

# பூர்வ விஞ்ஞானம்

NANTHANARAYAN COLLEGE  
LIBRARY

D861

## புதோம்

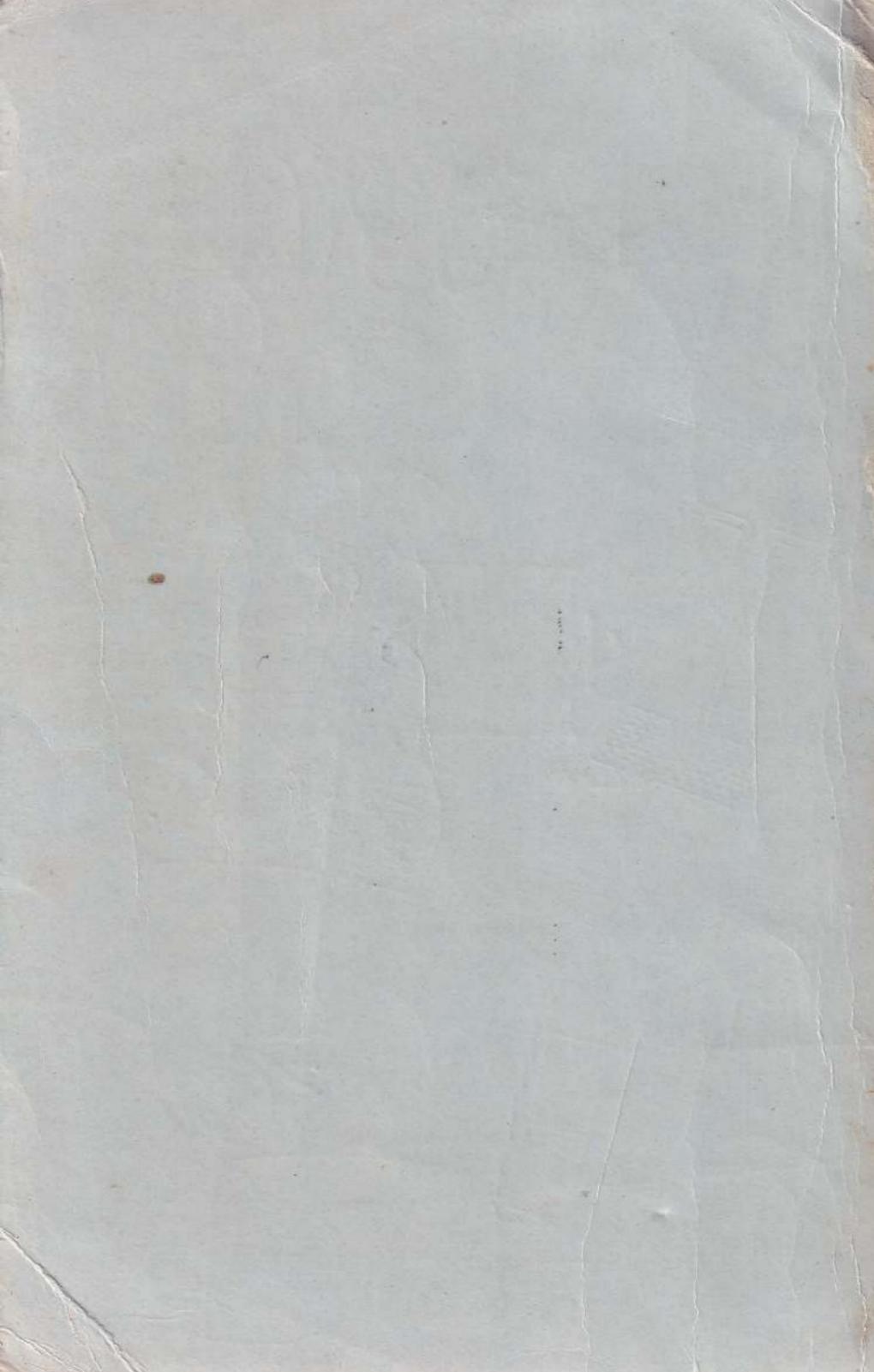
(புதோம் வகுப்புக்குரியது)



கிருஷ்ண

சுமதி வெளியிடு





# பொது விண்ணானம்

மூன்றும் புத்தகம்

(புதிய பாடத்திட்டத்திற்கண்மையத் திருத்தி எழுதப்பட்டது)



DANPAL LIBRARY

1961

ஆக்கியோன்:

ம. சி. பிரான்சீஸ் B. Sc., Dip. in Ed.

ஆசிரியர், இந்துக் கல்லூரி  
யாழ்ப்பாணம்.

வெளியீடு :

கமதி கல்வி வெளியீட்டகம்,  
2, கோவில் வீதி, யாழ்ப்பாணம்.

1966

முதற் பதிப்பு	ஆணி	1956
திருத்திய ஏழாம் பதிப்பு	தை	1965
எட்டாம் பதிப்பு	வெகாசி	1965
ஒன்பதாம் பதிப்பு	மார்க்கிழி	1966

பதிப்புரிமை:  
சமதி கல்வி வெளியீட்டகத்தாருக்குரியது  
வெளியீடு - 5 001  
0003/1966

சான்றிதழ் — பொது விஞ்ஞானம் மூன்றாம் புத்தகம்.

இல. ச. பி. பி. சி. 257

1952-ம் ஆண்டு பெயரவரி மாதம் 29-ந் தேதி வெளிவந்துள்ள இலங்கை அரசாங்க வர்த்தமானப் பத்திரிகையில் உதவி நன்கொடை பெறும் தன்மொழிப் பாடசாலைகளுக்கும், இருமொழிப் பாடசாலைகளுக்கும் ஆங்கில பாடசாலைகளுக்குமான ஒழுங்குச் சட்டத்தின் 19 (A)-ப் பிரிவில் பிரசரிக்கப்பட்டதிற்கமைய இப்புத்தகம் எட்டாம் வசூப்பில் பொது விஞ்ஞானம் படிப்பிப்பதற்கு ஒரு பாடப்புத்தகமாக 1970-ம் ஆண்டு திசம்பர் மாதம் 31-ந் திகதி வரை உபயோகிப்பதற்கு வித்தியாதிபதி அவர்களால் அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளது.

பாடநூறு பிரசர ஆலோசனைச்சபை  
மலூப் வீதி, கொழும்பு, 2.  
9-6-1965

சௌன்னநா நாளையக்காரா

அச்சுப்பதிப்பு:  
வஸ்தியன் அச்சகம், யாழ்ப்பாணம்.

# முன்றும் புத்தகம்

---

## உள்ளுறை

அத்தியாயம்

பக்கம்

விடயம் - வாழ்வுள்ளன

1.	வாழ்வுள்ள சடப்பொருள்கள்	1
2.	வாழ்வுள்ள சடப்பொருள்களின் அமைப்பு	8
3.	உயிரினங்களின் வகைகள்	22
4.	உயிரினங்களின் அமைப்பு	39
5.	இனப்பெருக்கல்	56
6.	உயிரினத்தாவரங்களின் இனப்பெருக்கம்	64
7.	உயிரின விலங்குகளின் இனப்பெருக்கம்	79
8.	வளர்ச்சி	89
9.	வாழ்வுள்ளன உதவும் பொருள்கள்	97

விடயம் - நாம் பயன்படுத்தும் கருவிகள்

10.	அளத்தல்	102
11.	திணிவை அளத்தல்	112
12.	அடர்த்தியும் தண்ணீர்ப்பும்	119
13.	மிதத்தலும் ஆக்கிமிடிசின் தத்துவமும்	125

விடயம் - மின்சத்தியும் அதன் விளைவும்

14.	மின்சத்தி	137
15.	மின்றடையும் வெப்பவிளைவும்	148
16.	மின்சத்தியின் காந்தவிளைவு	154
17.	மின்சத்தி பொறிமுறைச் சத்தியாதல்	164
18.	மின்சத்தியின் இரசாயன விளைவு	169
19.	மின்சத்தி விநியோகம்	174

# முகவரை

## (திருத்திய எட்டாம் பதிப்பு)

---

விஞ்ஞானத்துறையில் மாணவர்களின் ஆர்வத்தை எழுப்பிக் கற்பிப்பதற்காகக் கல்விப்பகுதியினரால் வெளியிடப்பட்ட பாடத்திட்டத்துக்கமைய 1956-ஆம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்ட முதல் நூலின் புதுப்பதிப்பாக இந்நால் வெளிவருகின்றது. புதியபாடத் திட்டத்தில் இல்லாத சில விடயங்கள் மாணவர்களின் நலங்கருதி ஏற்றவிடங்களிற் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவ் விடயங்கள் வடமாகான, கொழும்பு ஆசிரிய சங்கபாடத் திட்டங்களில் உள்ளன.

இந்நாலேப் புதுப்பித்து எழுதுவதற்கு ஆசிரிய நண்பர் பலர் எணக்கு ஊக்கமளித்தனர். இவர்களுக்கும் இந்நாலின் கையெழுத்துப் பிரதிகளைப் பார்வையிட்டுத் திருத்தம் செய்து தந்த ஆசிரியர் திரு. செ. யோ. இனையதம்பி, ம. அவர்களுக்கும் நான் பெரிதுங் கடமைப்பாடுடையேன்.

கண்டசியாக இந்நாலே வெளியிடும் சமதி கல்வி வெளியிடத்தகத்தாருக்கும், இந்நாலேச் சிறந்தமுறையில் அச்சேற்றித் தந்த வஸ்தியன் அச்சகத்தாருக்கும், எனது நூல்களையேற்று ஊக்கமளிக்கும் ஆசிரிய உலகுக்கும் என உள்மலிந்த நன்றி உரித்தாகும்.

ம. சி. பிரான்சீஸ்.

## வாழ்வுள்ள சடப்பொருள்கள்

நாம் சென்ற இரண்டு வருடங்களிலும் பரிசோதனை மூலமாகவும் அனுபவவாயிலாகவும் எமது குழலிலுள்ள சில சடப்பொருள்கள், இயற்கைச் சத்திகள் முதலியவற்றைப் பற்றிய விபரங்களை அறிந்துள்ளோம். வளி, நீர், மண உணவு ஆகிய வற்றின் இயல்புகளையும், அவற்றின் கூறுகளின் இயல்புகளையும் ஒரளவு அறிந்துள்ளோம். குரியனிலிருந்து நாம் பெறும் சத்தி யையும் அதன் மாற்று வடிவங்கள் புலியிற் செய்யும் வேலையையும் கற்றபின், இயற்கைச் சத்திகளை மனிதன் எவ்வாறு பயன் படுத்துகிறான் என்பதையும் ஆராய்ந்தோம். மனிதன் தன் குழலை அறிந்து அதற்கேற்ப வாழ்வதற்குதவும் ஒளி, ஒளிச் சத்திகளைப் பற்றியும் விரிவாக அறிந்துள்ளோம். சுருங்கக்கூறின் சடப்பொருள்களின் இயல்புகளையும் சத்தி வகைகளின் தன்மை யையும் ஒரளவு ஆராய்ந்து கற்றுள்ளோம்.

இவ்வருடத்தில் வாழ்வுள்ள சடப்பொருள்களின் இயல்வைப்பற்றி ஆராய்வோம். எமது புலன்களினால் அறிந்து கொள்ளக்கூடிய பொருள்களைச் சடப்பொருள்களாகக் கருதுகின்றேன். எமது அனுபவவாயிலாகச் சில சடப்பொருள்களை வாழ்வுள்ளனவாகவும், ஏனையவற்றை வாழ்வற்றனவாகவும் கருதுகின்றேன். விஞ்ஞான அறிவில்லாத மக்களும் இவ்வாறு துணிவர்; உதாரணமாக,

**வாழ்வுள்ளன:** மனிதன்: ஆடு, மாடு, தென்னை, மா, பூண்டுகள், செடிகள் முதலியன.

**வாழ்வற்றன:** கல், மோட்டார் வண்டி, காகிதம். கண்ணுடி, கப்பல், நீர் முதலியன.

வாழ்வுள்ள சடப்பொருள்களில் மனிதன், ஆடு, மாடு, பூச்சி முதலியவற்றை விலங்குகளைனவும் தென்னை, மா, புல பூண்டு முதலியவற்றை தாவரங்களைனவும் அனுபவவாயிலாகப் பிரித்தறிகின்றேன். இவ்வகையீடு செய்வதற்கான காரணங்களை கண்டு ஆராய்வோம்.

### 1. 1 வாழ்வுள்ள, வாழ்வற்ற சடப்பொருள்கள்.

ஒரு நாய்க்குட்டியையும் பந்தையும் உதாரணங்களாக எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். இவற்றின் இயல்புகள் வாழ்வுள்ளன வற்றிற்கும், வாழ்வற்றனவற்றிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை எமக்கு நன்கு புலப்படுத்தும்.

(1) நாய்க்குட்டி தினமும் பலதடவை உணவை உட்கொள்ளுகின்றது: ஆனால், பந்துக்கு உணவு தேவையில்லை. வாழ்வுள்ளன உடலை வளர்க்கவும் வேலைக்குச் சத்தியைப் பெறவும் உணவை அருந்துகின்றன.

(2) நாய்க்குட்டி மிக விரைவாக வளர்ந்து அளவிலும் நிறையிலும் கூடுவதைக் காணலாம். சில மாதங்களில் அது வளர்ந்து முதிர் நிலையை அடைகின்றது; பந்து வளருவதைக் கண்டிருக்கிறீர்களா? விலங்குகள் வாழ்க்கையின் முதற் பருவத் தில் விரைவாக வளர்கின்றன. அதன்பின்னர் வளர்ச்சி மறைவாக நிகழ்கின்றது. தாவரங்கள் தமது வாழ்நாள் முழுவதும் வெளிப்படையாக வளருமியல்புடையன. ஒரு பளிங்கு வளருவதைக் கண்டிருக்கிறீர்கள். பளிங்கு வளரும்போது புதிய பொருள் வெளிப்பக்கத்திலே சேர்க்கப்படுகின்றது. ஆனால், வாழ்வுள்ளனவற்றின் வளர்ச்சி உடற்பொருள் உடலிலுள்ளே ஆக்கப்படுவதால் நிகழ்கின்றது.



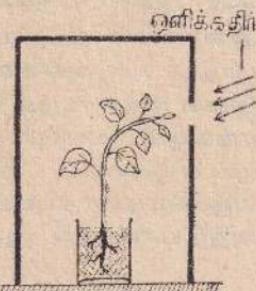
கு. 1: 1.

(3) நாய்க்குட்டி தன் வாய்க்குச் சந்து மேலூள்ள இரு நாசித் துவாரங்களுடாக வளியை எடுத்துச் சுவாசிக்கின்றது. சுவாசித்தலின்போது எடுக்கும் வளியிலுள்ள ஒட்சிசன் உடலிலுள்ள சத்திதரும் பொருள்களை ஏரித்து வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய சத்தியைக் கொடுக்கின்றது: இவ்வாறு வாழ்வுள்ள சடப்பொருள்களெல்லாம் சுவாசிக்கின்றன. தாவரங்களிலும்,

மண்பழு போன்ற சிறு விலங்குகளிலும் "பரிசோதனை மூலம் கவாசித்தல் நிகழுவதைக் காட்டலாம். வாழ்வற்ற பந்து கவாசிக்கின்றதா?

(4) வாழ்வுள்ளனவற்றின் உடலில் நிகழும் சில செயல்கள் குலேயே உடலுக்குத் தீங்கு செய்யும் பொருள்களும் உண்டா கின்றன. கவாசித்தல் நிகழும்போது காபனீரொட்சைட்டும், புரதப் பொருளிலிருந்து வெல்லம் ஆக்கப்படும்பொது நைத ரசன் சேர்ந்த பொருள்களும் உண்டாகின்றன: நாய்க்குட்டி வெளிச் கவாசத்தின்போது காபனீரொட்சைட்டையும், சிறு நீருடன் நைதரசன் சேர்ந்த பொருள்களையும் வெளியேற்றுகின்றது. இவ்வாறே வாழ்வுள்ளனவும் கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்றுகின்றன. தாவரங்களிற் கழிவுப்பொருள்கள் அதிகமில்லை. இராக் காலங்களில் காபனீரொட்சைட்டு வெளியேற்றப்படும். பகல் வேலையில் உண்டாகும் காபனீரொட்சைட்டு ஒளித்தொகுப்புக்குப் பயன்படும். வாழ்வற்ற பந்துக்குக் கழிவுப் பொருள்களுண்டா?

(5) நாய்க்குட்டி பந்துடன் விளையாடுவதைக் கண்டிருப்பீர்கள்: அது தன்னுடம்பினுள்ளேயிருக்கும் தசைகளின் அசைவினாற் கால்களை அசைத்து ஒடுகின்றது; வாயினாற் பந்தைக் கவுகின்றது. சிலவேளை பந்தைக் காலினுலே தட்டும். நாயின் அங்க அசைவுகளுக்கு அதனுடம்பினுள்ளே நிகழும் அசைவுகளே காரணம். இதே விதமாக வாழ்வுள்ளனவற்றின் உடம்பினுள் பல அசைவுகள் நிகழ்கின்றன. தாவரங்களும் அசைவுகளைக் காட்டுகின்றன. அரும்புகள் விரிதல், வேர் வளர்தல் முதலிய அசைவுகளைத் தாவரங்களிற் காணலாம். அவை ஓரிடத்தில் நிலையுண்றி வாழ்வதால் இடம் பெயர்வதில்லை, அங்குரத்தொகுதி ஒளியை நாடித் திரும்பி வளரும் அசைவைக் காட்டும். இவ்வாறு நீர், புனியிரப்பு ஆகியவற்றினாலே தாவரப் பகுதிகளில் வளர்ச்சி யசைவுகள் நிகழ்கின்றன. உயிரற்ற பந்தி ஓள் அசைவு நிகழ்வதில்லை.



உரு. 1. 2 அங்குரம் ஒளிநாடி வளர்தல்

(6) நாய்க்குட்டிக்குப் பெயர்குட்டி அழைப்பின், அது தன்பெயரைக் கேட்டதும் ஓடிவரும் அது இரவில் அரவங்கேட்டபின் குலைக்கும். உணவைக் கண்டதும் மகிழ்ச்சியுடன்

ஒடிவந்து உண்ணும். இவ்வாறு சுற்றுடவின் வெவ்வேறு தூண் குதல்களுக்கு ஏற்ற தூண்டற்பேறுகளை நாய்க்குட்டி நிகழ்த்தும். தூண்டிகளை உணர்ந்து தூண்டற்பேறுகளைக் காட்டும் இயல்பு உறுத்துணர்ச்சி எனப்படும். எல்லா வாழ்வுள்ளனவும் உறுத்துணர்ச்சி உடையன. வாழ்வற்ற பந்துபோன்ற பொருள்களுக்கு இவ்வியல்பில்லை.

(7) நாய்க்குட்டிகள் தாய்களாகவும் தந்தைகளாகவும் வளர்ந்தபின், தம்மினத்தைப் பெருக்குவதற்காகக் குட்டிகளை ஈனுகின்றன. இவ்வாறு வாழ்வுள்ள தம்மினத்தைப் பெருக்கும் ஆற்றலுடையன. வாழ்வற்ற பந்து முதலிய பொருள்களுக்கு இவ்வாற்றல் உண்டா?

வாழ்வுள்ளனவற்றின் இவ்வேழு இயல்புகளையும் நமது சாதாரண அனுபவங்களிலிருந்து அறியலாம். இவற்றைவிட வாழ்வுள்ளனவற்றிற்கு வேறு கில இயல்புகளும் உண்டு. இவை பற்றிப் பின்னர் ஆராயப்படும். முந்திய இரு வருடங்களிலும் அமுக்கம், ஒளித்தொகுப்பு, நீர்வாழ், மண்வாழ் உயிரினம், உணவு சுவாசித்தல், சத்தியைப் பிரயோகித்தல், கேட்டல், பார்த்தல் ஆகிய விடயங்களில் வாழ்வுள்ளனவைபற்றிப் படித்திருக்கிறோம். இவ்வருடம் வாழ்வுள்ள சடப்பொருள்களைப்பற்றிச் சுற்று விரிவாக ஆராய்வோம்.

## 1. 2 தாவரங்களும் விலங்குகளும்.

சாதாரணமாகத் தண்டு, வேர்கள், பச்சை நிறமுடைய இலைகள் ஆகிய பகுதிகளையடையனவற்றைத் தாவரங்கள் என அழைக்கின்றோம். மளிதன், ஆடு, மாடு, பூச்சி முதலிய நடமாடும் வாழ்வுள்ளனவற்றை விலங்குகள் என வழங்குகின்றோம். இவை நமது சூழலிற் பொதுவாகக் காணப்படும் உயிரினத்தாவரங்களும், உயரின விலங்குகளுமாகும். எமது கண்களாற் காண முடியாதனவும் தாவரமாகவோ அண்றேல் விலங்காகவோ வகுக்கமுடியாத உயிரினங்களும் உள். இவற்றைப்பற்றி அடுத்த அத்தியாயத்தில் ஆராய்வோம்:

தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் உள்ள பிரதான வேறு பாடு அவற்றின் போசலை முறையாம். தாவரங்கள் ஒளித்தொகுப்பினால் மாப்பொருளைத் தொகுக்கின்றன. மாப்பொருளிலிருந்து கொழுப்புத் தொகுக்கப்படுகின்றது. மாப்பொருளுடன் நைதரசன் சேர்க்கப்பட்டுப் புரதப் பொருளாக சப்படும். இவ்வாறு எளிய பதார்த்தங்களிலிருந்து சிக்கலான

உணவைத் தொகுத்து உபயோகிக்கும் முறை தாவரமுறைப் போசனையாகும். தாவரங்கள் பச்சிலையமுடையனவாய் இருப்பதற்கு இப்போசனை முறையே காரணமாகும்;

விலங்குகளுக்கு எனிய பதார்த்தங்களிலிருந்து உணவைத் தொகுக்கும் ஆற்றலில்லை. அவை தாவரங்கள் தொகுத்துச் சேமிக்கும் சிக்கலான உணவுகளை நேரடியாகவோ சுற்றுவழி யாகவோ உட்கொள்ளுகின்றன. இது விலங்குமுறைப் போசனையாகும்.

### நூபகத்திலிருக்கவேண்டியன

1. வாழ்வுள்ளான

வாழ்வற்றன

(வேற்றுமைகள்)

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| a. உணவுண்ணும்.   | உணவு தேவையில்லை.                    |
| b. உடலுட் பொருள் சேர்வதால் வளருகின்றன.                               | பொருள் வெளியே படிவதால் வளரக்கூடும்; |
| c. சத்தியைப் பெறச் சுவாசிக்கின்றன.                                   | சுவாசிப்பதில்லை                     |
| d. கழிவுப் பொருள்களை வெளி யேற்றுகின்றன.                              | கழிவுப்பொருளில்லை                   |
| e. உள்ளசைவுகள் நிகழ்கின்றன.  | தானை அசையாது.                       |
| f. உறுத்துணர்ச்சி உடையன. அதாவது கூண்டலுக்குத் தாண்டற்பேறைக் காட்டும் | உறுத்துணர்ச்சியற்றன.                |
| g. இனத்தைப் பெருக்குகின்றன.  | இனம்பெருக்கமாட்டார்.                |

2. தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்குமுள்ள முக்கிய வேறுபாடு போசனை முறையாகும்.

புதுமுறை வினாக்கள்

பின்வரும் ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் மூன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. மிகப் பொருத்தமான விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது cஎன்னுங் குறியீட்டைத் தரப்பட்ட அடைப்புட்குறிக்க.

1. வாழ்வள்ளன வளருகின்றன என்பதை எவ்வாறு அறி யலாம்? a. உருவம் பெருப்பதால், b. உருவம் பெருப்பதோடு நிறை அதிகரிப்பதால், c. உருவம் பெருக்க நிறைமாற்றமில் வாதிருப்பதால். ( )

2. வாழ்வள்ளன வளரும்போது, a. நீரை உள்ளெடுத்து உடலின் நிறையை அதிகரிக்கின்றன, b. உண்ணும் உணவிலிருந்து புதிய உடற்பொருளை ஆக்குகின்றன, c. உண்ணும் உணவின் ஒருபகுதியை உடலிற் சேமித்து வைக்கின்றன. ( )

3. விலங்குகளில் வளர்ச்சி, a. வாழ்நாளின் முதற் பகுதி யில் மட்டும் நிகழ்கின்றது, b. வாழ்க்கைக் காலத்தின் முதற் பகுதியில் வெளிப்படையாகவும் பின்னர் மறைவாகவும் நிகழ்கின்றது. c. வாழ்க்கைக் காலம் முழுவதும் வெளிப்படையாக நிகழ்கின்றது. ( )

4. 150 இருத்தல் நிறையுடைய 60 வயதான மனிதன் ம் இருத்தல் உணவை ஒருநாள் அருந்தினான். அடுத்தநாள் அவனின் நிறை a. 155 இரு., b. 150 இரு., c. 145 இரு. ( )

5. சுவாசிக்கும்போது உடலின் நிறை a. கூடும், b. குறையும், c. மாறுதிருக்கும். ( )

6. சுவாசிக்கும்போது a. ஒட்சிசன் உள்ளெடுக்கப்பட்டுக் காபனீரொட்சைட்டு வெளியகற்றப்படும், b. காபனீரொட்சைட்டு உள்ளெடுக்கப்பட்டு ஒட்சிசன் வெளியேற்றப்படும், c. ஒட்சிசன் சத்தியுணவை ஏரித்துச் சத்தியையும் காபனீரொட்சைட்டையும் நீரையும் தரும். ( )

7. விலங்குகளில் உண்டாகும் கழிவுப் பொருள்கள் a. நீர் காபனீரொட்சைட்டு, b. நீர், நெதரசன் சேர்ந்த கழிவுப் பொருள்கள், c. காபனீரொட்சைட்டு, நெதரசன் சேர்ந்த கழிவுப்பொருள்கள். ( )

8. வாழ்வள்ளன அசையும் என்பதைப் பின்வரும் எவ்வாக்கியம் மிகத் தெளிவாக வரையறுக்கின்றது. a. இடம் விட்டு இடம் செல்லுமியல்புடையன், b. உடலிலுள்ள பகுதிகளில் அசைவு நிகழ்கின்றது, c. உடலின் வெளியேயிருக்கும் பகுதிகள் அசைகின்றன. ( )

9. தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் உள்ள முக்கிய வேறுபாடு யாது? a. விலங்குகள் சத்தமிடும்; தாவரங்கள் சத்த மிடா, b. தாவரங்களுக்குப், பச்சிலையம் உண்டு; விலங்குகளுக்குப் பச்சிலையம் இல்லை, c. தாவரங்கள் எனிய பதார்த்தங்களிலிருந்து தமது உணவைத் தொகுக்கும்; விலங்குகளுக்கு எனிய பதார்த்தங்களிலிருந்து உணவைத் தொகுக்கும் ஆற்றவில்லை.

( )

10. தாவரமுறைப் போசனை என்பது a. ஒளித்தொகுப்பினால் வெல்லப் பெருளைத் தொகுப்பது, b. உணவுப்பொருள்களைத் தாவரவறுப்புகளிற் சேமித்துப் பின் பயன்படுத்துவது, c. வெல்லப்பொருள், மாப்பொருள், கொழுப்புப் பொருள், புரதம் முதலியவற்றை எனிய பதார்த்தங்களிலிருந்து தொகுப்பது. ( )

#### சருக்கமரன விடைத்துக்

1. கோழிக்குஞ்சை வாழ்வுள்ளது எனக் கொள்வதற்கு மூன்று காரணங்கள் தருக.

2: விலங்குமுறைப் போசனைக்கும், தாவரமுறைப் போசனைக்குமுள்ள வேறுபாட்டை விளக்குக.

3. வாழ்வுள்ளன வளர்வதற்கும், ஒரு பளிங்கு வளர்தற்குமுள்ள வித்தியாசம் என்ன?

## 2

### வாழ்வுள்ள சடப்பொருளின் அமைப்பு

எம்மைச்சுழி விதமிலதமான, என்னற்ற பொருள்களாகிய வளி, நீர், மலை, மண், உலோகங்கள், தாவரங்கள், விலங்குகள் முதலிய சடப்பொருள்கள் இருக்கின்றன. சடப்பொருள்களை அவற்றின் நிலையைப் பொறுத்துத் தின்மம், திரவம், வாயு என்பனவாகப் பாகுபாடு செய்யலாம் என அறிந்திருக்கிறோம். இரசாயன வல்லுநர் சடப்பொருள்களின் அமைப்பைக்கொண்டு அவற்றை மூலகங்கள், சேர்வைகள், கலவைகள் எனப் பாகுபாடு செய்வர். பிறப்பிடத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு சடப் பொருள்களைச் சேதனவுறுப்புச் சடப்பொருள் எனவும், அசே தனவுறுப்புச் சடப்பொருள் எனவும் பகுக்கலாம். இப்பாகு பாடுகளின் அடிப்படைக் காரணங்களை ஆராய்வோம்.

#### 2. 1 சடப்பொருள்களின் இயல்புகள்:

சடப்பொருளை அடையாளங் காண்பதற்கு உதவுங் குணங்கள் அதன் இயல்புகள் எனப்படும். சடப்பொருள்களின் இயல்புகள் இருவகையின், ஒரு பதார்த்தத்தின் நிறம், சுவை, மணம், கரையுந்தனமை, நிலை, வண்மை, உருகுநிலை கொதிநிலை, வெப்பம், மின்சாரம் கடத்துந்திறன் முதலியன பெருத்தை இயல்புகள் எனப்படும். இவை ஒரு சடப்பொருள் புதிய பதார்த்தமாக மாருத நிலையில் அவதானிக்கக்கூடிய இயல்புகளாம். உதாரணமாக,

- சோக்கு வெண்ணிறமுடையது; அது நீரிற் கரையாது.
- சினி இனிப்புடையது; நீரிற் கரையும்.
- கரி வைரமற்றது.
- நீர்  $100^{\circ}\text{C}$ . இல் கொதிக்கும்.
- மின்குமிழின் இழை மின் செல்லும்போது ஓளிரும்.

இரு சடப்பொருள் வேறு பதார்த்தங்களுடன் சேர்க்கப்படும்போது நிகழும் தாக்கமும் அல்லது தாக்கமின்மையும்; சடப் பொருளுக்கு வெப்பமேற்றுவதால் நிகழும் தாக்கமும் அல்லது

தாக்கமின்மையும் ஒரு சடப்பொருளின் இரசாயன இயல்புகள் எனப்படும். உதாரணமாக,

a. காபன் ஓட்சிசனில் ஏரிந்து காபனீரோட்செட்டாகுதல்.

b. காபன் நெதரசனில் ஏரியாத தன்மை.

c. பொற்றுசியம் குளோரேற்றை வெப்பப்படுத்தினால் பொற்றுசியம் குளோரைட்டும் ஓட்சிசனும் உண்டாகுதல்.

சடப் பொருள்களின் பெளதீக, இரசாயன இயல்புகளை அடிப்படையாகக்கொண்டே சடப்பொருள்களின் தன்மையையும் அமைப்பையும் அறிதல் கூடும். இவ்வியல்புகளை அடிப்படையாகக்கொண்டே சடப்பொருள்களைப் பாகுபாடு செய்கின்றோம்.

## 2.2 மூலகங்கள்

எமக்குத் தெரிந்த இரசாயன முறைகளாற் புதிய இயல்புகளையுடைய புதிய பதார்த்தங்களாகப் பிரிக்கமுடியாத பதார்த்தம் மூலகம் எனப்படும். நாமிதுவரை அறிந்துள்ள பதார்த்தங்களிற் பின்வருவன மூலகங்களாகும்.

**வாயு நிலையிலுள்ளன :** ஓட்சிசன், நெதரசன், குளோரின், அயான்.

**திரவ நிலையிலுள்ளது :** இரசம்.

**திண்ம நிலையிலுள்ளன :** காபன், கந்தகம், கல்சியம், அலுமினி யம், இரும்பு, செம்பு, வெள்ளி, தங்கம், பொற்றுசியம்.

ஒரு மூலகத்தை உதாரணமாக, தங்கத்தை மிகச் சிறு துணிக்கைகளாகப் பிரிப்பினும், ஒவ்வொரு சிறு துணிக்கையும் தங்கத்தின் இயல்புகளை உடையதாகவேயிருக்கும். இதனால் ஒரு மூலகம் அதன் இயல்பு மாற்றக்கதாகப் பிரிகையடையாதன்பது தெளியப்படும்.

மூலகங்களுள் அடர்த்தி கூடியனவும், மினுமினுப்புடையனவும், அடித்தபோது நாதமெழுப்புவனவுமானவை உலோகம் எனப்படும். உலோகங்களை அடித்துத் தகடாகவும், நீட்டிக் கம்பியாகவும் செய்யமுடியும். இவை பொதுவாக வெப்பத்தையும்,

மின்சத்தியையும் கடத்தும். உலோகமல்லாதன அடர்த்தி குறைந்தன. உலோகங்களுக்குள் இயல்புகளுமிற்றன. மேலே தரப்பட்ட உதாரணங்களில் வாயுக்களும், காபன், கந்தகம் முதலியனவும் உலோகமல்லாதன. இரும்பு, கல்சியம், அலுமினியம், இரசம் முதலியன உலோகங்களாகும்.

எம்மைச் சூழக் காணப்படும் சடப்பொருள்களைல்லாம், அதாவது, மண், பாறை, நீர், வளிமண்டலம், சூரியன், கோள்கள், உடுக்கள் முதலியன ஏறக்குறைய 100 மூலகங்களால் ஆக்கப்பட்டிருப்பதாகக் கருதப்படுகின்றன. இம் மூலகங்களைல்லாம் ஒவ்வொரு பதார்த்தத்திலும் காணப்படுவதில்லை. இவற்றுள் ஒன்று அல்லது சில வெவ்வேறு அளவுகளிற் சேர்வதால் பலவகையான பொருள்கள் ஆக்கப்படுகின்றன. காபோவைத்ரேற்றுக்கள் காபன், ஓட்சிசன், ஐதரசன் என்னும் மூன்று மூலகங்களால் ஆக்கப்பட்டன. புரதங்களில் இம்மூலகங்களுடன் நெதரசனும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. வளியில் ஓட்சிசனும், நெதரசனும், காபனும் ஓட்சிசனும் கொண்ட காபனீரோட்சைட்டும் பிரதானமாகக் காணப்படுகின்றன. நீரில் ஐதரசனும், ஓட்சிசனும் உண்டு. மண்ணில் ஓட்சிசன், சிலிக்கன் என்னும் மூலகங்களைய சிலிக்கேற்றுக்கள் பெருமளவிலும், அலுமினியம், இரும்பு, கல்சியம் என்னும் மூலகங்கள் சேர்ந்த பொருள்கள் கணிசமான அளவிலும் உண்டு.

## 2. 3 சேர்வகள்

இரண்டு அல்லது சில மூலகங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் இரசாயன முறையாற் சேர்ந்து தரும் புதிய பதார்த்தம் சேர்வை எனப்படும்.

உ-ம்: நீர், புரதம், கொழுப்பு, சன்னைம்புக்கல், காபனீரோட்சைட்டு, வெல்லம், உப்பு முதலியன.

பரிசோதனை : (1) 4 கிராம் கந்தகத்தையும் 7 கிராம் இரும்பு அரத்தூளையும் ஆட்டுக்கல்லிலிட்டு அரைக்க. அரைத்தபின்னரும் இரும்பும், கந்தகமும் தத்தம் குணங்களையைத்தாயிருத்தலைக் காணக. அரையவின் ஒரு பகுதி மீது ஒரு காந்தத்தின்மத்தைக் கொண்டு வருக: என்ன நிகழும்? இதனால் நாம் அறிவுதெண்டும்? (இரும்பு தன்னியல்லபை இழக்காதிருப்பதைக் காணக) மிகுதி அரையலை எரிகுழாயிலிட்டு வெப்பமேற்றுக,

இப்போது கபில நிறமுடைய புதிய பதார்த்தம் உண்டாகியிருப்பதைக் காணக். இப்பதார்த்தத்தின் மீது காந்தத்தின்மத்தைக் கொண்டு வருக. இரும்பு கவரப்படுகின்றதா? இல்லை.

இங்கு கந்தகமும், இரும்பும் சேர்ந்து இரும்பு சல்பைட்டு என்னும் புதிய பதார்த்தமாகின்றது. இது சேர்வையாகும். இதிலிருந்து சேர்வையின் இயல்புகளை நாம் அறியலாம்.

(1) மூலகங்கள் தத்தமக்குரிய இயல்புகளை இழக்க, அவற்றின் சேர்க்கையால் உருவாகிய சேர்வை புதிய இயல்புகளை உடையதாகும்.

(2) சேர்வையிலுள்ள மூலகங்கள் எப்பொழுதும் நிறையளவில் ஒரே விகிதத்திலேயிருக்கும். உதாரணமாக, ஒவ்வொரு 11 கிராம் இரும்பு சல்பைட்டில் 7 கிராம் இரும்பும், 4 கிராம் கந்தகமும் இருக்கும். ஒவ்வொரு 9 கிராம் நீரில் 1 கிராம் ஐதரசனும் 8 கிராம் ஒட்சிசனும் உண்டு.

(3) ஒரு சேர்வையிலுள்ள மூலகங்களைத் தனித்தனியாக எளிமையான முறைகளாற் பிரித்தெடுக்க முடியாது.

(4) சேர்வைகள் உருவாகும்போது வெய்ப்பும் உட்கிரகிக்கப்படும் அல்லது வெளிப்படும்.

## 2. 4 கலவைகள்

இரண்டு அல்லது சில மூலகங்களோ, அல்லது சேர்வைகளோ புதிய இயல்புகளையுடைய பதார்த்தமாகாதவாறு சேர்வதால் உருவாகும் பதார்த்தம் கலவை எனப்படும். பொதுவாக, நமது சூழலிற் காணப்படும் பதார்த்தங்களைல்லாம் கலவைகளாகும்.

பரிசோதனை : (2) கந்தகத்தையும், இரும்புத் தூளையும் அரைத்து வருவது கலவையாகும். இக்கலவையில் இரும்பின் அளவை அல்லது கந்தகத்தின் அளவை நாம் விரும்பியவாறு கூட்டலாம். இதன்மீது காந்தத் திண்மத்தைக் கொண்டுவருவதால், கந்தகத்தையும் இரும்பையும் இனகுவாகப் பிரிக்கலாம். கந்தகமும் இரும்பும் தத்தம் இயல்புகளை இழக்காதிருத்தலைக்காணக்.

வேறு உதாரணங்கள் : (a) கிணற்றுநீர், கடல்நீர் — இவை நீரினதும், உப்புக்களினதும் கலவையாகும். நீரை ஆவியாக்குவதால், நீரையும் உப்பையும் பிரிக்கலாம்.

(b) வளி—ஒட்சிசன், நெதரசன், காபனீரோட்சைட்டு, நீராவி, சடத்துவ வாயுக்கள் ஆகியவற்றின் கலவையாகும். இவ்வாயுக்களின் விகிதம் ஓட்டத்துக்கிடம் வேறுபடும். வளி யைக் குளிரடையச் செய்து அழுத்தித் திரவமாக்கலாம். திரவ மான வளியை ஆவியாகவீடின் அதிற் சேர்ந்துள்ள கூறுகள் வெவ்வேறு வெப்பநிலையில் ஆவியாகும். இதனால் அவற்றைப் பிரிக்கலாம்.

இவ்வுதாரணங்களிலிருந்து கலவைகளின் இயல்பை அறியலாம்.

(1) ஒரு கலவையிற் சேர்ந்துள்ள கூறுகளின் விகிதம் மாறுபடும் இயல்புடையது. உதாரணமாக, வளியில் ஒளிருக்கின்விகிதம் இடத்துக்கிடம் மாறுபடும்.

(2) ஒரு கலவையிற் சேர்ந்துள்ள கூறுகளின் இயல்புகள் இழக்கப்படுவதில்லை. கலவை அதிற்சேர்ந்துள்ள கூறுகளின் இயல்புகளைக் காட்டும். உ-ம்: வளியில் ஒட்சிசனிருப்பதால் சில பதார்த்தங்கள் வளியில் எரியும். நெதரசன் இருப்பதால் பதார்த்தங்கள் தீவிரமாக எரிவதில்லை. காபனீரோட்சைட்டு இருப்பதால் வளி கண்ணும்பு நீரை வென்மையடையச் செய்யும்.

(3) கலவையிலுள்ள கூறுகளை எளிமையான முறைகளாற் பிரித்தெடுக்க முடியும். உ-ம்: வளியை அழுத்திக் குளிருட்டித் திரவமாக்கலாம். இத்திரவத்தை ஆவியாகவீடின், அதிலுள்ள வெவ்வேறு பதார்த்தங்கள் வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் ஆவியாகும். இதனால் அவற்றைப் பிரித்தெடுக்கலாம்.

(4) ஒரு கலவையை உருவாக்கும்போது வெப்பம் உட்கிரகிக்கப்படுதல் அல்லது வெளிப்படுதல் நிகழ்வதில்லை. உதாரணமாக, வளியிலுள்ள வாயுக்களை ஒன்றுசேர்த்து மாதிரி வளியை உருவாக்கும்போது வெப்பம் வெளிப்படுவதுமில்லை வாங்கப்படுவதுமில்லை.

## 2.5 சேதனவறுப்புச் சடப்பொருளும், அசேதனவறுப்புச் சடப்பொருளும்.

வாழ்வுள்ள சடப்பொருள் அல்லது முன்னெருகால் வாழ்வுடையதாகவிருந்த சடப்பொருளின் பகுதி சேதனவறுப்புச் சடப்பொருளாகும்.

உ-ம்: வாழ்வுள்ளனவற்றின் சடலம், விறகு, நிலக்கரி, பருத்திநூல், காகிதம், பெற்றேல், செலுவோசு;

சேதனவறுப்புச் சடப்பொருள்களை வேகவைப்பின் இவை கரிய காபன் கொண்ட மீதியாகும். தொடர்ந்து வெப்பமேற் றின், மீதியான கரி எரிந்து காபனீரோட்செட்டாகவும் நீராக வும் கரிய புகையாகவும் வெளியேறும்.

வாழ்வுள்ளவற்றின் உடம்பிலிருந்து தோன்றுத சடப் பொருள்கள் அசேதனவறுப்புச் சடப்பொருள்கள் ஆகும் இவற்றை வேகவைப்பின், கரிய மீதி தோன்றுது. உம்: இரும்பு மண், உப்பு, நீர் முதலியன்:

பரிசோதனை: (3) பசிய தண்டு, காகிதம், சீனி, தசைத் துண்டு, உப்பு, கடலை, சோக்கு என்பவற்றை வேகவைத்து அசேதன, சேதனச் சடப்பொருள்களின் இயல்வை அறிக.

## 2. 6 வாழ்வுள்ளவற்றின் அமைப்பு.

வாழ்வுள்ளனவற்றின் உடம்பின் நிறையில் 60 தொடங்கி 90 பங்கு வரை நீராகும். நீரின் பங்கு வைரமான உடம்புடைய வற்றிற் குறைவாகவும், நொய்தான் உடம்புடையவற்றின் உடம்பில் அதிகமாகவும் இருக்கும். நீர் தவிர்ந்த மிகுதியான பாகத்தின் பெரும்பகுதி சேதனவறுப்புச் சடப்பொருள்களினு லேயே ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

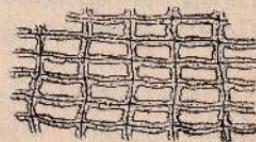
இரு தாவரத்தின் அங்கத்தை அல்லது விலங்குகளின் தசை, குடல் முதலிய அங்கங்களைச் சட்டியிலிட்டு வேகவைப்பின் கரு கிய மீதி தோன்றுவதால், அவற்றினுடம்பில் சேதனவறுப்புச் சடப்பொருள் உண்டென்பதைத் தெளியலாம்.(பரி. 3—பக. 18) இவற்றுப்புக்களை நன்றாக வேகவிடின், மிகச் சொற்ப அளவு ஏரி யும் இயல்பில்லாத சாம்பர் பிஞ்சுகம். இதுவே வாழ்வுள்ளன வற்றின் உடம்பிலுள்ள அசேதனவறுப்புச் சடப்பொருளாகும். இதனைவு உடல்நிறையின் மிகச் சொற்ப பின்னமாகும். எனும் புக்குடைய மனிதன், மாடு முதலிய விலங்குகளிலும் வைரமான தண்டுடைய தாவரங்களிலும் அசேதனவறுப்புச் சடப் பொருளின் விகிதம் சற்று அதிகமாகக் காணப்படும்.

இரு தாவரத்தின் பகுதிகளைப் பரிசோதித்துப் பார்க்கின், அதன் உடலில் புதம், வெல்லம், மாப்பொருள், எண்ணெய், கொழுப்பு முதலிய சேதனவறுப்புச் சடப்பொருள்கள் பெருமளவிற் காணப்படும். (இரண்டாம் புத்தகம் பக. 90) இவற்றுள் மாப்பொருளும் வெல்லமும் தாவரங்களின் வேர், தண்டு, பழங்கள் முதலியவற்றில் ஒதுக்குணவாகவே காணப்படுகின்றன;

கொழுப்பு விலங்குகளில் ஒதுக்குணவாகக் காணப்படுகின்றது: புரதம் எல்லாப் பகுதிகளிலும் உண்டு. தசை, முட்டை, வித்துக்கள் முதலியவற்றில் இவை ஏராளமாகவுண்டு; விலங்குகள் தாவரவுணவையே உண்பதால், இச்சேதனவுறுப்புப் பொருள்களே விலங்குகளின் உடலிலும் இருக்கின்றனவெனத் துணியலாம்.

## 2. 7 முதலுருவும் கலங்களும்

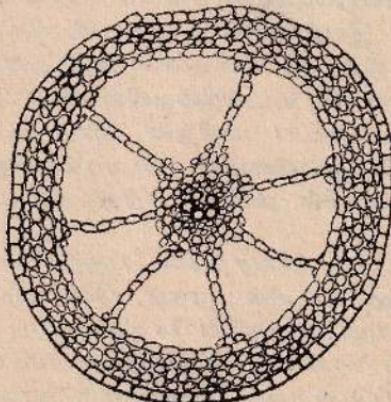
வாழ்வுள்ளனவற்றிற்கு உயிர்த்தனமையைக் கொடுப்பது கிக்கலான புரதங்களாலே தொகுக்கப்பட்ட முதலுரு என்னும் பதார்த்தமாகும். இது முட்டையின் வெள்ளோக்கரு போன்றது. இது கிக்கலான புரதங்கள் நீரிற் கரைந்த கரைசலாகும். இம் முதலுரு வாழ்வுள்ளனவற்றின் அடிப்படையான அமைப்புப் பொருளாகும். இம்முதலுரு வாழ்வுள்ளனவற்றின் சிறு பெட்ட கங்கள் போன்ற அலகுகளாக அமைந்துள்ளன. ரெகபேட் குக் நுனுக்குக் காட்டியின் கீழ் தக்கையிலிருந்தெடுத்த மெல்லிய வகிரொன்றைப் பரிசோதித்தபோது, அதிற் பல அறைகள் இருக்கக் கண்டார். இவ்வறைகளுக்கு தக்கைக்கலங்கள் அறை எண்ணும் கருத்தைத் தரும் ‘செல்’ (Cell) எனப் பெயரிட்டார். தமிழில் இப் பகுதிகளை கலம் என்று வழங்குகிறோம். தக்கையில் இறந்த கலங்களே உண்டு. வாழ்வுள்ள நிலையில் கலம் முதலுருவால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும்.



மு. 27.1

பரிசோதனை: (4)

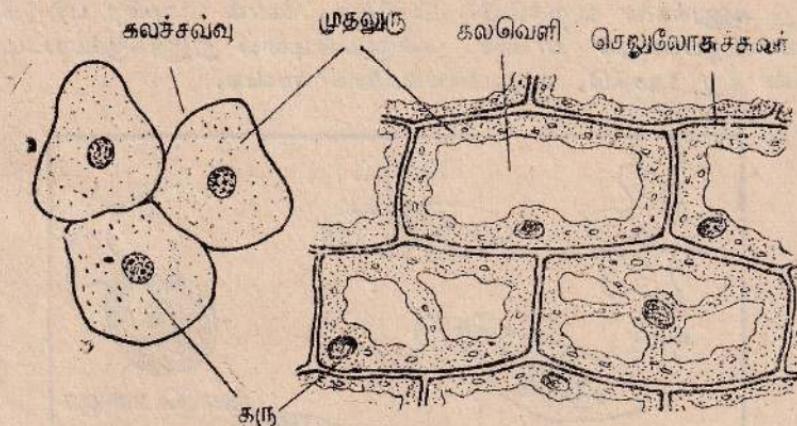
இளந்தண்டில் குறுக்கு வெட்டுமுகம், வெண்காயத் தின் செதிலிலைகளிற் பிரித் தெடுத்த மேற்றேயுள் ஆகிய வற்றை நுனுக்குக்காட்டி யின்கீழ் அவதானித் து அவற்றிலே கலங்களிருப்ப தைக் கான்க. கலங்களுக்குள் இருக்கும் முதலுரு வின் மத்தியிற் கருமையான உருண்டையையான றுள்ளதை நோக்குக. இது கரு எண்டிப்படும்:



மு. 2.2 நிலை செடி—தண்டு கலங்களும்

## 2. 8 கலங்கள்

வாழ்வுள்ளனவற்றின் உடலை நுனுக்குக்காட்டியின் கீழ் ஆராயும்போது, காணப்படும் கலங்களே வாழ்வுள்ளன கட்டப் பட்டிருக்கும் கலம் என்னும் அலகாகும். ஒவ்வொரு கலமும் ஒரு சிறு திணிவிழுது ஹருவால் அமைக்கப்பட்டது. இதன் மத்தி யில் கலத்தின் செயல்களை ஆளும் கரு உள்து. கருகைச் சுற்றி யுள்ள முதலுரு கலவுகு எனப்படும். கலவுருவைச் சுற்றி மெல்லிய கலச் சவ்வு உண்டு. தாவரக் கலங்களில் இக் கலச்சவ்வை யடுத்து செலுலோசினால் ஆக்கப்பட்ட கலச்சவர் உண்டு. இக் கலச்சவரிருப்பதால் தாவரக்கலங்கள் செவ்வக அல்லது பல்கோண வடிவுடையனவாயிருக்கும். முதிர்நிலையடைந்த தாவரக் கலங்களில் கல இடைவெளிகளிருக்கும். இவ்வெளிகளுள்ளே திரவ நிலையிலுள்ள சாறிருக்கும். விலங்குகளின் கலங்களிற் கலச்கவரும், கல இடைவெளிகளும் இல்லை.



வாய்க்குழி மேலனிக்கலம்: உரு: 2.3: தாவரக்கலம்

நுனுக்குக்காட்டியின் உதவியின்றி நாம் காணக்கூடிய வாழ்வுள்ளனவெல்லாம் பல்லாயிரக்கணக்கான கலங்களை உடையனவாகும். நுனுக்குக்காட்டியின் கீழ் மிகச்சிறிய உயிரினங்களைக் காண முடியும். இச்சிறு விலங்குகளும் தாவரங்களும் ஒரு கலத்தினால் அல்லது சில கலங்களின் கூட்டினால் ஆனவையாகக் காணப்படுகின்றன.

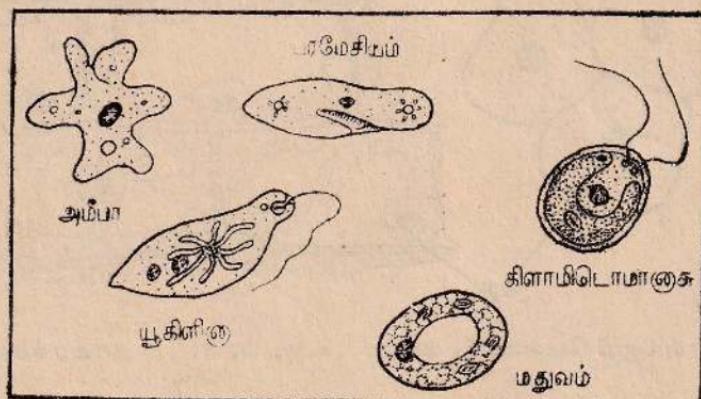
## 2. 9 நுண்ணுயிர்கள் (ஒரு கல அமைப்புடையன)

கீழே தரப்பட்ட படத்தில் சில நுண்ணுயிர்களைக் காணலாம்: பற்றீரியங்களும், மதுவங்களும், வெரசுக்களும் மிக நுண்ணிய உயிர்வாழ்வன. வெரசுக்களைச் சாதாரண நுணுக்குக்காட்டிகளின் கீழ் காணப்பதற்கு.



ஒ. 2. 4 நுண்ணுயிர்கள்

பரிசோதனை : (5) அவரைக் குடும்பத் தாவரத்தின் வேர்க் கிரு எனுக்களை வழக்கியில் நெரித்து, கோல் போன்ற பற்றீரியங்களிருப்பதைக் காணக. கள்ளுமண்டியை நுணுக்குக்காட்டியின் கீழ் நோக்கி, மதுவக்கலங்களைக் காணக.



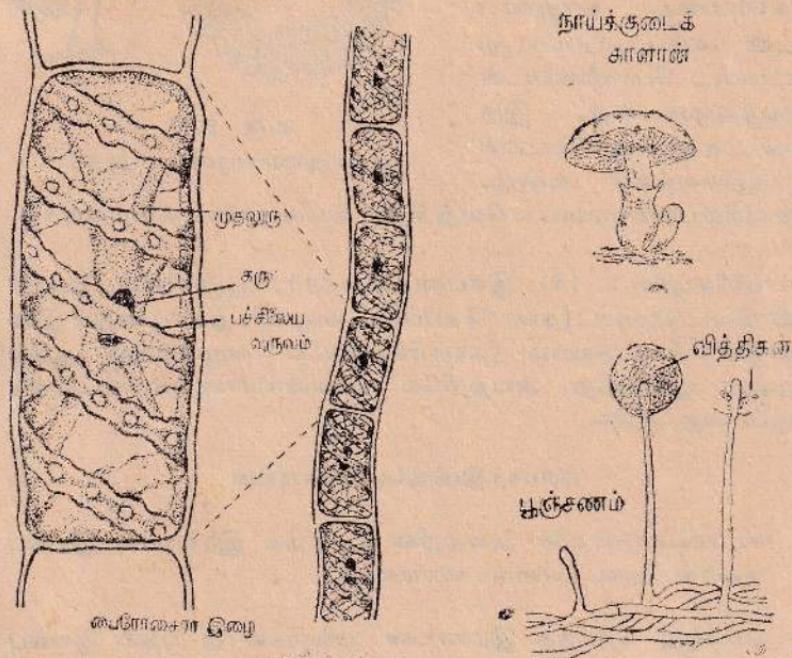
ஒ. 2. 5 ஒருகல நுண்ணுயிர்கள்

நன்னீரில் வாழும் கிளாமிடோமஞை, இழுகிளிஞ, அமீபா, வயிற்றுளைவை உண்டுபண்ணும் என்றமீமா, அழுகிய பொருள்கள் உள்ள நீரில் வாழும் பரமேசியம் என்பனவும் ஒரு

கலத்தாலான நுண்ணுயிர்களாகும். இவ்வுயிரினங்கள் சிறியன வரையிலும் வாழ்வுள்ளனவற்றின் தொழில்களைல்லாவற்றையும் செய்கின்றன.

### 2. 10 எளிமையான உயிரினங்கள் (பலகல அமைப்புடையன)

சில எளிமையான உயிரினங்கள் ஒருசில கலங்களால் ஆனவை. உதாரணமாக, நன்ஸீர் நிலையங்களிற் காணப்படும் இசப்பைரோ கைரா முதலிய பாசிகளும் அழுகும் பொருள்களில் அழுகல் வளரிகளாகக் காணப்படும் பூஞ்சைங்களும் இவ்வகையின். இசப்பைரோகைராவின் உடம்பு பலகலங்கள் கொண்ட இழை வடிவானது ஒவ்வொரு கலமும் சுறள்வடிவாயமைந்த பச்சிலைய

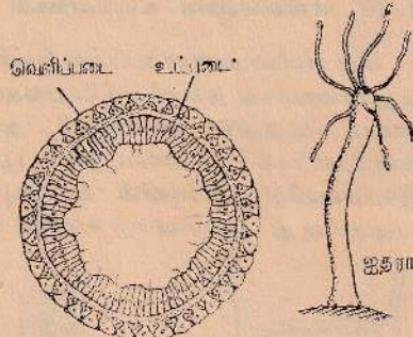


உரு: 2.6 பலகல அமைப்புடைய எளிய தாவரங்கள்

உருவத்தை உடையதாகும். இவ்விழையில் உள்ள கலங்கள் ஒவ்வொன்றும் எல்லாத் தொழில்களையும் செய்கின்றன: பங்கக்கள் பின்னலாக அமைந்த இழைகளையுடைய உடலையுடையன, இவற்றின் இழைகளும் பல கலங்களால் சூக்கப்பட்டன. இவற்றைப் பச்சிலையமில்லாதிருப்பினும் கிளாத்த உடலுடையனவா யிருப்பதால், தாவரமாகக் கொள்வர்:

3 பொ: 2;

ஐதரா நன்னீர் திலைகளில் வாழும் சிறிய விலங்காகும் இது வும் பல கலங்களாலாயது. இதனுடல் கலங்களாலமைந்த இரு பட்டகளையுடைய சிலின்டர் போன்றது. சிலின்டரின் ஓரந்தம் நீர்த்தாவரங்களில் ஊன்றி விருக்கும். மறு அந்தத்தில் வாயும், அதைச்சுழு 8—10 குழாய் வடிவான தடவிக ஞம் உண்டு. இவ்விலங்கிற கலங்கள் கூட்டங் கூட்டமாக விசேட தொழில் புரிவதற்காக அமைந்துள்ளன. வெளிப்படை பாதுகாப்புடன் சம்பந்தப்பட்டது. உட்படை போசணையுடன் சம்பந்தமுடையது. இந்படை கருக்கு மிடையில் நரம்புக்கலங்கள் உண்டு. நன்னீரில் பலகலமுடைய வேறு சிறிய விலங்குகளையும் காணலாம்.



முரு. 2. 7

பலகலமுடைய விலங்குகளையும் காணலாம்.

**பரிசோதனை :** (6) இசுப்பைரேகைரா, முஞ்சணம், ஐதரா வின் வெட்டுமுகம், (தயாரிக்கப்பட்ட வழுக்கி) தண்டினதும் இலையினதும் வெட்டுமுகம் (தயாரிக்கப்பட்ட வழுக்கிகள்) ஆகிய வற்றை ஆராய்ந்து, அவற்றிலே பலவகையான கலக்கூட்டங்களிருப்பதை அறிக.

### கூயகுந்திலிருக்கவேண்டியன

1. சடப்பொருள்களை அவற்றின் பெளதைக் குரசாயன இயல்புகளால் அடையாளங்காணலாம்.
2. எமக்குத் தெரிந்த குரசாயன முறைகளாற் புதிய இயல்புகளையுடைய புதிய பதார்த்தங்களாகப் பிரிக்க முடியாத பதார்த்தம் மூலம் எனப்படும்;
3. சடப்பொருள்கள் ஏறக்குறைய 100 மூலகங்களாலேயே ஆக்கப்பட்டுள்ளன.
4. குரண்டு அல்லது சில மூச்சங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் குரசாயன முறையாற் சேர்ந்து தரும் புதிய பதார்த்தம் சேர்வை எனப்படும்.

5. இரண்டு அல்லது பல மூலகங்களோ அன்றேல் சேர்வை களோ இரசாயனமாற்றமின்றிச் சேர்வதால் உருவாகும் பதார்த்தம் கலவை எனப்படும்.

6. கலவைகளுக்கும் சேர்வைகளுக்கும் உள்ள வேற்றுமைகள்:

சேர்வைகள்

கலவைகள்

- |  |  |
|--|--|
| (1) கூறுகள் ஒரே விகிதத்திற் சேர்ந்திருக்கும்.  | (1) கூறுகள் சேர்ந்துள்ள விகிதம் மாறுபடும்.   |
| (2) சேர்வையிலுள்ள கூறுகள் தம் இயல்புகளை இழக்க, சேர்வை புதிய இயல்புகளைப் பெறும்.                  | (2) கலவையின் இயல்புகள் அதன் கூறுகளின் இயல்புகளாகவேயிருக்கும்.                                    |
| (3) சேர்வையிலுள்ள கூறுகளை எளியமயான முறைகளாற் பிரிக்கமுடியாது.                                    | (3) கலவையிலுள்ள கூறுகளை எளியமயான முறைகளாற் பிரிக்கமுடியும்.                                      |
| (4) கூறுகளைச் சேர்த்துச் சேர்வையை உருவாக்கும் போது வெப்பம் உள்ளிழுக்கப்படும் அல்லது வெளிப்படும். | (4) கூறுகளைச் சேர்த்துக் கலவையை உருவாக்கும் போது வெப்பம் வாங்கப்படுவதுபில்லை வெளிப்படுவதுமில்லை. |

7. சடப்பொருள்களின் பிறப்பிடத்தைப் பொறுத்து அவற்றைச் சேதனவுறுப்பு, அசேதனவுறுப்புச் சடப்பொருள் எனப்பகுக்கலாம். வாழ்வுள்ள சடப்பொருள் அல்லது முன்னாலுக்கான் வாழ்வுடையதாயிருந்த சடப்பொருள்களின் பகுதி சேதனவுறுப்புச் சடப்பொருளாகும்; வாழ்வுள்ளனவற்றின் உடம்பிலிருந்து தோன்றுத் சடப்பொருள்கள் அசேதனவுறுப்புச் சடப்பொருள்களாகும்.

