் நிலைச்சான்றுகள் ஆகும். **பொறிப்புகள் (Inscriptions)**



பாறை பொறிப்பு

பொறிப்புகள் என்பன பாறைகள், கற்கள், கோயிற்சவர்கள், உலோகங்கள் ஆகியவற்றின் கடினமான மேற்பரப்பின் மேல் பொறிக்கப்படும் எழுத்துக்களாகும். அரசர் பிறப்பித்த பேராணைகள், அவர் அர்ப்பணித்தவை, கொடுத்த கொடைகள், போர்களில் பெற்ற வெற்றிகளின் நினைவாகவும் போரில் மடிந்த வீரர்களின் நினைவாகவும் எழுப்பப்பட்ட நினைவுச்சின்னங்கள் ஆகியவை அக்காலக் கட்டம் குறித்த பல செய்திகளைத் தம்மகத்தே கொண்டுள்ளன. கொடைகள் வழங்கப்பட்டதைக் குறிக்கும் செப்புப்பட்டயங்கள் சட்டபூர்வமான ஆவணங்களாக ஜயப்பாடுகளுக்கு இடமில்லாத மதிப்பினைக் கொண்டுள்ளன. 13ஆம் நூற்றாண்டு முதலாக இஸ்லாமியப் பாரசீகத்தின் நடைமுறைகளின் காரணமாகவும் செப்புப்பட்டயங்கள் விலை அதிகமாக இருந்ததன் விளைவாகவும் அவற்றுக்கு மாற்றாகக் குறைந்த செலவிலான பணன்யோலைகளும், காகிதமும் பயன்பாட்டுக்கு வந்தன.

பிற்காலச் சோழர்கள் காலத்தில் (பத்து முதல் பதிமூன்றாம் நூற்றாண்டு வரை) வெளியிடப்பட்ட பல செப்புப்பட்டயக் கொடை ஆவணங்களில் இந்து, பெளத்த அல்லது



செப்புப்பட்டயம்

சமண சமயத்தைச் சேர்ந்த தனிப்பட்ட குருமார்களுக்கோ, துறவிகளுக்கோ அல்லது புகழ் பெற்ற மனிதர்களுக்கோ வழங்கப்பட்ட கொடைகள் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் கொடை வழங்கியவர், கொடை பெற்றவர் ஆகியோர் குறித்து விரிவான செய்திகள் இடம்பெற்றுள்ளன. இதற்கு முரணாகக் கல்வெட்டுகள் உள்ளடக்கத்தில் மாறுபடுகின்றன. அவற்றில் கொடை வழங்கியவரின் அற்செயல்களே அதிகம் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. கொடை வழங்கியவர் மட்டுமே சிறப்புக் கவனம் பெறுகிறார். முதலாம் ராஜேந்திர சோழனின் திருவாலங்காடு செப்பேருகளும் சுந்தரச் சோழனின் அன்பில் செப்பேருகளும் குறிப்பிடத்தக்க எடுத்துக்காட்டுகளாகும். காஞ்சிபுரம் மாவட்டம் உத்திரமேற்கு எனும் ஊரிலுள்ள கல்வெட்டுகள், கிராமங்கள் எவ்வாறு நிர்வகிக்கப்பட்டன என்பது குறித்த விவரங்களைத் தெரிவிக்கின்றன.

சோழ அரசர்களால் வழங்கப்பட்ட பல்வகைப்பட்ட நிலக்கொடைகளைக் கல்வெட்டுகள், செப்புப்பட்டயங்கள் வாயிலாக நாம் அறிந்துகொள்ள முடிகிறது அவை:

வேளாண் வகை	- பிராமணரல்லாத உடைமையாளருக்குச் சொந்தமான நிலங்கள்.
பிரம்மதேயம்	- பிராமணர்க்குக் கொடையாக வழங்கப்பட்ட நிலங்கள்.

சாலபோகம்	- கல்விநிலையங்களைப் பராமரிப்பதற்காக வழங்கப்பட்ட நிலங்கள்.
தேவதானம்	- கோவில்களுக்குக் கொடையாக வழங்கப்பட்ட நிலங்கள்.
பள்ளிச் சந்தம்	- சமண சமய நிறுவனங்களுக்குக் கொடையாக அளிக்கப்பட்ட நிலங்கள்.

நினைவுச் சின்னங்கள்

கோவில்கள், அரண்மனைகள், மசூதிகள், கல்லறைகள், கோட்டைகள், கோபுரங்கள், ஸ்தூபிகள் ஆகிய



கட்டடங்கள் நினைவுச் சின்னங்கள் எனும் வகையைச் சார்ந்தவையாகும். டெல்லி சுல்தான்கள் புதுவகையான கட்டடக் கலையை அறிமுகம் செய்தனர். வளைவுகள், ஒருங்கிய வடிவக்கோபுரங்கள், குவிமாடங்கள் ஆகியன அதன் முக்கியக் கூறுகளாகும். இந்த நினைவுச் சின்னங்களிலுள்ள கல்வெட்டுகள் வரலாற்றைக் கட்டமைக்கத் தேவைப்படும் சிறந்த தகவல்களைக் கொண்டுள்ளன. இடைக்காலத்தைச் சேர்ந்த கஜராகோ (மத்தியப்பிரதேசம்) எனுமிடத்திலுள்ள கோவில்கள், ராஜஸ்தான் மாநிலம், தில்வாரா (அப் குன்று) எனுமிடத்திலுள்ள கோவில்கள், கொனாரக்கில் (ஷ்ரீசா) உள்ள கோவில்கள் ஆகியவை வடிநிதியாவில் சமயத்தை மையமாகக் கொண்ட பண்பாட்டின் பரிணாம வளர்ச்சியைப் புரிந்துகொள்ள சிறந்த சான்றுகளாகும். தஞ்சாவூரிலுள்ள பெரிய கோவில் (பிரகதீஸ்வரர் கோவில்), கங்கை கொண்ட சோழபுரம், தாராசுரம் ஆகிய இடங்களிலுள்ள கோவில்கள் பிற்காலச் சோழர்கள் தமிழ்நாட்டில் கட்டியெழுப்பிய



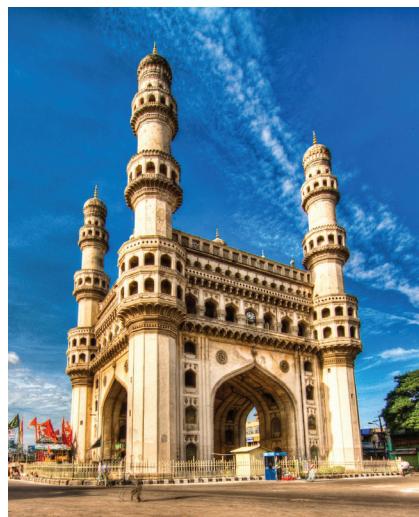
தில்வாரா கோவில், அடு குன்று



ஹம்பி, விஜயநகர்

நேர்த்தியான பிரமாண்டமான கட்டடங்களுக்கு அடையாளங்களாகும். இவற்றைப் போலவே ஹம்பியிலுள்ள வித்தாலா, விருப்பாக்சா கோவில்கள் விஜயநகர் அரசர்களின் (15ஆம் நூற்றாண்டு) பங்களிப்பைப் பறைசாற்றுப்பவையாகும்.

குவ்வத்-உல்-இஸ்லாம் மசூதி, மோத்-கி-மசூதி, ஜமா மசூதி, பதேப்பூர் சிங்ரி தர்கா (இவையனைத்தும் டெல்லியிலும் அதற்கருகாமையிலும் அமைந்துள்ளன), சார்மினார் (வைஹராபாத்) ஆகியன இடைக்காலத்தைச் சேர்ந்த முக்கிய மசூதிகளாகும்.



சார்மினார்

ஆக்ரா கோட்டை, சித்தூர் கோட்டை, குவாலியர் கோட்டை, டெல்லி செங்கோட்டை

மேலும் தெளலதாபாத் (ஓளரங்காபாத்), பிரோஷ் ஷா கொத்தளம் (டெல்லி) ஆகிய இடங்களிலுள்ள கோட்டைகளும் வரலாற்று முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாகும். ஜெய்பூர், ஜெய்சால்மர், ஜோத்பூர் ஆகிய இடங்களிலுள்ள அரண்மனைகள், ராஜபுத்திரர்களின் மேன்மைக்கான அடையாளங்களாகும். குதுப்மினார், அலைய்-தர்வாஷா மற்றும் இல்துமிஷ், பால்பன் ஆகியோரின் கல்லறைகள், அனைத்து முகலாய அரசர்களின் கல்லறைகள் ஆகியவை மதிப்புமிக்க சான்றுகளாக அங்கீரிக்கப்பட்ட சிறப்புமிக்க கட்டாங்களாகும். வடஇந்தியாவிலுள்ள பாழடைந்த நகரங்களான பிரோஷாபாத், துக்ளகாபாத் ஆகியனவும் தென்னிந்தியாவிலுள்ள ஹம்பியும் இடைக்கால இந்திய வரலாற்றுக்கான சான்றுக்கருவுலங்களாகும்.

நாணயங்கள்

நாணயங்களில் பொறிக்கப்பட்டுள்ள படங்களும் உருவங்களும், அரசர்களுடைய பெயர்கள், பட்டங்கள், அவர்களின் உருவப்படங்கள், நிகழ்வுகள், இடங்களின் பெயர்கள், நாட்கள், அரசவம்சத்தின் பெயர்கள், சின்னங்கள் ஆகியவற்றை நமக்கு உணர்த்துகின்றன. நாணயங்களில் உள்ள உலோகங்களின் கலவை பேரரசின் பொருளாதார நிலை குறித்த செய்திகளை வழங்குகின்றன.



இலக்கியம்பாற்து கோரியின் நாணயம்



கில்ஜி அரசு நாணயங்கள்

அரசர்களின் இராணுவப் படையெடுப்புகள், பிரதேச விரிவாக்கம், வணிகத் தொடர்புகள், சமய நம்பிக்கைகள் போன்றவையும் நாணயங்களில் இடம்பெற்றுள்ளன.

முகமதுகோரி தான் வெளியிட்ட தங்க நாணயத்தில் பெண் தெய்வமான இலட்சுமியின் வடிவத்தைப் பதிப்பித்துத் தனது பெயரையும் பொறிக்கச் செய்திருந்தார். இந்நாணயம், இந்தத் தொடக்ககாலத் துருக்கியப் படையெடுப்பாளர் மதவிசியங்களில் தாராளத்தன்மையுடன் நடந்துகொண்டார் என்பதற்கான அனைத்துச் சாத்தியக் கூறுகளையும் உணர்த்துகிறது.

டெல்லி சுல்தான்களின் காலகட்டத்தை அறிந்துகொள்ள 'ஜிட்டல்' என்னும் செப்பு நாணயங்கள் பயன்படுகின்றன. இல்துமிவிட அறிமுகம் செய்த 'டங்கா' எனப்படும் வெள்ளி நாணயங்கள், அலாவுதீன் கில்ஜியின் தங்க நாணயங்கள், முகமதுபின் துக்ளக்கின் செப்பு நாணயங்கள் போன்றவை நாணயங்கள் பரவலான பயன்பாட்டில் இருந்ததையும் நாட்டின் பொருளாதார வளம் அல்லது நலிவு ஆகியவற்றைச் சுட்டுவதாகவும் அமைந்துள்ளன.

**ஒரு ஜிட்டல் 3.6 வெள்ளி
கு ன் றி ம ணி க ஸ ஃ க
கொண்டதாகும். 48
ஜிட்டல்கள் 1 வெள்ளி
டங்காவுக்குச் சமமாகும்.**



சமய இலக்கியங்கள்

தொடக்கத்தில் தென்னிந்தியாவிலும் பின்னர் வடஇந்தியாவிலும் தோன்றிய பக்தி இயக்கம், பக்தி இலக்கியங்களின் வளர்ச்சிக்கு வழியமைத்தன. சோழர்களின் காலம் பக்தி இலக்கியங்களின் காலம் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. கம்ப ராமாயணம், சேக்கிழாரின் 'பெரியபூராணம்', பன்னிரு ஆழ்வார்களால் இயற்றப்பட்ட நாதமுனியால் தொகுக்கப்பட்ட 'நாலாயிர திவ்விய பிரபந்தம்', அப்பர், சம்பந்தர், சுந்தரர் ஆகியோரால் இயற்றப்பட்ட நம்பியாண்டார் நம்பியால் தொகுக்கப்பட்ட 'தேவாரம்', மாணிக்கவாசகரின் 'திருவாசகம்' ஆகியவை சோழர்காலப் பக்தி இலக்கியங்களாகும். ஜெதேவரின் 'க்தகோவிந்தம்' (12 ஆம் நூற்றாண்டு) தென்னிந்திய பக்தி இலக்கிய மரபின் தொடர்ச்சியாகும். பதினெண்நாம் நூற்றாண்டைச் சேர்ந்த இறைநிலை உணர்வு பெற்ற கவிஞரான கபீர்தாஸ் பக்தி இயக்கத்தால் கவரப்பெற்றவராவார்.

