831

புதிய ஆரம்ப விஞ்ஞானம்

எட்டாம் வகுப்பு

TB
A(81)
N66
89793

டெட் பப்ளிஷர்ஸ்
ச்சிராப்பள்ளி-2.

புதிய ஆரம்ப விஞ்ஞானம்

எட்டாம் வகுப்பிற்குரியது

[7—7—65இல் வெளிவந்துள்ள புதிய பாடத் திட்டத்தை யொட்டி எழுதப்பட்டுள்ளது.]

ஆக்கியோர் :
தாமஸ் லூர்துசாமி, B. A., B. SC., L. T.
தலைமை ஆசிரியர், அரசினர் உயர்நிலைப்பள்ளி,
முசிரி (திருச்சி மாவட்டம்).

&

N. சுப்பிரமணியன், M. A., B. T.,
பாரதி வித்யாலய உயர்நிலைப்பள்ளி,
மரவனேரி, சேலம்-7.

யுனைட்டெட் பப்ளிஷர்ஸ்
தெப்பக்குளம் :: திருச்சிராப்பள்ளி-2.

பதிப்புரிமை] 1966 [விலை ரூ. 1-75

முதற் பதிப்பு — 1966.

[10·9 கி. கிராம் வெள்ளைத் தாளில் அச்சிடப்பட்டது.]

ஜோதி பிரிண்டர்ஸ், திருச்சி-2. (போன் : 2416)

முன்னுரை

விஞ்ஞான அறிவு மாணவர்க்கு இன்றியமையாதது. அது பொது அறிவாய் அமைந்து மாணவர்க்கு மேன்மை யளிக்கும். ஆகவே அரசியலார் கல்விப் பயிற்சிக்குரிய பாடத்திட்டத்தில் விஞ்ஞானத்தையும் ஒரு பாடமாக அமைத்து, அதற்காக அண்மையில் பாடத்திட்டம் ஒன்றும் வகுத்துள்ளார்கள்.

அப்பாடத்திட்டத்தையொட்டி இச்சிறு நூல் எட்டாம் வகுப்பிற் குரியதாக இயற்றப்பெற்றுள்ளது. இதனுள் அமைந்த பாடங்கள் தெள்ளிய இனிய தமிழ் நடையில் மாணவர் விரும்பிக் கற்கும் வண்ணம் எழுதப்பட்டுள்ளன. ஆங்காங்குப் படங்கள் உரிய முறையில் பொருத்தமாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. கல்வித் துறையாளர் இதனை விரும்பியேற்று எங்களுடைய இந்த முயற்சியை நன்முயற்சி யாக்குவார்கள் என நம்புகின்றோம்.

ஆக்கியோர்.

SYLLABUS IN ELMENTARY SCIENCE
STANDARD VIII

FOOD.

1. The egg and food it contains for the baby bird—Poultry keeping—Rearing of chickens.

2. How plants get raw materials for preparing their food from soil and air—Manufacture of starch—Storage of food in seeds, roots, fruits and stem. Plants, the chief source of food.

3. Earthworm—its roll in soil formation.

BREATHING

4. Heart—Arteries, veins and capillaries—Circulation of blood and its uses.

COMING INTO BEING AND GROWING.

5. Life histories of butterfly, housefly and mosquito.

6. Parts of a typical flower, pollination and fertilization, agents of pollination; fruits and seeds, dispersal of seeds.

7. Sleep movements in plant.

MAINTAINING PHYSICIAL EFFICIENCY AND HEALTHFUL LIVING.

8. The nervous system—the brain, its parts, the spinal cord, motor and sensory nerves, function of each, voluntary and involuntary actions.

9, Sensing the five sense organs and their connection through the nerves with the brain,

EXPLORING THE ENVIRONMENT.

10. Sources of heat, Natural and artificial—Expansion of solids, liquids and gases when heated—Temperature—

thermometers; centigrade, Fahrenheit—Clinical, maximum and minimum—comparison of centigrade and Fahrenheit.

11. Friction—Elementary idea—Its uses—Where and how it should be reduced—Bearings and lubricants.

12. Magnets—Artificial and natural magnetic materials —Types of magnets—Temporary and permanent magnets.

13. Electricity—How produced and transmitted—Electric motor—Telephone (Bells model)—How it works (elementary treatment)—The Gramaphone—Voltaic cell—defects—how remedied Laclanche cell—Dry Cell—Daniel Cell—Bichromate Cell—Bunson Cell.

14. Preparation and properties of oxygen.

15. Preparation of carbondi-exide—its use in making soda water.

16. Fire extinguishers and fire engines.

17. The common acids—Hydrochloric, sulphuric, nitric —Their properties.

18. The alkalis—Caustic soda, caustic potash, liquor ammonia-lime—Their properties—Making of soap.

19. Micro-organism—Beneficial and harmful agents in relation to man, Their effects on plant growth.

20. Classification of plants—Ferns—Moss—Fungus—Algae.

21. Energy—different forms—Conservation of energy—Sun as the Source of Energy—Transformation of electricity into heat, light and mechanical energies,

HARNESSING OF NATURE.

22. Waterfalls—Water Wheels, how they work—Elementary idea of hydro-power.

23. Windmills.

24. The steam-engine and its working and elementary treatment.

EMPLOYING PRODUCTS OF NATURE FOR HUMAN COMFORTS.

25. Manufacture of glass and pottery.

26. Cast iron, wrought iron-steel—Difference in properties, their uses.

27. Alloys—Brass, bronze, stainless steel—Their uses.

SCIENTISTS AND THEIR CONTRIBUTIONS.

A. Ross.

B. Harvey.

PRACTICAL WORK.

Garden work should be a feature of this year's course also. Besides the activities suggested in Standard VI an observational study of the trees of the locality and their seasonal activities may be undertaken. Museum activity: Collection of eggs, seeds and tubers. Collection of flowers and the examination of their structure.

Microscopic examination of a tadpole to study the course of circulation of blood. Visit to salt bed, if any, in the neighbourhood. Visit to a soap factory in the locality if any. Visit to a paper-making factory in the locality, if any.

பொருளடக்கம்

எண்	பொருள்		பக்கம்
I.	உணவு		
1.	முட்டையும், கோழி வளர்த்தலும்	...	1
2.	தாவரங்களின் உணவு	...	7
3.	மண்புழு	...	14
II.	இரத்த ஓட்டம்		
4.	மனித இதயமும் இரத்தக் குழாய்களும்	...	16
III.	பிறப்பும் வளர்ச்சியும்		
5,	சில பூச்சிகளின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள்	...	24
6.	மலர்கள், கனிகள், விதைகள்	...	29
7.	தாவரங்களின் உறக்கச் சலனம்	...	38
IV.	உடல் நலப் பாதுகாப்பு		
8.	மனித நரம்பு மண்டலம்	...	40
9.	ஐம்பொறிகள்	...	41
V.	சுற்றுப்புறத்தை ஆராய்தல்		
10.	வெப்பம்	...	51
11.	உராய்வு	...	63
12.	காந்தம்	...	66
13.	மின்சாரம்	...	71
14.	கிராமபோன்	...	79

15. ஆக்ஸிஜன் ... 85

16. கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு ... 87

7. தீ அணைப்பான்கள் ... 90

18. சாதாரண அமிலங்கள் ... 93

19. காரங்கள் ... 96

20. நுண் கிருமிகள் ... 101

21. தாவர இனத்தின் பிரிவுகள் ... 105

22, சக்தியும் அதன் வகைகளும் ... 109

23. நீர் வீழ்ச்சிகள் ... 111

24. காற்றுலை ... 113

25. நீராவி எஞ்சின் ... 115

VII. இயற்கைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தல்

26. கண்ணாடியும், மட்பாண்டங்களும் ... 118

27. இரும்பின் வகைகள் ... 121

28. உலோகக் கலவைகள் ... 125

VIII. புகழ்பெற்ற விஞ்ஞானிகள்

29. வில்லியம் ஹார்வி M. D. 1578–1657 ... 128

30. ரொனல்டு ராஸ் 1857–1932 ... 130

I. உணவு

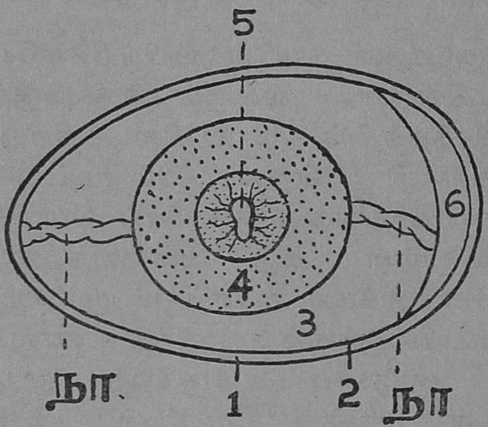
1. முட்டையும், கோழிவளர்த்தலும்

பாலூட்டிகளின் குட்டிகள் தாயின் வயிற்றிலேயே முழுவளர்ச்சி அடைகின்றன. வளரும் கருவுக்குத் தாயின் உணவே இரத்தத்தின் மூலம் கிடைக்கிறது. பறவைகள் முட்டைகள் இடுகின்றன. இம் முட்டைகளைப் பறவைகள் அடைகாத்துக் குஞ்சுகளைப் பொரிக்கின்றன. முட்டையிலுள்ள கரு வளருவதற்குத் தேவையான உணவுச் சத்துக்கள் அனைத்தும் முட்டையில் உள்ளன. முட்டையிலிருக்கும் கரு இந்த உணவுச் சத்துக்களை உண்டு குஞ்சாக வளருகிறது. முழு வளர்ச்சியடைந்தவுடன் குஞ்சு முட்டையின் மேலோட்டை உடைத்துக்கொண்டு வெளிவரும். இப் பாடத்தில் கோழி முட்டையில் ஏற்படும் கரு வளர்ச்சியைப்பற்றித் தெரிந்துகொள்வோம்.

கோழி முட்டையின் அமைப்பு : கோழி முட்டையும், மற்றப் பறவைகளின் முட்டைகளும் முழுமையான ஒரு **பிராணி செல்.** தாய்ப்பறவை முட்டையிட்டவுடன் இது உருண்டோடி விடாமல், முட்டையிட்ட இடத்திலேயே இருக்குமாறு இதன் அமைப்பு உள்ளது. இதன் வடிவம் உருண்டையுமல்ல, உருளையுமல்ல. ஒரு முனை சற்று அகன்றும் மறுமுனை குறுகியும் உள்ளன.

முட்டையின் மேலோடும், அதையடுத்து உட்புறத்திலுள்ள **சவ்வும்** முட்டைச் செல்லின் செல்சுவராக உள்ளன. முட்டையின் அகன்ற பாகத்தில் சவ்வுகளுக்கு இடையே **காற்றறை** ஒன்று உள்ளது.

மேலோடு கெட்டியாகவும், நுண்துளைகளை உடைய தாகவுமிருக்கும். இத்துளைகளின் மூலம் காற்றறைக்குள் வெளிக் காற்று புகும். முட்டையின் செல்சுவருக்குள் அடங்கியுள்ள பகுதி உயிர்ச்சத்துக்கள் நிறைந்த புரோட்டோ பிளாசம் எனப்படும். இதன் மத்தியில் உட்கரு அல்லது முட்டைக்கரு அமைந்திருக்கும். இக்கரு, முட்டையின் ஓட்டில்மோதிச் சேத மடையாத வாறு முட்டை ஓட்டிற்கருகிலுள்ள சவ்வுடன் வெண்கருத் திரிகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கரு வளர்ச்சி யடைந்து கோழிக் குஞ்சாகிறது. இக் கரு வளர்ச்சி யடையத்தேவையான உணவுச் சத்துக்கள் முட்டைக்குள் கருவைச் சுற்றியுள்ளன. கருவை அடுத்துள்ள பாகம் மஞ்சள் கரு (yolk) எனப்படும். மஞ்சள் கருவைச்சுற்றி ஆல்புமின் என்ற வெண் கரு (albumin) உள்ளது. மஞ்சள் கருவில் கொழுப்புச் சத்துக்களும், புரோட்டீன் சத்துக்களும் அடங்கியுள்ளன. வெண் கருவில் புரோட்டீன், தாது உப்புக்கள், வைட்டமின்கள் நிறைந்துள்ளன. மஞ்சள் கரு, மஞ்சள் நிறமாகவும், வெண்கரு வெண்மை நிறமாகவும் உள்ளன. இவை கொழகொழப்பான கெட்டியான திரவ நிலையில் இருக்கும்.



படம் 1. முட்டையின் பாகங்கள்
நா = வெண் கருத்திரி. 1. ஓடு
2. சவ்வு, 3. முட்டை வெள்ளை
4. மஞ்சள்கரு, 5. கரு 6. காற்றறை

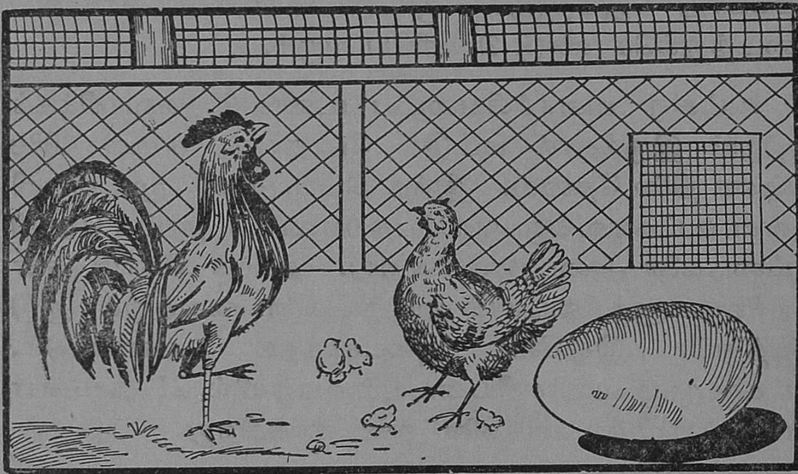
வளர்ச்சியடையும் உட்கரு சுவாசிக்கக் காற்றறையிலுள்ள காற்று பயன்படுகிறது. உட்கரு வளர்ந்து வர வர, மஞ்சள் கரு, வெண் கருவின் அளவு குறைந்து கொண்டே வரும். முட்டையிட்டு 21 நாட்களில் உட்கரு முழு வளர்ச்சியடைந்து குஞ்சாக மாறுகிறது. இப்போது இக்குஞ்சு முட்டையின் மேலோட்டை உடைத்துக்கொண்டு வெளியே வரும்.

உட்கரு வளர்ச்சியடைய உணவும், சுவாசிக்கக் காற்றும் இருந்தால் மட்டும் போதாது. சுமார் 40°c உஷ்ண நிலை தேவை. இந்த வெப்பத்தை முட்டையிலுள்ள உட்கருவுக்கு அளிப்பதற்காகவே தாய்க் கோழி முட்டைகளை அடைகாக்கின்றது. தாய்க் கோழி தன் இறக்கைகளுக்கிடையில் முட்டைகளை வைத்துச் சூடு படுத்தும். இதுவே அடைகாத்தல் எனப்படும். உட்கரு முழு வளர்ச்சியடையும் வரையில் 21 நாட்கள் தாய்க்கோழி முட்டைகளை அடைகாக்கிறது.

கோழி வளர்ப்பு: கோழிகளை வளர்ப்பது ஒரு குடிசைத் தொழில். இது சுலபமான ஒரு தொழில் என்பதோடு, மிக இலாபகரமானது. கோழி முட்டைகளில் சிறந்த உணவுச் சத்துக்கள் அடங்கியுள்ளன. கோழிமுட்டை வியாபாரத்தின் மூலம் கோழிப்பண்ணை நடத்தத் தேவையான பொருள் கிடைப்பதோடு இலாபமும் இருக்கும். கோழிப் பண்ணைகளில் நாட்டுக் கோழிகளுடன், சீமைச் சேவல்களையும் கலந்து, கலப்பினக் கோழிகளை உண்டாக்கலாம். சுமார் 10 கோழிகளுக்கு ஒரு சேவல் தேவை. அசைவ உணவில் கோழி மிகவும் பயன்படுகிறது.

கோழிப் பண்ணைகள் நடத்தும் இடம் மேடாகவும், மணற்பாங்கானதாகவும் இருக்கவேண்டும். தென்னங் கூரைகளால் வேய்ந்த சிறு குடிசைகளைக் கோழிகள்

அடையும் அறைகளாக அமைக்கவேண்டும். இந்த அறைகள் காற்றோட்டமுள்ளதாகவும், வெளிச்சமுள்ள தாகவும் இருக்கவேண்டும். கோழிகள் உயரமான இடத்தில் அமர வசதியாகப் பரண்கள் அமைக்க வேண்டும்.



படம் 2. கோழிகள்

கோழிகள் வெளியே உலாவிவரும் இடமும் சுத்தமா யிருக்கவேண்டும். தேங்கிய நீர், சாக்கடை முதலியவை இருக்கக்கூடாது.

கோழிகளின் உடல் நலத்தை நன்கு கண்காணிக்க வேண்டும். சோளம், கம்பு, போன்ற தானியங்கள், ஈரத்தவிடு முதலியவற்றைக் குறித்த நேரங்களில் கோழிகளுக்கு உணவாகக் கொடுக்கவேண்டும். இவற்றைத் தவிர உப்பு, வெங்காயம், எலும்புத்தூள், பசுந்தளிர்கள் இவற்றையும் உணவாகக் கொடுக்க வேண்டும். உணவில் கரித்தூளும், சுண்ணும்புத் தூளும் கலத்தல் அவசியம். இப்பொருள்கள் உணவைச் செரிக்கப் பயன் படுகின்றன. குடிப்ப

தற்குச் சுத்தமான நீரும், புளிப்பில்லாத மோரும் கொடுக்கவேண்டும். ஒரு நாளைக்கு 5 வேளை கோழிக்கு உணவு கொடுக்கலாம்.

குஞ்சுகள் 6 மாதங்கள் வளர்ந்தவுடன் முட்டையிட ஆரம்பிக்கும். முட்டைகளை அடைகாக்கக் கோழிகளுக்குப் போதிய வசதிகளைக் குடிசைகளில் செய்திருக்கவேண்டும். தேவையான அளவு முட்டைகளை அடைகாக்க வைத்துவிட்டு, மீதியை விற்றுவிடலாம்.

முட்டையிட்டு 21 நாட்களில் குஞ்சு வெளிப்படும். இக் குஞ்சுகளுக்கு 36 மணி நேரம் உணவு எதுவும் கொடுக்கலாகாது. பிறகு கொஞ்சங் கொஞ்சமாக உணவு கொடுத்துப் பழக்கவேண்டும்.

கோழிகள் நோய்வாய்ப்பட்டால் அவற்றுக்குச் சிகிச்சை அளித்துக் குணப்படுத்துவது கடினம். எனவே கோழிகளுக்கு நோய் வராதபடி முன்னெச்சரிக்கையுடன் கோழிகளை வளர்க்கவேண்டும். கண்ட குப்பை கூளங்களில் கோழிகள் நடமாடாதவாறும், அழுக்கு, மலம் முதலிய அசுத்தப் பொருள்களை அவை அணுகாதவாறும் பார்த்துக்கொள்ளவேண்டும். கழிச்சல் ஏற்பட்டால், அவை இருக்குமிடத்தை கார்பாலிக் அமிலத்தால் கழுவவேண்டும். வெங்காயம், கம்பு, பொட்டாசியம் கலந்த நீர் முதலியவற்றை உணவாகக் கொடுத்து, நோய்ப்பட்ட கோழிகளைத் தனியாக வைக்கவேண்டும்.

தற்காலத்தில் கோழிமுட்டைகளைச் செயற்கை முறையில் அடைகாத்துக் குஞ்சு பொறிக்கும் சாதனம் உள்ளது. இவற்றுக்கு இன்க்யுபேட்டர் (Incubator)

என்பது பெயர். இக்கருவிகள் காற்ருேட்டம், வெளிச்சம், 40°c வெப்பநிலை இவற்ருேடு கூடியதாயிருக்கும். இவற்றிலுள்ள தட்டுக்களில் முட்டைகளை அடுக்கிவைத்திருந்தால் 21 நாட்களில் முட்டைகள் தாமாகவே பொரிந்து குஞ்சுகள் வெளிப்படும். வெளிவந்த குஞ்சுகள் 36 மணி நேரம் இக்கருவியினுள்ளேயே மற்ருெரு உயரமான தட்டில் இருக்க வசதி செய்யப்பட்டிருக்கிறது.

விளுக்கள்

1. முட்டையின் விசேஷ அமைப்பையும் அதன் பயனையும் கூறுக.

2. முட்டையிலுள்ள கருவின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான உணவு எங்குள்ளது ?

3. முட்டையிலுள்ள கரு எவ்வாறு சுவாசிக்கிறது ?

4. முட்டை அசைந்தாலும் கருவின் நிலை சமமாயிருக்கக் காரணமான உறுப்பு யாது ?

5. அடைகாத்தல் என்ருல் என்ன? இதன் முக்கியத்துவம் யாது ?

6. கோழி வளர்த்தல் எவ்வாறு ஒரு சிறந்த குடிசைத் தொழிலாகும் ?

7. கோழிப் பண்ணையில் கோழிகளுக்கு என்ன உணவு எத்தனை முறை கொடுக்கவேண்டும் ?

8. கோழிகள் அடையும் இடம் எவ்வாறு இருக்க வேண்டும் ?

9. கோழிகள் உலாவும் இடங்களில் என்னென்ன எச்சரிக்கைகள் தேவை ?

10. இன்க்யுபேட்டர் என்ருல் என்ன ?

செய்முறைப் பயிற்சி

1. வெவ்வேறு வகைப் பறவைகளின் முட்டைகளைச் சேகரித்து, பள்ளிக்கூடக் காட்சிசாலையில் வைக்கவும்.

2. கோழிப் பண்ணை அருகில் இருந்தால் சென்று பார்க்கவும்.

2. தாவரங்களின் உணவு

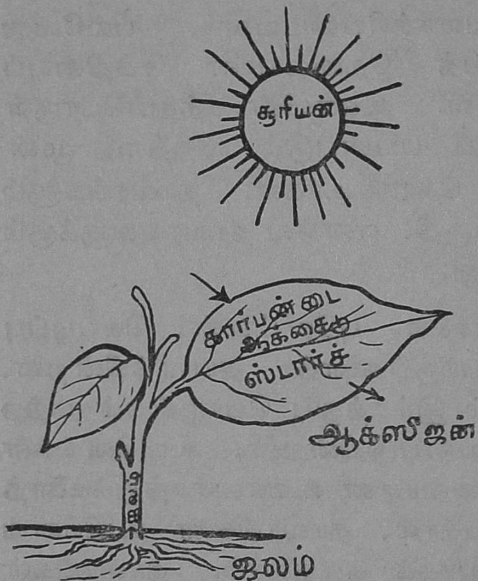
உயிரினங்கள் வளர்ச்சியடையவும், பல்வேறு அலுவல்களைச் செய்யத் தேவையான சக்தியைப் பெறவும் உணவு தேவை. உணவின் சத்துப்பொருள்கள் உயிரினங்களுக்குப் பயன்படும் விதத்தை முன் வகுப்பில் தெரிந்து கொண்டீர்கள். தாவரங்களும் உயிரினங்களின் ஒரு பகுதி. எனவே தாவரங்களுக்கும் உணவு அவசியமாகிறது.

தாவரங்கள் ஸ்டார்ச்சு, புரோட்டீன், கொழுப்பு ஆகிய சத்துப் பொருள்களைத் தயாரிக்கின்றன. தாவரங்கள் தயாரிக்கும் இச்சத்துப் பொருள்கள் மற்ற உயிரினங்களுக்கும் பயன்படுகின்றன. உயிரினங்கள் அனைத்தும் வாழத்தேவையான உணவுச்சத்துக்களைத் தாவரங்களே தயாரிப்பதால், தாவரங்களை உயிரினங்களின் உணவுச்சாலையாகக் கருதலாம். தாவரங்கள் இல்லையேல் மற்ற உயிரினங்கள் இல்லை. எனவே தாவரங்களே உயிரினங்களின் வாழ்வுக்கு அடிப்படை.

தாவரங்கள் ஸ்டார்ச் உணவை எவ்வாறு தயாரிக்கின்றன என்பதைத் தெரிந்து கொள்வோம். ஸ்டார்ச் என்பது கார்பன், ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகிய மூன்று மூலகங்கள் அடங்கிய கூட்டுப் பொருள். தாவரங்கள் காற்றிலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வாயுவிலிருந்து கார்பன் மூலகத்தைப் பெறுகின்றன. பூமியிலிருந்து உறிஞ்சும் சத்து நீரிலிருந்து ஹைடிரஜனையும், ஆக்ஸிஜனையும் பெறுகின்றன.

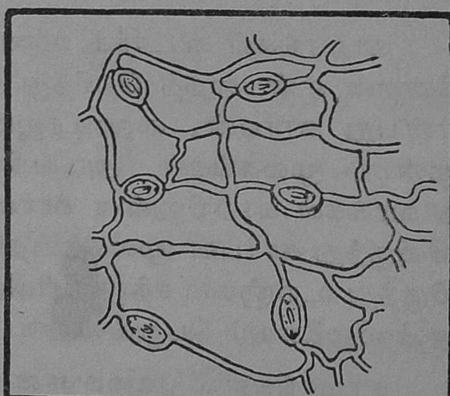
தாவரங்களில் பசுமையான இலைகளில்தான் ஸ்டார்ச் தயாரிக்கப்படுகிறது. பசுமையான இலைகளின் செல்களில் பசுங்கணிகங்கள் (Chlorophyl) என்ற பொருள்கள் உள்ளன. பசுங்கணிகங்கள்தாம் ஸ்டார்ச்சைத் தயாரிக்

கின்றன. ஸ்டார்ச் உண்டாக்கப்படும் முறை ஓர் இரசாயன மாற்றம். இந்த இரசாயன மாற்றம் நிகழத் தேவையான இயற்கைச் சக்தி சூரிய ஒளி. எனவே இலைகளில் உள்ள பசுங்கணிகங்கள் காற்றிலிருந்து கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடையும், பூமியிலிருந்து நீரையும் பெற்று, சூரிய ஒளியாகிய இயற்கைச் சக்தியின் உதவியால் ஸ்டார்ச்சைத் தயாரிக்கின்றன.