8. வாழ்வுள்ளன சேதனவுறுப்புச் சடப்பொருள்களால் ஆக்கப்பட்டன. இவற்றுடன் நிரும் சொற்ப அளவில் அசேதனப்பொருள்களும் வாழ்வுள்ளனவற்றின் உடம்பிலுண்டு.

9. வாழ்வுள்ளனவற்றின் உடம்பிலுள்ள உயிர்த்தன்மையைய் சேதனப்பொருள் முதலுரு எனப்படும். இது முட்டை வெள்ளைக்கரு போன்ற புரதக் கரைசலாகும். முதலுருவட்டமை வாழ்வுள்ளனவற்றின் சிறப்பியல்லாகும்.

10. வாழ்வள்ளனவற்றினுடைம்பில் முதலுருவால் ஆக்கப் பட்ட கலங்கள் உண்டு. பெரிய உயிரினங்கள் பல்லாயிரக் கணக்கான கலங்களால் ஆக்கப்பட்டன. நுண்ணுயிர்கள் ஒருக்கல அமைப்புடையன. சில சிற்றுயிர்கள் சில கலங்கள் கொண்ட உடலமைப்புடையன.

### புதுமுறை வினாக்கள்

பின்வரும் ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் மூன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. மிகப்பொருத்தமான விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது c என்னுங் குறியீட்டைத் தரப்பட்ட அடைப்புடு குறிக்க.

1. பின்வருவனவற்றுள் எத்தொகுதி மூலகங்களை மட்டும் கொண்டது. a. ஓட்சிசன், நெதரசன், காபனீராட்சைட்டு. b. ஓட்சிசன், தங்கம், பொற்றுசியங் குளோரேற்று, c. நெதரசன், தங்கம், ஓட்சிசன். ( )

2. ஒரு கலவையில் x, y என்னும் கூறுகள் உண்டு. அவற்றை a. எனிதிற் பிரிக்கலாம் b. ஓரளவு பிரிக்கலாம் c. பிரிக்கமுடியாது. ( )

3. ஒரு சேர்வையிலுள்ள கூறுகள் a. எப்பொழுதும் ஒரே விகிதத்திலிருக்கும் b. சிலவேளைகளில் விகிதம் மாறும் c. ஒரே விகிதத்திலிருக்கமாட்டா. ( )

4. ஒரு பொருளைச் சட்டியிலிட்டு வேகவைத்தபோது கரியமீதி உண்டாகியது. அப்பொருள் a. சேதனவறுப்புப் பதார்த்தம் b. காபன் சேர்ந்த .., c. அசேதனவறுப்புப் .., ( )

5. முதலுரு பின்வரும் இயல்புடையது. a. முட்டை வெள்ளோக்கரு போன்ற புரதக் கரைசல், b. உயிர்த்தன்மையுடைய புரதக் கரைசல், c. உயிர்த்தன்மையுடைய கொழுப்புக் கரைசல். ( )

6. உயிர்வாழ்வன a. ஒரு கலத்தாலானவை, b. சில கலங்களாலானவை, c. சில ஒரு கலத்தாலும், சில பல கலங்களாலும் சில ஏராளமான கலங்களாலும் ஆக்கப்பட்டன. ( )

### அருக்காமான விடை தருத்

1. பின் வருவனவற்றிலிருந்து மூலகங்கள், கலவைகள், சேர்வைகள், அசேதனவுறுப்புச் சடப்பொருள், சேதனவுறுப்புச் சடப்பொருள் ஆகியவற்றிற்கு இரு உதாரணங்கள் தருக:

இரசம், காபனீரோட்சைட்டு, மாப்பொருள், சோக்கு, கடல் நீர், புரதம், வளி, தோட்டமண், இரும்பு.

2. மூலகங்கள், சேர்வைகள், கலவைகள் என்பதை விளக்குக்.
3. கலவைகளுக்கும் சேர்வைகளுக்குமுள்ள மூன்று வித்தி யாசங்களைத் தருக.
4. பின்வருவனவற்றிற்கு உதாரணந் தருக: ஒரு கலத்தாலான உயிரினம், பல கலங்களால் ஆக்கப்பட்ட உயிரினம், ஏராளமான கலங்களால் ஆக்கப்பட்ட உயிரினம்.
5. ஐதராவுக்கும் அமீபாவுக்குமுள்ள வேறுபாடென்ன?
6. அசேதனச் சடப்பொருளை எவ்வாறு பரிசோதித்தறியலாம்?

5

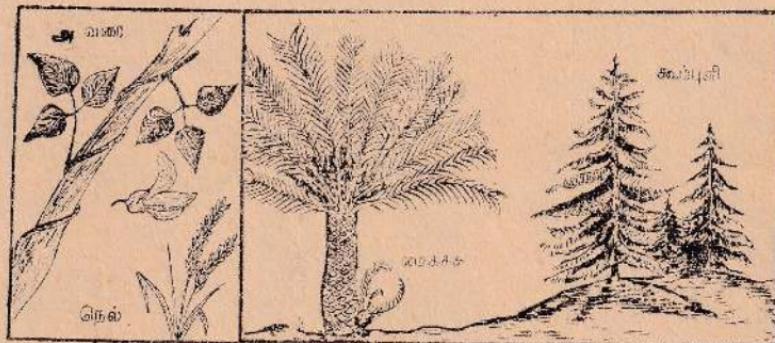
## உயிரினங்களின் வகைகள்

### 3. 1 உயரினத் தாவரங்கள்

எமது குழலிற் காணப்படும் தாவரங்களில் இலை, தண்டு, வேர் முதலியவற்றுடன் காணப்படும் தாவரங்கள் உயரினத் தாவரங்களாகும். இத் தாவரங்கள் ஒரிடத்தில் நிலையுண்றி வளருமியல்புடையன. இவை இடம் விட்டு இடம் நகரமாட்டா, இவற்றிற்கு நீரை உறிஞ்சுவதற்கும், நிலையுண்றி நிற்பதற்கும் உதவும் கிளைத்த வேர்த்தொகுதி தங்கயின் கீழ் உண்டு. குரிய ஒளியை அதிகமாகப்பெற்று உணவாக்குவதற்குப் பரந்து வளரும் அங்குரத்தொகுதியும், தட்டையான இலைகளும் உண்டு. இவ்வுயிரினத் தாவரங்கள் பூத்துக் காய்க்கும் இயல்புடையன. எனவே, இவை பூக்குந் தாவரங்கள் என மழங்கப்படும்.

### 3. 2 பூக்குந்தாவரங்கள்

நாம் சாதாரணமாகக் காணும் பெரிய தாவரங்களைல்லாம் பூக்குந் தாவரங்களாகும். இவற்றுள் உரோசா, மல்லிகை, தென்னை, மா, நெல் முதலியவற்றில் பூவிலிருந்து கணிகள் தோன்

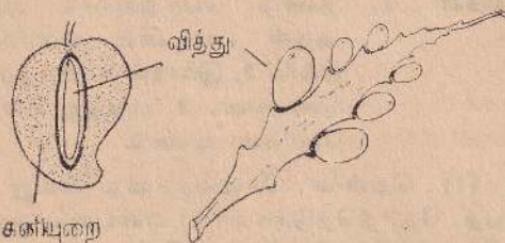


### உரு. 3. 1 டீக்கும் தாவரம்

ரூம். கணிகளுள் ஒன்று அல்லது பல வித்துக்களிருக்கும். இத் தாவரங்களில் வித்துக்கள் கணியறையினால் மூடப்பட்டிருக்கின்றன. இக்காரணத்தால் இப் பூக்குந் தாவரங்களைத் தாவர

வியலார் வித்துமுடியிலிகள் எனப்பாகுபாடு செய்வர். பூக்குந் தாவரங்களில் கூம்புளி, சைக்கச் முதலியன் வித்துமுடியிலிகளிலிருந்து வேறுபட்டன. இவை இனப்பெருக்கத்துக்காகக் கூம்புகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இக் கூம்புகளிலுள்ள இலை

உரு. 3. 2



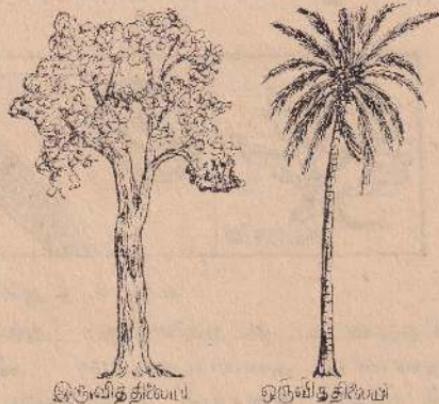
மாங்காயின் வெட்டுமூகம், சைக்கசின் வித்து

போன்ற பாகங்களில் (உரு. 3. 2) வித்துக்கள் தாங்கப்பட்டிருக்கும். இவற்றின் வித்துக்கள் கணியுறையால் மூடப்படாதிருப்பதால் இத்தாவரங்கள் வித்துமுடியிலிகள் எனப்படும்.

பரிசோதனை: (1) மாங்காய், சைக்கசின் கூம்பு ஆகியவற்றைப் பரிசோதிக்க.

### 3. 3 இருவகையான வித்துமுடியிலிகள்

பனை, தென்னை, ஈஞ்சு, நெல், சோளம் முதலிய வித்துமுடியிலித் தாவரங்களின் வித்துக்களில் ஒரு வித்திலை மட்டும் உண்டு. இதனால் இத்தாவரங்கள் ஒரு வித்திலையிலிகள் எனப்படும். மா, பலா, அவரை முதலியவற்றின் வித்துக்களில் இரு வித்திலைகளிருப்பதால் அத் தாவரங்கள் இருவித்திலையிலிகள் எனப்படும்.



இரு வித்திலையிகளையும் ஒரு வித்திலையிகளையும் அவற்றின் தண்டு, இலை, வேர் என்பவற்றின் அமைப்பாலும் பகுத்தறியலாம்.

உரு. 3. 3

இருவித்திலையிகள்: 1. தண்டு கிளைகொள்ளும், பருமனில் வளரும், 2. இலைகள் பின்னல் நரப்பழைப்புடையன். 3. பருத்துக் கிளைக்கும் வேர்கள் உண்டு.

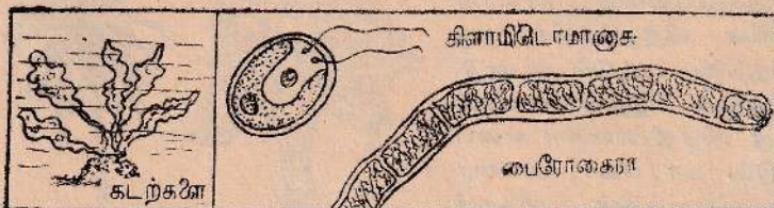
ஒருவித்திலையிகள்: 1. தண்டு பொதுவாகக் கிளைப்பதில்லை. அதன் பருமனில் வளர்ச்சி ஏற்படுவதில்லை 2. இலைகள் சமாந்தர நரம்பழைப்புடையன். 3. பருத்து வளராத நாரூரு வேர்கள் உண்டு.

பயிற்சி: (1) தென்னை, செவ்வரத்தை (வேறு தாவரங்களை வசதிக்கேற்பத் தேர்ந்தெடுக்கலாம்) என்பவை ஒரு வித்திலையிகளினதும், இரு வித்திலையிகளினதும் இயல்புகளை உடையனவாய் இருத்தலைக் காணக.

### 3. 4 பூக்காத தாவரங்கள்

தம் வாழ்க்கையில் இனப்பெருக்கத்துக்கு வித்துக்களைக் கொடுக்காத தாவரங்களைல்லாம் பூக்கரத தாவரங்களாகும். பூக்காத தாவரங்களிற் பலவகைகள் உண்டு.

அல்காக்கள்: நுண்ணிய ஒரு கலமுடைய அல்லது சில கலமுடைய பச்சைத் தாவரங்களான கிளாமிடோமானூசு, இசுப்பெரோகெரா முதலியன் அல்காக்களாகும். இவற்றுட் சில பெரிய இலைபோன்ற அமைப்புடையன. கடலில் வாழும் கமில்

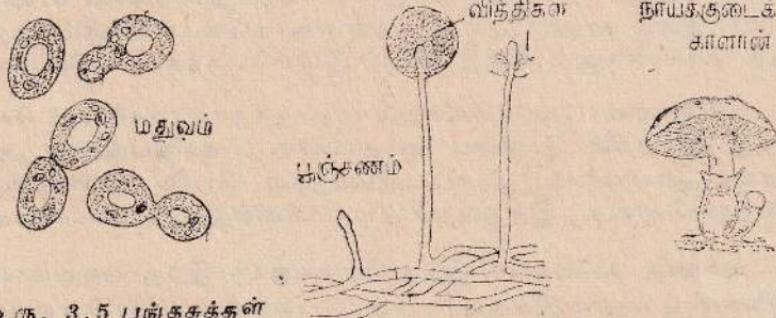


முர. 3. 4 அல்காக்கள்

நிறமுடைய கடற்களைகளும் அல்காக்களாகும். அல்காக்களில் நுண்ணிய அமைப்புடையன விலங்குகளைப்போன்று இடம் பெயர்ந்து அசையும் ஆற்றலுடையன. இவை விலங்குகளிற் காணப்படும் உறுத்துணர்ச்சியையும் உடையன.

பங்கக்கள்: அழுகும் சேதனப்பொருள்கள் மிகுந்த இடங்களில் காணப்படும் காளான்களும், அழுகும் பொருள்களில் வளரும் பஞ்சனைய உடலமைப்புடைய பூஞ்சளங்களும், இறந்த

மரங்களில் வளரும் தட்டுக்கள் போன்ற நச்சுக் களான்களும் பங்கசுக்களாகும். இவற்றிற்குப் பச்சையமில்லை. இவை கிளை கொள்ளும் இழைகளையடைய உடலையடையன. மேலும் இவற்றின் இனப்பெருக்கமுறை சில கீழினத் தாவரங்களைப் போன்றது. இவற்றின் இனப்பெருக்கத்துக்கு சிறிய துகள் போன்ற விதம்



கு. 3.5 பங்கசுக்கள்

திகள் தோன்றுகின்றன. காளான்களின் குடை, தட்டு முதலிய பாகங்கள் வித்திகளைக் கொடுக்கின்றன. இவற்றின் உடலமைப்பையும் இனவிருத்திசெய்யும் முறையையும் அடிப்படையாகக் கொண்டே இவற்றைத் தாவரங்கள் எனப் பாகு பாடு செய்கின்றோம். மதுவங்களும் பங்கசுக்களாகும். இவை வெல்லம் நிறைந்த பழம், கருப்பநீர் முதலியவற்றில் வாழும்.

**பிரியோபிற்று:** வெப்பப் பிரதேசங்களிலே மழைகாலங்களில் சண்மைமுதுக் கல்லாறு கட்டப்பட்ட சுவர்களில் பச்சைக்காம்பளிபோல் அடர்ந்து வளரும் தாவரங்களைக் கண்டிருப்பீர்கள்.



கு. 3.6

சிலவேளை நிழலுள்ள இடங்களிலுள்ள கிணறு அல்லது கேணிச்சவர்களிலும் இவற்றைக் காணலாம். மலைநாட்டில் இவற்றை எக்காலமும் காணலாம். இத்தாவரங்கள் பாசிகள் என வழங்கப்படும். இவை தண்டு, இலை, வேர் முதலிய பாகங்களையுடையன. (கு. 3.6) இத்தாவரங்களுக்கிடையே கவர் விட்டு வளருந் தட்டையான இலைபோன்ற தாவரங்கள் காணப்படும். இவை சரலாகுத் தாவரங்கள் எனப்படும். பாசிகளும் சரலாகுத் தாவரங்களும் விததிகளினால் இனப்பெருக்கமலட்டின்றன.

பரிசோதனை (2): பாசிகளையும் சரலாகுத் தாவரங்களையும் சேகரித்து அவற்றின் இயல்பை அவதானிக்க. (கைலையிலுள்ள அரசாங்க தாவரவியல் தொட்டத்திலிருந்து பெரிய இனங்களைப் பெற்றுக்கொள்க.) இவற்றைப் போர்மலினில் இட்டு வைக்கலாம்.

பன்னத் தாவரங்கள்; இத்தாவரங்களுக்கு இரு வடிவமான இலைகளிருப்பதால் இலகுவாக அடையாளங்களுக்கொள்ளலாம். இளமிலைகள் அச்சுக்கருட்ட. முறையாக மடிந்திருக்கும். இத்தாவரங்கள் உயரினத் தாவரங்களைப்போன்று இலை, தண்டு வேர் முதலிய பாகங்களையுடையன. ஆனால் இவை அவற்றைப் போல் பூப்பதில்லை. பன்னத் தாவரங்களின் இலைகளின் கீழ்



கு. 3.7

கபிலநிற உடம்புகளைக் காணலாம். இவ்வடம்பிலிருந்து இன விருத்தி செய்யும் தூகள்போன்ற விததிகள் உண்டாகின்றன. வடக்கு மாகாணங்களிலும் வெப்பமான ஏனைய பிரதேசங்களிலும் இத்தாவரங்களைச் சாதாரணமாகக் காணமுடியாது. இப்பிரதேசங்களில் பன்னத் தாவரங்களை அழகுக்காக சட்டிகளில் வளர்க்கின்றனர். மலைநாட்டில் இத்தாவரங்கள் செழிப்பாக வளர்வதைக் காணமுடியும்.

### 3. 5 உயின விலங்குகள்

எமது குழலில் காணும் பெரிய விலங்குகளைவாம் உயின விலங்குகளாகும்.

உம்: மனிதர், ஆடு, மாடு, காகம், கோழி, ஒன்ன, பல்லி, தேரை, தவளை, பாம்பு, மீன்கள் முதலியன.

இவ்வுயின் விலங்குகளில் மனிதன் உட்பட ஆடு, மாடு, வெளவால், குரங்கு முதலியன மிகவும் உன்னத நிலையடைந்த விலங்குகளாகும். இவ்விலங்குகள் குட்டி ஈன்று பால் கொடுக்கும். இதனால் இக்கட்டம் முலையூட்டிகள் என வழங்கப்படும். முலையூட்டிகளுக்கு வேறு சிறப்பியல்புகளும் உண்டு.

**முலையூட்டிகளின் சிறப்பியல்புகள்**

1. நிலமேல்வாழ்வன. (திமிங்கலம் முதலிய சில நீரிலும்வாழும்.)
2. உடம்பு உரோமம் அடர்ந்த தோலால் மூடப்பட்டுள்ளது.
3. இரண்டு சோடி அவயவங்கள் உண்டு.
4. முலையூட்டிகள் பிள்ளை ஈன்று பால் கொடுக்கும்.
5. முலையூட்டிகள் இளஞ்குட்டுக் குருதி வெப்பநிலையடையன. அஃதாவது அவற்றின் உடல் வெப்பநிலை எப்பொழுதும் ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையிலிருக்கும்.

[காதுச்சோலை உடைமை, வெட்டும் பல், வேட்டைப் பல், அரைக்கும் பல் என்னும் மூவகையான பற்கள் உடைமை ஆகியனவும் நாமறிந்திருக்க வேண்டிய சிறப்பியல்புகளாகும்.]

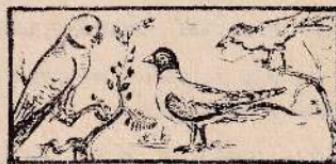
### 3. 6 முள்ளந்தன்னுளி விலங்குகள்

முலையூட்டிகளின் உடலினுள்ளே எலும்பாலாய உள்வன்கூட்டுத் தொகுதி உள்ளது. இக்கூட்டின் ஒரு பகுதி முதுகில் ஓர் அச்சுப்போன்றுள்ளது. இது பல மோதிரம் போன்ற எலும்புகளாலாயது. இது முள்ளந்தன்டெனப்படும். இதேபோன்று ஏனைய உயர் விலங்குகளாகிய மீன், தவளை, பல்லி, ஒன்ன, பறவை முதலியவற்றிற்கும் முள்ளந்தன்டு உண்டு. முள்ளந்தன்டெயவிலங்குகள் முள்ளந்தன்னுளிகள் எனப்படும். இவை முலையூட்டிகள் உட்பட ஐந்து வகுப்புக்களாகப் பின்வரும் இயல்புகளுக்குத் தக்கபடி பாருபாடு செய்யப்பட்டுள்ளன.

- (1) வாழுமிடம் (2) தோலின் இயல்பு (3) உடலிலுள்ள சோடித் தூக்கங்கள் (4) இனப்பெருக்கம் செய்யும்முறை (5) உடல் வெப்பநிலை.



முண்டிட்டுகள்



பறவைகள்

பாம்பு, பல்லி  
அ மேபு முதலியன்தவளை, தேணை  
முதலியன்

மீன்கள்

உரு. 3. 8 முள்ளந்தண்டுளி விலங்குகள்  
வகுப்பு I முலையூட்டுகள்: பகுதி 3. 5 பார்க்க.  
வகுப்பு II பறவைகள்:

1. நிலமேல் வாழ்வன; பறக்குமியல்புடையன.
2. உடம்பு இறகுகளால் மூடப்பட்டிருக்கும்.
3. இரண்டுசோடி அவயவங்கள் உண்டு. மூற்சோடி அவயவம் பறக்கும் சிறகுகளாகும். பிற்சோடி அவயவம் நடப்பதற்குத்தவும்.
4. பறவைகள் கண்ணம்புக்கல் சேர்ந்த கோதுடைய பெரிய முட்டைகளை இட்டுக் குஞ்க பொரிக்கும்.
5. இளஞ்சுட்டுக்குருதி வெப்பநிலையை உடையது.

வகுப்பு III: இசெப்ரிலியர்: உ-ம்: பஸ்வி, ஒன்ன் பாம்பு, ஆயம், முதலீ.

1. நிலமேல் வாழ்வன.
2. உடம்பு செதிள்களால் மூடப்பட்டிருக்கும்.
3. இரண்டுசோடி அவயவங்கள் உண்டு. விரல்கள் வளைநகங்களையடையன, பாம்புகளுக்கு அவயவங்களில்லை.
4. பறவைகளைப்போன்று முட்டையிட்டுக் குஞ்ச பொரிக்கும்.
5. சூழற்தகுதி வெப்பநிலையடையன. அல்தாவது சூழ்நிலைக்கு ஒத்த வெப்பநிலையை உடையன.

வகுப்பு IV. அம்பிசியர் உ-ம்: தவளை, தேரை.

1. நீரிலும் நிலத்திலும் வாழ்வன.
2. தோல் செதிள்களற்று மென்மையாயிருக்கும்.
3. இரண்டு சோடி அவயவங்களுண்டு.
4. நீரிலே முட்டையிடும். முட்டை பொரித்து வாற்பேய்கள் தோன்றும். வாற்பேய்கள் உருமாறி முதிரு நிலையை அடையும்.
5. சூழற்குதி வெப்பநிலையை உடையன.

வகுப்பு V. மீன்கள்: உ-ம்; சுரு. திருக்கை, பணையேறி, பாரை.

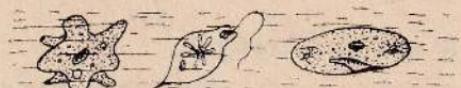
1. நிரந்தரமாக நீரிலே வாழும்.
2. உடம்பு செதிள்களால் மூடப்பட்டிருக்கும்.
3. இரண்டு சோடிச் செட்டைகள் உண்டு. இவற்றுடன் சோடியற்ற முதுகுச் செட்டை, வாற்செட்டை, முதலியனவும் உள்.
4. முட்டையிட்டுக் குஞ்ச பொரிக்கும்.
5. சூழற் குருதி வெப்பநிலையை உடையன.

பயிற்சி: (2) மேலே கூறப்பட்ட ஒவ்வொரு வகுப்பையும் சேர்ந்த மாதிரியிருக்களைத் தருவித்து அவற்றின் இயல்புகளை அறிக்.

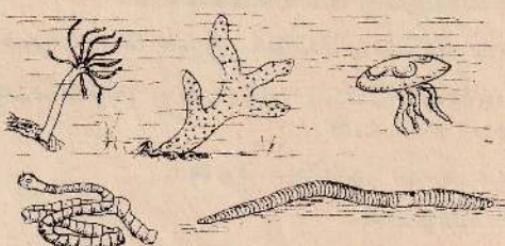
### முள்ளந்தண்டிலி விலங்குகள்

உடலமைப்பில் முள்ளந்தண்டில்லாத விலங்குகள் முள்ளந்தண்டிலி விலங்குகள் எனப்படும். நாம் முன்னர் படித்த நுண்ணுயிர்களுள் பச்சிலையமில்லாதனவாகிய அமீபா, பரமேசியம் முதலியன எளிமையான முள்ளந்தண்டிலிகளாகும்.

நுண்ணிய விலங்குகளுக்கும் முள்ளந்தண்டுளி விலங்குகளுக்கும் இடையே பல விலங்குக் கூட்டங்கள் உண்டு.



அமீபா,  
இயுகினிடை,  
பரமேசியம்.



ஐதரா,  
முருகைக்கல் விலங்கு  
யெலிமீன்.

தட்டைப்புழு,  
மண்புழு.

உரு, 3. 9

ஐதரா, முருகைக் கற்கள், யெலிமீன் முதலியன இவற்றை எளிமையானவை. மனிதரிலும் ஆடு, மாடு, கோழி முதலிய விலங்கினங்களிலும் வாழும் வட்டப்புழு, நாடாப்புழு, தட்டைப்புழு முதலியனங்கும் எளிமையான அமைப்புடையன.

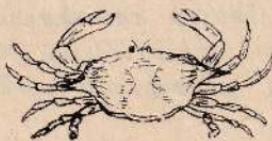
**பயிற்சி :** (3) தேரையின் குடலை வெட்டி அங்கு வாழும் பல வகைப் புழுக்களை நுழைக்குக் காட்டியின் கீழ் காணக.

மண்புழுக்கள் சற்று உயர்வான அமைப்புடைய புழுக்களாகும். இவற்றிற்குத் துண்டுபட்ட உருளை வடிவமான உடலுண்டு: இவற்றினுடம்பில் உணவுண்பதற்கு வாயும், சமிபாட்டையாத உணவு மீதிகளை வெளியிகற்றக் குதமும் உண்டு.

(முன்னர் கூறப்பட்ட புழுக்களுக்கு வாய்மட்டும் உண்டு.)

முள்ளந்தண்டிலிகளுள் மிகப்பெரிய கூட்டம் ஆத்திரப்போடா என்னும் கூட்டமாகும். நண்டு, இருல், பூச்சிகள், சிலந்திகள், நட்டுவக்காலி, மட்டத்தேள், அட்டை முதலியன இக்கூட்டத்தைச் சேர்ந்தன. இவற்றினுடலும் துண்டுபட்டுக் காணப்படும். உடலின் முற்பகுதியிலே துலக்கமான தலையுண்டு. உடம்பின்மேல் தடித்த வெளிவண்கூடுமிருக்கும். உடலின் ஒவ்வொரு துண்டு லூரு சோடி பொருத்துக்களுடைய தூக்கங்கள் உண்டு. இது மிகமுக்கியமான இயல்பாகும்.

இக் கூட்டத்தில் நண்டு, இருல் முதலியன நீரில் வாழுவன. சன்னாம்பு படிந்த வன்கூடும் இரண்டுசோடி உணர்கொம்புகளும் உண்டு. இவற்றைச் சிறஸ்தேசியாக்கள் என்பர். டபனியா, கமாரஸ், முதலியன நீரில்வாழும் சிறிய

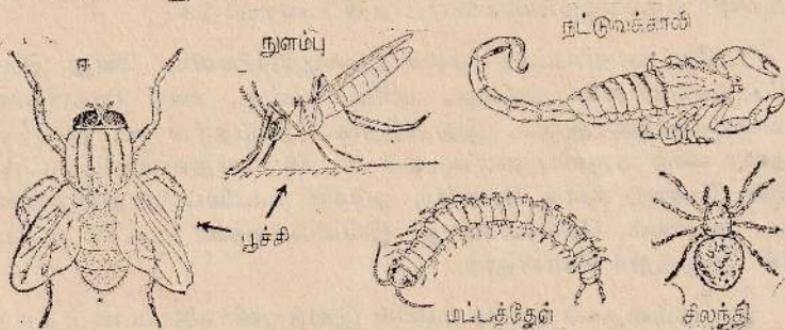


தண்டு, இருவு

2. ரூ. 3. 10

கிறஸ்நேசியாக்களாகும். இவ்விலங்குகள் அல்காக்களை உண்டு வாழும் (அநேக பெரிய நீர் விவங்குகள் இக் கிறஸ்நேசியாக்களை உணவாக உட்கொள்ளுகின்றன).

ஆத்திரபோடாவில் பூச்சிகள் மிகக்கூடிய அங்கத்தவர்களைக் கொண்டன. இக்கூட்டத்தில் 30,000 க்கு மேலான வெவ்வேறு



மூ. 3. 11 நிலமேல் வாழும் ஆத்திரப்போடா

வகையான இனங்கள் உண்டு. ஷிலங்குகளில் நுண்ணுயிர்களுக்கடுத்தபடி மிகக்கூடிய அங்கத்தவர்களையடையது பூச்சிக்கூட்டமாம். பின்வரும் இயல்களால் பூச்சிகளை அடையாளம் கண்டு கொள்ளலாம்.

1. உடல் தலை, நெஞ்சறை, வயிறு என்னும் முப்பிரிவுகளை உடையது.
  2. தலையில் ஒரு சோடி கூட்டுக் கண்களும் ஒரு சோடி உணர்கொம்புகளும் உண்டு.
  3. வாய்றுப்பு வெட்டியன்னும் அல்லது உறிஞ்சியன்னும் பகுதிகளை உடையது.
  - 4: நெஞ்சறையில் 3 சோடி கால்களும் இரண்டு சோடிச் சிறுகுகளும் உண்டு.
- பயிற்சி: (4) இருலையும், ஏதாவதோர் பூச்சியையும் பிடித்து மேற்கூறிய இயல்புகளை அறிக்.

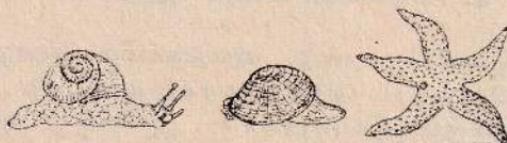
சிலந்தியும் நட்டுவக்காலியும் நாலு சோடிக் கால்களையும் இரண்டு சோடி வாய்யூப்புக்களையுமடைய ஆத்திரப்போடாக களாம். இவற்றை உணர்கொம்பில்லாத தன்மையால் பூச்சி களிலிருந்து வேறுபடுத்தி அறியலாம்:

மட்டத்தேஞும் அட்டைகளும் தலை, உடல் என்னும் இரு பகுதிகளையுடையன. உடலின் ஒவ்வொரு துண்டிலும் சோடித் தாக்கங்கள் உண்டு.

பயிற்சி: (5) கறையான், வண்ணைத்திப்பூச்சி, நுனம்பு, குழவி, தேனீ, சூம்புடுபூச்சி, சிலந்தி, மட்டத்தேள், அட்டை என்பன வற்றின் பழக்கவழக்கங்களைப் பற்றி உரையாடுக.

மேலே கறப்பட்ட முள்ளந்தன்டிலிகளைட வேறு இரு கூட்டங்களும் உள். நத்தை, சங்கு, மட்டி, உள்ளி முதலியன மொலக்காக்கள் ஆகும். இவற்றிற்கு நொய்தான் உடலுண்டு. நத்தைகளிற் சுருளியுறுவான் ஒடு உடலைப் பாதுகாக்கும். மட்டி களில் இரண்டு சளகு போன்ற ஒடுகள் உடலைப் பாதுகாக்கின்றன. அபாயம் நேரிடும்போது இவ்விலங்குகள் உடலை ஓட்டி னுள் இழுத்துக் கொள்ளும்.

நில நத்தைகள் தாவரங்களின் இளந்துளிர்களை உண்டு கமக்காரருக்குத் தீங்கு செய்கின்றன. வெயிலதிகமான காலங்களில்



உரு, 3. 12 நத்தை மட்டி வெள்ளி மீன்

ஒட்டின் வாயை அடைத்துபின் ஒதுக்கமான இடத்தில் நெடுந் தாக்கம் செய்யும். இது கோடை நெடுந்தாக்கம் எனப்படும்.

**முட்டோலிகள்:** கடல்டை, வெள்ளிமீன் முதலியன தடித்த முட்கள் பதிந்த வெளியோட்டை உடையன. இவை பெரும் பாலும் கடலில் வாழ்கின்றன.

### 3.8 உயிரினங்களைப் பாருபாடு செய்வதேன்?

உங்களிற் சிலர் முத்திரைகளையோ அல்லது நெருப்புப் பெட்டியின் கூட்டிகளையோ சேர்க் கிறீர்கள். உங்கள் பாடசாலையிலுள்ள அல்லது பட்டினத்திலுள்ள வாசிக்காலையில் ஆயிரக்

கணக்கான புத்தகங்களைக் காணலாம். முத்திரைகளையோ, புத்தகங்களையோ எழுந்தமானமாக வகைப்படுத்துகின்றோமா? உதாரணமாக, ஒரு நூல் நிலையத்துட்சென்று அலுமாரிகளிலே தலைப்புக்கள் இடப்பட்டிருப்பதைக் காண்பீர்கள். வரலாறு, அரசியல், பொருளியல், இரசாயனம், பெளதீகம் உயிரியல், விலங்கியல், மேற்கோள் நூல்கள் என்ற தலைப்புக்களைக் காண்பீர்கள்.

இவ்வாறு பகுப்பதற்குக் காரணம் என்ன? நீங்கள் விரும்பிய பகுதியில் உங்களுக்குத் தேவையான நூலிருக்கின்றதா என்று இலகுவாக அறியலாம். இவ்வாறில்லாது நூல்களை அவற்றின் அளவு, நிறம், நூலாசிரியர்களின் பெயர்களின் அகவரிசை முதலியவற்றின் அடிப்படையில் நூல்களைப் பாகுபாடு செய்கின்றனரா? இல்லை. நூல்களைப் பாகுபாடு செய்யும்போது அவை எவ்விடையத்தைக் கொண்டுள்ளன என்பதே முக்கியமாகும்.

உயிரினங்களைப் பாகுபாடு செய்யும்போது அவற்றின் அமைப்பு பிரதானமாகக் கொள்ளப்படும். இவற்றின் அளவு அல்லது வெளித்தோற்றம் ஆகியன பெரும்பாலும் பாகுபாடு செய்வதற்கு எடுத்துக் கொள்ளப்படுவதில்லை. உதாரணமாக வெளவால், பறவை, பூச்சி ஆகிய பறக்கும் விலங்குகள் ஒரே கூட்டத்திற் சேர்க்கப்படுவதில்லை. மூன்றாந்தண்டுள்ள காரணத்தால் இவை பகுக்கப்படும். மூன்றாந்தண்டுளிகளான வெளவாலும் பறவையும் உரோமம் உடைமை, இறகு உடைமை முதலிய காரணங்களால் முறையே முலையுட்டிகள், பறவைகள் என மேலும் பகுக்கப்பட்டுள்ளன.

இவ்வாறு பாகுபாடு செய்வதால் உலகில் வாழும் உயிரினங்களை வசதியான கூட்டங்களாக வகுக்கலாம். மேலும் ஒரு கூட்டத்தைச் சேர்ந்த ஓர் உயிரினத்தைப்பற்றிப் படிக்கும் போது அக்கூட்டத்தைச் சேர்ந்த ஏனைய உயிரினங்களும் அவ்வமைப்படுடையதாகக் காணப்படும். மேலும் ஒரு கூட்டத்தை இன்னொரு கூட்டத்துடன் ஓப்பிட்டு அவற்றிடையே உள்ள தொடர்புகளை அறியவும் பாதுபாடு செய்தல் உதவுகின்றது.

### 3. 9 விஞ்ஞானப் பெயர்கள்

வாழ்வள்ள சடப்பொருள்களுக்கும் வாழ்வற்ற சடப்பொருள்களுக்கும் சிறப்பான விஞ்ஞானப் பெயர்கள் உண்டு. விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியிலே குழப்ப நிலை ஏற்படாதிருக்கவே உலகெங்கும் வழங்கப்படுவதற்கான சிறப்புப் பெயர்கள் இடப்படுகின்றன. இச் சிறப்புப் பெயர்கள் என் அவசியமென்பதை ஓர் உதாரணத்தால் விளங்கிக்கொள்ளலாம். ஆய்வுகூடத்தில் நீலநிற முடைய துருசு எனப்படும். இரசாயனப் பொருளைக் கண்டிருப்பீர்கள். ஆங்கிலத்தில் இது 'Blue Vitriol' என வழங்கப்படும். இவ்வாறே இதன் பெயர் நாட்டுக்கு நாடு வேறு பெயர்களால் அழைக்கப்படும். ஆனால் செப்பு சல்பேற்று என்ற விஞ்ஞானப் பெயரால் அழைக்கப்படும். பொது அதை எவரும் பிழையில்லாது இன்ன பொருளை விளங்கிக்கொள்ளலாம்.

இதேபோன்று விலங்குகளுக்கும் தாவரங்களுக்கும் சிறப்புப் பெயர்கள் உண்டு. உதாரணமாக, உருளைக்கிழங்குக்குச் சொல்லாம் திஷுபரோசம் என்னும் விஞ்ஞானப் பெயர் வழங்குகின்றது. வெண்டிக்காய் அறிபிள்க்கல் எல்க்குலந்தக என வழங்கப்படும். இத்தாவரங்கள் உலகெங்கும் இச்சிறப்புப் பெயர்களாலேயே அழைக்கப்படும். இதுவரை நாம் அறிந்துள்ள பல இரசாயனப் பொருள்களின் பெயர்கள் சிறப்புப் பெயர்களாம், உயிரினங்களுக்குப் பொதுவாகத் தமிழில் வழங்கும் பெயர்களே தரப்பட்டுள்ளன. தமிழிலே சாதாரண பெயர் இல்லாத தாவரங்களுக்குச் சிறப்புப் பெயர் தரப்படும். உயர் வகுப்புக்களில் உயிரினங்களின் சிறப்புப் பெயர்களைக் கையாண்வோம்.

### 3. 10 தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்குமில்லான வேறுபாடுகள்

1. 2 ஆம் பகுதியிற் படித்தவாறு தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்குமில்லான முதன்மையான வேறுபாடு போசணை முறையாம். நுண்ணிய தாவரங்களும் விலங்குகளும் இவ்வொரு வேறுபாட்டையே உடையன. உயிரினத் தாவரங்களும் உயிரின விலங்குகளும் வேறு பல வேற்றுமைகளையும் காட்டுகின்றன. (பக். 35)

### நூபகத்திலிருக்கவேண்டியன

**1. உயரினத்தாவரம்**

(வெற்றுமைகள்)

- |   |   |
|---|---|
| <p>a. பரந்து கிளைக்கும் அங்கவ மைப்படையன.</p> <p>b. கலங்களிற் செலுலோசால் ஆக்கப்பட்ட சுவருண்டு.</p> <p>c. தாவரமுறைப் போச்சையுடையன. இதனால் அவை பச் சிலையங்கொண்ட பகுதிகளையுடையன.</p> <p>d. நிலத்தில் நிலையுண்றி வளருவன.</p> <p>e. புலன் ந்தங்கள் இல்லை. எனவே வெளித் தூண்டல் களுக்கு மெதுவாய் நிகழும் தூண்டற்பேறைக் காட்டுகின்றன.</p> <p>f. வளர்ச்சி வாழ்க்கைக் காலம் முழுவதும் வெளிப்படையாக நிகழ்கின்றது.</p> <p>g. கழிவுப்பொருள்கள் ஒழுங்காக வெளியே அகற்றப்படுவதில்லை.</p> | <p>அடக்கமான அங்கவமைப்புடையன.</p> <p>செலுலோசுச் சுவரில்லை.</p> <p>விலங்குமுறைப் போச்சையுடையன. பச்சிலையுடைய பகுதிகள் இல்லை.</p> <p>இடப்பெயர்ச்சியுடையன.</p> <p>புலனங்களுடன் உண்டு. எனவே தூண்டற்பேறை உடன் நிகழ் த்துகின்றன. இதற்கு நரம் புத்தொகுதியும் தசைகளும் உண்டு.</p> <p>வாழ்க்கைக் காலத்தின் முதற் பருவத்தில் வெளிப்படையாகவும் பின்னர் மறைவாகவும் வளர்ச்சி நிகழ்கின்றது.</p> <p>கழிவுப் பொருள்கள் வெளியே அகற்றப்படுகின்றன.</p> |
|---|---|

**2. உயரினத் தாவரங்கள் இலை, தண்டு, வேர் முதலிய பாகங்களையுடையன. இவற்றுள் டூத்துக் காய்க்குந் தாவரங்கள் மிக உயர்ந்தன.**

**3. டூக்குந் தாவரங்களுள் வித்துக்களைக் கணியறையினால் மூடிவைப்பன வித்துமூடியிலிகள் எனப்படும். வித்துக்கள் கணியறையினால் மூடப்படாதிருக்கும் தாவரங்கள் வித்துமூடியிலிகள் எனப்படும்.**

4. ஒருவித்திலையிகள்; வித்துக்களில் ஒரு வித்திலையுண்டு. தன்டு கிளை கொள்வதில்லை-இலைகளிற் சமாந்தரமாய் அமைந்த நரம்புகளுண்டு.

5. இருவித்திலையிகள்: வித்துக்களில் இரு வித்திலைகள் உண்டு; தன்டு, கிளைகொள்ளும்; இலையில் வலைப்பின்னல் போன்ற நரம்பமைப்பு உண்டு.

6. அல்காக்கள்; இலை, தன்டு, வேர் என்ற பகுதிகள் இல்லாதன. பெரும்பாலானவை பச்சிலையழுடைய ஒரு கலமுடையன. சில பல கலங்களால் அமைக்கப்பட்டன.

7. பங்கக்கள்: வலைப்பின்னலாக அமைந்த பல கலங்கள் கொண்ட இழைகளையுடையன. அழுகல் வளரிகளாகச் சிவிக் கிணறன.

8. பாசிகள்: தன்டு, வேர் போன்ற பகுதிகளையுடையன; இவை பூப்பதில்லை.

9. பண்ணத்தாவரங்கள்: இலை, தன்டு, வேர், போன்ற பாகங்களையுடையன. இலைகள் இறகு வடிவமுடையன. இவ மிலைகள் அச்சுச்சுருங்ட மடிப்பு உடையன.

10. பூக்காத தாவரங்கள் சிறிய துகள்போன்ற வித்திகள் என்னும் உடம்புகளினால் இனவிருத்தி அடைகின்றன.

11. உயர் விலங்குகள் முள்ளந்தன்குளிகளாம். இவற்றுள் முலையூட்டிகளும், பறவைகளும் மிக உயர்ந்தன. இவை இளஞ்சுட்டுக்குருதி வெப்பநிலையுடையன.

12. இரெபர்வீலியா, அம்பிலியா, மீன் ஆகியன குழற்குருதி வெப்பநிலையுடையன.

13. முள்ளந்தன்டிலிகளில் நுண்ணுயிர்களும் பூச்சிகளும் பெருமளவிற் காணப்படுகின்றன.

14. பூச்சிகள்: தலை, நெஞ்சறை, வயிறு என்னும் உடற் பகுதிகள், ஒரு சோடி உணர்கொம்புகள், ஒருசோடி கூட்டுக்கணக்கள், மூன்றுசோடி கால்கள், இரண்டு சோடி சிறகுகள் ஆகியன பூச்சிகளின் சிறப்பான இயல்புகளாம்.

15. உயிரினங்களைப் பாகுபாடு செய்வதால் அவற்றைப் பற்றி வசதியாகப் படிக்கலாம்; அவற்றினமைப்பை ஒப்பிடலாம்:

16. சடப்பொருள்களுக்கு விஞ்ஞானம் பெயர்களை இடுவதால் உலகெங்கும் அப்பதங்களைப் பிரயோகிக்க முடியும்.

### பதிமுறை வினாக்கள்

பின்வரும் வினாக்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் மூன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. மிகப்பொருத்தமான விடையைக் குறிக்கும் a, b, அல்லது c என்னும் குறியீட்டைத் தரப்பட்ட அடைப்பிற் குறிக்க.

1. ஓக்குந்தாவரங்களுக்கு a. தண்டு, இலை, டூள், b. அங்குரத்தொகுதி, வேர்த்தொகுதி, டூ, உள், c. டூ, காய் வித்துக்கள் உள். ( )

2. பன்னத்தாவரத்தைப் பின்வரும் இயல்புகளால் அறியலாம். a. இறகு வடிவமான இலைகளாலும் பூக்களைத் தருவதாலும் b. அச்சுச் சுருண்ட இளமிலைகள், வித்திகளைத் தரும் உடம்புகள் இலைகளின் கீழிருத்தல் என்பவற்றால், c. இலை, தண்டு வேர் உடைய தன்மையால். ( )

3. பங்கசுக்கள் a. மரங்களின் மேல் வாழ்கின்றன, b. அழுகும் சேதனப் பொருள்களிற் காணப்படுகின்றன. c. நீரில் வாழ்கின்றன. ( )

4. முலையூட்டியின் திறப்பியல்பு: a. உரோமம் அடர்ந்ததோலால் மூடப்பட்டிருக்கும் b. குழந்துகுதி வெப்பநிலையைது, c. நுரையீரல்களினுதவியால் சுவாசிக்கும். ( )

5. இளஞ்சுட்டுக் குருதிவெப்பதிலை a. முலையூட்டிகளுக்கு மாத்திரம் உண்டு b. வெப்பநிலை சாதாரணமாக ஒரேந்திலை விருக்கும் c. வெப்பநிலை ஒரே நிலையிலிருக்கும். நோய்காரணமாகக் கூடும் அல்லது கறையும். ( )

6. அநேக பூச்சிகளுக்கு a. இரண்டு சோடி உணர்கொம்புகளுண்டு; b. மூன்று சோடி கால்கள் உண்டு c. மூன்று சோடி திறக்கள் உண்டு; ( )

சருக்கமான விடை தருக.

1. உயர் விலங்குகளுக்கும் உயர் தாவரங்களுக்குமின்னிந்து வித்தியாசங்கள் தருக.
  2. பின்வருவனவற்றிற்கு இரண்டு உதாரணங்கள் தருக.  
a. பூத்துந் தாவரங்கள் b. பூக்காத தாவரங்கள் c. இருவித்திலையிகள் d. பூச்சிகள் e. இரண்டு சோடி உணர்கொம்புடைய பொருத்துக்காலுடைய உயிரினங்கள் f. சூழற்குருதி வெப்பநிலையுடையதும் செதிலுடையதுமான விலங்குகள்.
  3. சிலந்தியை ஏன் பூச்சி என்று பாகுபாடு செய்வதில்லை?
  4. முன்னந்தண்டுளிகளின் சிறப்பியல்பு யாது?
  5. பாசிகள் எவ்வகையில் மன்வளத்தைப் பெருக்க உதவுகின்றன?
  6. நத்தைகளுக்கு ஒடு இருப்பதால் என்ன பயன்? நிலநத்தை உவப்பற்ற காலத்தை எப்படிக் கழிக்கின்றது?
-

# 4

## உயிரினங்களின் அமைப்பு

### 4.1 நுண்ணுயிர்களின் அமைப்புக் கட்டமைப்புகளும்

அமீபா, கிளாமிடோமானைச், இகப்பைரோகைரா முதலிய உயிரினங்கள் வாழ்வுள்ளனவற்றின் தொழில்களான (a)போச்ஜை (உணவுங்கள்) (b) வளர்ச்சி (c) சுவாசித்தல் (d) கழிவுகற்றல் (e) அசைவு (f) உறுத்துணர்ச்சி (g) இனப்பெருக்கல் முதலிய இயல்புகளைக் காட்டுகின்றன. இவ் உயிரினங்களிலே ஒவ்வொரு கலமும் இத்தொழில்கள் எல்லாவற்றையும் தனித்தனி செய்கின்றன. உயர்விலங்குகள் பல கலங்களால் ஆனவை. ஆனால் எல்லாக் கலங்களும் எல்லாத் தொழில்களையும் செய்வதில்லை.

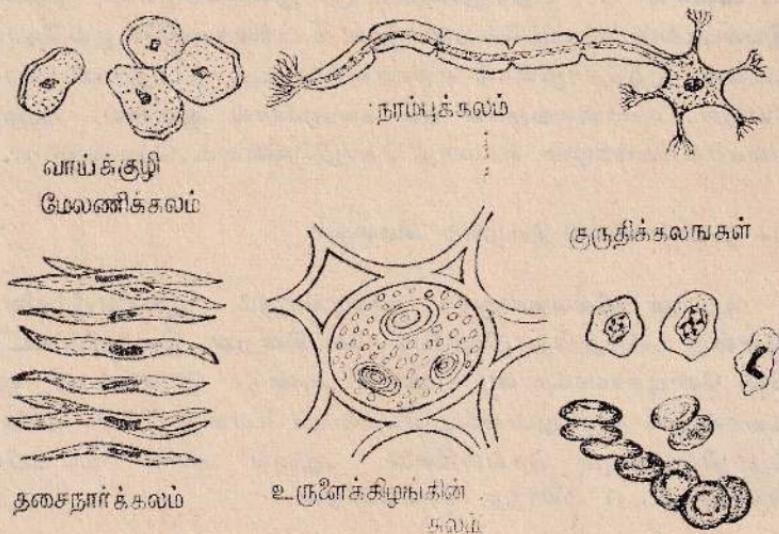
### 4.2 உடலமைப்பில் இழையம் அமைதல்

உயிரின விலங்குகளும் தாவரங்களும் நுண்ணுயிர்களைப் போன்று உயிர்த் தொழில்களைச் செய்கின்றன. இவற்றின் உடம்பில் கோடிக்கணக்கான கலங்கள் உண்டு. இக்கலங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு நுண்ணிய விலங்கைப் போன்று எல்லா உயிர்த் தொழில்களையும் செய்வதில்லை. ஆனால் அவை உடம்பின் தொழில்களைப் பகிர்ந்து செய்கின்றன.

பின்வரும் உதாரணம் இதை விளக்கும். ஒரு கிராமத்திலுள்ள மக்களின் வேலைகளை நோக்கின், அங்கு தொழிற்பிரிவைக் காண்கின்றோம். ஒரு கிராமத்திலுள்ள மக்களிற் சிலர் மக்களுக்கு உணவு தரும் பயிர்களைச் செய்கின்றனர்; சிலர் போக்குவரத்துச் சாதனங்களை இயக்குகின்றனர்; சிலர் வீடு கட்டுகின்றனர்; சிலர் மரவேலை செய்கின்றனர். இவ்வாறு ஒருவருக்குத் தேவையான வேலைகளைல்லாவற்றையும் ஒவ்வொராகச் செய்யாது வேலைகளைப் பகிர்ந்து செய்கின்றனர். இது ஒரு கிராமச் சமூகத்திற் காணப்படும் தொழிற்பிரிவாகும்.

ஆதிகாலத்தில் ஒருவருக்கொருவர் உதவி செய்வதற்காகத் தொழிற்பிரிவை மேற்கொண்டனர். இது நிரந்தரமாய் நின்ற மையினுலேயே சாதிப் பிரிவு உண்டாயிற்று. மேலே நாடுகளில் சந்ததிக்குச் சந்ததி தொழில் செய்வோர் நிரந்தரமாய் இருப்பதில்லை. எனவே அங்கு சாதிப்பிரிவுகள் இல்லை.

இதற்கொப்பான தொழிற்பிரிவை உயரின விலங்குகளிலும் தாவரங்களிலும், அவற்றின் கலங்களிடையே காணலாம். இவ் வியிரினங்களிற் கலங்கள் கூட்டங் கூட்டமாகச் சேர்ந்து ஒவ்வொரு கூட்டமும் ஒரு விசேட தொழிலைச் செய்யும் திற நுடையதாகும். உதாரணமாக மனிதரின் தசைகள் சுருங்கி விரியும் இயல்புடைய கலங்களாலாயது. நரம்புத் தொகுதியில்



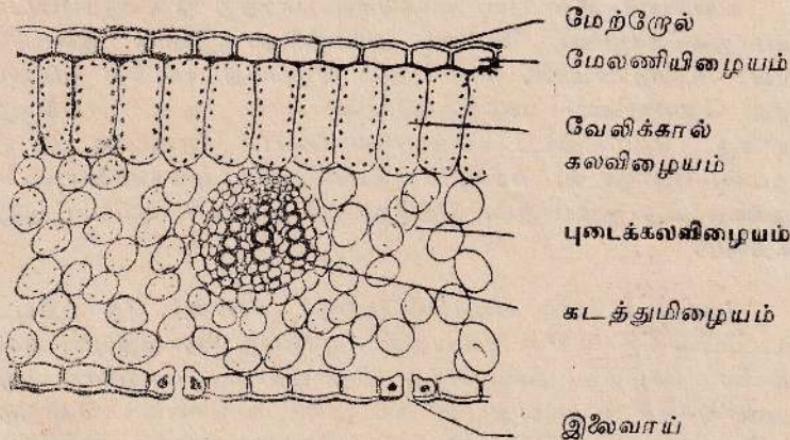
கூர. 4. 1 பலவகைபான கலங்கள்

இருள்ள கலங்கள் கணத்தாக்கங்களைக் கடத்துகின்றன. ஒரு தாவரத்தின் இலையின் வெட்டுமுதல்தை ஆராய்வோமானால் பின்வரும் கலக்கூட்டங்களைக் காணலாம். இலையைச் சூழ ஒரு வரிசைக் கலங்களாலாய மேற்கோல் (epidermis) உண்டு. இக் கலங்களை அடுத்து பச்சிலைய மனிக்களையுடைய சற்று நீளக் கலங்களைக் கொண்ட கலக்கூட்டம் உண்டு. கொண்டு செல்லுந் தொழில் புரியும் குழாய் வடிவான கலக் கூட்டங்களையும் காணலாம். (கூர. 4.2 பக்கம் 41)

இவ்வாறு உயர் உயிரினங்களில் அநேக கலங்களின் கூட்டங்களைக் காணமுடியும். ஒவ்வொரு கூட்டத்திலும் ஓன்றைக் கூட்டுத் தொழிலுக்கேற்ப அமைப்பிலும் மாற்றங்களை அடைகின்றன. இவ்வாறு ஒரே தெரழிலும் ஒரே அமைப்பும் அடைந்த கலங்களின் கூட்டம் இழையம் எனப்படும்.

#### 4. 3 இழையங்கள் அங்கங்களாக அமைதல்

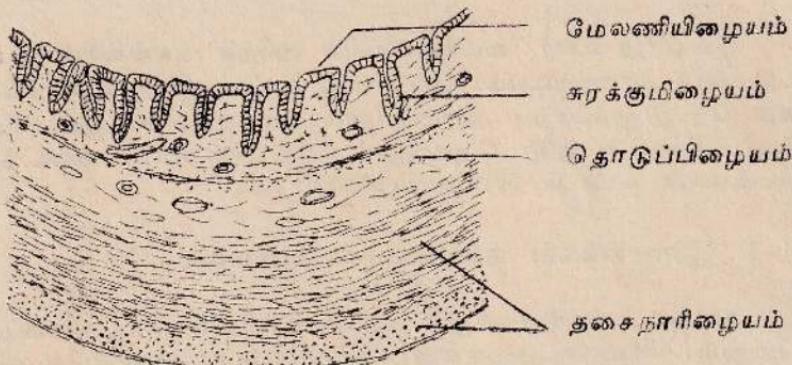
உயிரின் விலங்குகளிலும் தாவரங்களிலும் உடலமைப்பு மேலும் சிக்கலடைந்துள்ளது. இவற்றின் உடலமைப்பில் பல இழையங்கள் சேர்ந்து அங்கங்களை உருவாக்குகின்றன. தாவரத்தில் பொதுவாக இலை, தண்டு, வேர், பூ என்னும் நான்கு அங்கங்கள் உண்டு. சில தாவரங்களில் முன், தந்துகி முதலிய அங்கங்கள் இலை, தண்டு முதலியவற்றின் மாறுபாட்டால் உண்டா



முரு. 4. 2: இலையின் வெட்டுமுகம்

கின்றன. ஓர் இலை மேலணி இழையம், கொண்டு செல்லும் இழையம் முதலியவற்றுல் அமைக்கப்பட்டது. (முரு. 4. 2)

மனித உடம்பில் கண், காது, சரல், நாக்கு, இரைப்பை முதலிய பல அங்கங்கள் உண்டு. ஒவ்வொரு அங்கமும் பல இழையங்களால் ஆக்கப்பட்டது: முரு. 4. 6 இல் இரைப்பையின் இழையங்களைக் காணலாம்.



இரு. 4. 3 குடற்சவரின் வெட்டுமூகம்

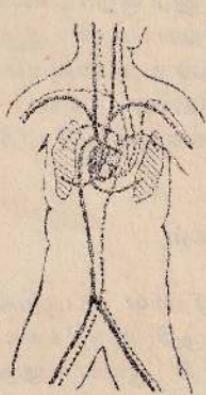
#### 4. 4 அங்கங்கள் சேர்ந்து அங்கத்தொகுதியாக அமைதல்

உயிரினங்களிற் பல அங்கங்கள் சேர்ந்து ஒரு குறிப்பிட்ட பொதுத்தொழிலைச் செய்யும் அங்கத்தொகுதியாக அமைகின்றன. உதாரணமாக, நாம் 7 ஆம் வகுப்பிற் படித்த சமிபாட்டுத் தொகுதியை எடுத்துக்கொள்ளலாம். அது வாய்க்குழி, நாக்கு, தொண்டை, களம், இரைப்பை, சிறுகுடல், பெருங்குடல், நேர்குடல், ஈரல், சதையம் ஆகிய அங்கங்களையுடைய அங்கத் தொகுதியாகும். இத்தொகுதி உணவுச் சமிபாட்டுக்கு உதவும்:

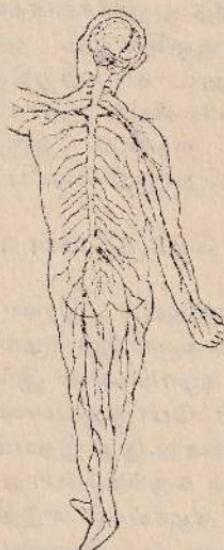
மனிதவுடம்பில் கவாசிப்பதற்குச் கவாசத் தொகுதியும், உடம்பின் செயல்களை ஆள்வதற்கு நரம்புத் தொகுதியும், அசைவுகளை நிகழ்த்த தலைநார்த் தொகுதியும், பாதுகாப்புக்கும் அசைவுக்கும் உதவுவதுடன் உடலுக்கு வடிவையும் கொடுக்க உள்வன்கூட்டுத் தொகுதியும், கழிவுகளை அகற்ற கழிவங்கள் தொகுதியும், இனப்பெருக்கங்களை செய்ய சனனவங்கத் தொகுதியும் பொருள்களைக் கொண்டு செல்லக் குருதிக்கலவத் தொகுதியும் உண்டு. அங்கத் தொகுதிகளைல்லாம் தனித்தனியாக இயங்குவதில்லை. இத்தொகுதிகளைல்லாம் ஒன்றேரூபொன்று தொடர்புடையதாய் இயங்கி மனிதனின் உயிர்த்தொழில்களைச் செய்கின்றன. மனிதனைப் போலவே ஏனோய உயரின விலங்குகளும் அங்கத் தொகுதி அமைப்புடையன.

சென்ற வருடங்களில் சமிபாட்டுத்தொகுதி, கவாசத்தொகுதி, நரம்புத்தொகுதி, என்பனவற்றைப் பற்றி ஓரளவு

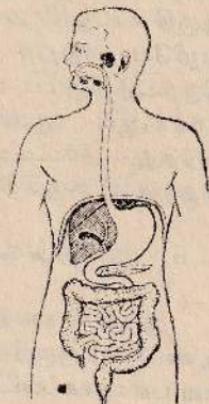
அறிந்திருக்கிறோம். இவ்வாண்டிலே கருதி சுற்றுட்டத் தொகுதியைப்பற்றி ஆராய்வோம்.



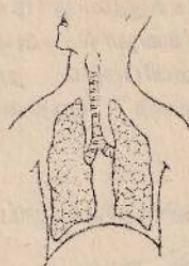
ஏஞ்சிக்ஸ்சுற்றுட்டத்  
தொகுதி



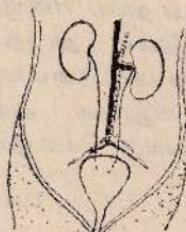
நரம்புத்தொகுதி



சுவிட்டுத்தொகுதி



சுவாசத்தொகுதி



கழிவுத்தொகுதி



வளர்ந்துத்தொகுதி

2.5 4.4

மனித உடம்பிலுள்ள  
அங்கத் தொகுதிகள்

#### 4. 5 குருதிக் கலத்தொகுதி

நமது உடம்பில் ஊறு ஏற்படும்போது வெளிவரும் செந்திறமான திரவம் இரத்தம் அல்லது குருதி எனப்படும் இக் குருதி உடலுள் அமைந்த குருதிக்கலன்கள் என்னும் குழாய்களின் வழியே சுற்றிச் செல்லுகின்றது. ஒரே கனவளவுள்ள குருதி திருப்பத்திருப்ப உடலுடாகச் சுற்றுகின்றதென்ற உண்மையை 1628 ஆம் ஆண்டு லில்லியம் ஹார்வே (Harvey) என்பார் எடுத்துக் காட்டினார். குருதியும் குருதிக்கலங்களும் சேர்ந்த தொகுதி குருதிக்கலத்தொகுதி எனப்படும்.