சமயச் சார்பற்ற இலக்கியங்கள்

கங்காதேவியால் இயற்றப்பட்ட 'மதுரா விஜயம்', கிருஷ்ணதேவராயரின் 'அமுக்த மால்யதா' ஆகிய இலக்கியங்கள் விஜயநகரப் பேரரசுடன் தொடர்புடைய நிகழ்வுகளையும் தனிநபர்களையும் நாம் அறிந்துகொள்ள உதவுகின்றன. சுந்தபார்த்தையின் 'பிருதிவி ராஜ ராசோ' ராஜபுத்திர அரசர்களின் மனத்துணிச்சலைப் படம்பிடித்துக் காட்டுகின்றது. துருக்கியப் படையெடுப்பின்போது நடந்தவை குறித்து இந்தியத் தரப்பிலிருந்து குறிப்புகள் ஏதுமில்லை. இஸ்லாமுக்கு முந்தைய காலம் குறித்து உள்ள ஒரே சான்று கல்ஹணரின் 'ராஜதரங்கினி' (11ஆம் நூற்றாண்டு) மட்டுமே.



நூல்கள், வாழ்க்கை வரலாறுகள், சுயசரிதைகள்

அடிமை வம்சத்தைச் சேர்ந்த சுல்தான் நஸ்ருதின் மாலுதுவால் ஆதரிக்கப்பட்ட மின்கஜ் உஸ் சிராஜ் என்பார் 'தபகத்-இ-நலிரி' எனும் நூலை எழுதினார். இந்நூலின் சுருக்க உரை முகமது கோரியின் படையெடுப்பில் தொடங்கி கி.பி. 1260 வரையிலான நிகழ்வுகள் குறித்த செய்திகளைக் கூறுகின்றன. தன்னை ஆதரித்த சுல்தானின் பெயரையே இச்சுருக்கஉரைக்கும், மின்கஜ் உஸ் சிராஜ் கூட்டினார். பதிமூன்றாம் நூற்றாண்டில் சுல்தான் இல்துமிஷின் இறுதிக்காலத்தில் கஜினியிலிருந்து புலம் பெயர்ந்து வந்திருந்த ஹசன் நிஜாமி என்பார் 'தாஜ்-உல்-மா-அசீர்' எனும் நூலை எழுதினார். குத்துப்பின் ஜூபக் பற்றிய பல செய்திகளை இந்நூல் முன்வைக்கிறது. இந்நூலே டெல்லி சுல்தானியத்தின் வரலாற்றைக் கூறும், அரசின் இசைவு பெற்ற முதல் நூலாகும். முகமது பின் துக்ளக்கின் அரசவை வரலாற்றாசிரியர் ஜியா-உத்-பரணி 'தாரிக்-இ-பிரோஷாகி' எனும் நூலைப் படைத்தார். இந்நூல் கியாசதீன் பால்பன் முதல் பிரோஷாக துக்ளக்கின் தொடக்ககால ஆட்சி வரையிலான டெல்லி சுல்தானியத்தின் வரலாற்றை விளக்குகிறது. பெரிஷ்டாவின் (16ஆம் நூற்றாண்டு) தாரிக்-இ-பெரிஷ்டா இந்தியாவில் முகலாய ஆட்சியின் எழுச்சி குறித்து விவரிக்கின்றது.



தபகத் - அராபியச் சொல் -
தலைமுறைகள் அல்லது
நூற்றாண்டுகள் என்று
பொருள்.

தஜாக் - பாரசீகச் சொல் - சுயசரிதை
எனப்பொருள்.

தாரிக் அல்லது தாகுழுக் - அராபியச் சொல் - இதன் பொருள் வரலாறு எனப்பதாகும்.

16ஆம் நூற்றாண்டில் பாபர் 'பாபர் நாமா', அபுல் பாசலின் 'அயினி அக்பரி', 'அக்பர் நாமா' ஆகிய நூல்கள் இவ்விரு பேரரசர்கள் குறித்த முழுமையான விவரங்களை எடுத்துரைக்கின்றன. 17ஆம் நூற்றாண்டில் தனது வாழ்க்கை நினைவுகளாக ஜஹாங்கீர் எழுதிய "தசக்-இ-ஜாஹாங்கீரி" அக்காலக் கட்ட வரலாற்றின் மீது அதிக வெளிச்சுத்தைப் பாய்ச்சுகிறது. பேரரசர்கள் எழுதியுள்ளசுயசரிதை நூல்கள் தவிர நிஜாமுதீன் அகமத் என்பவரால் "தபகத்-இ-அக்பரி" எனும் நூல் எழுதப்பட்டது. அபுல் பாசலின் மிகைப்படுத்திக்கூறும் பாங்கினைக் கொண்ட நூல்களைக் காட்டிலும் இந்நூல் நம்பகத்தன்மை வாய்ந்ததாகக் கருதப்படுகிறது. இதைப்போன்று பதானி எழுதிய மற்றொரு நூலான "தாரிக்-இ-பதானி" (பதானியின் வரலாறு) ஒரு மிகச் சிறந்த நூலாகும். 1595இல் வெளியிடப்பட்ட இந்நூல் மூன்று தொகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. அக்பருடைய ஆட்சியைப் பற்றி பேசுகிற தொகுதி, அவரின் நிர்வாகம் தொடர்பாக, குறிப்பாக மதக்கொள்கை குறித்து, ஒளிவுமறைவின்றி வெளிப்படையாக விமர்சன பூர்வமான கருத்துக்களை முன்வைக்கிறது.

பயணிகளும் பயணநூல்களும்

13ஆம் நூற்றாண்டுத் தமிழகத்தில் பாண்டிய அரசு வலிமை வாய்ந்த சக்தியாக மாறிக்கொண்டிருந்தபொழுதில் வெளிஸ் நகரைச் சேர்ந்த பயணி மார்கோபோலோ வருகை புரிந்தார். அவர் தமிழகத்தில் காயல் (இன்றைய தூத்துக்குடி மாவட்டத்திலுள்ளது) எனும் ஊருக்கு இருமுறை வந்துள்ளார். அக்காலத்தில் காயல் துறைமுகம், அராபியாவிலிருந்தும், சீனாவிலிருந்தும் வந்த கப்பல்களால் நிரம்பியிருந்த துறைமுகப்பட்டினமாகும். சீனாவிலிருந்து தாம் கப்பலில் வந்ததாய் மார்க்கோபோலோ நம்மிடம் கூறுகிறார். அராபியாவிலிருந்தும்

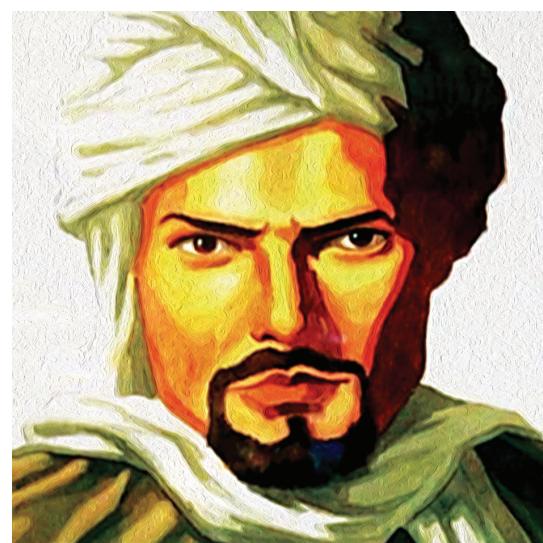


பாரசீகத்திலிருந்தும் ஆயிரக்கணக்கில் குதிரைகள் தென்னிந்தியாவில் கடல் வழியாக இறக்குமதி செய்யப்பட்டதாக மார்க்கோபோலோ குறிப்பிடுகின்றார்.

கஜினி மாழுதின் ஒரு படையெடுப்பின்போது அவருடன் அல்-பாஞி (11ஆம் நூற்றாண்டு) இந்தியாவிற்கு வந்து இங்குப் பத்து ஆண்டுகள் தங்கியிருந்தார். கஜினி மாழுதின் சோமநாதபுரப் படையெடுப்பு குறித்தத் துல்லியமான தகவல்கள் இவர் கொடுத்ததாகும். ஒரு கற்றறிந்த அறிஞரான இவர் இந்தியா முழுவதும் பயணம் மேற்கொண்டு இந்தியாவையும் அதன் மக்களையும் புரிந்துகொள்ள முயன்றார். சமஸ்கிருத மொழியைக் கற்றுக்கொண்ட அவர் இந்தியத் தக்துவங்களையும் கற்றார். "தாக்யூக்-இ-ஹிந்த்" என்ற தனது நூலில் இந்தியாவின் நிலைகளையும் அறிவு முறையினையும், சமூக விதிகளையும், மதத்தையும் குறித்து விவாதித்துள்ளார்.

அராபியாவில் பிறந்த மொராக்கோ நாட்டு அறிஞரான இபன் பதாதா (14ஆம் நூற்றாண்டு) மொராக்கோவிலிருந்து புறப்பட்டு வடாழுப்பிரிக்காவின் குறுக்காக எகிப்தை அடைந்து பின்னர் மத்திய ஆசியா வழியாக இந்தியா வந்தடைந்தார். அவருடைய பயணநூல் (ரிக்ளா [பயணங்கள்]) அவர் பயணம் செய்த நாடுகளையும் மக்களையும் பற்றிய விவரங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவருடைய கருத்தின்படி எகிப்தே செல்வம் கொழித்த நாடாகும். ஏனெனில் மேற்கத்திய நாடுகளுடனான இந்தியாவின் வணிகம் முழுவதும் எகிப்தின் வழியாகவே நடைபெற்றது. இந்தியாவின் சாதி குறித்தும் சதி (உடன்கட்டை ஏறுதல்) பற்றியும் கூறியுள்ளார். வெளிநாட்டுத் துறைமுகங்களில் இந்திய வணிகர்களின் விறுவிறுப்பான வணிக நடவடிக்கைகள் குறித்தும் கடவில்

காணப்பட்ட இந்தியக் கப்பல்கள் பற்றியும் நாம் அவரிடமிருந்து தெரிந்துகொள்கிறோம். டெல்லி ஒரு பரந்து விரிந்த, நேர்த்தியான நகரமென்று அவர் விவரிக்கின்றார். இந்நாட்களில்தான் சல்தான் முகமது பின் துக்ளக் தலைநகரை டெல்லியிலிருந்து தெற்கேயிருந்த தேவகிரிக்கு (தெளவதாபாத்) மாற்றி டெல்லியைப் பொட்டற்காடாக்கினார்.



இபன் பதாதா

தென்னிந்தியாவைப் பொறுத்தமட்டிலும் பல அயல்நாட்டுப் பயணிகள் விஜயநகரம் வந்துள்ளனர். அவர்கள் விஜயநகர அரசைப் பற்றிய முழுமையான விவரங்களை எழுதிவைத்துச் சென்றுள்ளனர். நிகோலோ கோண்டி எனும் இத்தாலியப் பயணி 1420இல் விஜயநகர் வந்தார். 1443இல் மத்திய ஆசியாவின் ஹீரட் நகரிலிருந்து (மத்திய ஆசியாவின் மாபெரும் அரசனான செங்கிள்கானின் அரசை இருந்த இடம்) அப்தூர் ரஸாக் விஜயநகருக்கு வந்தார். போர்த்துக்கீசியப் பயணியான டோமிங்கோ பயஸ் 1522இல் இந்நகருக்கு வருகை தந்தார். இவர்கள் அனைவரும் தங்கள் அவதானிப்புகளைப் பதிவுசெய்துள்ளனர். அவை விஜயநகரப் பேரரசின் பெரும் சிறப்பை நாம் புரிந்து கொள்ள உதவுகின்றன.