படம் 3. தாவரங்கள் ஸ்டார்ச் தயாரித்தல்

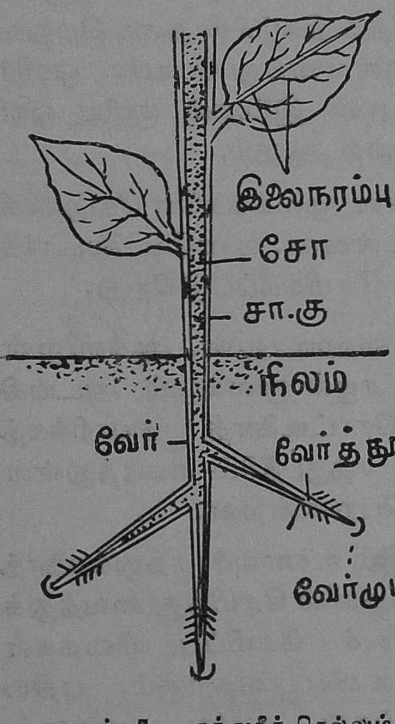
இலைகள் காற்றிலிருந்து கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை நேரடியாகப் பெறுகின்றன. இலைப்பரப்பின் அடியில் ஏராளமான நுண்ணிய துளைகள் உள்ளன. இவற்றுக்கு இலைத்துளைகள் (Stomata) என்று பெயர். இலைத்துளைகளின் வழியே வெளிக்காற்று இலையிலுள்ள காற்றறைகளை அடைகின்றது. இங்கிருந்து இலையிலுள்ள பசுங்



படம் 4. இலைத் துளைகள்

கணிகங்கள் ஸ்டார்ச்சுக்குத் தேவையான கார்பன்-டை ஆக்ஸைடைப் பெறுகின்றன. கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடி லிருந்து பசுங்கணிகங்கள் கார்பனைப் பிரித்து எடுத்துக் கொண்டு ஆக்ஸிஜனை வெளிவிடும். எனவே தாவரங் கள் ஸ்டார்ச் தயாரிக்கும்போது ஆக்ஸிஜன் வாயு வெளிப்படும்.

ஸ்டார்ச்சுக்குத் தேவையான ஹைடிரஜனும் ஆக்ஸிஜனும் பூமியிலிருந்து உறிஞ்சப்படும் நீரில் உள்ளன. தாவரத்தின் வேர்ப் பகுதி மண்ணிலுள்ள சத்துநீரை உறிஞ்சுகிறது. வேரின் மேற்பரப்பில் எண்ணற்ற வேர்த் தூவிகள் உள்ளன. இந்த வேர்த்தூவி கள் மண்ணில் உள்ள நீரை உறிஞ் சுகின்றன. இவை சத்துநீரை உறிஞ் சும் முறைக்குச் சவ்வூடு பரவல் என் பது பெயர். இந்த முறையைப் பற்றி விரிவாக மேல்வகுப் புக்களில் படிப்பீர் கள். வேர்ப்பகுதி உறிஞ்சிய சத்துநீர் குறிப்பிட்ட குழாய் களின் மூலம் தாவ ரத்தின் தண்டுப் பகுதி வழியாக இலைகளை அடைகிறது.



படம் 5. சத்துநீர் செல்லும் பாதை
சா. கு. சாற்றுக்குழாய்; சோ. உட்சோறு

சிவப்புச் சாயம் கலந்த நீரில் வேருடன் கூடிய காசித்தும்பைச் செடி ஒன்றின் வேர்ப்பகுதியைச் சிறிது நேரம் மூழ்க வைத்திருந்து பார்த்தால், சாயநீர் செடியின் தண்டுப் பகுதி வழியே மேல் நோக்கி ஏறிச் செல்வதைப் பார்க்கலாம். இந்த முறையில் மண்ணிலுள்ள சத்து நீர் இலைகளை அடைகிறது என்பது தெரியும்.

இவ்வாறு தாவரங்கள் ஸ்டார்ச் தயாரிப்பதற்கு (1) பசுங்கணிகங்கள் (2) கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு (3) தண்ணீர் (4) சூரிய ஒளி ஆகியவை தேவைப்படுகின்றன. இரவில் சூரிய ஒளி இல்லையாதலால் தாவரங்கள் இரவில் ஸ்டார்ச் தயாரிப்பதில்லை. சூரிய ஒளியின் உதவியாலேயே இந்த நிகழ்ச்சி நடைபெறுவதால், இதற்கு ஒளிச் சேர்க்கை என்பது பெயர். ஒளிச் சேர்க்கை என்பது பசுமையான இலைகள் சூரிய ஒளியில் ஸ்டார்ச் தயாரிக்கும் முறை ஆகும்.

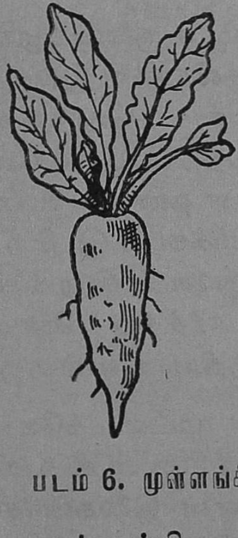
ஸ்டார்ச்சில் அடங்கியுள்ள மூலகங்களே வேறுவிகிதத்தில் கொழுப்புச்சத்தில் உள்ளன. எனவே ஸ்டார்ச்சுப்பொருள் கொழுப்பாகவும் சேமிக்கப்படுகிறது.

புரோட்டீனில் கார்பன், ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகிய மூலகங்களுடன் நைட்ரஜன் மூலகமும் அடங்கியுள்ளது. தாவரங்கள் புரோட்டீனைத் தயாரிக்கத் தேவையான நைட்ரஜனைச் சத்து நீரில் கரைந்துள்ள நைட்ரேட் உப்புக்களிலிருந்து பெறுகின்றன.

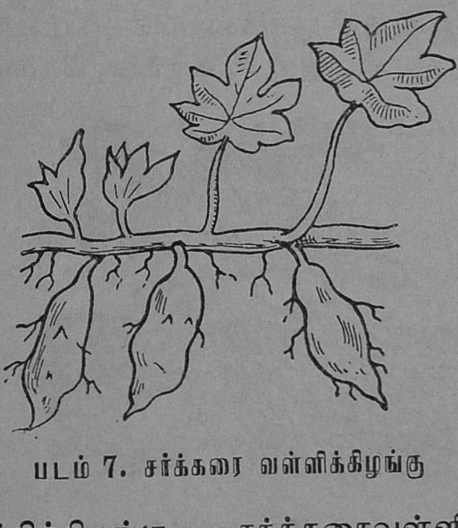
இவ்வாறு தயாரிக்கப்படும் உணவுச் சத்துக்களைத் தாவரங்கள் வசதியான இடங்களில் சேமித்து வைத்துக் கொள்கின்றன. இந்த உணவுச் சேமிப்பு விதைகள் முளைத்துப் புதிய செடிகள் உண்டாவதற்கும், புதிய துளிர்கள், மலர்கள், காய்கள் உண்டாவதற்கும், உணவு தயாரிக்க முடியாத காலங்களிலும் பயன்படுகின்றது.

நெல், கம்பு, சோளம், கேழ்வரகு முதலிய தாவரங்களில் உணவு, விதைகளில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. அவரை, துவரை, மொச்சை, பட்டாணி முதலியவற்றிலும் விதைகளிலேயே உணவு சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. இந்த உணவு புதிய பயிர்களும், செடிகளும் முளைக்கப் பயன்படுவதோடு, மற்ற உயிரினங்களுக்கும் உணவாகின்றது. நெல், கம்பு, சோளம் முதலிய விதைகளில் ஸ்டார்ச்சுப் பொருளும், அவரை, துவரை இவற்றில் புரோட்டீன் சத்துக்களும், ஆமணக்கு, கடலை, தேங்காய், எள் முதலியவற்றில் கொழுப்புச்சத்துக்களும் மிகுதியாக உள்ளன.

மா, பலா, வாழை, ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை, திராட்சை முதலிய மரங்கள் பழங்களில் உணவைச் சேமித்து வைக்கின்றன. இப்பழங்களில் வைட்டமின் சத்துக்களும், தாதுஉப்புக்களும் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன.



படம் 6. முள்ளங்கி

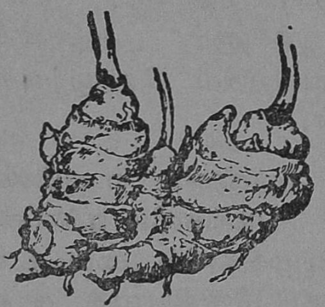


படம் 7. சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்கு

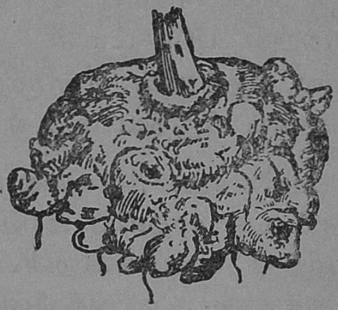
முள்ளங்கி, குச்சிக்கிழங்கு, சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கு, காரட் முதலிய தாவரங்களில் வேர்ப்பகுதியில்

உணவு சேமிக்கப்படுகிறது. கிழங்கு வகைகளில் ஸ்டார்ச்சுப் பொருளே மிகுதியாக உள்ளது.

கரும்பு, கீரை முதலியவற்றில் தண்டுப் பகுதியில் உணவு சேமிக்கப்படுகிறது. கரும்பின் தண்டில் சர்க்கரைப்பொருளும், கீரைத்தண்டில் தாது உப்புக்களும் வைட்டமின்களும் உள்ளன. சில தாவரங்களின் தண்



படம் 8. கருணை



படம் 9. சேனை

டுப்பகுதி பூமிக்கடியிலேயே வளரும். உருளைக்கிழங்கு, மஞ்சள், இஞ்சி, கருணை, சேனை முதலியவை இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. இவற்றில் பூமிக்கடியில் உள்ள தண்டில் உணவு சேமிக்கப்படுகிறது. உருளைக்கிழங்கில் ஸ்டார்ச்சுப் பொருள் மிகுதியாக உள்ளது.

படம் 10. உருளைக்கிழங்கு

முட்டைக்கோஸ், கீரை வகைகளில் உணவு இலைகளிலேயே சேமிக்கப் படுகிறது. காலிபிளவர், வாழை இவற்றில் பூக்களில் உணவு

சேமிக்கப்படுகிறது. காய்கறிச் செடிகளில் காய்களில் உணவு சேமிக்கப்படுகிறது.

பொதுவாகத் தாவரங்கள் சேமித்து வைக்கும் உணவுச்சத்துக்கள் அனைத்தும் மற்ற உயிரினங்களுக்குப் பயன்படுகின்றன. தாவரங்களுக்கும், மற்ற உயிரினங்களுக்கும் உள்ள முக்கிய வேறுபாடு தாவரங்களில் உள்ள பசுங்கணிகங்களே. இப்பசுங்கணிகங்கள்தான் உணவுச் சத்துக்களைத் தயாரிக்கின்றன. மற்ற உயிரினங்களில் பசுங்கணிகங்கள் இல்லையாதலால் ஸ்டார்ச் முதலிய உணவுச் சத்துக்களை நேரடியாகத் தயாரிக்க முடியவில்லை. எனவே மற்ற உயிரினங்கள் தாவரத்தின் ஆதரவில்தான் உயிர்வாழ்கின்றன.

வினுக்கள்

1. மற்ற உயிரினங்களில் காணப்படாத எப்பொருள் தாவரத்தில் காணப்படுகிறது? இதன் முக்கியத்துவம் என்ன?

2. தாவரங்கள் உணவு தயாரிக்கத் தேவையான பொருள்கள் யாவை? அவற்றை அவை எங்கிருந்து பெறுகின்றன ?

3, தாவரங்கள் கார்பன் - டை – ஆக்ஸைடை எவ்வாறு பெறுகின்றன?

4. சவ்வூடு பரவல் என்ருல் என்ன ?

5. தாவரங்கள் ஸ்டார்ச் தயாரிக்கும் முறையை விளக்குக.

6. ஒளிச்சேர்க்கை என்ருல் என்ன? இதற்கு இப்பெயர் வரக்காரணம் என்ன ?

7. ஒளிச்சேர்க்கையின்போது எந்த வாயு உட்கொள்ளப்படுகிறது? எந்த வாயு வெளிவிடப்படுகிறது?

8. புரோட்டீனில் அடங்கியுள்ள முக்கியமான மூலகம் யாது? தாவரத்திற்கு இம்மூலகம் எவ்வாறு கிடைக்கிறது?

9. விதை, பழம், வேர், தண்டு ஆகிய பாகங்களில் உணவு சேமித்து வைத்திருக்கும் தாவரங்களுக்கு முறையே இரு உதாரணங்கள் தருக.

10. தாவரங்களை மற்ற உயிரினங்களின் உணவுச் சாலை என்று எவ்வாறு கூறலாம்?

செய்முறைப் பயிற்சி

பூண்டு வகைகளைச் சேகரித்து அவற்றை வகைப் படுத்தி வைக்கவும்.

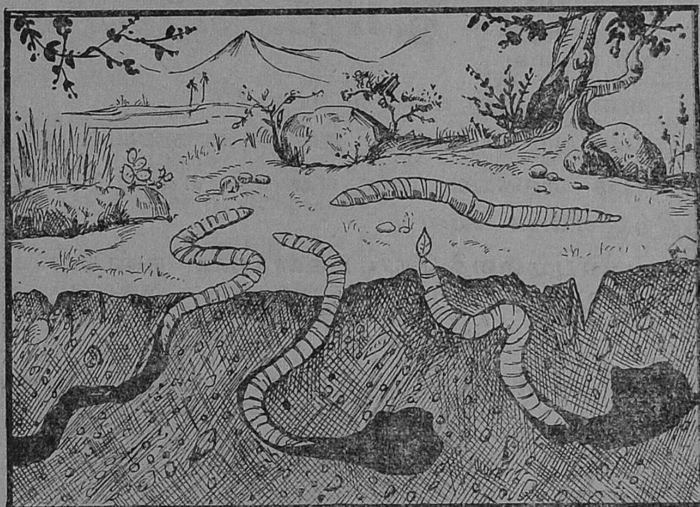
---

3. மண்புழு

ஈரமான தோட்ட மண்ணில் மண்புழுக்கள் நெளிந்து நெளிந்து செல்வதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள். மண்புழு நிலத்தை வளப்படுத்தும். இதைத் தோட்டக்காரனின் நண்பன் என்று கூறுவார்கள்.

மண்புழு ஊர்ந்து செல்லும் ஒருபிராணி. இதன் உடலில் எலும்புகள் இல்லை. இதன் உடல் முழுவதும் தசை வளையங்களாலானது. உடலின் வெளிப்புறம் தசை நார்கள் வளைய வடிவிலும், உட்புறம் நீட்டுப் போக்கிலும் அமைந்திருக்கும். தசை வளையங்களுக்கு அடிப்புறத்தில் சீட்டே (Setae) என்ற மயிர்க்கால்கள் உள்ளன. இவற்றை மண்ணில் பதித்து, மண்புழு தன் உடலில் உள்ள தசை நார்களைச் சுருக்கியும், நீட்டியும், மண்ணைக் குடைந்துகொண்டு செல்லும். இவ்வாறு இது மண்ணைக் குடைந்துகொண்டு செல்வதால்

மண்ணில் காற்ருேட்ட வசதி ஏற்படுகிறது. கீழ் மண் மேல் மண்ணுகப் புரட்டப்படுகிறது. மண் உழுதது போலாகிறது. இந்த மண்ணில் பயிர்களும், செடி களும் நன்கு சுவாசிக்க முடிகிறது. மண்ணின் அடிப் பாகத்திலுள்ள உப்புச் சத்துக்கள் மேலே புரட்டப் படுவதால் அந்த மண்ணில் வளரும் தாவரங்களுக்கு உப்புச் சத்துக்கள் எளிதில் கிடைக்கின்றன.



படம் 11. மண்புழு

மண்புழுவின் உணவு மண்ணிலுள்ள மக்கிய தாவரப்பொருள்களும், அழுகிய பிராணிப் பொருள்களு மாகும். மண்புழுவின் வாய் தசையாலானது. இதன் வாயில் தாடைகளோ, பற்களோ இல்லை. வாயிலிருந்து ஆசனத்துவாரம் வரையில் இதன் உணவுக்குழாய் உடற்பகுதியில் நீளவாக்கில் அமைந்துள்ளது. மண்ணைக் குடைந்து கொண்டு செல்லும்போது இது வாயின் மூலம் மண்ணை விழுங்கும். விழுங்கிய மண் உணவுக்குழாயின் வழியே செல்லும். அப்போது,

மண்ணிலுள்ள சத்துப்பொருள்கள் உடலில் கிரகிக்கப் படும். எஞ்சிய மண் ஆசனத்துவாரத்தின் வழியே வெளியேறும். இவ்வாறு மண்புழு வெளியேற்றும் மண்ணுக்குப் புழு விலக்கிய மண் என்பது பெயர். புழு விலக்கிய மண் நிலத்திற்கு நல்ல உரமாக அமைகிறது. இதனுல் நிலம் வளமாகிறது.

வினுக்கள்

1. மண்புழுவின் இயக்கத்தை விளக்குக.
2. மண்புழுவின் இயக்கத்தால் நிலத்திற்கு ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை ?
3. மண்புழுவின் உணவு யாது ?
4. மண்புழு எவ்வாறு தன் உணவைப்பெறுகிறது ?
5. புழு விலக்கிய மண் என்ருல் என்ன ? இதனுல் நிலத்திற்கு என்ன பயன் ?
6. மண்புழுவைத் தோட்டக்காரனின் நண்பன் என்று கூறப்படுவதேன் ?

செய்முறைப் பயிற்சி

மண்புழுவின் இயக்கத்தை ஈரமான தோட்ட மண்ணில் கவனிக்கவும்.

II இரத்த ஓட்டம்

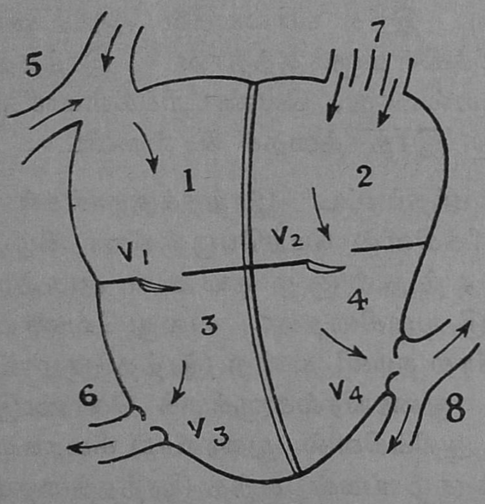
4. மனித இதயமும் இரத்தக்குழாய்களும்

மனித உடலில் இரத்தம் எப்போதும் ஓடிக் கொண்டேயிருக்கிறது. உணவுச்சத்துக்களைத் திசுக் களுக்குக் கொண்டுசெல்வதும், ஆக்ஸிஜனை கிரகிப்பதும், கழிவுப்பொருள்களை அகற்றுவதும், செரித்த உணவை உட்கிரகிப்பதும்இரத்த ஓட்டத்தினுல் நடைபெறுகின்றன. இவ்வாறு நமது உடலில் போக்கு

வரத்துச்சாதனம்போல் விளங்குவது இரத்த ஓட்டம். உடலில் எந்தப் பாகத்திலும் இரத்தம் தேங்கி நிற்ப தில்லை. இரத்தம் ஓயாது இரத்தக்குழாய்களில் ஓடிக் கொண்டே இருக்கிறது. இரத்த ஓட்டத்திற்குக் காரணம் நமது உடலின் முக்கிய உறுப்புக்களில் ஒன்றாகிய இதயம்.

இதயத்தின் அமைப்பு: நமது மார்பறையில், மார்புக் கூட்டினுள் ஓரளவு இடப்பக்கமாக இதயம் அமைந் துள்ளது. ஒருவருடைய கை விரல்களை மூடிக் கொண்டால், முஷ்டியின் அளவு எவ்வளவோ அவ்வளவுதான் ஏறக்குறைய அவருடைய இதயம் இருக்கும். இதயத்தை இதய உறை என்ற தசையா லான போர்வை மூடியுள்ளது.

இதயம் தனிப்பட்டதோர் தசையாலாகியது. இதில் நான்கு அறைகள் உள்ளன. இரண்டு அறை



1. வலது ஆரிக்கிள்
2. இடது ஆரிக்கிள்
3. வலது வெண்ட்ரிக்கிள்
4. இடது வெண்ட்ரிக்கிள்
5. மேற்பெருஞ்சிரையும், கீழ்பெருஞ்சிரையும்
6. நுரையீரல் தமனி
7. நுரையீரல் சிரைகள்
8. மகாதமனி

V_1–மூவிதழ்வால்வு
V_2–ஈரிதழ் வால்வு
V_3, V_4. அர்த்தசந்திர வால்வுகள்

படம் 12. இதயம்

கள் இதயத்தின் மேல் பாகத்திலும், இரண்டு அறை கள் கீழ்பாகத்திலும் அமைந்திருக்கும். மேலறை

களுக்கு ஆரிக்கிள் என்றும், கீழறைகளுக்கு வெண்ட்ரிக்கிள் என்றும் பெயர். வலப்பக்கத்து மேலறையை வலது ஆரிக்கிள் என்றும், இடப்பக்கத்து மேலறையை இடது ஆரிக்கிள் என்றும் குறிப்பிடுகிறோம். அதேபோல், வலப்பக்கத்துக்கீழறை வலது வெண்ட்ரிக்கிள் ஆகும். இடப்பக்கத்துக் கீழறை இடது வெண்ட்ரிக்கிள் ஆகும். வலப்பக்க அறைகளில் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு கலந்த அசுத்த இரத்தம் ஓடும். இடப்பக்க அறைகளில் ஆக்ஸிஜன் கலந்த சுத்த இரத்தம் ஓடும். இதயத்தில் அசுத்த இரத்தமும், சுத்த இரத்தமும் கலந்துவிடாதபடி தசையாலான தடித்த சுவர் ஒன்று உள்ளது. வலது ஆரிக்கிளிலிருந்து வலது வெண்ட்ரிக்கிளுக்கு இரத்தம் பாய்வதற்குத் தசையாலான வால்வு ஒன்று உள்ளது. இதற்கு மூவிதழ் வால்வு என்பது பெயர். இதேபோல் இடது ஆரிக்கிளிலிருந்து இடது வெண்ட்ரிக்கிளுக்கு இரத்தம் பாய்வதற்கு ஈரிதழ்வால்வு என்ற வால்வு உள்ளது. இந்த வால்வுகள் ஆரிக்கிள்களிலிருந்து வெண்ட்ரிக்கிள்களுக்குத்தான் இரத்தத்தைச் செல்லவிடுமேயல்லாது, வெண்ட்ரிக்கிள்களிலிருந்து ஆரிக்கிள்களுக்கு இரத்தத்தைச் செல்லவிடா.

இதயத்தோடு சம்பந்தப்பட்ட இரத்தக்குழாய்கள் : இதயத்தின் வலது ஆரிக்கிளில் மேற்பெருஞ்சிரை, கீழ்ப் பெருஞ்சிரை என்ற இரத்தக்குழாய்கள் அசுத்த இரத்தத்தைக் கொண்டு வருகின்றன. வலது வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து நுரையீரல் தமனி என்ற இரத்தக்குழாய் அசுத்த இரத்தத்தை நுரையீரல்களுக்குக் கொண்டு செல்கிறது. இடது ஆரிக்கிளில் நுரையீரல் சிரைகள் என்ற நான்கு இரத்தக் குழாய்கள் சுத்த இரத்தத்தைக் கொண்டு வந்துசேர்க்கின்றன. இடது வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து மகாதமனி என்ற இரத்தக்குழாய் சுத்த இரத்தத்தை உடலின் பல பாகங்களுக்கும் எடுத்துச்

செல்கிறது. வலது வெண்ட்ரிக்கிளில் நுரையீரல் தமனியின் ஆரம்பத்திலும், இடது வெண்ட்ரிக்கிளில் மகா தமனியின் ஆரம்பத்திலும், அர்த்தசந்திர வால்வுகள் என்னும் வால்வுகள் உள்ளன. இவை இரத்தத்தை இதயத்திலிருந்து வெளியேற்றுவதற்குப் பயன்படுகின்றன.