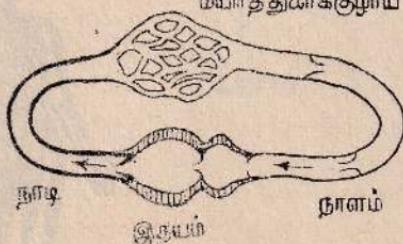
#### 4. 6 குருதிக் கலத் தொகுதியின் பகுதிகள்

குருதிக் கலத்தொகுதியில் இரண்டு பிரதான பகுதிகள் உண்டு. (a) குருதிக்கலன்களும் இதயமும் (b) குருதி. குருதிக்கலன்கள் பலவகைப்பட்ட குழாய்களின் இணைப்பால் ஆயன். குருதி செல்லும் குழாய்களிற் பொருத்தமான இடத்தில் தசைக்கட்டு டைய பம்பி ஓன்று உள்ளது. இது இதயம் எனப்படும். இதயத்திற் சேரும் குருதி இதயம் சுருங்கும்போது வெளியேறும். இக் குருதியை நாடி என்னும் குழாய்கள் எடுத்துச் செல்லும். நாடிகள் குருதியை அழுத்தத்துடன் கொண்டு செல்வதால் அவை தசைக்கட்டுடையன. இதயத்திலிருந்து வெளிப்படும் நாடி உடலிலுள்ள அங்கங்களுக்குக் கிளைகள் மூலம் குருதியைக் கொண்டு செல்லும்.

மயிர்த்துளைக்குழாய்

உரு. 4. 5

குருதிக்கலத் தொகுதியின்  
பொதுவான பகுதிகள்.



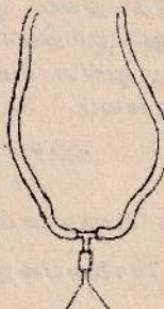
ஓர் அங்கத்திலுள்ளே செல்லும்கிளை நாடி பலமுறை பிரிந்து கடைசியில் மெல்லிய சுவருடைய குழாய்களாகும். இச்சிறு குழாய்கள் மயிரிமைக் குழாய்கள் எனப்படும். இம்மயிரிமைக் குழாய்கள் அங்கத்துள்ளினாக அமையும். குருதி இப்பின்ன ஹாடாகச் செல்லும்போது குருதிக்கும் அங்கத்தின் இழையங்களுக்குமிடையே பொருள் கொடுத்து வாங்கும் செயல்கள் நிகழும்.

இம்மயிரிழைக் குழாய்கள் இணைந்து குருதியை அங்கத்திலி ருந்து எடுத்துச் செல்லும் நாளமாகும். பல அங்கங்களிலிருந்து வரும் நாளங்கள் இணைந்து உருவாகும் பிரதம் நாளம் குருதியை இதயத்துட்ட சேர்க்கும். நாளங்களிற் செல்லும் குருதியின் அழுத் தம் குறைவாயிருப்பதால் நாளங்களின் சுவர்கள் தசைக்கட்டற்றிருக்கும்.

#### 4.7 இதயம்

வைத்தியர் உங்கள் நெஞ்சில் உடலோவி பெருக்குக்காட்டியை வைத்து அவதானிப்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள். அவர் அக்கருவியினாடாக நெஞ்சறையிலிருக்கும் இதயத்தின் துடிப்பையே அவதானித்துக் கேட்கின்றார்.

பரிசோந்தே: (1) 4.6-ம் உருவத்திற் காட்டியது போன்று ஓர் ஆய்கருவி யைச் செய்க. இது உடலோவி பெருக்கிக்காட்டியாகப் பயண்படும். இதனுதவியால் இதயத்துடிப்பை அவதானிக்க. ‘லப்-டப்’ என்னும் சத்தம் தொடர்ந்து கேட்கும். ஒவ்வொரு ‘லப்-டப்’ சத்தமும் இதயம் ஒருமுறை துடிப்பதைக் குறிக்கும்.



கு. 4.6

ஒரு சாதாரண மனிதனின் இதயம் ஒரு நிமிடத்துக்கு 70 முறை துடிக்கும். கணக்க வேலைசெய்த பின்னும் அல்லது ஓடிய பின்னும் இதயம் கூடியவேகத்தில் அடிக்கின்றது. ஒரு மோட்டக்கார் சாதாரண வேகத்திலும் கூடிய விரைவாகச் செல்லும்போது கூடிய அளவு பெற்றோல் தேவைப்படுகின்றது. இதே போலவே உடலின் பாகங்கள் விரைவாக வேலை செய்யும்போது அதிக அளவு உணவும் ஒட்சிசனும் தேவைப்படும். இதயம் விரைவாக வேலை செய்து குருதியைப் பலமுறை செலுத்துவதால் அங்கங்களின் தேவை டூர்த்தி செய்யப்படுகின்றது.

இதயம் துடிக்கும் வேகத்தை நாடிகளின் மூலமும் அறியலாம். இதயம் ஒவ்வொருமுறை சுருங்கும்போது உயர்ந்த அழுத்தத்துடன் குருதியை நாடிகளுட் செலுத்தும். இதனால் நாடிகளின் சுவர்களும் விரிந்து பின் சுருங்குகின்றன. தோலின் அண்மையிலுள்ள நாடிகளை அழுத்தி இதை உணரலாம். இது நாடித் துடிப்பு எனப்படும். நாளங்களில் இதயத்துடிப்பின்போது

குருதி அழுத்தத்துடன் செலுத்தப்படுவதால் ஓர் ஊறில் வெட்டப்பட்ட நாடியிருப்பின் குருதி விட்டு விட்டுப் பாடும். ஆனால் நாளங்களில் குருதியின் அழுத்தம் குறைவாயிருப்பதனால் குருதி சீரூது வடியும்.

**பரிசோதனை:** (3) உமது இடது மணிக்கட்டின் உட்பக்கத் தில், பெருவிரலோரத்தில் வலது கைவிரல்களால் அழுத்தி நாடித்துடிப்பை உணர்க. நாடித்துடிப்பின் மூலம் ஒரு நிபிடத் துக்கு இதயம் துடிக்கும் வேகத்தைக் கணிக்க. மாணவர் சிலரை ஒடச் செய்தபின் அவர்களின் இதயத் துடிப்பின் வேகத்தைக் கணித்து முன்னர் பெற்ற வேகத்துடன் ஒப்பிடுக.

#### 4. 8 இதயத்தின் அமைப்பு

எமது இதயத்தில் இரண்டு பம்பிகள் பக்கம் பக்கமாய் இணைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு பம்பியிலும் இரு அறைகள் உண்டு. இதயத்தின் மேலுள்ள மெல்லிய கவருடைய அறைகள் சோணை அறைகள் எனவும், கீழுள்ள தசைக்கட்டுடைய அறைகள்

சுவாச நாடி

பெருநாடியில்

இடச்  
சோணை  
யறை

உரு. 4. 7

இதயத்தின்  
பருங்கள்

கவருடநாளம்

முற் பெருநாளம் -

வலச் சோணையறை

வல இதயவறை

இட இதயவறை

பிற் பெருநாளம் -

பெருநாடி வில்

சுவாச நாடி -

நாளத்துவாரங்கள்

சுவாச நாளத்துவாரம்

இடச் சோணையறை

வாயில்

வல இதயவறை

இட இதயவறை



இதயவறைகள் எனவும் வழங்கும் சோணையறைகள் நாளங்கள் கொண்டுவரும் குருதியை வாங்துகின்றன. சோணையறைகள் சுருங் கும்போது அங்குள்ள குருதி இதயவறைகளுட் செலுத்தப்படும். இதயவறைகள் சுருங் நுவதால் குருதி நாடியுட் செலுத்தப்படும். இதயவறைச் சூருக்கத்தின்போது குருதி சோணையறையுட் செல் வளத்துடுப்பதற்கு இதயவறைக்கும் சோணையறைக்கும் இடையிலுள்ள வழி, வாயில்களாற் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது. நாடிகளுட் செல்லும் குருதி மீளாதிருப்பதற்கு நாடிகளின் அடியில் வாயில் களுண்டு.

**பரிசோதனை :** (3) ஓர் ஆட்டின் அல்லது மாட்டின் இதயத்தில் சோணையறைகள் இதயவறைகள் இருப்பதை ஆராய்க. இதயத்தை இரு பாதிகளாக வெட்டி சோணையறைகளுக்கும் இதயவறைகளுக்குமிடையிலுள்ள வாயில்களைக் காண்க.

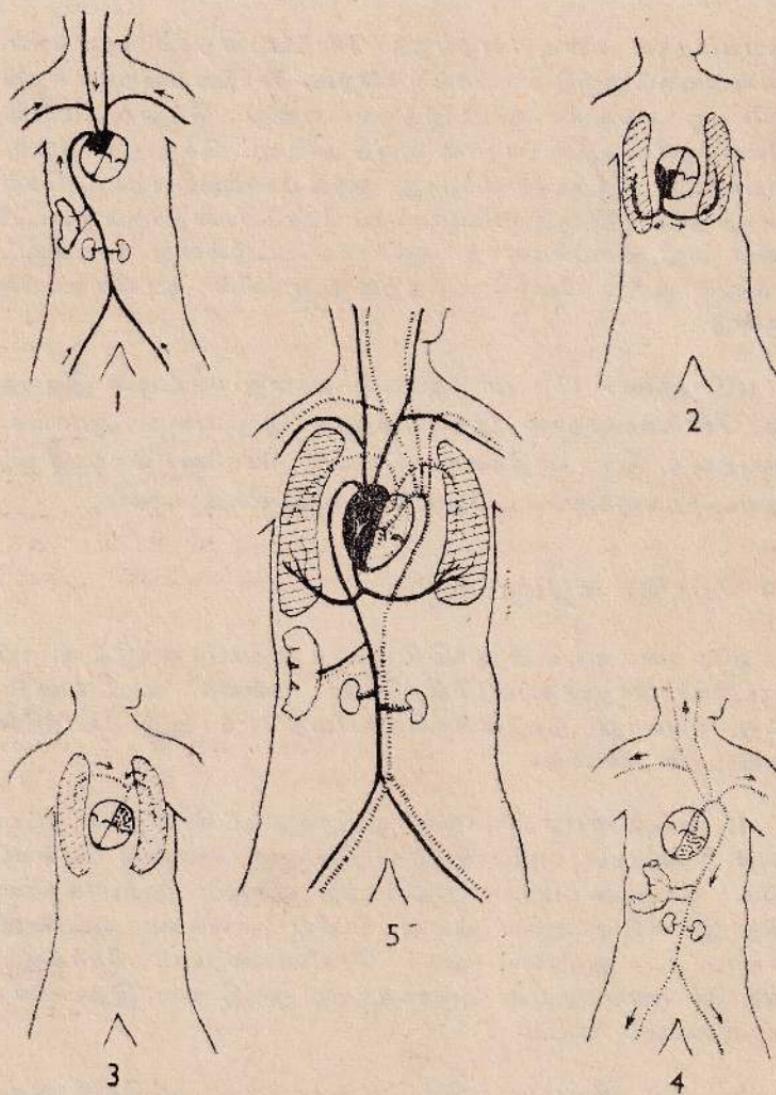
#### 4.9 குருதிச் சுற்றுப்பேட்டம்

ஒரே கனவளவுள்ள குருதி திரும்பத் திரும்பக் குருதிக் குழாய்களுடாகச் செலுத்தப்படுகின்றதென முன்னர் கூறி கேட்கும். அங்கு எவ்வாறு நிகழ்கின்றதென்பதை 4\*8 ஆம் படத்தின் உதவியுடன் கவனிக்க.

1. உடலின் பல அங்கங்களிலுமிருந்து ஒட்சிசனிறக்கப்பட்ட குருதி நாளங்கள் வழியாக இதயத்துக்குக் கொண்டு செல்லப்படும். உடலின் பிறபாகத்திலிருந்து ஒன்றும் முற்பாகத்திலிருந்து இரண்டும் ஆகிய மூன்று பெரிய நாளங்கள் ஒட்சிசனிறக்கப்பட்ட குருதியை வலச் சோணையறையுட் சேர்க்கும். வலச் சோணையறையின் சுருக்கத்தால் குருதி வல இதயவறையை அடையும். (படம் 1)

2. வல இதயவறையின் சுருக்கத்தால் ஒட்சிசனிறக்கப்பட்ட குருதி சுலாச நாளங்களின் வழியாம் நுரையீரல்களுட் செலுத்தப்படும். நுரையீரல்களில் காபனீரோட்சைட்டு இறக்கப்பட்டு ஒட்சிசனேற்றப்படும். (படம் 2)

3. நுரையீரல்களிலிருந்து ஒட்சிசனேற்றப்பட்ட குருதி இடச் சோணையறையை அடையும். இச் சோணையறை சுருங்கக் குருதி இட இதயவறையை அடையும். (படம் 3)



கூரை 4.8

4: இட இதயவறை சுருங்க, குருதி பெருநாடியுட் செலுத் தப்படும். இந்நாடியிலிருந்து அங்கங்களுக்கு ஒட்டசென்றறப் பட்ட குருதி வழங்கப்படும். (படம் 4)

குருதிச் சுற்றுரோட்டத்தை இலகுவாக்க நான்கு படிகளில் இங்கு குருதிச் சுற்றுரோட்டம் தரப்பட்டுள்ளது. ஆனால் இருசோணையறைகளும் ஓரே சமயத்தில் குருதியை வாங்கும். இரு

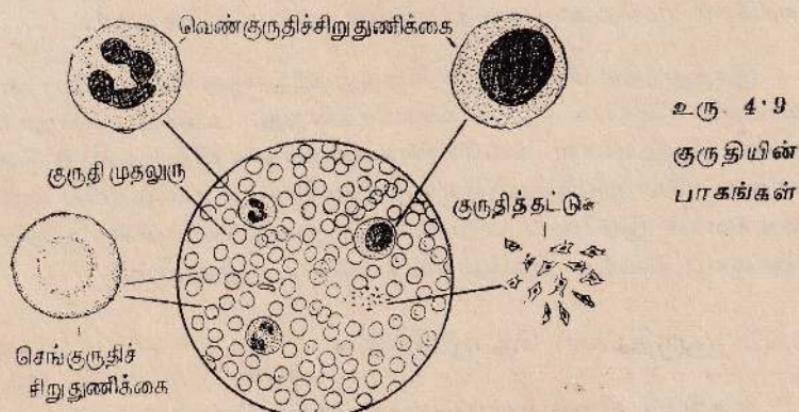
இதயவறைகளும் ஒரே நேரத்திற் குருதியை வெளியேற்றும். இவ்விரு செயல்களும் மாறி மாறி நிகழக் குருதி நுரையீரல்களுடாகவும் உடற்பகுதிகளுடாகவும் சுற்றும். படம் 5 இந்திலை கைக் காட்டுகின்றது.

#### 4. 10 குருதியின் அமைப்பு

**பரிசோதனை:** (4) உடனெடுத்த இரத்தத்தில் ஒரு சிறு துளியை வழுக்கியிலிட்டு மூடித் துண்டை வைத்தபின் நுணுக்குக் காட்டியின் கீழ் காணக. குருதியில் மஞ்சள்நிறத் திரவத் தையும் செந்திறமான கலங்களையும் காணலாம்.

குருதி ஒரு திரவநிலையிலுள்ள இழையமாகும். குருதியிலுள்ள மஞ்சள் நிறத் திரவம் குருதி முதலுரு எனப்படும். இது குருதியின் பகுதியாகும். இது புரதங்கள் கணிப்பொருளுப்புக்கள் சேர்ந்த கரைசலாகும். இச் கரைசலிற் குருதி கொண்டு செல்லும் உணவுப் பொருள்கள், கழிவுப் பொருள்கள் முதலிய ஏவும் உண்டு.

திரவத்தில் இருவகையான கலங்கள் தொங்கிக் கிடக்கும். வட்டத் தட்டு வடிவமானதும் கருவற்றதுமான கலங்கள் ஏராளமாகக் காணப்படுகின்றன. இவை செங்குருதிச் சிறுதுணிக்கைகள் எனப்படும். 1 கன மிலிமீற்றர் குருதியில் 5 இலட்சம் வீதம்



உள்ளன. செங்குருதிச் சிறு துணிக்கைகளுள் ஒட்சிசனேற்கும் நமோகுளோபின் என்னும் செந்திறப் பொருளுண்டு. செங்கலங்களுள் இப்பொருளிருப்பதனாலேயே குருதி செந்திறமுடைய

தாகத் தோற்றுகின்றது. சோகைநோய் உடையவர்களின் குருதியில் செங்குருதிச் சிறு துணிக்கைகள் குறைவாகக் காணப்படும்.

குருதியிலே செந்திறமற்ற கருவடைய கலங்களும் காணப்படும். இவை வென்குருதிச் சிறு துணிக்கைகள் எனப்படும். வென்தருதிச் சிறு துணிக்கைகள் மிகக் குறைவாகவே காணப்படும். ஒரு கண மிலிமீற்றர் குருதியில் 6000 வரையுண்டு. இக் கலங்களிற் சில அமீபவசைவுடையன.

குருதியில் இவ்விருவகைக் கலங்களையும்விட மிகச்சிறிய கலவடிவற்ற சிறிய உடம்புகளும் காணப்படுகின்றன. இவை குருதித்தட்டுகள் எனப்படும்.

#### 4. 11 குருதியும் உடனலமும்

குருதி உடலுக்குப் பல தொழில்களைச் செய்கின்றது. குருதியின் அளவில் அல்லது அதிலுள்ள கலங்களின் விகிதத்தில் பெரும் மாறுபாடு ஏற்படுமாகில் உடனலம் பாதிக்கப்படும்: குருதியை இழக்கக் கூடிய ஊறு (injury) எற்படும்போது அல்லது அறுவையின்போது அல்லது பின்னைப்பேற்றின்போது அதிக குருதியை இழக்க நேரிட்டு உடலுக்கு ஆபத்துநேரிடும்: இப்படியான சந்தர்ப்பங்களில் தரப்படுத்தப்பட்ட குருதியைப் பாய்ச்கம் முறையை வைத்தியர்கள் கையாளுகின்றனர்.

இரத்தத்தில் செங்குருதிச் சிறுத்துணிக்கைகளினாலும் போதாமையினால் சோகை நோய் உண்டாகின்றது. உணவு போதாக குறை, நிறையுணவு உட்கொள்ளாதிருத்தல், விற்றமின் B இல்லாமை, கொழுக்கிப்புழுநோய், மலேரியா நோய் முதலிய காரணங்களால் இந்நோய் ஏற்படலாம். வைத்தியர்களின் ஆலோசனையைப் பெற்று இந்நோயைக் குணப்படுத்தலாம்.

#### 4. 12 குருதியின் தொழில்கள்

குருதி உடலின் எல்லாப் பாகங்களையும் தொடுக்கும் இழையமாகும். மயிரிழைக்குழாய்களுட் செல்லும் குருதியிலிருந்து குருதி முதலுருவும் வெண்சிறுதுணிக்கைகளும் வெளிப்பட்டு இழையங்களின் கலங்களினிடையேயுள்ள வெளிகளை நிரப்புகின்றன.

இத்திரவும் நினைநிர் எனப்படும். நினைநிரும் குழாய்கள் வழியாகச் சேகரிக்கப்பட்டுக் கடைசியில் குருதியுடன் சேர்க்கப் படும்; எனவே ஒரு கல விலங்குகள் நீரினாற் குழப்பட்டிருப்பது போன்று உயர் விலங்குகளின் ஒவ்வொரு கலமும் நினைநிரும் குழப்பட்டிருக்கும். இதனால் உடலிலுள்ள கலங்கள் எல்லாவற் றையும் குருதி தொடர்புபடுத்துகின்றது. இத்தன்மையுடைய தால், குருதி பல தொழில்களைச் செய்கின்றது. குருதியின் பிரதான தொழில்கள் கொண்டுசெல்லுதலும் பாதுகாப்புமாகும். இத்துடன் உடல் வெப்பநிலையைச் சீராக்கும் தொழிலையும் செய்கின்றது.

### 1. கொண்டுசெல்லுந் தொழில்:

(a) சமிபாட்டைந்த உணவுப் பொருள்கள் குடற்கவரி அள்ளு குருதியினால் உறிஞ்சப்பட்டுக் கடத்தப்படுகின்றன.

(b) சுவாசித்தலின்போது நுரையீரவிலுள்ள ஒட்சிசன் குருதியால் உறிஞ்சப்பட்டுக் கடத்தப்படும். அதிக ஒட்சிசனைக் கொண்டு செல்வதற்கு ஈமோகுளோபின் பயன்படுகின்றது. இங்கு ஒட்சிசனைத் தற்காலிகமாக இலைத்துக் கடத்தும் சுவாசித்தலின்போது இழையங்களிலுண்டாகும் காபனீரொட்டசைட்டுக்குருதியினால் கடத்தப்பட்டு நுரையீரவினால் வெளியகற்றப்படும்:

(c) விலங்குகளின் உணவில் மேலதிகமாக உள்ளென்டுக்கப் படும் புரதம் ஈரலினால் வெல்லமாக மாற்றப்படும். இச்செயலின்போது நெதரசன் சேர்ந்த நச்சுத்தன்மையுடைய கழிவுப் பொருள்கள் உண்டாகின்றன. குருதி இப்பொருள்களைக் கழி வங்கங்களுக்குக் கொண்டுசெல்லும்.

(d) எமது உடம்பில் ஓமோன்கள் எனப்படும் சில இரசாயனப் பொருள்கள் (உம்-தைரொட்டின், அட்ரீனலீன், இன்கஸின் முதலியன) சில அவயவங்களாற் சரக்கப்படுகின்றன. இவை இரசாயன முறையால் சில உடற்றெழுமில்களைச் கட்டுப்படுத்துகின்றன. இப்பொருள்களைக் குருதியே கொண்டு செல்கின்றது.

(e) வேலைசெய்யும் பாகங்களில், வெப்பம் அதிகமாக உண்டாகின்றது. குருதி இவ்வெப்பத்தை ஏனைய பாகங்களுக்குக் கொண்டுசெல்வதால் உடலின் வெப்பநிலை சீராக்கப்படும்.

## II. பாதுகாப்புத் தொழில்

(a) குருதியிலுள்ள வெண்சிறுதுணிக்கைகள் உடலின் போர் வீரர்களாகும். உடலில் ஊறுகள் ஏற்படின் அவ்விடங்களில் பற்றிரியங்கள் வாழ வழியேற்படுகின்றது. வேறு நுண்ணுயிர்களும் நுளம்பு முதலிய விலங்குகளினால் குருதியுள் சேர்க்கப்படுகின்றன. எமது சுவாசவுறுப்புகளிலும் சமிபாட்டுத்தொகுதியிலும் சில நுண்ணுயிர்கள் சென்று அழற்சியை உண்டாக்குகின்றன. (நோய்தரும் நுண்ணுயிர்கள் கிருமிகளை வழங்கப்படும்). வெண்சிறு துணிக்கைகள் இக் கிருமிகளை விழுங்கும் ஆற்றலுடையன. கிருமிகளை எதிர்த்து இறங்கும் வெண்சிறு துணிக்கைகள் புன்களிலுண்டாகும் சிதமிற் சாஸ் ப்படுகின்றன. மேலும் இக் கிருமிகளை அழிக்கும் வல்லமையுடைய எதிர் நச்சுப்பொருள்களையும் வெண்சிறு துணிக்கைகள் சுரக்கின்றன.

(b) உடம்பில் ஏற்படும் ஊறுகள் குருதிக்கலங்களிலும் துவாரங்களை ஏற்படுத்துகின்றன. இவ்வாறு உண்டாகும் சுவகளை அடைத்து குருதி வெளிப்படுத்தலைத் தடுக்கும் ஆற்றலும் குருதிக் குண்டு. குருதி ஓர் ஊறின் வழியாக வெளிவரின் குருதியிலுள்ள பைபிரினாக்கி என்னும் புரதம் பைபிரின் ஆகும். பைபிரின் இழையவடிவமானது. இவ்விழையங்கள் சேர்ந்துண்டாகும் பின்னலுள் குருதிக்கலங்கள் சிக்குகின்றன. இதனால் குருதியிலுள்ள முதலுருமாத்திரம் வெளிப்படும். இச்செயல் குருதியுறைதல் எனப்படும். காயங்களில் உண்டாகும் அயறு காய்ந்த உறைகட்டி ஆகும்.

யமிற்சி: (1) ஒரு முகவையுள் குருதியை எடுத்து (ஆடு வெட்டப்படும் இடத்திற் பெற்றுக் கொள்ளவும்.) ஒரு கோலி னாற் கலக்கியபின் குருதி உறைந்து நீர்ப்பாயம் வெளிவருதலைக் காணக.

### 4. 13 குருதியும் நிரப்பிடனமும்

சில நோய்க்கிருமிகள் உடலில் வாழும் காலத்தில் வெண்சிறு துணிக்கைகள் அவற்றை எதிர்க்கும் எதிர் நச்சுப்பொருள்களைச் சுரக்கின்றன. அதேநோய்க்கிருமிகள் திரும்ப உடலுட் செல்லு மாயின் எதிர் நச்சுப்பொருளால் உடன் அழிக்கப்படும். உதாரணமாக அம்மைநோய், சின்னம்மை, சின்னமுத்து முதலிய நோய்களினால் பீடிக்கப்பட்டவர்கள் சில வருடங்களுக்கு அந்த நோயால் திரும்பவும் பீடிக்கப்பட மாட்டார்கள். இந்திலைமை இயற்கையாக உடல் பெறும் நிரப்பிடனமாகும்.

இக்காலத்திற் செயற்கை முறையாக நிர்ப்பீடன்த்தைப் பெறும் முறை கொடிய நோய்களிலிருந்து மனிதரைக் காப்பதற்குப் பயன்படுகின்றது. ஒரு குறிப்பிட்ட நோய்க்கிருமிகளை வளர்த்து அவற்றின் வீரியத்தைக் குறைத்தபின் அல்லது இறக்கச் செய்தபின் உடம்புட் புகுத்துவர். இக்கிருமிகள் உடலுட் சேர்வதால் எதிர்நச்சப் பொருள்களைக் குருதி சரக்கின்றது. இவ்வாறு செயற்கைமுறை நிர்ப்பீடனம் பெறமுடியும். நிர்ப்பீடனம் பொதுவாகச் சில மாதங்களுக்கே நீடிக்கும்.

இன்வரும் நோய்களுக்கு நிர்ப்பீடன்த்தைச் செயற்கைமுறையாகப் பெறமுடியும். அம்மை, பேதி, நெருப்புக் காய்ச்சல், தொண்டைச் சுவ்வுநோய், குக்கல், காக்கைவலி, சிறுபிள்ளைவாதம். இந்நோய்கள் அதிகமாகப் பரவுங் காலங்களில் பீடிக்கப் படாத வர்கள் நிர்ப்பீடன்த்தைப் பெறுதல் நன்று. இது சமூக நலனைப் பாதுகாக்கும் கடமையாகும்.

### நூபகத்திலிருக்கவேண்டியன

1. ஒரே தொழிலும், ஒரே அமைப்புமுடைய கலங்களின் கூட்டம் இழையம் எனப்படும்.
2. பல இழையங்களின் கூட்டால் உருவாகும் அமைப்பு அங்கம் எனப்படும்.
3. ஒரு குறிப்பிட்ட பொதுத் தொழிலைச் செய்யும் அங்கங்களின் கூட்டம் அங்கத் தொகுதி எனப்படும்.
4. உயரின விலங்குகள் பல அங்கத் தொகுதிகளை உடையன.
5. குருதிக்கலத் தொகுதி இதயம், நாடிகள், நாளங்கள், மயிரிழைக் குழாய்கள், குருதி ஆகியவற்றைக் கொண்டது.
6. மனிதரின் இதயம் இரு பம்பிகளை உடையது.
7. நாடிகள் குருதியை இதயத்திலிருந்து வெளியே கொண்டு செல்கின்றன. நாளங்கள் குருதியை இதயத்துக்குக் கொண்டு வருகின்றன. குருதி விநியோகிக்கும் தொழிலையும், சேர்க்கும் தொழிலையும் செய்வதற்கு மயிரிழைக்குழாய்கள் உதவுகின்றன.

8. குருதி திரவமான குருதிமுதலூரு, முதலூருவிலே தொங்கும் செங்குருதிச் சிறுதுணிக்கைகள், வெண்குருதிச் சிறுதுணிக்கைகள் ஆசியவற்றால் ஆனது.

9. குருதியின் தொழில்கள் (a) கொண்டு செல்லல்: உணவுப் பொருள்கள், ஒட்சிசன், காபனீராட்சைட்டு, நெதரசன் சேர்ந்த கழிவுப்பொருள்கள், ஓமோன்கள், வெப்பம் முதலிய வற்றைக் கொண்டு செல்லல். (b) பாதுகாப்பு; கிருமிகளை விழுங்குதல், எதிர்நச்சுப் பொருள்களைச் சராத்தல், உறைதலினால் ஈவுகளை அடைத்தல்.

10. நோய்களை எதிர்க்கும் எதிர்நச்சுப்பொருள்களைக் குருதியில் உற்பத்தி செய்து நோய் எதிர்க்கும் இயல்பைப் பெறுதல் நிர்ப்பிடனம் எனப்படும்.

### சுதாமுறை வினாக்கள்

பின்வரும் ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் மூன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. மிகப் பொருத்தமான விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது c என்னும் குறியீட்டைத் தரப்பட்ட அடைப்படிடுக்குறிக்க.

1. இழையம் என்பது a. ஒரே அமைப்பும், ஒரே தொழிலுமில்லாத கலங்களின் கூட்டம். b. ஒரே அமைப்பும் வேறு தொழில்களுமுடைய கலங்களின் கூட்டம். c. ஒரே அமைப்பும் ஒரே தொழிலுமுடைய கலங்களின் கூட்டம். ( )

2. பல அங்கங்கள் சேர்ந்து ஒரு பொதுத் தொழிலைச் செய்யும்போது அவை a. அங்கத்தொகுதியாகும். b. கலத் தொகுதியாகும். c. பொது அங்கமாகும்: ( )

3. நாளங்கள் a. ஒட்சிசனிறக்கப்பட்ட குருதியைக் கொண்டு செல்லும், b. ஒட்சிசனேற்றப்பட்ட குருதியைக் கொண்டு செல்லும், c. குருதியை இதயத்துக்குக்கொண்டு செல்லும். ( )

4. ஒருவரின் இதயம் நிமிடத்துக்கு 70 முறை துடிக்கும் களைக்க வேலைசெய்தபின் a. வேகங் கடும், b. வேகங் குறையும், c. வேகம் மாறுது.

5. ஓர் ஊறிலிருந்து வரும் குருதி விட்டுவிட்டுச் சிறுகிள் ரது. அக்குருதி a. நாளத்திலிருந்து வெளிவருகின்றது, b. நாடி யிலிருந்து வெளிவருகின்றது, c. மயிரிழைக் குழாயிலிருந்து வெளிவருகின்றது. ( )

6. நுரையீரவிலிருந்து ஒட்சனேற்றப்பட்ட குருதியை இதயத்துக்கு a. நாடி, b. நாளம், c. பிரதம நாளம் எடுத்துச் செல்லும். ( )

**கருக்கமான விடை தருக.**

1. உயிரின விலங்குகளின் கலங்களிடையே தொழிற்பிரிவு உண்டு. இதன் கருத்து யாது?

2. இழையம் என்றால் என்ன?

3. மனித உடம்பிலுள்ள மூன்று அங்கத் தொகுதிகளின் பெயர் தருக.

4. ஓர் இலையில் உள்ள பிரதான இழையங்கள் யாவை?

5. குருதிக்கலத் தொகுதியின் பிரதான பகுதிகள் யாவை?

6. நாளத்துக்கும் நாடிக்கும் உள்ள வித்தியாசமென்ன?

7. மயிரிழைக் குழாய்களில் குருதி செல்வதால் என்ன பயன் உண்டு?

8. ஒரு காயத்தில் வெளிப்படும் குருதி நாளத்தினதா அல்லது நாடியினதா என்பதை எவ்வாறு அறியலாம்?

9. இதயத்தின் வலப்பக்கம் எவ்வகையான குருதியை வாங்கி வெளியேற்றுகின்றது?

10. சோனையறைக்கும் இதயவறைக்கும் இடையிலுள்ள வாயிலின் பயன் யாது?

11. குருதி எப்பொருள்களைக் காவிச் செல்கின்றது?

12. குருதியிலுள்ள எப்பொருள் குருதியின் ஒட்சனேற்றும் வலுவை அதிகரிக்கின்றது?

13. பின்வருவனவற்றின் தொழில் யாது? (a) நினைர் (b) சமோகுளோபின்.

14. ஒரு வெட்டுக் காயமுள்ள இடத்தில் ஏன் அதிக வெண் சிறு துணிக்கைகள் காணப்படுகின்றன?

15. அம்மைநோயாற் பீடித்துப் பிழைத்தவரை ஏன் அம்மைநோய் திரும்பப் பீடிக்காது?

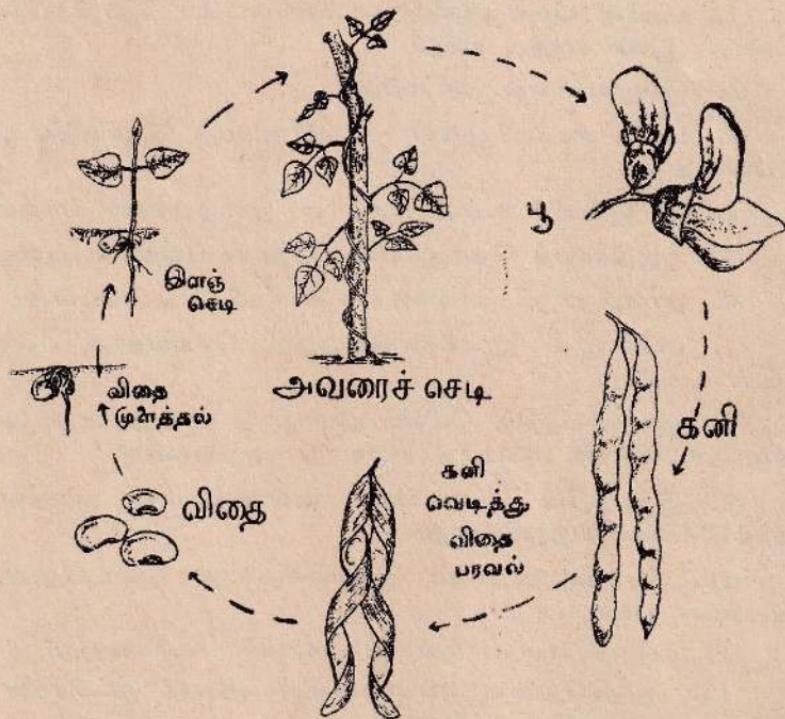
16. செயற்கை நிர்ப்பீடனத்தால் என்ன பயன்?

# 5

## இனப் பெருக்கல்

### 5. 1 வாழ்க்கை வட்டம்

உயிருள்ளவெல்லாம் பிறக்கின்றன : அவை வளர்ந்து முதிர்ப்புவமடைந்த பின்னர் இனத்தைப் பெருக்குகின்றன. ஒரு முறை அல்லது பன்முறை இனம்பெருக்கியபின் மூப்படைந்து



முர. 5. 1 அவரைச் செடியின் வாழ்க்கை வட்டம்

இறக்கின்றன. பிறப்பு, வளர்ச்சி, முதிர்ச்சி, இனம்பெருக்கல் இறப்பு ஆகியன வாழ்வுள்ளனவற்றின் வாழ்க்கைப் படிகளாம்.

வாழ்வுள்ளன வாழ்வுள்ளனவற்றிலிருந்தே தோன்றும். மேலும் ஓர் இனம் தன் இனத்தையே பிறப்பிக்கும். பாவற கொட்டை இட்டால் சுரைக்கொட்டை முளைக்குமா என்னும் பழமொழி இதை எமக்கு வற்புறுத்தும்.

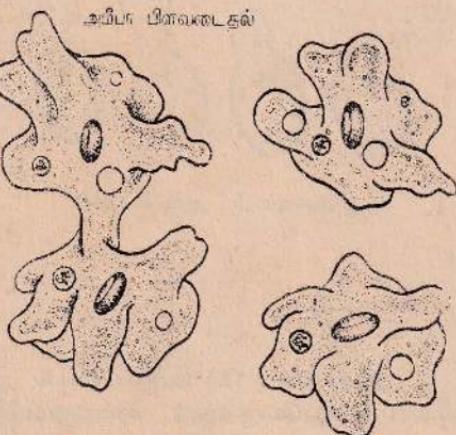
இறைச்சியிற் புழுக்கள் தோன்றுவதாயும் கந்தைத் துணி கஞ்ஞள் எலிக்குஞ்சுகள் தோன்றுவதாகவும் முற்காலத்திற் பலர் நம்பினார். 17 ஆம் நூற்றுண்டில் வாழ்ந்த பிரான்சில் ரெட்டி தாம் செய்த பரிசோதனைகளாற் புதுப் பிரான்சிகள் வாழ்வுள்ளன வற்றிவிருந்தே தோன்றுகின்றன என்பதை நிறுவினார். ரெட்டி இறைச்சியைப் போத்தனுள் இட்டு வாயைத் துணியினால் முடிக்கட்டி வைத்தார். இறைச்சி அழுகியதெனினும் புழுக்கள் தோன்றவில்லை. புழுக்கள் சிலவேளைகளிலே துணியின் மேல் காணப்பட்டன. இவை ஈயின் முட்டைகளிலிருந்து வெளி வந்தமை அறியப்பட்டது.

இக்காலத்தில் வாழ்வுள்ள ஒரு விலங்கு அல்லது தாவரம் தன்னினத்தைப் பெருக்கவல்லதென்பது யாமறிந்த உண்மையாகும். இனம்பெருக்குமியல்பு வாழ்வுள்ளனவற்றின் கிறப்பியல் புகளில் ஒன்றாகும்.

### 5.2 வாழ்வுள்ள இனம் பெருக்கும் எளிய முறைகள்

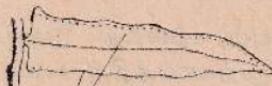
அமீபா, கிளாமிடோ மானைசு, யூகிளினு முதலிய நுண்ணுயிரினங்களில் பிளவடைவதாற் சிறிய சேய்கள் தோன்றுகின்றன. இம் முறை பிளப்பு எனப்படும்.

சில நுண்விலங்குகளும், எளிய தாவரங்களும் வித்திகள் என்னும் மிகச்சிறிய உடம்புகளைத் தருவதால் இனப்பெருக்கம் அடைகின்றன. நீர்நிலை வற்றுங்காலங்களில் அமீபா தன்னைச்



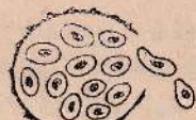
உரு: 5.2

கற்றிச் சிறைப்பையை ஆக்கிக்கொள்கின்றது: சிறைப்பையுட்க்கு வழி கலவுருவும் பல பிளப்படைய, பல சிறிய வித்திகள் தோன்றும். நீர்நிலைகளில் நீர் நிறையும்போது வித்திகள் வெளிவந்து



வித்திகளைத்தழும் உருபு

பண்ணத்தாவரம்

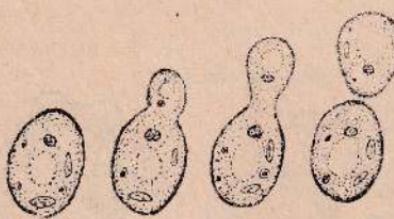


அமீபாவின் வித்திகள் உரு. 5.3

அமீபாக்களாக வளரும். பல அல்காக்களும் இம்முறையால் பெருகுகின்றன. பங்கக்கள், சரலுருத்தாவரங்கள், பண்ணத்தாவரங்கள் ஆகியனவும் இம்முறையைக் கையாளுகின்றன.

**பரிசோதனை:** (1) பண்ணத்தாவரங்களின் முற்றிய இலைகளின் கீழ் வித்திகளை ஆக்கும் கபிலநிறப் பாகங்களை அவதானிக்க.

சில விலங்குகளும் தாவரங்களும் அரும்புதலினாலும் இனம் பெருக்குகின்றன. ஐதரா எனும் விலங்கில் உடலின் ஒரு பகுதி யிலிருந்து வளரும் அரும்பு சிறிய விலங்காகின்றது; நுண்ணிய தாவரமாகிய மதுவத்திலும் கலங்கள் அரும்புதலினால் இனப் பெருக்கம் நிகழ்கின்றது. (உரு. 5.4).



மதுவக்கலம் அரும்புதல்

ஐதரா

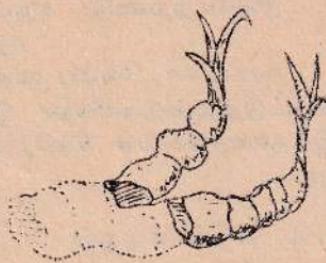
உரு. 5.4

அரும்பு

**பரிசோதனை:** (2) அரும்புடைய ஐதராவைக் காட்டும் வழுக் கியை உருப்பெருக்குங் கண்ணுடியினால் நோக்குக. (ii) கள்ளுமண்ணியை வழுக்கியிலிட்டு மூடித்துண்டை இட்டபின் நுனுக்குக் காட்டியின்கீழ் மதுவக்கலங்களை அவதானிக்க.

ஸ்ப்பெரோகைமிரோ முதலியை இழையிருவடைய அல்காக்களிலும் அறுகம்புல், வல்லாரை முதலிய படர்கொடிகளிலும் இழை அல்லது தண்டு இயற்கையாகத் துண்டுதுண்டாகும். ஓவ்வொரு துண்டும் தனித்தாவரமாக வளரும். இது துண்டுதுண்டாகும் முறை எனப்படும்.

நிலக்கீழ்த்தண்டுடைய தாவ  
ரங்களி லூம் அரும்புகள் வளர்ந்  
தபின் நிகழும் துண்டுதுண்டாக  
வினால் புதிய தாவரங்கள் வளரு  
கின்றன. இஞ்சி, உருளைக்கிழங்கு,  
சட்டிக்கரளை முதலியன நிலக்  
கீழ்த்தண்டுடையன. இத்தண்டு  
களில் உணவு சேமிக்கப்படும். 5.5 இஞ்சியின் இனப்பெருக்கம்  
இவ்வணவைப் பயன்படுத்தி நிலக்கீழ்த்தண்டுகள் பல அரும்பு  
களைத் தோற்றுவிப்பதால் புதிய தாவரங்கள் பிறப்பிக்கப்படு  
கின்றன. வெண்காயம், லில்லி முதலியவற்றில் செதிலிலைக  
ளில் உணவு சேமிக்கப்படும். இலைகளின் கக்கங்களில் உண்டா  
கும் அரும்புகள் சிறிய குழிகளாக வளரும். இவை பிரிந்து  
தனித் தாவரங்களாகும்.



சில தாவரங்களின் இலைகளும் வேர்களும் புதிய தாவரங்களைப் பிறப்பிக்கும் இயங்புடையன. சதைகரைச்சானில் இலைகளிலிருந்தும் ஈரப்பலா, வேம்பு முதலியவற்றில் ஊறடைந்த வேர்களிலிருந்தும் புதிய தாவரங்கள் உண்டாகின்றன.

இவ்வாறு புதிய உயிரினங்கள் பிளப்பு, துண்டுதுண்டாதல் மூலமும், வித்திகள், நிலக்கீழ்த்தண்டுகள், இலை, வேர் முதலிய வற்றாலும் இனப்பெருக்கும் முறை பதியமுறையினப்பெருக்கம் எனப்படும். பதியமுறையினப்பெருக்கம் தாவரங்களில் சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றது. தோட்டக்காரரும் இம்முறையைப் பயன்படுத்தித் தமக்கு வேண்டிய தாவரங்களை இலகுவாகப் பிறப்பிக்கின்றனர். வெட்டுத்துண்டுகள், பதிவைத்தல், ஒட்டுதல் ஆகிய முறைகளினால் பல தாவரங்கள் பதியமுறையாக உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

### 5.3 வெட்டுத்துண்டுகள் மூலம் இனப்பெருக்கம்.

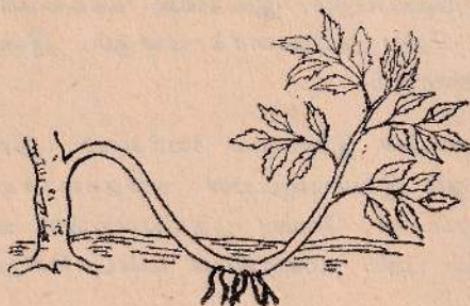
முற்றிய நிலமேற்றண்டின் அல்லது நிலக்கீழ்த்தண்டின் வெட்டுத்துண்டுகளை நாட்டி புதிய தாவரங்களை உண்டாக்க முடியும். உம்: நிலக்கீழ்த்தண்டு: இஞ்சி, உருளைக்கிழங்கு, வாழை, வெண்காயம்;

நிலமேற்றண்டு: கரும்பு, மரவள்ளி, முருங்கை, செவ்வார்த்தை, வேம்பு.

சரப்பலா, வேம்பு முதலியவற்றை அரும்பு வெளிவந்த வேர் வெட்டுத்துண்டுகளினால் இனம் பெருக்கலாம். இம்முறையால் இத்தாவரங்களைச் சீக்கிரத்தில் வளரச்செய்து பயன்பெற முடியும்.

#### 5. 4 பதிவைத்தல்

இது செயற்கை முறையான (artificial) பதியழுறையினப் பெருக்கமாகும். பிறப்பிக்க விரும்பும் தாவரத்தின் ஒருபகுதி யைத் தாய்த்தாவரத்திலிருந்து வேறுக்காது வேர்விடச்செய்தல் பதிவைத்தல் எனப்படும். நிலத்துக்கண்மையில் வளரும் ஒரு



உரு. 5.6  
பதிவைத்தல்

கிளையை வளைத்து மன்னால் முடிவிடுதல் இலகுவான பதிவைத்தல் முறையாம். மன்னால் மூடப்படும் பாகத்தில் வேர் விடச் செய்வதற்குத் தன்டைச் சர்றி பொளி அல்லது வளையம் வெட்டப்படல் வேண்டும்.

தன்டைவளைத்துப் பதிவைக்க முடியாத தாவரங்களில், தாழிப் பதிவைப்படுமுறைகையானப்படும். ஓம்முறையில் ஒரு கிளை பொளி யிடப்பட்டு ஊறுபடுத்தப்படும். அப்பகுதி நன்மன்னால் மூடப்பட்டபின் சாக்கு அல்லது பொச்சினாற் சுற்றிக்கட்டப்படும். (அடியிலே ஒட்டையுடைய பேணி அல்லது மூட்டியைக் கிளையூடாகப் புகுத்தி மன்னிடுவதற்குப் பயன்படுத்தலாம்.) இம்முறையில் ஒரு பாத்திரத்திலிருந்து மன்னாக்கு நீர் பொசியச் செய்தல் அவசியமாகும்.

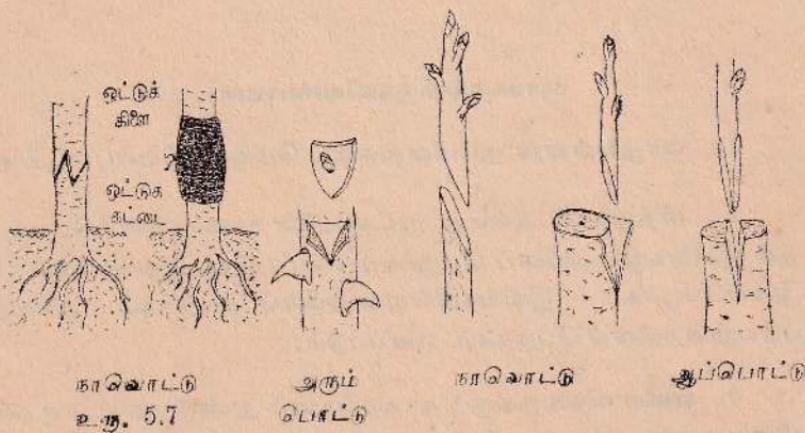


உரு. 5.7

பதிவைத்தல் முறையின் சிறப்பு யாதெனில், புதிய தாவரம் வேர் வளர்ந்து நிலைபெறும்வரை தாய்த்தாவரம் ஆகரவளிப் பதாகும். வேர் வளர்ந்தபின் பதியை வெட்டி வேறுக்கலாம். முந்திரிகை, எலுமிச்சை, தோட்டை, நாரத்தை, ஐம்பு முதலிய பழச்செடிகளுக்கும் ரோசா முதலிய அலங்காரச் செடிகளுக்கும் இம்முறை மிக உகந்தது.

### 5. 5 ஒட்டுதல்.

ஒரு தாவரத்தின் ஒரு பகுதியை அதே சாதியைச் சேர்ந்த இன்னொரு தாவரத்துடன் இணைத்து வளரச் செய்தல் ஒட்டுதல் எனப்படும். இம்முறையில் வேர்த்தொகுதி நன்கு விருத்திய நெந்த தாவரத்தின் தண்டில் (ஒட்டுக்கூட்டை) அதே சாதி



யைச் சேர்ந்ததும் நல்லபயனின்த் தருவதுமான மரத்தின் கிளையை (ஒட்டுக்கிளை) இணைத்து வளரச் செய்யலாம். சில சந்தர்ப்பங்களில் ஒட்டுக்கிளையாக அரும்பை உபயோகிக்கலாம். 5. 7 ஆம் படத்திற் சாதாரணமாகக் கையாளப்படும் ஒட்டுமுறைகள் தரப்பட்டுள்ளன.

பயிற்சி (1) குரோட்டன் என்னும் அலங்காரச் செடியில் பதிவைத்தல், ஒட்டுதல் ஆகிய இரு முறைகளையும் செய்க.

(2) தோட்டங்களில் வெட்டுத்துண்டுகள் மூலம் விருத்திசெய்யும் தாவரங்களைப் / பாடசாலைத் தோட்டத்தில் நட்டு விருத்தி செய்க.

## 5. 7 உயரினா விலங்குகளும் தாவரங்களும்

இனம் பெருக்கும் முறைகள்.

உயரினத் தாவரங்கள் வித்துக்கள் மூலமாகவும், விலங்குகள் முட்டைகள் மூலமாகவும் இனம் பெருக்குகின்றன. இவ்வாறு வித்து மூலம் அல்லது முட்டை மூலம் இனம் பெருக்கும் முறை இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் எனப்படும். இதற்குமாறுக் கேலே (5. 1—5. 6) சொல்லப்பட்ட முறைகளினால் இனம்பெருக்குதல் இலிங்கமின் முறையினப் பெருக்கம் எனப்படும். எமக் குத் தெரிந்த சில தாவரங்களிலும் விலங்குகளிலும் இலிங்க முறையினப் பெருக்கம் நிகழ்வதை அடுத்த இரு அத்தியாயங்களில் விபரிப்போம்.

### நூபகத்திலிருக்கவேண்டியன

1. வாழ்வள்ளன தம்மினத்தைப் பெருக்குமியல்புடையன.

2. வித்துக்கள் அல்லது முட்டைகள் மூலம் இனம்பெருக்குதல் இலிங்கமுறையினப் பெருக்கம் எனப்படும். இவ்வாறல்லாத இனப்பெருக்கம் இலிங்கமின்முறையினப் பெருக்கம் அல்லது பதியமுறையினப் பெருக்கம் எனப்படும்;

3. எனிய விலங்குகளும் தாவரங்களும் துண்டு துண்டாகுதல், பிளவுறுதல் அல்லது அரும்புதல் என்னும் முறைகளினால் இலிங்கமின்முறையாக இனம் பெருக்குகின்றன.

4. சில உயரினத் தாவரங்கள் வேர், தண்டு, இலை ஆகிய பாகங்களினால் பதியமுறையினப் பெருக்கம் அடைகின்றன.

5. கமக்காரர் வெட்டுத்துண்டு நடுதல், பதிவைத்தல், ஒட்டுதல் ஆகிய முறைகளால் பதியமுறையாகத் தாவரங்களைப் பெருக்குகின்றனர்.

6. உயரின் விலங்குகளில் பதியமுறையினப் பெருக்கம் நிகழ்வதில்லை.

## 1/துறை வினாக்கள்

பின்வரும் ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் மூன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. மிகப் பொருத்தமான விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது c என்னும் குறியீட்டைத் தரப்பட்ட அடைப்புட் குறிக்க

1. பதிய முறையிலே இனப்பெருக்கமடைந்த தாவரங்கள் a. பெற்றோரைப் போலவேயிருக்கும். b. பெற்றோரின் எல்லா இயல்புகளையும் பெறுமாட்டா. c. விரைவாகப் பயனளிக்க மாட்டா. ( )

2. ஒட்டுக்கட்டை a. நல்ல வேர்த் தொகுதி உடையதாய் இருத்தல் வேண்டும் b. நல்ல பலன் தரும் தாவரமாயிருத்தல் வேண்டும் c. பிசின் தன்மையுள்ள பொருளுடையதாயிருத்தல் வேண்டும். ( )

3. ஒட்டு மரத்தின் இயல்பு a. ஒட்டுக்கிளையின் தன்மை உடையதாய் இருக்கும் b. ஒட்டுக்கட்டையின் தன்மையுடைய தாய் இருக்கும் c. ஒட்டுக்கிளை, ஒட்டுக்கட்டை ஆகியவற்றின் இயல்புகள் உடையதாயிருக்கும். ( )

சஞ்சகமான விடை தஞ்ச.

1. பிளவடைவதனால் இனம் பெருக்கும் (a) ஒரு விலங்கு (b) ஒரு தாவரம் ஆகியவற்றின் பெயர் தருக.

2. வித்திகளினால் இனம்பெருக்கும் இரண்டு உயிரினங்களின் பெயர் தருக.

3. பின்வருவனவற்றிற்கு உமக்குத் தெரிந்த உதாரணங்கள் தருக.

a. வித்தினால் மட்டும் இனம் பெருக்கும் தாவரம்

b. முற்றிய தண்டு வெட்டுத் துண்டினால் .. ..

c. வேர் வெட்டுத் துண்டினால் .. ..

d. நிலங்கீழ்த்துண்டினால் .. ..

e. இலையினால் .. ..

4. பின்வரும் தாவரங்கள் எவ்வகையிலே சாதாரணமாக உண்டாக்கப்படுகின்றன. மரவள்ளி, இஞ்சி, வெண்காயம், புதை யிலை, கத்தரி, வத்தாளை, வேம்பு.

5. ஒட்டுதலில் ஒட்டுக்கட்டை எவ்வியல்புடையதாயிருக்க வேண்டும்?

6. பதியமுறையினப் பெருக்கத்தின் அனுசாலம் யாது?

## 6

### உயரினத்தாவரங்களின் இனப்பெருக்கம்

புத்துக்காய்ப்பன உயரினத் தாவரங்களாகும். உயரினத் தாவரங்களிற் சில செடிகளும் பூண்டுகளும், நிலங்கீழ்த்தண்டு டையனவும் பதியமுறையாக இனப்பெருக்கமடையும் இயல்பு டையன். ஆனால், பெரும்பாலான உயரினத்தாவரங்கள் வித் துக்கள் மூலம் இனம் பெருக்குவதற்கு, பிறப்பிக்கும் அங்குர மாகிய பூவைக் கொடுக்கின்றன. சில தாவரங்களில் பூக்கள் தனியாகவும் பெரும்பாலானவற்றில் மஞ்சரியாகவும் காணப்படுகின்றன. பூவிலிருந்து வித்துக்கள் எப்படி உண்டாகின்றன என்பதை அறிவதற்குப் பூவின் அமைப்பை அறிதல் அவசியமாகும். பூக்கள் பலவகைப்பட்டனவாயிருப்பினும் அவையெல்லாம் ஒரு பொதுவான அமைப்புடையன. பூக்களின் அமைப்பைச் சில பூக்களை ஆராய்ந்து அறியலர்ம்.

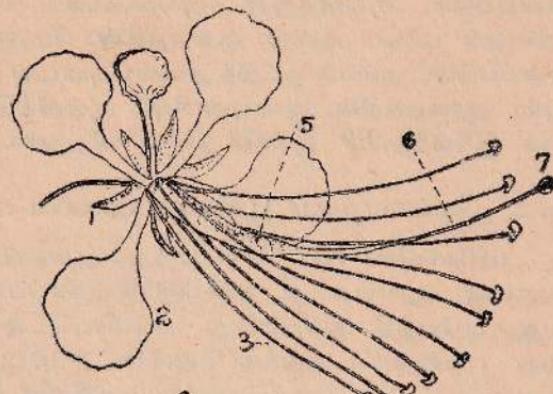
#### 6. 1 மயிற்கொன்றைப் பூவின் அமைப்பு.

**பரிசோதனை:** (1) மயிற்கொன்றைப் (அல்லது எலூம்புருக்கி) பூவை ஆராய்ந்து பாகங்களை அறிக.

மயிற் கொன்றையிலே பூக்கள் சேர்ந்து மஞ்சரியாக அமைந்துள்ளன. ஓவ்வொரு பூவுக்கும் நீண்ட பூக்காம்பு உண்டு. பூக்காம்பின் நுனி சுற்றுப் பருத்துக் குழிவுடையதாயிருக்கும். இப்பாகம் பூவேந்தி எனப்படும். பூவின் காம்பைச் சமக்கூருகப் பின்து பின்னர் பூவையும் பின்து பூவேந்தியை அவதானிக்க: பூவேந்தியின் மேல் பூவின் பாகங்கள் ஜந்து சுற்றுக்களில் அடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

பூவின் வெளிச்சுற்று புல்லிவட்டமாகும். இது செந்திறமான ஜந்து பிரிந்த புல்லிகளைடையது. (பெரும்பாலான பூக்களில் புல்லிகள் பச்சை நிறமடையதாயிருக்கும்). பூவின் ஏனைய பாகங்களைப் பாதுகாப்பதே புல்லிகளின் தொழிலாகும்.

1. புல்வி



2. அல்லி

3. தாள்

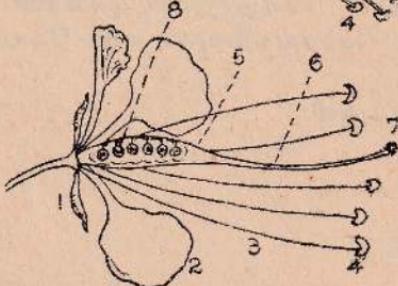
4. மகரந்தக் கூடு

5. பெண்ணகம்

6. தம்பம்

7. சூறி

8. குல்வித்து



முர. 6. 1 மஹிற்கொண்றைப்பு

புல்விவட்டத்தையடுத்து அல்லிவட்டம் உண்டு. இது ஜூந்து அழகான பிரிந்த நிலையிலுள்ள செம்மஞ்சள் நிற அல்லிகளை உடையது. அல்லிகள் பூவிற்கு அழகையும் துலக்கத்தையும் அளிக்கின்றன.

அல்லிவட்டத்தையடுத்துள்ள வட்டம் ஆணகம் எனப்படும். இது பத்துக் கேசரங்களை உடையது. ஒவ்வொரு கேசரமும் ஓர் இழையையும் சிறு பெட்டிபோன்ற மகரந்தக்கூட்டையும் உடையது. மகரந்தக் கூட்டினுட் சிறிய துகள்போன்ற மகரந்தமணி கள் உண்டு. மகரந்த மணிக்குள்ளிருக்கும் கலம் ஆண்புணரி எனப்படும்.

பூவின் மத்தியில், ஆணகத்தாற் குழப்பட்டுள்ள பகுதி பெண்ணகம் எனப்படும். பெண்ணகத்தினடியிற் சற்றுப் பருத்துக் காணப்படும் பாகம் சூலகம் ஆகும். சூலகத்தினுள்ளே பல சிறிய உருண்டையான பாகங்கள் உண்டு. இவை சூல்வித்துக்கள்

எனப்படும். சூல்வித்துள் முட்டைக்கலம் அல்லது பெண்புணரி என்றும் பாகம் உண்டு. குலகத்தின் மேலுள்ள பாகம் தம்பம் எனப்படும். தம்பம் ஒட்டுந் தன்மையுடைய குறியில் முடிவடையும். ஆணகத்தின் ஆண்புணரியும் சூல்வித்திலுள்ள பெண்புணரியும் இனைந்தபின் சூல்வித்துக்கள் வித்துக்களாகும்.