சுருக்கம்

- ❖ கி.பி.700 முதல் கி.பி.1200 வரையிலான காலப்பகுதி தொடக்க இடைக்காலமென்றும் கி.பி.1200 முதல் கி.பி.1700 வரையிலான காலகட்டம் பின் இடைக்காலமென்றும் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.
- ❖ சான்றுகள் முதல் நிலைச்சான்றுகள், இரண்டாம் நிலைச்சான்றுகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.
- ❖ கற்கள், பாறைகள், கோவில் சுவர்கள் ஆகியவற்றின் மீதுள்ள பொறிப்புகள், அரசு ஆணைகளையும் அரசவை நிகழ்வுகளையும் கொண்டுள்ள செப்புப்பட்டயங்கள் ஆகியவை தெளிவான சான்றுகள் ஆகும்.
- ❖ தொடக்க இடைக்கால நினைவுச் சின்னங்களான முகலாயர் காலக் கோவில்கள், அரண்மனைகள், மசூதிகள், கோட்டைகள், ஸ்தாபிகள், கோபுரங்கள், கல்லறைகள் ஆகியவை கோடிட்டுக் காட்டப்பட்டுள்ளன.
- ❖ இல்துமிஷ், அலாவுதீன் கில்ஜி ஆகியோரின் நாணயங்கள், பிற்கால முஸ்லீம் அரசர்களின் செப்பு நாணயங்கள் ஆகியவை பற்றி விவாதிக்கப்பட்டுள்ளது.
- ❖ பக்தி இயக்க சகாப்தத்தைச் சேர்ந்த பக்தி இலக்கியங்கள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.
- ❖ இடைக்கால அரசியல், சமூகப் பொருளாதார நிலைகள் குறித்தத் தகவல்களை வழங்கும் நூல்கள், வாழ்க்கைவரலாறுகள், சுயச்சிதைகள் ஆகியன விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.
- ❖ இந்தியாவிற்கு வந்த பெரும்பாலான அராபிய, பாரசீகப் பயணிகளின் பயண நூல்கள் இறுதியில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

சொற்களஞ்சியம்

1.	வரலாற்றுப் பதிவாளர்	chronicler	a person who writes accounts of important historical events
2.	விரோதம், பகைமை	animosity	hostility, antagonism
3.	பயணக்குறிப்புகள்	travelogue	a book or illustrated account of the places visited and experiences encountered by a traveller
4.	நினைவாக	commemoration	in remembrance of
5.	விரிவாக	elaborately	in detail
6.	தூபிகள்	minarets	a tall tower, typically part of a mosque
7.	களஞ்சியங்கள்	repositories	the places, buildings where materials are stored or kept
8.	உருவப்படங்கள்	portraits	pictures, images in drawing or painting
9.	தொகுப்பு	compendium	a collection of detailed information about a particular subject, especially in a book
10.	சான்றுகளுடன் நிருபித்தல்	substantiate	to prove with evidence



பயிற்சி

I. சரியான விடையைத் தேர்வு

செய்யவும்:

1. _____

என்பதை
பாறைகள், கற்கள்,
கோவில்சுவர்கள்,
உலோகங்கள் ஆகியவற்றின் கடினமான
மேற்பரப்பின் மீது செதுக்கப்படும்
வாசகங்களாகும்.

- அ. காலவரிசையிலான நிகழ்வுப்பதிவுகள்
- ஆ. பயணக்குறிப்புகள்
- இ. நாணயங்கள்
- ஈ. பொறிப்புகள்

2. கோவில்களுக்குக் கொடையாக
வழங்கப்பட்ட நிலங்கள்
_____ஆகும்.

- அ. வேளாண்வகை
- ஆ. சாலபோகம்
- இ. பிரம்மதேயம்
- ஈ. தேவதானம்

3. _____களின் காலம்
பக்தி இலக்கியங்களின் காலமென
அறியப்படுகிறது.

- அ. சோழர்
- ஆ. பாண்டியர்
- இ. ராஜபுத்திரர்
- ஈ. விஜயநகர அரசர்கள்

4. முதல் டெல்லி சுல்தான் பற்றிய
தகவல்களைக் கூறும் நூல்
_____ஆகும்.

- அ. அயினி அக்பரி



A3QZKX

ஆ. தாஜ் - உல் - மா - அசீர்

இ. தசுக்-இ-ஜாஹாங்கீரி

ஈ. தாரிக் - இ - பெரிஷ்டா

5. அராபியாவில் பிறந்து இந்தியாவிற்கு
வந்த மொராக்கோ நாட்டு அறிஞர்
_____ஆவார்.

அ. மார்க்கோபோலோ

ஆ. அல் - பரூனி

இ. டோமிங்கோ பயஸ்

ஈ. இபன் பதுதா

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக:

1. _____கல்வெட்டு ஒரு
பிரம்மதேயக் கிராமத்தின் நிர்வாகம்
குறித்து விவரித்துக் கூறுகிறது.

2. தன்னுடைய தங்க நாணயங்கள் மீது
பெண் தெய்வமான இலட்சமியின்
உருவத்தைப் பதித்து தன்னுடைய
பெயரையும் பொறித்தவர் _____
ஆவார்.

3. ஒரு _____ என்பது 3.6 வெள்ளி
குன்றிமணிகளைக் கொண்டிருந்தது.

4. அடிமை வம்சத்தைச் சேர்ந்த
சுல்தான் நஸ்ருதீன் மாழுதுவால்
ஆதரிக்கப்பட்டவர் _____ ஆவார்.

5. கி.பி.1420 இல் விஜயநகருக்கு
வருகைபுறிந்த இத்தாலியப் பயணி
_____ஆவார்.

III. பொருத்துக:

	அ	ஆ
1.	கஜராகோ	ஓடிசா
2.	கொனாரக்	ஹம்பி
3.	தில்வாரா	மத்தியப்பிரதேசம்
4.	விஞப்பாக்சா	ராஜஸ்தான்



IV. சரியா? தவறா?

1. பள்ளிச்சந்தம் என்பது சமண சமய நிறுவனங்களுக்குக் கொடையாக வழங்கப்பட்ட நிலமாகும்.
2. நாணயங்களிலுள்ள உலோகங்களின் கலவை பேரரசின் அரசியல் நிலை குறித்த தகவல்களை நமக்கு வழங்குகின்றன.
3. தாமிரத்தின் விலை அதிகமாக இருந்ததால் அரசு ஆணைகளையும் அரசவை நிகழ்வுகளையும் பதிவு செய்வதற்கு குறைந்த செலவிலான பண்யோலைகளும் காகிதமும் பயன்படுத்தப்பட்டன.
4. டோமிங்கோ பயஸ் எனும் போர்த்துகீசியப்பயணி கி.பி.1522 இல் சோழப்பேரரசுக்கு வருகை புரிந்தார்.

V. (அ) கூற்றைக் காரணத்தோடு பொருத்துக: பொருத்தமான விடையை (✓) டிக் இட்டுக் காட்டவும்.

கூற்று: முகமதுகோரி தனது தங்க நாணயங்களில் பெண் தெய்வமான இலட்சுமியின் உருவத்தைப் பதிப்பித்தார்.

காரணம்: இத்துருக்கிய படையெடுப்பாளர் மத விசயங்களில் தாராள மனப்பான்மை கொண்டவராய் இருந்தார்.

அ. காரணம் கூற்றுக்கான சரியான விளக்கமே.

ஆ. காரணம் கூற்றுக்கான சரியான விளக்கம் இல்லை.

இ. கூற்று தவறு, காரணம் சரி.

ஈ. கூற்று, காரணம் இரண்டுமே தவறு.

(ஆ) தவறான இணையைக் கண்டறியவும்:

1. மதுரா விஜயம் – கங்காதேவி
2. அபுல் பாசல் – அயினி அக்பரி

3. இபன் பதாதா – தாகுழுக்-இ- ஹிந்த்

4. அமுக்தமால்யதா – கிருஷ்ணதேவராயர்

(இ) பொருந்தாததைக் கண்டுபிடிஃ

பொறிப்புகள், பயணக்குறிப்புகள், நினைவுச் சின்னங்கள், நாணயங்கள்.

VI. ஒரிரு வாக்கியங்களில் பதில் அளிக்கவும்

1. நாலாயிர தில்விய பிரபந்தத்தைத் தொகுத்தவர் யார்?

2. 'தசுக்' எனும் வார்த்தையின் பொருள் யாது?

3. ஐஹாங்கீர் எழுதிய நினைவுக் குறிப்பின் பெயர் என்ன?

4. வரலாற்றை அறிந்துகொள்வதற்கான இருவகைச் சான்றுகளைக் கூறுக.

5. இடைக்காலத்தில் கட்டப்பட்ட முக்கிய மசூதிகளையும், கோட்டைகளையும் பட்டியலிடவும்.

6. இடைக்காலத்தில் இந்தியாவிற்கு வருகைதந்த முக்கியமான அயல்நாட்டுப் பயணிகளின் பெயர்களைக் கூறவும்.

VII. விடையளிக்கவும்:

1. டெல்லிசுல்தான்கள் அறிமுகம் செய்த பலவகைப்பட்ட நாணயங்களை விவரிக்கவும்.



VIII. கட்டக வினாக்கள்:

1. _____ ,பேரரசர் ஒனரங்கசீபின் அரசவை அறிஞர் ஆவார்.	விடை:	2. திருவாலங்காடு செப்பேடுகள் _____ காலத்தைச் சேர்ந்ததாகும்.	விடை:
3. _____ என்பது கல்விக் கூடங்களைப் பாராமரிப்பதற்கான நிலமாகும்.	விடை:	4. பெரியபுராணத்தைத் தொகுத்தவர் _____ ஆவார்.	விடை:
5. _____ ஓர்அராபியச் சௌல். இதன் பொருள் 'வரலாறு' என்பதாகும் .	விடை:	6. முகமதுபின் துக்ளக் தனது தலைநகரை டெல்லியிலிருந்து தெற்கே அமைந்திருந்த _____ க்கு மாற்றினார் .	விடை:

IX. உயர் சிந்தனை வினா:

1. "நாண்யங்களிலுள்ள உலோகங்களின் கலவை பேரரசின் பொருளாதாரச் செழிப்பைச் சுட்டிக்காட்டுகிறது". விளக்குக.

X. மாணவர் செயல்பாடு:

இடைக்கால இந்தியாவின் அரண்மனைகள், கோட்டைகள், மகுதிகள், கல்லறைகள் ஆகியவற்றின் படங்கள் அடங்கிய செருகேடு (ஆல்பம்) ஒன்றைத் தயார் செய்யவும்.

XI. வாழ்க்கைத் திறன்:

உனது நகரத்தில் அல்லது கிராமத்திலுள்ள நூலகங்களிலிருந்து அங்குக் கிடைக்கும் முதல் நிலை, இரண்டாம் நிலைச் சான்றுகளைக் கண்டறிந்து அறிக்கை ஒன்றைத் தயார் செய்யவும்.

மூலாதார நூல்கள்

1. Abraham Eraly, *The Age of Wrath*, New Delhi:Penguin Group, 2014.
2. Burton Stein, *A History of India*, New Delhi: Oxford University Press, 2004 (Reprint).
3. K.A. Neelankanta Shastri, *Cholas*. Madras: University of Madras (Reprint).
4. S.K. Singh, *History of Medieval India*. New Delhi: Axis Books Private Ltd, 2013.



இணையச்செயல்பாடு

இடைக்கால இந்தியா

நாணயங்களைக் கொண்டு
இடைக்கால இந்தியாவைப்பற்றி
அறிவோமா?



COINS

Tanka

Dynasty / Name of State : Delhi Sultan - Mamluk (Slove Dynasty)
Ruler / Authority : Ghayat Al Din Balban
Denomination : Tanka
Metal : Gold
Weight (gms) : 11
Shape : Round
Type/Series : Al momm
Calendar System : AH (Anno Hegi)
Issued Year : 869
Mining Technique : Die Struck

History of Delhi Sultan - Mamluk (Slove Dynasty)

Muslim conquests in India began with the invasion of Muhammad bin Qasim in 712 AD. These invasions were not fully felt till Muhammad bin Sori invaded the northern parts of the Indian subcontinent. Muhammad bin Sori, popularly known as Muhammad of Ghazni or Gauhar Shah, conquered Abok the Ghurian Sultanate in 1000 AD.

Some of the strongest rulers in Mamluk history include Aibak, Iltutmish, Razia, and Balban.