இதயத்தின் இயக்கம்: இதயம் சுருங்கி விரியக் கூடியது. மனித உடலில் உயிர் உள்ள மட்டும் இதயம் இயங்கிக்கொண்டேயிருக்கும். இதயத்தின் இயக்கம் நின்றுவிட்டால் உயிர் இல்லை. இதயத்தின் மேலறைகள் சுருங்கும்போது, கீழறைகள் தளரும். இப்போது மூவிதழ்வால்வும், ஈரிதழ்வால்வும் திறக்க, இரத்தம் மேலறைகளிலிருந்து கீழறைகளுக்குப் பாயும். கீழறைகள் தளர்ந்த நிலையில் அர்த்த சந்திர வால்வுகள் மூடியிருக்கும். இதையடுத்து இதயத்தின் கீழறைகள் சுருங்கும். இப்போது மேலறைகள் தளரும். இந்த நிலையில் மூவிதழ் வால்வும், ஈரிதழ் வால்வும் மூடிக் கொள்ளும். அர்த்த சந்திர வால்வுகள் திறக்க, இதயத்திலிருந்து இரத்தம் வெளியேறும். இவ்வாறு இதயத்தின் மேலறைகளும், கீழறைகளும் மாறி மாறிச் சுருங்கும்போது, இரத்தக் குழாய்களில் இரத்தம் பாய்ந்து இரத்த ஓட்டம் ஏற்படுகிறது. இந்தவித இயக்கத்தின் போது வால்வுகள் மாறி மாறி மூடித் திறப்பதால் ஏற்படும் துடிப்பைத்தான் இதயத்துடிப்பு என்று கூறுகிறோம். இதயம் நிமிஷத்திற்கு 72 முறைகள் சுருங்கி விரிகிறது. இதயம் சுருங்கி விரிவதால் லப்டப் என்ற ஒலிகள் மார்பறையின் இடப்புறம் கேட்கப்படும். மார்பின் இடப்புறத்தில் நமது கையை வைத்து இதயத் துடிப்பை உணரலாம்.

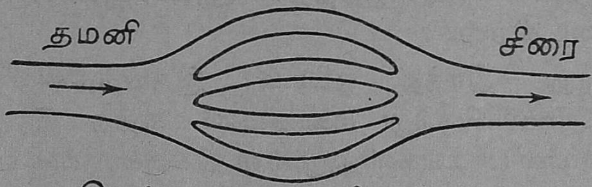
இரத்தக் குழாய்கள்: நமது உடலின் பல பாகங்களுக்கும் இரத்தக் குழாய்களின் மூலம் இரத்தம் செல்

கிறது. நமது உடலினுள் இரத்தக் குழாய்களை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். (1) தமனிகள் (2) சிரைகள் (3) இரத்தத்தந்துகிகள். தமனிகள் இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை வெளியேற்றிச் செல்லும் குழாய்கள். சிரைகள் உடலின் பல பாகங்களிலிருந்து இதயத்திற்கு இரத்தத்தைக் கொண்டுவரும் குழாய்கள். தமனிகளுக்கும் சிரைகளுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு அட்டவணைப் படுத்தலாம்.

தமனிகள்	சிரைகள்
1. இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை வெளியேற்றிச் செல்லும் குழாய்கள்.	1. இதயத்திற்கு இரத்தத்தைக் கொண்டுவரும் குழாய்கள்.
2. தமனிகளில் சுத்த இரத்தம் ஓடும். ஆனல் நுரையீரல் தமனி விதிவிலக்கு.	2. சிரைகளில் அசுத்த இரத்தம் ஓடும். ஆனல் நுரையீரல் சிரைகள் விதிவிலக்கு.
3. தமனிகளின் சுவர்கள் தடிப்பானவை.	3. சிரைகளின் சுவர்கள் மெல்லியவை.
4. தமனிகளில் இரத்தம் துள்ளித் துள்ளிப் பாயும்.	4. சிரைகளில் இரத்தம் சீராக ஓடும்.
5. தமனிகள் உடலின் உட்புறத்தில் அமைந்திருக்கும்.	5. சிரைகள் தோலை அடுத்துக் காணப்படும்.
6. தமனிகளில் வால்வுகள் இல்லை.	6. சிரைகளில் வால்வுகள் உள்ளன.

தமனிகளையும், சிரைகளையும் இணைக்கும் மெல்லிய, நுண்ணிய இரத்தக் குழாய்களுக்கு இரத்தத் தந்துகிகள்

என்பது பெயர். இவற்றின் சுவர்கள் மிகமெல்லியவை. இச்சுவர்களின் வழியே இரத்தத்திலுள்ள திரவப்பகுதி எளிதில் வெளியேறவும், வெளியேறிய திரவம் மறுபடியும் தந்துகிகளில் புகவும் முடியும். உடலின் பல பாகங்



இரத்தத் தந்துகிகள்

படம் 13.

களிலுமுள்ள பலவகைத் திசுக்களிலும், நுரையீரல்களிலும், சிறுகுடல், கல்லீரல் போன்ற உறுப்புக்களிலும், தோல், சிறு நீரகங்கள் முதலிய கழிவு உறுப்புக்களிலும், இரத்தத் தந்துகிகள் காணப்படும்.

இரத்த ஓட்டம்: இதயம் சுருங்கி விரிவதால் நமது உடலில் இரத்த ஓட்டம் ஏற்படுகிறது என்பதை அறிந்தோம். இதயத்தின் மூலம் மூன்று வகையான இரத்த ஓட்டம் நடைபெறுகிறது. அவையாவன : (1) நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம் (2) பொது இரத்த ஓட்டம் (3) கல்லீரல் இரத்த ஓட்டம்.

நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம்: இதயத்தின் வலது வெண்ட்ரிக்கிளிலிருந்து கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு, நீராவி கலந்த அசுத்த இரத்தத்தை நுரையீரல் தமனி நுரையீரல்களுக்குக் கொண்டு செல்கின்றன. நுரையீரல்களில் நுரையீரல் தமனி இரத்தத் தந்துகிகளாகப் பிரியும். நுரையீரல்களின் காற்றறைகளிலிருந்து இரத்தம் ஆக்ஸிஜனைப் பெற்றுக் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, நீராவியைக் காற்றறைகளில் செலுத்திவிடுகிறது. இப்போது இரத்தம் சுத்தமடைகிறது. சுத்த இரத்தம் தந்துகி

களில் ஒன்று சேர்ந்து நுரையீரல் சிரைகளின் மூலம் இதயத்தின் இடது ஆரிக்கிளை அடைகிறது.

நுரையீரல் இரத்த ஓட்டத்தினுல் (1) இரத்தத்தி லுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடும், நீராவியும் அகற்றப் படுகின்றன. (2) இரத்தம் ஆக்ஸிஜனைப் பெற்றுச் சுத்தமடைகிறது.

பொது இரத்த ஓட்டம்: இதயத்தின் இடது வெண்ட்ரிகிளிலிருந்து மகாதமனி சுத்த இரத்தத்தை உடலின் பல பாகங்களிலுமுள்ள திசுக்களுக்கு எடுத்துச் செல்கிறது. மகாதமனி தந்துகிகளாகப் பிரிந்து திசுக் களுக்கு ஆக்ஸிஜனை அளிக்கிறது. அதே சமயம் திசுக்களில் ஆக்ஸீகரணத்தால் ஏற்படும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, நீராவி ஆகியவற்றைப் பெற்று இரத்தம் அசுத்தமடைகிறது. அசுத்த இரத்தம் தந்துகிகளின் மூலம் ஒன்று சேர்ந்து கீழ்ப்பெருஞ்சிரை, மேற்பெருஞ் சிரை மூலமாக இதயத்தின் வலது ஆரிக்கிளை அடை கிறது.

பொது இரத்த ஓட்டத்தினுல் (1) திசுக்களுக்கு ஆக்ஸிஜன் வாயு கிடைக்கிறது (2) திசுக்களில் ஏற்படும் கழிவுப் பொருள்கள் அகற்றப்படுகின்றன.

கல்லீரல் இரத்த ஓட்டம்: இது கீழ் மகாதமனியில் ஆரம்பித்து, சிறுகுடல், கல்லீரல் வழியாகச் சென்று கீழ்ப்பெருஞ்சிரை வழியே இதயத்தின் வலது ஆரிக் கிளில் முடிகிறது.

கல்லீரல் இரத்த ஓட்டத்தினுல் (1) சிறுகுடலில் செரித்த உணவு உட்கிரகிக்கப்படுகிறது (2) கல்லீரலில் சர்க்கரைப் பொருள் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது.

இரத்த ஓட்டத்தினுல் ஏற்படும் பயன்கள்

பொதுவாக எல்லாவகை இரத்த ஓட்டங்களினுலும் ஏற்படும் பயன்களைப்பின் வருமாறு வகுத்துக்

கூறலாம் :— (1) நுரையீரல்களிலிருந்து ஆக்ஸிஜனைப் பெற்றுத் திசுக்களுக்குக் கொண்டு செல்லுதல். (2) திசுக்களில் ஏற்படும் கழிவுப் பொருள்களைத் திரட்டி நுரையீரல்களுக்குக் கொண்டு வந்து வெளியேற்றுதல். (3) செரித்த உணவை உட்கிரகித்து உடலின் திசுக்களுக்கு எடுத்துச் செல்லுதல் (4) கழிவுப் பொருள்களைக் கழிவு உறுப்புக்களுக்குக் கொண்டு செல்லுதல் (5) உடல் உஷ்ண நிலையைச் சீராக வைத்திருத்தல். (6) இரத்தத்திலுள்ள வெள்ளணுக்களின் மூலம் நோய்க் கிருமிகள் உடலில் புகுந்து விடாமல் பாதுகாத்தல்.

வினாக்கள்

1. இதயத்தின் அமைப்பைக் காட்டும் படம் வரைக.

2. இதயம் வேலை செய்வதை விளக்குக.

3. இதயத்துடிப்பு என்றால் என்ன?

4 இதயத்திலுள்ள வால்வுகளையும், அவை இருக்குமிடங்களையும் கூறுக.

5. மூவிதழ், ஈரிதழ் வால்வுகள் எப்போது திறக்கும், எப்போது மூடும்?

6. அர்த்த சந்திரவால்வுகள் எப்போது திறக்கும், எப்போது மூடும்?

7. தமனிகளுக்கும், சிரைகளுக்கும் உள்ள வேற்றுமைகள் யாவை?

8. இரத்தத்தந்துகிகள் என்பவை யாவை?

9. நுரையீல் இரத்த ஓட்டத்தின் பயன்கள் யாவை?

10. பொது இரத்த ஓட்டத்தின் பயன்கள் யாவை?

11. கல்லீரல் இரத்த ஓட்டத்தின் பயன்கள் யாவை?

12. பொதுவாக இரத்த ஓட்டத்தினால் ஏற்படும் பயன்களை வகுத்துக் கூறுக.

செய்முறைப் பயிற்சி

தவளையின் உடலில் இரத்த ஓட்டம் நடைபெறுவதையும் இதயம் வேலை செய்வதையும் பார்த்து அறியவும்.

III பிறப்பும் வளர்ச்சியும்

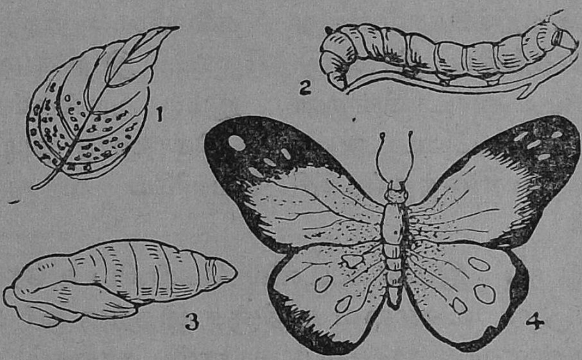
5. சில பூச்சிகளின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள்

முதுகெலும்பில்லாத பிராணியினத்தில் பூச்சிகள் ஒருவகை. பூச்சிகளிலேயே இலட்சக்கணக்கான வகைகள் உள்ளன. தேனீ, வண்டு, குளவி, ஈ, கொசு முதலியவை பறக்கும் பூச்சிகள். எறும்பு, மூட்டைப் பூச்சி முதலியவை பறக்காதவை. பூச்சி வகைகள் எல்லாவற்றிற்கும் சில பொதுவான குணங்கள் உள்ளன. அநேகமாக எல்லாப் பூச்சிகளின் உடல்களும் தலை, மார்பு, வயிறு ஆகிய மூன்று பாகங்களாகப் பிரிந்திருக்கும். தேனீ, குளவி, வண்டு, வண்ணத்துப் பூச்சி முதலிய பூச்சிகளுக்கு ஆறுகால்களும், இரண்டு ஜோடி இறக்கைகளும் உள்ளன.

பறவைகள் முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கும் என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். முட்டையிலிருந்து வெளிப்படும் குஞ்சு தாய்ப் பறவையின் உடலமைப்பைப் பெற்றிருக்கும். பூச்சிகளும் முட்டையிடுகின்றன. ஆனால் இம் முட்டைகளிலிருந்து வெளிப்படும் குஞ்சுகள் தாய்ப்பூச்சியைப்போல் இருப்பதில்லை. இவை புழுக்களாக நெளியும். இப்புழுக்களின் உடலில் நாளாவட்டத்தில் பல மாறுதல்கள் ஏற்பட்டுக் கடைசியில் பூச்சியின் உருவத்தையடையும். இதற்கு

உருமாற்றம் (Metamorphosis) என்பது பெயர். இப்பாடத்தில் குறிப்பிட்ட சில பூச்சிகளின் வளர்ச்சிப் பருவங்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வோம்.

வண்ணத்துப் பூச்சி : இது பகல் நேரங்களில் மலர்களை நாடிப் பறந்து கொண்டிருக்கும். பார்ப்பதற்கு வனப்பாயிருக்கும். மலர்களிலுள்ள தேனை உணவாகக் கொள்ளும். இரவு நேரங்களில் இது பறக்காது.

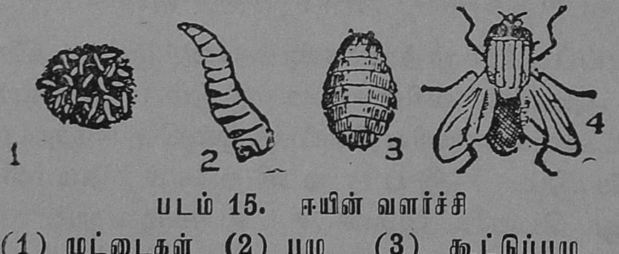


படம் 14. வண்ணத்துப் பூச்சியின் வளர்ச்சி
1. முட்டைகள் 2. கம்பளிப்புழு 3. கூட்டுப்புழு
4. முழுவளர்ச்சி அடைந்த வண்ணத்துப் பூச்சி

தாய்ப்பூச்சி நூற்றுக்கணக்கான முட்டைகளை இலைகளின் அடியில் வரிசையாக இடும். ஒரு வாரத்தில் இம்முட்டைகள் சூரிய வெப்பத்தில் பொரிந்து புழுக்கள் வெளிப்படும். இப்புழுவிற்குக் கம்பளிப் புழு என்பது பெயர். இதன் உடல் முழுவதும் உரோமம் அடர்ந்து பார்ப்பதற்கு அருவருப்பாயிருக்கும். இப்புழு தன் தாடைகளால் எப்போதும் இடைவிடாமல் இலைகளைத் தின்று கொண்டேயிருக்கும். இதன் உடல் வேகமாக வளர்ச்சியடையும். எனவே இது ஐந்து முறை தோலை உரித்துக் கொள்ளும். புழு ஒரு மாதம் இவ்வாறு வளர்ந்த பிறகு தன் வாயிலிருந்து சுரக்கும்

பிசின் போன்ற திரவத்தால் ஒரு கூடு அமைத்துக் கொண்டு, அதில் சுமார் 10 நாட்கள் உறங்கிக்கிடக்கும். இந்த நிலையில் இது உணவு எதுவும் உட்கொள்ளாது. இப்போது இதற்குக் கூட்டுப் புழு என்பது பெயர். இந்தக் கூட்டிற்குக் கொக்கூன் என்பது பெயர். இதன் உடலிலுள்ள சுரப்பிகளிலிருந்து வாய்வழியாக வரும் திரவம் காற்றில் பட்டவுடன் பட்டுநூல்போலக் கெட்டியாகிறது. இந்த நூலைத் தன் உடலைச் சுற்றிச் சுற்றுக்களாகச் சுற்றிக்கொள்கிறது. தலையில் உறிஞ்சுகுழல், மார்பு பாகத்தில் இரண்டு ஜோடி இறக்கைகள் ஆகியவை உண்டாகின்றன. இம்மாறுதல்கள் பூர்த்தியானவுடன் கூட்டை அறுத்துக் கொண்டு முழுவளர்ச்சி அடைந்த வண்ணத்துப்பூச்சி வெளியே வந்து பறந்து செல்லும்.

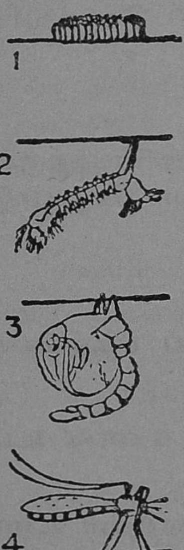
வீட்டு ஈ: இதன் உடலில் மெல்லிய உரோமங்கள் காணப்படும். உணவை உறிஞ்ச இதற்கு ஓர் உறிஞ்சு குழாய் உள்ளது. குப்பை, கூளம், சாணம் முதலிய பொருள்களில் இது ஏராளமான முட்டைகளை இடும். இதற்கு ஒரு ஜோடி இறக்கைகள் தான் உண்டு.



படம் 15. ஈயின் வளர்ச்சி
(1) முட்டைகள் (2) புழு (3) கூட்டுப்புழு
(4) முழுவளர்ச்சி அடைந்த ஈ

வண்ணத்துப் பூச்சியின் வளர்ச்சிப் பருவங்களைப் போலவே இதற்கும் முட்டை, புழு, கூட்டுப்புழு, முழு வளர்ச்சியடைந்த ஈ என்ற நான்கு வளர்ச்சிப் பருவங்கள் உள்ளன.

குப்பைமேடுகளில் ஈ இடும் முட்டைகள் சூரிய வெப்பத்தால் ஓரிருநாட்களில் பொரிகின்றன. முட்டையிலிருந்து புழு வெளிப்படுகிறது. இவை லார்வா (larva) எனப்படும். அழுக்குக்களையும், அழுகிய பொருள்களையும் இது உணவாக உட்கொள்ளும். ஒரு வாரத்தில் இருமுறை தோலை உரித்துக் கொள்ளும். பிறகு இது உலர்ந்த இடத்திற்குச் சென்று உறங்கும். இப்போது இதன் மேல் தோல் புழுக்கூடாக மாறுகிறது. இப்பருவத்தில் ஆகாரம் உண்பதை நிறுத்திவிட்டு அசையாது கிடக்கும். இந்நிலையிலுள்ள புழுக்களுக்குப் பியூபா அல்லது கூட்டுப் புழுக்கள் என்பது பெயர். இது ஈயின் மூன்ருவது பருவமாகும். ஒரு வாரத்தில் கூட்டுப் புழுவின் உடலில் மாறுதல்கள் ஏற்பட்டு முழு வளர்ச்சியடைந்த ஈயாக வெளிவரும்.



படம் 16.
கொசுவின் வளர்ச்சி
1. முட்டை
2. புழு
3. கூட்டுப்புழு
4. கொசு

கொசு: கொசு இரவில் சஞ்சரிக்கும். கொசுக்களில் இரண்டு வகை உள்ளன. கியூலெக்ஸ் (culex) என்ற வகை சாதாரணக் கொசு. அனபெலிஸ் (Anapheles) என்ற வகை மலேரியா வியாதியைப் பரப்பும் கொசு. கொசுக்கள் பிராணிகளின் உடலிலுள்ள இரத்தத்தை உறிஞ்சி உணவாக உட்கொள்ளும். இரத்தத்தை உறிஞ்ச ஊசிபோன்ற குழாய் இதன் தலைப்பாகத்தில் உள்ளது.

பெண் கொசு தேங்கிய அசுத்த நீரில் ஆயிரக்கணக்கான முட்டைகளை இடும். இம்முட்டைகள் அடுக்கடுக்காக ஒருவிதப் பசையால் ஒன்ருகச் சேர்ந்திருக்கும். இரண்டு

நாட்களில் சூரிய வெப்பத்தால் முட்டைகள் பொரிந்து நீண்ட புழுக்கள் வெளிப்படும். இவை அழுக்கு நீரில் நெளிந்து செல்லும். அடிக்கடி நீர்ப்பரப்பிற்கு மேல் சுவாசிப்பதற்கு வரும். நீரிலுள்ள அழுக்குக்களை இவை உண்ணும். ஒருவார காலத்தில் தன்மேல்தோலைப் பலமுறை உரித்துக்கொண்டு நன்கு வளர்ந்துவிடும். இப்போது இது கூட்டுப் புழுப்பருவத்தை அடைகிறது. இப்பருவத்தில் இது நீர் மட்டத்திலிருந்து தலைகீழாகத் தொங்கும். கொசுவின் கூட்டுப்புழு தேவைப்படும் போது நீருக்குள் நடமாடும். இரண்டு நாட்களில் இதன் உடலில் மாறுதல்கள் ஏற்பட்டுக் கொசுவாக வெளிவரும்.

வினாக்கள்

1. பறவைகள் முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிப்பதற்கும், பூச்சிகளின் முட்டை பொரிவதற்கும் உள்ள வேறுபாடு யாது?

2. உருமாற்றம் என்றால் என்ன?

3. வண்ணத்துப் பூச்சியின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் யாவை?

4. வண்ணத்துப் பூச்சி எப்பருவத்தில் உணவு உட்கொள்வதில்லை?

5. கம்பளிப்புழு, வண்ணத்துப்பூச்சி இவற்றின் உணவிலும், உடலமைப்பிலும் உள்ள வேற்றுமைகள் யாவை?

6. வண்ணத்துப்பூச்சி, வீட்டு ஈ, கொசு இவை எங்கு முட்டைகளை இடும்?

7. ஈயின் முட்டையிலிருந்து வெளிப்படும் புழுவின் உணவு யாது?

8. கொசுவிற்கும், அதன் புழுவிற்கும் உணவு என்ன?

9. கொசுவின் இரு வகைகள் யாவை?

10. கொசு புழுப் பருவத்தில் அடிக்கடி நீர் மட்டத்திற்கு வருவது ஏன் ?

11. கூட்டுப் புழுப் பருவம் வண்ணத்துப் பூச்சி, ஈ, கொசு இவற்றில் எவ்வகையில் மாறுபடுகிறது ?

---

6. மலர்கள், கனிகள், விதைகள்

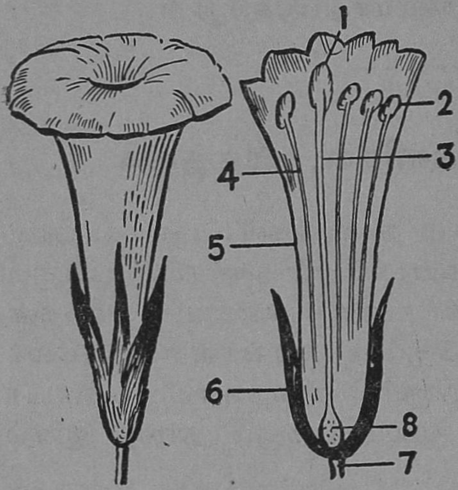
தாவரங்களைப் பூக்கும் தாவரங்கள், பூவாத தாவ ரங்கள் என்று இருவகையாகப் பிரிக்கலாம். பூக்கும் தாவரங்கள்தான் மலர்களை உண்டுபண்ணும். மலர்கள் தாவர இனத்தைப் பெருக்கும் சாதனங்களாகும். மலர் களிலிருந்து தான் கனிகளும், விதைகளும் உண்டா கின்றன. விதைகளின் மூலம் பூக்கும் தாவர இனம் விருத்தியாகிறது.

மலரின் பாகங்கள் : பொதுவாக ஒரு மலரில் கீழ்க் கண்ட பாகங்களைக் காணலாம்: (1) அல்லிகளும் அல்லி வட்டமும். (2) புல்லிகளும் புல்லி வட்டமும். (3) மலர்க்காம்பு. (4) மகரந்தக் கேசரங்கள். (5) சூலகம்.

அல்லிகளைப் பூவிதழ்கள் என்றும் கூறலாம். மலர் களுக்குக் கவர்ச்சியைக் கொடுப்பவை அல்லிகள். இவை வெவ்வேறு மலர்களில் வெவ்வேறு நிறங்களில் இருக்கும். இவை பூச்சிகளைக் கவரப் பயன்படுகின்றன. ஒருமலரில் உள்ள அல்லிகளின் தொகுப்பிற்கு அல்லி வட்டம் என்பது பெயர்.

அல்லி வட்டத்திற்குக் கீழே புல்லி வட்டம் ஒரு கோப்பை போல் அமைந்திருக்கும். இது புல்லிகள் என்ற இதழ்களால் ஆனது. இவை பசுமையாயிருக்

கும். இதழ்களையும், மலரின் உட்பாகங்களையும் புல்லி வட்டம் பாதுகாக்கிறது.



படம் 17. ஊமத்தம் பூவின் முழுத்தோற்றமும் அதன் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றமும்

1. சூல்முடி
2. மகரந்தப்பை
3. சூல்தண்டு
4. மகரந்தக்கேசரம்
5. அல்லி
6. புல்லி
7. காம்பு
8. சூற்பை

மலர்க்காம்பு புல்லி வட்டத்தையும் தாவரத்தையும் இணைக்கிறது. மலருக்குத் தேவையான உணவு தாவரத்திலிருந்து காம்பின் வழியே செல்லும்.

மலரின் அல்லிகளை நீக்கினுல் மலரின் உட்பாகங்களைப் பார்க்கலாம். இப்பகுதியில் பல மெல்லிய காம்புகள் காணப்படும். இவற்றிற்கு மகரந்தக் கேசரங்கள் என்பது பெயர். இவை பூவின் ஆண்பாகம் ஆகும். மகரந்தக்கேசரத்தின் காம்பிற்குக் கேசரத்தாள் என்பது பெயர். கேசரத்தாளின் நுனியில் மகரந்தப்பை உள்ளது. மகரந்தப் பையில் மகரந்தத்தூள் இருக்கும்.