## 6. 2 செவ்வரத்தம் பூவின் பாகங்களை அறிதல்.

**பிசோதனை:** (2) செவ்வரத்தம் பூவைப் பின்வரும் குறிப்புக்களுடன் ஆராய்க. பூ தனியங்கூக்காணப்படும் - பூக்காம்புடையது - பூவேந்தி குவிவானது - புல்விவட்டம் சின்னம் போன்றது - புல்வி வட்டத்துக்கு வெளியே 8-10 துணைப்புல்விகளுண்டு - அல்லவட்டம் செந்திறமான அல்லிக்களை உடையது - ஆணகம் ஏராளமான கேசரங்களையுடையது - கேசரங்களின் இழைகள்

1A. துணைப்புல்வி

1. புல்வி

2. அல்லி

3S. கேசரக் குழாய்

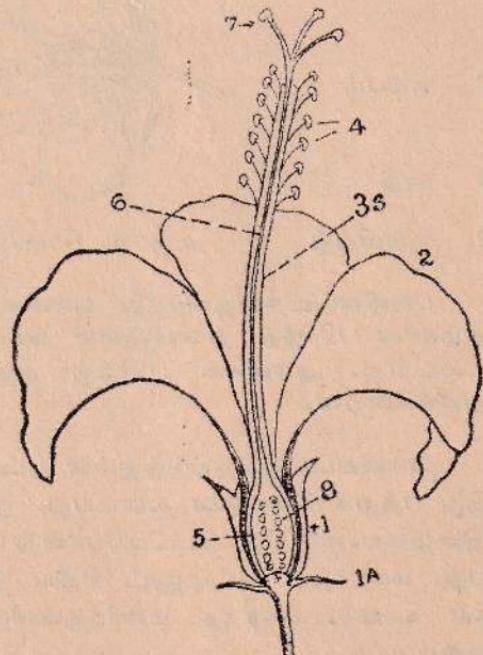
4. மகரந்தக் கூடு

5. பெண்ணகம்

6. தம்பம்

7. குறி

8. சூல்வித்து

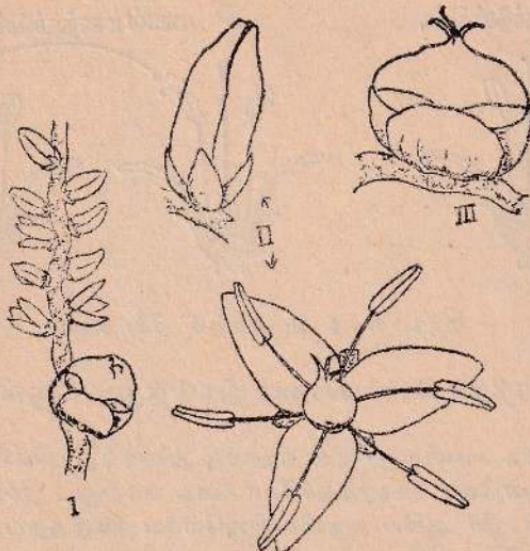


மரு. 6. 2 செவ்வரத்தம் பூ

இனைந்து கேசரக்குழாயாக அமைந்துள்ளன. பெண்ணகம் ஐந்தறைகளையுடைய பெண்ணைக்கத்தையும் கேசரக்குழாயினாடாகச் செல்லும் தம்பத்தையும் ஐந்தாகப் பிளவுபட்ட குறியையும் உடையது.

### 6. 3 பூக்களின் வகை

பொதுவாக எல்லாப் பூக்களிலும் ஆணகமும் பெண்ணகமும் காணப்படும். இவ்வகைப் பூக்கள் நிலிங்கப் பூக்கள் எனப்படும். சுனூல், சில தாவரங்களில் ஆணபூக்கள், பெண்பூக்கள் என இரு வகைகள் காணப்படும். ஆணபூக்களில் ஆணகம் மட்டும் விருத்தி



I. மஞ்சரிக்கிளை II. ஆணப் பூ III. பெண்ப் பூ  
உரு. 6. 3 தென்னம் பூ.

அடைந்து காணப்படும். பெண்பூக்களில் பெண்ணகம் மட்டும் விருத்தி அடைந்திருக்கும். இவ்வகைப் பூக்கள் ஓரிலிங்கப் பூக்கள் எனப்படும் உம்; பனை, தென்னை, பப்பாளி, பூசணி:

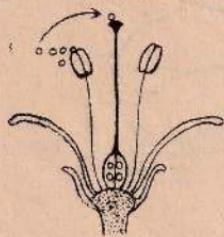
ஆணபூக்களும் பெண்பூக்களும் ஒரே தாவரத்திற் காணப்படுன் அத்தாவரம் ஓரில்லத்தாவரம் எனப்படும். உம்: தென்னை, பூசணி, பனை, பப்பாளி முதலியவற்றில் ஆணபூக்களும் பெண்பூக்களும் வெவ்வேறு மரங்களிற் காணப்படுகின்றன. இத் தாவரங்கள் ஏரில்லத் தாவரங்கள் எனப்படும்.

### 6. 4 மகரந்தச் சேர்க்கை.

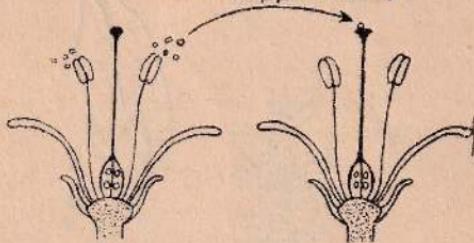
ஒரு பூவின் மகரந்தக் கூட்டிலுள்ள மகரந்த மணிகள் அதே பூவின் அல்லது அதன் இந்ததைச் சேர்ந்த வேறொரு பூவின் குறி களுக்குக் கடத்தப்படுஞ் செயல் மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும்.

இரு பூவின் மகரந்தக் கூட்டிலுள்ள மகரந்த மணிகள் அதே பூவின் குறிக்குச் செல்லும் பகுதியில் தன்மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும். ஆனால் ஒரு பூவின் மகரந்தக்கூட்டிலுள்ள மகரந்தமணிகள் அதன் இனத்தைச் சேர்ந்த வேறொரு பூவின் குறிகளுக்குக் கூட்டிலும் அயன்மகரந்தச் சேர்க்கை எனப்படும்.

தன்மகரந்தச்சேர்க்கை



அயன் மகரந்தச்சேர்க்கை



கூ. 6.4 மகரந்தச் சேர்க்கை

### 6.5 மகரந்தச் சேர்க்கையை நிகழ்த்தும் கருவிகள்

மகரந்த மணிகளுக்குத் தாமாக அசைந்து செல்லும் ஆற்றலில்லை. எனவே, மகரந்தச்சேர்க்கை காற்று, பூச்சி முதலிய விலங்குகள், நீர் ஆகிய கருவிகளினாலேயே நிகழ்த்தப்படுகின்றது. இக்கருவிகளிற் பூச்சிகளும் காற்றும் முக்கியமானவைகளாம்.

பூச்சிகளினால் மகரந்தச்சேர்க்கை அடையும் பூக்கள் மதுவும், மணமும், நிறமும் உடையன. இவை விலங்குகளைக் கவரப் பயன்படும். பொதுவாக அல்லிகள் நிறமுடையனவாகக் காணப்படும். சில பூக்களில் அல்லிகளும் கேசரங்களும் பூவடியிலைகளும் அழுகுடையனவாகக் காணப்படும். உ.-ம்; பெரும்பாலான பூக்கள்.

காற்றினால் மகரந்தச் சேர்க்கை அடையும் பூக்கள் மதுவும், மணமும், நிறமும் அற்றனவாகக் காணப்படும். உ.-ம்; தென்னை, பனை, நெல், சோளம். இப்பூக்களில் கேசரங்களும் குறியும் பூக்களின் வெளியே நீட்டப்பட்டிருக்கும். காற்றினால் மகரந்த மணிகள் விரையமாக்கப்படுவதால் இப்பூக்களில் ஏராளமான மகரந்தமணிகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. மகரந்தமணிகளும் காற்றினால் எடுத்துச் செல்லப்படுவதற்காக பாரமற்றும் உலர்ந்தும் காணப்படும்.

நீரில் வாழும் பல தாவரங்கள் தம் பூக்களை நீரின்மேலே தாங்குகின்றன. இப்பூக்களில் விலங்குகள் அல்லது காற்று மகரந்தச் சேர்க்கையை உண்டுபண்ணும். ஹிட்ரில்லா (Hydrilla)

வலில்நீரியா முதலிய சில நீர்த்தாவரங்களில் மகரந்தமணிகள் தீவினாற் கடத்தப்படும்.

### 6.6 மகரந்தமணிகள் குறிகளில் முளைத்தல்

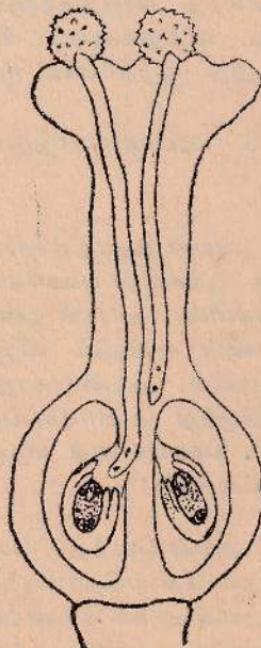
பரிசோதனை: (3) 3%, 5%, 8%, 10%, வெல்லக்கரைசல்களை ஆக்குக. சில பூக்களிலிருந்து உடன்பெற்ற மகரந்தமணிகளைக் கண்ணேட்டத் தகழிகளுள்ள வெல்லக்கரைசல்களிலிட்டு அவதானிக்க. சிலமணித்தியாலங்களில் மகரந்தமணிகள் முளைத்துக் குழாய்வடிவாக வளர்தலைக் காணலாம். (ஒரு பூவின் மகரந்தமணிகள் ஒரு குறிப்பிட்ட வீத வெல்லக்கரைசல்லேயே முளைக்கும்.)



மகரந்தமணி  
முளைத்தல்

உரு. 6.5

பூக்களின் குறிகளிலும் வெல்லக்கரைசல் சுரக்கப்படுகின்றது. பரிசோதனையிற் கண்டவாறு மகரந்தமணிகள் குறிகளில் முளைக்கின்றன. மகரந்தமணிக் குழாய் தம்பத்தினாடாக வளர்ந்து குல் வித்தை அடையும். மகரந்தக்குழாய்கள் ஆண்புணரி உண்டு. குல்வித்துள் பெண்புணரி உண்டு. மகரந்தக்குழாய் குல்வித்தை அடைந்ததும் ஆண்புணரியும் பெண்புணரியும் இலையும். ஆண்புணரியும் பெண்புணரியும் இலையுஞ் செயல் கருக்கட்டல் எனப்படும். கருக்கட்டலின் விளைவாகத் தோன்றிய கலம் நுகம் அல்லது கருக்கட்டிய முட்டை எனப்படும். நுகம் பிரிந்து பலகலங்களாகி, வித்திலையும் முளைவேரும் முளைத்தலைடும் உடைய வித்தாக விருத்தியடையும்;



உரு. 6.6 கருக்கட்டல்

6. 7 மகரந்தச் சேர்க்கையின் பின் பூக்களிலேற்படும் மாற்றம்:

பரிசோதனை: (4) அவரைச் செடியில் A, B, C என்னும் மூன்று கூட்டம் பூக்களைத் தேர்ந்து கொள்க. A, B கூட்டத் திலுள்ள பூக்களின் மகரந்தக்கூட்டுகளை அவை முதிர்முன் அகற்றுக. இப்பூக்களைச் சிறுகண்ணுடைய<sup>2</sup> வலையினால் மூடிக்கட்டுக. C கூட்டப் பூக்கள் முதிர்ந்ததும் அவற்றின் மகரந்தக் கூடுகளை ஆய்ந்து B கூட்டப் பூக்களின் குறிகளிலே தேய்த்தயின் பூக்களைத் திரும்பவும் மூடிவிடுக. சில நாட்களின் பின் B, C கூட்டப் பூக்களிற் குலகம் விருத்தியடைந்திருத்தலைக் காள்க. A கூட்டப் பூக்களில் குலகம் வாடி விழுந்துபோகும்.

இப்பரிசோதனையிலிருந்து கணிகளும் வித்துக்களும் விருத்தியடைய மகரந்தச் சேர்க்கை அவசியமென்பது தெளியப்படும். மகரந்தச் சேர்க்கையின்பின் நிகழும் கருக்கட்டவினால் சூல் வித்துக்கள் வித்துக்களாக வளரும். அதே சமயம், குலகம் வளர்ந்து வித்துக்களுக்குப் பாதுகாப்பரயமையும் கணியாகின்றது. வித்துக்களுட் சிறிய தாவரமுண்டு. இச் சிறுதாவரம் தகுந்த சூழ்நிலையில் முளைத்து நாற்றுகும்.

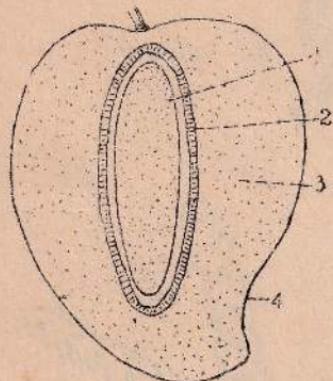
6. 8 அயன்மகரந்தச் சேர்க்கையினால் ஏற்படும் நன்மைகள்:

அயன் மகரந்தச் சேர்க்கையினால் ஒரே இன்னதைச் சேர்ந்த இரு பூக்களின் புணரிகள் ஓன்றுசேருகின்றன. எனவே இரு தாவரங்களின் பண்புகள் ஓன்றுசேருவதற்கு வாய்ப்பு உண்டாகின்றது. டாவின் என்னும் விஞ்ஞானி வயலா திரைக்கலர் என்னுள் செடியில், அயன்மகரந்தச் சேர்க்கையினால் பெற்ற வித்துக்களிலிருந்து வளர்க்கப்பட்ட தாவரங்கள் செழிப்பானவையாக வும், நல்லவயனைத் தருவனவாசவும் இருப்பதைப் பரிசோதித்துக்காட்டினார்.

அயன்மகரந்தச் சேர்க்கையின் விலைவாக உண்டாகும் தாவரங்கள் நோய்நொடிகளை எதிர்த்துவாழும் இயல்பையும் அதிகமுடையனவாகக் காணப்படுகின்றன. ஒரிலிங்கப்பூக்களுள்ள தாவரங்களில் அயன்மகரந்தச் சேர்க்கையே நிகழும். கரிவிங்கப்பூக்களிலிரும் தன்மகரந்தச் சேர்க்கையைத் தவிர்த்து அயன்மகரந்தச் சேர்க்கையை நிகழ்த்தப் பல உபாயங்கள் கையாளப்படும்.

### 6.9 பழங்கள்

பூவிலுள்ள பெண்ணைகம் பழங்களாக வளருகின்றன. சில பழங்களில் பழத்தின் சுவர் சதை (மாங்காய்) அல்லது தூம் புடையதாகவிருக்கும். இவ்வகைப் பழங்கள் சதைப்பழங்கள்



1. வித்து

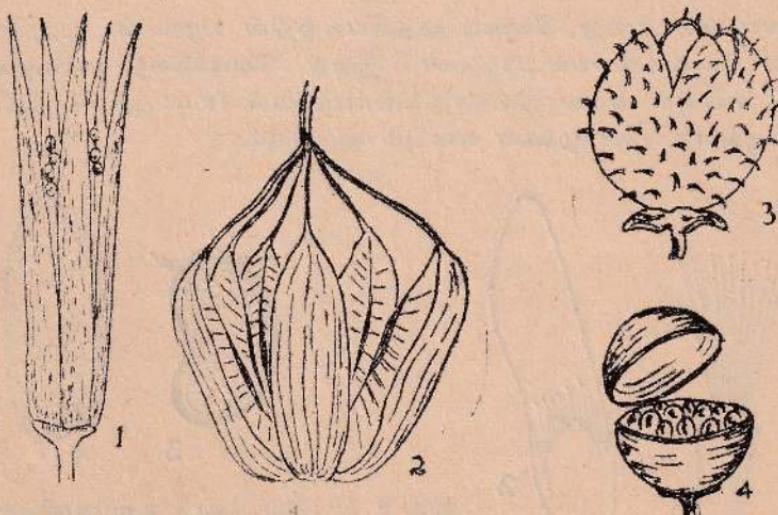
2. உட்கனியம்

3. இடைக்கனியம்

4. வெளிக்கனியம்

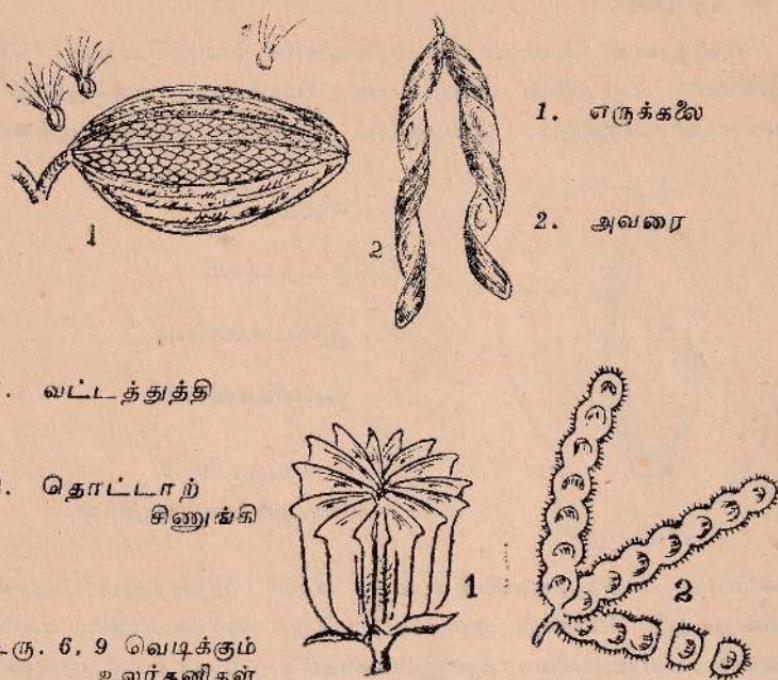
க்ரு. 6.7  
மாம்பழத்தின் பகுதிகள்

எனப்படும். சில பழங்களின் உறை பழம் முதிர்ந்தும் தோல் அல்லது ஒடு போன்று சதைப்பற்றற்றுக் காணப்படும். உமி; வெண்டி, பயறு, குரியகாந்தி இவ்வகைப் பழங்கள் உலர்பழங்கள்

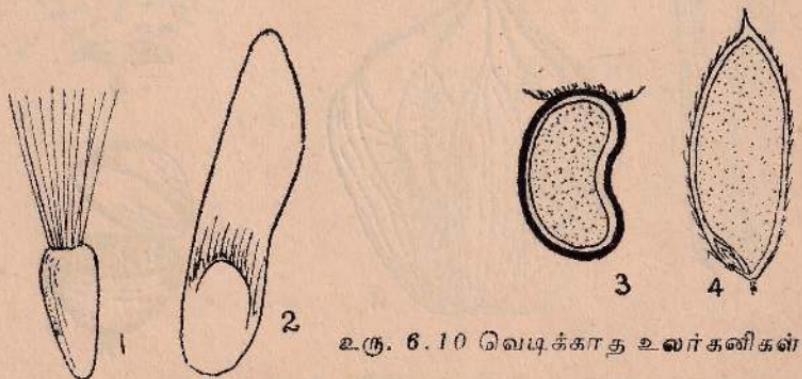


க்ரு. 6.8 வெடிக்கின்ற உலர்கனிகள்

1. வெண்டி 2. ஆடுதின்னூப்பாலை 3. ஊமத்தை 4. பனங்கிரை



எனப்படும். பயறு, வெண்டி முதலியவற்றின் பழங்கள் முற்றிய பின் வெடிக்குமியல்புடையன. இவை வெடிக்கின்ற உலர்பழங்கள் எனவும் அவ்வாறில்லாத உலர்பழங்கள் (உம்: சூரியகாந்தி) வெடிக்காத உலர்பழங்கள் எனவும் வழங்கும்.



1. சூரியகாந்தி 2. வேங்கை 3. கசுக்கொட்டை 4. தெல்

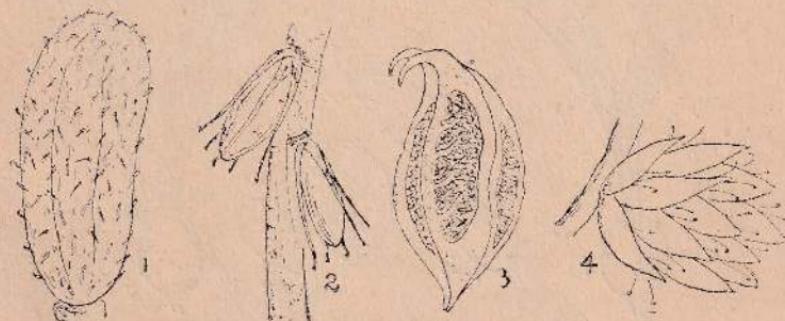
### 6. 9 பழங்களும் வித்துக்களும் பரவல்.

லாவாரு தாவரமும் பெருந்தொகையான பழங்களைத் தருகின்றன. ஒரு பழத்துள் ஒரு அல்லது பல வித்துக்கள் இருக்கும். இவ்வித்துக்களைல்லாம் தாய்த்தாவரத்தின் கீழ் விழு மாயின் ஏராளமான நாற்றுக்கள் கும்பலாக முனைக்கும். நாற்றுக்கள் நெருக்கமாக வளர்வதால் அவை உணவு, இடவசதி ஒளி ஆகியவற்றிற்குப் போட்டியிடும். இப்போட்டியில் அநேகமாக எல்லா நாற்றுக்களும் இறந்தபோகும்:

எனவே, தாவரம் தண்ணினம் அழியாது நிலைக்கப் பழங்களையும் வித்துக்களையும் தாவரத்திலிருந்து கணிசமான தூரத்துக்குப் பரப்புதல் மிக அவசியமாகும். பரப்பப்பட்ட வித்துக்கள் போட்டி குறைவான புதிய இடங்களில் வளர்ந்து தாவர இனத்தை நிலை நாட்டும்.

தாவரங்கள் தம் பழங்களையும் வித்துக்களையும் பரப்புவதற்கு பல உபாயங்களைக் கையாளுகின்றன, பழங்களும் வித்துக்களும் விலங்குகள், காற்று, நீர் ஆகிய கருவிகளாற் பரப்பப்படுவதற்கு ஏற்ற இசைவாக்கங்களைக் காட்டுகின்றன.

**விலங்குகளாற் பரவுதல்:** உருசியான சதையுடைய மா, கொய்யா முதலியன், இவற்றை விரும்பி உண்ணும் விலங்குகளால் பரப்பப்படுகின்றன. கொய்யா முதலிய பழங்களின் வித்துக்கள் உணவோடு எடுக்கப்பட்டனால் சமிபாட்டையாது எச்சத் தோடு கழிக்கப்படும். பழங்கள் காய்நிலையில் நிறம், உருசி அறநிறுப்பினும் முதிர்ந்தவுடன் மணம், நிறம், உருசியுடையனவாகி விலங்குகளைக் கவருகின்றன.



உரு. 6. 11 விலங்குகளால் பரவும் கனிகளும் வித்துக்களும்

1. சூக்கந்தி 2. நாய்நாள் 3. புலிநகம் 4. அமரத்தூசு எக்கினேற்று

3 பொ; 6;

சில பழங்களும் வித்துக்களும் நடமாடும் விலங்குகளின் உடலில் ஒட்டி அல்லது பற்றிக்கொள்வதால் பரப்பப்படுகின்றன. இப்பழங்களும் வித்துக்களும் ஒட்டிக்கொள்ள முள் கொழுக்கிடுமென்மலீர் அல்லது பிசின்தன்மையடைய பொருள்என்பவற்றை உடையவாயிருக்கும். (உரு. 6. 11) உ.-ம்; முள் அல்லது கொழுக்கிமுள்: நாயுருவி (பழம்) புளிநகம் (வித்து)

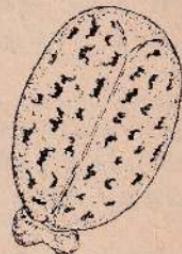
பிசின் பொருளுடையன: முக்கறத்தி (பழம்)

குருவிச்சை (வித்து)

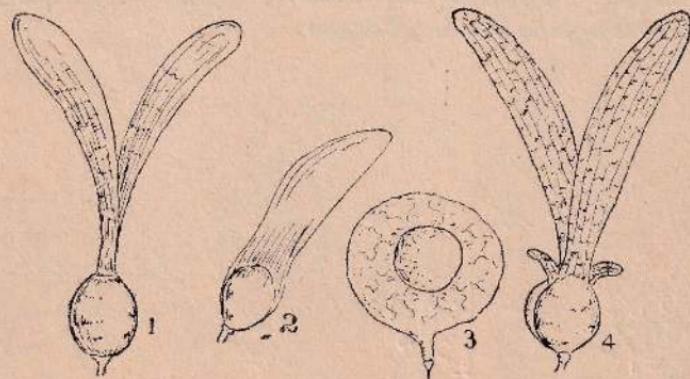
ஒட்டும் மயிருடையன : ஒட்டெடாட்டி (வித்தும் கனியறையின் பகுதியும்)

சில வித்துக்கள் பூச்சிகளைப்போன்ற அமைப்புடையன. பறவைகள் இவற்றைப் பூச்சிகளை எடுத்துச் சென்று ஏமாற்ற மடைந்தபின் பிற இடங்களில் வீசுகின்றன. உ.-ம்: ஆமணக்கு

உரு. 6. 12

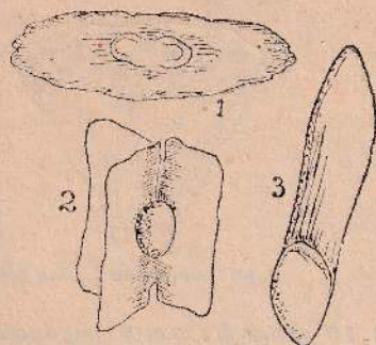


காற்றினால் பரவுதல்: காற்றினால் பரவும் கனிகளும் வித்துக்களும் காற்றில் மிதந்து செல்வதற்கேற்ற இசைவாக்கங்களைடையன. ஓர்க்கிட்டுக்களின் வித்துக்கள் பாரமற்ற துகள் போன்றன. இவை தூசுகள்போன்று காற்றினால் எடுத்துச்



உரு. 6. 13 சிறகுள்ள பழங்கள்

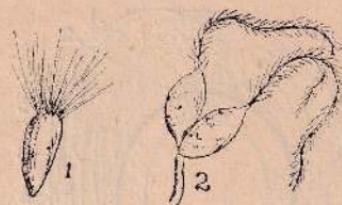
1. தணக்கு 2. இந்து 3. வேங்கை 4. டிப்ரீரோகாப்பஸ்



குரு. 6.14

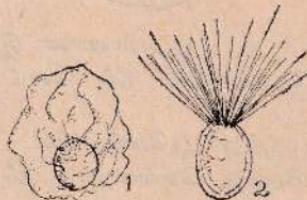
சிறகுள்ள வித்துக்கள்

1. பொன்னேச்சி
2. முருங்கை
3. மகோகணி



மயிர்முடியுடைய பழங்கள்

1. குரியகாந்தி
2. கிளிமற்றில்



மயிர்முடியுடைய வித்துக்கள்

1. பருத்தி
2. எருக்கலை

செல்லப்பட்டுப் பரப்பப்படுகின்றன. பொதுவாகக் காற்றினால் பரப்பப்படும் கனிகளும் வித்துக்களும் தட்டையான சிறகுகள் அல்லது மென்மயிராலான முடி முதலிய அமைப்புக்களினுதலியால் காற்றில் மிதந்துசென்று பரம்புகின்றன. குரு. 6.13

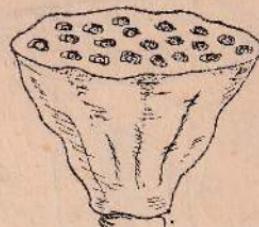
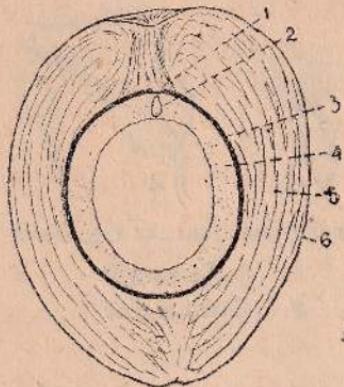
மும்: சிறகுடையன: இந்து, வேங்கை, காற்றாடி (பழங்கள்)

பொன்னேச்சி, மகோகணி (வித்துக்கள்) மயிர்முடியுடையன: குரியகாந்தி, தோட்டுப்பூ (பழங்கள்)

எருக்கலை, குறிஞ்சா, பருத்தி (வித்துக்கள்)

நீரினுற் பரவுதல்: நீரில் அதிகம் ஊறிய வித்துக்கள் அழுகிப்போகும். எனவே, சில பழங்களும் வித்துக்களுமே நீரினுற் பரப்பப்படுகின்றன. நீர்நிலைகளிலும் அவற்றின் கரையோரங்களிலும் வாழும் தாவரங்களின் பழங்களும் வித்துக்களும் நீரினால் பரம்புகின்றன. இப்பழங்களும் வித்துக்களும் வளியறையுடைய தக்கை, நார் முதலிய பாகங்களை உடையனவாயிருக்கும்.

தென்னை, உடலை என்பவற்றின் பழங்கள் தும்பாலாய் இலேசான பாகத்தினுதலியால் நீரில் மிதக்கின்றன. புன்னையில் பழம் தக்கைப்போன்ற ஒடுக்கையது. தாமரையில் வித்துக்கள் பஞ்சனைய



தாமரையின் பூவேந்தி

முரு. 6.15 நீரினாற் பரவும் பழங்கள்

5. தும்பாலான இடைக்கணியம்  
தேங்காயின் நீள் வெட்டுமுகம்

பருத்த பூவேந்தியில் பதிக்கப்பட்டுள்ளன. பூவேந்தி நீரில் மிதந்து செல்வதால் வித்துக்கள் பரப்பப்படுகின்றன. ஆம்பல் வித்து தக்கைபோன்ற பகுதியையுடையது. இதனுடலியால் அது நீரில் மிதந்து பரவும்;

#### நூபகத்திலிருக்கவேண்டியன

1. இலிங்கமுறையினப் பெருக்கத்துக்கு காதவும் வித்துக்களை, உற்பத்தி செய்வதே பூவின் நோக்கமாகும்.

2. பூப்பாகங்களின் தொழில் : (a) புல்விவட்டம் - பாதுகாப்பு (b) அல்லிவிவட்டம் - பாதுகாப்பும் கவர்ச்சியும் (c) கேசரங்கள் - ஆண்புணரியுடைய மகரந்தமணிகளைத் தருதல் (d) பெண்ணைகம் - பெண்புணரியுடைய சூல்வித்துக்களை உற்பத்தி செய்தல்; வித்துக்குப் பாதுகாப்பளிக்கும் பழமாகுதல்.

3. ஆண்புணரியும் பெண்புணரியும் இணையுஞ் செயல் கருக்கட்டல் எனப்படும்.

4. ஒரு பூவின் மகரந்தக் கூட்டிலுள்ள மகரந்தமணிகள் அதே பூவின் குறிக்குக் கடத்தப்படுதல் தன்மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும்.

5: ஒரு பூவின் மகரந்தக் கூட்டிலுள்ள மகரந்தமணிகள் அதன் இனத்தைச் சேர்ந்த வேறொரு பூவின் குறிக்குக் கடத்தப்படுதல் அயன்மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும்.

6. அயன் மகரந்தச் சேர்க்கையின் விளைவாகத் தோன்றும் வித்துக்களிலிருந்து வளர்க்கப்படும் தாவரங்கள் நல்ல உடல் அமைப்பு, நோய் பீடிக்காத தன்மை, அதிக பலன் தருதல் முதலிய வாய்ப்புக்களையடையன.

7. மகரந்தச்சேர்க்கையைப் பூச்சிகள், வேறுவிலங்குகள், காற்று, நீர் ஆகிய கருவிகள் நிகழ்த்துகின்றன.

8. சரிவிங்கப்படு-ஆணகமும் பெண்ணகழுடையது; ஒரிவிங்கப்படு-ஆணகம் அல்லது பெண்ணகத்தை மட்டும் உடையது; சரில்லத்தாவரம் - ஆண்டுக்களும் பெண்டுக்களும் வெவ்வேறு தாவரங்களிற் காணப்படுதல்; ஒரில்லத்தாவரம் - ஒரே தாவரத்தில் ஆண்டுக்களும் பெண்டுக்களும் காணப்படுதல்,

9. மகரந்தச் சேர்க்கையின் பின் கருக்கட்டல் நிகழும். இதன்பின் குலவித்துக்கள் வித்துக்களாகவும் சூலகம் பழமாகவும் விருத்தியடையும்.

10. ஒரு தாவரம் தன்னினம் அழியாது நிலைநாட்டத் தன் பழங்களையும் வித்துக்களையும் பரப்புதல் வேண்டும்.

11. பழங்களும் வித்துக்களும் விலங்கு, காற்று, நீர் ஆகிய கருவிகளால் பரப்பப்படுகின்றன.

12. விலங்குகளால் பரவும் பழங்களும் வித்துக்களும் உருசியான சதை, ஒட்டும் உறுப்புக்கள், பற்றும் உறுப்புக்கள் என்பவற்றை உடையன.

காற்றினால் பரவுவன சிறை அல்லது மயிர்முடி உடையன.

நீரினால் பரவுவன வளியறையுடைய இலேசான மிதக்கும் பாகத்தை உடையன.

பதிமுறை வினாக்கள்

பின்வரும் வினாக்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் மூன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. மிகப்பொருத்தமான விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது c என்னுங் குறியீட்டைத் தரப்பட்டுள்ள அடைப்பிற் குறிக்க.

1. பூவின் முக்கியமான பாகங்கள் a. அல்லியும் புல்லியும் b. அல்லியும் கேசரமும் c. கேசரமும் பெண்ணகமும். ( )

3. ஒரிவிங்கப் பூக்களுடைய தாவரங்களில் a. தன்மகரந்தச்சேர்க்கை நிகழும் b. தன்மகரந்தச்சேர்க்கை நிகழாலிடில் அயன்மகரந்தச்சேர்க்கை நிகழும் c. அயன்மகரந்தச்சேர்க்கையே நிகழும். ( )

3. பழங்களின் தொழில் a. மனிதருக்கும் விவங்குகளுக்கும் உணவளித்தல் b. வித்துக்களுக்குப் பாதுகாப்பளித்தல் c. வித்துக்களுக்குப் பாதுகாப்பும் பரவுவதற்கு உதவிசெய்தலும். ( )

சுருக்கமான விடை தஞ்ச.

1. பின்வருவனவற்றின் தொழில் யாது? a. புல்லிகள் b. அல்லிகள்.

2. ஈரில்லத்தாவரம் என்பதன் கருத்து யாது?

3. பப்பாளியில் அயன்மகரந்தச்சேர்க்கையே நிகழமுடியும்காரணம் கூறுக?

4. ஒரு பூவின் நெடுக்கு வெட்டுமுகம் வரைந்து பாகங்களின் பெயரைக் குறிக்க.

5. பூச்சிகளினால் மகரந்தச்சேர்க்கையடையும் பூக்களிற்காணப்படும் மூன்று சிறப்பியல்புகள் யாலை?

6. காற்றினால் மகரந்தச்சேர்க்கையடையும் பூக்கள் ஏன் அழகற்றனவாய் இருக்கின்றன?

7. கருக்கட்டல் என்பது யாது?

8. மகரந்தச்சேர்க்கையின்பின் பூவின் அல்லிகள், புல்லிகள் ஆணகம் பெண்ணகம் ஆகியவற்றிற்கு என்ன நிகழ்கின்றது?

9. பழங்களும் வித்துக்களும் ஏன் பரவுகின்றன?

10. விவங்களால் பரவும் இரண்டு கனிகளின் பெயர் தருக. அவை கையாளும் உபாயம் யாது?

11. பின்வருவன் எக்கருவியால் பரவுகின்றன? அவை கையாளும் உபாயம் யாது?

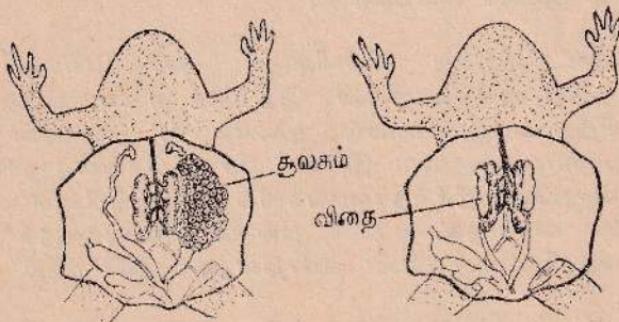
குருவிச்சை வித்து, தேங்காய், தாமரையின் வித்து, ஏருக்களை வித்து, குண்டுமணி.

# 7

## உயரின விலங்குகளின் இனப்பெருக்கம்

### 7.1 ஆண், பெண் உருவங்கள்

உயரின விலங்குகளைல்லாம் இவிங்கமுறையினப் பெருக்க முடையன். உயரினத்தாவரங்களில் பெண்ணைகழும் ஆணகழும் செய்யும் தொழிலை விலங்கில் விதை, குலகம் என்னும் பிறப்பிக் கும் அங்கங்கள் செய்கின்றன. விதை ஆண்புணரிகளை உற்பத்தி செய்யும். குலகம் பெண்புணரி ஆஸ்லது முட்டையை உற்பத்தி செய்யும். பெரும்பாலான விலங்குகளில் ஆண், பெண் என இரு



பெண் தேரை

ஆண் தேரை

#### உரு. 7.1 தேரையின் சன்னவங்கம்

உருவ வேறுபாடுடைய தனியண்கள் உண்டு. ஆணின் உடம்பில் வித்தும் பெண்ணின் உடம்பில் குலகழும் உண்டு. ஐதரா, தட்டைடப்பழுக்கள், மண்பழு, மலையட்டை ஆகிய சில விலங்குகள் பூக்கும் தாவரங்களைப் போன்று சரிவிங்கழுடையன.

ஆண் விலங்கு உண்டுபண்ணும் விந்துக்கள், (ஆண்புணரி) பெண் விலங்கிலுள்ள முட்டையைடன் சேர்வதால் கருக்கட்டல் நிகழும். சில விலங்குகளில் கருக்கட்டலையும் கருக்கட்டிய முட்டை விருத்தியடையும் முறையையும் இங்கு கவனிப்போம்.

### 7.2 தவளையின் இனப்பெருக்கம்

பெண்தவளைகள் மாரிகாலத்தில் முட்டையிடும். முட்டையிடுங்காலத்தில் ஆண்தவளை பெண்தவளைமேல் அமர்ந்து பெண்தவளையின் உடலை அழுத்திப்பிடிக்கும். பெண்தவளை முட்டை

இடுஞ் சமயம் ஆண் தவளை விந்துக்களை வெளியகற்றும், ஓர் ஆண்புணரி முட்டையுடன் இணைவதால் கருக்கட்டல் நிகழும். கருக்கட்டிய முட்டைகள் குவியலாக நீரில் மிதக்கும், இக்குவியல் தவளையின் சினை எனப்படும். ஒவ்வொரு முட்டையிலும் முளையத்தின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான உணவு சேமிக்கப்பட்டுள்ளது.

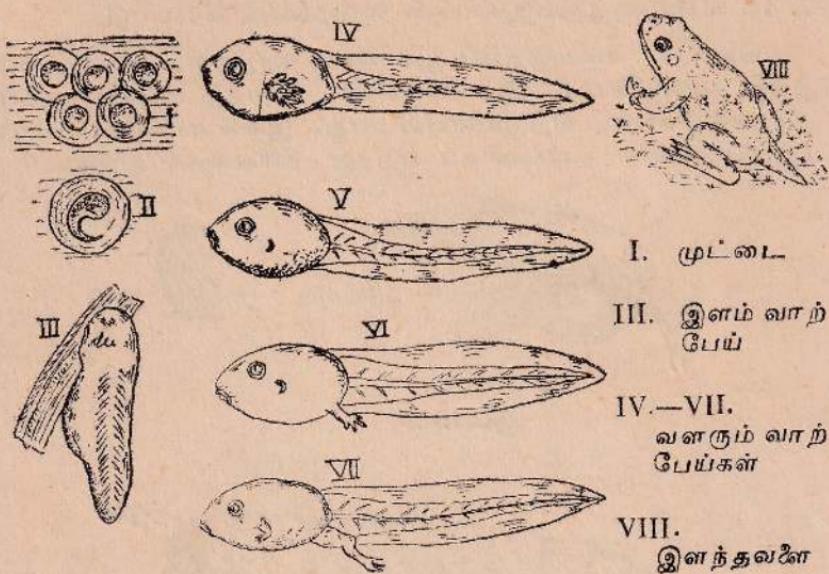
கருக்கட்டிய முட்டை பிளப்படைந்து பலகலங்களாகும். இக்கலங்கள் இழையங்களாயமைந்து உருவத்தைப் பெறும். முட்டையிட்டுப் பத்துநாட்களில் முட்டையிலிருந்து மீன் போன்ற உருவமுடைய வாற்பேய் (அல்லது குடம்பி) வெளி வருகின்றது. (தாயினுருவமற்ற ஆலை, தானுகவாழுமியல்புடையநிலை குடம்பி எனப்படும்.)

முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் வாற்பேய்க்கு வாய், கண் முதலிய அங்கங்களில்லை. இதற்குத் தலையும் பருத்த முண்டமும் சிறிய வாலும் உண்டு. தலையில் 'U' வடிவான உறிஞ்சியும் சுவாசிப்பதற்குத்தவும் இரண்டு சோடி செவுள்களும் காணப்படும். வாற்பேய் நீர்த்தாவரங்களில் உறிஞ்சியினால் ஓட்டித் தாங்கும். கண்களும், வாயும் முகரும் உறுப்புக்களும் தலையில் உண்டாகியபின் வாற்பேய் சுயாதீனமாக நீரில் நீந்தி வாழும்.

வாற்பேய் நீர்க்களைகளை உண்டு வளரும். அதேசமயம் உடலிற் புதிய அங்கங்களும் உண்டாகின்றன. அதன் வெளிச் செவுள்கள் மறைந்து போக உட்செவுள்கள் தோன்றுகின்றன.

செவுள் மூடி என்னும் தோல் உட்செவுள்களை மூடி வளரும். சில வாரங்கள் சென்றபின் இரண்டு சோடிக் கால்கள் வளரத் தொடங்கும். எட்டு வாரங்கள் சென்றபின்னர் உடலினுட்சுவாசப்பைகள் அரும்புகின்றன. இந்நிலையில் வாற்பேய் வளியைச் சுவாசிப்பதற்கு நீரின் மேற்பரப்புக்கு அடிக்கடி வரும்.

பத்து வாரங்கள் சென்றபின் வாற்பேயில் சுடுதியான மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. இக்காலத்தில் சுவாசப்பைகள் நன்து விருத்தியடையும். செவுள்கள் மறையும்; கால்கள் நன்கு விருத்தியடையும்; வால் ஒடுங்கிப்போகும்; உருண்டையான தலை தட்டையாக அதன் வட்டமான வாய் அகன்ற வரயாகும்; வாற்பேயின் உள்ளைமப்பிலும் பல மாற்றங்கள் நிகழும்.



கு. 7. 2 தவளையின் வாழ்க்கை வரலாறு

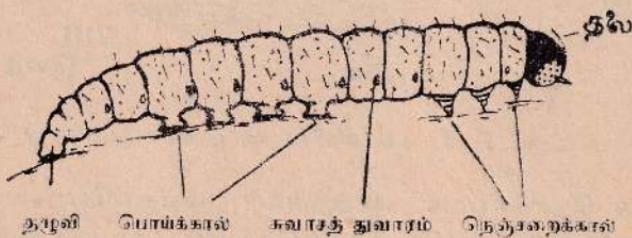
இது தொடர்பான மாற்றங்கள் முற்றுப்பெற வாற்பேய் சிறு தவளையாகவெளியே தத்திச் செல்லும். (குடம்பி நிறைவுடலி நிலையை அடைய நிகழும் தொடர்பான மாற்றங்கள் உருமாற்றம் எனப்படும்.)

### 7. 3 பூச்சிகளின் வாழ்க்கை வரலாறு.

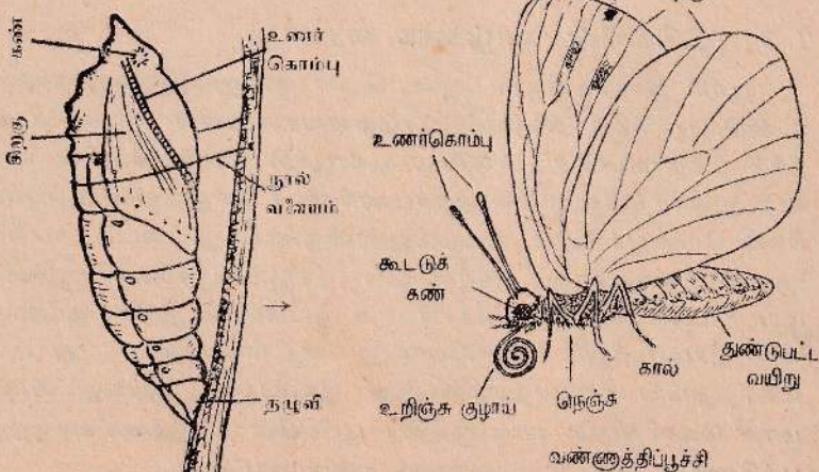
பூச்சி இனங்களிலும் ஆண், பெண் என்னும் இருவகீடுகள் உண்டு. பூச்சிகள் நிலமேல் வாழ்வனவாகையால் கருக்கட்டல் நிரில் நிகழுமுடியாது. எனவே, ஆண்பூச்சி பெண்பூச்சியின் சனங்கள் துவாரத்தினாடாக ஆண்புணரிகளைச் செலுத்தும். இப்புணரிகள் பெண்பூச்சியின் உடம்பினுள்ளிருக்கும் முட்டைக் கலங்களுடன் சேர்வதால் கருக்கட்டல் நிகழும். பூச்சிகள் கருக்கட்டிய முட்டைகளைப் பாதுகாப்பான இடங்களில் இரும். முட்டைகளிருத்தியடைந்து புழுப்போன்ற குடம்பியாகும். குடம்பிவளர்ந்தபின் உருமாற்றமடைந்து இளம்பூச்சி அல்லது விம்பமாக வெளிவரும். வண்ணத்திப் பூச்சியின் வாழ்க்கை வரலாறு பூச்சிகளின் விருத்தி முறையை நன்கு காட்டும்.

### 7. 4 வண்ணுத்திப்பூச்சியின் வாழ்க்கை வரலாறு

யெசபல் வண்ணுத்திப்பூச்சியின் வாழ்க்கை வரலாற்றை இங்கு கவனிப்போம். இது வெள்ளோ, சிவப்பு, மஞ்சள் ஆகிய நிறங்கள் கொண்ட சிறகுகளையடையது. இவை காலைவேளையிலே தோட்டங்களில் கட்டமாகப் பறந்து திரிவதைக் காணலாம்.



### கூட்டுப்புழு



குடும்பி

வண்ணுத்திப்பூச்சி

பெண் பூச்சி கருக்கட்டியமுட்டைகளைக் குருவிச்சை இலையின் தீழ்ப்புறத்தில் கூட்டமாக இடும். முட்டையள்ளிருக்கும் கலம் புழுப்போன்ற குடம்பியாக விருத்தியடையும். சில நாட்களின் பின் முட்டையிலிருந்து குடம்பி வெளிவரும். வண்ணுத்திப்பூச்சியின் குடம்பி மயிர்கொட்டி எனவும் வழங்கப்படும்.

மயிர்கொட்டிக்குத் தலையும் பதின்மூன்று துண்டுகளாலாய உடலும் உண்டு. தலையிலே தனிக்கணகளும், தாடைகளும், இரு சிறிய உணர்கொம்புகளும் உண்டு. உடலின் முதல் மூன்று உடற்றுண்டுகளில் மூன்றுசோடி சிறிய கால்களும் 6, 7, 8, 9 ஆம் துண்டுகளில் நாலு சோடிப் பொய்க் கால்களும், கடைசித் துண்டில் ஒரு தழுவியும் உள். இளம் மயிர்கொட்டி மஞ்சள் நிறமுடையது. அஃது இலையைத் தாடைகளினால் நறுக்கி உண்டு வளரும். இது வளரும்போது தன் வன்கோதை நாலு அல்லது ஐந்து முறை கழற்றும்.

மயிர்கொட்டி நண்ரூக் வளர்ந்தபின் இலையிலிருந்து இறங்கி அமைதியான இடத்தை நாடிச் செல்லும். அங்கு தழுவியால் ஒட்டிக்கொண்டு நூல் வளையத்தினால் உடலைத் தாங்கும். இந்நிலையில் அதன் உடலில் சுடுகியான மாற்றங்கள் உண்டாக, நிலைவுடனியின் பாகங்கள் தோன்றும். இந்நிலையில் வன்தோல் கடைசி முறையாகக் கழற்றப்படும். சற்று உருமாறிய புழு சரக்கும் வன்கோது ஒரு கூடாயமையும். இந்நிலை கூட்டுப்புழு எனப்படும். கூட்டுப்புழுநிலையில் உருமாற்றம் தொடர்ந்து நிகழும்.

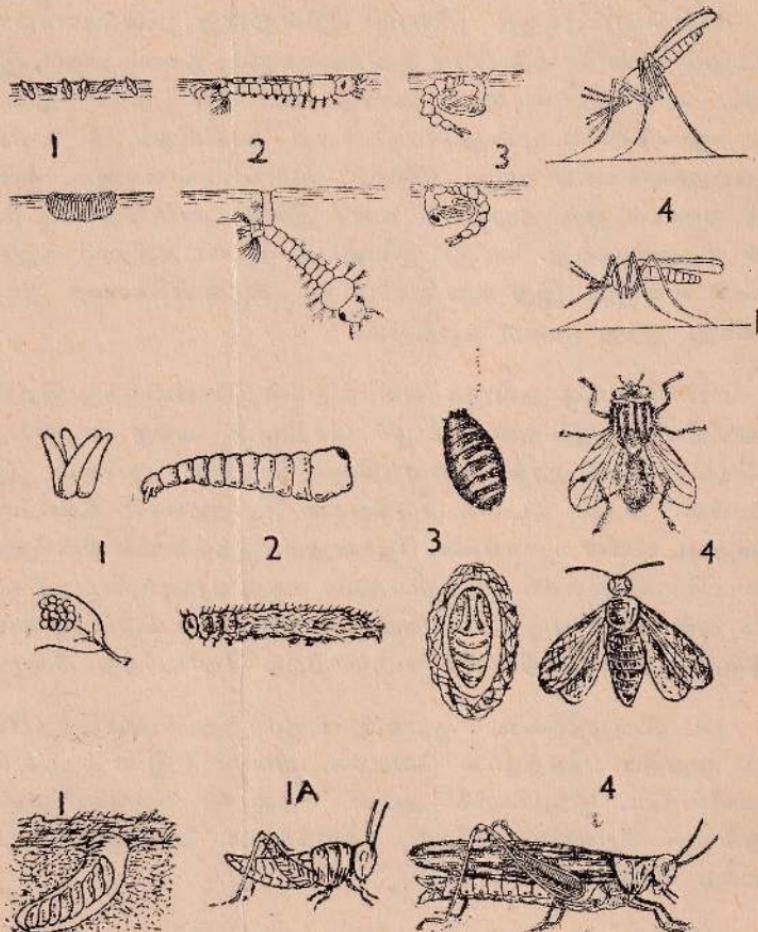
கூட்டுப்புழுநிலையில் குடம்பி உருமாற்றம் அடைந்தபின், கூடு முதுகுப் பக்கத்தால் வெடிக்க, வீம்பம் (இளம்பூச்சி) வெளிப்படும். இந்நிலையில் அதன் சிறகுகள் சுருங்கியிருக்கும்; சுருங்கிய சிறகுகள் விரிந்து உலர்ந்ததும் வண்ணுத்திப்பூச்சி பறந்து செல்லும்.

**பயிற்சி:** மாணவர்கள் தாமாக அவதானிக்கக்கூடிய வண்ணுத்திப்பூச்சிகள் :-

a. பப்பிலியோ: கரியநிறமும் செம்புள்ளிகளுமுடையது; ஆடுதின்னுப்பாலையில் முட்டையிடும். குடம்பி கருமை நிறமுடையது. உடல் நடுவில் செந்திற வளையமுண்டு.

b: எலுமிச்சை வண்ணுத்திப்பூச்சி: மஞ்சள் நிறமுடையது; புழு பச்சை நிறமுடையது. கூட்டுப்புழுவும் பச்சை நிறமானது;

c: பாம் வண்ணுத்திப் பூச்சி; கபிலநிறமுடையது. முட்டைகள் தனித்தனியாகப் பூச்சட்டிகளில் வளர்க்கும் பாமேக்களில் இடப்படும். குடம்பியும் கூட்டுப்புழுவும் பச்சை நிறமுடையன.



கு. 7. 4 சில பூச்சிகளின் வாழ்க்கைப்படிகள்: மேலிருந்து கீழ் - அனோபிலிஸ் நுளம்பு, கியுலெக்ஸ் நுளம்பு, வீட்டுச், விட்டிற் பூச்சி, வெட்டுக்கிளி.

1. முட்டை 2. குடம்பி 3. கூட்டுப்புழு 4. முதிருகு  
1A. அணங்குப்புழு

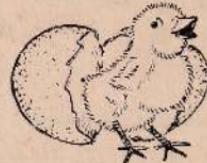
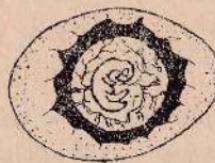
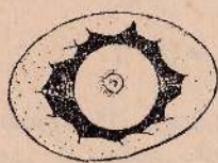
ஏனைய பூச்சிகளும் இவை போன்ற வாழ்க்கைப் படிகளைக் காட்டுகின்றன. தென்னம் வண்டு, ச, குழலி, நுளம்பு முதலியன் வும் இவ்வாருண வாழ்க்கைப் படிகளை உடையன. 7. 4 ஆம் படத்தில் சில பூச்சிகளின் வாழ்க்கைப்படிகள் தரப்பட்டுள்ளன.

சில பூச்சிகளில் முட்டையிலிருந்து வெளிப்படும் இளவரு ஏறத்தாழ தாயினுருவமுடையது ஆனால், சிறியது. உ-ம்; வெட்டுக்களி, தும்பி, கறையான் முதலியவற்றின் இளவரு: இவ்வகையான இளம் பருவம் அண்குப்புழு எனப்படும். இவற்றிலே சிறகுகளும் பிறப்பிக்கும் அங்கங்களும் விருத்தியடைந்த நிலையிலிரா. அண்குப்புழு படிப்படியாகச் சில மாற்றங்களைப் பெற்று நிறைவுட்டிநிலைய அடையும்.

### 7. 5 பறவைகளின் இனப்பெருக்கம்.

பெண்பறவைகளும் பூச்சிகளைப்போன்று கருக்கட்டிய முட்டைகளை இடுகின்றன. இளம்விலங்கு (குஞச்) பூரணவளர்ச்சி அடைவதற்குத் தேவையான நீரும் உணவும் முட்டையுள் சேமிக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே பறவைகளின் முட்டைகளை வித்துக் கருக்கு ஒப்பிடலாம்.

**பரிசோதனை:** (1) ஒரு முட்டையை உடைத்து கண்ணாடித் தகழியிலிட்டு நோக்குக. மஞ்சள் நிறப் பகுதியிற் காணப்படும் சிறிய வட்டமான பாகம் முளையம் ஆகும். மஞ்சட்கருவும் வென்



முட்டையில் முளையம் வளர்தல்

### 2. கு. 7. 5

கருவும் உணவும் நீரும் உடையன. இவ்விரு பகுதிகளிலும் உடல் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான உணவுகள் உண்டு. இதனுடேயே பல பறவைகளின் முட்டையை உணவாக உட்கொள்ளுகின்றோம்.

தகுந்த வெப்பநிலை இருப்பின் பறவைகளின் முட்டையிலிருக்கும் முளையம் வளர்ந்து நிறைவுட்டவிக்குரியதான் பாகங்களைப் பேறும். கோழிமுட்டை 21 நாட்களில் விருத்தியடையும்.

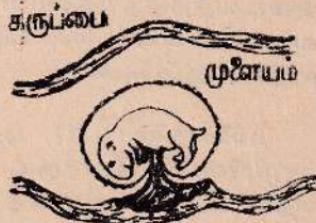
இக்காலத்திலே தாய்க்கோழி முட்டைகளை அடைகாக்கும். இருபத்தொராம் நாள் ஒட்டை உடைத்துக்கொண்டு குஞ்சு வெளிப்படும்.

பறவைகள் தம் குஞ்சுகளைச் சில காலம் உணவூட்டிப் பராமரிக்கும். கோழிக்குஞ்சு பொரித்த நாளிலிருந்தே தானாக உணவுண்ணும் ஆற்றலுடையது. புரு, மெனு முதலிய பறவைகளின் குஞ்சுகள் இறகுகள் அந்றன; தாமாக வாழும் ஆற்றலுமற்றன. தாய்ப்பறவைகள் இவற்றிற்கு உணவுதேடிக் கொடுக்கும்.

பல்லி, பாம்பு, ஓன்ன், முதலை, ஆமை முதலியனவும் பறவைகளைப்போன்று ஒடுள்ள முட்டைகளையிட்டு இனம்பெருக்குகின்றன. இவ்விலங்குகளின் குட்டிகளுக்குத் தாயின் பாதுகாப்புக் கிடையப்படுகின்றது.

### 7. 6 முலையூட்டிகளின் இனப்பெருக்கம்

ஆடு, மாடு, நாய் முதலியனவும் முட்டைகளிலிருந்தே இனம்பெருகுகின்றன. இவ்விலங்குகளில் கருக்கட்டிய முட்டைகள் தாயின் வயிற்றையிலுள்ள கருப்பை என்னும் பாகத்துள்ளே தங்கி விருத்தியடையும். வளர்ச்சிக்காலம் விலங்குக்கு விலங்கு வேறுபடும். உ-ம்: எலி 21 நாள்; ஆடு 180 நாள்; மனிதர் 270 நாள்.



உரு. 7. 6

முலையூட்டிகளின் முளையம் வளருவதற்குத் தேவையான உணவு தாயினுட்டம்பிலிருந்து அளிக்கப்படும். முளையம் பூரண வளர்ச்சியடைந்தபின் சன்னவழியூடாகப் பிறக்கின்றது. ஆடு அல்லது மாடு இளம் விலங்கை ஈனுவதை உங்களிற் சிலர் பார்த்திருப்பீர்கள். முலையூட்டிகளைல்லாம் இவ்வாறு பிள்ளையீனும் இயல்புடையன.

முலையூட்டிகளில் முளையம் கருப்பையுள் வளரும்போது தாயினுட்டமில் பால்கரக்கும் பாகங்கள் விருத்தியடைகின்றன. இளம் விலங்கு பிறந்தபின் தாயினுல் பாலுட்டி வளர்க்கப்படும். சில காலத்துக்கு குழந்தைகளுக்குப் பாதுகாப்பும் தாயினுல் அளிக்கப்படும். முலையூட்டிகளில் மனிதக்குழந்தையே பல வருடங்கள் தன் பெற்றேரில் தங்கி வாழுகின்றது.

### நூபகத்திலிருக்கவேண்டியன

1. பெரும்பாலான விலங்குகள் ஆண், பெண் என இரு வடிவங்களையுடையன.

2. சில எளிய விலங்குகள் ஈரிலிங்கமுடையன.

3. குடம்பி: பெற்றேரின் உருவத்தைப் பெருது சயாதீன மாக வாழும் இளம் விலங்குப் பருவம்.

4. தவளையின் வாழ்க்கை வரலாற்றுப்படிகள்: முட்டை - இளம் வாற்பேய் - வெளிச்செவுள்களையுடைய வாற்பேய் - உட்செவுள்களையும் கால் அரும்புகளையுமுடைய வாற்பேய் - சடுதியான உருமாற்றம் - நிறைவுடலி.

5. குடம்பி அல்லது அணங்குப்புழு நிறைவுடலி நிலையை அடைய நிகழும் தொடர்பான மாற்றங்கள் உருமாற்றம் எனப் படும்.

6. குடம்பிப் பருவமுடைய பூச்சிகளின் வாழ்க்கைப்படி: முட்டை - இளங் குடம்பி - குடம்பி - குடம்பி வளர்தலும் தோல் கழுற்றலும் - கூட்டுப்புழு - சடுதியான உருமாற்றம் - விம்பம்.

7. அணங்குப்புழுப் பருவமுடைய பூச்சியின் வாழ்க்கைப் படி: முட்டை - அணங்குப்புழு - வளர்ச்சியும் மெதுவாக நிகழும் உருமாற்றம் - நிறைவுடலி.

8. பறவைகளும் ஊர்வனவும் கோதுள்ள முட்டையிட்டு இனம் பெருக்கும். முட்டையுள் முளையம் வளருவதற்குத் தேவையான உணவு உண்டு.

9. மூலையூட்டிகள் பின்னையினும் இயல்புடையன: இவ்விலங்குகளில் முட்டை கருப்பையுள்ளே தங்கி வளரும் - மூலையூட்டிகள் இளம் விலங்குகளுக்குப் பாலூட்டி வளர்க்கும்.

### புதுமுறை வினாக்கள்

பின்வரும் ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் முன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. பொருத்தமான விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது c குறியீட்டைத் தரப்பட்ட அடைப்புள் இடுக:

1. விலங்குகள் பெரும்பாலும் a. ஈரிலிங்கமுடையன,
- b. ஓரிலிங்கமுடையன c, ஓரில்லமுடையன. ( )

2. தவணை மாரிகாலத்தில் முட்டையிடுவது a. முட்டைகள் வெப்பத்தாற் கருகிப்போகாதிருக்க. b. தவணைகள் வாழ நீர் அவசியமானதால் c. வாழ்க்கைப்படிகள் நீரிலேயே வாழ முடியுமென்பதால்.

3. குடம்பி a. பெற்றேரினுருவமுடையது b. பெற்றேரின் உருவமற்றது; சுயாதீனமாக வாழும் c. பெற்றேரின் உருவ முடையது: சுயாதீனமாக வாழும். ( )

4. பின்வருவனவற்றில் எது வண்ணுத்திப்பூச்சியின் படிகளை ஒழுங்காகக் குறிக்கின்றது. a. முட்டை, கூட்டுப்புழு, மயிர் கொட்டி, விம்பம். b. முட்டை, அணங்குப்புழு, கூட்டுப்புழு, விம்பம். c. முட்டை, மயிர்கொட்டி, கூட்டுப்புழு, விம்பம். ( )

சுருக்கமான விடை தருக.

1. ஓர் இளம் வாற்பேயின் படம் வரைந்து பாகங்களைப் பெயரிடுக.

2. வண்ணுத்திப்பூச்சிகள் ஏன் தம் முட்டைகளை இலைகளிலே இடுகின்றன?