Attack and his successors conquered Delhi and most of the North Indian Territory ..

படிநிலைகள்:

- படி 1: கீழ்காணும் உரலி / விரைவுக் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி இச்செயல்பாட்டிற்கான இணையப் பக்கத்திற்குச் செல்லவும்.
- படி 2: மேலே "INDIA" என குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும், அதனை தேர்ந்தெடுக்கவும் .
- படி 3: பின்பு அதில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள DYNASTY யில் எதேனும் ஒரு KINGDOM ஜ தேர்வு செய்யவும்.
- படி 4: நாணயங்களை படத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள விளக்கங்களைக் கொண்டு ஆராய்க.

படி 1

படி 2

படி 3

படி 4

இடைக்கால இந்தியா உரலி:

<https://www.mintageworld.com/>

** படங்கள் அடையாளத்திற்கு மட்டுமே.

* தேவையெனில் 'Adobe Flash' ஜ அனுமதிக்கவும்.





அலகு - II

வடஇந்தியப் புதிய அரசுகளின் தோற்றம்



காந்தர்யா கோவில்

கற்றல் நோக்கங்கள்

- ❖ வடஇந்தியாவின் ராஜபுத்திர அரசுகள் மற்றும் அவற்றைப் போன்ற ஏனைய அரசுகள் குறித்த அறிவினைப் பெறுதல்
- ❖ இந்தியப் பண்பாட்டிற்கு ராஜபுத்திரர்கள் மற்றும் பாலர்களின் பங்களிப்பினை மதிப்பிடுதல்
- ❖ அராபியர் மற்றும் துருக்கியரின் தொடக்கக்காலராணுவப் படையெடுப்புகள் குறித்து அறிந்து கொள்ளுதல்



அறிமுகம்

ராஜபுத்திரர்களின் வீரதீர்ம், அஞ்சாமை குறித்த கதைகள் ஏராளம் உள்ளன. ராஜபுதனம் என்பது ராஜபுத்திர அரசுகளின் கூட்டமைப்பால் ஆனது. அவற்றுள் மிகவும் புகழ் பெற்றது சித்தூர் ஆகும். அனைத்து ராஜபுத்திர இனக்குழுவினரும் ஒருங்கிணையும் மையமாகச் சித்தூர் விளங்கிறது. மாளவம், குஜராத் ஆகியவற்றுடன் ஒப்பிடுகையில் சித்தூர் சிறியதே. இருந்தபோதிலும் ராஜபுத்திரர்கள் இந்த அரசுகளிலும் ஆட்சி செய்தனர். சித்தூரின் ராணா (அரசர்) மாளவத்தை வெற்றி கொண்டதன் நினைவாக ஜெய ஸ்தம்பா' எனும் வெற்றித்தூண் சித்தூரில் நிறுவப்பட்டது. பிரதிகாரர்கள் மேற்கிந்தியப் பகுதியிலும், பாலர்கள் இந்தியாவின் கிழக்குப் பகுதியிலும் வலிமைமிக்க அரசுகளை

நிறுவியிருந்தனர். ஓன்பதாம் நூற்றாண்டில் ராஜஸ்தான், கண்ணோஜ் ஆகிய பகுதிகளின் மேல் இறையாண்மை கொண்ட சக்தியாகத் தம்மைக் கூறிக்கொள்ளும் அளவிற்குப் பிரதிகார அரசுவும்சம் வளர்ச்சி பெற்றிருந்தது.



ஜெய ஸ்தம்பா



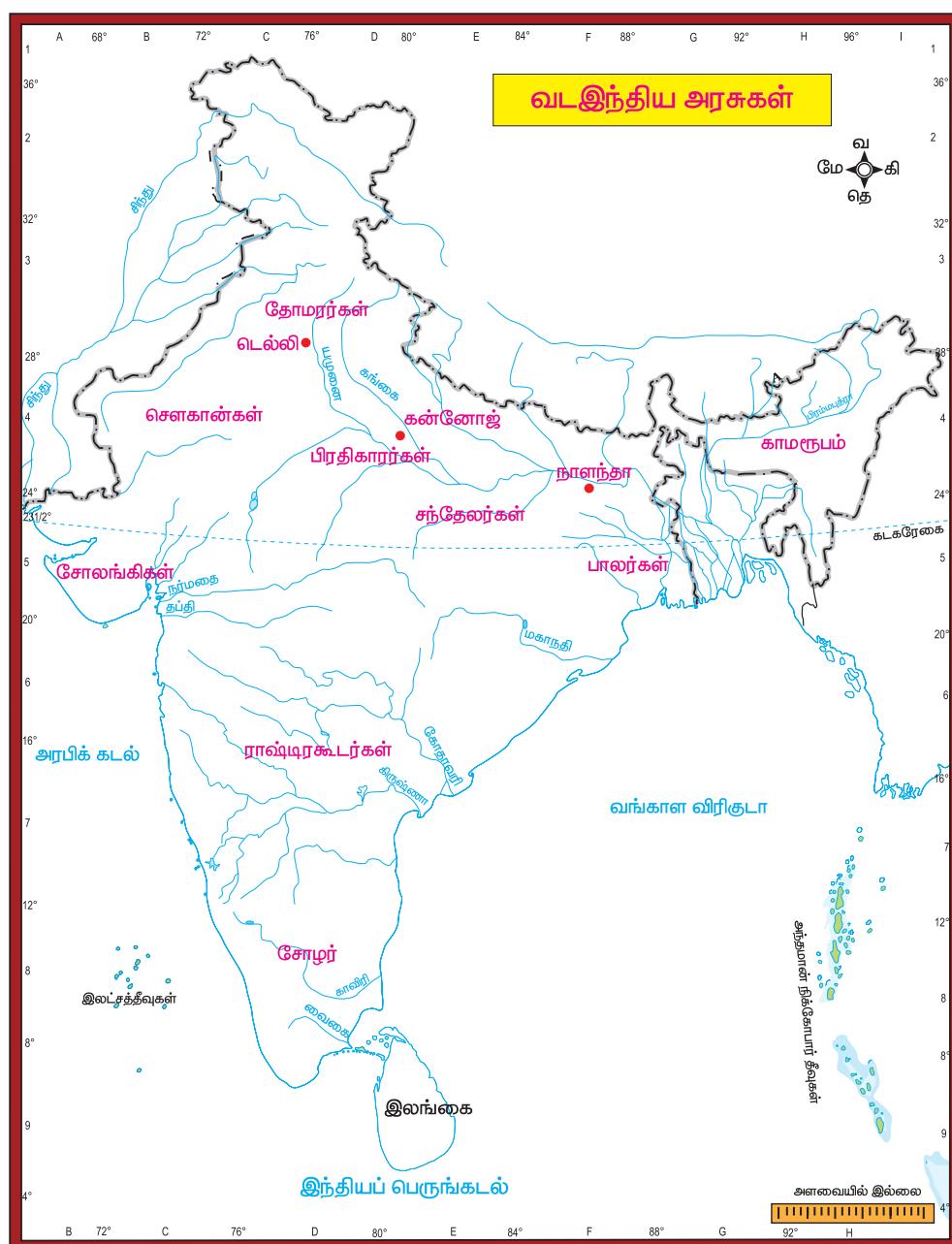
பிரதிகார அரசின் வீழ்ச்சி, வங்காளத்தில் பாலர்களின் எழுச்சிக்கும் வடமேற்கு இந்தியாவில் சௌகாண்களின் எழுச்சிக்கும் வித்திட்டது.

கி.பி. (பொ.ஆ) 712இல் சிந்துப் பகுதியை அராபியர் கைப்பற்றியதிலிருந்தே இந்தியாவில் இஸ்லாமியர் காலக்கட்ட வரலாறு தொடங்கியிருக்க வேண்டும். ஆனால் கன்னோஜை ஆண்ட அரசர்களின் குறிப்பாக, யசோவர்மனின் (ஏறத்தாழ கி.பி.(பொ.ஆ) 736) எதிர்ப்பின் காரணமாகவும் அவர்களுக்குப்

பின்னர் பத்தாம் நூற்றாண்டின் இடைப்பகுதி வரை வட இந்தியாவின் பெரும்பகுதியையும் கன்னோஜையும் கட்டியான்ட ராஜபுத்திர அரசர்கள் மற்றும் தலைவர்களின் எதிர்ப்பின் விளைவாலும் இந்தியாவில் இஸ்லாமியரின் காலக்கட்டம் கி.பி.(பொ.ஆ)1200இல் தான் தொடங்கிறது.

ராஜபுத்திரர்களின் தோற்றும்

'ராஜபுத்' எனும் சொல் 'ரஜ்புத்ர' எனும் சமஸ்கிருதச் சொல்லிலிருந்து பெறப்பட்டதாகும்.





அதன் பொருள் அரசவம்ச ரத்தத்தின் வாரிசு அல்லது வழித்தோன்றல் என்பதாகும். கி.பி.(பொ.ஆ) 647இல் ஹர்சரின் மறைவைத் தொடர்ந்து வடக்கு மற்றும் மத்திய இந்தியாவின் பல பகுதிகளில் பல்வேறு ராஜபுத்திர இனக்குமுக்கள் தங்கள் அரசுகளை நிறுவிக்காண்டன. ராஜபுத்திரர்கள் தங்கள் வம்சாவளித் தோற்றத்தைக் கடந்தகாலத்திலிருந்து தொடங்குகின்றனர். அவர்களின் மிக முக்கியமான மூன்று குலங்கள் 'சூரிய வம்சி' எனும் சூரிய குலம், 'சந்திர வம்சி' எனும் சந்திர குலம், அக்னி குலம் (நெருப்பிலிருந்து தோன்றியவர்கள்) என்பனவாகும். சூரிய குல, சந்திர குல வழித்தோன்றல்கள் எனக் கூறிக்கொள்ளும் ராஜபுத்திரர்களுள் முக்கியமானவர்கள் பந்தேல்கண்ணின் சந்தேலர்கள் ஆவர். ஹரியானா பகுதியில் தோமரர்கள் ஆட்சி புரிந்து வந்தனர். ஆனால் 12ஆம் நூற்றாண்டில் இவர்கள் சௌகாண்களால் வெற்றி கொள்ளப்பட்டனர்.

ஜேம்ஸ் டாட் எனும் கீழ்த்திசைப் புலமையாளர் கி.பி.(பொ.ஆ) 1829இல் முக்கியமான 36 ராஜபுத்திர அரசுகுலங்களைப் பட்டியலிட்டுள்ளார். அவற்றுள் நான்கு குலங்கள் சிறப்புத்தகுதி பெற்றவையாகும். அவர்கள் பிரதிகாரர்கள், சௌகாண்கள், சோலங்கிகள் என்றழைக்கப்பட்ட சாளுக்கியர்கள் (தக்காணச் சாளுக்கியரிடமிருந்து வேறுபட்டவர்கள்), பவாரைச் சேர்ந்த பரமாரர்கள் எனப்படுவோராவர். இந்நான்கு குலமரபினரும் அக்னிகுலத் தோன்றல்கள் ஆவர்.

பிரதிகாரர்கள்

நான்கு முக்கிய குலமரபுகளைச் சார்ந்த ராஜபுத்திரர்களில் ஒரு பிரிவினரான பிரதிகாரர் அல்லது கூர்ஜூர் பிரதிகாரர் கூர்ஜூராட்டிராவிலிருந்து (ஜோத்பூரில் உள்ளது)

ஆட்சி புரிந்தனர். கி.பி.(பொ.ஆ) ஆறாம் நூற்றாண்டில் ஹரிச்சந்திரா என்பவர் கூர்ஜூ அரசு வம்சத்தின் அடிக்கல்லை நாட்டினார். பிரதிகார அரசர்களுள் முதலாவது மற்றும் முக்கியமான அரசர் முதலாம் நாகபட்டர் என்பவராவார். கி.பி எட்டாம் நூற்றாண்டில் பரூச், ஜோத்பூர் ஆகிய பகுதிகளை ஆட்சி செய்த அவர் தனது ஆட்சிப்பரப்பைக் குவாலியர்வரை விரிவுபடுத்தினார். சிந்துவின் மீது அராபியர் மேற்கொண்ட படையெடுப்பை அவர் முறியடித்து அவர்களின் விரிவாக்க நடவடிக்கைகளைத் தடுத்தார். அவருக்குப் பின்னர் ஆட்சிப் பொறுப்பேற்ற வத்சராஜா ஒட்டுமொத்த வட இந்தியாவின் மேல் ஆதிக்கம் செலுத்த ஆசைப்பட்டார். கன்னோஜைக் கைப்பற்ற அவர் மேற்கொண்ட முயற்சி வங்காளப் பகுதியின் பாலவம்ச அரசரான தர்மபாலாவுடன் பகை ஏற்பட வழிவகுத்தது.