மகரந்தக் கேசரங்களுக்கு மத்தியில் சூலகம் என்ற உறுப்பு அமைந்திருக்கும். மகரந்தக் கேசரத்தைவிட இது சற்றுப் பருமனுயிருக்கும். இதுவே மலரின் பெண் பாகமாகும். சூலகத்தின் நுனிப் பாகம் சூல்முடி எனப் படும். இது சற்று அகன்று தட்டையாகவும், பசை யுள்ளதாகவும் இருக்கும். சூலகத்தின் அடிப்பாகத்தில் உள்ள பை சூற்பை ஆகும். இதில் சூல்கள் உள்ளன. சூற்பையையும், சூல்முடியையும் சூல்தண்டு இணைக் கிறது.

ஒரு மலரில் மகரந்தக் கேசரங்களும், சூலகமும் முக்கிய உறுப்புக்கள் ஆகும். இவைதான் இன விருத்தி உறுப்புக்கள். இவற்றின் உதவியால்தான் கனிகளும், விதைகளும் உண்டாகின்றன.

மகரந்தச் சேர்க்கை: மலரில் உள்ள மகரந்தத் தூள் சூல் முடியில் ஒட்டிக்கொள்வதற்கு மகரந்தச் சேர்க்கை என்பது பெயர். இது இருவகைப்படும் (1) தன்மகரந்தச்சேர்க்கை. (2) அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை. ஒரு மலரில் உள்ள மகரந்தம் அதே மலரில் உள்ள சூல்முடியில் ஒட்டிக்கொண்டால், அது தன் மகரந்தச் சேர்க்கை ஆகும். ஒரு மலரில் உள்ள மகரந்தம் அதே இனத்தைச் சேர்ந்த மற்ருெரு மலரின் சூல்முடியில் ஒட்டிக்கொண்டால், அது அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை ஆகும்.

கனிகள் உண்டாவதன் முதல் நிகழ்ச்சி மகரந்தச் சேர்க்கை. மகரந்தச் சேர்க்கையைத் தொடர்ந்து கருவுறுதல் என்ற நிகழ்ச்சி ஏற்பட்ட பின்பு தான் கனி களும் விதைகளும் உண்டாகின்றன.

தன் மகரந்தச் சேர்க்கையால் உண்டாகும் விதை களைவிட அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையால் உண்டாகும் விதைகள்தான் வலிமையானவை. எனவே இயற்கை

யில் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறப் பல சாதனங்கள் உள்ளன. காற்று, நீர், பூச்சிகள், பறவை கள் முதலியவை அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெற உதவுகின்றன.

நெல், சோளம், கம்பு, கேழ்வரகு முதலிய பயிர் களில் காற்ருல், அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறு கிறது. காற்ருல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறும் போது ஏராளமான மகரந்தத்தூள் வீணுகும். இதை ஈடு செய்ய இப்பயிர்களின் மலர்களில் மகரந்தத்தூள் மிகுதியாகக் காணப்படும். மேலும் இம்மலர்கள் பயிர் களுக்குமேல் வளர்ந்து மகரந்தத்தூள் சுலபமாகக் காற்ருல் அடித்துச் செல்லும்படி அமைந்திருக்கும். இம்மலர்களின் சூல்முடி மிகுந்த பசையுள்ளதாகவும், பல கிளைகளையுடையதாகவும் இருக்கும். எனவே மகரந்தத்தூள் சுலபமாகச் சூல்முடியில் ஒட்டிக் கொள்ளும். காற்ருல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறும் மலர்கள் சிறியவை; இவை வனப்பான வண்ணங் களுடன் காணப்படா.

நீர்த்தாவரங்களில் நீரின் மூலம் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. நீரில் வளரும் தாவர மலர்களிலிருந்து மகரந்தத்தூள் நீரில் விழுந்து, நீரின் அலைகளால் அடித்துச் செல்லப்பட்டு, மற்ருெரு மலரின் சூல்முடி யில் ஒட்டிக்கொள்ளும். தாமரையிலும், அல்லியிலும் நீரினுல் மகரந்தச் சேர்க்கை ஏற்படுவதில்லை.

வண்ணத்துப் பூச்சி, தேனீ, வண்டு, குளவி முதலிய பூச்சிகள் தேனை நாடி மலர்களுக்குவருகின்றன. இவை மலரின் இதழில் உட்கார்ந்து, தேனை உறிஞ்சும் போது இவற்றின் கால்களில் மகரந்தத்தூள் ஒட்டிக் கொள்ளும். அதே இனத்தைச் சேர்ந்த மற்ருெரு

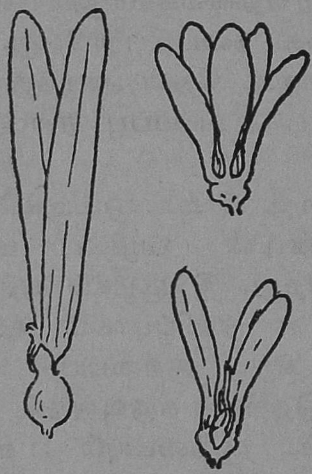
மலரின் மீது இவை உட்காரும்போது இவற்றின் கால்களில் உள்ள மகரந்தத்தூள் அந்த மலரின் சூல்முடியில் ஒட்டிக்கொள்ளும். பூச்சிகளால் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறும் மலர்கள் அழகிய வண்ணங்களோடு கூடிய இதழ்களைப் பெற்றிருக்கும். இவற்றில் நறுமணம் கமழும்; தேன் இருக்கும்.

காகம், குருவி போன்ற பறவைகளாலும் மலர்களில் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. தேன் சிட்டு என்ற குருவி மலர்களில் தேன் அருந்தும்போது மகரந்தச் சேர்க்கை உண்டாக வாய்ப்பு ஏற்படுகிறது.

கருவுறுதல்: சூல்முடியில் ஒட்டிக்கொண்ட மகரந்தத் தூள் சூல்தண்டின் வழியே மகரந்தக் குழாயாக வளர்ச்சியடைகிறது. இக்குழாய் சூற்பையை அடைந்தவுடன், குழாயின் நுனிப்பாகம் உடைந்து குழாயிலுள்ள மகரந்தக்கரு சூற்பையில் உள்ள சூலுடன் இணைகிறது. இதற்குக் கருவுறுதல் என்பது பெயர். கருவுற்ற சூலும், சூற்பையும் வளர்ந்து முறையே விதையாகவும், கனியாகவும் மாறுகின்றன. கருவுறுதலுக்குப்பின் மலரின் மற்ற பாகங்களாகிய அல்லிகள், புல்லிகள் ஆகியவை உதிர்ந்து விடும். சில கனிகளில் புல்லிகள் உதிர்வதில்லை. கத்தரிக்காயில் புல்லிகள் இருப்பதைப் பார்க்கலாம்.

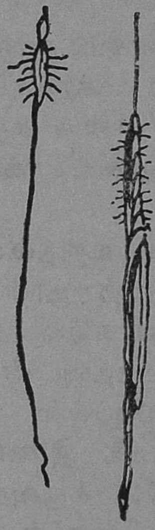
முற்றிய கனிகளில் உள்ள விதைகளை நிலத்தில் விதைத்தால் அவை முளைத்துப் புதிய தாவரம் வளரும். இவ்வாறு தாவரத்தின் இனப் பெருக்கத்திற்கு மகரந்தச் சேர்க்கையும், கருவுறுதலும் முக்கியமான நிகழ்ச்சிகளாகின்றன. இந்நிகழ்ச்சிகள் மலரிலுள்ள மகரந்தக் கேசரங்களாலும், சூலகத்தாலும் நடைபெறுகின்றன.

கனிகளும், விதைகளும்: ஒரு மலரில் விதையாக வளர்ச்சியடையும் உறுப்பு கருவுற்ற சூல். கனியாக வளர்ச்சியடையும் உறுப்பு சூற்பை. கனிகளில் சதைப் பற்று உள்ள கனிகளும், சதைப்பற்று இல்லாத உலர்ந்த கனிகளும் உள்ளன. மா, ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை, திராட்சை, தக்காளி, முதலியவை சதைப்பற்றுள்ள



படம் 18

சிறகு மூலம் விதை பரவுதல்



படம் 19

கொக்கி முலம் பரவுதல்

கனிகள். இக்கனிகளுக்குள் விதைகள் தனியாக இருக்கும். அவரை, மொச்சை, பட்டாணி, வெண்டை, ஆமணக்கு, நெல், கம்பு, சோளம் முதலிய கனிகளில் சதைப்பற்று இல்லை. இவை உலர்ந்த கனிகள். வெண்டை, காசித்தும்பை போன்ற கனிகள் முற்றியவுடன் வெடிக்கக்கூடியவை. இவ்வாறு வெடிக்கும்போது இவற்றிலுள்ள விதைகள் வெளிப்பட்டுச் சிதரும். நெல், கம்பு, சோளம் முதலிய தானிய வகைகள் வெடிக்காத உலர்ந்த கனிகள். இவற்றில் கனியையும்,

விதையையும் தனித்தனியாகப் பிரிக்க முடியாது. கனியும், விதையும் இவற்றில் ஒன்றே.

விதை பரவும் முறைகள்: பெரும்பாலும் சதைப் பற்றுள்ள கனிகள் பிராணிகளுக்கும், மனிதர்களுக்கும், பறவைகளுக்கும் உணவாகின்றன. இவை அக்கனி களின் உருசியான பகுதியை உண்டு, விதைகளை விலக்கிவிடும். இந்த விதைகள் நிலத்தில் விழுந்து புதிய தாவரங்களாக முளைக்கின்றன.

1. **பறவைகளால்:** ஆல், வேம்பு, கொய்யா முதலிய விதைகள் பரவுகின்றன. பறவைகள் இப்பழங் களை அப்படியே விழுங்கிவிடும். அவை எச்சமிடும் போது பழங்களின் விதைகள் வெளியேவரும். இந்த விதைகள் விழும் இடத்தில் புதிய செடிகளாக முளைக் கின்றன.

2. **பிராணிகளால்:** ஒட்டுப்புல், நெருஞ்சி, நாயுருவி, தேள்கொடுக்குக் காய் முதலிய விதைகள் பரவுகின்றன. இவை பிராணிகளின் உடல் அல்லது வாலில் ஒட்டிக் கொள்ளும் அமைப்புக்கொண்டவை. பிராணிகள் இடம் விட்டு இடம் செல்லும்போது அவற் றின் உடலில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் இவ் விதைகள் பல இடங்களில் விழுந்து முளைக்கின்றன.

3. **காற்றினால்:** இலவம், பருத்தி, எருக்கு முதலிய விதைகள் பரவுகின்றன. இவ்விதைகள் காற்றில் பரந்து செல்வதற்கேற்றவாறு இலேசாயும், 'சிறகு' அமைப்பைப் பெற்றும் உள்ளன.

4. **நீரால்:** நீர்த் தாவரங்களின் விதைகளும், கடற்கரையோரமுள்ள தென்னை நெற்றும் பரவுகின்றன. தென்னை நெற்று கடற்கரை யோரத்தில் விழுந்தால் அலைகள் அதை அடித்துக் கொண்டுபோய்க் கடற்கரை

யின் வேருெரு பகுதியில் சேர்க்கும். அங்கு அது முளைக்கிறது.

5. வெண்டை, காசித்தும்பை முதலிய விதைகள் வெடித்துப் பரவுகின்றன. இவற்றின் கனிகள் முற்றிய வுடன் வெடிக்கும். அப்போது அவற்றிலுள்ள விதை கள் வெகு தூரத்திற்குத் தூக்கியெறியப்படும்.

6. மா, பலா, ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை, ஆப்பிள் முதலிய உருசியுள்ள பழங்களின் விதைகள் மனிதர் களால் பரவுகின்றன. இப்பழங்களில் உருசியுள்ள பகுதி யை மாத்திரம் மனிதர்கள் உண்டுவிட்டுக் கசப் பான விதைகளை உமிழ்ந்து விடுகிருர்கள்.

விதைகள் பரவுதலின் அவசியம்: ஒரு தாவரத்தின் விதைகள் அனைத்தும் ஒரு தாய்த் தாவரத்தினடி யிலேயே விழுந்தால், அவை முளைப்பது கடினம். ஒரே இடத்தில் முளைக்கும் செடிகளுக்குத் தேவையான சூரிய ஒளி, நீர், சத்துப்பொருள்கள் ஆகியவை கிடைக்கா. எனவே ஒரு தாவரத்தின் விதைகள் இயற்கைச் சாதனங்களால் வெவ்வேறு இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு அங்கு முளைக்கின்றன. இதனுல் தாவர இனம் அழிந்து விடாமல் விருத்தியாகிறது.

வினுக்கள்

1. உன் வீட்டில் அல்லது பள்ளிக்கூடத்தில் உள்ள மலர்ச் செடி ஒன்றிலிருந்து மலர் ஒன்றைப் பறித்து, அதன் பாகங்களுக்குப் பெயரிடு.

2. மலர்களுக்கு அல்லிகள் எவ்வாறு உதவுகின்றன?

3. மலர்களில் புல்லிகளின் பயன் யாது?

4. மலரின் முக்கியமான இரண்டு பாகங்கள் யாவை?

5. மகரந்தக் கேசரத்தில் எந்த உறுப்பு மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உதவுகிறது?

6. மகரந்தச் சேர்க்கை என்ருல் என்ன? இதன் இரு வகைகளை விளக்குக. இவற்றில் எது சிறந்தது? ஏன்?

7. மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெற உதவும் சாதனங்கள் நான்கு கூறுக.

8. காற்றால் மகரந்தச் சேர்க்கை அடையும் மலர்களின் சில விசேஷ அம்சங்களைக் கூறுக.

9. பூச்சிகளால் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறும் மலர்கள் எவ்வாறு இருக்கும்?

10. (a) காற்றால் (b) நீரால் (c) பூச்சிகளால் (d) பறவைகளால் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறும் மலர்களுக்கு முறையே ஒவ்வோர் உதாரணம் தருக.

11. கருவுறுதல் என்றால் என்ன?

12. மலர்களால் தாவரங்களுக்கு என்ன பயன்?

13. கருவுறுதலுக்குப் பின் மலரில் ஏற்படும் மாறுதல்கள் யாவை?

14. மலரின் எப்பகுதிகள் கனியாகவும், விதையாகவும் மாறுகின்றன?

15. சதைப்பற்றுள்ள கனிகளுக்குச் சில உதாரணங்கள் தருக.

16. உலர்ந்த கனிகளுக்கு உதாரணங்கள் தருக.

17. விதைகள் ஏன் இடம்விட்டு இடம் பரவ வேண்டும்?

18. விதைகள் பரவும் சாதனங்களைக் கூறுக.

19. வெடித்துப் பரவும் விதைகளின் சாதனத்தை உதாரணத்துடன் விளக்குக.

20. காற்றாலும், பிராணிகளாலும் பரவும் விதைகள் எத்தகைய இயற்கைச் சாதனங்களைப் பெற்றிருக்கின்றன?

21. ஆரஞ்சுப் பழத்தின் சுளைகள் சுவையாயும், வித்துக்கள் கசப்பாயும் இருப்பதால் என்ன நன்மை ஏற்படுகிறது?

செய்முறைப் பயிற்சி

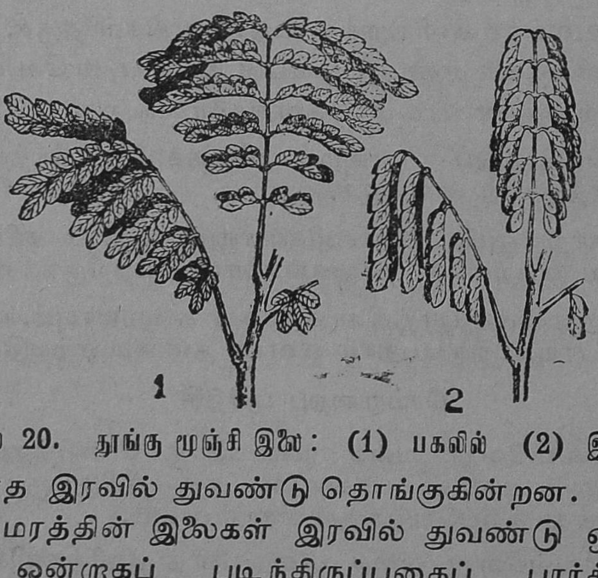
1. வெவ்வேறு வகை மலர்களைச் சேகரித்து, ஒவ்வொன்றிலும் மலரின் பாகங்கள் அமைத்திருக்கும் வகையை அறிந்து குறிப்பெடுத்துக் கொள்ளவும்,

2. வெவ்வேறு வகை விதைகளைத் தனித்தனிச் சீசாக்களில் போட்டு, பெயர் எழுதி ஒட்டிக் காட்சியில் வைக்கவும்,

7. தாவரங்களின் உறக்கச் சலனம்

தாவரங்களும், பிராணிகளும் உயிரினங்கள். தாவரம் இடம் விட்டு இடம் நகர்வதில்லை. ஆனால் பிராணிகள் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குச் செல்லும். இதனால் தாவரங்களுக்குச் சலனம் இல்லை என்று சொல்லிவிட முடியாது. நமது நாட்டு விஞ்ஞானியாகிய ஸர் ஜகதீஸ்சந்திரபோஸ் தாவரங்களுக்கும் சலனம் உண்டு என்பதை நிரூபித்திருக்கிறார். இச் சலனங்கள் நுட்பமானவை.

பொதுவாகத் தாவரங்களின் இலைகள் பகல் நேரத்தில் விறைப்பாகவும், இரவு நேரங்களில் சோர்ந்து துவண்டும் காணப்படும். இது ஒரு சலனம். பகல் நேரங்களில் ஒவ்வோர் இலையும் சூரிய ஒளியைப் பெற விறைப்பாக நிமிர்ந்து கொள்கின்றன. சூரிய ஒளி



1 2

படம் 20. தூங்கு மூஞ்சி இலை : (1) பகலில் (2) இரவில்

இல்லாத இரவில் துவண்டு தொங்குகின்றன. தூங்கு மூஞ்சி மரத்தின் இலைகள் இரவில் துவண்டு ஒன்றின் மேல் ஒன்றாகப் படிந்திருப்பதைப் பார்க்கலாம். பகலில் இதே இலைகள் தனித் தனியாகப் பிரிந்து நிற்கும். இதுவே தூக்கச் சலனம் எனப்படும்.

தொட்டாற் சுருங்கிச் செடியின் இலைகளை நம் கையால் தொட்டவுடன் அவை சுருங்கிக் கொள்ளும். காற்றடிக்கும் போதும், மழை பெய்யும் போதும் இந்த இலைகள் தாமாகவே சுருங்கிக் கொள்ளும்.

இலைகள் உணவு தயாரிக்கச் சூரிய ஒளி அவசியமாகிறது. எனவே சூரிய ஒளி கிடைக்கும் பகல் நேரத்தில் இலைகள் தனித்தனியே பிரிந்து சூரிய ஒளியைப் பெறுகின்றன. காற்று, மழை, பனி முதலியவற்ருல் இலைகளுக்கும் தாவரத்திற்கும் தீங்கு ஏற்படாதபடி அவ்வப்போது இலைகள் சுருங்கித் துவண்டு காணப்படுகின்றன.

இலைகள் மாத்திரமன்றி மலர்களிலும் இவ்விதச் சலனங்களை நாம் பார்க்கலாம். தாமரை மலர் சூரியனைக் கண்டவுடன் மலரும். இரவில் இதழ்கள் மூடிக் கொள்ளும். குளிர் நாடுகளில் சில மலர்களின் இதழ்கள் இரவில் மூடிக்கொள்ளும். இரவில் பனிபெய்வதால் மலரின் முக்கிய பாகங்களுக்குத் தீங்கு ஏற்படும். இப்பனித்துளிகள் மலருக்குள் செல்லாதபடி இதழ்கள் மூடிக்கொள்கின்றன.

வினுக்கள்

1. பொதுவாகத் தாவரங்களின் இலைகள் பகல் நேரத்தில் விரிந்து தனித்தனியா யிருப்பதேன்?

2. இரவில் இலைகள் துவண்டு மூடிக் கொள்வதேன்?

3. தாவரங்களில் சலனம் ஏற்படுவதைப் பரிசோதித்து அறிந்த விஞ்ஞானி யார்?

4. உறக்கச்சலனம் காணப்படும் தாவரத்திற்கு ஓர் உதாரணம் தருக.

5. மலர்களில் உறக்கச் சலனம் காணப்படுவதற்கு ஓர் உதாரணம் தருக.

செய்முறைப் பயிற்சி

சுற்றுப்புறங்களில் உள்ள மரம், செடிகளில் உறக்கச் சலனம் ஏற்படுகிறதா என்று பார்.

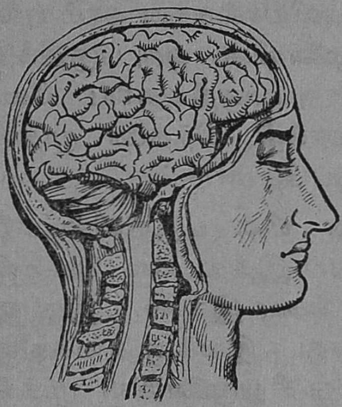
IV. உடல்நலப் பாதுகாப்பு

8. மனித நரம்பு மண்டலம்

மனித உடலின் இயக்கங்களுக்கு நரம்பு மண்டலமே காரணமாகும். அவயவங்களின் இயக்கங்களைத் தவிர, சுவாசித்தல், இரத்த ஓட்டம், உணவு செரித்தல், கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்றுதல் முதலிய பல்வேறு உட்புற இயக்கங்களும், பார்த்தல், கேட்டல், சுவையறிதல், வாசனையறிதல், தொடு உணர்ச்சி ஆகிய புலனறிவுகளும் நரம்பு மண்டலத்தின் வேலைகளே.

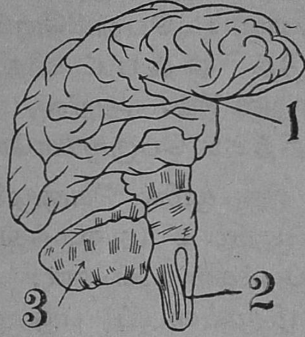
நரம்பு மண்டலத்தில் (1) மூளை (2) தண்டுவடம் (3) நரம்புகள் ஆகிய உறுப்புக்கள் உள்ளன. நரம்பு மண்டலத்தின் தலைமைத்தானமாக விளங்குவது மூளை. நரம்புகளின் மூலம் உணர்ச்சிகளை அறியவும், இயக்கங்களைத் தூண்டவும் முடிகிறது. தண்டுவடம் மூளைக்கும் நரம்புகளுக்கும் ஒரு தொடர்பாக அமைந்துள்ளது.

மூளை : நமது உடலில் மிக முக்கியமான உறுப்பு மூளையாகும். இது நமது தலையில் கபாலத்தால் பத்திர மாகப் பாதுகாக்கப்படுகிறது. மூளையில் மூன்றுபாகங்



படம் 21.

மூளையின் பாகங்கள்.



படம் 22

1. பெருமூளை 2. முகுளம் 3. சிறுமூளை

கள் உள்ளன. இவை 1. பெருமூளை, (cerebrum) 2. சிறு மூளை, (cerebellum) 3. முகுளம் (spinal cord) என்பன வாகும்.

மூளையின் பெரும்பகுதி பெருமூளையாகும். இதன் மேற்பரப்பு சாம்பல் நிறமானது. உட்பாகம் வெண்மை யாயிருக்கும். இது பல மடிப்புக்களாலானது. இந்த மடிப்புக்கள் மனித மூளையின் சிறப்பு இயல்பு. மனித னின் சிந்தனைசக்திக்கும், பகுத்தறிவிற்கும் இம்மடிப்புக் களே காரணம் என்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர்.

நமது இச்சைக்குட்பட்டு வேலை செய்யும் தசை களுக்கு இயக்குதசைகள் என்பது பெயர். இந்த இயக்கு தசைகளை நரம்புகளின் மூலம் இயக்குவதற்குப் பெரு மூளையே உத்தரவிடுகிறது. உடலின் வலப்புறத் தசைகளைப் பெருமூளையின் இடப்பகுதியும், இடப் புறத்தசைகளைப் பெருமூளையின் வலப்பகுதியும் கண்

காணிக்கின்றன. மேலும், பார்த்தல், கேட்டல், சுவை அறிதல், வாசனை அறிதல், தொடு உணர்ச்சி இவை ஒவ்வொன்றுக்கும் பெருமூளையில் தனித்தனிப் பகுதிகள் உள்ளன. இப்பகுதிகளின் உதவியால்தான் நாம் புலன் அறிவைப் பெறுகிறோம். மூளையின் ஒரு பகுதிக்குக் கெடுதி ஏற்பட்டால், அப்பகுதிக்குரிய வேலை நின்றுவிடும். அறிவு, ஞாபகசக்தி, சிந்தனை முதலியவற்றிற்கும் பெருமூளையே இருப்பிடமாகும்.

சிறு மூளை பெருமூளையின் பின் பகுதியில் சற்று கீழ்ப்புறமாக அமைந்துள்ளது. இதில் பல மெல்லிய மடிப்புக்கள் உள்ளன; பள்ளங்கள் இல்லை. இது ஒரு கோழிமுட்டைப் பருமனுள்ளது. இயக்கு தசைகளைக் கட்டுக் கோப்புடன் இயக்குவது சிறுமூளையின் முக்கிய வேலையாகும். மனிதன் எந்த ஒரு குறிப்பிட்ட வேலையைச் செய்யும்போதும் பல தசைகளின் ஒத்துழைப்புத் தேவைப்படுகிறது. இந்த ஒத்துழைப்பு ஏற்படும்படி செய்வது சிறுமூளை. மேலும், மனிதன் சமநிலையை உணருவதும் சிறுமூளையின் உதவியால்தான். மதுவில் உள்ள போதைப் பொருள் சிறு மூளையைப் பாதிக்கிறது. அதனால் தசைகளின் கட்டுக்கோப்பு இயக்கம் பாதிக்கப்படுகிறது. இதனாலேயே மதுஉண்டவன் தள்ளாடுகிறான்.