3. வண்ணுத்திப்பூச்சியின் வாழ்க்கைப் படிகளைப் படம் வரைந்து பெயரிட்டுக் காட்டுக.

4. கோழிமுட்டையில் ஏன் உணவு சேமிக்கப்பட்டுள்ளது.

5. குடம்பி வளரும்போது ஏன் வன்தோலைக் கழற்றுகின்றது?

6. முலையூட்டிகளில் முட்டைகள் எங்கே வளருகின்றன?

7. பாலூட்டுங் காலத்தில் ஒரு தாய் ஏன் அதிக புரத உணவையும் கல்சியம் சேர்த்த உணவையும் உண்ணுதல் வேண்டும்?

# 8

## வளர்ச்சி

### 8. 1 உயிரினங்களுக்குச் சிறப்பான வளர்ச்சி

வாழ்வுள்ளன வளருகின்றன என்பதை நாம் பல செயல்களை அவதானித்து அறியலாம். இனம் விலங்குகளும், தாவரங்களும் அளவிற் பெரிதாக வளர்வதை நாம் அவதானிக்கலாம். நீங்களும் வளருகிறீர்கள்; சென்ற ஆண்டு உபயோகித்த சில உடைகளை இவ்வாண்டு உபயோகிக்கமுடியாத நிலை உங்களிற் பலருக்கு ஏற்பட்டிருக்கும். இது நீங்களும் வளருகிறீர்கள் என்பதைக் காட்டுகின்றது. நீங்கள் வளரும்போது உயரத்திலும் பருமனிலும் நிறையிலும் அதிகரிப்பு நிகழ்கின்றது. உண்ணும் ஊனவிலிருந்து புதிய முதலுரு உடம்பினுள்ளே ஆக்கப்படுவதாலேயே நாம் வளருகின்றோம்.

### 8. 2 வளர்ச்சியின்போது புதிய முதலுருப்பொருள் ஆக்கப்படுதல்

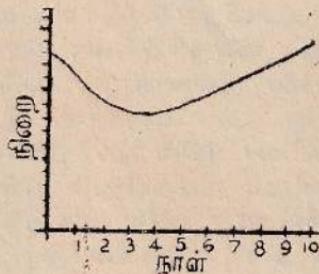
உயிரினங்களெல்லாம் வளருகின்றன. தாவரங்கள் தாமாக்கும் உணவைச் சத்தித் தேவைகளுக்குப் பயன்படுத்தியபின், மிஞ்சவதிலிருந்து உடலை வளர்க்கும் புரதப்பொருளை ஆக்கும். விலங்குகள் உடலை வளர்க்கப் புரதப்பொருளை உணகின்றன. உடலிலுள்ள கலங்கள் முதலுருவை ஆக்கி வளரும்.

அம்பா வளர்ந்து பெரிதாகிப் பின்வடைவதைப்போன்று பல்கலமுள்ள விலங்குகளிலும் தாவரங்களிலும் வளரும் பகுதிகளிலுள்ள கலங்கள் வளர்ந்து பின்வடைகின்றன. சேய்க்கலங்கள் வளர உடல் வளர்ச்சி ஏற்படும். உயிரில்லாத சில பொருள்களும் வளர்ச்சியைக் காட்டுகின்றன. உதாரணமாக ஒரு சிறிய பளிங்கு பெரிய பளிங்காவதை அவதானித்திருக்கிறீர்கள்: இங்கு சிறிய பளிங்குகள் பழைய பளிங்கின் மேற்பரப்பில் படிவதால் பளிங்கு வளருகின்றது. இது புங்கேர்க்கை வளர்ச்சி என்பதூம். ஆனால் உயிரினங்களிற் பொருள் உள்ளே ஆக்கப்படுவதால் வளர்ச்சி நிகழ்கின்றது. இது உட்சேர்க்கை வளர்ச்சி என்பதூம்.

### 8. 3 வளர்ச்சி நிகழ்வதை அறிவதெப்படி?

வாழ்வுள்ளன வளருகின்றன என்பதை அவை உயரத் திலோ அல்லது பருமனிலோ அதிகரிப்பதால் எளிதாக அறியலாம். வளர்ச்சியின்போது புதிய முதலுரு ஆக்கப்படுவதால் வளருமுடம்பின் நிறையும் அதிகரிக்கின்றது. சில வேளைகளில் நீர் அகத்துறிஞச்சுப் படுவதால் உயரமும், பருமனும், நிறையும் அதிகரிக்கும். இது வளர்ச்சியாகாது. ஒரு வாழுமுடம்பின் சுயாதீனமான நீரை வெளியேற்றியபின் கணிக்கப்படும் உலர் நிறை அதிகரிப்பே வளர்ச்சியைக் குறிக்கும்.

**பரிசோதனை:** (1) பாசிப்பயற் றம் வித்துக்களில் 10 வித்துக்களின் நிறையைக் காணக். தென்னந் தும்புத் தாளிட்ட பெட்டியிற் பயற்றம் வித்துக்களை இட்டு முனைக்க வைக்க. இரண்டு மூன்று நாளுக்கொரு முறை பத்து நாற்றுக்களை எடுத்து நிறுக்கப்பட்ட முகவையி



உரு. 8.1

விட்டு நீர்த்தொட்டியில் வைத்துச் சூடேற்றி. சுயாதீனமான நீரை அகற்றுக. உலர்த்திய நாற்றுக்களின் நிறை உலர் நிறையாகும். உலர்நிறை முதலிற் குறைந்து பின் கூடுவதை வீரரப்பட மூலம் நன்கு தெளியலாம். வித்து முனைக்கும்போது சேமித்த உணவைச் சுத்தியைப் பெறப் பயன்படுத்துவதால் உலர்நிறை ஆரம்பத்தில் குறைகின்றது. பின்னர் நாற்று உணவாக்கி வளர்த் தொடங்கியதும் உலர்நிறை அதிகரிக்கும்.

இந்திலையில் வளர்ச்சி என்ன என்பதை வரையறுத்துக் கூட முடியும். மீணுந்தன்மையில்லாது, நிலையான நிறையதிகரிப்புடன் பெரும்பாலும் உருவமும் பருமனும் அதிகரித்தல் வளர்ச்சி எனப்படும்:

### 8. 4 தாவரங்களின் வளர்ச்சி

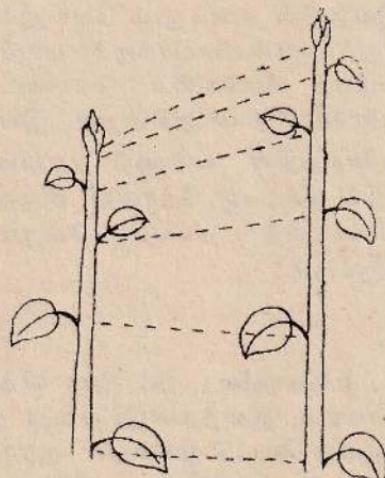
தாவரங்களில் அவற்றின் வேர், தண்டு ஆகியவற்றின் அந்தங்களிலேயே வளர்ச்சி பொதுவாக நிகழ்கின்றது. வேர் முனையிலும் தண்டின் முனையிலும் பிளவடைந்து புதிய கலங்களை ஆக்கும் இழையமுண்டு. இவ்விழையம் மாறிழையம் எனப் பெயர்பெறும். இங்கு தோன்றும் புதிய கலங்கள் முனைக்குச்

சற்றுப்பின்னாக நீட்சியடைகின்றன. இப்பிரதேசத்தில் தண்டு அல்லது வேர் மிகக் கூடுதலாக நீட்சியடையும். எனவே, இப்பாகம் நீரும் பிரதேசம் எனப்படும்.

பரிசோதனை: (2) தண்டன் நீரும் பிரதேசத்தை அறிதல்:

(a) அவரைச் செடியின் கிளையொன்றைத் தெரிக. முனைய ரும்புக்கு அண்மையிலுள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட கணுவிடையைத் தெரிந்தபின் அக்கணுவிடைத் தூரத்தைச் சில நாட்களுக்கு அளந்து வருக. கணுவிடைத் தூரம் நாளுக்குநாள் நீட்சியடைந்து பின்னர் வளர்ச்சி குன்றுதலைக் காணலாம்.

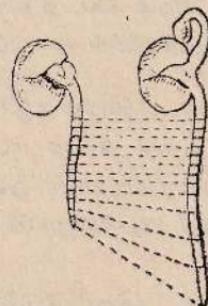
(b) அவரைக்கொடியின் அல்லது வேறுபட்டாறுங் கொடிகளின் கிளையொன்றைத் தெரிக. இதன் முனையிலிருந்து  $\frac{1}{2}$  தூரத்திற் கொன்றுக் கீந்தியன் மையிலூல் கோடுகள் இடுக. முன்று நாள் களின்பின் இடப்பட்ட கோடு களுக்கு இடைப்பட்ட தூரத்தை அவதானிக்க. தண்டன் நுனிக் குச் சற்றுக் கீழுள்ள பகுதியில் இடைத்தூரம் அதிகரித்திருப்பதைக் காணக. இடைவெளிகள் மிக நீட்சியடைந்துள்ள பகுதி நீரும் பிரதேசமாகும்.



தண்டன் நீரும்பிரதேசம்

மு. 8, 2

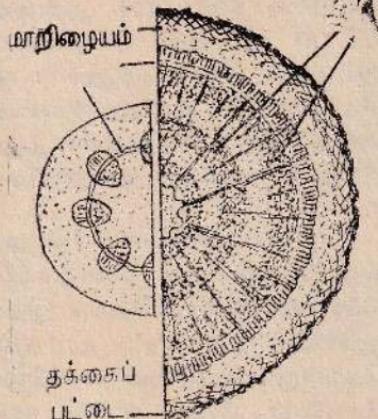
பரிசோதனை: (3) வேரின் நீரும் பிரதேசத்தை அறிதல்: ஒரு நேரான வேருடைய நாற்றின் ஆணிவேரில் 2b பரிசோதனையிற் செய்தவாறு கோடுகள் இடுக. இனம் நாற்றை ஒரு தக்கைமுடியிற் பதித்தபின் நீருள்ள போத்தலுள் வைக்க. சில நாட்களின் பின் கோடுகளின் இடைத்தூரத்தை நோக்குக. வளரும் பிரதேசம் வேர் முனைக்குச் சற்றுப்பின்னாக இருக்கும்,



வேரின் நீரும்பிரதேசம்

மு. 8, 3

ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களாகிய தென்னை, பனை, சோளம் முதலியவற்றில் வளர்ச்சி தண்டு அல்லது வேரின் நுனிக்குச் சமீபமாகவே நிகழ்கின்றது. எனவே அவற்றின் தண்டு ஆரம் பத்திலிருந்து ஒரேயளவு பரும அடையதாகக் காணப்படுகின் ரது. இருவித்திலைத் தாவரங்களில் வளர்ச்சி தண்டு அல்லது வேர் நீட்சியடைந்தபின் பரும விழும் வளர்ச்சி நிகழ்கின்றது. இவற்றின் தண்டிலும் வேரிலும் புதுக் கலங்களையாக்கும் மாறி மூடியக் கலங்களைக் கொண்ட வளையம் தோன்றுகின்றது. இவ் வளையத்தின் உள்ளும் புறமும் புதிய கலங்கள் தோன்றி விருத்தியடையத் தண்டும் வேரும் பருக்கும்.

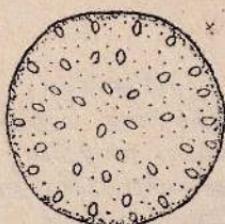


கு. 8. 4 (தண்டு பருத்தல்)

**பரிசோதனை :** (4) ஒரு வித்திலைத் தாவரம், இருவித்திலைத் தாவரம் (இளந்தண்டு, சற்று முதிர்ந்த தண்டு) ஆகியவற்றின் குறுக்கு வெட்டு முகங்களை ஆராய்ந்து இருவித்திலையிகளில் புதிய கலங்கள் விருத்தியடைத்தலைக் காணக.

a. ஒரு வித்திலையின் தண்டு, சிதறிக் கெட்க்கும் கடத்துங் கலங்கள் தொண்டகட்டுக்களைக் காட்டும். உரு. 8. 5

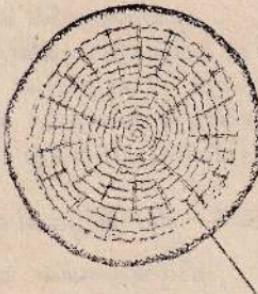
b. இருவித்திலையியின் இளந்தண்டில் கடத்துங் கலன் கட்டுக்கள் ஆரைவழியே அமைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு கட்டின் இடையிலும் மாறிமூடியம் உண்டு. உரு. 8. 4



கு. 8. 5

c. இருவித்திலையின் முதிர்ந்த தண்டில் மாறிமூடிய வளையத்தையும், உள்ளும் புறமும் புதிய கலங்கள் ஆக்கப்பட்டிருத்தலையும் காணக்

பெருமரங்கள் பருக்கும்போது தண்டில் உண்டாகும் கலன் களிற் காலத்தைப் பொறுத்துச் சில மாற்றங்கள் காணப்படுகின்றன. வட தீழ் மாகாணங்களிற் கோடை காலங்களில் உண்டாகும் கலன்கள் சிறியனவாயும் நெருக்கமாயும் அமையும். மழுகாலத்தில் உண்டாகும் கலன்கள் ஜதாகவும் பெரிதாகவும் காணப்படும். இதனால்கலன்கள் குறுக்கு வெட்டுமுகத்திற் துலக்கமான இருவித வளையங்களாக அமைகின்றன. இவை ஆண்டு வளையங்கள் எனப்படும். இவற்றூல் தாவரங்களின் வயதை ஓரளவு குறிக்கலாம். (உரு. 8. 6)



வெட்டுமரம் ஆண்டுவளையம்

### 8. 5 தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கேற்று ஆண்டிலைகள்

தாவரங்களின் வளர்ச்சி மிக மந்தமாகவே நிகழ்கின்றது; நாற்றுக்களிலும் ஏறுகொடிகளிலும் நீட்சி ஒரளவுக்குத் தூரிதமாக நிகழ்கின்றது. பருமனில் ஏற்படும் வளர்ச்சியை ஒரு குறிப்பிட்ட தாவரத்தை இரண்டொரு வருடங்கள் அவதானிப்பதால் நன்கு அறியலாம்.

தாவரங்களின் வளர்ச்சி முதலுரு ஆக்கத்திலே தங்கியன்னது. எனவே வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாதது புரத உணவாகும். உணவுக்கடுத்துச் சீரான வெப்பநிலையும் ஓளியும் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்தும். குளிர்ப் பிரதேசங்களில் மிகக் குளிரான காலங்களிலும் வளர்ச்சி மந்தமாயிருப்பது சீரான வெப்பநிலை இல்லாமலில்லையே. தாவரங்கள் பகல் வேளையிலுங்கூடுதலாக இரவு வேளைகளில் வளருகின்றன. எனவே வளர்ச்சிக்கு இருட்டு உதவுவதாகவும் கருதுகின்றனர். ஆனால், தொடர்ந்து இருட்டிருப்பின் உணவாக்கல் குன்றுவதால் வளர்ச்சி தாமதிக்கும். மேலும் இத்தண்டுகள் நீண்டு நொய்தாகி வெளிறிக் காணப்படும்.

**பரிசோதனை:** (5) இரு பேணிகளில் மண்ணிட்டு பாசிப்பயற்றம் வித்துக்களை ஊன்றுக. ஒரு பேணியை அட்டைப்பெட்டியினால் மூடியும் மற்றயதை ஒளி விழுமிடத்திலும் வைக்க. மூடிவைக்கப்பட்ட பேணியிலிருக்கும் வித்துக்கள் வினரவாக

முளைத்து நாற்றுக்களாகும்; நாற்றுக்கள் நீண்டும் வெளிறியும் காணப்படும். மற்றைய பேணியில் வளர்ச்சி மெதுவாக நடை பெறினும் நாற்றுக்கள் ககவளர்ச்சியைக் காட்டும்.

தாவரங்களின் வளர்ச்சி குழற் காரணங்களாலும் கட்டுப் படுத்தப்படும். வளரும் பாகங்கள் ஒளி, நீர், புலியீர்ப்பு, இரசா யனப் பொருள்கள் முதலிய தூண்டல்களுக்கு ஏற்றவாறு வளைந்து வளரும். உதாரணமாக தண்டுக்கிளை ஒளியை நாடி, புலியீர்ப்பிலிருந்து விலகி வளருகின்றது.

### 8. 6 விலங்குகளின் வளர்ச்சி.

விலங்குகளின் வளர்ச்சி தாவரங்களில் நிகழும் வளர்ச்சி முறையிலிருந்து வேறுபட்டது.

1. தாவரங்கள் தம் வாழ்நாள் முழுவதும் வளருகின்றன. ஒவ்வொரு வருடமும் புதிய கிளைகளும், இலைகளும், பூக்களும் வளருவதைக் காணலாம். ஆனால் விலங்குகளின் வளர்ச்சிக் காலம் வரையறுக்கப்பட்டது. மனிதரில் வளர்ச்சி முதல் இருபத் தைந்து வருடங்களிலேயே நிகழ்கின்றது. பல்லாண்டு வாழ்வன வற்றில் வளர்ச்சிக்காலம் நீண்டதாயிருக்கும்; ஆனால், சில மாதங்கள் அல்லது சில வருடங்கள் சிலிப்பனவற்றின் வளர்ச்சிக்காலம் குறைவாயிருக்கும். உ-ம்: கோழி, 6-8 மாதம்; நாய், 1 $\frac{1}{2}$  வருடம்.

2. தாவரங்களின் வளர்ச்சி குறிப்பிட்ட உடற்பிரதேசங்களிலேயே நிகழும். ஆனால் விலங்குகளின் வளர்ச்சிக்காலத்தில் உடலின் எல்லாப் பாகத்திலும் வளர்ச்சி நிகழும். இளம் படிகளில் வளர்ச்சி தலைப்பாகத்திற் சுற்று விரைவாக நிகழும். ஏனைய பகுதிகளைல்லாம் குறிப்பிட்ட விகிதத்திலேயே வளரும்:

**குடம்பி (Larva),** அணங்குப்புழு ஆகிய இளம் பருவங்களில் வளர்ச்சி துரிதமாக நிகழும். மேலும் அவை உருமாற்றமடையும்போது சேமித்த உணவை உபயோகித்து யிகத் துரிதமாய் வளர்ச்சி மாற்றங்களை அடையும்:

### 8. 7 தேய்ந்த பாகங்களை ஈடு செய்தல்.

வளர்ச்சி என்பது புதிய முதலுருவாக்கத்தால் நிகழும் நிறையதிகரிப்பும் உருப்பெருக்கமும் பருமன் அதிகரிப்பும் ஏன் ஏற்றுக்கொண்டோம். ஆனால் வாழ்வுள்ளனவற்றின் உடம்பின் பல பாகங்கள் தேய்வதால் அல்லது ஊறுபடுவதால் அழியும்

போது, வளர்ச்சியால் அழிந்தபாகங்கள் ஈடு செய்யப்படும் அல்லது திருத்தப்படும். இவ்வளர்ச்சி வெளிப்படையாகத் தெரியா விடினும் வாழ்வுள்ளனவற்றினுடம்பிலே இடையருது நிகழ்கின்றது.

### ஞாபகத்திலிருக்கவேண்டியன

1. வளர்ச்சி உயிரினங்களின் சிறப்பியல்புகளில் ஒன்றாகும்.
2. வளர்ச்சி உடம்பினுட் புதிய முதலுருப் பொருள் ஆக்கப்படுவதால் நிகழ்கின்றது.
3. மீண்டதன்மையில்லாத நிறையதிகரிப்புடன், பெரும்பாலும் உருவமும் பருமனும் அதிகரித்தல் வளர்ச்சி எனப்படும்.
4. தாவரங்களின் முனைகளிலே வளர்ச்சி தொடர்பாக நிகழும். ஒருவித்திலையிகளின் பருமனில் வளர்ச்சி நிகழ்வதில்லை. இருவித்திலையிகள் பருத்து வளரும் இயல்புடையன.
5. தாவரங்கள் வாழ்க்கைக்காலம் முழுவதும் வளருகின்றன. ஆனால் சில குறிப்பிட்ட பகுதிகளே வளரும்.
6. விலங்குகள் இளம் பராயத்தில் கூடுதலாக வளரும்: அவை வளருங்காலத்தில் உடலின் எல்லாப்பாகங்களும் ஒரே விகிதத்தில் வளரும்.
7. உணவும் சிரானவெப்பதிலையும் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு அவசியம். ஒளி, நீர், புனியீர்ப்பு முதலியன் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

### புதுமுறை வினாக்கள்

பின்வரும் ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் மூன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. மிகப்பொருத்தமான விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது c என்னுக்கு குறியீட்டைத் தரப்பட்ட அடைப்புட்குறிக்க.

1. உயிரினங்கள் வளரும்பேரது a. அவற்றின் உயரமும் பருமனும் அதிகரிக்கும் b. புதிய முதலுரு ஆக்கப்படும். c. நீருறிஞர்சப்படுவதால் நிறையதிகரிக்கும். ( )

2. வித்து முனைத்து நாற்றுக் வளரும்போது ஆரம்பத் திடுண்டாகும் சடுதியான நிறையதிகரிப்பு a. உறிஞ்சப்பட்ட நீரினதாகும். b. புதிய முதலுருவின் நிறையாகும். c. வித்துகள் வொட்டியுள்ள நீரின் நிறையாகும்.

3. வித்து முனைத்து நாற்று வளர்ந்தபின் அவற்றின் உலர் நிறை a. அதிகரிக்கும். b. மாறுது c. குறையும். ( )

4. ஒருவித்திலைத் தாவரத்தில் a. நீளவளர்ச்சி மட்டும் நிகழும். b. நீளமும் பருமனும் வளரும் c. பருமன் மட்டும் வளரும். ( )

5. விலங்குகள் a. வாழ்க்கைக்காலம் முழுவதும் வளருகின்றன b. வாழ்க்கைக் காலத்தின் முதற் பருவத்தில் மட்டும் வளருகின்றன c. வாழ்க்கைக் காலத்தின் முதற் பருவத்தில் கூடுதலாக வளருகின்றன. ( )

சருக்கமான விடை தருக.

1. வளர்தல் முறையிலே தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் விலங்குகளின் வித்தியாசம் யாது?

2. தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு அவசியமான நிபந்தனைகள் யாவை?

3. தாவரங்களில் வளர்ச்சி எங்கு அதிகமாக நடைபெறுகின்றது?

4. தண்டின் நீட்சியடையும் பிரதேசத்தை அறிய நீர் செய்த பரிசோதனையை விபரிக்க.

5. ‘ஒரு விலங்கு வளருகின்றது’ என்று சொல்வதன் கருத்து யாது?

## வாழ்வுள்ளன உதவும் போருள்கள்

ஒரு பிரதேசத்தில் வாழும் உயிரினங்களுக்கிடையே நெருங்கிய தொடர்புண்டு. இத்தொடர்புகளில் உணவுச் சங்கிலி முக்கியமானது. விலங்குகள் நேரடியாகவோ அல்லது சுற்றுவழியாகவோ உணவுக்குத் தாவரங்களை நம்பி வாழ்கின்றன. தாவரங்களும் விலங்குகளின் கழிவுப் பொருள்களிலிருந்து சில உப்புக்களைப் பெறுகின்றன. உணவுக்கும் வேறு பல தேவைகளுக்கும் தாவரங்களும் விலங்குகளும் ஒன்று மற்றையதிலே தங்கியுள்ளன.

### 9. 1 தாவரங்கள் விலங்குகளுக்கு உதவுதல்:

1. தாவரங்கள் விலங்குகளுக்கு உணவளிப்பதே முதன்மையான உதவியாகும்.

2. தாவரங்கள் பல விலங்குகளுக்கு மழை, வெய்யில், காற்று, இரைகொண்றுணரி முதலியவற்றிலிருந்து தப்பி வாழ்வதற்கும், கூடுகட்டுவதற்கும் மறைவிடங்களை அளிக்கின்றன.

3. தாவரங்கள் ஒளித்தொகுப்பின்போது காபனீரோட்சைட்டை உள்ளெடுத்து விலங்குகளின் சுவாசத்துக்கு அவசியமான ஒட்சிசனைத் தருகின்றன.

### 9. 2 விலங்குகள் தாவரங்களுக்கு உதவுதல்:

1. விலங்குகளின் எச்சமும், சிறுநீரும், சடலங்களும் இரசாயனச் சிறைவடைந்து மண்ணுடன் சேர்வதால் தாவரவளர்ச்சிக்கு வேண்டிய கனிப்பொருள்கள் மண்ணுடன் சேர்க்கப்படுகின்றன.

2. விலங்குகள் சுவாசிக்கும்போது ஒட்சிசனை உள்ளெடுத்து ஒளித்தொகுப்புக்கு வேண்டிய காபனீரோட்சைட்டை வெளிவிடுகின்றன.

3. நிலத்தில் வாழும் மன்புமுக்கள், கறையான் முதலிய விலங்குகள் நிலத்திலுள்ள சேதனப் பொருட்சிலைவை ஊக்கியும், வளியூட்டத்தைப் பெருக்கியும் நிலவாழ் தாவரங்களுக்கு உதவுகின்றன.

4. பெரும்பாலான தாவரங்களின் விலங்குகள் அயன்மகரந்தச் சேர்க்கையை நிகழ்த்துகின்றன.

5: விலங்குகள் பல தாவரங்களின் கணிகளையும் வித்துக்களையும் பரப்புகின்றன.

### 9. 3 மனிதனுக்கு வாழ்வள்ளு உதவுதல்.

மனிதரின் வாழ்க்கையை உயிர் வாழ்வன பெருமளவிற் பாதிக்கின்றன. சில வாழ்வுள்ளன மனிதருக்கு நன்மை செய்வனவாகவும் வேறு சில தீமை செய்வன்வாகவும் வாழ்கின்றன. தீமை செய்வன மனிதருக்கும் மனிதனால் பேணப்படும் விலங்குகள், பயிர்கள், சேமிப்புணவுகள் முதலியவற்றிற்கு நோய்களையும் அழிவையும் உண்டு பண்ணுகின்றன.

நன்மை செய்வன எமது அன்றை வாழ்விலே பலவகைகளில் உதவுகின்றன. சில எமது சுகவாழ்வுக்கும் இன்பநிலைக்கும் உதவுகின்றன அவையாவன.

1. ஏனைய விலங்குகளைப்போல் மனிதரும் தம்முணவுக்கு வாழ்வுள்ளனவற்றிலேயே தங்கியுள்ளனர். உணவுக்கு மிக அலசியமான தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் வேளாண்மை மூலம் பெருக்கி உணவை விருத்தி செய்கின்றோம். இரசாயனமுறையாக மனிதன் பல பொருள்களை ஆக்குகின்றுள்ளனனினும் உணவுப் பொருளைத் தயாரிக்கும் முறையைக் கண்டிலன்.

பயிற்சி: (1) பின்வரும் உணவுவகைகளைத் தரும் வாழ்வுள்ளனவற்றின் அட்டவணையைத் தயாரிக்க a. இறைச்சி தருவன, b. முட்டை தருவன. c. மீன் வகை; d. பருப்பு வகை e. தானியங்கள். f. கிரை வகை g. காய் வகை. h. பால் தருவன i. பழந்தருவன.

பரிசோதனை (1): கம்பளி, தோல், நூற்சிலை, இரேயன், பிளாத் திக்கு முதலியவற்றை எரித்து அவை கருகுவதையும் நீரை வெளிப்படுத்துவதையும் காண்க. சில பொருள்கள் கருகும் போது அமோனியா மணமுடைய வாயுப் பொருள்களை வெளி விடுகின்றன. இது பொருள்களில் புரதப்பொருளிருப்பதைக் குறிக்கும்.

2. உயிரினங்கள் சத்திதரும் பொருள்களையும் தருகின்றன. நிலக்கரி, மண்ணெண்ணெய், பெற்றோல், விறகு முதலிய சத்தி தரும் பொருள்கள் வாழ்வுள்ளனவற்றிலிருந்து பெறப்படுவன வாகும்.

3. மனிதரின் நாகரிக மேன்பாட்டுக்கு உதவும் ஆடைவகை கள் தாவர அல்லது விலங்குப் பொருள்களாகும். நூலாடைகள் பருத்தி நூலிலிருந்து செய்யப்படுகின்றன. கம்பளி உடைகள் மிருகங்களின் மயிர்களிலிருந்து செய்யப்படுகின்றன. பட்டுப் பூச்சியின் கூட்டிலிருந்து இயற்கைப்பட்டு செய்யப்படுகின்றது. இக்காலத்தில் உபயோகிக்கப்படும் செயற்கைப் பட்டுகள் நெலோன், ரெநிலீன் முதலியன் செலுலோசிலிருந்து இரசாயன முறையாலே தயாரிக்கப்படுகின்றன.

4. மனிதனையும் அவன் பேணும் உயிரினங்களையும் பீடிக்கும் பல நோய்களைத் தடுக்கவும் குணப்படுத்தவும் தேவையான பல மருந்துவகைகள் உயிரினங்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. ஆயுர்வேதமுறையில் தாவரங்களின் இலை, வேர், தண்டு, பூ, காய் முதலிய பாகங்கள் மருந்தாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மேல்நாட்டு வைத்தியம் மிக முன்னேறியுள்ளது: இம் முறையில் மூலிகைகளை இரசாயன முறையாக ஆராய்ந்து அவற்றிலுள்ள குணப்படுத்தும் பொருள் பிரித்தெடுக்கப்பட்டு உபயோகிக்கப்படும்: அற்புத மருந்துகளான பென்சிலின், ரெஞ்சம் சீன், ஓரியோமைசீன் முதலியன் சில பூஞ்சணங்களால் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

5. வசதியான வாழ்க்கைக்கு வேண்டிய பல பொருள்களை வாழ்வுள்ளன தருகின்றன. உதாரணமாக, வீடு கட்ட உதவுவன்: வெட்டுமரங்கள்

வீட்டுத் தளபாடங்கள்: வெட்டுமரங்கள்  
புதினத்தாள்களும் புத்தகங்களும்: தாவர நார்கள்.

6. பொருளாதாரத்தைப் பெருக்க உதவுவன: எமது நாட்டின் பொருளாதாரம் தேயிலை, இரப்பர், தென்னை ஆகிய தாவரப் பொருள்களின் வெளிநாட்டு விற்பணையிலேயே தங்கியுள்ளது. விவசாயமும் மீன்பிடித் தொழிலும் எமது பொருளாதாரத்தை வளர்க்கும் சீவநாடிகளைனாலாம். இவையிரண்டும் ஏனைய தொழில்களுக்கு வாய்ப்பளிக்கின்றன.

### ஞாபகத்திலிருக்கவேண்டியன

1. வாழ்வுள்ளன ஒன்றையொன்று சார்ந்து வாழ்கின்றன.
2. தாவரங்கள் விலங்குகளுக்கு உணவு, இருப்பிடம், பாதுகாப்பு, சுவாசித்தலுக்கு அவசியமான ஒட்சிசன் முதலியவற்றை அளிக்கின்றன.
3. விலங்குகள் நிலவளத்தைப் பெருக்குதல், ஓளித்தொகுப்புக்குக்காப்ஸீரோட்சைட்டைக் கொடுத்தல், மகரந்தச் சேர்க்கையை நிகழ்த்தல், வித்துக்களையும் கணிகளையும் பரப்புதல் ஆகிய உதவிகளைத் தாவரங்களுக்குச் செய்கின்றன.
4. மனிதர் உணவுக்கும், உடைக்கும், வீடு அமைப்பதற்கும் பொருளாதார மேன்பாட்டுக்கும் வசதியான வாழ்க்கைக்கு உதவும் பொருள்களுக்கும் வாழ்வுள்ளனவற்றிலே தங்கியுள்ளனர்.

### புது முறை வினாக்கள்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு மூன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து அவ் விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது c என்பதைத் தரப்பட்டுள்ள அடைப்புட் குறிக்க.

1. விலங்குகளுக்கும் தாவரங்களுக்குமிடையிலுள்ள முக்கியமான தொடர்பு a. போசணை முறைத் தொடர்பு b. மசரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்த்தல் c. வசிப்பிடமளித்தல். ( )

2. தாவரவிலைகள் காபனீரோட்டைச்சட்டிலும் நீரிலுமிருந்து உணவு தயாரிக்கும் ஆற்றலுடையன. மனிதன் a. இரசாயன முறையால் இவ்வணவுகளைத் தயாரிக்கும் ஆற்றலுடையன b. தாவரங்களிலிருந்து குறைந்த செலவில் உணவைப் பெறமுடியுமென பதால் செயற்கை உணவை ஆக்கவில்லை c. உணவாக்கும் ஆற்றல் இல்லாததால் தாவரத்திலேயே தன்னுணவுக்குத் தங்கியுள்ளான்.

**சருக்கமான விடை தருக.**

1. நிலத்தைப் பண்படுத்தி வளம்பெருக்கும் இரண்டு விலங்குகளின் பெயர் தருக.

2. பின்வருவனவற்றிற்கு இரண்டு உதாரணங்கள் தருக.  
(a) வீடுகட்ட உதவும் வெட்டுமரங்கள் (b) மருந்துப் பொருள்தரும் தாவரங்கள் (c) நார்தரும் தாவரங்கள் (d) வடகீழ் மாகாணங்களிற் பொருளாதாரத்தைப்பீபெருக்கும் தாவரங்கள் (e) இலங்கையின் பொருளாதாரத்தைப் பெருக்கும் தாவரங்கள்.

3. இந்தியத் தோட்டத் தொழிலாளர்கள் ஏன் இலங்கையின் சீவநாடிகள் எனக் கூறப்படுகின்றனர்?

4. பின்வரும் பொருள்கள் எவ்வெவ் உயிர்வாழ்வனவற்றி விருந்து பெறப்படுகின்றன? (a) பஞ்ச (b) தோல் (c) தந்தம் (d) சிகரெட்டு (e) நல்லெண்ணெனய் (f) வெண்ணெனய்.

5. நிலச்கரி, பெற்றேல் முதலியன எவ்வாறு வாழ்வுள்ளனவற்றிலிருந்து தோன்றின?

6. பின்வருவன என்ன பயனுடையன? (a) மிருகங்களின் தோல் (b) இரப்பர் மரத்தின் பால் (c) தெங்காய் எண்ணெனய் (d) தேக்கமரம்.



# 10

## அளத்தல்

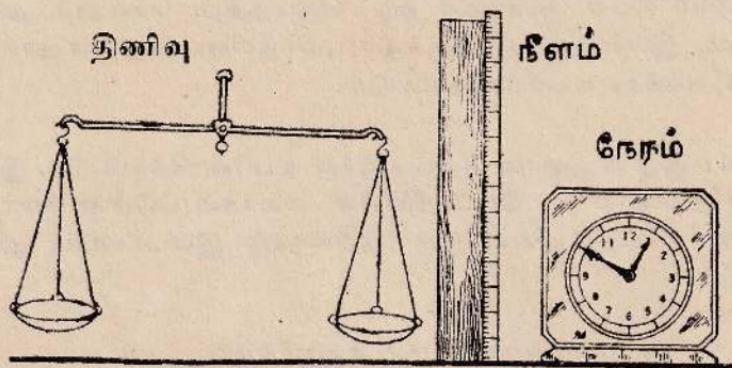
நாம் வியாபார நிலையங்களிற் பொருள்களை வாங்கும்போது சில பொருள்களை இருத்தல் அளவுகளி லும், சில பொருள்களை போத்தல் அளவுகளி லும், துணிவைக்ககளை யார் அளவுகளி லும் வாங்குகின்றோம். காலத்தை நாள் அல்லது மணி அளவுகளிற் கணக்கிடுகிறோம். இவ்வாறு பல துறைகளில் பொருள்களின் பல வேறு இயல்புகளை அளவிட இருத்தல், போத்தல் முதலிய அளவுகளை உபயோகிக்கின்றோம். விஞ்ஞானத் துறைகளில் பலவகை யான அளவுகளைப் பயன்படுத்துகின்றோம். திருத்தமான அளவைகள் விஞ்ஞான வளர்ச்சிக்கு அவசியமாகும்.

### 10. 1 சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தப்படும் அளவுகள்.

- a. நீளத்தை அளக்கப்பயன்படுவன: அங்குலம், யார், அடி, சதமமீற்றர், மழும், சாண், கவடு, பாகம், முதலியன.
- b. நிலப்பரப்பை ,,: ஏக்கர், இலாச்சம், அல்லது பரப்பு.
- c. கணவளவை ,,: கனஅடி, கனசதமமீற்றர், இலீற்றர், கலன், போத்தல், கொத்து, புசல்.
- d. நேரத்தை ..,: செக்கன் அல்லது நியிடம், மணி, நாள்.

### 10. 2 முதல் அலகுகள்:

எல்லா வகையான அளவுகளுக்கும் அடிப்படையாக அமைவன மூன்று அளவுகளாம். அவையாவன நீளம், துணிவு, காலம் என்பவற்றின் அளவுகள். இவற்றை அமைப்பதற்குப் பொது



கு. 10.1 முதல் அலகுகள்

வாகப் பல நாட்டவரால் பயன்படுத்தப்படும் அளவீடு (scale) ஓர் அலகு எனப்படும். உ.ம்:

- |        |                              |
|--------|------------------------------|
| நீளம்  | — மீற்றர் அல்லது யார்        |
| திணிவு | — கிளோகிராம் அல்லது இருத்தல் |
| நேரம்  | — செக்கன்                    |

### 10.3 நீளத்தை அளத்தல்:

பாமர மக்கள் நீளத்தை சாண், முழும், பாகம், கவடு என்ற அளவீடுகளால் அளப்பர். இவ்வளவீடின் அலகுகள் மனிதரின் உடற் பாகங்களாகவிருப்பதால் அவை ஆளுக்கு ஆள் வேறுபடும். இதனால் பல சிக்கல்களும் ஏற்படும். எனவே நீளத்தை அளப்பதற்கு ஒரு பொதுவான நியமவளவு வரையறுக்கப்பட்டது. இவ்வளகு யார் அல்லது மீற்றர் ஆகும்.

யார்: இது பிரித்தானிய முறை அலகாகும். பிரித்தானிய வியாபாரச் சங்கத்தால்  $62^{\circ}$  ப வெப்பநிலையில் வைத்துப் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ள வெண்கலச் சட்டத்திலுள்ள இரு குறிகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் ஒரு யார் எனப்படும். இதன் மூன்றிலொரு பங்கு ஒரு அடி எனவும், ஒரு பங்கு அங்குலம் எனவும் வழங்கப்படும். சங்கிலி, பெர்லாங்கு, மைல் முதலிய அளவுகள் பல யார்களைக் கொண்டனவாகும்.

நாம் சாதாரணமாக உபயோகிக்கும் மிக நீளமான அலகு மைலாகும். வானவியலார் இதிலும் பெரிதான 'ஒளிவருடம்' என்னும் அளவீட்டை உபயோகிப்பர். இது ஒளி செக்கனுக்கு

186,000 மைல் வேகத்தில் ஒரு வருடத்திற் செல்லும் தூரமாகும். இவ்வளகு உடுக்கனுக்கும் புவிக்குமிடையிலுள்ள தூரத்தைக் கணிக்க உபயோகிக்கப்படும்.

**மீற்றர் :** இது விஞ்ஞான அளவுகளுக்கு உபயோகிக்கப்படும். இது பரிஸ் நகரில்  $0^{\circ}$  செவ்புப்பநிலையில் வைக்கப்பட்டுள்ள பிளாற்றினச் சட்டத்திலுள்ள இரு குறிகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரமாகும்.

10 மிலிமீற்றர்	=	1 சதமமீற்றர்
100 சதம் ,,	=	1 மீற்றர்
1000 மீற்றர்	=	1 கிலோமீற்றர்

மீற்றரின் சிறியமடங்கும், பெரியமடங்கும் 10 இன் பெருக்கமாயிருப்பதால், சிறிய இனத்தைப் பெரிய இனமாகவும் பெரிய இனத்தைச் சிறிய இனமாகவும் மாற்றுதல் சுலபம்: எனவே, மீற்றர் முறை பிரித்தானிய முறையிலும் விரும்பத்தக்கது.

மிகச் சிறிய பொருள்களை அளக்க (உதாரணமாக, குருதிக்கலன்கள்) மைக்கிரோன் என்னும் அலகு பயன்படுத்தப்படும். இது ரௌட் மிலிமீற்றராகும். இது மூன்றாவது குறியீட்டாற்குறிக்கப்படும்.

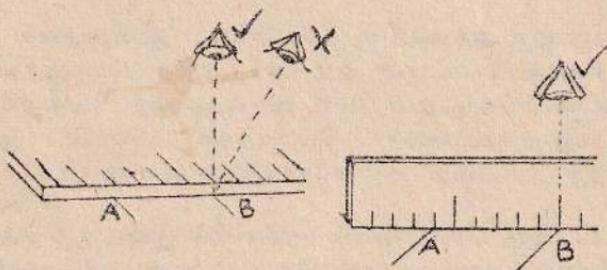
#### 10. 4 நீளத்தை அளக்கும் கருவிகள்:

**அளவுகோல்:** பலகையினால் அல்லது உருக்கினாற் செய்யப்பட்ட கோல்களை நேரான நீளத்தை அளக்க உபயோகிக்கின்றோம். அதை, வயல் முதலியவற்றின் நீளத்தை அளக்க கீ 10 அல்லது 100 அடி நீளமான அளவுநர்டாவை உபயோகிக்கலாம்.

ஒரு அளவுகோலை உபயோகித்துத் திருத்தமான அளவுபெற வேண்டின், பின்வரும் விதிகளை மேற்கொள்ளவேண்டும்.

1. அளவுகோலின் விளிம்பை அளக்கப்படும் கோட்டுடன் பொருந்த வைத்தல் வேண்டும்.

2. அளக்க விரும்பும் புள்ளியின் மேல் கண்ணிருக்கவேண் டும். கண் புள்ளிக்கு மேலிருக்காது சாய்வான நிலையிலிருப்பின் அளவீட்டில் இடமாறு தொற்றவழு ஏற்படும். (படம் 10.2)



படம் 10.2 அளவுகோலைப் பயன்படுத்தும் முறை

தடித்த அளவுகோல்களைப் பயன்படுத்தும்போது இவ்விதி மிக அவசியமாகும். அளவு கோலைச் செங்குத்தாக நிறுத்தி 10.2 ஆம் படத்திற்காட்டியவாறு உபயோகித்தால் இவ்வழுவைத் தவிர்க்கலாம்.

3. அளவுகோலின் அந்தங்கள் வளைந்திருப்பின் அல்லது அவ்விடத்துள்ள அளவுகோடுகள் அழிந்திருப்பின் அளவுகோலின் I குறிக்கப்பட்ட அளவுகோட்டிலிருந்து நீளத்தை அளத்தல் வேண்டும். இம்முறையைப் பிரயோகிக்கும்போது வாசிக்கப் பட்ட அளவிலிருந்து I அலகைக் கழித்தல் வேண்டும்.

பயிற்சி (1) a. நேர்கோடுகளை அளத்தல்: சில நேர்கோடுகளை வரைந்து அவற்றை அங்குலத்திலும் சதமமீற்றரகளிலும் அளக்க. ( $\frac{1}{2}$  அங். அல்லது  $\frac{1}{2}$  சதமமீற்றரகுக்குத் திருத்தமாக அளக்க.)

கோடு	நீளம் அங்குலத்தில்	நீளம் சதமமீற்றரில்
1		

இவ்வளவுகளிலிருந்து ஒரு அங்குலம் எத்தனை சதமமீற்றருக்குச் சமமெனக் காணக.

b. வகுப்பறையினதும் அங்குள்ள மேசைகளினதும் நீளத்தையும் அகலத்தையும் அளக்க. இவற்றின் நீளத்தை  $\frac{1}{2}$  அங்குலத்துக்கு அல்லது  $\frac{1}{2}$  சதமமீற்றருக்குத் திருத்தமாக அளக்கு.

3. பொ. 8

c. வளைந்தகோடுகளை அளத்தல்: அளவுகோலால் வளைந்த கோடுகளை அளக்கமுடியாது. சில வளைகோடுகளை கஷைந்து பின்வரும் வழிகளால் அளக்க.

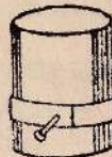
i. ஒரு அந்தத்தில் முடிச்சிட்ட நூலிழையை எடுக்க. முடிச்சைக் கோட்டின் ஒரு அந்தத்திற் பொருந்தவைத்து நூலை வளைகோட்டின் மேல், விரல்களினாற் பிடித்துக் கோட்டின் மறு அந்தம்வரை பொருந்தச் செய்க. நூலினால் அளந்த நீளத்தை அளவுகோலினால் அளக்க.

ii. ஒரு பிரிகருயிலின் கால்களின் இடைத்தூரத்தை வசதிக்கேற்ப வைத்து (வளைகோட்டுக்குத் தக்கதாயிருந்ததல் வேண்டும்) கோட்டிற் குறியிடுக. பிரிகருவி வைக்கப்பட்ட எண்ணிக்கையைக் கால்களுக்கிடையிலுள்ள தூரத்தாற் பெருக்கி நீளத்தைப் பெறுக.

பயிற்சி: (2) வளைந்த பரப்புகளின் நீளத்தைக் கணித்தல்  
a. உருளையின் சுற்றுளவு.

i. உருளை வடிவான பொருளின் வளைந்த பரப்பை ஐந்துமுறை சுற்றத்தேவையான நூலின் நீளத்தைக் காண்க. இந் நீளத்தை ஐந்தாற் பிரித்துச் சுற்றுளவைக் கணிக்க.

ii. நீளமான காகிதத்துண்டை வளைந்த பரப்பின் மீது சுற்றியபின் காகிதத்தின் அந்தங்கள் ஓன்றையொன்று மேலி நிற்கும் பகுதியில் ஊசியாற் குற்றுக. காகிதத்திலுள்ள இரு துளைகளுக்குமிடையிலுள்ள தூரம் வளைப்பரப்பின் சுற்றுளவாகும்.



உரு. 10. 3

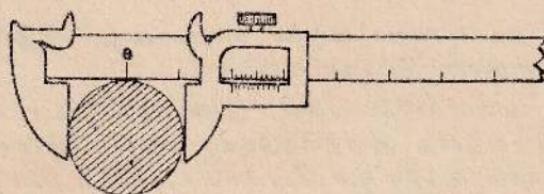
b. ஒரு நாணயத்தின் சுற்றுளவு: நாணயத்தின் ஓரத்தில் மையிலை அடையாளமிட்டபின் நாணயத்தை ஒரு தாளில் உருட்டுக. இரு மையடையாளங்களுக்கு இடையிலுள்ள தூரம் நாணயத்தின் சுற்றுளவாகும்.

c. உருளையின் விட்டம்: உருளையின் இருபக்கத்திலும் மூலை விட்டங்களை அல்லது செங்கோண மரக்குறிகளை வைக்க, தவத்தில் ஓர் அளவுகோலை வைத்து விட்டத்தைக் குறிக்கும் தூரத்தை அளக்க.

### 10. 4 இடுக்கிமாணி

தொழில்கங்களில் தட்டுக்களின் பருமன், கோல்களின் விட்டம் ஆகியவற்றை அளக்க, இடுக்கிமாணி எனும் கருவி பயன் படுத்தப்படும். இது கத்தரிக்கோல் போன்றது. இடுக்கிமாணி யால் அளந்தபின் அதன் கவர்களை அளவுகோலிற் பொருத்திப் பருமணை அல்லது தடிப்பைக் கணக்கிடலாம்.

வேணியரின் இடுக்கிமாணி சிறிய பொருள்களின் நீளம், தடிப்பு, விட்டம் ஆகியவற்றைத் திருத்தமாக அளக்கக்கூடிய வாய்ப்புடையது. திருகாணி நுண்மாணியும் மிகத்திருத்தமாகச்



முரு. 10.4 வேணியரின் இடுக்கிமாணி

சிறிய தூரங்களை அளக்கக்கூடிய வாய்ப்புடையது. இவற் றப்பற்றிய தத்துவத்தையும் உபயோகத்தையும் உயர் வகுப்புகளில் கற்றுக்கொள்வீர்கள்.

### 10. 5 கனவளவு:

ஒரு பொருள் இருப்பதற்குக் கொள்ளும் இடம் அதன் கனவளவாகும். விஞ்ஞான தேவைகளுக்கு 1 கன சதம மீற்றர், கனவளவை அளக்கும் அலகாகக் கொள்ளப்படும். இது ஒரு கிராம் நீரின் கனவளவாகும். 1 சதம மீற்றர் நீளமும், 1 ச. மீ. அகலமும், 1 ச. மீ. உயரமும் உடைய கனச் செல்வகத்தின் கனவளவு 1 கன சதம மீற்றர் ஆகும். மிகச் சிறிய கனவளவைக் கன மிலிமீற்றர்களிற் கணிக்கலாம்.

$$1000 \text{ க. மி. மி.} = 1 \text{ க. ச. மி.}$$

திரவங்களின் கனவளவை அளக்க 1000 கன சதம மீற்றர் கொண்ட இலீற்றர் அலகு பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. இலீற்றரின் ஒரே பங்கான மிலிலீற்றரும் சில வேளைகளிற் பயன் படுத்தப்படும்.

**பயிற்சி:** (3) கணவளவைக் காணல்: ஒழுங்கான திண்மங்களின் கண அளவை அளத்தல்: கணித நூல்களிலே தரப்பட்ட சூத்திரங்களை உபயோகித்து செவ்வக, உருளை வடிவங்களைப் பொருள்களின் கணவளவைக் கண சதம மீற்றரில் கணிக்க.

$$(a) \text{ கணச்செவ்வகம்} = l \times b \times h$$

$$(b) \text{ கணச்சதுரம்} = l \times l \times l = l^3$$

$$(c) \text{ உருளை} = \pi r^2 h$$

(l = நீளம், b = அகலம், h = உயரம், r = ஆரை,  $\pi = 3\frac{1}{7}$ )

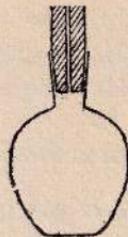
**பயிற்சி:** (4) திரவங்களின் கணவளவைக் கணித்தல்: திரவங்களின் கணவளவைப் பின்வரும் ஆய்கருவிகளினால் அளந்தறியலாம்:

a. அளவுசாழி: உருளை வடிவானது. இதன் சுவரில் அளவுகோடுகள் இடப்பட்டிருக்கும்.

b. அளவுக்குடிவைகள்: இவை குறிப்பிட்ட கணவளவு தைய திரவத்தை அளந்தெடுக்கப் பயன்படுகின்றன. இது சாதாரணமாக 100 க.ச.மீ., 250 க.ச. மீ., 500 க. ச. மீ. 1 இல்லற்றர் அளவுடையது. குடுவைகளின் கழுத்தில் அளக்கப்படும் கணஅளவைக் குறிக்குங் கோடு இடப்பட்டிருக்கும்.

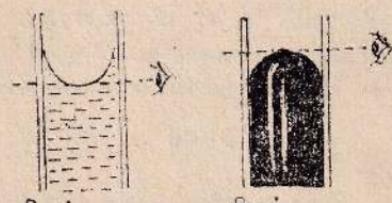
c. தன்னிரப்புச்சுப்பி: இது திருத்த தமாக 25 அல்லது 50 கண சதம மீற்றர் கணவளவுடையது. இவற்றுள் திரவத்தை இட்டபின் அடைப்பானால் மூடி வேலதிக திரவம் வெளியேறி விடும்.

உரு. 10.5



d. குழாய் 5, 10, 25, க. ச. மீ. திரவத்தை உறிஞ்சி எடுக்க உதவுங் குழாய் போன்ற கருவி.

மேற் சொல்லப்பட்ட சாடிகளிலே திரவங்களை எடுத்து அவற்றின் கணவளவு மட்டத்தைக் கணிக்கும்போது திரவமட்டத்தை எப்படி வாசிப்பதென்பதை நாமறிதல் வேண்டும். திரவங்களின் மட்டம் குழாய் வடிவங்களுக்கிடையில்



குழியுப்  
குவியுப்

பிறையுரு

உரு. 10.6

பிறையுரு

ளில் மட்டமாயிராது வளைந்திருக்கும். எனவே, இம்மட்டம் பிறையுரு எனப்படும். இரசத்தைத் தவிர்ந்த ஏனைய திரவங்களின் மட்டம் குழிவுப்பிறையுரு வடிவடையதாகும். இரசத்தின் மட்டம் குவிவுப்பிறையுருவடையதாகும். முன்னையவற்றின் மட்டத்தைக் கணிக்கும்போது குழிவுப்பிறையுருவின் தாழ்ந்த புள்ளிக்கு நேரே அளவிடுதல் வேண்டும். இரசத்தின் மட்டத்தை வாசிக்கும்போது பிறையுருவின் உயர்வான புள்ளியைக் கவனித்தல் வேண்டும். (கரு. 10. 6)

பயிற்சி: (5) a. பலவகையான அளவு சாடிகளைப் பரிசோதிக்க  
 b. இரு சிறிய சோதனைக் குழாய்களில் ஒன்றில் நீரும் மற்றையதில் இரசமும் எடுத்துப் பிறையுருக்களின் வடிவை அவதானிக்க.  
 c. ஓர் அளவு சாடியின் உதவியால் ஒரு போத்தலை அளவீடு செய்க. போத்தலின் வெளியே நீளமான காகிதத்தை ஒட்டுக. அளவுசாடியினால் 10 க. ச. மீ. நீரை ஊற்றி மட்டத்தைக் குறிக்க. பின்னர் 90 க. ச. மீ. நீரை ஊற்றி மட்டத்தைக் குறிக்க. இரு குறிகளுக்குமிடையிலுள்ள தூரத்தை 9 சம பங்குகளாகப் பிரித்தால் ஒவ்வொரு பங்கும் 10 க. ச. மீற்றரைக் குறிக்கும். 18 சம பங்குகளாகப் பிரிப்பின் இடைத்தூரம் 5 க. ச. மீ. குறிக்கும் (இவ்வளவைக் கொண்டு 100க்கு மேலும் அளவீடு செய்யலாம்.)

### ஞாபகத்திலிருக்கவேண்டியன

1. நீளம், திணிவு, காலம் ஆகியவற்றையும் பொருள்களின் வெப்பத்திலே, வெப்பக்கணியம் முதலான இயல்புகளையும் அளப்பதற்குப் பலரால் பயன்படுத்தப்படும் அளவீடு ஓர் அலகெனப்படும்.

2. நீளம், திணிவு, காலம் என்பவற்றை அளக்கும் அலகுகள் முதல் அலகுகள் எனப்படும்.

3. முதல் அலகுகளை அளக்க இரு முறைகள் கையாளப்படுகின்றன: a. பிரித்தானிய முறை: யார், இருத்தல், செக்கன். b. மீற்றர் முறை: மீற்றர், கிராம், செக்கன்.

4. செக்கன் காலத்தை அளக்கும் அலகு; 60 செக்கன் 1 நிமிடமாகவும், 60 நிமிடங்கள் 1 மணியாகவும், 24 மணி 1 நாள் எனவும் கொள்ளப்படும். ஒரு நாள் சராசரி சூரிய தினத்தைக் குறிக்கும்.

5. மீற்றர் முறையில் பேரின அலகுகளும் சிற்றின அலகு களும் பத்தின் மடங்காயிருப்பதால் உபயோகித்தற்கு (அதாவது பெருக்குதல், பிரித்தல், இனமாற்றம் செய்தல்) இலகுவானது.

6. 1 அங்குலம் =	எறக்குறைய 2.5 சதமமீற்றர்
1 இருத்தல் =	.. 453 கிராம்
1 மீற்றர் =	.. 39.3 அங்குலம்
1 கிலோகிராம் =	.. 2.2 இருத்தல்

### புது முறை வினாக்கள்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு முன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து அவ்விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது c என்பதைத் தரப்பட்டுள்ள அடைப்புட் குறிக்க.

1. அளவிடுவதற்கு உதவும் அலகு என்பது a. ஒரு நாட்டவரால் பயன்படுத்தப்படுவது b. பல நாட்டவரால் பயன்படுத்தப்படுவது c. ஆதியிலிருந்து வழக்கத்திலுள்ளது. ( )

2. அடிப்படை அலகுகள் a. நீளம், திணிவு, காலம் என் பவற்றுக்குரியது b. நீளம், நிறை, காலம் என்பவற்றுக்குரியது c. நீளம், அகலம், உயரம் என்பவற்றைக் குறிக்கும். ( )

3. மீற்றர்முறை அளவிடுதல் பிரித்தானிய முறையிலும் சிறந்ததெனக் கொள்வதற்குக் காரணம் a. ஆங்கில நாட்டில் பிரயோகிக்கப்படுதல் b. வினாக்கள் அளவைகளுக்குப் பயன்படுதல் c. பெரிய சிறிய அலகுகள் 10 இன் பெருக்கமாயிருத்தல். ( )

ஈருக்கமரன விடை தகுது.

1. முழும், சாஸ் முதலிய அவசுகளால் நீண்டதை அடைப்பது திருத்தமற்றது என்பதற்குக் காரணம் கூறுக.
  2. பொருள்களை விற்கும்போது குவியல்களாக அல்லது கூருக விற்காது நிறுத்து விற்பதால் என்ன அனுகூலம் உண்டென விளக்குக.
  3. சிற்றினமாக்குக a. 3 கிலோமீற்றர் 2 மீற்றர் 5 சதம மீற்றர்.  
b. 13 மார், 2 அடி, 7 அங்குலம்
  7. பேரினமாக்குக a. 1800 சதமமீற்றர் (கிலோமீற்றர், மீற்றர்)  
b. 1420 அங்குலம் (மார், அடி, அங்.)
-

## தினிவை அளத்தல்

### 11. 1 தினிவும் நிறையும்.

ஒர் உடம்பிலுள்ள பொருளின் அளவு தினிவு எனப்படும். தினிவு சடப்பொருளின் துணிக்கைகளின் அமைப்பையும் நெருக் கத்தையும் பொறுத்திருக்கும். எனவே, ஒரே கணவளவுள்ள வெவ்வேறு சடப்பொருள்களில் தினிவு வேறுபடும்.

சடப்பொருள்கள் ஒன்றையொன்று கவரும் இயல்புடையன. இக் கவர்ச்சி அல்லது ஈர்ப்பு அவற்றின் தினிவுக்குத் தக்கதாகும். புவி புவியிலுள்ள ஏனைய சடப்பொருள்களிலும் கூடிய ஈர்ப்புச் சத்தியை உடையது. எனவே, புவி எல்லாப் பொருள்களையும் ஈர்க்கின்றது. ஒர் உடம்பைப் புவியிழுக்கும் விசையே அதன் நிறை எனப்படும். (3 ஆம் புத்தகம்) இரண்டு பொருள்களின் தினிவு சமஞையின் அவற்றின் நிறை சமஞைகும். மறுகலையாக ஓரிட்டத்தில் இரு பொருள்களின் நிறை சமஞையின் அவற்றின் தினிவு சமஞைகும்.

### 11. 2 தினிவின் அலகு:

பிரித்தானிய முறையில் இருத்தலும், மீற்றா முறையில் கிலோகிராமும் தினிவின் அலகாகும்.

இங்கிலாந்து வியாபாரச் சங்கத்தாரால் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ள பிளாற்றினக் கட்டியின் தினிவு 1 இருத்தலாகும். இதன் 1/10 பங்கு ஒரு அவுண்ஸ் எணப்படும். 112 இருத். = 1 அந்தர் 20 அந்தர் = 1 தொன் என்ற அளவுகளும் வியாபாரத்துறையில் பிரயோகிக்கப்படும். கடைகளில் வியாபாரிகள் உபயோகிக்கும். இருத்தற்படி மேற்சொல்லப்பட்ட நியமவளவின் பிரதியாகும். வியாபாரிகள் உபயோகிக்கும் படிகள் திருத்தமானவையெனில், அவை அளவை நிறுவைப் பரிசோதகரினால் முத்திரையிடப்பட்டிருக்கும். முத்திரையிடாத படிகளை உபயோகித்தல் தன்டனைக்குரிய குற்றமாகும்:

மீற்றர் முறையில் பயணபடும் கிலோகிராம் பரிசு நகரில் பாதுகாப்பில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் பிளாற்றினக் கட்டியின் திணிவாகும். இதன் ஆயிரத்திலொரு பங்கு 1 கிராம் ஆகும்.

1000 மிலிகிராம் = 1 கிராம்

1000 கிராம் = 1 கிலோகிராம்

விஞ்ஞான அளவைகளுக்கு கிராம் உபயோகப்படும். இவ் வகை கணக்கிடுதற்கு இருத்தல் அவசிலும் இலகுவானது. பொருள்களின் திணிவை நியம அளவுடைய படிகளுடன் ஒப்பிட்டு அறிகிறோம். சாதாரணமாக விற்றராகம், நெம்புகோல்தராகம் பயணபடுத்தப்படுகின்றன.

### 11. 3 விற்றராக்.

விற்றராகினால் பொருள்களின் நிறையை அளவிடலாம். ஒரு இருத்தல் திணிவை புவியீர்க்கும் விசை 1 இருத்தல் நிறை எனக் கொள்ளப்படும். இழுபடும் தன்மையுள்ள வில், இரப்பர் முதலியவற்றில் பொருள்களைத் தூக்கினால் அவற்றின் விரிவு பொருள்களின் நிறைக்கு நேர் விகிதமுடையதாயிருக்கும். அதாவது 5 இருத்தலுக்கு ஏற்படும் விரிவு 1 இருத்தலுக்கு ஏற்படும் விரிவிலும் ஐந்து மட்ககாகவிருக்கும். இத்தத்துவமே விற்றராகில் பயணபடுத்தப்படுகின்றது. இதைப் பின்வரும் பரிசோதனையாலே தெளியலாம்.