மாளவத்தின் கூர்ஜூப் பிரதிகாரர்கள், தக்காணத்தைச் சேர்ந்த ராஷ்டிரகூட்டர்கள், வங்காளத்துப் பாலர்கள் ஆகிய மூவருள் ஒவ்வொருவரும் வளம் நிறைந்த கன்னோஜின் மீது அவர்களின் மேலாதிக்கத்தை நிறுவ முயன்றனர். இதனால் ஏற்பட்ட நீண்ட, நெடிய மும்முனைப் போட்டியில் இம்மூன்று சக்திகளும் பலவீனமடைந்தன.

வத்சராஜாவைத் தொடர்ந்து ஆட்சிப்பொறுப்பேற்ற இரண்டாம் நாகபட்டர், ராமபத்ரா ஆகியோர் குறிப்பிடத்தகுந்த சாதனைகள் எதுவும் புரியவில்லை. ராமபத்திராவுக்குப் பின்னர் அவருடைய மகனான மிகிரபோஜா அல்லது போஜா என்பவர் அரியனை ஏறினார். பதவியேற்ற சில ஆண்டுகளுக்குள் பிரதிகாரர்களின்



அதிகாரத்தை வலுப்படுத்துவதில் அவர் வெற்றி பெற்றார். ஒரு வலிமை மிகுந்த அரசராக அவர் தனது நாட்டில் அமைதியைப் பராமரித்தார். அராபியரின் அச்சுறுத்தல்களை உறுதியுடன் சமாளித்தார். போஜாவுக்குப் பின்னர் ஒரு நூற்றாண்டு காலம் பிரதிகாரப் பேரரசு புகழோடும், கீர்த்தியோடும் விளங்கியது.

அராபியர்களை வெற்றிகரமாக எதிர்த்த பிரதிகாரர்கள் தங்கள் கவனத்தைக் கிழக்கு நோக்கித் திருப்பினர். முதல் ஆயிரமாண்டின் இறுதியில் ராஜஸ்தான் மற்றும் மாளவத்தின் பெரும் பகுதியை அவர்கள் ஆண்டனர். கன்னோஜையும் சிலகாலம் தங்கள் வசம் வைத்திருந்தனர் பதினொன்று, பன்னிரெண்டாம் நூற்றாண்டுகளில் ராஜபுத்திரர்கள் தங்களுக்கிடையிலேயே முடிவற்ற போர்களை மேற்கொண்டனர். இச்சூழலைச் சாதகமாகப் பயன்படுத்திப் பல உள்ளுர் சிற்றரசர்கள் சுதந்திர அரசர்கள் ஆயினர்.

பாலர்கள்

தர்மபாலர் (கி.பி.(பொ.ஆ) 770 – 810)

பால அரசவும் சத்தை உருவாக்கியவர் கோபாலர். அரச பரம்பரையைச் சேர்ந்தவர் என்ற வரலாற்றுப் பின்னணி அவருக்கில்லை. அவரதுதிறமையின் காரணமாக மக்கள் அவரை அரசராகத் தேர்வு செய்தனர் கி.பி.(பொ.ஆ) 750 முதல் 770 வரையிலான ஆட்சிக்காலத்தில் அவர் வங்காளத்தில் பாலர்களின் எதிர்கால மேன்மைக்கான அடித்தளத்தை அமைத்தார். அவருடைய மகன் தர்மபாலர், பால அரசை வடினுந்திய அரசியலில் ஒரு வலிமைமிக்க சக்தியாக உருவாக்கினார். கன்னோஜாக்கு எதிராக வெற்றிகரமான படையெடுப்பை அவர் மேற்கொண்டார். அவர் மிகச் சிறந்த பெளத்த ஆதரவாளராவார். அவரால் உருவாக்கப்பட்ட

விக்கிரமசீலா மடாலயம் பெளத்தக் கல்விக்கான மிகச் சிறந்த மையமாயிற்று.



விக்கிரமசீலா மடாலயம்

தர்மபாலரைத் தொடர்ந்து அவருடைய மகன் தேவபாலர் ஆட்சிப்பொறுப்பேற்றார். அவர் பாலர்களின் ஆட்சிஅதிகாரத்தைக் கிழக்கு நோக்கி காமரூபம் (அஸ்ஸாம்) வரை விரிவுபடுத்தினார். அவரும் தலைசிறந்த பெளத்த ஆதரவாளர் ஆவார். அவர் பெளத்தர்களுக்கு ஐந்து கிராமங்களைக் கொடையாக வழங்கினார். அவரும் மகதத்தில் மடாலயங்களையும் பல கோவில்களையும் நிறுவினார். "தர்மபாலர், தேவபாலர் ஆகியோரின் ஆட்சிக்காலங்கள் வங்காள வரலாற்றின் சிறப்பு மிக்க ஒளிரும் அத்தியாயங்கள்" என வரலாற்றுக்கு ஆர்.சி. மஜாம்தார் கருத்துக் கூறியுள்ளார்.

தேவபாலருக்குப் பின்னர் ஐந்து அரசர்கள் அப்பகுதியைச் சிறப்பித்துச் சொல்ல இயலாத அளவிற்கு ஆட்சி புரிந்தனர். ஆனால் 988ஆம் ஆண்டு முதலாம் மகிபாலர் அரியணை ஏறியதைத் தொடர்ந்து பாலர் அரசு முன்னப்போதுமில்லாத பெயரையும் புகழையும் பெற்றது.

முதலாம் மகிபாலர் (988 – 1038)

முதலாம் மகிபாலர் பால வம்சத்தின் மிகச் சிறந்த, வலிமை மிக்க அரசர் ஆவார். அவர் இரண்டாம் பால வம்சத்தைத் தோற்றுவித்தவர் ஆவார். பிரதிகாரர்களின் வீழ்ச்சியானது மகிபாலருக்கு வடினுந்திய அரசியல்



நிகழ்வுகளில் முதன்மையான பாத்திரத்தை வகிக்கும் வாய்ப்பை வழங்கியது. ஆனால் தென்னிந்திய அரசரான ராஜேந்திர சோழனின் படையெடுப்பின் காரணமாய் வாரணாசிக்கு அப்பால் தனது அதிகாரத்தை விரிவுபடுத்த அவரால் இயலாமல் போயிற்று. பால வம்சத்தின் பண்டைய புகழையும் பெயரையும் மகிபாலர் மீட்டெடுத்தார். வாரணாசி, சாரநாத், நாளந்தா ஆகிய இடங்களில் சமயம் சார்ந்த ஏராளமான கட்டடங்களைக் கட்டுவித்த மகிபாலர் பழைய கட்டடங்களையும் புனரமைத்தார்.

மகிபாலரின் இறப்பைத் தொடர்ந்து பால வம்சம் வீழ்ச்சியற்று சேனா வம்சத்தின் வருகைக்கு வழிவிட்டது.

சௌகான்கள்

சௌகான்கள் கி.பி.(பொ.ஆ) 956 முதல் 1192 வரை இன்றைய ராஜஸ்தானின் கிழக்குப் பகுதிகளைச் சாகம்பரி நகரில் தலைநகரை நிறுவி ஆட்சி புரிந்தவர்களாவர். இந்த ராஜபுத்திர அரச வம்சத்தைத் தோற்றுவித்தவர் சிம்மராஜ் என்பவராவார். இவர் ஆஜ்மீர் நகரைத் தோற்றுவித்தவர் எனவும் அறியப்படுகின்றார்.

சௌகான்கள் பிரதிகாரர்களுக்குக் கட்டுப்பட்ட குறுநில மன்னர்களாய் இருந்தவராவர். அராபியரின் படையெடுப்பின்போது பிரதிகாரர்களுடன் தோனோடு தோள் நின்றவராவர். சௌகான் வம்சாவளியின் கடைசி அரசனான பிரதிவிராஜ் சௌகானே அவ்வரச வம்சாவளி அரசர்களுள் தலைசிறந்தவரெனக் கருதப்படுகின்றார். அவர் 1191ஆம் ஆண்டு நடைபெற்ற முதல் தரையன் போரில் முகமது கோரியைத் தோற்கடித்தார். இருந்தபோதிலும் 1192இல் நடைபெற்ற இரண்டாம் தரையன் போரில் அவர் தோற்கடிக்கப்பட்டுக் கொல்லப்பட்டார்.



பிரதி விராஜ் சௌகானி மறைவுக்குப் பின் சிலநாற்றாண்டுகள் கழிந்த பின்பு சந்த பார்தை எனும் கவிஞர் "பிரதிவிராஜ ராசோ" எனும் பெயரில் ஒரு நீண்ட காவியத்தை இயற்றினார். காவியம் கூறும் கதை பின்வருமாறு : கன்னோஜின் அரசனுடைய மகளுக்குத் திருமணம் செய்ய வேண்டும். அவள் தனது கணவனைத் தேர்வு செய்வதற்கெனச் சுயம்வரம் ஏற்பாடு செய்யப்பட்டது. ஏற்கெனவே பிரதிவிராஜனிடம் காதல்வயப்பட்டிருந்த இளவரசி அவரையே மணந்துகொள்ள விரும்பினாள். ஆனால் பிரதிவிராஜ் அவள் தந்தையின் எதிரியாவார். பிரதிவிராஜை அவமானப்படுத்தும் நோக்கத்தில் கன்னோஜின் அரசர் அவருக்கு அழைப்பு அனுப்பவில்லை. மேலும் பிரதிவிராஜ் சௌகானைப் போன்று ஒரு சிலை செய்து தனது அரச சபையின் வாயிலில் வாயிற்காப்போனைப் போல நிறுத்தி வைத்தார். கூடியிருந்தோறல்லாம் அதிர்ச்சி அடையும் வண்ணம் இளவரசி அங்கிருந்த இளவரசர்களை மறுத்து பிரதிவிராஜின் சிலைக்கு மாலையிட்டுத் தனது விருப்பத்தை வெளிப்படுத்தினாள். சற்று தொலைவில் மறைந்திருந்த பிரதிவிராஜ் இளவரசியை அழைத்துக்கொண்டு குதிரையில் தப்பினார். பின்னர் இருவரும் திருமணம் செய்து கொண்டனர்.



கலை மற்றும் கட்டடக்கலைக்கு ராஜபுத்திரர்களின் பங்களிப்பு

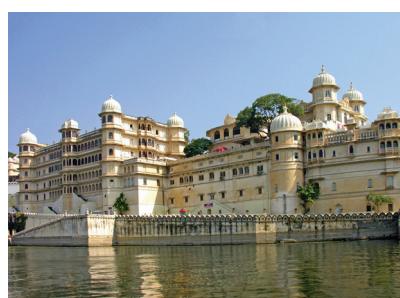
கலை



ராஜஸ்தானி ஓவியம்

ராஜபுத்திர அரசவைகள் பண்பாட்டு மையங்களாகத் திகழ்ந்தன. அங்கு இலக்கியம், இசை, நடனம், ஓவியம், சிற்பம் ஆகியக்கலைகளும் கவிஞர்களும் செழிப்புற்றன. பெரும்பாலும் சமயக் கருத்துக்களை மையமாகக் கொண்ட ஒரு குறிப்பிட்ட பாணியிலான ஓவியக்கலை மரபு ராஜபுத்திர அரசவைகளில் தோற்றும் பெற்றது. இப்பாணியிலான ஓவியங்கள் "ராஜஸ்தானி" என என்றழைக்கப்படுகின்றன. ராஜஸ்தானி பாணியிலான ஓவியங்கள் பிக்கனேர், ஜோத்பூர் (இவ்விரு இடங்களும் ராஜஸ்தானில் உள்ளன), மேவார் (உதய்பூர்), ஜெய்சால்மர் (ராஜஸ்தான்), புரி (ஹரியாணா) ஆகிய இடங்களில் காணக்கிடைக்கின்றன.