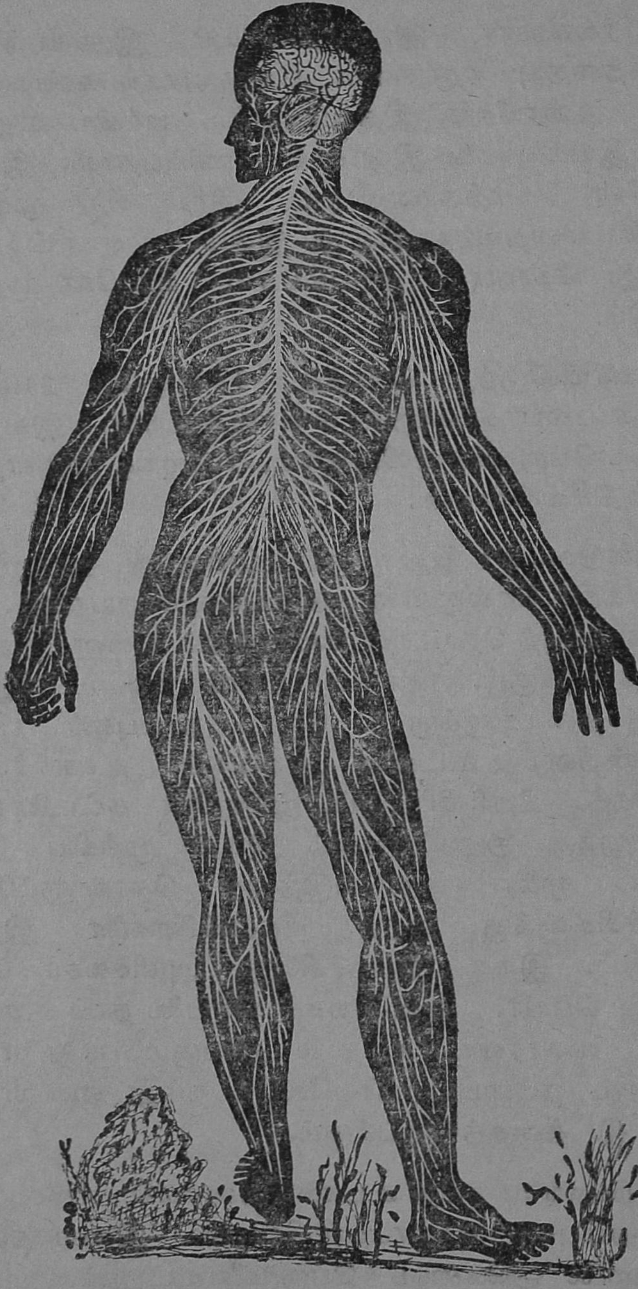
முகுளமும் பெருமூளையின் அடியில் பின்பகுதியில் உள்ளது. தண்டுவடம் முகுளத்திலிருந்து ஆரம்பமாகிறது. நமது உடலின் உட்புறத்தில் எலும்பு மூட்டுக்களோடு சம்பந்தப்படாத பல தசைகள் உள்ளன. நுரையீரல்கள், இதயத் தசைகள், இரைப்பை, உணவுப் பாதையின் பகுதிகள், உதரவிதானம் முதலியவை இந்த வகையைச் சேர்ந்தவை இவற்றிற்கு. இயங்கு தசைகள் என்பது பெயர். இயங்கு தசைகளின் இயக்கத்திற்குத் தலைமைத் தானமாக முகுளம் விளங்குகிறது.

நுரையீரல்களின் இயக்கத்தையும், இதயத்தின் இயக்கத்தையும் முகுளம் நேரடியாகக் கண்காணிக்கிறது. நுரையீரல், இதயம் ஆகிய முக்கிய உறுப்புக்களின் இயக்கங்களை இது கண்காணிப்பதால், இதுவே மூளையின் மர்மத்தானமாகும். இது சிறு மூளைக்கு அடியில் மறைவாகவுள்ளது. இதில் அடிபட்டால் அல்லது கோளாறு ஏற்பட்டால் உடனே மரணம் ஏற்படும்.

மூளையிலிருந்து மொத்தம் 12 ஜோடி நரம்புகள் உடலின் பலபாகங்களுக்குச் செல்கின்றன. இவற்றில் 5 ஜோடி பெருமூளையிலிருந்தும், 7 ஜோடி முகுளத்திலிருந்தும் செல்கின்றன.

தண்டுவடம் : இது முகுளத்திலிருந்து ஆரம்பித்துக் கீழ்நோக்கிச் செல்லும் ஒரு நரம்புக்கற்றையாகும். இது முதுகெலும்புத் தொடரின் மையத்தில் உள்ள குழாயில் அமைந்திருக்கும். தண்டுவடத்திலிருந்து உடலிலுள்ள இயக்கு தசைகளுக்கு 31 ஜோடி நரம்புகள் பிரிந்து செல்கின்றன. உடலில் ஏற்படும் உணர்ச்சிகளை மூளைக்குத் தெரிவிப்பதும், மூளையின் கட்டளைகளைத் தசைகளுக்கு அனுப்புவதும் இதன் முக்கிய வேலையாகும். மூளை ஓய்வெடுத்துக் கொள்ளும்போது உணர்ச்சிகளுக்கு ஏற்ற பிரதிவினைகளை இதுவே தூண்டும். இந்த நிகழ்ச்சிக்கு அனிச்சைச் செயல் என்பது பெயர். அனிச்சைச் செயலை நாம் உணருவதில்லை. உதாரணமாக, நாம் தூங்கும்போது எறும்பு கடித்தால் நம்மையறியாமலேயே நமது கை எறும்பு கடித்த இடத்தைத் தேய்க்கும்.

நரம்புகள் : நமது உடலின் தசைகள் எல்லாவற்றிலும் நரம்புகள் காணப்படுகின்றன. இவை நரம்புச் செல்களால் ஆனவை. பெருமூளையுடனும், முகுளத்-



படம் 23. மூளையும் நரம்பு மண்டலமும்

துடனும் சம்பந்தப்பட்ட நரம்புகளைத் தவிர, மற்ற உறுப்புக்களில் உள்ள நரம்புகள் தண்டு வடத்தோடு சம்பந்தப்படுகின்றன.

நரம்புகளில் (1) உணர்ச்சி நரம்புகள் (Sensory nerves) (2) செய்கை நரம்புகள் (Motor nerves) என்ற இருவகைகள் உள்ளன. உணர்ச்சி நரம்புகள் தசைகளில் ஏற்படும் உணர்வால் தூண்டப்பட்டு, அத் தூண்டுதலைப் பெருமூளைக்குத் தெரிவிக்கும். உணர்வுத் தூண்டுதல்களுக்கு ஏற்ற பிரதிவிளைவுகளைப் பெருமூளை செய்கை நரம்புகளின் மூலம் அனுப்பித் தசைகளை இயங்கச் செய்கிறது. எனவே உடலில் ஏற்படும் உணர்ச்சிகளை உணர்ச்சி நரம்புகளின் மூலம் நாம் உணருகிறோம். செய்கை நரம்புகளின் மூலம் பலவித இயக்கங்கள் நடைபெறுகின்றன.

நமது உடலில் இயக்குதசைகள், இயங்குதசைகள் என்ற இருவகைத் தசைகள் உண்டு என்று தெரிந்து கொண்டோம். இயக்குதசைகளை நரம்பு மண்டலம் இயக்குவதை நாம் உணருகிறோம். நம் இச்சைப்படி இத்தசைகளை இயக்குகிறோம். உ.ம்: பார்த்தல், கேட்டல், கைகால்களை மடக்குதல் முதலிய வேலைகள் நமது இச்சைக்குக் கட்டுப்பட்டவை. ஆனால் இதயத் துடிப்பு, சுவாசித்தல், இரத்த ஓட்டம் செரித்தல் முதலிய நிகழ்ச்சிகள் நம்மை யறியாமலேயே நடந்து வருகின்றன. இந்த நிகழ்ச்சிகளின் இயக்கங்கள் நமது இச்சைக்கு அப்பாற்பட்டவை. நாம் உணர்ந்து நம் இச்சைப்படி நடக்கும் செயல்களுக்குச் சிறுமூளையும், தாமாகவே நடக்கும் செயல்களுக்கு முகுளமும் தலைமைத் தானங்களாக விளங்குகின்றன. பொதுவாக எல்லாவித உடல் இயக்கங்களுக்கும் பெருமூளை தலைமைத்தானமாக விளங்குகிறது.

வினாக்கள்

1. நரம்பு மண்டலத்தில் அடங்கிய உறுப்புக்கள் யாவை?

2. மூளையின் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.

3. பெருமூளை, சிறுமூளை, முகுளம் இவற்றின் அலுவல்கள் யாவை?

4. தண்டுவடம் என்பது யாது? இது எங்கு அமைந்துள்ளது?

5. தண்டுவடத்தின் வேலைகள் யாவை?

6. அனிச்சைச் செயல் என்றால் என்ன? ஓர் உதாரணத்தால் இதை விளக்குக.

7. நரம்புகளின் இருவகைகள் யாவை? அவற்றின் வேலை என்ன?

8. நமது உடலில் நாம் உணர்ந்து நடைபெறும் இயக்கங்களுக்கும், தாமாகவே நடக்கும் இயக்கங்களுக்கும் உதாரணங்கள் தருக.

9. முகுளம் மூளையின் மர்மஸ்தானமாகக் கருதப்படுவது ஏன்?

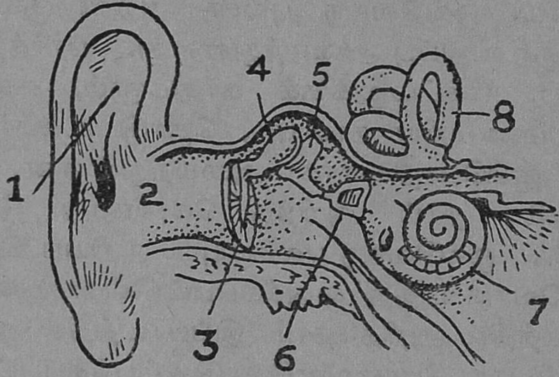
10. மது உண்டவன் தள்ளாடுவதேன்?

9. ஐம்பொறிகள்

பார்த்தல், கேட்டல், சுவையறிதல், வாசனையறிதல் தொடு உணர்ச்சி ஆகிய இவ்வைந்தும் புலனறிவு எனப்படும். உலக அறிவிற்கு இந்த ஐந்தும் தாம் அடிப்படை. ஒவ்வொரு புலன் அறிவிற்கும் மனித உடலில் ஓர் உறுப்பு அமைந்துள்ளது. பார்த்தலுக்குக் கண்களும், கேட்டலுக்குக் காதுகளும், சுவையறிய நாக்கும், மணமறிய நாசியும், தொடு உணர்ச்சிக்குத் தோலும் ஐம்பொறிகளாக அமைந்துள்ளன. புலன் உணர்வுகளை நாம் அறிந்து கொள்வது பெருமூளையால்தான். ஒவ்வொரு புலனையும் அறியப் பெருமூளையில் ஒவ்வொரு பகுதி ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை முன் பாடத்தில் அறிந்தோம். இப்பாடத்தில் ஐம்பொறிகளும் எவ்வாறு பெருமூளையோடு சம்பந்தப்பட்டு, நாம் புலனறிவைப் பெறுகிறோம் என்பதைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

கண் : இது பார்வைப் புலனை அறியச் செய்யும் சாதனம். கண்ணில் தசையாலான ஒரு குவிலென்சு உள்ளது. இந்த லென்சின் மூலம் நாம் பார்க்கும் பொருள்களின் சிறிய, தலைகீழான பிம்பங்கள் கண் கோளத்தின் உட்புறத்தில் அமைந்துள்ள விழித்திரையில் உண்டாகின்றன. விழித்திரை என்பது பார்வை நரம்பின் நுனிகளால் ஆன ஒரு திரை. நாம் பார்க்கும் பொருள்களின் பிம்பங்கள் இந்த நரம்பு நுனிகளின் மீது ஏற்படும்போது இவை தூண்டப்படுகின்றன. இத்தூண்டுதல் பார்வை நரம்புகளின் மூலம் பெருமூளையின் பார்வைப் பகுதிக்கு அறிவிக்கப்படுகிறது. அப்பகுதி உடனே நாம் பார்க்கும் பொருளின் நேரான உருவம், சரியான அளவு, நிறம் முதலியவற்றை நமக்கு உணர்த்திவிடுகிறது.

காது : இது ஒலியை அறியச் செய்யும் சாதனம். உட்காதில் நத்தைக்கூடு போன்ற அமைப்பு ஒன்று உள்ளது. இதற்குக் காகோளம் என்பது பெயர். இதில் ஒரு திரவம் உள்ளது. இத்திரவத்தில் செவி நரம்பின் நுனிகள் மிதந்து கொண்டிருக்கின்றன. காகோளம்



படம் 24. காது

1. புறச்செவி, 2. துவாரம், 3. செவிப்பறை, 4, 5, 6. சிறு எலும்புகள் 7. நத்தையின் ஓடுபோல் சுருண்ட குழாய். 8. அரைவட்டக் குழல்.

என்ற உறுப்பு நடுச் செவியிலுள்ள மூன்று சிற்றெலும்புகளுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இச்சிற்றெலும்புகள் நடுக்காதின் ஆரம்பத்தில் உள்ள செவிப்பறை என்ற மெல்லிய சவ்வுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

சப்த அலைகள் வெளிக்காதுக் குழலின் வழியே உட்சென்று செவிப்பறையில் மோதும்போது செவிப்பறை அதிர்வடையும். இந்த அதிர்வு மூன்று சிற்றெலும்புகளின் மூலம் காகோளத்திற்குக் கடத்தப்படுகிறது. இப்போது காகோளத்திலுள்ள திரவத்தில் சப்த அலைகளுக்குத் தகுந்தவாறு அலைகள் உண்டாகின்றன. இந்த அலைகளால் செவி நரம்பின் நுனிகள் தூண்டப்படுகின்றன. இத்தூண்டுதல் செவி நரம்புகளால் பெருமூளையின் கேட்டல் பகுதிக்கு அறிவிக்கப்

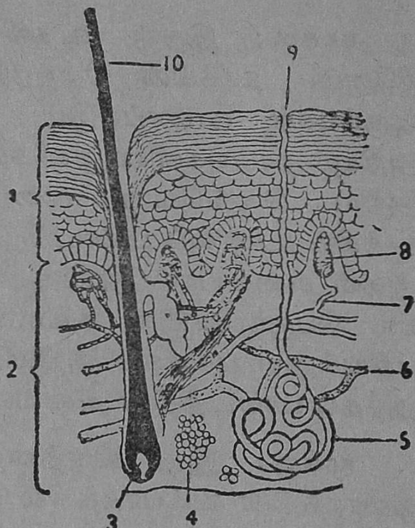
படுகிறது. இப்பகுதி உடனே நமக்குச் சப்தத்தின் தன்மையை உணரும்படிச் செய்துவிடுகிறது.

நாக்கு: இதன் உதவியால் சுவையை உணர்கிரேம். நாக்கின் மேற்பரப்பில் எண்ணற்ற சுவை அரும்புகள் காணப்படும். இவை எல்லாம் சுவை அறியும் நரம்புகளின் நுனிகள். வெவ்வேறு சுவைகளை அறிய வெவ்வேறு சுவை அரும்புகள் உள்ளன. நாக்கில் உணவுப் பண்டம் பட்டதும் சுவைஅரும்புகள் அதன் சுவையால் தூண்டப்படுகின்றன. இத்தூண்டுதல் பெருமூளையின் சுவையறியும் பகுதிக்குச் சுவையறியும் நரம்புகளால் அறிவிக்கப்படுகிறது. இப்போது அந்தப் பண்டத்தின் சுவையை நாம் உணருகிரேம்.

மூக்கு: இது மணத்தையறியும் சாதனம். நாசித்துவாரத்தின் உட்பாகத்தில் மெல்லிய சிலேட்டுமப்படலம் உள்ளது. இதனடியில் மணத்தை அறியும் நரம்பின் நுனிகள் உள்ளன. ஒரு பொருளிலிருந்து ஏற்படும் மணம் காற்ருேடு ஆவியாக வரும். காற்றை நாம் சுவாசிக்கும்போது, மணத்திற்குரிய ஆவியும் மூக்கினுட் செல்லும். அதன் மணத்தால் அங்குள்ள நரம்பின் நுனிகள் தூண்டப்பட்டு, அத்தூண்டுதல் வாசனை யறியும் நரம்பின் நுனிகளால் பெருமூளையை அடைகிறது. இப்போது பொருளின் வாசனையை நாம் உணருகிரேம்.

சுவைக்கும், வாசனைக்கும் நெருங்கிய சம்பந்தம் உண்டு. வெங்காயச் சாம்பாரின் வாசனை அதற்குச் சுவை கூட்டுகிறது. சில உணவுப் பொருள்களின் வாசனையால், நமக்கு அதன் சுவையில் அருவருப்பு ஏற்படுவதுண்டு. உதாரணமாக விளக்கெண்ணெய்க்குச் சுவையே இல்லை. ஆனல் அது அருவருப்பான வாசனையுடையது. அதனல் விளக்கெண்ணெய்

குடிப்பது கடினமாயிருக்கிறது. மூக்கைப்பிடித்துக் கொண்டு விளக்கெண்ணெயைக் குடித்து விட்டால், அதன் வாசனை தெரிவதில்லை. அதற்குச்சுவை இல்லாததால் இப்போது அதைக் குடிப்பதில் அருவருப்பு இருக்காது.



படம் 25. தோலின் அமைப்பு
1. மேல் தோல் 2. கீழ்த்தோல் 3. உரோமக்கால் 4. கொழுப்பு 5. வேர்வைச் சுரப்பிகள் 6. இரத்தக் குழாய்கள் 7. நரம்பு 8. ஸ்பரிச அணுக்கள் 9. வேர்வைக் குழாயும் துவாரமும் 10. உரோமம்.

தோல்: இது தொடு உணர்ச்சி உறுப்பாகும். மேல் தோலை அடுத்துள்ளஉட்பகுதியில் ஏராளமானதொடு உணர்ச்சி நரம்புகள் காணப்படுகின்றன. வெப்பம், குளிர்ச்சி,கனம், இலேசு, வழவழப்பு, சொரசொரப்பு முதலிய உணர்ச்சிகளால் இந்த நரம்பின் நுனிகள் தூண்டப்படுகின்றன. இத்தூண்டுதல்கள் பெருமூளையை அடையும்போது அந்த உணர்ச்சிகளை நாம் உணருகிறோம்.

வினாக்கள்

1. ஐந்து வகைப் புலனறிவுகள் யாவை? இவற்றை அறியச் செய்யும் சாதனங்கள் யாவை?
2. கண்ணால் நாம் பார்த்து உணருவது எவ்வாறு?
3. நாம் சப்தத்தை எவ்வாறு உணருகிறோம்?
4. விழித்திரை என்பது யாது? இதன் வேலை என்ன?

5. சுவை யரும்புகள் எங்குள்ளன? இவற்றின் வேலை யென்ன?

6. நாம் வாசனையை எவ்வாறு உணருகிறோம்?

7. தொடு உணர்ச்சி மூலம் நாம் எவற்றை உணருகிறோம்? இவற்றை அறியச் செய்யும் நரம்புகள் எங்குள்ளன?

V. சுற்றுப்புறத்தை ஆராய்தல்

10. வெப்பம்

வெப்பம் என்பது இயற்கைச் சக்திகளில் ஒன்று. பூமியிலுள்ள நமக்குச் சூரியனிடமிருந்து இயற்கையாக வெப்பம் கிடைக்கிறது. சூரிய வெப்பத்தால்தான் பூமியும், பூமியிலுள்ள பொருள்களும் வெப்பத்தைப் பெறுகின்றன.

செயற்கை முறைகளிலும் நாம் வெப்பத்தை உண்டு பண்ணுகிறோம். விறகு, மண்ணெண்ணெய், கரி இவற்றை எரித்து வெப்பத்தை உண்டாக்குகிறோம். பூமியில் கிடைக்கும் இப்பொருள்களில் சூரியனிடமிருந்து கிடைக்கும் வெப்பம் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. இவை காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனில் எரிந்து இரசாயன மாற்றம் அடையும்போது வெப்ப சக்தி வெளிப்படுகிறது. நமது உடலில் உணவுச் சத்துக்கள் சுவாசிக்கும் காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து எரிவதால் நமது உடலுக்குத் தேவையான வெப்பசக்தி கிடைக்கிறது.

ஒரு சக்தி மற்ருெருவகைச் சக்தியாக மாறமுடியும். உதாரணமாக மின்சக்தியை வெப்ப சக்தியாக மாற்ற லாம். மின்தடை அதிகமுள்ள ஒரு கம்பிச் சுருளின் மூலம் மின்சாரத்தைச் செலுத்தினுல் மின்சக்தி வெப்ப சக்தியாக மாறும். மின் அடுப்பு, மின் இஸ்திரிப் பெட்டி முதலிய கருவிகளில் இந்த வகையில் வெப்ப சக்தியைப் பெறுகிறேம்.

வெப்பத்தால் பொருள்கள் பெருக்கமடைதல் : உலகி லுள்ள பொருள்கள் திட, திரவ, வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகளில் காணப்படுகின்றன. இப்பொருள்களை வெப்பப்படுத்தினுல் இவற்றின் கன அளவு அதிகரிக் கும். பொருள்கள் வெப்பத்தால் பெருக்கமடைவது என்பது வெப்ப சக்தியின் விளைவுகளில் ஒன்று.

பரிசோதனை : உலோகக் குண்டு ஒன்றையும், அது சரியாக நுழையக்கூடிய வளையம் ஒன்றையும் எடுத்துக் கொள். உலோகக்குண்டை இடுக்கியால் பிடித்துக் கொண்டு ஸ்பிரிட் விளக்கில் உஷ்ணப்படுத்து. சிறிது நேரம் வெப்பப் படுத்தியபின் குண்டை வளையத்தில் செலுத்து. இப் போது உலோகக் குண்டு வளையத்திற்குள் செல்லமுடியா மல் வளையத்தின் மேலேயே பொருந்தி விடுகிறது. குளிர்ந்த நீரைக் குண்டின்மேல் ஊற்று. இப்போது குண்டு, வளையத் தினுட் சென்று விடும். வெப்பத் தால் பெருக்கமடைந்த உலோகக் குண்டு வளையத்தினுட் செல்ல முடியவில்லை. குளிர்ந்த நீரை ஊற்றியவுடன் குண்டின் கனஅளவு குறைந்து வளையத்தினுட் செல்கிறது.

படம் 26. திடப்பொருள் வெப்பத்தினுல் விரிவடை தல். 1. வளையம் 2. குண்டு

வண்டிச் சக்கரங்களுக்குப் பட்டம்போட, இரும்புப் பட்டங்களைமுதலில் உலைகளில் வெப்பப்படுத்துவார்கள். இப்போது இரும்புப் பட்டத்தின் சுற்றளவு அதிகரிக்கும். இதைச் சுலபமாக மரச்சக்கரத்தில் மாட்டிவிடலாம். பிறகு குளிர்ந்த நீரைவிட்டு இரும்புப் பட்டத்தைக் குளிரச் செய்யும்போது, பட்டத்தின் சுற்றளவு குறைந்து, பட்டம் சக்கரத்தை இறுக்கிப் பிடித்துக் கொள்கிறது.

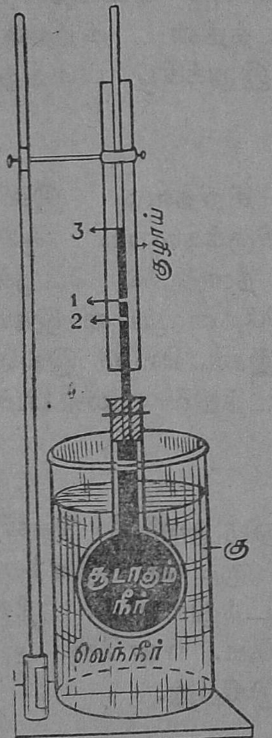
தண்டவாளங்களுக்கிடையே சிறிதளவு இடைவெளி இருப்பதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். சூரிய வெப்பத்தால் தண்டவாளங்கள் நீளத்தில் பெருக்கமடையும். இது பெருக்கமடையத்தேவையான இடைவெளி விடப்பட்டுள்ளது. இந்த இடைவெளி இல்லாவிடில் தண்டவாளங்கள் இணையுமிடத்தில் அவை மேல் நோக்கி வளைந்து விடும்.

சூடான விளக்குச் சிம்னியில் ஒரு துளி நீர் தெளித்தால் அது உடைந்து விடுகிறது. சூடான விளக்குச் சிம்னி வெப்பத்தால் பெருக்கமடைந்துள்ளது. நீர்த் துளி பட்ட இடம் மாத்திரம் சுருங்கும். எனவே அவ்விடத்தில் சிம்னியில் விரிசல் ஏற்படுகிறது.

திரவங்கள் வெப்பத்தால் பெருக்கமடைவதைக்
கீழ்க்கண்ட பரிசோதனையால் அறியலாம்.

பரிசோதனை: ஒரு கண்ணாடிக் குடுவைக்குள் சாயநீரை முழுதும் நிரப்பிக்கொள். ஒரு துளையுள்ள ஓர் இரப்பர் அடைப்பானில் ஒரு மெல்லிய கண்ணாடிக்குழாயைச் செருகு. குழாயுடன் கூடிய இரப்பர் அடைப்பானால் குடுவையின் வாயை இறுக மூடு. இப்போது சாயநீர் கண்ணாடிக்குழாயில் ஓரளவு ஏறியிருக்கும். சாயநீர்

உள்ள மட்டத்தில் அடையாளத்திற்கு ஒரு நூலைக் கட்டு. இப்போது குடுவையைச் சூடான நீரில் அமிழ்த்திவை. முதலில் நீர் மட்டம் கொஞ்சம் கீழிறங்கும். பிறகு நீர்மட்டம் உயர்ந்துகொண்டே போகும்.