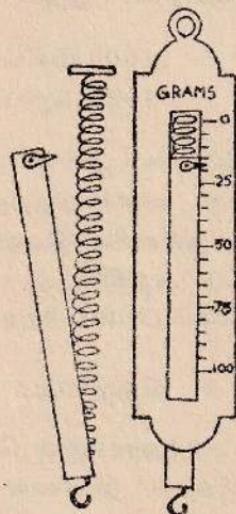
பரிசோதனை : (1) ஓர் அடி நீளமான இரப்பர்த்துண்டைத் தொங்கவிட்டு அதன் அந்தத்தில் 20, 50, 100 கிராம் நிறை களைக் கட்டித்தூக்க. இரப்பரின் நீட்சியைப் பின்வருமாறு குறிக்க.

நிறை	பழைய நீளம்	புதிய நீளம்	நீட்சி	நீட்சி ÷ நிறை
20 கி.				
50 கி.				
100 கி.				

இப்பரிசோதனையிலிருந்து நீட்சி இன் பெறுமானம் மாறிலி யாகிடிருப்பதைக் காண்ச. அதாவது விரிவு நிறைக்கு நேர்விகிதத் திலிருப்பதைக் காட்டுகின்றது.

### விற்றராசின் அமைப்பு :

விற்றராசில் அடியிற் கொழுக்கி யுடைய வில் ஒரு கூட்டினுள் வைக் கப்பட்டுள்ளது. வில்லுடன் ஒரு காட்டி இணக்கப்பட்டிருக்கும். பொருள்களைக் கொழுக்கியில் தூக்கி நிறுக்கையில் வில் விரிவடையும். காட்டி அளவு கள் இடப்பட்ட முகத்தின்மேல் நகர்ந்து பொருளின் நிறையைக் காட்டும்.



உரு. 11. 1 விற்றராசு.

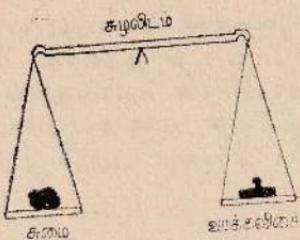
விற்றராசினால் பொருள்களைத் திருத்தமாக அளக்கமுடியாது. மிகச் சிறிய நிறைகளையும் அளக்கமுடியாது. மேலும் புவியீர்ப்பு விசையினாலும் வேறுபடுமிடங்களில் (2.ஆம் புத்தகம்) நிறையும் வேறுபடும். எனினும் பாரமான பொருள்களை அதிக சிரமமின்றி இத்தராசிலை நிறுக்கலாம். தராசை இலகுவாகக் கொண்டு செல்ல முடியுமென்பதும், நிறையை நேரடியாக அள விடமுடியுமென்பதும் இதனை இரு வாய்ப்புக்களாகும்.

### 11. 4 நெம்புகோல் தராசு.

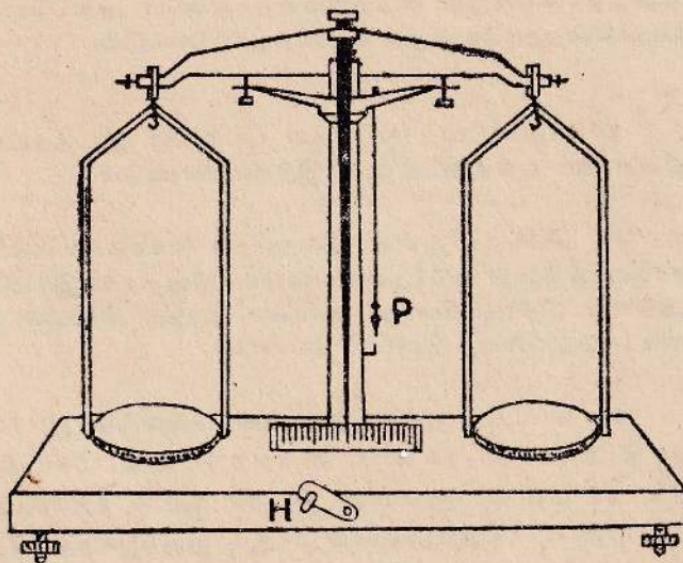
பொருள்களை மிகத் திருத்தமாக நிறுப்பதற்கு நெம்புகோல் தராசு உபயோகிக்கப்படுகின்றது. 11. 2 ஆம் படம் நெம்புகோல் தராசின் தத்துவத்தை விளக்கும் இது முதலாம் தர நெம்புகோலாகும். நெம்புகோலின் தத்துவப்படி

வலு X வலுப்புயம் = ஊக்கவிசை X ஊக்கவிசைப்புயம்  
வலுப்புயம் ஊக்க விசைப்புயத்திற்குச் சமனுயின்,  
வலு = ஊக்கவிசை

கு. 11.2



சாதாரண நெம்புகோல் தராசின் புயம் சழுவிடத்தின் ஒரு மருங்கும் சமநீளமுடையது. புயத்தின் அந்தங்களில் சமநிறை யுடைய தட்டுக்கள்தாங்கப்பட்டிருக்கும். புயத்தில் இணைக்கப்பட்டுள்ள முன்வினாகே தராசு சமநிலையில் நிற்கும் நிலையைத் தெரிந்துகொள்ளலாம். தராசின் ஒரு தட்டில் நிறுக்கப்படவேண்டிய பொருளையிட்டு மருத்தடில் நிறைகளை வைத்தபின் பழைய சமநிலைக்கு வரச்செய்தல் வேண்டும். நிறைக்குச் சமமான பொருளை நிறுப்பின் பொருளைக் கூட்டி அல்லது குறைத்துத் தராசைச் சமநிலைக்குக் கொண்டு வரலாம்.



கு. 11.3 நெம்புகோல் தராசு

விஞ்ஞான கூடங்களில் மிக நுட்பமாகச் செய்யப்பட்ட நெம்புகோல் தராசு உபயோகப்படுகின்றது. இத்தராசு கண்ணுடிக்

கூட்டினுள் வைக்கப்பட்டிருக்கும். (உரு. 11, 3) H என்னும் கைபிடியைத் திருப்புவதனால் வேண்டியபோது தராசின் புயத்தை ஒரு கத்திமுகையின் மேல் உயர்த்தலாம். புயத்தின் அந்தங்களில் சமநிறையுடைய தட்டுக்கள் தொங்குகின்றன. புயத்தின் மத்தியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள முன் அளவுகோடிட்ட தகட்டின்முன் அசையும். இது சம நிலையை அறிய உதவும்.

தராச தாங்கப்பட்டுள்ள பலகையின் கீழுள்ள திருகாணி யினாலே தராசைச் செங்குத்தாய் நிற்கச் செய்யலாம். இதைத் திருத்தமாகச் செய்வதற்குப் P என்னும் குண்டுநூல் உண்டு. புயங்களின் அந்தங்களிலே செப்பம் செய்யும் திருகாணிகளுண்டு. இவற்றினுதவியால் சிறுவருக்களைச் சீர் செய்யலாம். இத் தராசை உபயோகிக்கும்போது பின்வருவனவற்றை ஞாபகத் திலிருத்தல் வேண்டும்.

1. தராசை உபயோகிக்கமுன் அது செங்குத்தாயிருக்கின்றதாவென்றும், சமூற்றியைத் திருப்பி அது செப்பமாயிருக்கின்றதாவென்றும் கவனித்தல் வேண்டும்.

2. நிறுக்கப்பட வேண்டிய பொருளை இடத்தட்டிலும் நிறைகளை வலத்தட்டிலும் இடுதல் வேண்டும்.

3. பெட்டியிலுள்ள நிறையைக் கைகளால் எடுக்காது சாவணத்தினால் எடுத்தல் வேண்டும். நிறைகளை இடும்போது அல்லது எடுக்கும்போது தராசை முந்திய நிலையில் வைத்தல் (சமூற்றியைத் திருப்பி) வேண்டும்.

4. பெட்டியிலுள்ள நிறைகள் பின்வருமாறு: 100 கி. 50 கி.  $2 \times 20$  கி. 10 கி. 5. கி.  $2 \times 2$  கி. 1 கி. 500 மிலி கி.  $2 \times 200$  மிலி கி. 100 மிலி கி. 50 மிலி கி.  $2 \times 20$  மிலி கி. 10 மிலி கி. (சிறியநிறைகள் 8-ஆம் வகுப்புக்குத் தேவையில்லை) நிறைகளை உபயோகிக்கும்போது நிறைகளை இறங்குவரிசையில் உபயோகித்தல் வேண்டும். உதாரணமாக 34 கிராம பின்வருமாறு நிறுக்கப்படும். (1) 100 கி. (2) 50 கி. (3) 40 கி. (4) 35 கி. (5) 34 கி.

நெம்புகோல் தராசினால் பொருள்களின் தினிவை அளவிட முடியும். புவியீரப்பு இரு தட்டுக்களையும் இழுக்கின்றது. தராசு சமநிலையிலே நிற்கும்போது புவியீரப்புவிசை சமஞகும். புவியீரப் புவிசை சமஞயின் தினிவுகளும் சமஞகும்.

பயிற்சி: (1) வசதியிருப்பின் மாணவர்கள் குழுக்களாகச் சேர்ந்து கூல பொருள்களின் நிறையைக் காணக.

(2) 50 க. ச. மி. நீரின் நிறையைக் காணக. (இதிலிருந்து 1 க. ச. மி. நீர் 1 கிராம் என அறிக.)

(3) 4 அவுண்கப் படியை உபயோகித்து அதற்கு எத்தனை கிராம் சமெனைக் காணக. (இதிலிருந்து இருத்தலை கிராமி லும், கிலோகிராமம் இருத்தலிலும் காணக.)

### ஞாபகத்திலிருக்கவேண்டியன

1. ஒரு பதார்த்தத்தின் தினிவு மாருது; நிறை வேறுபடும்.
2. தினிவின் அலகு இருத்தல் அல்லது கிலோகிராம் ஆகும்.
3. மீஞ்சுதன்மையுடைய இரப்பர், வில் முதலியன தூக்கும் நிறைக்கு நேர் விகிதத்தில் நீட்சியடையும்.
4. விற்றராசு வசதியானது; இதனால் திருத்தமாகச் சிறிய நிறைகளை நிறுத்தறிய முடியாது.
5. நெம்புகோல் தராசினால் நிறைகளைத் திருத்தமாக அளந்தறியலாம்.

### புதுமுறை வினாக்கள்

பின்வரும் ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் மூன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. பொருத்தமான விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது c குறியீட்டைத் தரப்பட்ட அடைப்புள் இடுக.

1. யாழ்ப்பாணத்தில் ஒரு பொருளின் தினிவு 15 கிலோ கிராம். நுவரெலியாவில் பொருளின் தினிவு a. கூடும் b. குறையும் c. மாருதிருக்கும். ( )

2. இழுபடுந் தன்மையுடைய இரப்பர் a. இழுபடின் நிரந் தரமாக நீட்சியடையும் b. இழுக்கும் விசை விலக்கப்பட்டதும் பழைய நிலைக்கு வரும் c. இழுக்கும் விசை விலக்கப்பட்டதும் பழைய நிலைக்கு வராது. ( )

3. நெம்புகோல் தராசினால் பொருள்களின் நிறையை a. திருத்தமாக அளக்கலாம் b. திருத்தமாக அளக்க முடியாது c. ஒரளவு திருத்தமாக அளக்கலாம்.

சருக்கமான வினா தருத்.

1. 5 கிராம் நிறையினால் ஓர் இரப்பர் துண்டு 1 சதம மீற்றர் நீட்சியடைந்தது. 45 கிராம் நிறையினால் உண்டாகும் நீட்சியைக் காண்க.

3. நெம்புகோல் தராசு எவ்வகுப்பு நெம்பு கோலாகும்?

3. திணிவுக்கும் நிறைக்குமுள்ள வித்தியாசம் என்ன?



# 12

## அடர்த்தியும் தன்னீர்ப்பும்

### 12. 1 அடர்த்தி:

சடப்பொருள்களுக்குக் கனவளவும் தினிவும் உண்டு. ஒரு கன அலகுப் பதார்த்தத்தின் தினிவு அடர்த்தி எனப்படும். மீற்றர் முறையில் 1 கன சதம மீற்றர் பொருளின் தினிவு அடர்த்தியாகும். பிரித்தானிய முறையில் 1 கன அடிப் பதார்த்தத்தின் தினிவே அடர்த்தியாகும்.

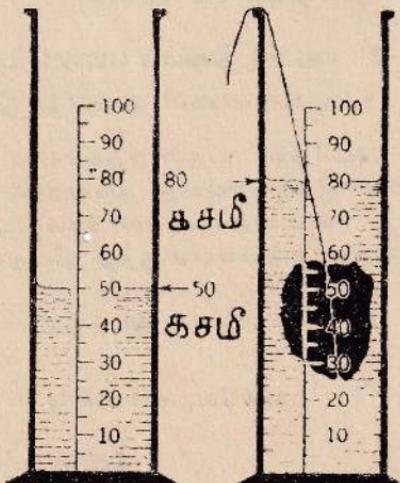
அதாவது, அடர்த்தி = தினிவு  
கனவளவு

அடர்த்தியைக் குறிக்கும்போது ஒரு கன சதமமீற்றருக்கு எத்தனை கிராம் என எழுதவேண்டும். உதாரணமாக நீரின் அடர்த்தியை எழுதும்போது 1 கிராம்/க.ச.மீ. அல்லது கன சதம மீற்றருக்கு 1 கிராம் என எழுதல் வேண்டும்.

**பயிற்சி:** அடர்த்தியைக் கணித்தல்: பின்வரும் முறைகளால் நிறையையும் கனவளவையும் அறிந்தபின் அடர்த்தியைக் கணிக்க.

(a) ஒழுங்கான தின்மப்பொருள்களின் அடர்த்தியைக் காணல்: கனவளவை அளந்தறியக் கூடிய தின்மங்களின் கனவளவையும் நிறையையும் கணித்தபின் அடர்த்தியைக் காணக.

(b) நீரில் அமிழும் ஒழுங்கற்ற தின்மங்கள்: நிறையைக் கணித்தபின் நீரில் அமிழ்த்தி இடம் பெயர்க்கும் நீரினை வால் கனவளவைக் காணக. பூரைக்காக் கிண்ணத்தின் உதவியாலும் இடம் பெயரும் நீரின் கனவளவை அறியலாம்.



(c) நீரில் மிதக்கும் திண்மம்

முறை (1) நிறையைக் கணித்தபின் திண்மத்தை ஒரு மெல்லிய கம்பியில் குற்றி அளவு சாடியிலுள்ள நீரில் அமிழ்த்திக் கனவளவைக் காண்க.

முறை (2) பொருளின் நிறையைக் காண்க. ஓர் ஈயத்துண்டை நூலிற்கட்டி சாடியிலுள்ள நீருள் இறக்கி நீரமட்டத்தைக் குறிக்க. திண்மத்தை ஈயத்துடன் கட்டி நீருள் அமிழ்த்திக் கனவளவைக் காண்க.

(d) நீரில் கரையும் திண்மம்: உ-ம்: செப்பு சல்பேற்று; நீருக்குப்பதில் செப்பு சல்பேற்றுக் கரையாத மண்ணேண்ணையை உபயோகிக்கலாம்.

(e) திரவங்களின் அடர்த்தி:

முறை (1) நிறுக்கப்பட்ட முகவையில் குழாயியின் உதவியால் 25 க.ச.மீ. திரவத்தை இட்டு நிறுக்க. 25 க.ச.மீ. திரவத்தின் நிறையிலிருந்து அடர்த்தியைக் காண்க.

முறை (2) தன்னீர்ப்புப் போத்தல்: ஒரு குறிப்பிட்ட கனவளவு திரவத்தைக் கொள்ளத்தக்க போத்தலை நிறுக்க. போத்தலைத் திரவத்தால் நிரப்பி அடைப்பாலை இட்டபின் வெளிப்புறத்தைத் துடைத்து நிறுக்க. நிறையைப் போத்தலிற் குறிப்பிட்டிருக்கும் கனவளவால் பிரித்து அடர்த்தியைக் காண்க.

## 12. 2 அடர்த்தியைப் பயன்படுத்திப் பதார்த்தங்களின் கனவளவை அல்லது நிறையைக் கணித்தல்

அடர்த்தி பதார்த்தங்களின் தணிவுக்கும் கனவளவுக்கு முள்ள தொடர்பைத் தருவதால் ஒரு பொருளின் நிறையிலிருந்து கனவளவைக் கணிக்கலாம். இத் தொடர்பைப் பயன்படுத்திக் கனவளவிலிருந்து நிறையைக் கணிக்கலாம்.

$$\text{அடர்த்தி} = \frac{\text{தணிவு}}{\text{கனவளவு}}$$

$$\text{எண்வே, கனவளவு} = \frac{\text{தணிவு}}{\text{அடர்த்தி}}$$

$$\text{தணிவு} = \text{கனவளவு} \times \text{அடர்த்தி}$$

ii

iii

விஞ்ஞான தேவைகளுக்கு கனவளவைத் திருத்தமாகக் காணப்பதற்குச் சம்பாடு ம் உதவும். நிறையைத் திட்டமாக அளவிடமுடியுமானதால் அடர்த்தியைப் பயன்படுத்திக் கனவளவைத் திருத்தமாகக் காணலாம்.

உ.ம: a. இரும்பின் அடர்த்தி 7.8 கிராம்/க. ச. மீ. ஆயின், 50 க. ச. மீ. இரும்பின் நிறை என்ன?

$$1 \text{ க. ச. மீ. } \text{இரும்பின் நிறை} = 7.8 \text{ கிராம்} \\ \therefore 50 \text{ க. ச. மீ. } , , , = 7.8 \times 50 = 390 \text{ கிராம்}$$

b. கல்லின் அடர்த்தி 2.5 கி/க. ச. மீ. ஆயின், 1 கிலோ கிராம் கல்லின் கனவளவு யாது?

$$2.5 \text{ கிராம் கல்லின் கனவளவு} = 1 \text{ க. ச. மீ.}$$

$$\therefore 1000 , , , = \frac{1000}{2.5} = 400 \text{ க. ச. மீ.}$$

### 12. 3 தன்னீர்ப்பு அல்லது சாரடர்த்தி:

ஒரு பாதார் தத்தின் திணிவுக்கும் அதன் சமகனவளவுள்ள நீரின் திணிவுக்குமுள்ள விகிதம் சாரடர்த்தி அல்லது தன்னீர்ப்பு எனப்படும்.

$$\text{அதாவது தன்னீர்ப்பு} = \frac{\text{பதார் தத்தின் திணிவு}}{\text{சம கனவளவுள்ள நீரின் திணிவு}}$$

உ.ம: 15 கிராம் இரும்பின் திணிவு = 117 கிராம்.

$$\text{இரும்பின் தன்னீர்ப்பு} = \frac{15 \text{ க. ச. மீ. } \text{இரும்பின் திணிவு}}{15 \text{ கு. ச. மீ. } \text{நீரின் திணிவு}} \\ = \frac{117}{15} = 7.8$$

தன்னீர்ப்பு, ஒரு பதார்த்தம் அதன் சமகனவளவுள்ள நீரி ழும் எத்தனை மடங்கு பாரமானது என்பதைக் குறிக்கும். உதாரணமாக, இரும்பு 7.8 மடங்கு நீரிலும் பாரங்கூடியது. எனவே, தன்னீர்ப்பு எண்ணினால் மட்டும் குறிக்கப்படும்.

பதார்த்தங்களின் அடர்த்தி 1 க. ச. மீ. பொருளின் திணிவைத் தருவதால், ஒரு பதார்த்தத்தின் அடர்த்தியை நீரின் அடர்த்தியுடன் ஒப்பிட்டுத் தன்னீர்ப்பைக் கணிக்கலாம். உதாரணமாக,

$$\text{இரும்பின் தன்மீரப்பு} = \frac{\text{இரும்பின் அடர்த்தி}}{\text{நீரின் அடர்த்தி}} = \frac{7.8}{1} = 7.8$$

மீற்றர் முறையில் நீரினடர்த்தி 1.கி./க.ச.மீ. ஆகவிருப்பதால் அடர்த்தியும் தண்ணீர்ப்பும் எண்ணளவிற் சமங்கவிருக்கும்.

உ-ம்: இரும்பின் அடர்த்தி = 7.8 கி.ச.மீ.

• ८      தன்னீர்ப்பு = 7.8

தன்னிர்ப்பைக் காணும் இலகுவான் முறைகள்.

I. ஒழுங்கான தின்மங்கள் : கனவளவையும் நிறையெயும் தாண்ட.

உ.-ம்: 15 க. ச. மீ. அலுமினியத்தின் நிறை 40·5 கிராம்.  
அலுமினியத்தின் தன்னீர் ப்பைப்பத் தாங்க.

15 க. ச. மீ.அலுமினியத்தின் நிறை 40·5 கிராம்.

15 க. ச. மீ. நீரின் நிறை 15 கிராம்

$$\therefore \text{அலுமினியத்தின் தன்மீரப்பு} = \frac{40.5}{15} = 1.7$$

II. ஒழுங்கற் ற தின்மந்கள் : நிறையைக் கணித்த பின், நீரின் இடப்பெயர்ச்சியினால் கனவளவைக் காணக் கணித்தல் முறை I இற் போன்றது.

### III. திரவங்களின் தன்மீரப்பு :

**முறை (1)** நிறுக்கப்பட்ட முகவையுள் அளந்தெடுக்கப்பட்ட கணவளவு திரவத்தை ஊற்றி நிறுக்க.

கணித்தல் முறை I இற் போன்றது.

**முறை** (2) தன்னீர்ப்புப் போத்தவின் உதவியால் குறிக்கப்பட்ட கணவளவுடைய திரவத்தின் நிறையைக் காணக்.

கணித்தல் முறை I இற் போன்றது.

## ஞாபகத்திலிருக்கவேண்டியன

1. ஒரு பதார்த்தத்தின் ஒரு கன அலகின் திரைவு ஆடர்த்தி எனப்படும்.

$$2. \text{ அடர்த்தி} = \frac{\text{திணிவு}}{\text{கனவளவு}} ; \quad \text{கனவளவு} = \frac{\text{திணிவு}}{\text{அடர்த்தி}}$$

$$\text{திணிவு} = \text{கனவளவு} \times \text{அடர்த்தி}.$$

3. ஒரு பதார்த்தத்தின் திணிவுக்கும் அதன் சமகனவளவுள்ள நீரின் திணிவுக்கும் உள்ள விகிதம் தன்னீர்ப்பு எண்ப்படும்.

4. மீற்றர் முறையில் அடர்த்தியும் தன்னீர்ப்பும் ஒரே எண்ணிலூற் குறிக்கப்படும். ஆனால் அடர்த்திக்கு அவசு உண்டு.

### புது முறை வினாக்கள்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு முன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து அவ் விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது c என்பதைத் தரப்பட்டுள்ள அடைப்புட் குறிக்க.

1. இரசத்தின் அடர்த்தி a. 13·5 b. 13·6 கி/க. ச. மீ.  
c. 13·5 கிராம். ( )

2. இரும்பின் அடர்த்தி 7·8 கி/க. ச. மீ. ஆயின் 39 க. ச. மீ.  
இரும்பின் நிறையை பின்வருமாறு கணக்கலாம்.

a.  $7\cdot8 \times 39$  கிராம b.  $\frac{7\cdot8}{39}$  கிராம c.  $\frac{39}{7\cdot8}$  கிராம ( )

3. 15 க. ச. மீ. கல்வின் நிறை 37·5 கிராம ஆயின். கல்வின் அடர்த்தி a.  $\frac{37\cdot5}{15}$  கி/ச. ச. மீ. b.  $\frac{15}{37\cdot5}$  கி/க. ச. மீ. c.  $\frac{37\cdot5}{15}$

4. 15 க.ச.மீ. தக்கையின் நிறை 3 கிராம ஆயின், தக்கையின் தன்னீர்ப்பு a.  $\frac{3}{15} = .2$  கி b.  $\frac{15}{3} = 5$  c.  $\frac{3}{15} = .2$

5. இரும்பின் அடர்த்தி 7·8 கி / க. ச. மீ. ஆயின், அதன் தன்னீர்ப்பு a. 7·8 கி. b. 7·8 க. ச. மீ. c. 7·8 ( )

கணிததற்குரிய வினக்கள்

1. 'அடர்த்தி' என்பதன் கருத்து யாது?
2. தன்னீர்ப்பு அல்லது சாரடர்த்தி என்பதன் கருத்து யாது?
3. சீழ்க் கொடுக்கப்பட்ட திணிவுகளிலிருந்து அவற்றின் கனவளவைக் காணக.
- இரும்பு 31·2 கி. (த. ச. 7·8)
- இரசம் 135 கி. (த. ச. 13·5)
- தேங்காய் எண்ணெண் 45 கி. (த. ச. 0·9)
- நீர் 3125 இரு. (அடர்த்தி 62·5 இரு./க. அடி)
4. பின்வரும் விபரங்களிலிருந்து தரப்பட்ட பொருள்களின் திணிவுகளைக் காணக.
- 50 க. ச. மீ. இரும்பு (த. ச. 7·8)
- 40 க. ச. மீ. தங்கம் (த. ச. 19·3)
- 63 க. ச. மீ. மெழுகு (த. ச. 0·8)
- 25 க. அடி. நீர். (அடர்த்தி 62·5 இரு./க. அடி.)
5. ஒரு கல்லின் நிறை 50 கிராம். அதன் தன்னீர்ப்பு 2·5 ஆயின் கல்லின் கனவளவு என்ன?
6. பின்வரும் அளவுகளிலிருந்து தரப்பட்ட பொருள்களின் அடர்த்தியைக் காணக.
- இரும்பு, திணிவு 780 கி. கனவளவு 100 க. ச. மீ.  
தக்கை, .. 72 கி. .. 360 க. ச. மீ.
- 7: இரசத்தின் தன்னீர்ப்பு 13·6; (a) 1 க. ச. மீ. இரசத்தின் நிறையென்ன? (b) 76 க. ச. மீ. இரசத்தின் நிறையென்ன?
8. இரும்பின் தன்னீர்ப்பு 7·8 (a) ஒரு கன அடி இரும்பின் நிறையென்ன? (b) 3 கன அடி இரும்பின் நிறையென்ன?  
(1 கன அடி நீரின் நிறை 62·5 இரு.)
9. 25 க. ச. மீ. கல்லின் நிறை 68 கிராம். (a) கல்லின் அடர்த்தி யாது? கல்லின் தன்னீர்ப்பு என்ன?
10. கண்ணுடியின் அடர்த்தி 2·6 கி/க. ச. மீ. கண்ணுடியின் தன்னீர்ப்பு யாது?

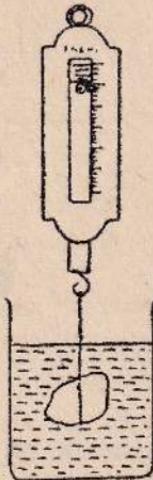
## மிதத்தலும் ஆக்கிமிடிசின் தத்துவமும்

### 13. 1 நீரின் மேலுதைக்கும் இயல்பு:

திரவங்களும் வாயுக்களும் எல்லாப்பக்கங்களிலும் அழுத்தும் இயல்புடையன. ஒரு பக்கந் திறந்த பேணியை வாய் மேற் பக்க மிருகக நீருள் அமிழ்த்தி நீரின் மேலமூத்தும் தன்மையை அறியலாம். இம் மேலமூத்தும் விசை மேலுதைப்பு எனவும் வழங்கும். கிணற்றில் நீர் அள்ளும்போது வாளி நீரின் டீகிழிருக்கையில் பாரம் குறைந்திருப்பதுபோலத் தொற்றுதல் நீரின் மேலுதைப்பினுலேயாம். பின்வரும் பரிசோதனை இதை வலியுறுத்தும்.

**பரிசோதனை (1):** ஒரு கல்லீல விற்றராசினால் நிறுக்க. அதே கல்லீல நீரில் முழுவதாக அமிழ்த்தியும் நிறுக்க. நீரில் அமிழ்த்தப்பட்ட கல்லின் நிறை குறைவாக விருக்கும். இந்நிறைக்குறைவு நீரின் மேலுதைக்கும் தன்மையைக் காட்டுகின்றது.

உரு. 13. 1



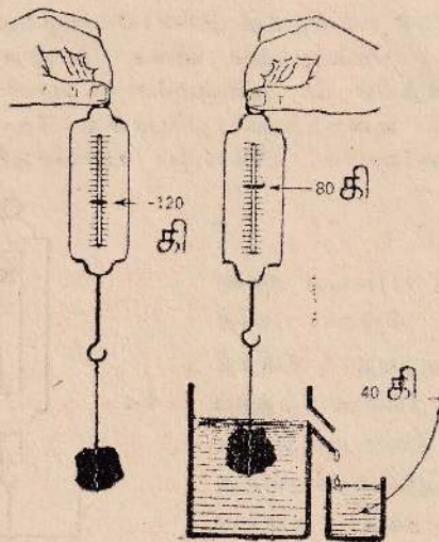
**பரிசோதனை (2):** ஒரு கல்லீல வளியில் நிறுத்தபின் அதன் காற்பங்கை நீரில் அமிழ்த்தி நிறுக்க. இவ்வாறு அதன் அரை, முக்கால் பங்குகளையும் கடைசியில் கல் முழுவதையும் நீரில் அமிழ்த்தி நிறுக்க. நிறைக்குறைவு படிப்படியாக அதிகரிக்கும். கல்முழுவதும் அமிழ்ந்திய நிலையில் ஆகக் கூடிய நிறைக்குறைவு காணப்படும்.

### 13. 2 ஆக்கிமிடிசின் தத்துவம்:

ஒரு பொருளை நீரில் அமிழ்த்தி நிறுக்கும்போது நிறை நட்டம் ஏற்படுகின்றது. அதே சமயம் அமிழ்ந்துள்ள பொருளின்

கனவளவுள்ள நீர் பொருளினால் இடம் பெயர்க்கப்படும்; ஆக்கிமீடில் நிறைக் குறைவுக்கும் இடம்பெயர்க்கப்பட்ட நீருக்கும் உள்ள தொடர்பைக் கண்டறிந்தார்.

**பரிசோதனை (3):** ஒரு பெரிய யூரெக்கா கிண்ணத்தை நீரால் நிரப்புக. கிண்ணத்தின் வெளியேற்று குழாயின் தீர்த் தூரு நிறுக்கப்பட்ட முகவையை வைக்க. ஒரு கல்லை விற்றராசினால் நிறுக்க. இக்கல்லை மெதுவாகக் கிண்ணத்திலுள்ள நீருள் இறக்குக. கல்



சு. 13. 2

வின் நிறையைக் குறித்து நிறைக்குறைவைக் கணிக்க. கல் நீரில் அமிழும்போது தன் கனவளவுள்ள நீரை இடம் பெயர்த்தது. இந்நீர் முகவையுட் சேரும். முகவையையும் நீரையும் நிறுத்து நீரின் நிறையைக் காண்க.

இப் பரிசோதனையில் கல்லின் நிறைக் குறைவு இடம் பெயர்க்கப்பட்ட நீரின் நிறைக்குச் சமனுயிருத்தலைக் காண்க.

இப் பரிசோதனையிலிருந்து நாமறிந்துகொள்ளும் பிரதான முடிவுகள் பின்வருமாறு.

1. அமிழ்த்தப்பட்ட பொருளின் கனவளவு இடம்பெயர்க்கப்பட்ட நீரின் கனவளவுக்குச் சமனுகும்;

2. நிறை நட்டம் இடம்பெயர்க்கப்பட்ட நீரின் நிறைக்குச் சமனாகும்.

இவ்வண்மைகள் பொருளின் ஒரு பகுதி அமிழ்த்தப்பட்டிரும் பொருந்தும்; மேலும் ஒரு பொருள் யாதுமொரு திரவத்திலோ அல்லது வாய்விலே அமிழ்த்தப்படும்போது இவ்வண்மைகளுக்கையை நிறைநட்டம் அடையும். ஆக்கிமிடிஸ் என்னும் கிரேக்க விஞ்ஞானி இவ்வண்மையை முதல் கண்டுபிடித்தார். எனவே, இவ்வண்மை ஆக்கிமிடிசின் தத்துவம் என வழங்கப்படுகின்றது. அஃதாவது ஒரு பொருள் முழுவதையோ அல்லது அதன் ஒரு பகுதியையோ ஒரு பாய்பொருளிலுள் (திரவம் அல்லது வாய்) அமிழ்த்தினால் பாய்பொருளின் மேலுதைக்குந் தன்மையினால் பொருளின் நிறையில் நட்டம் ஏற்படும். இந்திறை நட்டம் அப்பொருளினால் இடம் பெயர்க்கப்பட்ட பாய்பொருளின் நிறைக்குச் சமனாகும்.

### 13. 3 பொருள்கள் திரவத்தில் அமிழ்தலும் மிதத்தலும்

நீரில் பொருள்களை இட்டால் கல், இரும்பு முதலியன் அமிழ்கின்றன; பலகை, மெழுகு, தக்கை முதலியன் மிதக்கின்றன.

ஒரு பொருளை ஒரு திரவத்திலிட்டால் அப்பொருள் தன் நிறையின் காரணமாக கீழ் நோக்கி அழுத்துகின்றது. அதே சமயம் இடம்பெயர்க்கப்பட்ட திரவத்தின் நிறைக்குச் சமமான விசையுடன் திரவம் மேலுதைக்கும்.

உதாரணமாக, 10 க.ச.மீ. இரும்பை நீரிலிட்டால், அது  $10 \times 7.8$  கிராம், அதாவது, 78 கிராம் நிறையுடன் கீழமுத்தும். அதே சமயம் இடம்பெயர்க்கப்பட்ட நீரின் நிறைக்குச் சமமான அதாவது 10 கிராம் நிறை இரும்பை மேலுதைக்கும். இங்கு இரும்பின் கீழமுத்தும் விசை அதிகமாயிருப்பதால், அது அமிழும். இதேவாறு ஒரு திரவத்தில் அதன் அடர்த்தியிலுள்ள கூடிய அடர்த்தியுடைய பொருள்கள் அமிழும்:

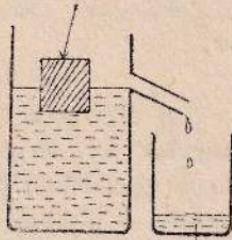
ஆனால், 10 க.ச.மீ. தக்கையை அமிழ்த்தினால், அது  $10 \times 0.2$  கிராம், அதாவது 2 கிராம் நிறையுடன் கீழமுத்தும். அதே சமயம் இடம்பெயர்க்கப்பட்ட நீரின் நிறைக்குச் சமனான,

அதாவது 10 கிராம் நிறை மேலு தைக்கும். மேலுதைப்பு கூடுதலாயிருப்பதால் பொருள் மேலெழும்பும். தக்கையின் ஒரு பகுதி நீரின் மேல் வெளிப்பட்டதும் தக்கையினால் இடம் பெயர்க்கப்படும் நீரினாவு குறைகின்றது. கடைசியில் அதன் ஒரு பகுதி நீரில் அமிழ்ந்தித் தக்கையின் நிறைக்குச் சமனுண நிறையுடைய நிறை இடம் பெயர்க்கும். இந்நிலையில் கீழுதைப்பு மேலுதைப்புக்குச் சமனுயிருக்கும். எனவே பொருள் நீரில் மிதக்கும்.

இதேபோன்று ஒரு திரவத்தில் அதன் அடர்த்தியிலுள்குறைந்த அடர்த்தியுடைய பொருள்கள் மிதக்கும். ஒரு பொருள் மிதக்கும்போது அதன் நிறைக்குச் சமனுண திரவம் இடம் பெயர்க்கப்படுதலைப் பின்வரும் பரிசோதனையால் அறியலாம்.

மரத்துண்டு

**பரிசோதனை:** (4) ஒரு யூரெக்காக் கிண்ணத்தை நீரால் நிரப்புக. கானின் வாயின் கீழ் நிறுக்கப்பட்ட முகவையொன்றை வைக்க. நிறுக்கப்பட்ட இலேசான மரத்துண்டை நீரின்மேல் மெதுவாக இடுக. முகவையுள் இடம் பெயர்க்கப்பட்ட நீர்சேரும், முகவையை நிறுத்து நீரின் நிறை மரத்துண்டுங்கள் யைக் காண்க. நீரின் நிறை பலகைத் துண்டின் நிறைக்குச் சமனுயிருத்தலைக் காண்க.

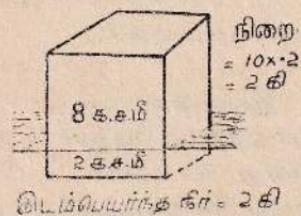


உரு. 13.4

இப்பரிசோதனையினால் நாமறிந்த உண்மையாவது:-

1. ஒரு பொருள் மிதக்கும்போது பொருளின் நிறை, இடம் பெயர்க்கப்பட்ட திரவத்தின் நிறைக்குச் சமனுகும். இது மிதப்புவிதி எனப்படும்.

2. ஒரு பொருள் ஒரு திரவத்தில் மிதக்கும்போது, அதன் ஒரு பகுதி திரவத்தில் அமிழ்ந்தியதும் தன்னிறைக்குச் சமமான நிறையுடைய திரவத்தை இடம் பெயர்க்கின்றது.



உரு. 13.3

என்பது இவ்விதியிலிருந்து அறியக்கிடக்கின்றது. ஒரு திரவத்தில் அடர்த்தி குறைந்த பொருளே ஒரு பகுதி அமிழ்ந்தியதும் தன் நிறைக்குச் சமமான நிறையடைய திரவத்தை இடம்பெயர்க்கும். சுருங்கக் கூறின், ஒரு திரவத்தில் அதன்டர்த்தியிலுள்ள குறைந்த அடர்த்தியுள்ள பொருட்களே மிதக்கும்.

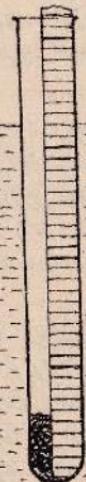
- உதாரணம்: (a) தக்கை, மெழுகு, எண்ணெய்: நீரில் மிதக்கும்  
 (b) இரும்பு: இரசத்தில் மிதக்கும்.  
 (c) மெழுகு: எண்ணெயில் அமிழும்.

பயிற்சி: (1) மேலே தரப்பட்ட உதாரணங்களைச் சோதித்தறிக்.

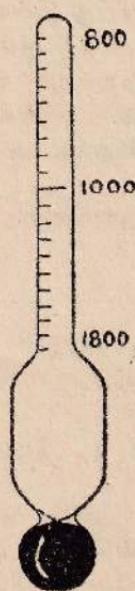
### 13. 4 நீரடர்த்தமானி.

ஒரே பொருளை வெவ்வேறு திரவங்களில் மிதக்கவிடின், ஒவ்வொரு திரவத்திலும் தன்னிறைக்குச் சமநிறை உடைய திரவமே வெளியேற்றப்படும்- திரவங்களின் அடர்த்தி வேறுபடின் இடம்பெயர்க்கப்பட்ட திரவங்களின் கண அளவுகள் வேறுபடும். எனவே, பொருள் திரவத்தில் அவிழும் பகுதியினாலும் வேறு படும். பின்வரும் பரிசோதனை இதனை எடுத்துக் காட்டும்.

பரிசோதனை (5): ஒரு சோதனைக் குழாய்கள் சதமமீற்றர் அளவுகோடுடிட்ட அல்லது வரைபடத் தாளை வைக்க. குழாயைச் செங்குத்தாக நிற்கச் செய்ய. குழாயின் அடியில் சுயக் குண்டுகளை இட்டபின் அதனால் உருக்கிய மெழுகை ஊற்றி உறையவிடுக. குழாயை நீரில் மிதக்கவிட்டு அது ஆழந் திருக்கும் அளவைக் குறிக்க. இக்குழாயை அடர்த்தி கூடிய உப்புக்கரைசலில் மிதக்கவிடுக. அது முன்னெவிடக் குறைந்த அளவு அவிழும். உபகரணத்தை எண்ணெயில் மிதக்கவிடின் நீரில் ஆழ்வதிலும் கூடிய ஆழத்துக்கு அவிழும்.



இவ்வுபகரணத்தை அடர்த்தி தெரிந்த திரவங்களுள் இட்டு அளவு கோடுகளிட்டபின் அடர்த்தி அறியப்படாத திரவங்களில் மிதக்கவிட்டு அவற்றின் அடர்த்தியைச் சுலபமாக அறியலாம். இவ்வாறு பயன்படும் உபகரணம் அடர்த்திமானி எனப்படும். 13.6ஆம் படத் திலே திருத்தமான அடர்த்திமானி தரப்பட்டுள்ளது. இது ஒரு மெல்லிய தண்டையும் சிலிண்டர் வடிவான குழிமூழும் உடையது. குழிமீன் கீழ் உபகரணத்தைச் செங்குத்தாக மிதக்கச் செய்வதற்கு இரசமுடையசிறுகுழிமீழன்டு. அளவுகோடுகள் நெருக்கமில்லாதிருக்கவே அடர்த்திமானியின் மேற்பகுதி மெல்லிய தண்டையதாகச் செய்யப்பட்டுள்ளது.



13.6

### 13. 5 கப்பல்கள் மிதத்தல்:

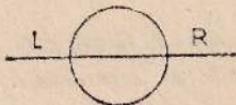
கண்ணுடி நீரில் அமிழுமெனினும் கண்ணுடிக்குழாய் நீரில் மிதக்குமெனக் கண்டோம். இதேவிதமாக இரும்பினால் செய்யப்பட்ட கப்பல்களும் நீரில் மிதக்கின்றன. இஃது எப்படி முடியுமென ஆராய்ந்தறியலாம்.

சாதாரணமாக நீரில் அமிழ்கின்ற பொருள்களை உட்குழிவு டையதாகச் (hollow) செய்து அவற்றை மிதக்கச் செய்யலாம். எனவே, இரும்பினால் செய்யப்பட்டதும், உட்குழிவுடையதுமான கப்பல் ஒரு பகுதி அமிழ்ந்தியதும் தன் நிறைக்குச் சமமான நிறையடைய நீரை இடம்பெயர்ப்பதால் மிதக்கின்றது.

எமது உடம்பும் மிதக்குமியல்புடையது. உடம்பு தனை, எலும்பு முதலிய பாரமான பகுதிகளுடையதெனினும் உடவில் வளியறையிருப்பதால் அதன் சராசரி அடர்த்தி க. ச. மீற்ற ரூக்கு 0.8 கிராம் ஆகும். எனவே, அது நீரில் மிதக்கும். உப்பு நீரின் அடர்த்தி சற்றுக் கூடுதலாயிருப்பதால் தூயநீரிலும் கடல் நீரில் மிதப்பது சுலபம்.

கப்பல்கள் புரளாது மிதக்கவேண்டுமாயின் அவற்றின் புவியீர்ப்புமையம் தாழ்வாயிருப்பதுடன் கப்பலின் கனவளவில் பெரும்பகுதி நீரின் மேலிருத்தல் வேண்டும். கப்பல்களுக்குப் பாரமேற்றின் அது அதிக அளவு அமிழ்வதால் அதன் சமநிலை

L. R. பிளிம்சோள் கோடு



F. W. நன்றீர்

F.W.	IS	இந்தியன் - கோடை
	S	கோடை
	W	மாரி
	WNA	வட அத்திலாந்திக்குமாரி

கூரு. 13.7

குறையும். ஆங்கில நாட்டுப் பிரதம மந்திரியாயிருந்த பிளிம் சோள் என்பவர் பாரமேற்றுவதால் விபத்துக்கள் நேராவண்ணம், கப்பல்கள் ஆபத்தின்றி அமிழ்க்கூடிய மட்டத்தைக் கப்ப வின் வெளியே குறிக்கச் சட்டமியற்றினார். கப்பல்களிலிடப்படும் இக்கோடுகள் பிளிம்சோளின் கோடுகள் எனப்படும். 13.7 ஆம் படத்தில் இது காட்டப்பட்டுள்ளது. வெவ்வேறு காலங்களிலும் வெவ்வேறு சமுத்திரங்களிலும் கப்பல் மிதக்கக் கூடிய மட்டத்தை இக்கோடுகள் குறிக்கும்.

### 13.5 வாயுக் கூண்குகள்:

வாயுக்கூண்டுகள் இரப்பர் அல்லது பிளாத் திக்கினாற் செய்யப்படுகின்றன. இவை வளியை விடப் பாரம் குறைந்த ஈவியம் அல்லது ஐதராசாலை நிரப்பப்படும். ஊதப்பட்ட வாயுக்கூண்டுதன் நிறையிலுங் கூடிய நிறையுடைய வளியை இடம் பெயர்க்கும். எனவே, நீரில் அமிழ்த்தப்பட்ட தக்கை மேலெழுவதுபோல் வாயுக்கூண்டு வாய்க்கூண்டு மேலெழும். மேலே செல்லச் செல்ல வளியின் அடர்த்தி குறைகின்றது. எனவே, வாயுக்கூண்டு ஒரு குறிப் பிட்ட உயரம் எழுந்தபின் இடம் பெயர்க்கப்படும் வளியின் நிறை கூண்டின் நிறைக்குச் சமஞகும். இந்நிலையில் வாயுக்



கூண்டு பிதக்கும். வானிலையை அறிவதற்கு ஆகாயத்தில் மிதக்கும் வாயுக்கூண்டுகளைப் பயன்படுத்துவார். வாயுக் கூண்டுகளில் கருவிகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். உடைந்து விழும் கூண்டுகளிலுள்ள கருவிகளிலிருந்து வானிலை விபரங்களை அறியலாம். இக்காலத்தில் இரேடியோச் சாதன மூலம் வானிலை விபரங்களை வாயுக்கூண்டிலுள்ள கருவிகளிலிருந்து பெறும் வசதியுண்டு.

### 13.7 நீர்முழுகிக் கப்பல்:

நீர்முழுகிக் கப்பல்கள் நீரின் மேலும், நீருளும் செல்லும் திறனுடையன. நீர் உள்ளே செல்லாதவாறு கப்பல் அமைக்கப் பட்டுள்ளது. கப்பலின் அடித்தளத்தில் நீர் கொள்ளக்கூடிய அறைகளுண்டு. இவ்வறைகளுள் நீரை உட்செல்லவிடுவதால் கப்பலின் நிறை அதிகரிக்கும். கப்பலின் நிறை<sup>1</sup>இடம் பெயர்க் கப்படும் நீரின் நிறைக்குச் சமானியதும் கப்பல் நீரில் அமிழும். கப்பல் மேலெழவேண்டுமாயின் பம்பிகள் மூலம் அறைகளிலுள்ள நீர் வெளியேற்றப்படும். கப்பலின் நிறை குறைய அது மேலெழும்பும்.

### 13.8 ஆக்கிமிடிசின் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்திப் பொருள்களின் கணவளவு, அடர்த்தி, தன்மீப்பு முதலியவற்றைக் கணித்தல்:

#### a. ஒரு பொருளின் கணவளவு:

ஒரு பொருள் திரவத்தில் முழுவதாக அமிழ்ந்திய நிலையில்,

(1) பொருளின் கணவளவு = இடம் பெயர்க்கப்பட்ட திரவத்தின் கணவளவு

(2) நிறை நட்டம் = இடம் பெயர்க்கப்பட்ட திரவத்தின் நிறை + இடம் பெயர்க்கப்பட்ட திரவத்தின் நிறையை அதன் அடர்த்தியாற் பிரித்துத் திரவத்தின் கணவளவை அறியலாம்.

இக் கணவளவு பொருளின் கணவளவுக்குச் சமமாகும்.

உ-ம்: ஒரு கல்வின் நிறை வளியில் 175 கி. அதை நீரில் அமிழ்த்தி நிறுத்தபோது அதன் நிறை 105 கி. கல்வின் கணவளவைக் காண்க.

பொருளின் நிறை வளியில் = 175 கி.

.. .. = 105 கி.

ஃ நிறைநட்டம்	= 70 கி.
ஃ இடம்பெயர்க்கப்பட்ட நீரின் நிறை	= 70 கி.
ஃ .. .. .. கனவளவு = $\frac{70}{1}$ = 70 க.ச.மீ.	
ஃ பொருளின் கனவளவு	= 70 க.ச.மீ.

குறிப்பு: மீற்றர் முறையில் நீரினடர்த்தி க. ச. மீற்றருக்கு 1 கிராம் என்பதால் நிறை நட்டமும், இடம்பெயர்க்கப்பட்ட நீரின் கனவளவும் சமன். எனவே, கணித்தலின்றி கனவளவைக் கூறமுடியும்.

### b. பொருளின் அடர்த்தி:

பொருளின் நிறையை (a) முறையாற் கணித்த கனவளவாற் பிரித்து அடர்த்தியைக் கணிக்க முடியும்:

உ.ம்: ஒரு இரும்புத்துண்டின் நிறை வளியில் = 156 கிராம்.	.. .. நீரில் = 136 கிராம்.
ஃ நிறை நட்டம்	= 20 கிராம்
ஃ இரும்பின் கனவளவு	= 20 க. ச. மீ.
ஃ இரும்பின் அடர்த்தி	= $\frac{156}{20} = 7.8$ கிராம்/க. ச. மீ.

### c. தன்னீர்ப்பு:

பொருளை நீரில் நிறுக்கும்போது பொருளின் கனவளவுடைய நீர் இடம் பெயர்க்கப்படும். இந்நீரின் நிறை நிறைநட்டத்துக்குச் சமனாகும்.

$$\text{தன்னீர்ப்பு} = \frac{\text{பொருளின் நிறை}}{\text{பொருளின் கனவளவுடைய நீரின் நிறை என்பதால்}}$$

$$\text{தன்னீர்ப்பு} = \frac{\text{பொருளின் நிறை}}{\text{நிறைநட்டம்}}$$

$$\text{உ.ம்: ஒர் இரும்புத் துண்டின் நிறை வளியில் = 156 கி.}$$

$$.. .. .. நீரில் = 136 கி.$$

$$\therefore \text{நிறை நட்டம்} = 20 \text{ கி.}$$

$$\therefore \text{தன்னீர்ப்பு} = \frac{156}{20} = 7.8$$

குறிப்பு: மீற்றர் முறையிலே தன்னீர்ப்பும் அடர்த்தியும் எண்ணளவிற் சமனாகும். எனவே தன்னீர்ப்பைக் கணித்தும் அடர்த்தியைக் கணிக்கலாம்.

### நூபகத்திலிருக்கவேண்டியன

1. ஆக்கிமிடிசின் தத்துவம்: ஒரு பொருளைத் திரவத்தில் அல்லது வாயுவில் முழுவதையும் அல்லது ஒரு பகுதியை அமிழ்த்தி நிறுக்கும்போது பாய்பொருளின் மேலுடைக்கும் தன்மையினால் அது நிறைநட்டம் அடைகின்றது. நிறைநட்டம் இடம்பெயர்க்கப்பட்ட பாய்பொருளின் நிறைக்குச் சமங்கும்.

2. ஆக்கிமிடிசின் தத்துவத்திலிருந்து அறியக்கிடக்கும் உண்மைகள் (a) நிறைநட்டம்=இடம்பெயர்க்கப்பட்ட திரவத் தின் நிறை (b) இடம்பெயர்க்கப்பட்ட திரவத்தின் கனவளவு=பொருளின் அமிழ்ந்த பகுதியின் கனவளவு.

3. ஒரு பொருள் ஒரு திரவத்தில் ஒரு பகுதி அமிழ்ந்த தும் தன் நிறைக்குச் சமமான நிறையுடைய திரவத்தை வெளியேற்றினால் அப்பொருள் அத்திரவத்தில் மிதக்கும்.

4. ஒரு பொருள் அதன் அடர்த்தியிலுங் கூடிய அடர்த்தி யுடைய திரவத்தில் மிதக்கும்.

5. அடர்த்தி கூடிய பொருளை உட்குழிவுடையதாகச் செய்யின் அதை மிதக்கச் செய்யலாம். (விளக்கம் 3 இன்படி)

$$6. \text{ தன்னீர்ப்பு } = \frac{\text{பொருளின் நிறை}}{\text{நிறை நட்டம்}}$$

பதுமுறை வினாக்கள்

பின்வரும் ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் மூன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. பொருத்தமான விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது c. என்பதைத் தரப்பட்ட அடைப்புள் இடுக.

1. ஒரு பொருளை நீருள் அமிழ்த்தி நிறுக்கும்போது ஏற்படும் நிறைநட்டம் a. நீரின் அடர்த்தி 1 கிராம் / க. ச. மீ. என் பதால் உண்டாகின்றது. b. நீரின் மேலுடைக்கும் இயல்பால் உண்டாகின்றது. c. பொருளைக் கட்டித் தூக்குவதால் உண்டாகின்றது. ( ... )

2. ஒரு பொருளை நீருள் அமிழ்த்தி நிறுக்கும்போது ஏற்படும் நிறைநட்டம் a. இடம்பெயர்க்கப்பட்டநீரின் கனவளவுக் குச் சமன் b. இடம்பெயர்க்கப்பட்ட நீரின் அடர்த்திக்குச் சமன் c. இடம்பெயர்க்கப்பட்ட நீரின் நிறைக்குச் சமன். ( )

3. ஒரு கல்லின் நிறை வளியில் 125 கிராம். நீரில் 75 கிராம். கல்லின் கனஅளவு a. 75 க.ச.மீ. b. 50 க.ச.மீ. c. 125 க.ச.மீ. ( )

4. ஒரு பொருளின் நிறை வளியில் 780 கிராம். நீரில் அதன் நிறை 680 கிராம் பொருளின் தன்னீர்ப்பு a.  $\frac{780}{680} = 1.15$  b.  $\frac{680}{780} = 0.86$  c.  $\frac{100}{780} = 0.13$  ( )

5. 100 க.ச.மீ. தக்கையின் நிறை 20 கிராம். இத்தக்கை நீரில் மிதக்கும்போது இடம் பெயர்க்கும் நீரின் நிறை a. 100 கிராம் b. 20 கிராம் c.  $\frac{100}{20} = 5$  கிராம்.

6. 78 கிராம் நிறையுடைய இரும்பு 200 க.ச.மீ. கன வளவுடைய பேணியாகச் செய்யப்பட்டது. இப்பேணியை நீரிலிட்டால் a. அது அமிழும் b. அது 78 க.ச.மீ. நீரை இடம் பெயரச் செய்து மிதக்கும் c. 156 க.ச.மீ. நீரை இடம் பெயரச் செய்து மிதக்கும். ( )

7. 8 அங்குல உயரமான போத்தல் நன்னீரில் 6 அங்குலம் அமிழ்ந்தது. உப்பு நீரில் அது அமிழும் அளவு a. 6 அங்குலமாயிருக்கும். b. 6 அங்குலத்திலும் கூடும் c. 6 அங்குலத்திலும் குறையும்; ( )

சுருக்கமான விடை தருக.

1. ஆக்கிமிடிசின் தத்துவத்தைத் தருக

2. ஆக்கிமிடிசின் தத்துவத்தை நிருபிக்க ஒரு பரிசோதனை தருக.

3. மிதப்பு விதியைத் தருக.

4. நன்னீரில் நீந்துவதிலும் கடல் நீரில் நீந்துவது இலகுவா யிருக்கும். காரணம் தருக.
5. இரும்பாணி நீரில் அமிழ்கின்றது, ஆனால் இரசத்தில் மிதக்கின்றது. காரணம் கூறுக.
6. இரும்பாணி நீரில் அமிழும். ஆனால் இரும்பினாற் செய் யப்பட்ட கப்பல் நீரில் மிதக்கும். நியாயந்தருக.
7. தங்கத்தின் தன்னீர்ப்பு 19 3. ஒரு தங்க நகையின் நிறை வளியில் 116 கிராம்; நீரில் 109 கிராம். இந்தகை கத்தத் தங்கமுடையதா?



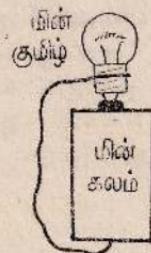
## மின்சத்தி

**14. 1 மின்குளின் ஒளிச்சத்தியின் பிறப்பிடம்:**

மின்குள் ஒளிதரும் சாதனம் என்பது யாவகும் அறிந்ததே. இச்சாதனத்தில் இரண்டு மூன்று உருளைவடிவான பகுதிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவையில்லாவிட்டால் மின்குள் ஒளி யைத் தராது. இவற்றைத் தொடர்பாகவும் உபயோகிக்க முடியாது. அவை சில கிழமைகளில் ஒளிச்சத்தியைத் தரும் இயல்லை இழக்கின்றன. இவற்றை அகற்றிப் புதியனவற்றை இடின் திரும்பவும் ஒளியுண்டாகும். எனவே, மின்குளில் ஒளிச்சத்திக்குப் பிறப்பிடம் உருளைவடிவான பாகங்களாகும். இவை மின்கலங்கள் அல்லது மின்துள் கலங்கள் எனப்படும். இவை தரும் சத்தி மின்சத்தி எனப்படும்.

மின்குள் கலத்திலுள்ள மின்சத்தி மின்குமிழை எப்படி அடைகின்றதெனக் கவனிப்போம்.

**பரிசோதனை (1)** a. ஒரு செம்புக்கம்பி யின் ஓரந்தத்தில் வளையமிட்டு, வளையத்தில் ஒரு மின்குமிழைப் பொருத்துக் கூடுதல் மின்குமிழையிலுள்ள சயமுடைய பாகத்தைப் படத்திற் காட்டியவாறு ஒரு மின்குட்கலத் தின் ஒரு பக்கத்திலுள்ள பித்தனைத் தொப் பியிற் பொருத்திப் பிடிக்க, கம்பியின் மற்றைய அந்தத்தைத் துத்தநாகச் சூட்டுடன் தொடுக்க, மின்குமிழ் ஒளிரும். கம்பியைக் காட்டிலிருந்து அகற்றியதும் அல்லது மின்குமிழை விலக்கியதும் குமிழ் அனையும்.



மின்சற்று

உரு. 14. 1

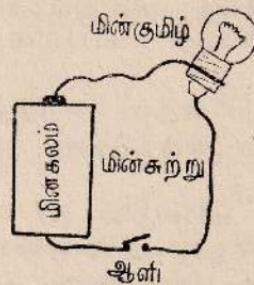
b. ஒரு செம்புக்கம்பியின் ஓரந்தத்தைத் துத்தநாகச் சூட்டுடன் அழுத்திப் பிடிக்க. மற்றைய அந்தத்தால் பித்தனைத் தொப்பியின்மேல் உரோஞ்சுக் கூடுதலாவதைக்

கவனிக்க. இதே அந்தத்தை மின்கலத்தின் ஏனைய பாகங்களில் உரோஞ்சிலுல் ஒளிப்பொறிகள் உண்டாகா.

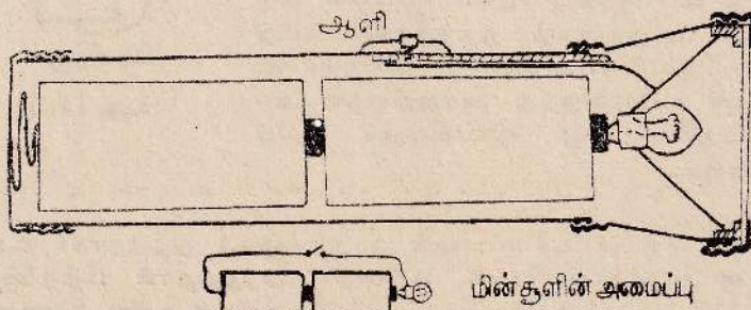
இப்பரிசோதனையிலிருந்து பின்வருவன தெளியப்படும். மின்குட்கலத்தின் இரு பாகங்களைக் கம்பியினால் தொடுக்கும் போது மின்சத்தி அக்கம்பியினாடாகப் பாய்கின்றது. அது மின்கலத்தின் ஒரு பகுதியிலிருந்து வெளிப்பட்டு இன்னொரு பகுதியை அடைகின்றது. இவ்விரு பகுதிகளும் மின்குட்கலத்தின் முனைவுகளாகும்.

மின்சத்தி ஒரு முனைவிலிருந்து வெளிப்பட்டு மற்றைய முனை வில் கலத்துட் செல்லும். இவ்வாறு இரு முனைவுகளையும் கம்பி யினாலே தொடுக்க உண்டாகும் மின்னேட்ட வழி, மின்சுற்று எனப்படும். இம்மின்சுற்றில் மின்குமிழைத் தொடுப்பின் மின்சத்தி ஒளியாகின்றது:

மின் சுற்றை ஆக்குவதற்கும் முறிப்பதற்கும் மின்சுற்றின் வழியில் ஆளி எனும் சாதனம் பொருத்தப்படும். இச்சாதனத்தில் கம்பியின் முனைகளை ஓர் உலோகத் தகட்டினால் வேண்டியபோது இணைக்கலாம். படங்களிற் பின்வரும் அடையாளம்— ஆளி யைக் குறிக்கும். மின்குளில் மின்சுற்று மின்குட் சுவரின் வழியாக நிகழும். சுவரில் ஆளி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. (உரு. 14.2)



உரு. 14.1 மின்சுற்றில் ஆளியைப் பயன்படுத்தல்



உரு. 14.2

## 14. 2 மின்சத்தி

மின்குளிலே மின்சத்தி ஒளிச்சத்தியாவதைக் கண்டோம். நகரங்களில் வீதிகளுக்கும் வீடுகளுக்கும் வெளிச்சத்தைக் கொடுக்க மின்சத்தி உபயோகிக்கப்படுகின்றது. நகரங்களில் மின்சத்தி யைக் கடத்திச் செல்லும் கம்பிகளை வீதியோரங்களில் காணலாம். இக்கம்பிகளிலிருந்து கிளைக்கம்பிகள் மூலம் வீடுகளுக்கு மின்சத்தி கொண்டுசெல்லப்படும். வீடுகளிலுள்ள மின் குழியுக்கு இரு கம்பிகள் செல்வதைக் கண்டிருப்பீர்கள். ஒரு கம்பியின் வழியில் ஆளி பொருத்தப்பட்டிருக்கும். ஆளியைத் திருப்பி மின்சுற்றை ஏற்படுத்தலாம். அவ்வேளை மின்சத்தி மின் குழியில் ஒளியாகும்.