கட்டடக்கலை



உதய்பூர் அரண்மனை



ஆம்பர் கோட்டை, ஜெய்ப்பூர்



குவாலியர் அரண்மனை

கட்டடங்கள் கட்டுவதில் ராஜபுத்திரர் தலைசிறந்தவராவர். சித்தோர்கார், ராண்தம்பூர், கும்பல்கார் (இவையனைத்தும் ராஜஸ்தானில் உள்ளன), மாண்டு, குவாலியர், சந்தேரி, அசிர்கார் (இவையனைத்தும் மத்தியப்பிரதேசத்தில் உள்ளன) ஆகிய இடங்களிலுள்ள வலிமை மிகுந்த கோட்டைகள் ராஜபுத்திரர்களின் கட்டடங்களுக்குச் சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

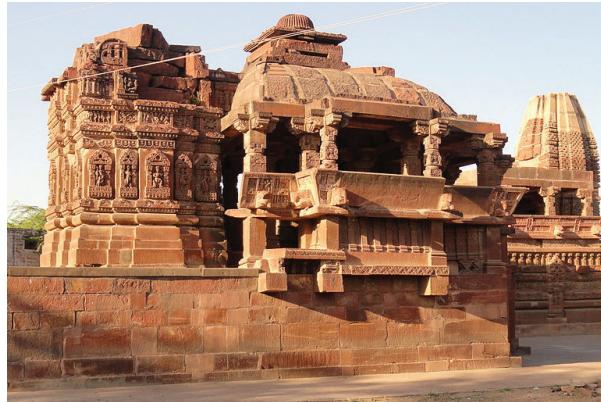
ராஜபுத்திரர்களின் கட்டடக்கலைக்கு விளங்குபவை அரண்மனை, ஆம்பர் (ஜெய்ப்பூர்) கோட்டை, உதய்பூரில் ஏரியின் நடுவே அமைந்துள்ள அரண்மனை ஆகியவைகளாகும்.	குடியிருப்புக் கட்டடக்கலைக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாக விளங்குபவை குவாலியரிலுள்ள மான்சிங் அரண்மனை, ஆம்பர் (ஜெய்ப்பூர்) கோட்டை, உதய்பூரில் ஏரியின் நடுவே அமைந்துள்ள அரண்மனை ஆகியவைகளாகும்.
ராஜபுத்திரர்களின் பல நகரங்களும் அரண்மனைகளும் மலைகளின் மேல் கட்டப்பட்டுள்ள கோட்டைகளிலும், செயற்கையாக உருவாக்கப்பட்ட அழகிய ஏரிகளின் அருகேயும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஜோத்பூரில் (ராஜஸ்தான்) உள்ள மாளிகை எளிதில் ஏறமுடியாத மலைப்பாறையின் மேல், நகரை நோக்கிய வண்ணம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.	குடியிருப்புக் கட்டடக்கலைக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாக விளங்குபவை குவாலியரிலுள்ள மான்சிங் அரண்மனை, ஆம்பர் (ஜெய்ப்பூர்) கோட்டை, உதய்பூரில் ஏரியின் நடுவே அமைந்துள்ள அரண்மனை ஆகியவைகளாகும்.

ராஜபுத்திர அரசர்கள் கட்டியுள்ள கோவில்கள் கலை விமர்சகர்களை வியப்பில் ஆழ்த்தி அவர்களின் உள்ளங்களைக் கொள்ள கொண்டுள்ளன. கஜராகோ எனும் இடத்திலுள்ள கோவில்கள், கொனார்க்கிலுள்ள சூரியனார் கோவில், அபு குன்றின் மீது கட்டப்பட்டுள்ள தில்வாரா சமணக்கோவில்,



மத்தியப்பிரதேசத்தில் அமைந்துள்ள காந்தர்யா கோவில் ஆகியன ராஜபுத்திரர்களின் கோவில் கட்டடக்கலைக்கு உன்னதமான எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

பந்தேல்கண்டிலுள்ள கஜராகோ வளாகத்தில் மொத்தம் 30 கோவில்கள் அமைந்துள்ளன. கஜராகோ கோவில்களின் சிகரங்கள் எழில் மிகுந்தவையாகும். கோவிலின் வெளிப்புறமும், உட்புறமும் மிக நேர்த்தியான சிற்பங்களைக் கொண்டுள்ளன. இக்கோவில்கள் சமண தீர்த்தங்கரர்களுக்கும், சிவன், விஷ்ணு ஆகிய இந்துக் கடவுள்களுக்கும் படைத்தளிக்கப்பட்டுள்ளன.



ஒசியான் கோவில்

வெண்மைநிறச் சலவைக் கற்களால் கட்டப்பட்ட கூடம் உள்ளது. அதன் மையத்தில் பதினொரு பொதுமைய வட்டங்களைக் கொண்ட குவிமாடம் அமைந்துள்ளது. மேலும் இங்குள்ள தூண்களும் விதானமும் அழகிய செதுக்கல் வேலைப்பாடுகளால் அலங்கரிக்கப்பட்டுள்ளன.



கஜராகோ

ஜோத்பூரிலிருந்து 32 மைல் தொலைவிலுள்ள ஒசியான் என்னுமிடத்தில் பதினொறு இந்து மற்றும் சமணக் கோவில்கள் உள்ளன. அப்குன்றின் மேலுள்ள சமணக் கோவிலில்

பாலர்களின் பண்பாட்டுப் பங்களிப்பு

பாலர்கள் மகாயான பெளத்தத்தைப் பின்பற்றியவராவர். பெளத்தக் கோவில்களையும் புகழ்பெற்ற நாளந்தா, விக்கிரமசீலா ஆகிய பல்கலைக்கழகங்களையும் அவர்கள் பரந்த மனப்பான்மையுடனும் ஈகைக் குணத்தோடும் ஆதரித்தனர். அவர்களின் சமயப் பரப்பாளர்கள் மூலம் திபெத்தில் பெளத்தம் நிறுவப்பட்டது. பெயரும் புகழும் பெற்ற பெளத்தத் துறவியும், திபெத்திய பெளத்தத்தைச் சீர்திருத்தம் செய்தவருமான அதிசா (981 – 1054) விக்கிரமசீலா மடாலயத்தின் தலைவராக இருந்தார். சுமத்ரா மற்றும் ஜாவாவைச் சேர்ந்த இந்து பெளத்த சைலேந்திர அரசுடன் பாலர்கள் சுமுகமான உறவைப் பேணினர்.

பாலர்களின் ஆதரவால் தனித்தன்மை வாய்ந்த புதிய பாணியைக் கொண்ட கலைப்பள்ளி ஒன்று உருவானது. இது "பாலர்களின் கலை" அல்லது "கிழக்கு இந்தியக் கலை" என்று அழைக்கப்பட்டது. பாலர்களின் இக்கலைப்பாணி இன்றைய பீகார்,



ரக்ஷாபந்தன் (ராக்கி) எனும் பண்பாட்டு மரபானது ராஜபுத்திரர்களுக்கு உரியதாகும். 'ரக்ஷா' எனில் பாதுகாப்பு என்றும், 'பந்தன்' என்பது கட்டுதல் அல்லது உறவு என்னும் பொருளாகும். இது சகோதரத்துவத்தையும், அன்பையும் கொண்டாடும் விழாவாகும். ஒரு பெண் ஒர் ஆடவனின் மணிக்கட்டில் ராக்கியைக் கட்டிவிட்டால் அப்பெண் அந்த ஆடவனை சகோதரனாகக் கருதுகிறாள் என்று பொருள். அப்படியான ஆடவர்கள் அப்பெண்களைப் பாதுகாக்கக் கடமைப்பட்டவர்கள் ஆவர்.

1905 ஆம் ஆண்டு வங்கப் பிரிவினையின்போது ரவீந்திரநாத் தாகூர் பெருமளவில் மக்கள் பங்கேற்ற ரக்ஷாபந்தன் விழாவைத் தொடங்கினார். அவ்விழாவில் இந்து மற்றும் முஸ்லீம் பெண்கள் அருத்த சமூகத்தைச் சேர்ந்த ஆடவர் கைகளில் ராக்கியைக் கட்டி அவர்களைச் சகோதரர்களாக ஏற்கவைத்தார். இந்து, முஸ்லீம்களுக்கிடையே பிளவை ஏற்படுத்த ஆங்கிலேயர் மேற்கொண்ட முயற்சிகளுக்கு எதிராக இச்செயல்பாடு மேற்கொள்ளப்பட்டது.

மேற்குவங்கம், அண்டை நாடான பங்களாதேஷ் ஆகிய பகுதிகளில் தழைத்தோங்கியது. இக்கலைப்பாணி பெரும்பாலும் செப்புச் சிலைகளிலும், பனை ஓலைகளிலும் வரையப்பட்ட ஓவியங்கள் எனும் வடிவங்களில் வெளிப்பட்டன. இவை புத்தரையும் ஏனைய கடவுளர்களையும் புகழ்பாடுவதாய் அமைந்துள்ளன. இப்பகுதிகளைச் சேர்ந்த பாலர்களின் செப்புச் சிலைகள் தென்கிழக்கு ஆசியாவில் இந்தியப் பண்பாடு பரவியதில் முக்கியப்பங்கு வகித்தன.



பாலர்கால பனை ஓலை ஓவியம்

இஸ்லாமின் தோற்றம்

ஒரு சமய நம்பிக்கையாக இஸ்லாம் அராபியாவிலுள்ள மெக்காவில் தோன்றியது. இதனைத் தோற்றுவித்தவர் இறைதூதர் முகமது நபிகள் நாயகமாவார். இஸ்லாமைப் பின்பற்றுபவர்கள் முஸ்லீம்கள் என அழைக்கப்படுகின்றனர். ஓர் இஸ்லாமிய அரசு அரசியல் ரீதியாகவும், மத ரீதியாகவும் ஒரே நபரால் ஆளப்பட்டால் அவ்வரசு கலீஃபத் என்றழைக்கப்பட்டது. கலீஃபா என்னும் சொல்லுக்கு, இறைதூதர் முகமது

நபிகளின் பிரதிநிதி என்று பொருளாகும். "உமையத்துகளும்" "அப்பாசித்துகளும்" தொடக்கக்கால கலீஃபத்துகளாகும். உமையதுகளும், அப்பாசித்துகளும் தனித்தனியே தங்கள் படையெடுப்புகளின் மூலமும் இஸ்லாமின் கோட்பாடுகளைப் பரப்பியதன் வழியாகவும் தங்கள் ஆட்சியை விரிவுபடுத்தினர்.

எட்டாம் நூற்றாண்டு இந்தியாவில் சிந்து பகுதியைக் கைப்பற்றிய முஸ்லீம் படைவீரர்களாகவே அராபியர்கள் முதன்முதலாக அறிமுகமாயினர் கங்கைச் சமவெளி மற்றும் தக்காண அரசர்களின் எதிர்ப்பின் விளைவாய் அராபியர்களால் சிந்துவைத் தாண்டி தங்கள் ஆட்சியை விரிவுபடுத்த இயலவில்லை. ஒன்பதாம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் அப்பாசித் கலீஃபாக்களின் வீழ்ச்சியைத் தொடர்ந்து இந்தியாவிலும் ஏனைய பகுதிகளிலும் இருந்த அராபிய ராணுவத் தளபதிகள் கலீஃபாக்களின் அதிகாரத்தைத் தூக்கினரிந்துவிட்டு சுதந்திரமான சுல்தான்களாக ஆட்சிபூரியத் தொடங்கினர்.

கஜினியைத் தலைநகராகக் கொண்ட துருக்கிய ஆளுநர் அல்ப்-டஜின் அவர்களில் ஒருவர். அவருக்குப் பின்னர் ஆட்சிப்பொறுப்பேற்ற அவருடைய மருமகன் சபக்டிஜின் வடமேற்குத் திசை வழியாக



இந்தியாவைக் கைப்பற்ற விரும்பினார். ஆனால் அவரது விருப்பத்தை அவரது மகன் மாழது தான் நிறைவேற்றினார்.

சிந்துவை அராபியர் கைப்பற்றியதும் அதன் தாக்கமும்

கி.பி.(பொ.ஆ.) 712ஆம் ஆண்டு உமையது அரசின் படைத்தளபதியான முகமது பின் காசிம் சிந்துவின் மீது படையெடுத்தார். சிந்துவின் அரசர் தாகீர், முகமது பின் காசிமால் தோற்கடிக்கப்பட்டுக் கொல்லப்பட்டார். சிந்துவின் தலைநகர் அரோர் கைப்பற்றப்பட்டது. காசிம் மூல்தானையும் கைப்பற்றினார். சிந்துவில் நிர்வாக ஏற்பாடுகளைச் செய்தார். சிந்துப்பகுதிவாழ் மக்களுக்குப் "பாதுகாக்கப்பட்ட மக்கள்" எனும் தகுதி வழங்கப்பட்டது. மக்களின் வாழ்க்கையிலும் அவர்களின் மதங்களிலும் எவ்விதத் தலையீடும் செய்யப்படவில்லை. ஆனால் காசிம் வெகுவிரைவில் கலீஃபாவால் திரும்ப அழைக்கப்பட்டார்.