படம் 27. திரவப்பொருள் விரிவடைதல். கு-பாத்திரம்

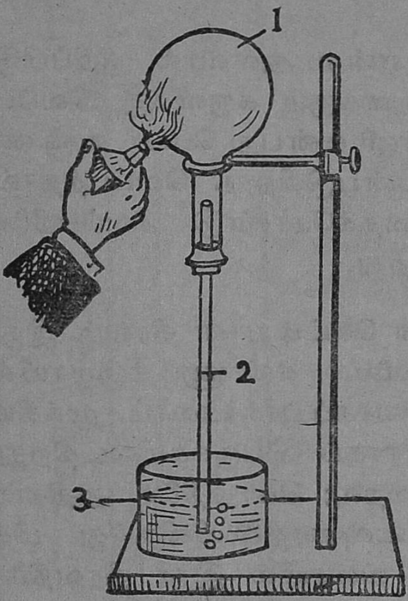
1. வெப்பப்படுத்துமுன் சாயநீர் மட்டம்.
2. சுடுநீரில் அமிழ்த்தியவுடன் சாயநீர் மட்டம்
3. சுடுநீரில் வைத்துச் சிறிது நேரத்திற்குப்பின் சாயநீர் மட்டம்

முதலில் வெப்பமடைவது குடுவை. எனவே குடுவையின் கன அளவு அதிகரிக்கிறது. அப்போது சாயநீர் கீழே இறங்குகிறது. சாயநீருக்கு வெப்பம் கிடைக்க ஆரம்பித்தவுடன் சாயநீர் பெருக்கமடைகிறது. வெப்பத்தால் குடுவை பெருக்க மடையும் அளவைவிடச் சாயநீர் பெருக்கமடையும் அளவு அதிகமாயிருப்பதால் சாயநீர் மட்டம் விரைவாக உயர்கிறது.

இப்பரிசோதனையால் திடப் பொருள்களைவிடத் திரவங்கள் வெப்பத்தால் அதிக அளவு பெருக்கம் அடைகின்றன என்று தெரிகிறது.

திட, திரவங்களைவிட வாயுக்களின் வெப்பப் பெருக்கம் இன்னும் அதிகம். வாயுக்கள் வெப்பத்தால் பெருக்கமடைவதையும், குளிர்ச்சியால் சுருங்குவதையும் கீழ்க்கண்ட பரிசோதனையால் அறியலாம்.

பரிசோதனை: ஒரு துளையுள்ள அடைப்பான் ஒன்றில் ஒரு கண்ணாடிக் குழாயைச் செருகு. அந்த அடைப்பானால் ஒரு கண்ணாடிக் குடுவையின் வாயை இறுக மூடு. ஒரு தொட்டியிலுள்ள நீரில்கண்ணாடிக் குழாயின் நுனி மூழ்கி இருக்குமாறு குடுவையைக் கவிழ்த்துத் தாங்கியில் பொருத்து. குடுவையை ஒரு சாராய விளக்கால் வெப்பப்படுத்து. இப்போது குடுவையிலுள்ள காற்று வெப்பத்தால் பெருக்கமடைந்து, கண்ணாடிக் குழாயின் வழியே வெளியேறி நீரில் கொப்பளித்துச் செல்வதைப் பார்க்கலாம்.



படம் 28. வெப்பத்தினால் காற்று விரிவடைதல்

1. குடுவை 2. ஒடுங்கிய குழாய்
3. கண்ணாடித் தொட்டியில் நீர்

குடுவையைக் குளிரச் செய். குடுவையில்மிஞ்சியுள்ள காற்று இப்போது சுருங்கும். இதனால் குடுவையின் ஒரு பகுதியில் வெற்றிடம் ஏற்படும். இவ்வெற்றிடத்தை நிரப்பத் தொட்டியிலுள்ள நீர் கண்ணாடிக் குழாயின் வழியே உட்சென்று குடுவையை அடையும்.

உஷ்ணநிலையை அளத்தல் :

ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தினால் அது சூடாகிறது. இப்போது அப்பொருளின் வெப்பநிலை உயர்ந்திருக்கிறது என்று கூறுகிறோம். வெப்பத்தால்

பொருள்களில் வெப்பநிலை உயர்வு ஏற்படுகிறது. பொருள்களைக் குளிரச்செய்தால் அவற்றின் வெப்ப நிலை குறையும்.

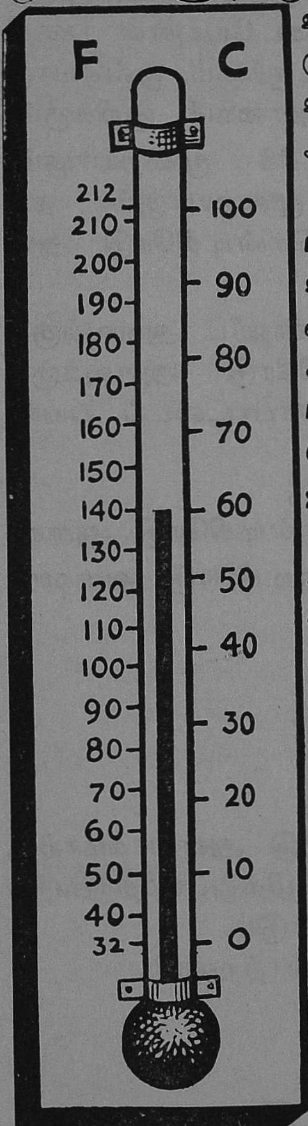
வெப்பநிலையை டிகிரி என்ற அளவால் குறிப்பிடு வார்கள். வெப்பநிலையை அளக்கும் கருவிக்கு வெப்ப மானி அல்லது உஷ்ணமானி என்பது பெயர். உஷ்ண மானிகளில் பாதரசம் பயன்படுகிறது. வெப்பத்தால் பாதரசம் பெருக்கமடைவதைக்கொண்டு வெப்பநிலை உயர்வு கணக்கிடப்படுகிறது.

பாதரசம் பளபளப்பான கெட்டியான திரவம். இது கண்ணுடியில் ஒட்டுவதில்லை. கண்ணுடிக்குழாயில் இது இருப்பதை நாம் தெளிவாகப் பார்க்கலாம். முக்கிய மாக, இது வெப்பத்தால் சீராகப் பெருக்கமடைகிறது. இதன் உறைநிலை மிகக்குறைவு; கொதிநிலை அதிகம். எனவே மிகக்குறைந்த உஷ்ணநிலையிலிருந்து மிக அதிகமான உஷ்ணநிலை வரையில் இது திரவநிலை யிலேயே இருக்கும். இக்காரணங்களால் உஷ்ணமானி களில் பாதரசமே பெரும்பாலும் பயன்படுகிறது.

மிகக்குறைந்த உஷ்ணநிலைகளை அளக்கப் பயன் படும் நீச உஷ்ணமானிகளில், ஆல்கஹால் என்னும் திரவம் பயன்படுகிறது. உச்ச நீச உஷ்ணமானிகளில் ஆல்கஹால், பாதரசம் இரண்டும் பயன்படுகின்றன. ஆல்கஹாலின் உறைநிலை பாதரசத்தின் உறைநிலையை விடக் குறைவு. அதனுல் மிகக்குறைந்த உஷ்ணநிலை களை அளக்க ஆல்கஹால் பயன்படுகிறது.

உஷ்ணமானிகள் : இக்கருவியில் சீரான குறுக் களவு உள்ள ஒரு மெல்லிய கண்ணுடிக்குழாயும், அதன் அடிப்பாகத்தில் குழாயோடு இணைந்த ஒரு கண்ணு டிக்குமிழும் உள்ளன. குழாயின்மேல் முனை மூடியிருக்

கும். கண்ணுடிக்குமிழிலும், குழாயிலும் பாதரசம் உள்ளது. மெல்லிய கண்ணுடிக் குழாய்க்கு ஒரு கண்ணுடி உறை உள்ளது. இந்த உறையினுள் டிகிரி அளவீடுகள் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 29. உஷ்ணமானி
F பாரன் ஹீட் அளவுகள்
C சென்டிகிரேட் அளவுகள்

பனிக்கட்டி உருகும் நிலையில் பாதரச மட்டம் உள்ள அளவு உஷ்ணமானியின் கீழ்த்திட்டவரை எனப்படும். சமுத்திர மட்டத்தில் சுத்தமான நீர் கொதிக்கும் நிலையில் பாதரசமட்டம் குழாயில் ஏறிநிற்கும் அளவு உஷ்ணமானியின் மேல் திட்டவரை எனப்படும்.

உஷ்ணமானிகளில் இருவித அளவீடுகள் கையாளப்படுகின்றன. இவை சென்டிகிரேடு அளவீடும், பாரன் ஹீட் அளவீடும் ஆகும்.

சென்டிகிரேடு உஷ்ணமானியில் கீழ்த்திட்டவரை 0°C என்று குறிப்பிடப் பட்டிருக்கும். மேல்திட்ட வரை 100°C என்று குறிப்பிடப் பட்டிருக்கும். இவ்விரு அளவுகளுக்கும் இடையேயுள்ள பகுதி 100 சமபாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு பாகமும் ஒரு டிகிரி சென்டிகிரேடு அளவைக் குறிக்கும்.

பாரன் ஹீட் உஷ்ணமானியில் கீழ்த் திட்டவரை 32°F என்றும்,

மேல்திட்டவரை 212°F என்றும் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். இவ்விரு அளவுகளுக்கும் இடையேயுள்ள பகுதி 180 சமபாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு பாகமும் ஒரு டிகிரி பாரன்ஹீட் அளவைக் குறிக்கும்.

சென்டிகிரேடு அளவு மெட்ரிக் முறையாகும். பாரன்ஹீட் அளவு பிரிட்டிஷ் முறையாகும். நம் நாட்டில் பொதுவாக வெப்பநிலை சென்டிகிரேடு அளவில்தான் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

சென்டிகிரேடு அளவைப் பாரன்ஹீட் அளவுக்கும் பாரன்ஹீட் அளவைச் சென்டிகிரேடு அளவுக்கும் மாற்றுவதற்குக் கீழ்க்கண்ட சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

$$C=(F-32)\tfrac{5}{9}$$

F-பாரன்ஹீட் அளவு; C—சென்டிகிரேடு அளவு.

உதாரணமாக, 140° Fஐ சென்டிகிரேடு அளவாக மாற்றுவோம்.

$$C=(140-32)\tfrac{5}{9}$$

$$=\overset{12}{\cancel{108}}\times\frac{5}{\cancel{9}}=60°C$$

$\therefore$ **140°F = 60°C**

பாரன்ஹீட்டைச் சென்டிகிரேடு அளவாகமாற்ற, பாரன்ஹீட் அளவிலிருந்து 32ஐக் கழித்து, கழித்துவந்த தொகையை $\frac{5}{9}$ ஆல் பெருக்க வேண்டும்.

20°Cஐ பாரன்ஹீட் அளவாக மாற்றலாம்.

$$F=\frac{9}{5}C+32$$

$$F=\frac{9}{\cancel{5}}\times\overset{4}{\cancel{20}}+32$$

$$=36+32$$

$$=68°F$$

$\therefore 20°C = 68°F$

சென்டிகிரேட்டைப் பாரன்ஹீட் அளவாகமாற்ற, சென்டிகிரேடு அளவை $\frac{9}{5}$ ஆல் பெருக்கி, பெருக்கிவந்த தொகையோடு 32ஐக் கூட்ட வேண்டும்.

சில விசேஷ உஷ்ணமானிகள்: மனித உடலின் வெப்பநிலையை அளக்கவும், ஒரு நாளின் அதிகபட்ச, குறைந்தபட்ச வெப்ப நிலைகளை அளக்கவும், விசேஷ அமைப்புகளைக் கொண்ட உஷ்ண மானிகள் உள்ளன. மனித உடலின் வெப்ப நிலையை அளக்கப் பயன்படுவது உடல் உஷ்ண மானி அல்லது சுரமானி எனப்படும். ஒரு நாளின் அதிகபட்ச குறைந்தபட்ச உஷ்ண நிலைகளை அளக்கப் பயன்படுபவை உச்சநீச உஷ்ணமானிகளாகும்.

உடல் உஷ்ணமானி அல்லது சுரமானி

மனித உடலின் உஷ்ண நிலையை மாத்திரம் அளக்க இது பயன்படுகிறது. ஆகையால் இதில் 95°F முதல் 110°F வரையில்தான் அளவீடுகள் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். மனித உடலின் சாதாரண உஷ்ணநிலை 98·4°F. இந்த அளவுக்கு நேராக ஒரு சிவப்பு அம்புக்குறி

படம் 30. சுரமானி

உள்ளது. பாதரசம் இருக்கும் கண்ணுடிக் குமிழை அடுத்து மெல்லிய கண்ணுடிக் குழாயில் ஒரு வளைவு உள்ளது. இதற்கு இறுக்கம் என்பது பெயர். வெப்பத்தால் பெருக்கமடைந்த பாதரசம் கீழே இறங்கி விடாமல் தடுத்துக்கொள்ள இது பயன்படுகிறது.

மனிதனின் நாக்கின் அடியில் பாதரசக் குமிழ் இருக்குமாறு இந்த உஷ்ணமானியை அரை நிமிடம் வைத்திருந்து வெளியே எடுத்துப் பார்த்தால், உடல் உஷ்ண நிலைக்கேற்ப பெருக்கமடைந்த பாதரச மட்டத் தின் அளவைக் காண்பிக்கும். நாக்கிலிருந்து வெளியே எடுத்த பின், உயர்ந்த பாதரச மட்டம் கீழே இறங் காமலிருக்கவே இறுக்கம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த உஷ்ணமானியில் ஒவ்வொரு டிகிரியும் ஐந்து சமபாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். எனவே இதில் 0·2°F சுத்தமாக வெப்ப நிலையை அறியலாம்.

இதில் பாதரசம் 110°Fக்கு மேல் பெருக்கமடைய இடமில்லை. ஆதலால் இதைச் சுடுநீரில் கழுவக் கூடாது. சுடுநீரின் வெப்ப நிலை சுமார் 140°F இருக் கும். சுடுநீரில் கழுவினுல் குழாயில் உள்ள பாதரசம் பெருக்கமடைய இடமில்லாமல் குழாயை உடைத்துக் கொண்டு வெளியேறிவிடும்.

உடலின் வெப்ப நிலையை அறிந்தவுடன், சுரமானி யைக் குளிர்ந்த நீரில் கழுவ வேண்டும். மறுபடியும் பயன் படுத்துமுன் சுரமானியை உதறிப் பாதரச மட்டம் 95°F வெப்பநிலைக் குறிக்குக்கீழே இறங்கும்படிச் செய்ய வேண்டும்.

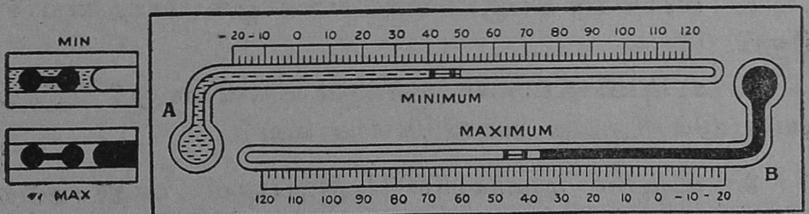
உச்ச உஷ்ணமானியும், நீச உஷ்ணமானியும்.

இந்த உஷ்ண மானிகள் 24 மணிநேரக் காலத்தில் ஏற்படும் அதிகபட்ச உஷ்ண நிலையையும், குறைந்த பட்ச உஷ்ண நிலையையும் காண்பிக்கும். உச்ச உஷ்ண மானியில் பாதரசமும், நீச உஷ்ண மானியில் ஆல் கஹாலும் பயன்படுகின்றன.

உச்ச உஷ்ணமானிக் குழாயில் பாதரச மட்டத் திற்கு மேல் ஓர் இரும்புக் குறிகாட்டி உள்ளது. உஷ்ண

நிலை உயரும்போது பாதரசம் பெருக்கமடைந்து, இரும்புக் குறிகாட்டியைக் குழாயில் தள்ளிக்கொண்டே போகும். உஷ்ண நிலை குறைந்தால், பாதரசம் சுருங்கி, பாதரசமட்டம் குறையும். இரும்புக் குறிகாட்டி முன்பு விடப்பட்ட இடத்திலேயே தங்கிவிடும். எனவே இரும்புக் குறிகாட்டியின் கீழ்முனை குறிக்கும் அளவே அன்றையஉச்ச உஷ்ண நிலை ஆகும்.

நீச உஷ்ணமானியிலும் ஒரு குறிகாட்டி உள்ளது. இது இரும்பு அல்லது கண்ணாடியாலானது. இந்த உஷ்ணமானியில் குறிகாட்டி ஆல்கஹால் திரவ மட்டத்திற்குள் மூழ்கி இருக்கும். ஒரு நாளின் உஷ்ண நிலை குறையும்போது திரவம் சுருங்குகிறது. அப்போது திரவ மட்டம் குறிகாட்டியையும் தன்னோடு இழுத்துக் கொண்டு கீழே வரும். உஷ்ண நிலை உயரும்போது, குறிகாட்டியை அவ்விடத்திலேயே விட்டுவிட்டு ஆல்கஹால் பெருக்கமடையும். எனவே இதிலுள்ள குறிகாட்டியின் கீழ்முனை காண்பிக்கும் அளவே அன்றைய நீச உஷ்ண நிலையாகும்.



படம் 31 A. நீசஉஷ்ணமானி B. உச்ச உஷ்ணமானி.

இவ்விரு உஷ்ண மானிகளும் ஒரே மரச் சட்டத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். ஒரு நாளின் உச்ச, நீச உஷ்ண நிலைகளைப் பார்த்து அறிந்த பிறகு, ஒரு சட்ட

காந்தத்தின் உதவியால் குறிகாட்டிகளைத் திரவ மட்டங்களில் கொண்டுவந்து வைத்துவிட வேண்டும்.

வினாக்கள்

1. செயற்கை முறையில் நாம் வெப்பத்தைப் பெறும் வகைகள் மூன்று கூறுக.

2. திடப் பொருள்கள் வெப்பத்தால் பெருக்கமடைவதை ஒரு சோதனையால் நிரூபி.

காரணம் கூறுக:

3. (அ) கோடைக்காலத்தில் தந்திக் கம்பிகள் தொங்கிக் கொண்டிருக்கின்றன.

(ஆ) இரயில் தண்டவாளங்களுக்கிடையில் இடைவெளி விடப்பட்டிருக்கிறது.

4. சூடான விளக்குச் சிம்னியில் குளிர்நீர்பட்டால் விரிசல் ஏற்படுவதேன்?

5. திரவங்கள், திடப்பொருள்களைவிட அதிக அளவு வெப்பப் பெருக்கம் உடையவை என்பதை எவ்வாறு நிரூபிக்கலாம்?

6. வாயுக்கள் பெருக்கமடைவதை ஒரு சோதனையால் நிரூபி.

7. உஷ்ண நிலையை அளக்கும் கருவி யாது? இதில் பயன்படும் இருவித அளவீடுகள் யாவை?

8. உஷ்ண மானிகளில் பெரும்பாலும் பாதரசத்தை உபயோகிப்பதேன்?

9. பாதரசத்தைத் தவிர வேறு எந்த திரவம், எந்த வகை உஷ்ணமானியில் பயன்படுகிறது? ஏன்?

10. 10°C, 50°C இவற்றைப் பாரன்ஹீட் அளவுக்கு மாற்றுக.

11. 98·6°F, 77°F இவற்றைச் சென்டிகிரேடு அளவுக்கு மாற்றுக.

12. உடல் உஷ்ணமானியில் இறுக்கத்தின் பயன் யாது?

13. உடல் உஷ்ணமானியில் அளவீடுகள் எவ்வாறு உள்ளன ? ஏன் ?

14. உடல் உஷ்ணமானியைச் சுடுநீரில் ஏன் கழுவக் கூடாது ?

15. உடல் உஷ்ணமானியின் படம் வரைந்து பாகங் களைக் குறிப்பிடுக.

16. உச்ச உஷ்ணமானி, நீச உஷ்ணமானி இவற்றின் படங்கள் வரைக. இவை வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்குக.

செய்முறைப் பயிற்சி.

இருப்புப் பாதைகளில் தண்டவாளங்கள் இணைக்கப் பட்டிருப்பதைக் கவனிக்கவும்.

---

11. உராய்வு

ஒரு பந்தைத் தரையில் உருட்டிவிட்டால், அது சிறிது தூரம் சென்று நின்றுவிடுகிறது. பந்தின் வேகம் குறையக்காரணம் என்ன ? பந்து தரையில் உராய்ந்து செல்லும்போது பந்தின் இயக்கத்திற்கு ஓர் எதிர்ப்பு விசை ஏற்படுகிறது. இதனால் பந்தின் வேகம் வரவரக் குறைந்து கடைசியில் நின்று விடுகிறது. தளம் கரடு முரடாக இருந்தால் குறைந்த நேரத்தில் பந்து நின்று விடும். பந்தின் மேல் பரப்பும், தரையின் பரப்பும் வழ வழப்பாக இருந்தால் அதிக நேரம் பந்து உருளும். சைக்கிளில் செல்லும் ஒருவன் "பிரேக்"கை அழுத் தும்போது சைக்கிள் நின்றுவிடுகிறது. "பிரேக்"

கட்டை சைக்கிள் சக்கரத்தில் உராய்ந்து சக்கரத்தின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

ஓர் அசையும் பொருளின் மீது மற்ருெரு பொருளால் ஏற்படும் பிடிப்பு உராய்வு எனப்படும். உராய்வினுல் அசையும் பொருளின் இயக்கத்திற்குத் தடங்கலான எதிர்ப்பு விசை உண்டாகிறது. இந்த விசைக்கு உராய்வு விசை என்பது பெயர்.

இரு பொருள்களுக்கு இடையே ஏற்படும் உராய்வு, (1) அப்பொருள்களின் தன்மை (2) உராயும் பரப்பு இவற்றைப் பொறுத்திருக்கும். வழவழப்பான கண்ணுடித் தரையில் ஒரு பொருள் உருண்டு செல்லும்போது உராய்வு குறைவாயிருக்கும். சொரசொரப்பான தரையில் பொருள் இயங்கும்போது உராய்வு அதிகமாயிருக்கும். சக்கரமில்லாத வண்டி நகரும்போது உராய்வு அதிகமாயும், சக்கரமுள்ள வண்டி நகரும்போது உராய்வு குறைவாயுமிருக்கும். சக்கரமில்லாத வண்டியில் உராய்வுப் பகுதியின் பரப்பு அதிகம். சக்கரமுள்ள வண்டியில் உராய்வுப் பகுதி குறைவு.

உராய்வினுல் ஏற்படும் பயன்கள்: உராய்வு இல்லையெனில் உலகிலுள்ள பொருள்கள் இயங்குவதும், இயங்கும் பொருள்கள் நிற்பதும் முடியாத காரியங்களாகிவிடும். வாகனங்கள் சாலைகளில் ஓடுவது உராய்வினுல்தான். வாகனங்களின் சக்கரங்களுக்குப் பூமியில் பிடிப்பு இல்லையெனில் வாகனங்கள் நகரவே முடியா. அவை வழுக்கி, வழுக்கி இருந்த இடத்திலேயே இருக்கும். ஓடும் சைக்கிளை "பிரேக்" போட்டு நிறுத்தி விடுகிருேம். உராய்வினுல்தான் இது சாத்தியமாகிறது. எனவே பொருள்களின் கட்டுப்பாடான இயக்கங்களுக்கு உராய்வுச்சக்தி அவசியமாகிறது.

உராய்வினுல் ஏற்படும் தீமைகள்: (1) இயங்கும் பொருள்கள் உராய்வு விசையைச்சமாளிக்க அதிக சக்தியைச் செலவிடவேண்டியிருக்கிறது. (2) சாணைக் கல்லில் கத்தியைத் தீட்டும்போது நெருப்புப்பொறி பறப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். பொருளின் இயங்கு சக்தியில் ஒரு பகுதி உராய்வினுல் வெப்பசக்தியாக மாறுகிறது. இதனுல் இயங்கும் பொருள் வெப்பமடைந்துவிடுகிறது. இயங்கும் கருவிகள் இந்த வெப்பத்தால் பழுதடையலாம். (3) உராய்வினுல் இயங்கும் பொருள்களில் தேய்வு ஏற்படுகிறது. இயங்கும் கருவிகளில் ஏற்படும் தேய்வு இயக்கத்தையே பாதித்துவிடும். இயங்கும் திறனும் குறைந்துவிடும்.

உராய்வைக் குறைக்கும் சாதனங்கள்: (1) உராயும் பொருள்களின் பரப்பு வழவழப்பாயிருந்தால் உராய்வு குறையும் என்று தெரிந்துகொண்டோம். எனவே உயவு எண்ணெய்களை, கிரீஸ் போன்ற கொழுப்புப் பொருள்களை உராயும் பொருள்களில் தடவி வைத்தால் உராய்வு குறையும். இவ்வாறு கொழுப்புப் பொருள்களைக்கொண்டு உராய்வைக் குறைக்கும் முறைக்கு உயவிடுதல் (Lubrication) என்பது பெயர்.