மின் சத்தியின் சாதாரண பயன் ஒளியைத் தருவதாகும். மின்சத்தியினால் நாமடையும் மற்றைய பயன்களைப்பற்றிப் பின்னர் ஆராய்வோம். ஏனைய சத்திகளிலிருந்து மின்சத்தியை வேறு படுத்தும் தனி இயல்பு ஒன்றுண்டு; அதாவது, மின்சத்தி உலோகக் கம்பிகளினுடைய நெடுந்தூரத்துக்குப் பாய்வதாகும். எனவே, மின்சத்தியை உலோகக் கம்பிகளினுடையப் பாயும் சத்தி எனலாம்.

மின்சத்தி உலோகக் கம்பிகளினுடையப் பாயுமென்பதால் மின்சத்தியைத் தரும் சாதனத்திலிருந்து வெகுதாரத்தில் அச்சத்தியைப் பிரயோகிக்கலாம். உதாரணமாக லக்சப்பானுவில் ஆக்கப்படும் மின்சத்தி பல மைல்களுக்கப்பாலுள்ள கொழும் பில் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. மேலும், மின்சத்தியால் வேலை செய்யும் கருவியை ஓர் ஆளியின் மூலம் வேறிடத்திலிருந்து இயக்கலாம்.

## 14. 3 மின்கடத்திகள்

பின்வரும் பரிசோதனையால் எவ்வகைப் பொருள்கள் மின்சத்தியைக் கடத்துகின்றன என்பதை அறியலாம்.

**பரிசோதனை (2)** 14.1 ஆம் படத்திற் காட்டியவாறு மின்குழியில் இணைக்கப்பட்ட மின்சுற்றை ஏற்படுத்துக. மின்கலத்தி ணடியில் பித்தனை நாண்யத்தை வைத்து அதன்மீது கம்பியை

அழுத்திப்பிடித்து யின்குமிழ் ஒளிர்கின்றதாவென அவதானிக்க. பித்தளை நாணயத்திக்குப் பதிலாக, அலுமினிய நாணயம், இரும்பாணி, பிளாத்திக்கு, காகிதம், துணி, இரப்பர், தோல், பல்கை ஆகியவற்றை உபயோகித்துப் பரிசோதிக்க.

பித்தளை, அலுமினியம் முதலிய உலோகத்தன்மையுடைய பொருள்களை வைக்கும்போதே மின்குமிழ் ஒளிர்கின்றது. எனவே, இத்தன்மையுடைய பொருள்களுடாகவே மின்சத்தி பாய்கின்றது. இவ்வகையான பொருள்கள் மின்கடத்திகள் எனப்படும். இரப்பர், பிளாத்திக்கு முதலியவற்றினுடாக மின் பாய்வதில்லை. இப்பொருள்கள் மின்கடத்தலிலிகள் (மின் கடத்தல் + இலி) எனப்படும். மின்கடத்தும் கம்பிகளிலிருந்து மின் சத்தி தேவையற்ற இடங்களிற் கசியாதிருக்க அவை மின் கடத்தலிலிகளாற் காவல் செய்யப்படும். இதனால் இப்பொருள்கள் காவலிகள் எனவும் வழங்கப்படும். மின்குளிலும் கூட்டி விருந்து குமிழுக்கு மின்சத்தி நேரடியாகச் செல்லாது தடுக்கக் காவலி உபயோகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

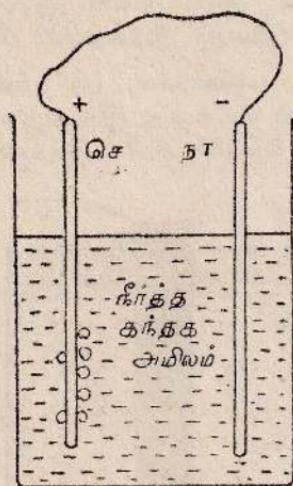
#### 14. 4 மின்சத்தி தருவன:

மின்குளிலுள்ள மின்கலங்கள் மின்சத்தியைத் தரும் சாதனங்களாகும். நகரங்களிலும் தொழிற்சாலைகளிலும் எண்ணேய், நிலக்கரி முதலியவற்றின் சத்தி மின்சத்தியாக மாற்றப்படும். வக்சபானு, இங்கினியகல் முதலிய இடங்களிலும், தேவிலைத் தோட்டங்களிலும் தேங்கிய நீரின் சத்தி மின்சத்தியாக மாற்றப் பட்டு உபயோகிக்கப்படுகின்றது. மேலே சொல்லப்பட்ட சத்தி களை மின்சத்தியாக மாற்ற தென்மோ அல்லது மின்னக்கி என்னும் கருவி உதவுகின்றது. இது பற்றி 19ஆம் பாடத்தில் கற்றுக் கொள்வோம்.

மின்குட்கலத்தில் இரண்டு பொருள்களுக்கிடையே நிகழும் இரசாயன விளைவால் மின்சத்தி ஆக்கப்படுகின்றது. உவோற்று என்பவர் முதன்முதலாக இரசாயன விளைவால் மின்சத்தியைப் பெறும் மின்கலத்தை ஆக்கினார். இதை நாமும் எளிதாகச் செய்யலாம்.

பரிசோதனை (3) உவோற்று மின்கலம் அஸ்வது எவ்விய மின்கலம் தயாரித்தல்

ஒரு முகவையில் ஐதானசல் டூரிக்கு அமிலத்தை எடுத்து அதனுள் இணைப்புகள் பொருத்தப் பட்ட நாகத்தகட்டையும், செப்புத்தகட்டையும் ஒன்றி வொன்று தொடாது வைக்க. நாகம் அமிலத்துடன் சேர்ந்து ஐதரசனைக் கொடுக்கும். ஐதரசன் செப்புத்தகட்டேப் பக்கமாக இழுக்கப்பட்டு அங்கு குழிழ்களாகச் சேரும். தகடுகளிற் தொடுக்கப்பட்ட இணைப்புக்களை ஒரு மின்குமிழுடன் இணைத்தால் அது ஒளிரும். இக்கலத்தில் செம்பும் நாகமும் கலத்தின் முனைவுகள் எனப்படும். செம்பு நேர்மூனைவு எனவும், நாகம் எதிர்மூனைவு எனவும் கொள்ளப்படும். +, - அடையாளங்களிலூல் இவற்றைப் படங்களிற் குறிப்பது வழக்கம். படங்கள் வரையும்போது ஒரு மின்கலம் நீளமானதும், குறுகியதுமான இரு சமாந்தரக் கோடுகளாற் குறிக்கப்படும். | நீளமான கோடு நேர்மூனைவையும் குறுகிய கோடு எதிர்மூனைவையும் குறிக்கும்.



க. 14.3

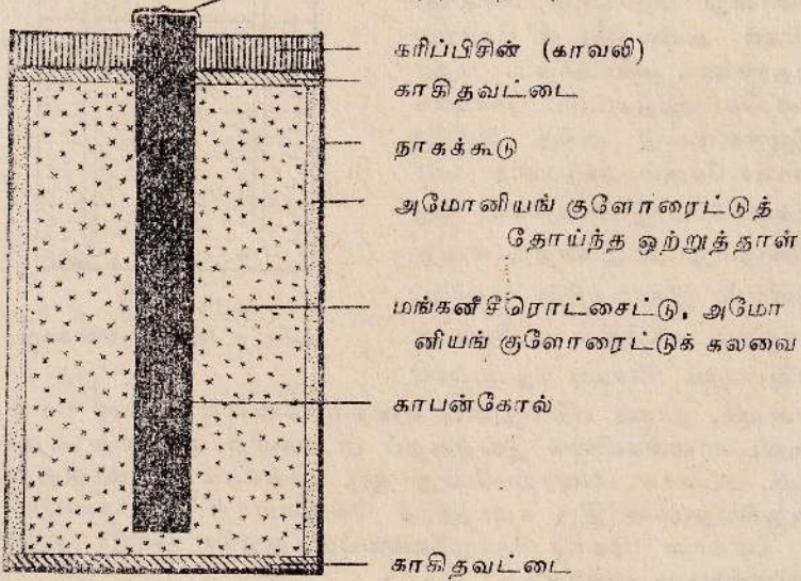
எனிரா உவோற்று மின்கலம்

உவோற்று மின்கலத்தைத் தொடர்பாக உபயோகிக்க முடியாத காரணங்கள் உள். துத்தநாகத்திற் கரி, இரும்பு முதலி யன இருப்பின் இவற்றிற்கும் நாகத்துக்குமிடையே குட்டி மின்கலச்சுற்று உண்டாகும். இதனால் வெளிப்படும் மின்சத்தி குறையும். இக்குறைபாடு இடத்தாக்கம் எனப்படும். துத்தநாகத் துக்கு இரசம் பூசுவதால் இக்குறைபாட்டைத் தவிர்க்கலாம். செப்புத் தகட்டில் ஐதரசன் குழிழ்கள் சேர்வதால் செப்புத்தகட்டிற்கு மின்சத்தியைக் கொண்டுவரும் ஐதரசன் வாயு, செப்புத் தகட்டை அடைவது தடுக்கப்படுகின்றது. இக்குறைபாடு முனைவுத்தாக்கம் எனப்படும். இடைக்கிடை செப்புத் தகட்டைத் துடைப்பத்தினாலே துடைத்து, இக்குறைபாட்டை உவோற்றுக்கலத்திலே தனிர்க்கமுடியும்.

இக் குறைபாடுகளைத் தவிர்க்கத்தக்க அமைப்புடைய கலங்களும் உள். மின்குள் கலங்கள் இவ்வகைப்பட்டன. இக்கலத் தில் அமோனியங் குளோரைட்டில் நாகக்கோலையும் காபன் கோலையும் இடுவதால் மின்சத்தி பெறப்படும்.

பரிசோதனை (4) மின்குள் கலத்தின் அமைப்பு, ஒரு மின்குள் கலத்தை இருபாதிகளாக நெடுக்குப் போக்கிலரிந்து அதன் பாகங்களை அறிக் கூடுதலாக இடுவதால் நாகக்கூட்டைடையது. இதன்

மித்தனைத் தொப்பி



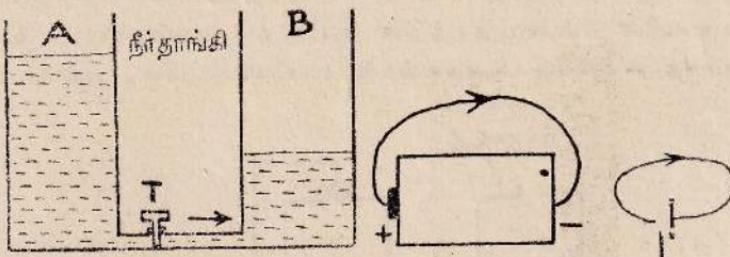
முர. 14. 5 ஸரமில் கலம்

உள்ளோரத்தில் அமோனியங் குளோரைட்டு, மா, கிளிசீன் கலவை தோய்ந்த ஒற்றுத்தாள் வைக்கப்பட்டிருக்கும். கூடிடின் மத்தியிலே காபன் கோலூன்டு. காபன் கோலூக்கும் ஒற்றுத் தாஞ்குமிடையில் காபன்பொடி, மங்கணீசீ ஸிரோட்சைட்டு. அமோனியங்குளோரைட்டு ஆகியன சேர்ந்த கலவை இடப்பட்டிருக்கும். இக்கலவை முனைவுத்தாக்கத்தைத் தவிர்க்கும். கலத்தின் மேந்பாகம் மின் காவலியான கரிப்பிசினால் மூடப்பட்டிருக்கும்.

கலத்தில் அமோனியங் குளோரைட்டு, பசை வடிவில் உபயோகிக்கப்படுவதால் இக்கலம் ஸரமில்கலம் எனவும் அழைக்கப்படும்.

## 14. 5 மின்னேட்டம் பாய்தல்.

மின்னேட்டம் கம்பிகளினுரடாகப் பாய்கின்றதென இது வரை கூறினோம். மின்சத்தி கம்பிகளினுரடாகப் பாய்வதற்குக் காரணமாகவிருப்பது மின்கல முனைவுகளின் மின்னழுத்த வித்தி யாசமாகும். தாங்கியிலிருந்து குழாய் வழியாக நீர் செல்வது உங்களுக்குச் தெரியும். 14. 6 ஆம் படத்தில் இரு தாங்கிகள்



மின்கல அடுக்கு—தொடர் நிலைத் தொடுப்பு

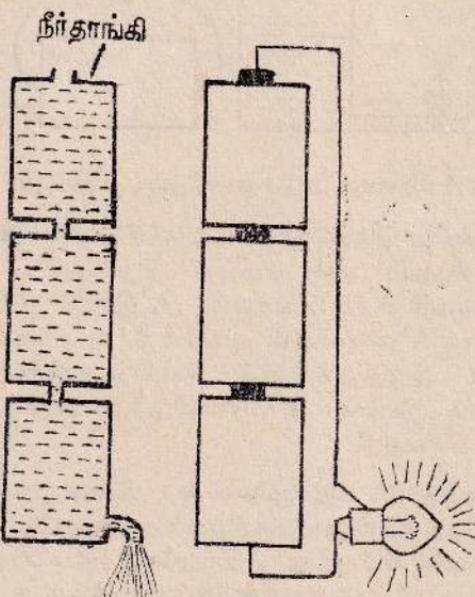
இரு குழாயினாலே தொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. குழாயின் வழியிலுள்ள T என்னும் அடைப்பைத் திறந்ததும், நீர் தாங்கி A இருந்து தாங்கி B க்குப் பாயும். A இனது நீர் மட்டம் உயர் வாயிருப்பதால் A தாங்கியின் அடியில் நீரினழுத்தம் B தாங்கியின் அடியிலுள்ள அழுத்தத்திலும் கூடியதாகவிருக்கும். எனவே, நீர் அழுத்தம் கூடிய தாங்கியிலிருந்து அழுத்தம் குறைந்த தாங்கிக்குச் செல்லும்.

மின்கலத்திலும் நேர்முனைவின் மின்னழுத்தம் எதிர்முனைவின் மின்னழுத்தத்திலும் கூடுதலாகவிருக்கும். எனவே, மின்சத்தி நேர் முனைவிலிருந்து எதிர்முனைவுக்குப் பாய்வதாகக் கருதப்படுகின்றது. மின்கலங்களின் மின்னழுத்தம் உவோற்று என்னும் அலகால் அளக்கப்படும். எனிய மின்கலத்தின் மின்னழுத்தம் 1 உவோற்று ஆகும். ஏரமில் மின்கலம் 1. 5 உவோற்று டையது. இவ் அளவு கலத்தின் வெளியே குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

## 14. 9 மின்கலவடிக்கு.

மின்னேட்டம் மின்கல முனைவுகளைத் தொடுக்கும் இணைப்பின் வழியே, நேர்முனைவிலிருந்து எதிர்முனைவுக்குச் செல்லும். எனவே, பல மின்கலங்களைத் தொடுக்கும்போது சில முறைகளைப் பின்பற்றுவத் வேண்டும். பல கலங்களைச் சேர்த்துப் பயன்படுத்தல் மின்கலவடிக்கு எனப்படும்.

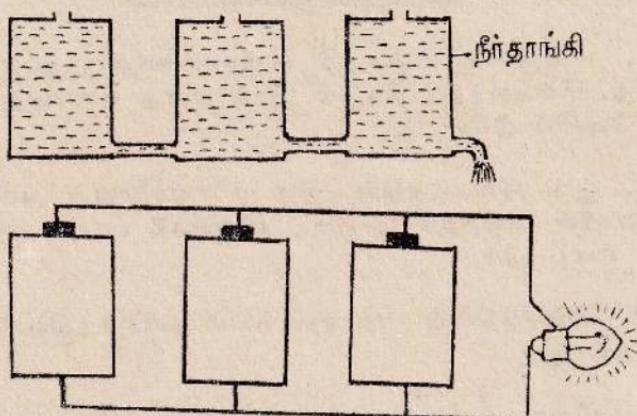
மின்சூளில் இரண்டு அல்லது மூன்று மின்கலங்கள் கொண்ட மின்கலவடுக்கு உண்டு. இவற்றை ஒரு கலத்தின் நேர்முனைவு அடுத்தகலத்தின் எதிர்முனைவுடன் இணையத்தக்கதாக அடுக்குதல் வேண்டும். முதற்கலத்தின் நேர்முனையையும் கடைசிக்கலத்தின் எதிர்முனையையும் தொடுப்பதால் மின் சுற்று ஏற்படுத்தப்படும். இவ்வகைத் தொடுப்பு தொடர்நிலைத் தொடுப்பு எனப்படும். தொடர்நிலைத் தொடுப்பின் மின்னழுத்தம், பயணபடுத்தப்படும் கலங்களின் மின்னழுத்தத்தின் கூட்டுத்தொகையாகும். உதாரணமாக 3 சரமில் மின்கலங்களை உபயோகிப்பின், மின்கலவடுக்



மின்கலவடுக்கு—தொடர்நிலைத் தொடுப்பு

கிள் மின்னழுத்தம்  $3 \times 1.5$ , அதாவது 4.5 உவோற்றுக்களாகும். 14.6 ஆம் படத்தில் மூன்று தாங்கிகள் ஒன்றின்மேல் ஒன்றாக வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இதை ஒரு நீர்த்தாங்கியுடன் ஒப்பிடின் இத்தாங்கியில் நீரின்முத்தம் மூன்று மடங்காகும்.

மின்கலங்களின் நேர்முனைவுகளை ஒன்றாகவும், எதிர்முனைவுகளை ஒன்றாகவும் தொடுத்தல் சமாந்தரநிலைத் தொடுப்பு எனப்படும். 14.7 ஆம் படத்தில் மூன்று தாங்கிகள் தனித்தனிக்



முக. 14. 7 மின்கலவடுக்கு—சமாந்தரநிலைத் தொடுப்பு

குழாய்களால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஆனால் நீரினமுத்தம் ஒரு தாங்கியிலுள்ள அழுத்தத்துக்கே சமஞகும். இதேபோன்று மூன்று ஈரமில் மின்கலங்கள் கொண்ட மின்கலவடுக்கின் மின் அழுத்தம் ஒரு மின்கலத்தின் அழுத்தத்துக்கு, அதாவது 1.5 உவோற்றுக்குச் சமஞகும்.

**பரிசோதனை (5)** (a) ஒரு மின்கலச்சுற்று (b) மூன்று மின்கலங்கள் கொண்ட தொடர்நிலைத் தொடுப்புச்சுற்று, (c) மூன்று மின்கலங்கள் கொண்ட சமாந்தரநிலைத் தொடுப்புச் சுற்று ஆகியவற்றைச் சொல்க. ஒவ்வொரு சுற்றிலும் ஒரே மின்குமிழு உபயோகித்து அதன் ஒளியினளைவக் கொண்டு மின்சத்தியின் அளவை மதிப்பிடுக. a, c மின்சுற்றுகள் ஒரேயளவு சத்தியை உடையதாகக் காணப்படும். ஆனால் b மின்சுற்று அதிக அளவு மின்சத்தியுடையதாகக் காணப்படும்.

**பரிசோதனை (6)** இரண்டு மின்கலங்களின் ஒரின முனை கலைத் தொடுத்தபின் மற்றைய முனைவுகளை ஒரு மின்குமிழுடன் இணைக்க. மின்குமிழு ஒளிராது. இரு மின்கலங்களின் மின்னேட்டங்கள் ஒன்றையொன்று எதிர்த்தோடுவதால் மின்னமுத்தம் சமஞகி மின்னேட்டம் தடைப்படுகின்றது. மின்கலங்களை மாற்றி எதிரின முனைவுகளைத் தொடுப்பின் குமிழு ஒளிரும். இப்பரிசோதனை மின்னேட்டம் குறிப்பிட்ட திசையில் பாயும் இயல்புடையதென்ற கருத்தை வலியுறுத்தும்.

### ரூபகந்திலிருக்கவேண்டியன

1. மின்குளில் மின்சத்தி மின்கலங்களிலிருந்து பெறப்படுகின்றது. மின்கலத்தில் நிகழும் இரசாயனத் தாக்கத்தால் மின்சத்தி வெளிப்படுகின்றது.
2. ஒரு மின்கலத்தின் இந் முனைகளையும் கம்பியினால் தொடுப்பின் மின்சத்தி பாயும். மின்சத்தி பாயும் வழி மின்சற்று எனப்படும்.
3. மின்சத்தியின் சாதாரண பயன் ஒளிச் சத்தியாக மாற்ற முடைதல் ஆகும்.
4. மின்கடத்தும் பொருள்கள் மின்கடத்திகள் எனப்படும் டு-ம்: உலோகங்கள். மின்னைச் கடத்தாப் பொருள்கள் மின்கடத்தவிலிகள் அல்லது காவலிகளாகும் டு-ம்; இரப்பர், பிளாத் திக்கு.
5. மின்கலங்களின் முனைகள் வேறுபடும் மின்னழுத்த முடையன. நேர்முனைவு உயர்ந்த மின்னழுத்தமுடையது.
6. எனிய மின்கலத்தின் இரு குறைபாடுகள்—இடத்தாக கழும் முனைவுத்தாக்கழும் ஆகும்.
7. மின்னழுத்தம் உலோற்று என்னும் அவகால் அளக்கப்படும்.
8. தொடர்நிலைத் தொடுப்பு மின்கலவடுக்கின் மின்னழுத்தம் உபயோகிக்கப்படும் கலங்களின் உலோற்றுக்களின் கூட்டுத் தொகையாகும்.
9. சமாந்தர நிலைத்தொடுப்பு மின்கலவடுக்கின் மின்னழுத்தம் ஒரு கலத்தின் மின்னழுத்தத்துக்குச் சமஞாகும்.

### புதுமுறை வினாக்கள்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு மூன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து அவ்விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது c என்பதைத் தரப்பட்டுள்ள அடைப்பட்ட குறிக்க.

1. ஈரமில் மின்கலத்தில் உயர்ந்த மின்னழுத்தமுடையது. a. காபண்கோல் b. நாகம் c. அமோனியாக் குளோநைட்டு.

2. ஒரு மின்கல மின்சுற்றில் மின்சத்தி a. நேர்முனைவிலிருந்து எதிர்முனைவிற்குச் செல்லும் b. எதிர்முனைவிலிருந்து நேர்முனைவிற்குச் செல்லும் c. நேர்முனைவிலிருந்து மின்குழியிற்குச் செல்லும். ( )

3. ஒவ்வொண்றும் 1·5 உவோற்றுடைய 5 மின்கலங்கள் தொடர்நிலைத் தொடுப்பாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மின்கல அடுக்கின் அழுத்தம் a. 0·3 உவோற்று b. 7·5 உவோற்று c. 2·5 உவோற்று. ( )

சுருக்கமான விடை தருக.

1. ஓர் எளிய மின்கலத்தின் அமைப்பைத் தருக.

2. ஓர் ஏரமில் கலத்தின் (மின்குட்கலம்) அமைப்பைப் படம் வரைந்து பெயரிட்டுக் காட்டுக.

3. எளிய மின்கலத்தின் குறைபாடுகள் யாவை? இவற்றை எவ்வாறு தவிர்க்கலாம்?

4. நாலு மின்கலங்களைத் தொடர்நிலைத்தொடுப்பு மின்கலவடிக்காக எப்படி இணைப்பீர் எனப் படம் வரைந்து காட்டுக.

5. மின்கலத்தில் மின்சத்தி எப்படிப் பெறப்படுகின்றது?

6. ஒரு சிறிய மின்குட்கலத்தின் உவோற்று அளவு யாது?

7. சிறிய மின்குட்கலத்துக்கும் பெரிய மின்குட்கலத்துக்கும் என்ன வித்தியாசம்?

8. மின்காவலியாகப் பயன்படும் மூன்று பொருள்களின் பெயர் தருக.

9. எவ்வகைப்பட்ட பொருள்கள் மின்கடத்திகளாகப் பயன்படுகின்றன?

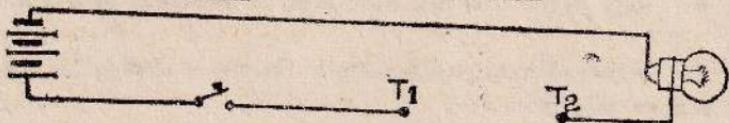
# 15

## மின்றடையும் வெப்பவிளையும்

### 15. 1 மின்னேட்டம் செல்வதற்குள்ள எதிர்ப்பு:

மின்சத்தி கடத்திக்கணுடாகப் பாய்கின்றதென முந்திய பாடங்களிலிருந்து அறிந்துள்ளோம். இச்சத்தி பாய்தலைத் தாங்கியிலுள்ள நீர் குழாய்களினாடாகப் பாய்தலுக்கு ஒப்பிடலாம். தாங்கியிலுள்ள நீர் குழாய்களினாடாகப் பாயும்போது குழாய்ச் சுவருக்கும் ஒடும் நீருக்கும் இடையில் உராய்வு உண்டாகும். இதனால் நீரோட்டத்தின் விரைவு குறைகின்றது; அகன்ற குழாய்களில் உராய்வு குறைவாகவும் சிறிய குழாய்களில் கூடுதலாகவுமிருக்கும். இதேபோன்று மின்னேட்டம் கடத்தியுடாகச் செல்லும்போது ஒட்டம் கடத்தியிலுள்ள துணிக்கைகளால் எதிர்க்கப்படுகின்றது. இவ்வெதிர்ப்பு மின்றடை எனப்படும். மின்றடையிருத்தலைப் பின்வரும் சோதனையால் அறியலாம்.

பரிசோதனை (1) படத்திற் காட்டியவாறு மூன்று மின்கலங்கள் கொண்ட மின்சுற்றில் மின்குமிழ், ஆளி, முடிவிடங்களான  $T_1$ ,  $T_2$  என்பவற்றை அமைக்க. முடிவிடங்களைத் தடித்த



தடு. 15.1

6 அங்குல நீளமான செப்புத் தகட்டினாலும் மெல்லிய செப்புக் கம்பியினாலும் இணைத்து மின்குமிழின் ஓளியை ஒப்பிடுக. மெல்லிய கம்பியை இணைத்தபோது ஓளி குறைவாயிருப்பதால் அது தடித்த செம்பிலும் கூடிய மின்றடையுடையதென அறியலாம்.

கடத்திப்பொருளின் தன்மையும், அதன் குறுக்களை, நீளம் முதலியனவும் மின்றடைக்குக் காரணமாகும். பின்வரும் பரிசோதனையால் இதை விளக்கலாம்.

பரிசோதனை (2) பரிசோதனை 1 இல் காட்டிய மின்சுற்றில் மின்வரும் பரிசோதனைகளைச் செய்க.

a. முடிவிடங்களை ஒரே நீளமும் பருமனுமுடைய மெல்லிய செம்பு, வெள்ளி, இரும்புக் கம்பிகளால் இணைக்க. செம்பும் வெள்ளியும் குறைந்த மின்றடை உடையனவாகவும், இரும்பு அதிக மின்றடை உடையதாகவும் காணப்படும்.

b. 6", 30" நீளமான செப்புக்கம்பிகளினுலே இணைக்க. நீளங் குறைந்த கம்பி குறைந்த மின்றடையுடையதாகவும் நீளங் கடிய கம்பி அதிக மின்றடையுடையதாகவும் காணப்படும்.

c. 2 அடி நீளமான தடித்த செப்புக் கம்பியையும், 2 அடி நீளமான மெல்லிய செப்புக் கம்பியையும் உபயோகிக்க. குறுக்களவு குறைந்த கம்பி அதிக மின்றடை உடையதாகக் காணப்படும்.

செம்பில் மின்றடை குறைவாயிருப்பதால் அது பொதுவான மின்கடத்தியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மோட்டார் வண்டி போன்றவற்றில் அஃது ஆக்கப்பட்ட இரும்புத் தகடு முழுவதும் கடத்தியாகப் பயன்படுத்தப்படுவதால் மின்றடை குறைக்கப்படும்.

## 15. 2 மின்சத்தியின் வெப்பவிளைவு.

மின்சத்தி கம்பிகளினுரூடாகப் பாயும்போது மின்றடையை எதிர்க்க வேண்டியுள்ளது. இவ்வெதிர்ப்புக் காரணமாக மின்சத்தியின் ஒரு பகுதி வெப்பச் சத்தியாகி வெளிப்படுகின்றது.

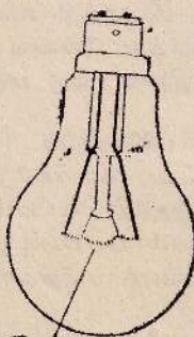
பரிசோதனை (3) ஓர் இரச வெப்பமானியின் குமிழைக் காவலிட்ட கம்பியாற் சுற்றியியின். கம்பியினுரூடாக மின்னைச் செலுத்தி வெப்பமானியின் இரசக் கம்பத்தை நோக்கு. இரசக் கம்பம் படிப்படியாக உயர்தலைக் காணலாம். இது மின்சத்தி வெப்பச் சத்தியாகுவதைக் காட்டுகின்றது.

மின்சத்தியின் வெப்பவிளைவு சாதாரணமாகப் பல உபகரணங்களிற் கையாளப்படுகின்றது. உருகி, மின்குள், மின்னழுத்தி. மின்னடுப்பு, மின்கணலடுப்பு முதலியவற்றில் மின்னின் வெப்பவிளைவு நேரடியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

உருகி : வீடுகளிலும், தொழிற்சாலைகளிலும் உயர்ந்த மின் னழுத்தத்திற் பாயும் மின்சத்தி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. உபகரணங்களிலேற்படும் கோளாறுகளால் அல்லது அதிகவளவு மின்சத்தியை நுகரும் உபகரணங்களை இணைப்பதால் அல்லது மின்கடத்தும் கம்பிகளிடையே குறுக்குச்சுற்று ஏற்படுவதால் உபகரணங்களுக்கும் மனிதருக்கும் ஆபத்து நேரிடுதல் கூடும். இதைத் தடுக்க மின்கடத்தும் பிரதம கம்பிகள் ஆரம்பிக்கு மிடத்தில் உருகிப் பெட்டிகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. உருகிப் பெட்டிகளுள் வெள்ளீயமும் ஈயமும் சேர்ந்த கலவையினாற் செய்யப்பட்ட உருகிக் கம்பி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ஒரு குறிப் பிட்ட அவாக்குக் கூடிய மின் செல்லுமானால் உருகியில் உண்டாகும் வெப்பம் அதனை உருகச் செய்யும். உருகி உருகியதும் மின்சுற்று முறிக்கப்பட்டு அபாயம் தடுக்கப்படுகின்றது. புதிய உருகிக்கம்பியைப் பொருத்துமுன் உருகி உருகியதன் காரணத்தை அறிந்து சீர் செய்தல் வேண்டும்.

பயிற்சி (1) வீட்டில், கல்லூரியில் அல்லது மோட்டார் வண்டியில் உருகி அமைக்கப்பட்டிருத்தலே அவதானிக்க.

மின்குமிழ் : கரியிழையை வெற்றிடத்துள் வைத்து மின்சத்தியைச் செலுத்தியபோது அது வெப்பத்தால் வெள்ளொளிர் வீசியதைப் பயன்படுத்தி அல்லா எடிசனும், சுவானும் ஒளி தரும் மின்குமிழ்களைச் செய்தனர். இக்காலத்தில் தங்குதன் இழை பொருத்தப்பட்ட மின்குமிழ்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. மின் செல்லும் போது தங்குதன் இழை ஒட்சிசனுடன் சேருமாதலால், தங்குதன் இழை பொருத்தியபின் கண்ணுடிக் குமிழ் வெற்றிடமாகக் கப்படும். இக்குமிழில் அமுச்கமில்லாததால் தங்குதன் படிப்படியாக ஆசியாகும் இயல்புடையது. எனவே நேயன், ஆகன், நெதரசன் முதலிய மந்த குணமுள்ள வாயுக்களால் நிரப்பப்பட்ட மின்குமிழ்களும் செய்யப்படுகின்றன. இக்குமிழ்களில் வெப்பம் மேற்காவகையாற் கடத்தப்படுவதைத் தடுக்க சுருளாக்கப்பட்ட



தங்குதன் இழை

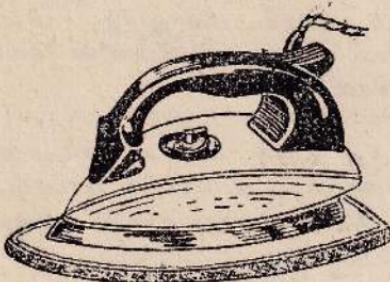
கம்பியினால் செய்த கருள்கள் 'உபயோகிக்கப்படுகின்றன'. இதனால் கம்பியின் வெளிப்பரப்பு குறைக்கப்பட்டு வெப்பம் வெளிப்படுதலும் குறைக்கப்படும்.

பயிற்சி: (2) ஒரு பழுதடைந்த மின்குமிழை உடைத்து அதனுள்ளிருக்கும் உறுப்புக்களை அவதானிக்க.

மின்னடைப்பு, மின்னழுத்தி, அமிழ்ந்துவெப்பமேற்றி, ஓட்டுக்கோல்: இவை மின்சத்தியை வெப்பச் சத்தியாகப் பயன் படுத்தும் கருவிகளாகும். இவ்வுபகரணங்களுள் நிக்கோகூரோம் (இரும்பு +



நிக்கோகூரோம்  
கம்பிச்சுருள்



மின்னழுத்தி

க. 15.3

கூரோமியம்) கம்பிச்சுருள்கள் உண்டு. நிக்கோகூரோம் உயர்ந்த மின்றடையடையதால் அதனுடாகச் செல்லும் மின்சத்தியின் பெரும்பகுதி வெப்பமாக வெளிப்படுகின்றது. இவ் வெப்பம் உபகரணத்தின் அமைப்புக்கேற்றவாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

பரிசோதனை: (4) 50 ச. மீ. நிக்கோகூரோம் கம்பிச் சுருளைக் கண்ணார்த்தட்டில் 'WW' முறையாக அமைத்தபின், 240 உவோற்று அழுத்த மின்சத்தியைச் செலுத்தி மின்சத்தி வெப்பச் சத்தியாக மாறுவதைக் காணக. (யுனெஸ்கோ-நூல். பக். 172 இல் அமைப்புமுறை தரப்பட்டுள்ளது.) இக்கருவியில் கம்பியும் முடிவிடங்களும் காவலிடப்படாதிருத்தலால், மின்ஜைச் செலுத்தும்போது கருவியின் பாகங்களைத் தொடுதல் கூடாது)

### நூபகத்திலிருக்கவேண்டியன

1. கடத்திகள் மின்னேட்டத்தைத் தடுக்குந் தன்மை மின்றடை எஸ்ப்படும்.
2. மின்றடை, கடத்தும் பொருளின் தன்மை, அதன் நீளம், குறுக்களவு ஆகியவற்றிலே தங்கியுள்ளது.
3. செம்பும் வெள்ளியும் குறைந்த மின்றடை உடையன.
4. மின்றடை காரணமாகக் கடத்திகளிற் செல்லும் மின்சத்தியின் ஒரு பகுதி வெப்பபச் சத்தியாக மாறுகின்றது.
5. உருகி, மின்குமிழ், மின்னடுப்பு, அமிழ்ந்து வெப்பமேற்றி முதலியன மின்னின் வெப்பவிளைவைப் பயன்படுத்துங்கருவிகளாகும்.
6. உருகி வெள்ளீயமும் சுயமும் சேர்ந்த கலவையால் செய்யப்பட்டது. எனிதில் உருகும். அளவுக்குமின்குமிழ் மின்னேட்டம் நிகழும்போது உருகி உருகுவதால் மின்னேட்டம் நிறுத்தப்படுகின்றது.
7. வெற்றிடமாக்கப்பட்ட அல்லது மந்தகுணமுள்ள வாயுவால் நிரப்பப்பட்ட கண்ணுடிக் குமிழ்களுள் தங்குதன் இழையைப் பொருத்தி மின்குமிழ் செய்யப்படுகின்றது.
8. நிக்கோகுரோம் — இரும்பும் குரோமியமும் சேர்ந்த கலவையாற் செய்யப்பட்டது இது உயர்ந்த மின்றடையை உடையது. எனிதில் உருகாது. இதனாடாகச் செல்லும் மின்னின் பெரும்பகுதி வெப்பமாகும்.

### ஏதுமுறை விருக்கள்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு மூன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து அவ்விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது c என்பதைத் தரப்பட்ட அடைப்புட்குறிக்க.

1. மின்னேட்டத்தைத் தடுக்குமியல்பு a. மின்றடை b. மின்வெதிர்ப்பு c. உவோற்று என்பதும்.

2. இரும்புக் கம்பியை மின்கடத்தியாக உபயோகியாதிருத்தலுக்குக் காரணம் a. அது துருப்பிடிப்பதால் b. அது உயர்ந்த மின்றடையடையதால் c. அது செம்பைவிடப் பார்மானதால்.

3. மெல்லிய 2 அடி நீளமான செப்புக் கம்பியின் மின்றடை தடித்த 2 அடிநீளமான செப்புக்கம்பியின் மின்றடை விழுங் a. கூடியது b. குறைந்தது c. இரண்டும் சமமாக விருக்கும்.

4. சாதாரண மின்குமிழ்கள் வெற்றிடமுடையதாயிருத்தல் a. வெப்பம் கடத்தப்படாதிருப்பதற்காக. b. குடேறிய தங்குதன் வளியிலுள்ள ஒட்சிசனுடன் சேருமென்பதற்காக c. ஒளிச்சத்தி அதிகமாக வெளிப்படுத்தகாக.

5. மின்னுப்பில் நிக்கோருரோம் கம்பிகளை உபயோகிப்பதன் காரணம் a. துருப்பிடியாதென்பதால் b. உயர்ந்த மின்றடை உடையதாயிருப்பதால் c. அது மலிவானதாகக்கூடியது.

சருக்கமான விடை தருக.

1. பொதுவாகச் செம்புக் கம்பியை ஏன் மின் கடத்தியாக உபயோகிக்கின்றோம்?

2. பின்வரும் உலோகக் கலவைகளில் உள்ள உலோகங்கள் யாவை? உருகிக் கம்பி, நிக்கோருரோம்.

3. உருகி எவ்வாறு அபாயத்தைத் தடுக்கின்றது?

4. சில வகை மின்குமிழ்களை மந்திரணவாயுக்களால் நிரப்புவதேன்?

5. வாயுக்களால் நிரப்பப்பட்ட மின்குமிழ்களில் ஏன் தங்குதன் இழை சுருள் சுருளாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது?

6. மின்சத்தியின் வெப்பவிளைவைப் பயன்படுத்தும் நான்கு சாதனங்களின் பெயர் தருக.

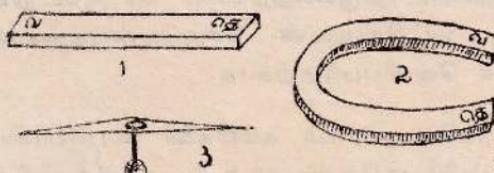
3. பொடி 11

# 16

## மின்சத்தியின் காந்தவிளைவு

### 16. 1 காந்தத்தின்மம்:

இரும்புப் பொருள்களைக் கவரும்தன்மை காந்தவியல்பு எனப்படும். சிரேக்கரும், சீனரும் இரும்பு சேர்ந்த ஒருவகைப் பாறைத்துண்டுகள் இவ்வியல்பு உடையனவாயிருத்தலே அறிந்திருந்தனர். இப்பாறைத்துண்டுகள் இயற்கையான (Natural)



- 1. சட்டக் காந்தத் தின்மம்
- 2. இலாடக் , ,
- 3. காந்தலுசி

ரூ. 16.6 செயற்கைக் காந்தத்தின்மம்

காந்தத்தின்மங்கள் ஆகும். ஆய்வுகூடத்தில், காந்தலுசி சட்டக் காந்தத் தின்மம், இலாடக்காந்தத்தின்மம் முதலியன் உபயோகப்படுகின்றன. இவை எப்படிச் செய்யப்படுகின்றன என்று பின்னர் விபரிக்கப்படும்.

### 16. 2 காந்தத்தின்மத்தின் இயல்புகள்:

பரிசோதனை: (1)

a. ஒரு காந்தத்தின்மத்தால் பலகை, செம்பு காகிதம், இரும்பு, அலுமினியம் முதலிய வற்றைத் தொடுக.

b. காந்தத்தின்மத்தை இரும்புத்தூளில் இடுக.

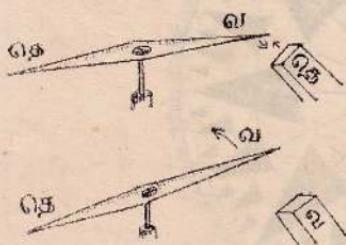
அனுமானம்

a. காந்தத்தின்மம் இரும்பை மட்டும் வவருகின்றது.

b. இரும்புத்தூள் காந்தத்தின்மத்தின் அந்தங்களில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றது. காந்தசத்து அதிகமாகத் தொழிற்படும் அந்தங்கள் காந்தமுளைவுகள் எனப்படும்.

c. ஒரு காந்தத்தின்மத்தைத் தூக்கியிலிட்டுத் தன்வயமாகத் தொங்க வைக்க.

d. ஒரு தொங்கும் காந்தத் தின்மத்தின் (அல்லது ஒரு காந்தத்தூக்கியின், வடமுணைவுக்கண்மையில் இன்னொரு காந்தத்தின்மத்தின் தென்முணைவைக் கொண்டு வருக. பின்னர் வடமுணைவுக்கண்மையில் வடமுணைவைக்கொண்டு வருக. உரு. 16.2



உரு. 16.2

c. அது எப்பொழுதும் வடதென் திசையை நாடி நிற்கும். புளியின்வடத்தைக்கநாடும் முனைவுவடமுனைவு எனவும் தெற்கைநாடும் முனைவு தென் முனைவுஎனவும் வழங்கப்படும்.

d. எதிரின முனைவுகள் ஒன்றையொன்று கவரும். ஒத்தமுனைவுகள் ஒன்றையொன்றுவிலக்கும்.

உரு. 16.3

காந்தத் துண்டல்



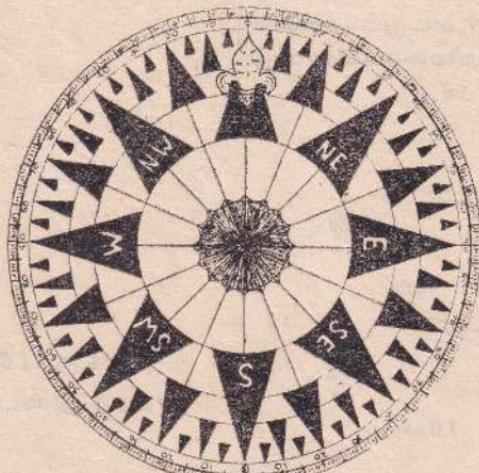
e. ஒரு காந்தத்தின்மத்தின் முனைவுக்கண்மையில் ஒரு சிறு ஆணியைக் கொண்டு வருக. ஆணி கவரப்படும். இவ்வாணியினருகே இன்னோர் ஆணியைக் கொண்டு வருக. பின்னர் முதல்வைத்த ஆணியை அகற்றுக. உரு. 16.3

e. ஓர் ஆணி மற்றைய ஆணியைக் கவரும். முதலாணி எடுக்கப்பட்டதும் மற்றைய ஆணிகள் விழுகின்றன. எதிரின முனைவுகளே ஒன்றையொன்று கவருமாதலால் காந்தத்தின்மம் அருகிலுள்ள இரும்புப் பொருளில் எதிரின முனைவைத் தோற்றச் செய்தபின்னர் கவருவதாகக் கொள்ளலாம். இவ்வியல்புகாந்தத்தாண்டல் எனப்படும்.

### 16. 8 புவிக்காந்தமும் மாலுமியின் திசை காட்டியும்:

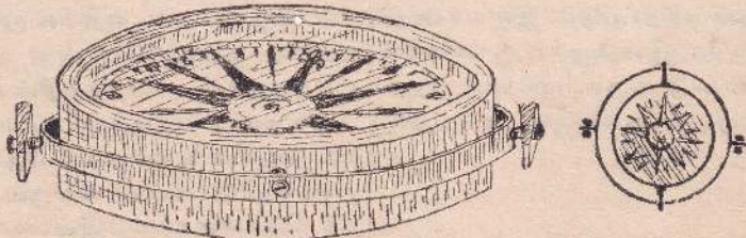
தன்வயமாகத் தொங்கும் காந்தத்தின்மம் வடதென் திசையை நாடி நிற்கின்றது. எதிரினமுளைவுகளே ஒன்றையொன்று கவருமென்பதால் காந்தத்தின் முளைவுகளுக்கு எதிரினமான முளைவுகள் புவியின் வடக்கிலும் தெற்கிலும் உண்டெனத் துணியலாம். அதாவது புவியின் வடக்கில் தென்காந்த முளைவும் தெற்கில் வட காந்தமுளைவும் இருத்தல் வேண்டும்.

காந்தத்தின்மம் வடதென் திசையை நாடி நிற்கும் இயல்பைப் பயன்படுத்திக் கிரேக்கரும் சீனரும் திசையை அறிந்தனர். இதனால் இயற்கைக் காந்தத்தின்மம் திசைகாட்டிக் கல் எனவும்



கூ. 16.4 திசைகாட்டியின் அட்டை

வழங்கப்பட்டது. இக்காலத்தில் மிகத் திருத்தமான திசைகாட்டி செய்யப்படுகின்றது. மாலுமியின் திசைகாட்டியில் திரவம் புகாத பெட்டியில் திசைகள் குறிக்கப்பட்ட அட்டை ஒரு

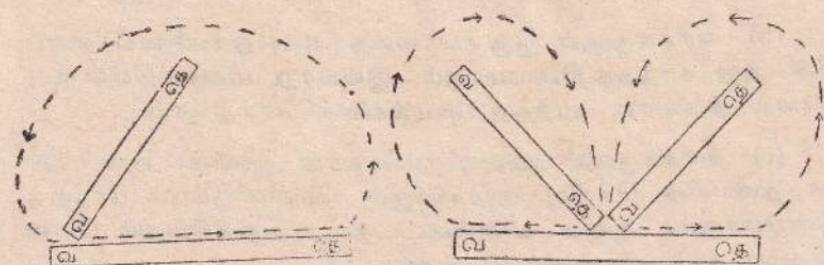


கூ. 16.5 மாலுமியின் திசைகாட்டி

திரவத்தில் மிதக்கின்றது. அட்டையின் கீழ் ஆறு அல்லது எட்டுக் காந்தலூசிகள் அவற்றின் வடமுனைகள் அட்டையில் உள்ள வடக்கே நாடி நிற்கப் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. எனவே, அட்டை நீரில் மிதந்து எப்பொழுதும் வடத்திசையைக் காட்டி நிற்கும். கப்பல் ஆடுவதால் கருவி பாதிக்கப்படாதிருக்க அது படத்தில் காட்டியவாறு இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

#### 16. 4 செயற்கைக் காந்தத் திண்மமாக்கல்.

ஒரு நிலையான காந்தத்திண்மத்தினால் உருக்குத் துண்டுகளைத் தூசி, சவர அலகு முதலியன் உருக்கினாற் செய்யப்பட்டவை) தடவிப் புதிய காந்தத்திண்மங்களைச் செய்யலாம். இதற்குப் படத்தில் காட்டிய ஒற்றைத் தடவை அல்லது இரட்டைத்தடவை முறைகளைக் கையாளலாம். மென்னிரும்புகளையும் இவ்வாறு காந்தத்திண்மங்களாக்கலாம். ஆனால் அவை இவ்வியல்லை எனிதில் இழந்துவிடுகின்றன.



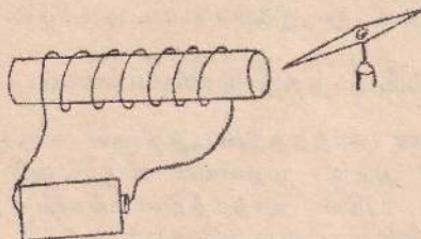
ஒற்றைத் தடவை உரு. 16. 6 இரட்டைத் தடவை

பயிற்சி: (1) ஒற்றை, இரட்டைத் தடவை முறையால் தையல் தூசி, சவரவலகு முதலியவற்றைக் காந்தமாக்கியபின் அவற்றைத் தன்வயமாக்க தொங்கவிட்டு அவற்றிற்குக் காந்தவியல்பு இருத்தலே அறிக்.

#### 16. 5 மின்காந்த விளைவு.

கடத்திகளுடாகச் செல்லும் மின்சத்தி காந்தவிளைவு உண்டுபண்ணுகின்றது. மின்னோட்டம் செல்லும் கம்பியை ஒரு காந்தலூசியினருகே கொண்டுவரின் தூசி நிலைதவறுவதிலிருந்து இதையறியலாம். மின்னோட்டம் கம்பிச்சருளுடாகச் செல்கையில் காந்தவிளைவு கூடுதலாகக் காணப்படும். பின்வரும் பரிசோதனையால் இவ்வியல்லை அறியலாம்.

பரிசோதனை : (2) (a) நூலினால் அல்லது அரச்கினால் காவலிடப் பட்ட கம்பியை ஓர் அட்டைக் குழாயின்மேல் வரிவரியாகப் பலமுறை சுற்றுக். இது வரிச்சருள் எனப்படும். வரிச்சருளுடாக மூன்று மின்கலங்களிலிருந்து மின்னைச் செலுத்துக். வரிச்சருளின் அந்தங்களைக் காந்தவுசியினருகே பிடிக்க. வரிச்சருளின்

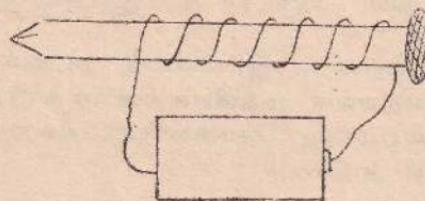


கூர. 16, 7

ஒராந்தம் வட காந்த முனைவாகவும் மற்றைய அந்தம் தென் காந்தமுனைவாகவும் தொழிற்படும். வரிச்சருளுடாகச் செல்லும் மின்னேட்டம் நின்றதும் வரிச்சருள் காந்தவியல்பை இழக்கும்.

(b) வரிச்சருளுள் ஒரு சுவரவலகு அல்லது ஊசியை வைப்பின் அது காந்தத் திண்மமாகும். இவ்வாறு மின்சத்தியின் உதவியால் நிலையான காந்தத்திண்மங்களைச் செய்யலாம்.

(c) வரிச்சருளுள் மென்னிரும்பாலான ஆணியை வைப்பின் காந்தவியலின் செறிவு அதிகரிக்கும். மென்னிரும்பும் காந்தத் திண்மமாகும். ஆனால் மின்னேட்டத்தை நிறுத்தியதும் மென்னிரும்பு காந்தவியல்பை இழக்கும்.



கூர. 16, 8 மின்காந்தத் திண்மம்.

மின்காந்தத் திண்மம் : பரிசோதனை 2· c இல்லென்னிரும்பு நிலையில்லாத காந்தத்திண்மம் ஆகுமென்பதைக் கண்டோம். இத்தன்மையைப் பயன்படுத்தி மின்காந்தத்திண்மங்கள் செய்யப்படுகின்றன. சட்டவடிவான அல்லது இலாடவடிவான மென்னிரும்பை காவலிட்ட கம்பியினால் சுற்றி மின்காந்தத்திண்மங்கள் செய்யப்படுகின்றன.

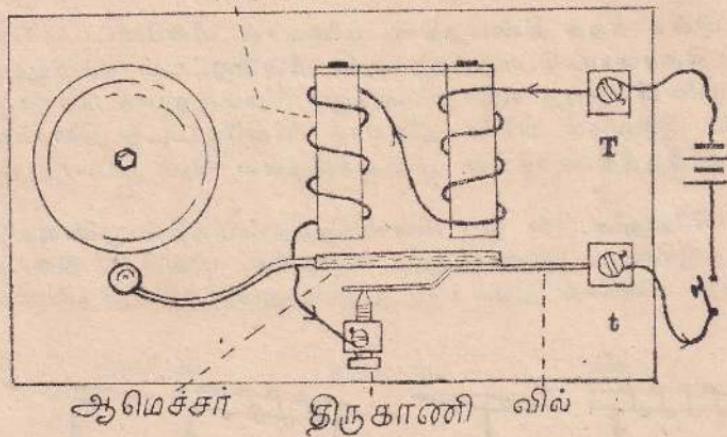
மின்காந்தத் திணமங்களின் பயன்: மின்காந்தத் திணமங்களினுதவியால் இரும்புப்பொருள்களைத் தூக்கிப் பறிக்கலாம். காய்ச்சிய இரும்பைத் தூக்கவேண்டிய சந்தர்ப்பங்களிலும் இது பயன்படும்.

பயிற்சி: (2) நேரான 'P' போல் வளைந்த மென்னிரும்பு ஆணிகளைக் காவலிடப்பட்ட கம்பியாற் சுற்றி மின்காந்தத் திணமங்களைச் செய்க.

மின்காந்தத் திணமங்கள் தொலைபன்னி, தென்மோ, மோட்டர், மின்மணி, மோட்டார் வண்டியின் திருப்புகையடையாலும் முதலிய கருவிகளிற் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மின்மணி: 16. 9 ஆம் படத்தில் மின்மணியின் அமைப்பு தரப்பட்டுள்ளது. அது மின்காந்தத் திணமம், மணிச்சட்டி, மணிச்சட்டியை அடிக்க உதவும் மென்னிரும்பு ஆமெச்சர் ஆகிய

### காந்தத் திணமம்



முரு. 16. 9 மின்மணி

பாகங்களை உடையது. ஆமெச்சர் ஒரு வில்லில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இங்கு மின்னேட்டம் செல்லும் வழி முக்கியமானது. T முடிவிடத்திலிருந்து மின்னேட்டம் மின்காந்தத் திணமத்தைச் சுற்றியுள்ள கம்பி வழியாகச் சென்று திருக்காணியை அடையும். பின்னர் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் வில் வழியாக t முடிவிடத்தை அடையும். T, t முடிவிடங்களை மின்கலத்துடன்

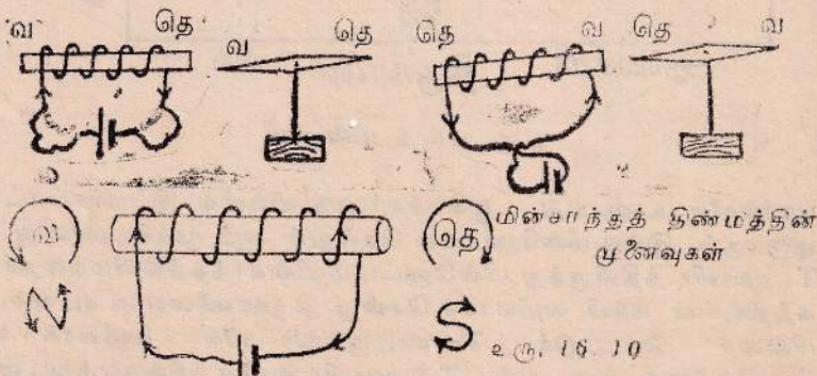
தொடுத்தபின் ஆவியைத் திருப்பி மின்னேட்டத்தைச் செலுத்துக் கூடு. இவ்வேளை மின்காந்தத்தின்மை ஆமெச்சரை இழுக்கக் குண்டு மணிச்சட்டியை அடிக்கும். ஆமெச்சர் இழுக்கப்பட்டதும் வில்-திருகாணித் தொடுப்புப் பிரிவதால், மின்னேட்டம் முறிக்கப்படும். இதனால் மின்காந்தத்தின்மை காந்தவியல்லப் பிழக்க, ஆமெச்சர் பழைய நிலையை அடையும். மின்னேட்டம் திரும்ப உண்டாகியதும் ஆமெச்சர் முன்போல் இழுபட்டுச் சட்டியை அடிக்கும். இவ்வாறு மின்னேட்டம் உண்டாகி முறிவதால் ஆமெச்சர் முன்பின் அசைந்து சட்டியைத் தொடர்ந்து அடிக்கும்.

**பயிற்சி:** (3) மாணவர்கள் குழுக்களாகச் சேர்ந்து மாதிரியின்மையைச் செய்யலாம். இலாடமின்காந்தத்தின்மத்துக்குப் பதில் சட்டமின்காந்தத்தின்மத்தை உபயோகிக்கலாம். மின்சுற்றில் மின்குமிழைப் பொருத்தி மின்னேட்டம் உண்டாகி முறிவதைக் காணக்

#### 16. 6 மின்காந்தத் தின்மத்தின் காந்த முனைவுகள்.

மின்காந்தத் தின்மத்தின் முனைவுகள் மின்னேட்டம் செல்லும் திசையைப் பொறுத்ததாகும். மின்னேட்டம் கம்பியூடாக நேர்முனைவிலிருந்து எதிர்முனைவுக்குச் செல்வதாகக் கொள்ளப்படும். பின்வரும் பரிசோதனையால் மின்னேட்டத் திசைக்கும் மின்காந்தத்தின்மத்தின் முனைவுக்குமுள்ள தொடர்பை அறிக்.

**பரிசோதனை:** (3) ஒரு மின்காந்தத்தின்மத்தின் முனைவுகளைக் காந்தலூசியைப் பயன்படுத்திக் கண்டறிக். மின்செல் திசையை மாற்றி மின்செல் திசைக்கும் முனைவுகளுக்குமுள்ள தொடர்பை



அறிக் காந்தத்தின்மத்தின் ஓரந்தத்தில் மின்னேட்டம் வலஞ் சுழியாகச் செல்லுமாயின் அவ்வந்தம் தென்காந்தமுனைவைப் பெறும்; மின்னேட்டம் இடஞ்சுழியாகச் செல்லுமாயின் அவ்வந்தம் வடகாந்தமுனைவைப் பெறும். மின்னேட்டத் திசையை மாற்றியின் முனைவுகள் மாறியிருத்தலைப் பரிசொதித்தறிக் வடக்கு, தெற்கு என்பவற்றைக் குறிக்கும் 'North, South' என்பவற்றின் முதலெழுத்துக்களை இதை ஞாபகமூட்டப் பயன் படுத்தலாம். 16.11 ஆம் படத்தைப் பார்க்க.)

### ஞாபகத்திலிருக்கவேண்டியன

1. இரும்புப் பொருள்களைக் கவரும் தன்மை காந்தவியல்பு எனப்படும்.

2. காந்தத்தின்மத்தின் இயல்புகள்: i. இரும்புப் பொருட் களைக் கவரும். ii. தன்வயமாகத் தொங்குப்போது வடதென் திசையை நாடி நிற்கும். iii. அதற்கு காந்தசத்தி தொழிற் படும் வட, தென் காந்த முனைவுகள் உண்டு. iv. எதிரினமான முனைவுகள் ஒன்றையொன்று கவரும்; ஒத்த முனைவுகள் ஒன்றையொன்று விலக்கும். v. அது அன்மையிலிருக்கும் இரும்புப் பொருள்களிலே துண்டிய காந்தத்தை உண்டாக்கும்.

3. தன்வயமாகத் தொங்கும் காந்தத் தின்மம் வடதென் திசையை நாடி நிற்பதால் புலியும் காந்தவியல்புடையதாயிருத் தல் வேண்டும். வடதுருவத்தில் தென்காந்தமுனைவும் தென் துருவத்தில் வட காந்த முனைவும் உண்டு.

4. செயற்கைக் காந்தத்தின்மங்களை ஒற்றைத்தடவலால், இரட்டைத்தடவலால் அல்லது மின்செல்லும் வரிச்சுருளில் வைப்பதால் ஆக்கலாம்.

5. மின்காந்தத்தின்மம் - மென்னிரும்பைக் காவலிட்ட கம் கம்பியினாற் சுற்றிச் செய்யலாம்.

6. நிலையான காந்தத்தின்மங்களை உருக்கிலிருந்து செய்யலாம். மென்னிருப்பு காந்தத்தை எளிதில் இழக்கும்;

7. தொலைப்பன்னி, மோட்டர், தெனமேர், மின்மனி முதலிய கருவிகளில் மின்காந்தத்தின்மை பயன்படுத்தப்படும்.

8; மின்காந்தத்தின்மைத்தின் முனைவுகள் மின் செல்லும் திசையைப் பொறுத்திருக்கும். மின்வலஞ்சுழியாகச் செல்லும் அந்தம் தென்காந்தமுனைவாகும்; மின்இடஞ்சுழியாகச் செல்லும் அந்தம் வடமுனைவாகும்.

#### புதுமறை வினாக்கள்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு மூன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து அவ்விடையைக் கூறிக்கும் a, b, அல்லது c என்பதைத் தரப்பட்டுள்ள அடைப்படுத் துறிக்க.

1. ஓர் இரும்புத்துண்டில் காந்தமிருப்பதை a. அதைத் தன்வயமாகத் தொங்கவிடின் அறியலாம் b. அஃது இன்னென்று இரும்புப் பொருளைக் கவருவதால் அறியலாம். c. எதிரின முனைவுகள் ஒன்றையொன்று கவருவதால் அறியலாம். ( )

2. A என்னும் காந்தத் தின்மத்தை B என்னும் இரும்பன்டை பிடித்தால் a. A இன் ஒரு முனைவு B இன் இருமுனைவுகளையும் கவருமானால் B காந்தத்தின்மமாகும். b. A இன் ஒரு முனைவு B இன் ஒரு முனைவை விவக்கினால் B காந்தத்தின்மமாகும். c. A இன் ஒரு முனைவு B இன் ஒரு முனைவைக் கவருமானால் B காந்தத்தின்மமாகும். ( )

3. நிரந்தர காந்தத்தின்மத்துக்கு வேண்டிய இரும்பு a. உருக்காயிருத்தல் வேண்டும் b. மென்னிரும்பாயிருத்தல் வேண்டும். c. இரும்பொட்சைட்டாயிருத்தல் வேண்டும்.