அராபிய அறிஞர்கள் சிந்துவிற்கு வந்து பல இந்திய இலக்கியங்களைக் கற்றனர். வானியல், தத்துவம், கணிதம், மருத்துவம் தொடர்பாகச் சமஸ்கிருத மொழியிலிருந்த பல நூல்களை அவர்கள் அராபிய மொழியில் மொழியாக்கம் செய்தனர். 0 முதல் 9 வரையிலான எண்களை அவர்கள் இந்தியாவிலிருந்தே கற்றுக்கொண்டனர் அதுவரையிலும் மேலைநாட்டினர் பூஜ்யத்தின் பயன்பாட்டை அறிந்திருக்கவில்லை. ஜரோப்பியர்கள் கணிதம் தொடர்பான அதிக அறிவை அராபியர் வாயிலாகப் பெற்றனர். பூஜ்யத்தின் முக்கியத்துவத்தை அவர்கள் இந்தியாவிலிருந்தே கற்றுக்கொண்டனர்.

மேலைநாட்டவரும் அராபியர்களும் சதுரங்க விளையாட்டை இந்தியர்களிடமிருந்தே கற்றுக்கொண்டதாக நம்பப்படுகிறது.



இந்தியாவில் அராபியர்கள் வருகை



கஜினி மாழுது (கி.பி.(பொ.ஆ.) 997 – 1030)

கஜினி மாழுது இந்தியாவின் மீது சூறையாடலை நோக்கமாகக் கொண்ட திடீர் படையெடுப்புகளைப் பதினேழு முறை நடத்தியதாகக் கூறப்படுகிறது. அக்காலக்கட்டத்தில் வட இந்தியா பல சிற்றரசுகளாகப் பிரிந்திருந்தது. அவற்றுள் ஓன்றான ஷாகி அரசு பஞ்சாப் முதல் காழல் வரை பரவியிருந்தது. கன்னோஜ், குஜராத், காஷ்மீர், நேபாளம், மாளவம், பந்தேல்கண்டு ஆகியன ஏனைய முக்கிய அரசுகளாகும். ஷாகி அரசுக்கு எதிராக மேற்கொள்ளப்பட்ட படையெடுப்புகளில் அதன் அரசர் ஜெயபாலர் 1001ஆம் ஆண்டு தோற்கடிக்கப்பட்டார். இத்தோல்வியைப் பெருத்த அவமானமாகக் கருதிய ஜெயபாலர் தன்னைத்தானே மாய்த்துக்கொண்டார். அவருக்குப்பின் வந்த ஆனந்தபாலர் மாழுதுக்கு எதிராகப் போரிட்டார். 1008ஆம் ஆண்டு பெஷாவருக்கு அருகேயுள்ள வைகிந்த எனுமிடத்தில் அவர் தோற்கடிக்கப்பட்டார். வைகிந்தில் பெற்ற வெற்றியின் விளைவாக மாழுது பஞ்சாப் வரை தனது ஆட்சி அதிகாரத்தை விரிவுபடுத்தினார்.

இதனைத் தொடர்ந்து இந்தியாவின் மீது அவர் மேற்கொண்ட படையெடுப்புகள் வட இந்தியாவின் செல்வச் செழிப்புமிக்க கோவில்களையும் நகரங்களையும் கொள்ளையடிப்பதையே நோக்கமாகக் கொண்டிருந்தன. 1011இல் பஞ்சாபிலுள்ள நாகர்கோட், டெல்லிக்கு அருகேயுள்ள தானேஸ்வர் ஆகிய நகரங்கள் அவரால் சூறையாடப்பட்டன.

1018ஆம் ஆண்டில் மாழுது புனித நகரமான மதுராவைக் கொள்ளையடித்தார். கன்னோஜையும் அவர் தாக்கினார். கன்னோஜின் அரசர் ராஜ்யபாலர் கன்னோஜைக் கைவிட்டுவிட்டு வெளியேறி

பின்னர் இயற்கை எய்தினார். மாழுது பெரும் செல்வத்துடன் ஊர் திரும்பினார். அவருடைய அடுத்தப் படையெடுப்பு குஜராத்தின் மீதானதாகும். கி.பி. 1024இல் மாழுது மூல்தானிலிருந்து புறப்பட்டு ராஜபுதனத்தின் குறுக்கே படையெடுத்து வந்து சோலங்கி அரசர் முதலாம் பீமதேவரைத் தோற்கடித்து அன்கில்வாட் நகரைச் சூறையாடினார். மாழுது மிகவும் புகழ்பெற்ற சோமநாதபுரம் கோவிலைக் கொள்ளையடித்து அங்கிருந்த கடவுள் சிலையை உடைத்ததாகவும் சொல்லப்படுகிறது. இதன் பின்னர் சிந்து பாலைவனத்தின் வழியாக அவர் நாடு திரும்பினார். இப்படையெடுப்பே இந்தியாவின் மீதான அவரின் இறுதிப் படையெடுப்பாகும். கி.பி. 1030இல் மாழுது மரணமடைந்தார். கஜானாவியப் பேரரசு தோராயமாக பாரசீகம், ஆக்ஸஸாக்கு அப்பால் உள்ள பகுதிகள், ஆப்கானிஸ்தான், பஞ்சாப் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதாக இருந்தது.



சோமநாதபுரம் கோவிலின் இடிபாடுகள்

முகமது கோரி (1149 – 1206)

கோர் பகுதியைச் சேர்ந்த முகமது அல்லது முகமதுகோரி கஜினிக்குக் கப்பம் கட்டிய குறுநிலத் தலைவராக இருந்தவர். கஜினி மாழுதின் இறப்பிற்குப் பின்னர் சுதந்திரமானவரானார். கஜானாவியப் பேரரசின் வீழ்ச்சியைச் சாதகமாக்கிக்கொண்ட முகமது கோரி கஜினியைத் தனது கட்டுப்பாடின் கீழ்க்



கொண்டுவந்தார். கஜினியில் தனது நிலையை வலுவானதாகவும் பாதுகாப்பானதாகவும் ஆக்கிக்கொண்ட பின்னர் இவர் தனது கவனத்தை இந்தியா மீது திருப்பினார். கஜினி மாலுமதைப் போலன்றி இவர் இந்தியாவைக் கைப்பற்றி தனது பேரரசை விரிவாக்கம் செய்ய விரும்பினார். கி.பி. (பொ.ஆ) 1175இல் மூல்தானைக் கைப்பற்றிய அவர் அடுத்தடுத்த படையெடுப்புகளின் மூலம் ஒட்டுமொத்த மூல்தானையும் கைப்பற்றினார். 1186இல் பஞ்சாப்பைத் தாக்கி அதனைக் கைப்பற்றினார்.

தரையன் போர் (1191 – 1192)

தாங்கள் அகப்பட்டுக்கொண்ட ஆபத்தான சூழலைப் புரிந்துகொண்ட வடதிந்திய இந்து அரசர்கள் பிருதிவிராஜ் சௌகானின் தலைமையில் ஒரு கூட்டணியை உருவாக்கினார். நெருக்கடி நிலையைச் சமாளிக்கும் ஆற்றல் கொண்டவராகப் பிருதிவிராஜ் சௌகான் 1191இல் டெல்லிக்கு அருகே தரையன் எனுமிடத்தில் நடைபெற்ற போரில் முகமது கோரியைத் தோற்கடித்தார். இப்போர் முதலாம் தரையன் போர் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இத்தோல்விக்குப் பழி வாங்கும் பொருட்டு முகமது கோரி தீவிரமான ஏற்பாடுகளை மேற்கொண்டு பெரும்படையைத் திரட்டினார். தன்னுடைய பெரும்படையோடு பெஷாவர், மூல்தான் வழியாக லாகூரை வந்தடைந்தார். தன்னுடைய மேலாதிக்கத்தை அங்கீகரிக்குமாறும் ஒரு முஸ்லீமாக மாறும்படியும் அவர் பிருதிவிராஜ் சௌகானுக்குச் செய்தியனுப்பினார். அதனை மறுத்த பிருதிவிராஜ் போருக்குத் தயாரானார். பல இந்து அரசர்களும் குறுநிலத் தலைவர்களும் அவருடன் அணிவகுத்தனர் 1192இல் நடைபெற்ற இரண்டாம் தரையன் போரில் பிருதிவிராஜின் படைகளை முற்றிலுமாகத் தோற்கடித்த முகமதுகோரி அவரைக் கைது செய்து கொன்றார்.

இரண்டாம் தரையன் போர் ராஜபுத்திரர்களுக்குப் பேரிழப்பை ஏற்படுத்திய போராகும். அவர்களின் அரசியல் கெளரவும் பெரும் பின்னடைவைச் சந்தித்தது. சௌகான் அரசு அப்போது படையெடுத்துவந்தவரின் காலடியில் கிடந்தது. இவ்வாறு இந்தியாவில் ஆஜ்மீரில் முதல் இஸ்லாமிய அரசு உறுதியாக நிறுவப்பட்டது. இந்தியவரலாற்றில்புதியசுகாப்தம் தொடங்கியது. இரண்டாம் தரையன் போரில் வெற்றி பெற்ற பின்னர் தனது நாட்டின் கிழக்கெல்லையில் அச்சுறுத்தல்களை ஏற்படுத்தியதுருக்கியரையும் மங்கோலியரையும் எதிர்கொள்வதற்காக முகமது கோரி கஜினிக்குத் திரும்பினார். கி.பி. (பொ.ஆ) 1206இல் முகமதுகோரி இயற்கை எய்தவே இந்தியாவிலிருந்த அவருடைய திறமை வாய்ந்த தளபதி குத்பதீன் ஜபக் முகமது கோரிக்குச் சொந்தமாயிருந்த இந்தியப் பகுதிகளைத் தனது கட்டுப்பாடின் கீழ்க் கொண்டுவந்த பின்னர் தன்னை "டெல்லியின் முதல் சல்தான்" எனப் பிரகடனப்படுத்திக்கொண்டார்.

சுருக்கம்

- ❖ ஹர்சருக்குப் பின்னர் புதிய பிராந்திய அரசுகள் உதயமாயின. அவற்றுள் பிரதிகாரர்கள், பாலர்கள், சௌகான்கள், பரமார்கள் ஆகியோர் முக்கிய அரசு வம்சத்தினர் ஆவர்.
- ❖ பிரதிகாரர்களும், பாலர்களும் வடக்குச் சமவெளிகளைக் கைப்பற்றுவதில் தங்களிடையே தொடர்ந்து போரிட்டுக்கொண்டனர். குறிப்பாகக் கன்னோஜைக் கைப்பற்றுவதில் அவர்கள் தனிக்கவனம் செலுத்தினர்.
- ❖ கன்னோஜைக் கைப்பற்ற நடைபெற்ற தொடர் மோதல்கள் குறுநிலத் தலைவர்களையும் சிற்றரசர்களையும் தங்களைச் சுதந்திர அரசர்களாக அறிவித்துக்கொள்ளத் தூண்டின.



- ❖ ராஜபுத்திரர்களும் பாலர்களும் படிப்படியாக வளர்ந்துவந்த இந்தியப் பண்பாட்டிற்கு மௌனத்தகுந்த பங்களிப்பைச் செய்தனர்.
- ❖ அராபியரின் விரிவாக்க முயற்சிகள் பல அரசர்களால் எதிர்க்கப்பட்டன.
- ❖ கொள்ளையடிப்பதை நோக்கமாகக் கொண்ட கஜினி மாழுதின் திடீர் இராணுவத் தாக்குதல்கள் பதினேராராம் நூற்றாண்டிலும் அவற்றைத் தொடர்ந்து முகமது கோரி மேற்கொண்ட படையெடுப்புகளும் இந்தியாவில் இஸ்லாமியர் ஆட்சி நிறுவப்படுவதற்கு வழியமைத்துக் கொடுத்தன.