(2) உராயும் பொருள்களின் பரப்புக் குறையும் போதும் உராய்வு குறைகிறது என்று கண்டோம். எனவே உராயும் பொருள்களுக்கு இடையில் உலோகக் குண்டுகள் அல்லது ரவைகளை வைத்து உராய்வு குறைக்கப்படுகிறது. இந்த முறைக்குப் பால்பேரிங் (Ball bearing) என்பது பெயர். (3) சில பெரிய கருவிகளில் உலோகக் குண்டுகளுக்குப் பதிலாக உலோக உருளைகளை உராய்வைக் குறைக்கப் பயன்படுத்துகிறுர்கள். இந்த முறைக்கு (Roller bearing) ரோலர் பேரிங் என்பது பெயர்.

வினாக்கள்

1. உராய்வு என்றால் என்ன? உராய்வு விசை என்பது யாது?

2. உராய்வு ஏற்படுவது எவற்றைப் பொறுத்திருக்கிறது?

3. உராய்வின் பயன் என்ன?

4. உராய்வினால் ஏற்படும் தீமைகள் யாவை?

5. உராய்வைக் குறைக்கும் சாதனங்களைக் கூறுக.

---

12. காந்தம்

ஒருவகை இரும்புத்தாது குறிப்பிட்ட சில பொருள்களைக் கவரும் சக்தி பெற்றிருக்கிறது. இந்த இரும்புத் தாது தேனிரும்பு, எஃகு, குரோமியம், நிக்கல் ஆகிய பொருள்களைக் கவருகிறது. இக்கவரும் சக்தியைக் காந்த சக்தி என்று கூறுவார்கள். பலநூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்பே ஆசியா மைனர் என்ற நாட்டில் இவ்வகை இரும்புத்தாது இருப்பதை மக்கள் உணர்ந்திருந்தனர். ஆசியா மைனரில் மக்னீஷியா என்ற பிரதேசத்தில் இத்தாதுவை முதன் முதல் அறிந்ததால், இப்பொருளுக்கு ஆங்கிலத்தில் மாக்னெட் (Magnet) என்ற பெயர் வந்தது. இதையே நாம் காந்தம் என்று கூறுகிறோம்.

இவ்வாறு இயற்கையில் கிடைக்கும் இந்தவகை இரும்புத்தாதுவுக்கு இயற்கைக் காந்தம் என்பது பெயர். காந்தம் கவரக்கூடிய பொருள்களுக்குக் காந்தப்

பொருள்கள் என்பது பெயர். தேனிரும்பு, எஃகு, நிக்கல், குரோமியம், கோபால்ட் ஆகிய உலோகங்கள் காந்தப் பொருள்களாகும்.

காந்தப் பொருள்களில் ஒரு காந்தம் காந்த சக்தியைத் தூண்டவல்லது. ஒரு காந்தத்தின் துருவத்தைக் காந்தப்பொருள் ஒன்றின்மீது ஒரேதிசையில் தேய்த்துக்கொண்டிருந்தால், காந்தப்பொருள் காந்த சக்தியைப் பெறும். காந்தப்பொருள்களில் காந்த சக்தியை உண்டுபண்ணும் முறைகளைப்பற்றி முன் வகுப்பில் அறிந்துகொண்டீர்கள். ஒற்றைத் தேய்ப்பு முறை, இரட்டைத் தேய்ப்பு முறை, மின்சாரமுறை ஆகிய முறைகளை ஞாபகப்படுத்திக் கொள்ளுங்கள்.

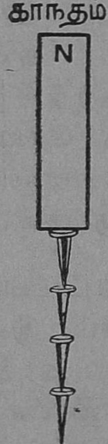
நீண்ட சட்டங்கள், ஊசிகள், லாடச்சட்டங்கள் இவற்றில் காந்த சக்தியை உண்டுபண்ணலாம். இவை முறையே சட்டகாந்தம், காந்தஊசி, லாடகாந்தம் எனப்படும். தேனிரும்பு, எஃகு ஆகிய இரண்டும் செயற்கைக் காந்தங்கள் செய்யப் பயன் படுகின்றன. இவற்றில் தேனிரும்பு தற்காலிகக் காந்தமாகவும், எஃகு நிரந்தர காந்தமாகவும் பயன்படுகின்றன.

தற்காலிகக் காந்தம்: தேனிரும்பில் உண்டு பண்ணப்படும் காந்தசக்தி நிலைத்திருக்காது. இதைக் கீழ்க்கண்ட பரிசோதனையால் அறியலாம்.

ஒரு சட்டகாந்தத்தின் ஒரு துருவத்தினருகில் தேனிரும்பாலான ஓர் ஆணியைக் கொண்டுவா. இப்போது அந்த ஆணி சட்டகாந்தத்தில் ஒட்டிக் கொண்டுவிடும். அதே சமயத்தில் ஆணியில் காந்த சக்தியும் உண்டாகி யிருக்கும். மற்றோர் ஆணியைக் கொண்டு முதல் ஆணியைத் தொட்டால், இரண்டாவது ஆணி முதல் ஆணியில் ஒட்டிக் கொள்ளும்.

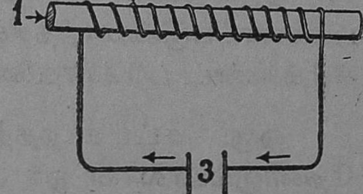
இவ்வாறு ஒன்றின் கீழ் ஒன்ருகப் பல ஆணிகளை ஒட்டிக் கொள்ளச் செய்யலாம். இப்போது காந்தச் சட்டத்தின் மூலம் எல்லா ஆணிகளிலும் காந்தசக்தி தூண்டப்பட்டிருக்கும்.

முதல் ஆணியைக் காந்தச் சட்டத்திலிருந்து பிரித்துவிடு. இப்போது முதல் ஆணியிலிருந்து ஒட்டிக் கொண்டிருந்த மற்ற ஆணிகள் எல்லாம் கீழே விழுந்து விடும். சட்டகாந்தத்துடன் தொடர்பு இருந்தவரையில் முதல் ஆணியில் காந்தசக்தி இருந்தது. அதன் மூலம் மற்ற ஆணிகளுக்கும் காந்தசக்தி தூண்டப் பட்டிருந்தது. சட்டகாந்தத்திலிருந்து முதல் ஆணியைப் பிரித்தவுடன் அது காந்த சக்தியை இழந்துவிடுகிறது. மற்ற ஆணிகளும் அச்சக்தியை இழந்துவிடுகின்றன. எனவே அவை தனித்தனியே கீழே விழுந்து விடுகின்றன.



படம் 32

தற்காலிகக் காந்தம் செய்வதற்குத் தேனிரும்பு ஏற்றது. மின்சார முறையில் தேனிரும்பில் ஏற்படும் தற்காலிகக் காந்தம் நமக்குப் பலவகையில் பயன் படுகிறது.



படம் 33. தற்காலிக மின்காந்தம்
1. தேனிரும்பு உள்ளகம்
2. கம்பிச்சுருள் 3. பாட்டரி

ஒரு கம்பிச்சுருளின் மத்தியில் தேனிரும்பு உள்ளகத்தை வைத்து, கம்பிச் சுருளை ஒரு பாட்டரியுடன் இணைத்தால், கம்பிச்சுருளில் மின்சார ஓட்டம் ஏற்படும். இப்போது தேனிரும்பு உள்ளகம் காந்த சக்தியைப்

பெறும். கம்பிச் சுருளில் மின்சார ஓட்டத்தை நிறுத்தி விட்டால் தேனிரும்பு காந்த சக்தியை இழந்துவிடும்.

தேனிரும்பு உள்ளகத்தின் காந்த சக்தி, கம்பிச் சுருளில் உள்ள சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை, கம்பிச் சுருளில் பாயும் மின்னேட்டத்தின் வலிமை இவற்றைப் பொறுத்திருக்கும். மின்சாரமுறையில் உண்டுபண்ணப் படும் இத்தற்காலிகக் காந்தம் உடனடியாகக் காந்த சக்தியைப்பெறவும், இழக்கவும் முடியும். இதில் உண் டாகும் காந்தம் மிகச் சக்திவாய்ந்ததாகவும் இருக்கும்.

தற்காலிக மின் காந்தம் (1) மின்சாரத்தந்தி (2) மின்சாரமணி (3) கனமான பொருள்களைத் தூக்கப் பயன்படும் மின்சாரக் கிரேன்கள் முதலியவற் றில் பயன்படுகிறது.

நிலைத்த காந்தம்: நிலைத்த காந்தம் செய்வதற்கு எஃகு சிறந்தது. தேனிரும்பைப்போல் இது சீக்கிரத் தில் காந்த சக்தியைப் பெற்றுவிடுவதில்லை. ஆனல் காந்த சக்தியைப் பெற்றபின் அது நிரந்தர காந்தமாகி விடுகிறது. பின்னர் அது காந்த சக்தியை இழப்ப தில்லை.

எஃகுச் சட்டத்தில் ஒற்றைத்தேய்ப்பு முறை, இரட்டைத்தேய்ப்பு முறை, மின்சார முறை ஆகிய மூன்று முறைகளாலும் காந்த சக்தியை உண்டாக் கலாம். மின்சார முறையில் காந்தமாக்குவதுதான் சுலபம். கம்பிச்சுருளின் மத்தியில் தேனிரும்பு உள் ளகத்திற்குப் பதிலாக, எஃகுச்சட்டத்தை வைத்து, கம்பிச்சுருளில் மின்னேட்டம் பாயச்செய்தால், எஃகுச் சட்டம்காந்தமாகிவிடும். எஃகுச்சட்டத்தில் (1) கம்பிச் சுருளில் உள்ள சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை (2) மின்

ஞேட்ட வலிமை (3) மின்ஞேட்டம் பாயும் நேரம் ஆகியவை அதிகரிக்கும்போது, உண்டாகும் காந்த சக்தியின் வலிமையும் அதிகரிக்கும்.

டைனமோ என்ற மின்ஜனனி, மின்சார மோட்டார், டெலிபோன் சாதனங்கள், மாலுமிகள் திசையறியும் கருவி முதலியவற்றில் நிலைத்த காந்தம் பயன்படுகிறது.

விஞக்கள்

1. இயற்கைக் காந்தம் என்பது யாது? இதற்கு ஆங்கிலத்தில் Magnet என்று பெயர்வரக் காரணம் என்ன?

2. காந்தப்பொருள்கள் என்ருல் என்ன? அவை யாவை?

3. செயற்கைக் காந்தங்கள் செய்வதற்கு எந்த உலோகங்கள் பயன்படுகின்றன?

4. செயற்கைக்காந்தம் செய்யும் மூன்று முறைகளின் பெயர்களை எழுதுக.

5. தற்காலிகக் காந்தம் செய்வதற்கு எந்த உலோகம் பயன்படுகிறது?

6. தற்காலிக மின்காந்தம் என்பது யாது? இதன் விசேஷத் தன்மைகள் யாவை?

7. தற்காலிக மின்காந்தம் பயன்படும் கருவிகள் மூன்று கூறுக.

8. நிலைத்த காந்தம் செய்ய எந்த உலோகம் பயன்படுகிறது?

9. மின்சார முறையில் உண்டு பண்ணப்படும் காந்த சக்தி எவற்றைப் பொறுத்தது?

10. நிலைத்த காந்தம் பயன்படும் கருவிகள் சில கூறுக.

13. மின்சாரம்

மின்சாரம் என்பது ஓர் இயற்கைச் சக்தி. வானத்தில் மேகக் கூட்டங்களிடையே தோன்றும் மின்னல் மின்சக்தியேயாகும். இந்த மின்சக்தியைச் செயற்கை முறையிலும் தயாரிக்கலாம்.

பொருள்களின் அடிப்படை மூலகங்கள் எனப்படும். செம்பு, துத்தநாகம், வெள்ளி முதலியவை உலோக மூலகங்கள். கார்பன், கந்தகம், அயோடின் முதலியவை அலோக மூலகங்கள். இம் மூலகங்கள் அணுக்களாலானவை. ஒவ்வோர் அணுவிலும் எலெக்ட்ரான்கள் என்ற மின் அணுக்கள் இயங்கிக்கொண்டிருக்கின்றன. அணுவிற்குள் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் இம்மின் அணுக்கள் வெளியேறுவதே மின்சக்தியாகும். மின் கலங்களில் ஏற்படும் இரசாயனச் சக்தியாலும், டைனமோ என்ற மின்ஜனனிக் கருவியாலும் மின்னணுக்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இவற்றை ஓர் உலோகக் கம்பியின் வழியே ஓடச் செய்யலாம். உலோகக் கம்பியின் வழியே செல்லும் இந்த இயக்கம் மின்னோட்டம் எனப்படும்.

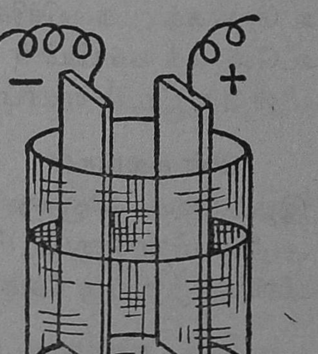
மின் கலங்கள் : கி. பி. 1786இல் வோல்ட்டா என்ற இத்தாலிய விஞ்ஞானி ஒரு மின்கலத்தைச் செய்து அதில் மின்னோட்டம் ஏற்படுவதைக் கண்டார். அந்த மின்கலத்திற்கு வோல்ட்டா மின்கலம் என்பது பெயர்.

ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் நீர்த்த கந்தக அமிலத்தை எடுத்துக்கொள். இதில் செப்புத்தகடு ஒன்றையும், துத்தநாகத்தகடு ஒன்றையும் ஓரளவுக்கு மூழ்க வை. துத்தநாகத்தகடு நீர்த்த கந்தக அமிலத்தில் ஹைடிரஜன் வாயுக் குமிழிகளை உண்டாக்கும். இவ்

வாயுக் குமிழிகள் செப்புத்தகட்டை அடைகின்றன. அமிலத்திற்கு வெளியே இரு உலோகத் தகடுகளையும் இப்போது ஒரு செப்புக் கம்பியால் இணைத்தால், செப்புக் கம்பியில் மின்னேட்டம் ஏற்படுகிறது. மின்னேட்டம் கம்பியில் ஏற்பட்டிருப்பதை ஒரு காந்த ஊசியைக் கொண்டோ அல்லது கால்வனஸ்கோப் என்ற கருவியைக் கொண்டோ அறியலாம். கம்பியின் அருகே காந்த ஊசியைக் கொண்டு சென்றல் காந்த ஊசி ஒருபுறமாக விலகும். கம்பியில் மின்னேட்டம் உள்ளது என்பதற்கு இது ஒரு விளக்கம் ஆகும்.

இந்த அமைப்புக்கு வோல்ட்டா மின்கலம் என்பது பெயர். மின்கலத்தில் நடைபெறும் இரசாயன நிகழ்ச்சி மின்னேட்டத்தை உண்டு பண்ணுகிறது.

வோல்ட்டா மின்கலத்தின் குறைபாடுகள்: நாகத்தகடு நீர்த்த கந்தக அமிலத்தில் கரைந்து உண்டாகும் ஹைடிரஜன் வாயுக்குமிழிகள் செப்புத் தகட்டில் படிந்து மின்னேட்டத்தைத் தடை செய்கின்றன. இந்த நிகழ்ச்சிக்குத் துருவகரணம் என்பது பெயர். மேலும் நாகத் தகட்டில் இரும்பு அணுக்களும் கலந்துள்ளன. நீர்த்த கந்தக அமிலத்தினுள் நாக அணுக்களுக்கும் இரும்பு அணுக்களுக்கும் இடையே சின்னஞ்சிறு மின்னேட்டங்கள் ஏற்படும். இவை மின்கலத்தின் பொதுவான மின்னேட்டத்தைத் தடை செய்கின்றன. இந்த நிகழ்ச்சிக்கு உள்ளிட நிகழ்ச்சி என்பது பெயர்.



படம் 34.
வோல்ட்டா மின்கலம்

குறைகளை நிவர்த்திக்கும் முறைகள் : துருவ கரணத்திற்குக் காரணமாயுள்ளவை ஹைடிரஜன் குமிழிகள். எனவே இந்த ஹைடிரஜனை நீராக ஆக்ஸிகரணம் செய்து விட்டால் துருவகரணம் ஏற்படாது. ஹைடிரஜனை ஆக்ஸீகரணம் செய்ய மற்ற மின்கலங்களில் ஆக்ஸீகரணிகள் பயன்படுகின்றன. இவற்றுக்குத் துருவத்துவம் நீக்கிகள் என்பது பெயர். உள்ளிட நிகழ்ச்சியைத் தவிர்க்க, துத்தநாகத் தகட்டின் மீது பாதரசத்தைப் பூசிவிட வேண்டும். இரும்பு அணுக்கள் பாதரசத்தோடு சேரா. எனவே இரும்பு அணுக்கள் உள்ளடங்கிவிடும். துத்தநாக அணுக்கள் மாத்திரம் நீர்த்த கந்தக அமிலத்தோடு தொடர்பு கொள்ளும்.

அடுத்த பக்கத்திலுள்ள அட்டவணையிலிருந்து வோல்ட்டா மின்கலத்தோடு மற்றும் சில மின்கலங்களைப் பற்றிய குறிப்புக்களைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

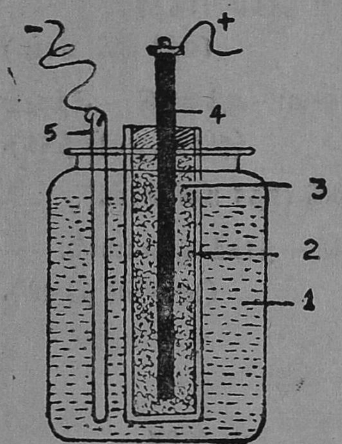
வோல்ட்டா மின்கலத்தில் செப்புத் தகட்டிலிருந்து துத்தநாகத் தகட்டிற்கு உலோகக் கம்பியின் வழியே மின்னோட்டம் ஏற்படுகிறது. அதாவது மின்னணுக்கள் செப்புத் தகட்டிலிருந்து நாகத் தகட்டிற்குச் செல்கின்றன. மின்னணுக்கள் விடுபடும் பொருள் நேர் மின்வாய் ஆகும். மின்னணுக்கள் சேரும் பொருள் எதிர் மின்வாய் ஆகும்.

வோல்ட்டா மின்கலம் நீங்கலாக மற்ற மின்கலங்களில் துருவத்துவம் நீக்கிகள் பயன்படுகின்றன. இந்த மின்கலங்களில் நேர் மின்வாய் துருவத்துவம் நீக்கிகளிலும், எதிர்மின் வாய்தூண்டும் திரவங்களிலும் தொடர்பு கொள்ளுமாறு அமைக்கப்பட்டிருப்பதைப் படங்களில் காண்க. எதிர் மின்வாய் தூண்டும் திரவத்தில் கரைந்து உண்டாக்கும் ஹைடிரஜன் வாயுக்குமிழிகள்

மின்கலம்	நேர்மின்வாய்	எதிர் மின்வாய்	தூண்டும் திரவம்	துருவத்துவம் நீக்கி
வோல்ட்டா	செப்புத்தகடு	நாகத்தகடு	நீர்த்த கந்தக அமிலம்	——
டேனியல்	தாமிரப் பாத்திரம்	ரசம்பூசிய நாகத்தகடு	நீர்த்த கந்தக அமிலம்	தாமிர சல்பேட் கரைசல்
லெக்லாஞ்சி	கரித்தண்டு	ரசம்பூசிய நாகத்தகடு	நவச்சாரக் கரைசல்	மங்கனீசு டைஆக்ஸைடு
பசை	கரித்தண்டு	ரசம்பூசிய நாகப்பாத்திரம்	நவச்சாரப் பசை	மங்கனீசு டை ஆக்ஸைடுபசை
புன்சென்	கரித்தண்டு	ரசம்பூசிய நாகத்தகடு	நீர்த்த கந்தக அமிலம்	அடர் நைட்ரிக் அமிலம்
பைகுரோமேட்	கரித்தண்டு	ரசம்பூசிய நாகத்தகடு	நீர்த்த கந்தக அமிலம்	பொட்டாசியம் பைகுரோமேட் கரைசல்

துருவத்துவம் நீக்கி வழியாக நேர் மின்வாயை நோக்கிச் செல்லும். அப்போது துருவத்துவம் நீக்கி ஹைடிரஜனை ஆக்ஸீகரணம் செய்துவிடுகிறது.

படம் 35. லெக்லாஞ்சி மின்கலம்



1. நவச்சாரக் கரைசலுள்ள கண்ணுடிப் பாத்திரம். (தூண்டும் திரவம்)
2. நுண் துளைப் பாண்டம்.
3. மங்கனீசு-டை-ஆக்ஸைடு. (துருவத்துவம் நீக்கி.)
4. கரித்தண்டு. (நேர் மின்வாய்.)
5. ரசம் பூசிய நாகத் தகடு. (எதிர்மின்வாய்.)

(+, —) இணைப்புக் கம்பி.

டேனியல் மின் கலம்

A. ரசம் பூசிய நாகத் தகடு. (எதிர் மின் வாய்.)

B. மயில் துத்தப் படிகங்கள்.

C. தாமிரப் பாத்திரம். (நேர் மின் வாய்.)

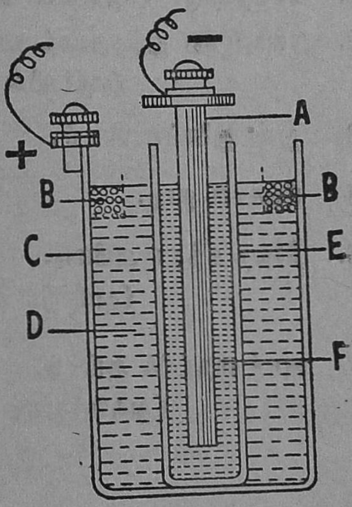
D. தாமிரசல்பேட் கரைசல். (துருவத்துவம் நீக்கி.)

E. நுண் துளைப்பாண்டம்.

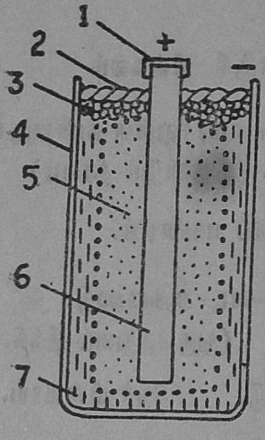
F. நீர்த்த கந்தக அமிலம். (தூண்டும் திரவம்.)

(+, —) இணைப்புக் கம்பி.

படம் 36.



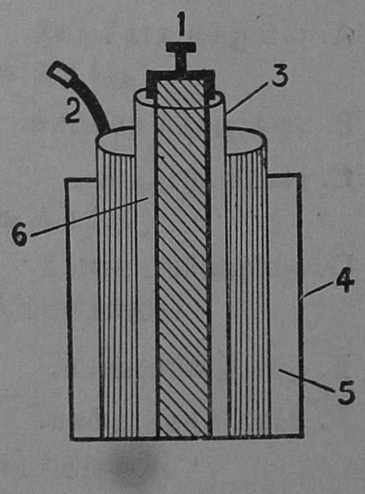
படம் 37. பசை மின் கலம்



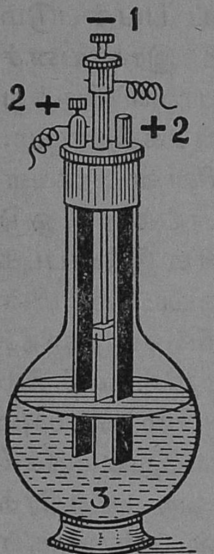
1. பித்தளைமுடி.
2. கரிப்பிசின்.
3. மரத்தூள்.
4. ரசம் பூசிய நாகப் பாத்திரம். (எதிர் மின் வாய்.)
5. மங்கனீசு-டை—ஆக்ஸைடு + கரித்தூள் (துருவத்துவம் நீக்கி).
6. கரித்தண்டு (நேர் மின் வாய்.)
7. நவச்சாரம் + நாகக் குளோரைடு. (தூண்டும் திரவம்).

புன்சன் மின் கலம் படம் 38.

1. கரித்தண்டு. (நேர் மின் வாய்.)
2. ரசம் பூசிய துத்தநாகத் தகடு. (எதிர் மின் வாய்.)
3. நுண் துளைப்பாண்டம்.
4. பீங்கான் ஜாடி.
5. நீர்த்த கந்தக அமிலம். (தூண்டும் திரவம்.)
6. அடர் நைட்ரிக் அமிலம். (துருவத்துவம் நீக்கி.)



படம் 39. பைக்குரோமேட் மின்கலம்



1. ரசம் பூசிய நாகத் தகடு—எதிர் மின்வாய்.
2. கார்பன் தண்டுகள்—நேர்மின் வாய்.
3. பொட்டாசியம் பைக்குரோ மேட்டு + நீர்த்த கந்தக அமிலம். (துருவத்துவம் நீக்கி, தூண்டும் துருவம்.)

லெக்லாஞ்சி மின்கலம் தொடர்ச்சியான மின்னோட்டத்தை உண்டு பண்ணாது. எனவே இது மின்சார மணி, டெலிபோன், மின்சாரத்தந்தி போன்ற விட்டு விட்டு மின்சாரம் பாயும் கருவிகளில் பயன்படுகின்றது.

பசை மின்கலம் மின்சாரக் கைவிளக்குகளிலும், பாட்டரி செட் ரேடியோக்களிலும் பயன்படுகிறது.

டேனியல், புன்சென், பைக்குரோமேட் மின்கலங்கள் தொடர்ச்சியான மின்னோட்டத்தைக் கொடுக்கும். புன்சென், பைக்குரோமேட் மின்கலங்களில் மற்ற மின் கலங்களைவிட அதிக அழுத்தமுள்ள மின்சாரம் உண்டாகிறது. எனவே இவை மின்முலாம் பூசும் தொழிலில் பயன்படுகின்றன. பைக்குரோமேட் மின்கலத்தைப் பயன்படுத்தாத சமயங்களில் எதிர் மின்வாயான நாகத்தகட்டைத் தூண்டும் திரவத்தில் மூழ்கியிருக்காதபடி மேலே இழுத்து வைத்து விடலாம்.