4. ஒரு காந்தத்தின்மத்தின் அருகிலுள்ள இரும்புத்துண்டில் a. வடமுனைவு இருக்கும். b. தென்முனைவு இருக்கும். c. காந்தத்தின்மத்தின் முனைவுக்கு எதிரான முனைவு இருக்கும். ( )

5. மின்காந்தத் திண்மத்தின் வடமுனைவிலுள்ள அந்தத் தில் மின்னேட்டம் a. இடஞ்சுழியாகச் செல்லும் b. வலஞ்சுழியாகச் செல்லும் c. வலஞ்சுழியாகவும் இடஞ்சுழியாகவும் மாறிமாறிச் செல்லும்.

சருக்கமான விடை தருக.

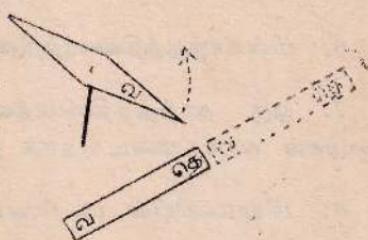
1. காந்தத்தின் நான்கு இயல்புகளைத் தருக.
2. புவியிலே காந்தவியல்பு இருப்பதை எப்படித் துணிய வாம்?
3. புவியின் வடதுருவத்தில் ஏக்காந்தமுனைவு உண்டு?
4. ஓர் இரும்புத் துண்டை எப்படி இன்னொரு காந்தத் திண்மத்தைக் கொண்டு காந்தமாக்கலாம்?
5. மின்காந்தத் திண்மத்தின் எப்படிச் செய்வீர் என எழுதுக.
6. மின்காந்தத்திண்மத்தின் உபயோகங்கள் இல தருக.
7. ஒரு காந்தத்திண்மத்தை இரண்டாக உடைத்தால் துண்டுகள் காந்தமுடையதாக இருக்குமா?
8. மின்மணியின் படம் வரைந்து பாகங்களைப் பெயரிடுக.

## மின்சத்தி பொறிமுறைச் சத்தியாதல்

### 17. 1 மின்சத்தியின் காந்த விளைவிலை வேலை செய்தல்:

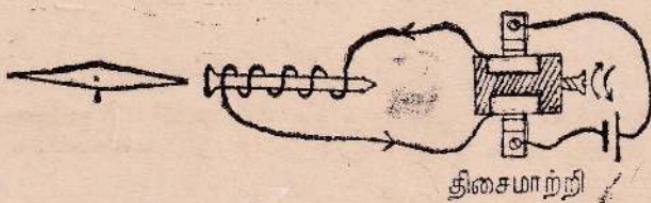
மின் சத்தியின் காந்த விளைவைப் பயன்படுத்தி அசைந்து வேலை செய்யும் சாதனங்கள் செய்யப்படுகின்றன. மின்மணி யிலும் மோட்டார் வண்டியின் திருப்புகை அடையாளங்களிலும் மின்காந்தத்தின்மை, கருவிகளின் ஒரு பாகத்தை இழுத்துப் பொறிமுறைவேலை செய்கின்றது. மின் விசிறி, நெல்குத்தும் இயந்திரம், கோப்பி, மிளகாய் அரைக்கும் ஓயெந்திரம், நீரிறைக்கும் மின்பம்பி முதலியவற்றில் மின்காந்த விளைவிலை இயங்கும் மோட்டார் பொறிமுறை வேலைசெய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மோட்டாரின் அமைப்பு முறையைப் பின்வரும் பரிசோதனைகளால் அறியலாம்.

**பரிசோதனை:** (1) ஒரு காந்த ஊசியினருகே ஒரு காந்தத்தின் மத்தைக் கொண்டு வருக. எதிரின் முனைவுகள் ஒன்றை யொன்று கவரும். காந்தத்தின் மத்தை அசைத்து ஒரின் முனைவுகள் அண்மையில் வரக்கூடிய மத்தை ஒத்தமுனைவால் விலக்கப்பட்டு அசையும். காந்தத்தின் மத்தை ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்தில் பக்கத்துக்குப் பக்கம் அசைப்பதால் காந்த ஊசியைத் தொடர்ந்து சுழலச் செய்யலாம்.



கு. 17.1

**பரிசோதனை:** (2) மின்காந்தத்தின்மத்தின் முனைவுகளை மின் செல்லுந் திசையையாற்றி, மாற்றமுடியுமாதலால், பரிசோதனை 1 இல் செய்ததைத் திருத்தமாகப் பின்வருமாறு செய்யலாம். காந்த



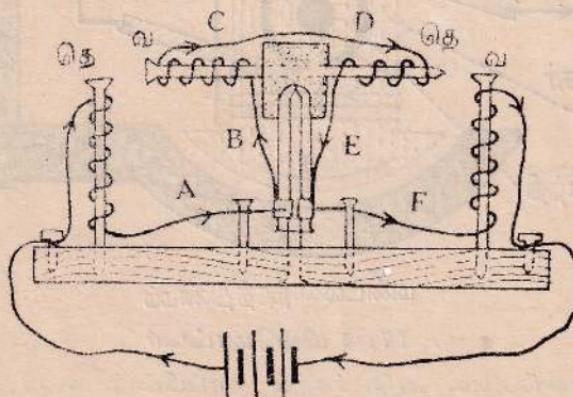
கு. 17.2

திசைமாற்றி

ஊசியினருகே ஒரு மின்காந்தத் திண்மத்தை நிறுத்தியபின் குறிப்பிட்ட வேகத்தில் மின்செல்லும் வேகத்தை மாற்றி முனைவுகளை மாற்றுவதால் காந்த ஊசி சமூலம். (குறிப்பு-மின்னேட்டத் திசையை மாற்றுவதற்கு இணைப்புக்களைத் தக்கையின் வளைந்த பூப்பின் இருமகுங்கும் பொருத்தியின் மின்கல முனைவுகளுடன் தொடுக்கப்பட்ட இரு தசுடுகளிடையே மாறிமாறிச் சமூலதுக.

பரிசோதனை 2 இல் காந்த ஊசியைச் சமூல நிலையாக நிறுத்தப்பட்ட மின்காந்தத் திண்மத்திலே முனைவு மாற்றம் செய்யப்பட்டது. மறுதலையாக அசையும் காந்த ஊசியின் முனைவுகளை மாறச் செய்து, நிலையாக நிறுத்தப்பட்ட காந்தத் திண்மத்தை நிரந்தர காந்தத்தின்மமாகவும் பயன்படுத்தலாம். பின்வரும் பயிற்சி இதை விளக்கும்.

பயிற்சி (1) ஒரு சிறிய சோதனைக்குழாயினடியில் தக்கையைப் பொருத்துக. தக்கையில் குறுக்காக ஓராண்டியை புகுத்துக. ஆணியை காவலிட்ட கம்பியினால் சுற்றியபின், கம்பியின் அந்தங்களைக் குழாயின் வாய்யில் ஒன்றிலொன்று தொடாதவாறு வைக்கப்பட்ட இரு தகடுகளோடு இணைக்க. குழாயை ஓர் ஆணி முனையில் தன்வயமாகச் சூழுமாறு நிறுத்துக. படத்திற்காட்டியவாறு பக்கத்துக்கொரு ஆணி அறைக. இரு ஆணிகளின் மேலந்தங்கள் எதிரின முனைவுகளாக இருக்கத்தக்காக, காவ



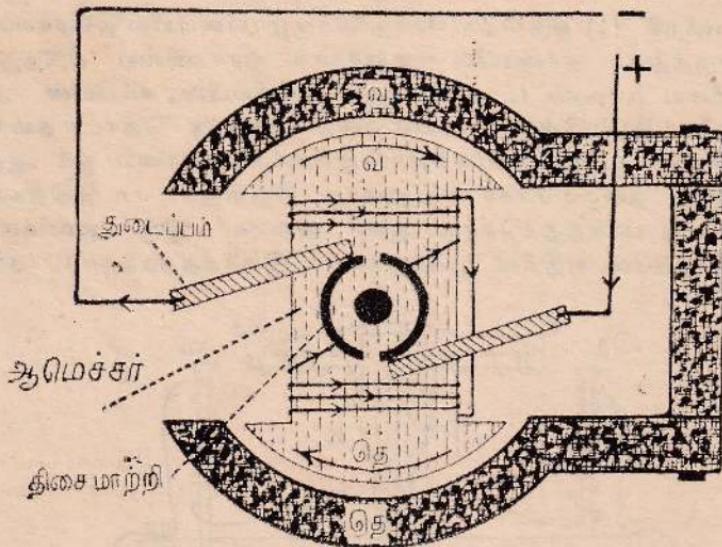
கு. 17.3

விட்ட கம்பியால் சுற்றுக. ஒவ்வொரு ஆணியிலும் சுற்றிய கம்பியின் அந்தங்களைப் படத்திற் காட்டியவாறு பொருத்துக. ஓரந்தம் குழாயிலுள்ள தகட்டுடன் தொடுமாறு வைக்கப்பட

வேண்டும், மற்றைய அந்தம் மின்கலத்துடன் தொடுக்கப்பட வேண்டும். மின்சுற்றில் படத்திற்காட்டிய நிலையில் ABCDEF வழியே மின் செல்லும்: சுழுலும் ஆணியின் முனைவுகளும் நிலையான ஆணிகளின் முனைவுகளும் ஓரினமாயிருப்பதால் ஆணி சுழும்: அது  $180^\circ$  சுழன்றதும் மின்னேட்டம் திசைமாறி AEDC BF வழியே செல்லும். ஆகவே நடுவாணி முன்போல் சுழும். மின்னேட்டம் செல்லும் திசை தொடர்பாக மாறி மாறி நிகழ் வதால் ஆணியும் தொடர்ந்து சுழும்;

### 17. 2 மின்மோட்டர்.

மின் மோட்டர் மேற்காட்டிய தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது. இதில் ஆமெச்சர் என்னும் சுழும் உறுப்பு காந்தத்தின்மத்தின் முனைவுகளுக்கிடையே வைக்கப்பட்டிருக்கும். இதில் பயன்படுத்தப்படும் காந்தத்தின்மம் மண்டல காந்தத்



மண்டல காந்தத்தின்மம்

கு. 17. 4 மின்மோட்டர்

தின்மம் எனப்படும். ஆமெச்சரில் காப்பிட்ட கப்பி சுற்றப்பட்டு அதன் அந்தங்கள் திசைமாற்றி என்னும் அமைப்புடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். திசைமாற்றியின் இருபகுதிகள் மின் சுத்தியைக் கொண்டுவரும் இரு துடைப்பங்களைத் தொட்டு நிற்கும். ஒரு மாதிரி மோட்டரைப் பின்வருமாறு ஆக்குக.

**பயிற்சி:** (2) ஒரு தக்கையின் அச்சுடாக ஓர் ஊசியைச் செலுத்துக் கூடுதலாக அதன் நீளப்போக்கில் காவலிட்ட கம்பியால்சுற்றுக் கம்பியின் அந்தங்களை, தக்கையின் ஒரந்தத்தில் பக்கத்துக்குப் பக்கம் நிற்கச் செய்க. கம்பியின் இரு அந்தங்களும் திசைமாற்றி யாகும். இவ்வமைப்பு மாதிரி மோட்டின் ஆமெச்சராகும். ஆமெச்சரின் அச்சைக் கோணத்தில் நிறுத்தப்பட்ட ஊசிகளின் கவர்களுக்கிடையே சமூலத்தக்கதாக வைக்க. திசைமாற்றிகளிலே தொடத்தக்கதாக இரு தகடுகளைப் பொருத்துக. ஓர் இலாடக் காந்தத்தின்மத்தை அதன் முளைவுகள் ஆமெச்சரின் பக்கங்களில் அமைய வைக்க, (இலாடவடிவான மின்காந்தத் திண்மத்தையும் உபயோகிக்கலாம்.) திசைமாற்றியின் அருகிலுள்ள தகடுகளை மின்கலத்துடன் இணைத்தால் மாதிரி மோட்டர் தொழிற்படும். (விபரங்களுக்கு யுணெஸ்கோ — நூல், பக்கம் 168 பார்க்க).

மின் மோட்டர்கள் பல வகைகளிற் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மின் விசிறியிலும், துறப்பணத்திலும் ஆமெச்சரின் அச்சில் அலகுகள் பொருத்தப்பட்டுச் சமூற்றப்படுகின்றன. தொழிற்சாலைகளில் ஆமெச்சரின் அச்சு பட்டியினால் அல்லது துணைப் பொறிச் சில்லுகளினால் இயந்திரங்களை இயக்குகின்றது.

**மயிற்சி:** (3) ஒரு நெல் குத்தும் அல்லது அச்சடிக்கும் இயந்திரத்தை எப்படி மின்மோட்டர் இயக்குகின்றதெனப் பரிசோதிக்க.

### ஞாபகத்திலிருக்கவேண்டியனா

1. மின்சத்தியின் காந்த விளைவைப் பயன்படுத்திப் பொறி முறைவேலை செய்யலாம். மின்மோட்டர் இவ்வியல்பைப் பயன்படுத்தி வேலைசெய்கின்றது.

2. மின்மோட்டர் சமூலும் ஆமெச்சர் மண்டலக் காந்தத் திண்மம் ஆகிய பகுதிகளையுடையது. ஆமெச்சரின் சுருளில் மின் ஞேட்டம், செல்லும்போது உண்டாகும் காந்த முளைவுகள் மண்டல காந்தத்தின்மத்தின் முளைவுகளுக்கு ஒத்தனவாயிருப்பதால், அவை ஒன்றையொன்று விலக்க ஆமெச்சர் சமூலும். திசைமாற்றியினுதவியால் மின் ஞேட்டத் திசையை மாற்றினால் ஆமெச்சர் தொடர்ந்து சமூலும்.

## புது முறை வினாக்கள்

வினவரும் வினாக்களுக்கு முன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து அவ்விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது c என்பதைத் தரப்பட்டுள்ள அடைப்புட் குறிக்க.

1. மோட்டரின் ஆமெச்சரில் மின் செல்லும்போது உண்டாகும் காந்த முனைவுகள் காந்த மண்டலத்தின் முனைவுகளுக்கு a. ஒத்தனவாயிருப்பின் ஆமெச்சர் சமூலம் b. எதிரினமாயிருப்பின் ஆமெச்சர் சமூலம் c. ஒத்தனவாயிருப்பின் ஆமெச்சர் சமூலாது.

2. மோட்டரின் திசைமாற்றி a. மின்னேட்டத்தின் திசையைமாற்றும் b காந்தமுனைவுகளின் திசையை மாற்றும். c. மின் னேட்டத்தின் திசையை மாற்றுது.

ஏற்குக்கமான விடை தருக.

1. மின் மணியிற் செய்யப்படும் பொறிமுறைவேலை யாது?
2. மின்மணியில் மின்சத்தி எவ்வெச்சத்திகளாக மாறுகின்றது?
3. மின்குழியில் மின்சத்தி எவ்வெச் சத்திகளாக மாறுகின்றது?

4. மின் மோட்டரைப் பயண்படுத்தும் நான்கு இயந்திரங்களின் பெயர் தருக.

5. மின் மோட்டரின் தளப்படம் வரைந்து பாகங்களைப் பெயரிடுக.



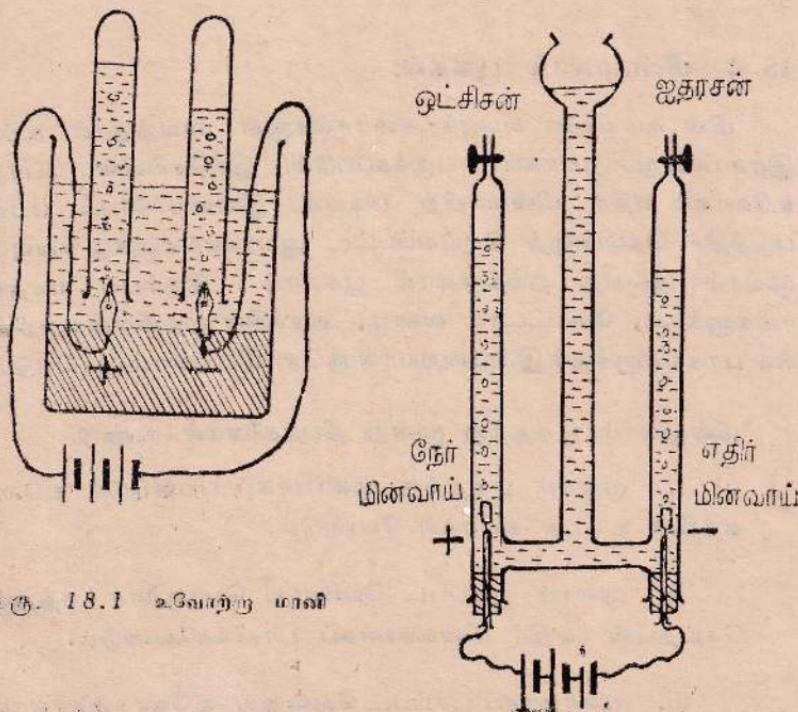
# 18

## மின் சத்தியின் இரசாயன விளைவு

### 18.1 மின்சத்தியும் இரசாயனமாற்றமும்:

வெப்பச்சத்தி பல இரசாயனமாற்றங்களை நிகழ்ச் செய்யுமென்பது எமக்குத் தெரியும். மின் சத்தியும் சில சேர்வைகளில் இரசாயன விளைவை உண்டுபண்ணும். உதாரணமாக மின் சத்தியிலூல் நீரைப் பகுத்து அதிலுள்ள மூலக்களைப் பெறுதல்கூடும்.

**பயிசோதனை:** (1) நீரை மின்னாற் பகுத்தல்: ஒரு முகவை யுள் மெழுகை உருக்கி அது உறையுஞ் சமயம் காவலிட்ட இணைப்புக்கள் பொருத்திய ஊற்றுப்பேனு முனைகளை அல்லது



கி. 18.1 மின்சத்தி மாறி

பிளாற்றினத் தடுகளை உண்றுக. இது மின்வாய்களாகும். (18.1 ஆம் படத்திற் காட்டிய மூன்று காலுடைய உலோற்று மானியையும் உபயோகிக்கலாம்) உபசரணத்தை நீரால் நீரப்புக் குத்தமான நீர் மின்னைக் கடத்தாது. எனவே, நீருக்கு ஒரு துளி சல்பூரிக்கமிலம் சேர்க்க. மின்வாய்களை மின்கலத்துடன் தொடுக்க. மின்வாய்களில் குழிழ்கள் சேர்ந்து மேலெழும். எதிர் மின்வாய்கள் குழாயில் (மின்கலத்தின் எதிர்முனைவுடன் தொடுக்கப்பட்டது) நேர் மின்வாய்கள் குழாயிலுள்ள வாயுவிலும் இருமடங்கு வாயு சேரும். போதிய அளவு வாயு சேர்ந்தபின் குழாய்களுள் இருக்கும் வாயுக்களைப் பரிசோதிக்க. ஒரு மடங்காக வள்ள வாயுவுள் தணற்குச்சியைச் செலுத்தினால் அது சுடர் விட்டெடுக்கியும். எனவே அது ஒட்சிசங்கும். இருமடங்கான வாயு வள்ள ஏறியுங் குச்சியைச் செலுத்தினால் குச்சியணையும். வாயு ‘பொப்’ சுத்தத்துடன், எரியும். ஐதரசன் என்னும் வாயுவே இவ்வியல்பை உடையது.

### 18. 2 மின்முலாம் பூசதல்:

மின் வாய்களை உப்புக் கரைசல்களுள் வைத்தால் உப்பு இரசாயனமுறையாகப் பகுக்கப்படும். இச்செயலின் போது உலோகம் எதிர் மின்வாயிற் படியும். இவ்வியல்பைப் பயன்படுத்திச் செம்பினாற் செய்யப்பட்ட ஆபரணங்களுக்கு வெள்ளி முலாம் அல்லது தங்கமுலாம் பூசலாம். இரும்புப் பாத்தி ரங்களுக்கும், மோட்டார் வண்டி, சைக்கிள் முதலியவைற்றின் சில பாகங்களுக்கும் இம்முறையால் குரையுமியமுலாம் பூசப்படும்.

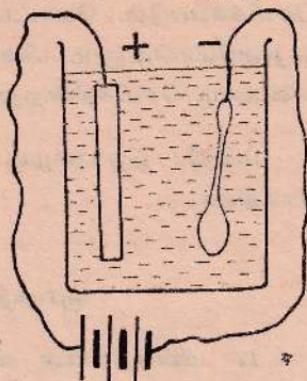
மின்முலாம் பூசதற்கு மூன்று நிபந்தனைகள் உண்டு.

- i. முலாம் பூசதற்கு முலாமாகப் பயன்படும் உலோகத்தின் உப்புக் கரைசல் வேண்டும்.
- ii. முலாம் பூசப்பட வேண்டிய பொருளைச் சுத்தன் செய்தபின் எதிர் மின்வாயாகப் பாவிக்கவேண்டும்.
- iii. முலாமாகப் பூசப்பட வேண்டிய உலோகத்தாலாய் கோல் நேர்மின்வாயாக உபயோகிக்கப்பட வேண்டும்.

செம்புமூலாம் பூசும் முறையைப் பின்வருமாறு செய்க:-

**பரிசோதனை:** (2) ஒரு முக வையுள் செம்புச்சல்பேற்றுக் கரைசலை எடுக்க. அதனுட் சுத்த மாக்கப்பட்ட உலோகக் கரண்டியையும் ஒரு செம்புத் தகட்டையையும் வைக்க. கரண்டியை மின்கலத்தின் எதிர் மின்வாயு டனும், செப்புத்தகட்டை நேர மின்வாயுடனும் தொடுக்க. செம்பு கரண்டியிற் படிவதைச் காணலாம்.

செப்புத் தகடு இரும்புக் கரண்டி



ஒரு. 18.2 மின்மூலாம் பூசுதல்

இம்முறையைப் பயன்படுத்தி (1) சுத்தமான உலோகங்களைத் தயாரிக்கலாம். சுத்தமற்ற உலோகத்தை நேர மின்வாயாகப் பாவிப்பின் தூய உலோகம் எதிர் மின்வாயிற் சேரும்; (2) சில உலோக உப்புக்களைப் பகுத்து உலோகங்களைத் தயாரிக்கலாம். உம் சோடியங் குளோரைட்டைப் பகுத்துச் சோடியத்தைத் தயாரிக்கலாம்.

### 18. 3 சேமிப்பு மின்கலம்:

சரமில் கலத்தில் இரசாயன மாற்றத்தால் மின்சத்தித்தைக்கின்றது. மோட்டார் வண்டிகளில் உபயோகிக்கப்படும் மின்கலங்களும் இரசாயன மாற்றத்தால் மின்சத்தியைத் தருகின்றன. இக்கலங்களுள் மின்சத்தியைப் பாய்ச்சினால் மின்சத்தி இரசாயனச் சுத்தியாக மாற்றப்பட்டுச் சேமிக்கப்படும். இதனால் இக்கலங்கள் சேமிப்பு மின்கலங்கள் எனப்படும். மின்சத்தி தரவல்ல சேமிப்பு மின்கலத்தில் 1.3 தன்னீர்ப்புள்ள சல்பூரிக்கமிலத்துள் ஈயப்பேராட்சைட்டுடைய தகடும் ஈயத்தகடும் உண்டு. பேராட்சைட்டுத் தகடு நேர்முனைவாகவும் ஈயத்தகடு எதிர்முனைவாகவும் செயற்படும். மின்னிறக்கம் நிகழும்போது இரு தகடுகளும் ஈயசல்பேற்றுடையதாகும். அமிலத்தின் தன்னீர்ப்பும் 1.1 வரை வீழ்ச்சியடையும். இவ்விதம் மின்னிறக்கம்

அடைந்த கலங்களைத் திரும்பவும் மின்னேற்றலாம். இவற்றின் முனைவுகளை மின்சத்தி ஒடும் கம்பிக்ரூடன் இணைத்துவிடின் ஈயத் தகடுகள் பழைய நிலையை அடையும். மின்சத்தியும் சேமிக்கப்படும். மோட்டார் வண்டிகளிலும் புகைவண்டிகளிலும் தென்மோவெனும் மின்னுக்கி ஆக்கும் மின்சத்தியைச் சேமிப்பு மின்கலம் சேமிக்கின்றது:

பயிற்சி: ஒரு பழைய சேமிப்புமின்கலத்தின் அமைப்பைப் பரி சோதிக்க.

### ஞாபகத்திலிருக்கவேண்டியன

1. மின்சத்தியின் விளைவுகள்:

i. கடத்தியுடாகச் செல்லும் மின்சத்தி வெப்பமாக வும் ஒளியாகவும் மாறுகின்றது.

ii. மின்கடத்தியைச் சுற்றிக் காந்தமண்டலம் உண்டா கும்.

iii. திரவங்கள் அல்லது கரைசல்களுடாகச் செல்லும் மின்சத்தி இரசாயன மாற்றத்தை நிகழுச் செய்யும்:

2. நீரை மின்னற் பகுத்து அதிற் சேர்ந்துள்ள ஐதரச ஜையும் ஓட்சிசென்யும் பகுக்கலாம். இவை முறையே 2 : 1 என்ற விகிதத்தில் சேர்ந்துள்ளன.

3. உப்புக்கரைசல்களை மின்னற் பகுக்கும்போது உலோகம் எதிர் மின்வாயிற் படியும்.

4. சேமிப்பு மின்கலம் மின்னேற்றத்தின்போது இரசாயன மாற்றமடைந்து சத்தியைச் சேமிக்கும். மின்னிறக்கத்தின் போது மறுதலையான இரசாயன மாற்றமடைந்து சேமித்த சத்தியை மின்சத்தியாகக் கொடுக்கும்.

5; சேமிப்பு மின்கலத்தின் சல்டூரிக் அயிலத்தின் தன்னீர்ப் பினால் மின்னேற்றத்தை அறிந்து கொள்ளலாம். (1.3—1.1)

புதுமுறை வினாக்கள்

பின்வரும் ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் மூன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. பொருத்தமான விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது c என்பதைத் தரப்பட்ட அடைப்புள் இடுக.

1. நீரை மின்னூற் பகுக்கும்போது a. ஓட்சிசன் எதிர் மின்வாயில் சேரும் b. ஐதரசன் நேர்மின்வாயிலும் ஓட்சிசன் எதிர்மின் வாயிலும் சேரும். c. ஓட்சிசன் நேர்மின் வாயிலும் ஐதரசன் எதிர்மின்வாயிலும் சேரும். ( )

2. உப்புக் கரைசலை மின்னூற் பகுத்தால் a. உலோகம் எதிர்மின் வாயிற் சேரும். b. உலோகமல்லாதது எதிர்மின் வாயிற் சேரும் c. உப்புக்கரைசலில் மாற்றமேற்படாது. ( )

3. மின்மூலாம் பூசவதற்கு a. மூலாம் பூசவதற்கு வேண்டிய உலோகத்தின் உப்புக்கரைசல் வேண்டும். b. மூலாம் பூசப் படவேண்டிய உலோகத்தின் கரைசல் வேண்டும். c. உப்புக் கரைசல் வேண்டும். ( )

4. சேமிப்பு மின்கலம் a. தானுச மின்சத்தியைத் தரும். b. தான் மின்னேற்றத்தின்போது பெற்ற மின் சத்தியைத் திரும்பத் தரும். c. மின்னேற்றத்தின்போது பெற்ற சத்தியிலும் கூடிய சத்தியைத் திரும்பத் தரும். ( )

சுருக்கமான விடை தருக.

1. நீரில் ஓட்சிசனும் ஐதரசனும் உண்டென்பதை எவ்வாறு அறியலாம்.

2. நீரை மின்னூற் பகுப்பதைப் பயன்படுத்தி நீர் ஒரு சேர்வை என நிறுவுக.

3. இரும்புக் கரண்டிக்கு எவ்வாறு செம்புமூலாம் பூசவீர் என விபரிக்க?

4. இரும்புப் பொருட்களுக்கு என் குரோமியமூலாம் பூசப் படுகின்றது?

5. சேமிப்பு மின்கலங்களை ஏன் இடையிடையே மின்னேற்றம் செய்யவேண்டியுள்ளது?

## மின்சத்தி விநியோகம்

### 19. 1 மின்சத்தி ஆக்குதல்:

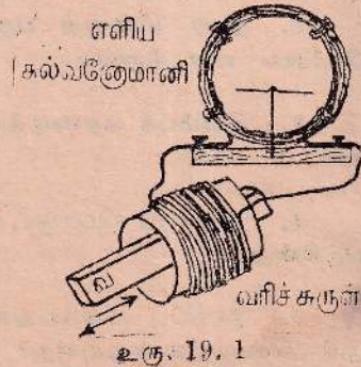
மின் குளில் மின்கலங்களில் நிகழும் இரசாயன மாற்றத் தால் மின்சத்தி கிடைக்கின்றது. குரிய ஒளிச்சத்தியை மின்சத்தியாக மாற்றும் மின்கலங்களும் உண்டு. இது வானவெளிக் கப்பல்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இம் மின்கலத்தில் இரு உலோகச் சட்டங்கள் மாறி மாறி இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஒரு பக்க இணைப்புக்களைச் சூடாகவும், மறுபக்க இணைப்புக்களைக் குளிராகவும் வைப்பின் மின்சுற்றில் மின்னேட்டம் பாயும்.

நகரங்களிலும், சில கிராமங்களிலும் மின்சாரத் துறையினரால் மின்சாரம் விநியோகிக்கப்படுகின்றது. இம்மின்சாரம் என்னைய அல்லது நிலக்கரியினால் இயங்கும் 'தென்மோ' என்னும் மின்னூக்கியால் ஆக்கப்படுகின்றது. திருவிழாக்களுக்கு மின்விளக்கேற்ற தென்மோவை உபயோகிப்பதைப் புரத்திருப் பீர்கள். சைக்கிள் வண்டியில் சிறிய தென்மோ உபயோகப்படுகின்றது. இங்கினியக்கலையிலும் நோட்டன் பாலத்திலும் நீர் வீழ்ச்சியின் சத்தியால் இயங்கும் தென்மோக்கள், மின்னைக் குறைந்த செலவில் உற்பத்தி செய்கின்றன. தேயிலைத் தொட்டங்களிலும் நீர் வீழ்ச்சியால் இயங்கும் சிறிய தென்மோக்கள் உண்டு.

### 19. 2 தென்மோ:

தென்மோ தொழிற்படும் முறையைப் பின்வரும் பரிசோதனையால் அறியலாம்.

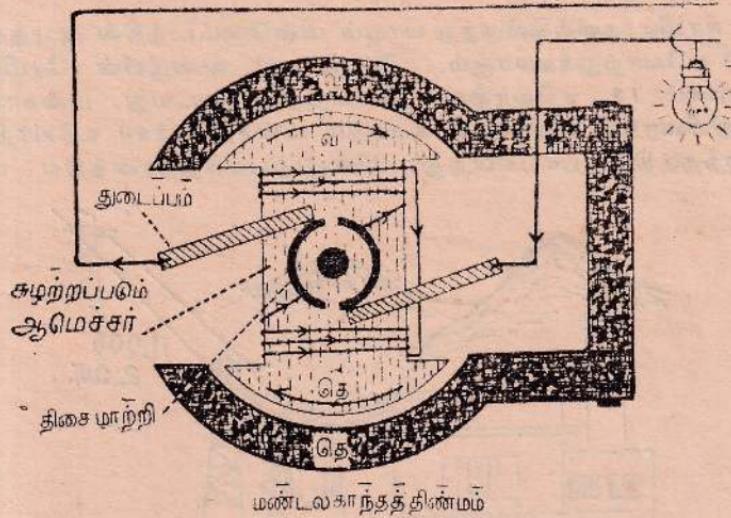
பரிசோதனை (1) ஒரு காகித அட்டைக் குழாயைக் காலவிட்ட கம்பியால் சுற்றி வரிச்சுருளை ஆக்குக. வரிச்சுருளை ஒரு கல் வனேமானியுடன் இணைக்குக. கல்வனோமானி—(வட்டமாய மைந்த கம்பிச் சுருளின் மத்தி யில் காந்த ஊசி பொருத்தப் பட்டுச் செய்யப்பட்ட கருவி)



கல்வனோமானி  
வரிச்சுருள் வனேமானி  
ஏ  
ஏ, 19. 1

வரிச்சுருளுள் ஒரு சத்திவாய்ந்த காந்தத்தின்மத்தை முன்னும் பின்னும் அசைக்க. காந்தத்தின்மம் அசையும்போது கல்வரே மானியின் காந்தலுடியும் அசைகின்றது. காந்தத்தின்மத்தை நிலையாக வைத்து வரிச்சுருளை முன்னும் பின்னும் அசைக்கும் போதும் காந்த ஊசி அசையும். காந்த ஊசி அசைவதிலிருந்து மின் சுற்றில் மின்னோட்டம் உண்டாகின்றதென அறியலாம்.

மேற்காட்டிய பரிசோதனையின்படி வரிச்சுருளைக் காந்தத் தின்மத்தின் முனைவுகளுக்கிடையே அசைப்பதினால் தென்மோ செயற்றப்படுகின்றது. தென்மோ ஒரு மோட்டரின் அமைப்பை உடையது. கம்பிச் சுருள்கள் கொண்ட ஆமெச்சர் சத்தி வாய்ந்த மண்டலக் காந்தத்தின்மங்களின் முனைவுகளுக்கிடையே அமைந்துள்ளன.



ஒரு. 19. 2 வதன்மோ

திருக்கும். சுருளாயமைந்த கம்பியின் அந்தங்கள் துடைப்பங்களிலே தொட்டு நிற்கும். ஆமெச்சர் விசையாகச் சழற்றப்படும் போது கம்பிச்சுருளில் உண்டாகும் மின்சத்தி துடைப்பங்களினால் சேகரிக்கப்படும்.

**குறிப்பு:** ஆமெச்சரைச் சழற்றப் பின்வரும் முறைகள் கையாளப்படுகின்றன.

சைக்கிளில் — சழற்றும் சில்லினாற் சழற்றப்படும்.

புகையிரத்தில் — சமூலம் சிலவின் அச்சடன் பொருத்தப் பட்ட பட்டியினுல் சமற்றப்படும்.

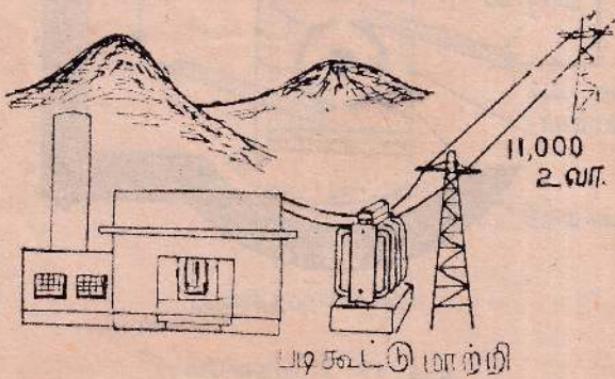
மோட்டார் வண்டி — இயந்திரத்தின் சமற்றியுடன் இணைக்கப்பட்ட பட்டியினுல் சமற்றப்படும்.

எண்ணெய் உபயோகிப்பன ஆடுத்தண்டுப் பொறிமுறையை உபயோகிக்கின்றன.

நிலக்கரி உபயோகிக்கும் தென்மோ நீராவியாற் சமூலம் சக்கரத்தையும், நீர்வீழ்ச்சியைப் பயன்படுத்துவன நீர்ச்சக்கரத்தையும் உபயோகிக்கின்றன.

### 19. 3 மின்சத்தியபக் கடத்துதல்:

சரமில் கலத்திலிருந்து பாயும் மின் நோட்டத்தின் அழுத்தம் 1.5 உவோற்றுக்களாகும். மோட்டார் வண்டியின் சேமிப்பு மின்கலம் 12 உவோற்று மின்னழுத்தமுடையது. மின்சாரப் பகுதியினரால் விநியோகிக்கப்படும் மின்சத்தி 240 உவோற்று அழுத்தத்தில் பாய்கின்றது. மின்னுற்பத்தித்தானத்தில் படி

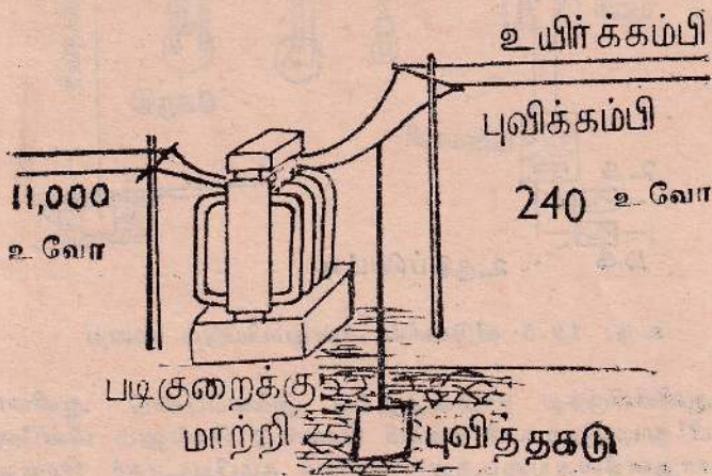


படி கூட்டு மாற்றி

அரு. 19. 3 மின் உற்பத்தியாகுமிட்டிலிருந்து கடத்தப்படுதல்

கூட்டுமாற்றியினுதவியால் மின்னழுத்தம் 11,000 உவோற்றுக்கள்வரை உயர்த்தப்பட்டுக் கம்பிகள் மூலம் நகரங்களுக்குக் கடத்தப்படும். உயர்ந்த அழுத்தத்தில் மின்சத்தியைக் கடத்துவதால் அது வெப்பமாக வீணாவது தடுக்கப்படுகின்றது. நகரங்களில் படிகுறைக்குமாற்றியினுல் மின்னழுத்தம் 240 உவோற்றுக்குக் குறைக்கப்பட்டு நுகர்வோருக்குக் கம்பிகள் மூலம் விநியோகிக்கப்படும்.

தெருவோரங்களிற் செல்லும் கம்பிகளிலிருந்து இரண்டு கம்பிகள் வீடுகளுக்குச் செல்வதைப் பார்த்திருக்கிறீர்கள். இரு கம்பிகளில் ஒன்று உயிர்க் கம்பியாகும். இக்கம்பி 240 உவோற்று அழுத்தத்தில் மின்னைக் கடத்தும். மற்றைய கம்பி



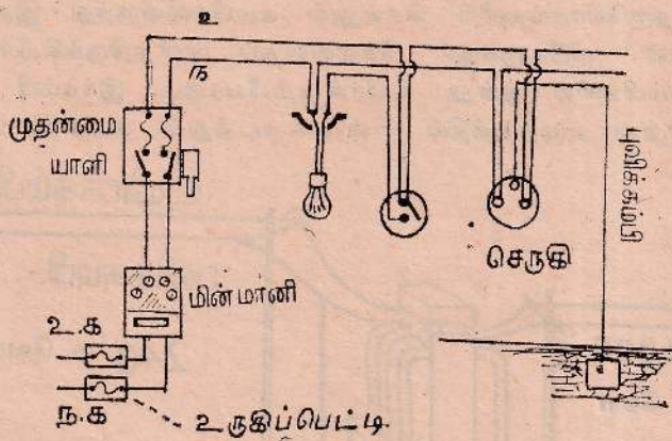
கு. 19.4 நகரங்களில் மின்கடத்தப்படுதல்

ஆரம்பவிடத்தில் மண்ணில் புதைக்கப்பட்ட புவித்தகட்டுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். புவியுடன் இணைக்கப்பட்டதால் இக் கம்பியில் மின்னேட்டமிருக்காது எனவே, இக்கம்பி நடுநிலைக் கம்பி எனப்படும். உயிர்க்கம்பிக்கும் நடுநிலைக்கம்பிக்கும் சாதனங்களினுடாகவே தொடர்பு ஏற்படுகின்றது.

#### 19.4 வீடுகளுக்கு மின்சத்தி விநியோகிக்கும் முறை:

வீடுகளுக்கு உயிர்க்கம்பியும் நடுநிலைக்கம்பியும் தொடுக்கப்படும். இக்கம்பிகள் உருகிப்பெட்டி, மின்மானி ஆகியவற்றினுடாக முதன்மையாளியை அடையும். முதன்மையாளியிலிருந்து உருகிப் பெட்டிகளினுடாக இருக்கம்பிகளும் ஒளிதரும் விளக்களுக்கும் வாரெனவி, மின்னழுத்தி முதலியவற்றைத் தொடுக்க உதவும் செருகிகளுக்கும் தொடுக்கப்படும்.

கம்பியிடும்போது மின்வரும் முறை அனுட்டிக்கப்படும். நடுநிலைக்கம்பி நேரடியாக மின்குமிழ்களுக்கும், செருகிகளுக்கும் செல்லும். உயிர்க்கம்பி சாதனத்தை இயக்கும் ஆளியை அடை



உரு. 19.5 வீடுகளில் மின்கம்பியிடும் முறை

யும் ஆளியிலிருந்து சாதனத்துக்கு இணைப்புண்டு. ஆளியைத் திருப்பி மூடியதும் உயிர்க்கம்பி கொண்டு செல்லும் மின்னோட்டம் சாதனத்தையடைந்து நடுநிலைக் கம்பியூடாகச் செல்லும் செருகிகளில் உயிர்க்கம்பி, நடுநிலைக்கம்பி இணைப்புகளுடன் புவியுடன் இணைக்கப்பட்ட புள்ளியும் உண்டு. ஆளி மின்ன முத்தி, வாரெலி, செருகி முதலியவற்றில் L, N, E என்ற எழுத்துக்கள் பொறிக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வெழுத்துக்கள் உயிர் (Life) நடுநிலை (Neutral) புவி (Earth) ஆகிய கம்பிகள் இணைக்கப்படும் புள்ளிகளைக் குறிக்கும். 19.5 ஆம் படம் வீட்டில் மின்கம்பி அமைக்கும் முறையைக் காட்டுகின்றது.

### 19.5 மின்னதிர்ச்சி:

எமது உடம்பு மின்னைக் கடத்தவல்லது. புவியின் மின்ன முத்தம் பூச்சியம், எனவே நாம் உயிர்க்கம்பியைத் தொட நேரிடின் மின்னோட்டம் எமது உடம்பினூடாகப் புவிக்குப் பாயும். தாழ்ந்த உவோற்றமுத்தமுடைய (100 வரை) உயிர்க்கம்பி யைத் தொடின் மின்னோட்டம் பாய்வதால் உடலுக்கு ஆபத்து வராது. ஆனால் 240 உவோற்றமுத்தமுள்ள உயிர்க்கம்பியைத் தொடின் மின்னோட்டம் மின்னதிர்ச்சியைக் கொடுக்கும். அப் பொழுது நரம்புக்கலங்கள் உணர்ச்சியைக் கடத்துமியல்லபை இழக்கும். உயிர்க் கம்பியைத் தொடும்போது அதிகவெப்பம் வெளிப்பட்டுச் சிலவேளை தீயுண்டாகும். அதிர்ச்சி தொடர்ந்திருக்குமானால் உயிருக்கு ஆபத்து நேரிடும்.

## மின்னதிர்ச்சி ஏற்படாதிருக்கக் கையானும்

பாதுகாப்புமுறைகள்

1. வீட்டில் கம்பிகள் முறையாக அமைத்தல் வேண்டும். கம்பிகள் நீளாப் பெட்டிகளால் மூடப்பட்டிருத்தல் வேண்டும்.

2. தற்காலிகமாகக் கம்பிகளைப் பொருத்தி விளக்குகள் அமைக்கக்கூடாது.

3. உடைந்த ஆளி, பழுதடைந்த மேசைவிளக்கு முதலிய சாதனங்களை மாற்றுதல் வேண்டும்.

4. மின் உபகரண அமைப்புமுறை தெரியாதவர்கள் உபகரணங்களைச் சீர் செய்ய முயலக்கூடாது.

5. வானிலி, மின்னழுத்தி மின்மோட்டர் முதலியவற்றுக்குப் புவித்தொடுப்பு இணைத்துப் பாவித்தல் வேண்டும். புவித்தொடுப்பு உபகரணத்தின் உலோகப்பகுதியைப் புவியடன் இணைக்கும். தற்செயலாக உலோகத்திற்கு மின்விளைப்பெரும்பகுதி கடத்தியுடாகப் புவியை அடையும். ஆதலால் நாம் தற்செயலாகத் தொடினும் மின் அதிர்ச்சி அதிகமாயிராது.

6. மின் கம்பிகள் செல்லுமிடங்களில், விசேடமாக ஆளிகள், செருகிகள் பொருத்தப்பட்டுள்ள இடங்களில் நீர் படாது கவனித்தல் வேண்டும்.

7. மின் உபகரணங்களைச் சிறு பிள்ளைகளின் கைக்கெட்டக்கூடிய இடங்களில் வைக்கக்கூடாது.

8. மின் உபகரணங்களை அல்லது மின்கடத்துங் கம்பிகளைச் சீர் செய்யும்போது முதன்மையாளியைத் திருப்பி மின்னேட்டத்தை நிறுத்திக் கொள்ளல் நன்று.

9. முதன்மையாளியைத் திருப்பி மின்னேட்டத்தை நிறுத்தாது சீர் செய்யின், கைக்கு இரப்பர் உறையை உபயோகித்தல் வேண்டும். கால்களில் இரப்பர் அல்லது தோற் செருப்பை அணிதல் நன்று. அல்லது ஈரமற்ற பலகைக்கு மேல் நின்று வேலை செய்தல் வேண்டும்.

10. தற்செயலாக மின் புவியை நாடிச் செல்லும் பொழுது தாஞை மின்னேட்டத்தை முறிக்கும் தடக்கு ஆளி (Trip Switch) இப்பொழுது பாவணையிலுண்டு. இவ்வாளியைப் பயன்படுத்தினால் அபாயங்களைத் தடுக்கலாம்.

11. வீதியோரத்தில் மின்கம்பி அறுந்துபோனால் அங்கு நின்று அபாயத்தை வருபவர்களுக்கு அறிவிக்க முடியுமானால் மின்சாரத்துறைக்கு விடயத்தை அறிவிக்க.

### 19.7 மின்னதிர்ச்சி முதலுதவி:

1. முதன்மையாளி அண்மையிலிருந்தால் அதைத் திருப்பி மின்னேட்டத்தை நிறுத்த வேண்டும் அல்லது உபகரணம் பொருத்தப்பட்டுள்ள செருகி மூடியை அகற்றலாம் அல்லது சாதனத்தை இயக்கும் ஆளியைத் திருப்பி மின்னேட்டத்தை முறிக்கலாம்.

குறிப்பு: இதைச் செய்யும்போது மின்னதிர்ச்சியுற்றவரைத் தொடுதல் கூடாது. ஏனெனில் மின்னதிர்ச்சியுற்ற வரைத் தொடும் நபருக்கும் அதிர்ச்சி ஏற்படும்.

2. தடித்த கம்பளி, பல அடுக்குப் புதினத்தாள் முதலியவற்றால் ஆளோப் பிடித்து இழுக்கலாம் காய்ந்த தடியினால் கம்பிக்கும் ஆளுக்குமுள்ள தொடர்பைத் தட்டி விலக்கலாம்.

3. மின்னதிர்ச்சியிலிருந்து விடுவிக்கப்பட்டவருக்கு

- செயற்கைமுச்ச அளிக்கப்படவேண்டும்.
- எரிகாயமிருப்பின் சண்மூல்பும் நீரும் கலந்த கல்வையைத் தடவலாம்.
- மணக்கும் உப்புக் கொடுத்து சுவாசத்தை மீட்கலாம்.
- நிலமையைச் சமாளிக்கமுடியாதெனின் வைத்தியரிடம் உடன் எடுத்துச் செல்க.

### 19.8 மின்வலு:

மின் குமிழ்களை வாங்கும்போது 15, 25, 40, 60, 75, 100 உவாற்று அளவுகளில் ஒன்றை வாங்குகின்றோம். 25 உவாற்றுக்குமிழ் 15 உவாற்றுக் குமிழிலுங்கூடிய ஒளியைத் தருகின்றது. 60 உவாற்றுக்குமிழ் 40 உவாற்றுக் குமிழிலுங்கூடிய ஒளியைத் தரும். உவாற்று உபயோகிக்கப்படும் மின்சத்தியின் அளவைக் குறிக்கும் அலகாகும். ஒரு மின்குமிழ் 60 உவாற்று நென்னும்போது, அது ஒரு மணித்தியாலத்தில் 60 உவாற்று மின்சத்தி உபயோகிக்கின்றதென்பது கருத்தாகும். எனவே, அது உவாற்று-மணி எனப்படும். மின்குமிழ் 60 உவாற்று-மணி மின்சத்தி முழுவதையும் ஒளியாகத் தருவதில்லை. ஏறத்தாழ 10 வீதம் ஒளியாகும். 90 வீதமும் வெப்பமாகும். குழாய்விளக்கு களில் 40 வீதம் ஒளியாகும், 60 வீதம் வெப்பமாகும்.

60 உவாற்று-மணி மின்குமிழ் 8 மணித்தியாலங்களுக்கு வேலை செய்யின், அது  $60 \times 8 = 480$  உவாற்று-மணி சத்தியைப் பிரயோகிக்கும்.

மின்சார இலாகா நுகர்வோருக்குக் கிலோவாற்று - மணி அலகில் மின்சத்தியை விற்கின்றது. கிலோவாற்று - மணி, 1000 உவாற்று - மணிக்குச் சமன். சாதாரணமாக 7000 உவாற்று - மணி 7 கிலோவாற்று - மணியாகும். 480 உவாற்று - மணி. 48 கிலோவாற்று - மணியாகும்.

சாதாரணமாக வீட்டுப் பாவணைக்கு 1 கிலோவாற்று-மணிக்கு 10 சதம் அறவிடுவர், கடை, தொழிற்சாலை முதலிய இடங்களுக்கு 50 சதப்பாடி மின்சத்தி விதியோகிக்கப்படும்.

### நூபகந்திலிருக்கவேண்டியன

1. மின்சலங்களில் இரசாயனச்சத்தி மின்சத்தியாகின்றது: குரியவெப்பச்சத்தியையும் மின்சத்தியாக மாற்றலாம். தென் மோவில் எண்ணெய் அல்லது நிலக்கரியின் சத்தி அல்லது நீர் வீழ்ச்சியின் சத்தி மின்சத்தியாகின்றது.

2. தென் மோ - கம்பிச்சருள் கொண்ட ஆமெச்சர் மண்டலக் காந்தத்தின்மத்தின் முனைவுகளுக்கிடையில் சமூலும்படியாக அமைக்கப்பட்டது. ஆமெச்சர் சமூலும்போது கம்பிச்சருளில் உண்டாகும் மின்சத்தி சேகரிக்கப்படும்.

3. மின்சத்தி கடத்திகள் மூலம் ஓரிடத்திலிருந்து இன்னே நிடத்துக்கு கடத்தப்படும்; மின்சத்தி வெப்பமாகி இழக்கப்படுவதைத் தடுக்க, மின்னமுத்தம் படிமாற்றியால் 240 உவாற்றுக்குக் குறைக்கப்பட்டு விதியோகிக்கப்படும்.

4. மின்சத்தி உயிர்கம்பி, நடுநிலைக்கம்பி என்னும் இரு கம்பிகள் மூலம் விதியோகிக்கப்படும்,

5. உயிர்க்கம்பியை, அல்லது உயிர்க்கப்பி இனைக்கப்பட்ட புள்ளியைத் தொடின் மின்னதிர்ச்சியின்டாகும்.

6. மின்சார சாதனங்கள் உயிர்க்கம்பியிடனும் நடுநிலைக்கம்பியிடனும் இனைக்கப்படும். உயிர்க்கம்பியின் வழியில் ஆளி இருக்கும்.

7. மின்னதிர்ச்சி: உடம்பு மின்னைக் கடத்துமியல்புடையது. உயர்ந்த அழுத்தத்திலுள்ள உயிர்க்கம்பியைத் தொடும்போது மின் புளிக்குக் கடத்தப்படுவதால் மின்னதிர்ச்சி உண்டாகும்.

8. மின்னதிர்ச்சி நிகழாதிருக்கப் பாதுபாப்பு முறைகளைக் கையாளல் நன்று. மின்னதிர்ச்சியற்றவருக்கு முதலுதவி செய்யும் முறையையும் ஒவ்வொருவரும் அறிந்திருத்தல் வேண்டும்;

## புதுமுறை வினாக்கள்

பின்வரும் வினாக்களுக்கு மூன்று விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து அவ்விடையைக் குறிக்கும் a, b அல்லது c என்பதைத் தரப்பட்ட அடைப்புட்குறிக்க.

1. மோட்டார் வண்டியின் சேமிப்பு மின்கலத்தில் மின்னமுத்தம் a. 12 உவோற்று b. 110 உவோற்று c. 220 உவோற்று ( )

2. நகரங்களில் விநியோகிக்கப்படும் மின்னேட்டத்தின் அழுத்தம் a. 110 உவோற்று b. 240 உவோற்று c. 11,000 உவோற்று. ( )

3. மின்சத்தியைத் தூரமான இடங்களுக்கு கடத்தும் போது மின்னழுத்தத்தை உயர்த்திக் கடத்துதல் a. தாழ்ந்த மின்னழுத்தத்தில் கடத்தமுடியாதென்பதால் b. மின்சத்தி வெப்பமாகி வீணபோகாதிருப்பதற்காக c. உயர்ந்த மின்னழுத்தத்தில் அபாயம் குறைவென்பதால். ( )

4. 1000 உவாற்று மின்னழுத்தி ர் மணித்தியாலங்களில் உபயோகிக்கும் மின்வலு a. 5000 கிலோவாற்று - மணி b. 5 கிலோவாற்று - மணி c. 0 ர் கிலோவாற்று - மணி. ( )

5. ஒரு 25 உவாற்று மின்குழியில் 25 உவாற் மின்சத்தியை a. ஒரு செக்களில் உபயோகிக்கும் b; ஒரு மணித்தியாலத்தில் உபயோகிக்கும் c. ஒருமாதத்தில் உபயோகிக்கும்.

## சுருக்கமான விடை தருக:

1. மோட்டார் வண்டியின் சேமிப்புமின்கலத்தின் மின்கம் பியைத் தொடின் மின்னதிர்ச்சி ஏற்படுவதில்லை. ஆனால் மின்சாரத்துறையினரால் விநியோகிக்கப்படும் உயிர்க்கப் பியிலே தொடின் மின்னதிர்ச்சி உண்டாகும். காரணம் தருக.

2. இரம்பர் அல்லது மரக்கட்டைச் செருப்பைக் காலில் அணிந்திருப்பவருக்கு ஏன் மின்கம்பியைத் தொடின் மின்னதிர்ச்சி ஏற்படாது.

3. ஒரு கிலோவாற்று - மணி எத்தனை உவாற்று-மணிக்குச் சமன்.

4. ஒரு வீட்டில் ஏரியும் மின்விளக்குகளின் உவாற்றளவு 400. ஒரு நாளைக்கு 6 மணி வீதம் 30 நாளைக்கு எத்தனை கிலோவாற்று - மணி அலகுகள் உபயோகிக்கப்படும்.

5. தென்மோவின் தளப்படம் வரைந்து பாகங்களைப் பெயரிடுக.

6. மின்கடத்திகள் ஏன் காவலிகளால் மூடிக் காவலிடப் படுகின்றன?

7. வீட்டிலுள்ள பொருட்களில் மின்கடத்தலிலிகள் எவை? மின்னிரச்சி ஏற்படுவதைத் தடுக்க எடுக்கக்கூடிய பாதுகாப்பு முறைகள் ஐந்து தருக.

8. மின்னிரச்சி அடைந்தவருக்கு எப்படி முதலுதலை அளிப்பீர் எனச் சுருக்கமாக எழுதுக.

10. ஒரு மின்குமிழும், ஒரு மின்கலமும் கொண்ட மின்சுற்றில், மின்குமிழை இரு ஆளிகளினால் வேண்டியபோது ஒளிரச் செய்வதற்குக் கம்பிகள் அமைக்க வேண்டிய முறையைப் படம் வரைந்து காட்டுக.

## பாடத் தீட்டை

முதலாம் தவணை

1. வாழ்வுள்ளனவும் வாழ்வற்றனவும்
2. தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்குமின் முக்கிய வேறுபாடு
3. சடப்பொருள்களின் பெளதீக இரசாயன இயல்புகள்
4. மூலகங்கள், சேர்வைகள், கலவைகள்
5. சேதனவுறுப்புச் சடப்பொருளும் அசேதனவுறுப்புச் சடப் பொருளும்
6. முதலுருவும் கலங்களும்
7. நுண்ணுயிர்கள்
8. உயரினத் தாவரங்களின் வகைகள்
9. உயரின விலங்குகளின் வகை
10. உயரினத் தாவரங்களுக்கும் உயரின விலங்குகளுக்குமின் வேறுபாடுகள்
11. உயிரினங்களின் அமைப்பு — இழையவமைப்பு, அங்கத் தொகுதிகளாக அமைத்தல்
12. குருதிச் சுற்றேட்டத் தொகுதி — இதயம், நாளம், நாடி மயிர்த்துவைக் குழாய், குருதி, குருதியின் தொழில்

## இரண்டாம் தவணை

13. வாழ்க்கை வட்டம், வாழ்வுள்ளன இனம் பெருக்கும் எளிய முறைகள்
14. பதியமுறையினப் பெருக்கம்
15. பதிவைத்தலும் ஒட்டுதலும்
16. பூவின் அமைப்பு
17. மகரந்தச்சேர்க்கை — மகரந்தச்சேர்க்கையை நிகழ்த்தும் கருவிகள்
18. கருக்கட்டல்
19. பழங்கள் — பழங்களும் வித்துக்களும் பரவல்
20. விலங்குகளின் இனப்பெருக்கம்—தவணை, வண்ணத்திப்பூச்சி
21. உயரின் விலங்குகளின் இனப்பெருக்கமுறை
22. வளர்ச்சி — விலங்குகளிலும் தாவரங்களிலும்
23. வாழ்வுள்ளன உதவும் பொருள்கள்
24. முதல் அலகுகள் — நீளத்தை அளத்தல், கன அளவை அளத்தல்
25. திணிவை அளத்தல் — விற்றராச, நெம்புகோற்றராச
26. அடர்த்தியும் தன்னீர்ப்பும்

## மூன்றாம் தவணை

27. மிதத்தலும், ஆக்கிமிடிசின் தத்துவமும்; அடர்த்திமானி; கப்பல்களும் வாயுக்கண்டும் மிதத்தல்; ஆக்கிமிடிசின் தத்துவத்தால் கணவளவு, அடர்த்தி, தன்னீர்ப்பு முதலியன கணித்தல்
28. மின்சத்தி — மின்குள் கலம்; மின்சற்று அமைத்தல்; ஆளி யின் பிரயோகம்
29. மின்றடையும் வெப்பவிளைவும்
30. செயற்கைக் காந்தத்தின்மங்கள் — புவிக்காந்தம்; திசை காட்டி
31. காந்த விளைவு — மின்காந்தத் தின்மம், மின்மணி, மின் காந்தத்தின்மத்தின் முனைவுகள்
32. மின்னின் இரசாயனவிளைவு, நீரப்பகுத்தல், மின்முலாம் பூசுதல்
33. மின்மோட்டரின் தத்துவம், மின்மோட்டரின் அமைப்பு
34. மின்னாக்கும் தென்மோவின் தத்துவமும் அமைப்பும்
35. மின்சத்தியை விதியோகித்தல், மின்வலு, மின்னதிரச்சி



## கமதி வெளியீடுகள்

கமித நூல்கள் - ஆக்கியோன்: S. K. சந்திரசேகரன் B. Sc. (Lond.)

1. அறிமுறைக் கேத்திரகணிதம் - முதற் புத்தகம் ரூ. 4-00  
7, 8, G. C. E. வகுப்புகளுக்குரியது.
2. அறிமுறைக் கேத்திரகணிதம்-இரண்டாம் புத்தகம் 3-25  
G. C. E. வகுப்புக்குரியது.
3. செய்முறைக் கேத்திரகணிதம் 6-ம் வகுப்புக்குரியது 1-50
4. Problems in Dynamics, Statics & Hydrostatics 4-25
5. மீட்டல் எண்கணிதம் க. பொ. த. (சாதாரணம்) 2-50  
ஆக்கியோன்: க. சி. மயில்வாகனம் B. A. Dip. in Ed.

பொது வின்குளானம் ஆக்கியோன்: M.C. பிரான்சிஸ் B. Sc. Dip. in Ed  
(புதிய பாடத்திட்டம்)

1. முதற் புத்தகம் 6 ஆம் வகுப்புக்குரியது 2-80
2. இரண்டாம் புத்தகம் 7 ஆம் .. 3-00
3. மூன்றாம் புத்தகம் 8 ஆம் .. 3-00

கமதி கல்வி வெளியீட்டகம்,  
2, கோவில் வீதி,  
யாழ்ப்பாணம்.

General Science book III (for Std. 8)  
(approved by the Ed. Pub. Board)  
by M. C. Francis B. Sc. Dip. in Ed.

Publishers:

Sumathy Educational Publishers,  
2, Temple Rd., Jaffna.

Price: Rs. 3-00