சொற்களஞ்சியம்

1.	வாரிசு, வழித்தோன்றல்	scion	a descendant of the notable family
2.	முன்னெப்போதும் இல்லாத	unprecedented	exceptional
3.	இரு சாராருக்கும் நாசத்தை விளைவிக்கின்ற	internecine	mutually destructive
4.	சித்தரிக்கும் கலை	portraiture	the art of painting
5.	நேர்த்தியான	elegant	grand
6.	மடாலயம்	monastery	a place where monks live
7.	கூட்டமைப்பு	confederacy	a league or alliance of states



பயிற்சி

- I. சரியான விடையைத் தேர்வு செய்க:
1. 'பிருதிவிராஜ் ராசோ' எனும் நூலை எழுதியவர் யார்?
 - அ. கல்ஹணர்
 - ஆ. விசாகதத்தர்
 - இ. ராஜசேகரர்
 - ஈ. சந்த் பார்ஷை
 2. பிரதிகார அரசர்களுள் முதல் தலைசிறந்த அரசர் யார்?
 - அ. முதலாம் போஜா
 - ஆ. முதலாம் நாகபட்டர்
 - இ. ஜெயபாலர்
 - ஈ. சந்திரதேவர்



3. கஜினி என்னும் ஒரு சிறிய அரசு எங்கு அமைந்திருந்தது?
 - அ. மங்கோலியா
 - ஆ. துருக்கி
 - இ. பாரசீகம்
 - ஈ. ஆப்கானிஸ்தான்
4. கஜினி மாழுதின் படையெடுப்பிற்கு முக்கியக் காரணம் யாது?
 - அ. சிலை வழிபாட்டை ஓழிப்பது.
 - ஆ. இந்தியாவின் செல்வத்தைக் கொள்ளையடிப்பது.
 - இ. இந்தியாவில் இஸ்லாமைப் பரப்புவது.
 - ஈ. இந்தியாவில் ஒரு முஸ்லீம் அரசை நிறுவுவது.



II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக:

- விக்கிரமசீலா பல்கலைக்கழகத்தைத் தோற்றுவித்தவர் _____ ஆவார்.
- கி.பி _____ இல் சிந்துவை அராபியர் கைப்பற்றினர்.
- ஆஜ்மீர் நகரத்தை நிர்மாணித்தவர் _____ ஆவார்.
- காந்தர்யா கோவில் _____ ல் அமைந்துள்ளது.

III. பொருத்துக:

அ	ஆ
1. கஜராகோ	அபு குன்று
2. சூரியனார் கோவில்	பந்தேல்கண்ட
3. தில்வாரா கோவில்	கொனாரக்

IV. சரியா? தவறா?

- 'ராஜபுத்ர' என்பது ஒரு லத்தீன் வார்த்தை ஆகும்.
- அரசர் கோபாலர் மக்களால் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார்.
- அபுகுன்றில் அமைந்துள்ள கோவில் சிவபெருமானுக்குப் படைத்தளிக்கப்பட்டுள்ளது.
- 'ரக்ஷாபந்தன்' சகோதர உறவு தொடர்பான விழாவாகும்.
- இந்தியர்கள் ० முதல் १ வரையிலான எண்களை அராபியர்களிடமிருந்து கற்றுக் கொண்டனர்.

V. கீழ்க்காணும் கூற்றுகளை ஆய்க: பொருத்தமான விடையை (✓) டிக் இட்டுக் காட்டவும்

- கூற்று: கன்னோஜின் மீது ஆதிக்கத்தை நிறுவவே மும்மனைப் போராட்டம் நடைபெற்றது.

காரணம்: கன்னோஜ் மிகப்பெரும் நகரமாக இருந்தது.

அ. காரணம் கூற்றிற்கான சரியான விளக்கமே.

ஆ. காரணம் கூற்றிற்கான சரியான விளக்கம் அல்ல.

இ. கூற்று தவறு. காரணம் சரி.

ஈ. கூற்றும் காரணமும் தவறு.

2. கூற்று I. மகிபாலரால் தனது நாட்டை வாரணாசியைக் கடந்து விரிவுபடுத்த முடியவில்லை.

கூற்று II. மகிபாலரும் முதலாம் ராஜேந்திர சோழனும் சமகாலத்தவர் ஆவர்.

அ. I சரி.

ஆ. II சரி.

இ. I மற்றும் II சரி.

ஈ. I மற்றும் II தவறு.

3. கூற்று: இந்தியாவில் இஸ்லாமியக் காலக்கட்டம் கி.பி.(பொ.ஆ.) 712 இல் அராபியர் சிந்துவைக் கைப்பற்றிய உடன் தொடங்கவில்லை.

காரணம்: கூர்ஜரப்பிரதிகாரர்கள் அராபியரைக் கடுமையாக எதிர்த்தனர்.

அ. காரணம் கூற்றுக்கான சரியான விளக்கமே.

ஆ. காரணம் கூற்றுக்கான சரியான விளக்கமல்ல.

இ. கூற்று சரி, காரணம் தவறு.

ஈ. கூற்று தவறு, காரணம் சரி.

4. கூற்று : இரண்டாம் தரையன் போரில் பிருதிவிராஜ் தோல்வியடைந்தார்.

காரணம்: ராஜபுத்திரர்களிடையே ஒற்றுமை இல்லை.

அ. காரணம் கூற்றுக்கான சரியான விளக்கமே.

ஆ. காரணம் கூற்றுக்கான சரியான விளக்கமல்ல.



இ. கூற்று சரி, காரணம் தவறு.

ஈ. கூற்று தவறு, காரணம் சரி.

5. கீழ்க்காணும் கூற்றுகளை ஆய்க. அவற்றில் எது/எவை சரியானவை என்பதைக் கண்டறியவும்.

1. 'ரக்ஷாபந்தன்' மரபு ராஜபுத்திரர்களுடையது.

2. வங்கப்பிரிவினையின்போது ரவீந்திரநாத் தாசூர் பெருமளவில் மக்கள் பங்கேற்ற

'ரக்ஷாபந்தன்' விழாவைத் தொடர்கினார்.

3. இந்துக்களையும் முஸ்லீம்களையும் பிரிப்பதற்காக ஆங்கிலேயர் மேற்கொண்ட முயற்சிகளுக்கு எதிரானதாக இது திட்டமிடப்பட்டது.

அ. கூற்று '1' சரியானது.

ஆ. கூற்று '2' சரியானது.

இ. கூற்று '3' சரியானது.

ஈ. மேற்கண்ட அனைத்தும் சரியானவை.

VI. ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்:

1. கண்ணோஜின் மீதான மும்முனைப் போராட்டம் குறித்து எழுதுக.

2. ஏதேனும் நான்கு ராஜபுத்திரர்க் குலங்களின் பெயர்களை எழுதுக.

3. பாலர் அரச வம்சத்தை நிறுவியவர் யார்?

4. தொடக்கால, முதல் இரு கலிஃபாத்துகளின் பெயர்களைக் குறிப்பிடுக.

5. காசிம் தோற்கடித்த சிந்து மன்னரின் பெயரைக் குறிப்பிடுக.

VII. கீழ்க்காணும் கேள்விக்கு விடையளிக்கவும்:

1. சிந்துவை அராபியர் கைப்பற்றியதன் தாக்கங்கள் யாவை? (ஏதேனும் ஐந்தைக் குறிப்பிடவும்)

VIII. உயர் சிந்தனை வினா:

a) மாழுது கஜினியின் படையெடுப்பிற்கும் முகமது கோரியின் படையெடுப்பிற்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?

b) கண்டு பிடித்து நிரப்புக:

	முதலாம் தரையன் போர்	இரண்டாம் தரையன் போர்
போர் நடைபெற்ற ஆண்டு		
போருக்கான காரணங்கள்		
யார் யாரைத் தோற்கடித்தார்கள்?		
விளைவு என்ன?		



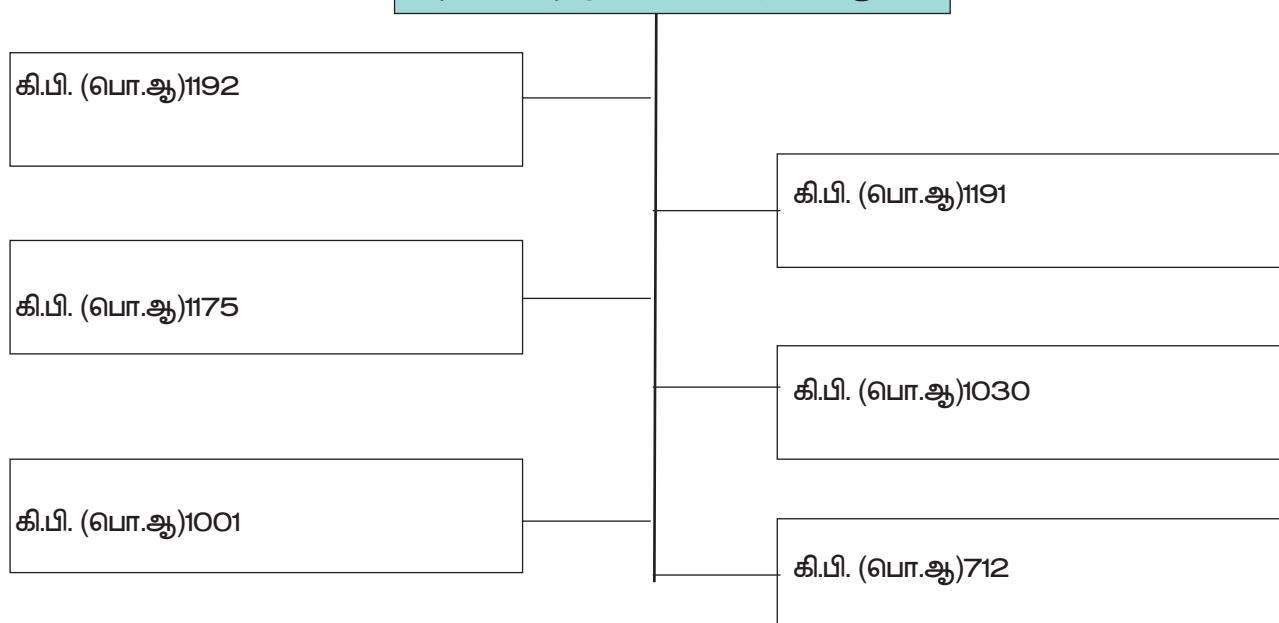
IX. மாணவர் செயல்பாடு

a. வார்த்தைத் துளிகள்

இவ்வார்த்தைகள் பற்றி மாணவர்களுக்கு என்ன தெரியும் என்பதை மாணவர்கள் விவாதிக்க வேண்டும்; குறிப்பும் எழுத வேண்டும்.

ஹர்சர்	ராஜபுத்திரர்
கண்ணோஜ்	விக்கிரமசீலா
பிருதிவிராஜ்	கலிங்பா

இந்தியாவிற்கு இஸ்லாமியரின் வருதை



X. வரைபட வினா

இந்திய ஆறுகள் வரைபடத்தில் பிரதிகாரர்கள், சௌகாண்கள், பாலர்கள், பரமாரர்கள் ஆண்ட பகுதிகளைக் குறிப்பிடுக.

XI. கட்டக வினாக்கள்

1. மாழுது கஜினியால் தோற்கடிக்கப்பட்ட பஞ்சாபின் ஷாகி வம்ச அரசர் யார்?	விடை:	2. ராஜபுத்திர ஓவிய பாணிகள் _____ என்று அழைக்கப்படுகின்றன.	விடை:
3. ராஜபுத்திரக் குலங்கள் எத்தனை இருந்தன?	விடை:	4. இந்தியாவில் முதல் இஸ்லாமியப் பேரரசை உருவாக்கியவர் யார்?	விடை:
5. டெல்லியின் முதல் சல்தான் யார்?	விடை:	6. மெக்கா எங்குள்ளது?	விடை:



XII. வாழ்க்கைக் கல்வி

ராஜபுத்திர அரசர்களால் நிர்மாணிக்கப்பட்ட கோவில்களின் படங்களைக் கொண்டு ஒரு செருகேட்டினை (ஆல்பம்) தயார் செய்யவும்.

மூலாதார நூல்கள்

1. Romila Thapar, *Early India*, New Delhi: Penguin, 2002.
2. Burton Stein, *A History of India*, New Delhi: Oxford University Press, 2004 (Reprint).
3. S.K. Singh, *History of Medieval India*, New Delhi: Axis Books, 2013.
4. K.V Rajendra, *Ancient and Medieval Indian History*, New Delhi: Pacific Publication, 2010.