மின்கலங்களில் மின்சாரம் உண்டாகும் தத்துவம்: தூண்டும் திரவத்தில் எதிர் மின்வாயாகப் பயன்படும் உலோகத்தகடு மூழ்கும்போது ஏற்படும் இரசாயனச் சக்தி மின்சக்தியாக மாறுகிறது. ஒரு பொருளிலிருந்து மின்னணுக்கள் வெளியேறுவதே மின்சக்தியாகும். இவ்வாறு தூண்டும் திரவத்தினுள் மின்னணுக்கள் எதிர்மின் வாயிலிருந்து நேர்மின் வாய்க்கு ஓடு கின்றன. மின்னணுக்கள் ஓடும் சாதனமாக இணைப்புக் கம்பி உள்ளது. மின்னணுக்களின் ஓட்டமே மின் னேட்டமாகும். எல்லா உலோகங்களும் மின்சாரத்தைச் சுலபமாகக் கடத்தும். பைக்குரோமேட் மின்கலத்தில் மாத்திரம் தூண்டும் திரவமும், துருவத்துவம் நீக்கியும் கலந்துள்ளன. மற்ற மின்கலங்களில் துருவத்துவம் நீக்கி ஒரு பாத்திரத்திலும், தூண்டும்திரவம் ஒரு பாத்திரத் திலும் உள்ளன. ஆனல் இப்பாத்திரங்கள் ஒன்றுக்குள் ஒன்று வைக்கப்பட்டிருக்கும்.

வினக்கள்

1. மின்கலங்கள் என்றல் என்ன? இவற்றில் மின்சார ஓட்டம் எவ்வாறு உண்டாகிறது?

2. வோல்ட்டா மின்கலத்தை விளக்குக. இதில் உள்ள குறைபாடுகளேயும், அவற்றை நீக்கும் முறைகளேயும் கூறுக.

3. டேனியல், லெக்லாஞ்சி, புன்சென், பைக்குரோமேட் மின்கலங்களில் துருவத்துவம் நீக்கியாகப் பயன்படும் பொருள்கள் யாவை?

4. டேனியல், பசை மின்கலங்களின் படங்கள் வரைந்து பாகங்களேக் குறிப்பிடுக.

5. பசைமின்கலம் மற்ற மின்கலங்களேவிட உபயோகத் திற்குச் சிறந்தது என்பதற்கு என்ன காரணம் கூறலாம்?

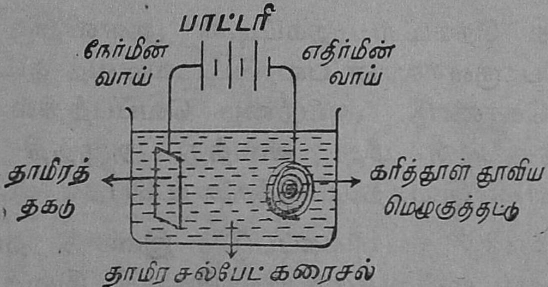
செய்முறைப் பயிற்சி

வோல்ட்டா மின்கலம் ஒன்று தயாரித்து அதில் மின்னேட்டம் ஏற்படுவதைச் சோதித்துப் பார்.

14. கிராமபோன்

கிராமபோன் இசைத்தட்டுக்கள் செய்தல் : மின்கலங்களில் இரசாயனச்சக்தி மின்சக்தியாக மாறுகிறது. மின்சக்தியால் இரசாயன மாற்றத்தை உண்டாக்கலாம். இத்தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி இசைத்தட்டுக்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

பேச்சு அல்லது பாட்டு ஒரு வட்டமான மெழுகுத் தகட்டில் பதிவு செய்யப்படுகிறது. ஒலி அலைகளுக்குத் தகுந்த கோடுகள் இத்தகட்டின் மீது ஓர் ஊசியால் வரையப்படுகிறது. இத்தகட்டின் மீது இப்போது கரித்தூளைத் தூவி, அடர்வுள்ள தாமிரசல்பேட் கரை



படம் 40. கிராமபோன் இசைத்தட்டுக்கள் செய்யும் விதம்

சலில் மூழ்கச் செய்யவேண்டும். இதேபோல் ஒரு தாமிரத் தகட்டையும் அதே கரைசலில் மூழ்கச் செய்ய வேண்டும். இப்போது மெழுகுத் தகட்டையும், தாமிரத் தகட்டையும் ஒரு மின்சாரப் பாட்டரியில் முறையே எதிர்மின் வாயுடனும் நேர்மின் வாயுடனும் இணைக்க வேண்டும்.

பாட்டரியிலுள்ள மின்சாரம் தாமிரசல்பேட் கரைசலில் பாயும். இப்போது தாமிரசல்பேட்டிலிருந்து தாமிரம் தனியே பிரிந்து எதிர்மின் வாயில் இணைக்கப்

பட்டுள்ள மெழுகுத்தகட்டில் சீராக ஓட்டிக்கொள்ளும். விடுபட்ட தாமிரத்தை நேர்மின் வாயிலுள்ள தாமிரம், கரைசலில் கரைந்து ஈடு செய்யும்.

போதிய அளவு கனத்திற்கு மெழுகுத்தகட்டில் தாமிரம் படிந்த பிறகு அதை வெளியே எடுத்துக் கொதிநீரில் கழுவினுல் மெழுகு அனைத்தும் உருகி ஓடிவிடும். தாமிரத்தகட்டில் இப்போது மெழுகுத் தகட்டின் நேர்மாருன பிரதி உண்டாகியிருக்கும். அதாவது மெழுகுத்தகட்டில் மேடாயிருந்த பாகம் தாமிரத்தகட்டில் பள்ளமாயும், மெழுகுத்தகட்டில் பள்ளமாயிருந்த பாகம் தாமிரத்தகட்டில் மேடாயும் இருக்கும். இத் தாமிரத்தகட்டிற்கு நெகடிவ் என்பது பெயர்.

இந்த நெகடிவ் தகட்டின் அளவிற்கு எபனைட் என்ற பொருளாலான பல வட்டவடிவத் தட்டுக்களைச் செய்து கொண்டு, அவற்றை வெப்பத்தில் இளக்கி, தாமிரத்தகட்டின் மீது வைத்து அழுத்தி எடுத்துத் தேவையான இசைத்தட்டுக்களைப் பெறலாம்.

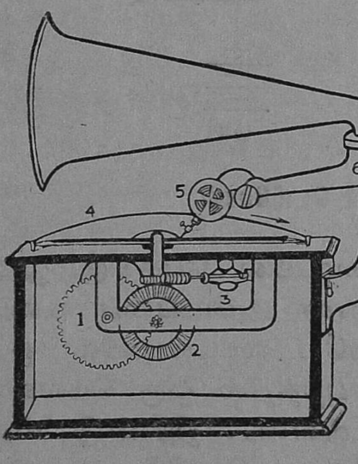
இவ்வாறு தயாரிக்கப்படும் இசைத் தட்டுக்களை கிராமபோன் என்ற கருவியில் இயக்கி, இசைத் தட்டுக் களில் பதிவாகியுள்ள பாட்டுக்களை அல்லது பேச்சைக் கேட்கலாம்.

கிராமபோனில் இசைத்தட்டைப் பொருத்தி அதைச் சுழலச் செய்கிருேம். இசைத்தட்டு சுழலு வதற்கான சாதன இயந்திரங்கள் பெட்டியின் அடியில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இசையைக் கேட்க, சுழலும் இசைத் தட்டின் மீது ஒலிப்பெட்டியின் (Sound box) மெல்லிய கூரான ஊசியை உராயச் செய்கிருேம்.

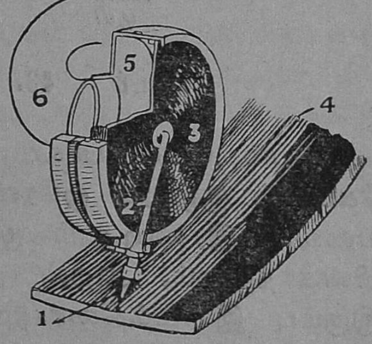
கிராமபோனில் ஒலிப்பெட்டி என்பது முக்கியமான பாகம். இது உலோகத்தால் செய்யப்பட்ட ஒரு சிறிய

பெட்டி. இதனுள் மெல்லிய மைகா தகடு ஒன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இத்தகட்டின் நடுப்பகுதியுடன் நெம்புகோல் இணைப்பின் மூலம் இசைத்தட்டில் ஓர் உராயும் ஊசி பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

சுழலும் இசைத் தட்டின் மீது உராயும் ஊசி அத்தட்டில் பதிவாகியுள்ள கோடுகளின் மேடு பள்ளங்களுக்கு ஏற்ப அதிர்வடைகிறது. இந்த அதிர்வுகள் நெம்புகோலின் மூலம் மைகா தகட்டை அதிர்வடையச் செய்கின்றன. மைகா தகட்டின் அதிர்வுகள் ஒலியை உண்டாக்குகின்றன. இதுவே இசைத்தட்டில் பதிவான ஒலி ஆகும்.



படம் 41. கிராமபோன்பெட்டி

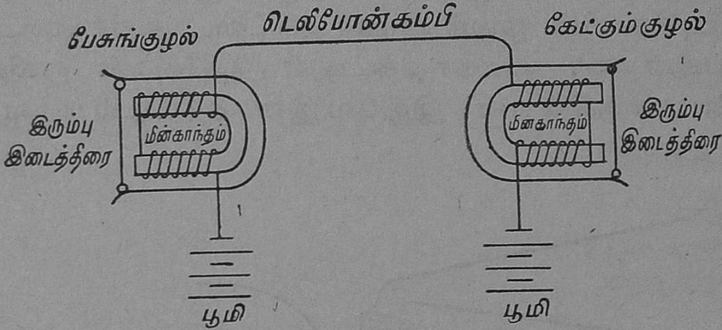


படம் 42. ஒலிப்பெட்டி

1. ஊசி. 2. நெம்புகோல்
3. மைக்காத் தகடு 4. தட்டு
5. ஒலிப்பெட்டி 6. ஒலிப்பாதை

டெலிபோன்: மின்சாரத்தால் இயங்கும் பல கருவிகளில் டெலிபோனும் ஒன்று. இக்கருவியின் மூலம் வெகுதொலைவில் உள்ள ஒருவருடன் நாம் பேசமுடிகிறது. இக்கருவியை முதன்முதல் அலெக்ஸாண்டர்

கிரகாம் பெல் என்ற விஞ்ஞானி அமைத்தார். தற்போதுள்ள டெலிபோனின் அமைப்பு பெல் அமைத்த கருவியிலிருந்து பலவகையில் மாறுபட்டிருக்கிறது. ஆனல் வேலைசெய்யும் தத்துவம் ஒன்றே. இங்கு கிரகாம் பெல் அமைத்த டெலிபோன் வேலை செய்வதிலுள்ள தத்துவத்தை அறிந்துகொள்வோம்.



படம் 43. பெல் டெலிபோன்

பெல் டெலிபோன் அமைப்பில் பேசுங்குழலும், கேட்கும் குழலும் ஒரேவிதமான அமைப்பை உடையவை. இரண்டிலும் முறையே லாடவடிவில் ஒரு மின்காந்தமும், அதன் முன்புறத்தில் ஒரு மெல்லிய இரும்பு இடைத்திரையும் உள்ளன. இரண்டு மின்காந்தங்களிலும் உள்ள கம்பிச்சுருள் டெலிபோன் கம்பியால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கம்பிச்சுருளின் மறுமுனை பாட்டரியோடு இணைக்கப்பட்டு, பூமியில் சேர்க்கப்படுகிறது. பூமி ஒரு மின்கடத்தியாக வேலை செய்வதால், கம்பிச்சுருள்களில் சீரான மின்னேட்டம் ஏற்படுகிறது.

பேசும்குழலில் லாடவடிவ மின்காந்தம் ஒரு சீரான காந்தப்பிரதேசத்தை உண்டுபண்ணுகிறது. இக்காந்தப் பிரதேசத்தில் மெல்லிய இரும்பு இடைத்திரை உள்ளது.

நாம் பேசும்போது நம் ஒலி அலைகளுக்கு ஏற்ப, இடைத்திரை அதிர்வு அடைகிறது. இதனுல் மின் காந்தப் பிரதேசத்தில் "சலசலப்பு" ஏற்படுகிறது. இந்த நிகழ்ச்சி, கம்பிச்சுருளில் ஓடும் சீரான மின்சாரத் தில் "அதிர்ச்சிகளை" உண்டாக்குகிறது. இந்த அதிர்ச்சிகள் டெலிபோன் கம்பியின் வழியே கேட்கும் குழலை அடைகிறது.

கேட்கும் குழலில் உள்ள கம்பிச்சுருளில் இந்த மின்னதிர்ச்சிகள் படும்போது அங்குள்ள மின்காந்தத் தின் வலிமை அதிர்ச்சிகளுக்குத் தக்கவாறு மாறுபடு கிறது. இந்த மாறுதலுக்கு ஏற்ப, கேட்கும்குழலில் உள்ள மெல்லிய இரும்பு இடைத்திரை அதிர்வு அடை கிறது. இந்த அதிர்வுகளால் ஒலி அலைகள் உண்டா வதால் அவ்வொலியை நாம் கேட்கிரும்.

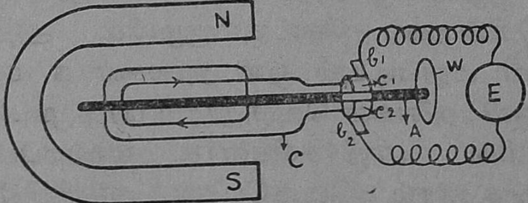
பேசும்குழலில் ஒலி அலைகள் மின் அதிர்ச்சிகளாக மாற்றப்படுகின்றன. கேட்கும்குழலில் அந்த மின் அதிர்ச்சிகள் மறுபடியும் ஒலி அலைகளாக மாற்றப்படு கின்றன. ஒலி அலைகள் வெகுதூரம் பரவமுடியா. இந்த அலைகள் மின் அதிர்ச்சிகளாக மாற்றப்படுவதால் இவை வெகுதூரம் டெலிபோன் கம்பியின் மூலம் விரைவாகச் சென்றுவிடும்.

மின்சார மோட்டார்: மைக்கேல் பாரடே என்ற விஞ்ஞானி ஒரு காந்தப் பிரதேசத்தில் கம்பிச்சுருள் ஒன்று சுழலும்போது அக்கம்பிச் சுருளில் மின்சாரம் தூண்டப்படுகிறது என்று நிரூபித்தார். இத் தத்துவத் தின் அடிப்படையில்தான் டைனமோ என்ற கருவி வேலை செய்கிறது. தற்காலத்தில் இக் கருவிகளின் மூலம் தான் மின்சாரம் உண்டாக்கப்படுகிறது.

இத் தத்துவத்திற்கு மறுதலையாக, ஒரு காந்தப் பிரதேசத்தில் உள்ள கம்பிச் சுருளில் மின்னேட்டத்தை

உண்டாக்கினால், கம்பிச்சுருள் சுழல ஆரம்பிக்கிறது. இந்த மறுதலைத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் வேலை செய்வது மின்சார மோட்டார் என்னும் கருவியாகும்.

இவ்வாறு காந்த மண்டலத்திலுள்ள கம்பிச் சுருளில் மின்சாரத்தைச் செலுத்தும் போது கம்பிச் சுருள் சுழலுவதை நாம் பலவாறாகப் பயன் படுத்துகிறோம். சுழலும் கம்பிச் சுருளுடன் விசிறியை இணைத்தால் விசிறி சுற்ற ஆரம்பிக்கிறது. கம்பிச் சுருளின் அச்சுடன் மின்சார ரயில் வண்டிச் சக்கரத்தின் அச்சு இணைக்கப்படும்போது, சக்கரம் உருண்டு இரயில் ஓடுகிறது. மின்சார டிராம் வண்டியும் மின் மோட்டாரின் உதவியாலேயே ஓடுகிறது. மாவு அரைக்கும் இயந்திரம், நீர் இறைக்கும் இயந்திரம் முதலியவை மின்மோட்டாரினால் இயங்குகின்றன.



படம் 44. மின் மோட்டாரின் அமைப்பு

N S–காந்தம் C–கம்பிச்சுருள்
A–கம்பிச்சுருளின் அச்சு. W–சக்கரம்
E–மின்சுற்று

c_1, c_2 - அரைவளையங்கள், b_1, b_2 - புருசுகள்.

மின்மோட்டாரின் அமைப்பு: இக் கருவியில் ஒரு பலமான காந்தம் உள்ளது. இதன் காந்த மண்டலத்தில் ஒரு கம்பிச் சுருள் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. கம்பிச்சுருளின் அச்சில் இரண்டு அரை வளையங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இவ்வளையங்களில் முறையே

கம்பிச் சுருளின் இரு முனைகளும் இணைக்கப்படும் போது கம்பிச் சுருளில் மின்சாரம் பாய்கிறது. காந்த மண்டலத்திலுள்ள கம்பிச் சுருளில் மின்சாரம் பாய் கிறது. காந்த மண்டலத்திலுள்ள கம்பிச் சுருளில் மின்சாரம் பாயும் போது, கம்பிச் சுருள் சுழலுகிறது. அப்போது கம்பிச் சுருளின் அச்சுடன் இணைக்கப்பட்ட சக்கரமும் சுழலுகிறது.

வினாக்கள்

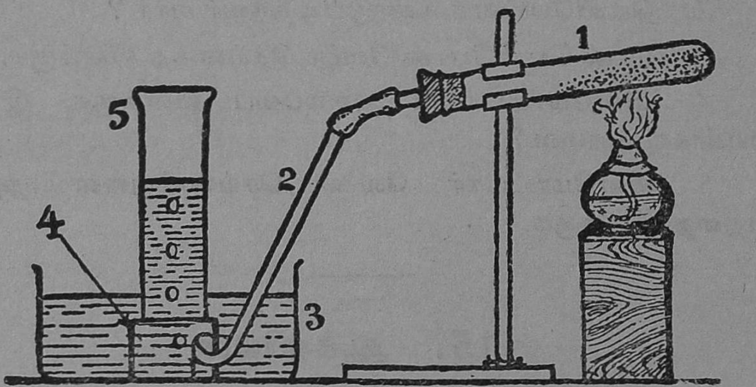
1. கிராமபோன் இசைத்தட்டுக்கள் எவ்வாறு தயாரிக் கப்படுகின்றன ?
2. டெலிபோனைக் கண்டுபிடித்தவர் யார் ?
3. பெல் டெலிபோன் வேலை செய்வதை விளக்குக.
4. மின்மோட்டாரின் அமைப்பை விளக்குக. இதன் பயன்கள் யாவை ?
5. மின்மோட்டார் வேலை செய்வதிலுள்ள தத்து வத்தை விளக்குக.

---

15. ஆக்ஸிஜன்

நீரில் நூற்றுக்கு தொண்ணூறு பாகம் ஆக்ஸிஜனு கும். காற்றிலுள்ள வாயுக்களில் அதிக வீரியமுள்ளது ஆக்ஸிஜனுகும். அதில் ஐந்தில் ஒரு பங்கு ஆக்ஸிஜன் வாயு உள்ளது. உயிரினங்கள் சுவாசிக்க ஆக்ஸிஜன் அவசியமாகிறது. ஜோசப் பிரீஸ்ட்லி சூரிய னின் கதிர்களை எரி கண்ணுடியின் உதவியால் சிகப்பு பாதரச ஆக்ஸைடு வழியாகச் செலுத்தி ஆக்ஸிஜனை வெளியேற்றினுர். அதுபோல பொட்டாசியம் குளோரேட், பொட்டாசியம் நைட்ரேட், பொட்டாசியம் டைகுரோமேட், இவற்றைத் தனித்தனியே வெப்பப் படுத்திஞல் ஆக்ஸிஜன் வாயு வெளிப்படும்.

பரிசோதனைச் சாலையில் ஆக்ஸிஜன் தயாரித்தல்: படத்தில் காட்டியபடி உபகரணங்களை அமைத்துக் கொண்டு, கெட்டிக் கண்ணாடிச் சோதனைக் குழாயி லுள்ள பொட்டாசியம் குளோரேட் என்ற உப்பையும் மங்கனீஸ்-டை-ஆக்ஸைடையும் 4 : 1 என்ற விகிதத் தில் கலந்து உஷ்ணப்படுத்தினால் ஆக்ஸிஜன் வாயு கிடைக்கும். நீர்த் தொட்டியில், துளை மேடை யின் மீது நீர் நிரம்பிய, தலைகீழாக வைக்கப்பட்டுள்ள வாயு ஜாடியில், நீரைக் கீழே விலக்கி ஆக்ஸிஜன் வாயு சேரும்.



படம் 45. ஆக்ஸிஜன் தயாரித்தல்

1. பொட்டாசியம் குளோரேட்டு மங்கனீசு-டை-ஆக்ஸைடு கலவை, 2. இரப்பர் குழாயுடன் கூடிய கண்ணாடிக் குழாய், 3. நீர்த்தொட்டி, 4. துளைமேடை. 5. ஜாடியில் சேரும் ஆக்ஸிஜன்.

குணங்கள் : (1) இவ்வாயு நிறமற்றது, வாசனை யற்றது, மணமற்றது, (2) இது நீரில் ஓரளவு கரையும். (3) இவ்வாயுவில் பொருள்கள் பிரகாசமாக எரியும். கரித்துண்டு, மெழுகுவர்த்தி, கந்தகம், மகனீசியம் முதவிய பொருள்கள் இவ்வாயுவில் எரிந்து அவற்றின்

ஆக்ஸைடுகள் உண்டாகும். மக்னீசிய ஆக்ஸைடு தவிர மற்ற ஆக்ஸைடுகள் நீரில் கரைந்து, நீருக்குப் புளிப்புத் தன்மையை உண்டு பண்ணும்.

பயன்கள்: (1) உயிரினங்கள் உயிர்வாழ ஆக்ஸிஜனைச் சுவாசிக்கின்றன. (2) நோயாளிகள், மலை ஏறுபவர்கள், ராக்கெட்டுகளில் பிரயாணம் செய்பவர்கள் முதலியோருக்குச் செயற்கைச் சுவாசம் அளிக்க இவ்வாயு அவசியமாகிறது. (3) உலோகங்களை வெட்டவும், பிணைக்கவும் ஆக்ஸி ஆசிடிலின் சுவாலை பயன்படுகிறது. இச்சுவாலையில் ஆக்ஸிஜன் வாயு உபயோகப்படுகிறது.

வினாக்கள்

1. இயற்கையில் ஆக்ஸிஜன் எவ்வாறு கிடைக்கிறது?
2. உஷ்ணப்படுத்தினால் ஆக்ஸிஜன் வாயுவை வெளிப்படுத்தும் பொருள்கள் இரண்டு கூறுக.
3. பரிசோதனைச்சாலையில் ஆக்ஸிஜன் தயாரிக்கும் முறையை படத்துடன் விளக்குக.
4. ஆக்ஸிஜனின் குணங்கள் யாவை?
5. ஆக்ஸிஜனின் பயன்கள் யாவை?

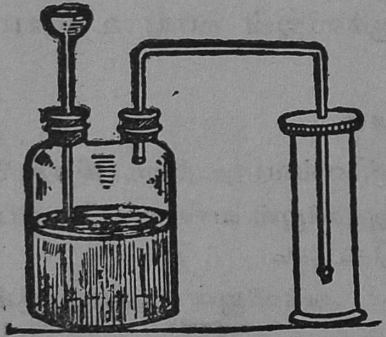
---

16. கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு

நம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்றில் மிகச் சிறிய பகுதி கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு கலந்துள்ளது. உயிரினங்கள் சுவாசிக்கும்போது கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வெளிவருகின்றன. பொருள்கள் எரியும்பொழுதும், இறந்த பிராணிகள் மக்கி மடியும்பொழுதும், சில வித பானங்கள் புளிக்கும் பொழுதும் இந்த வாயு வெளிவிடப்படுகிறது.

செயற்கை முறையில் கார்பனேட் உப்புக்களின் மீது அமிலங்களை ஊற்றி இவ்வாயுவை வெளிப்படுத்தலாம். ரொட்டி சோடா, சுண்ணும்புக்கல் ஆகிய உப்புக்களை உஷ்ணப் படுத்தினாலும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வெளிப்படும். 1752ஆம் ஆண்டு ஜோசப் பிளாக் என்ற அறிஞர் முதன் முதலாக இந்த வாயுவைக் கண்டுபிடித்தார்.

பரிசோதனைச்சாலை முறை: படத்தில் காட்டியபடி உபகரணங்களை அமைத்துக்கொண்டு, சீசாவிலுள்ள சலவைக் கல்லின் மீது (அல்லது சுண்ணும்புக் கல்லின் மீது) ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலத்தை ஊற்றினால், சலவைக்கல் நுரைத்துப் பொங்கும். இப்போது கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வாயு விடுகுழாயின் வழியே வெளியேறும். இதை வாயு ஜாடியில் காற்றை மேல்நோக்கி விலக்கிச் சேகரிக்கலாம்.



படம் 46. கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு தயாரித்தல்

குணங்கள்: (1) இது நிறமற்றது, வாசனையற்றது. (2) காற்றைவிடக் கனமானது. இதனால்தான் இவ்வாயுவைக் காற்றை மேல்நோக்கி விலக்கிச் சேகரிக்கிறோம். 3. இது நீரில் கரையக்கூடியது. அதிக அழுத்தத்தில் அதிக அளவு வாயு நீரில் கரையும். இக்கரைசலுக்குக் கார்பானிக் அமிலம் என்பது பெயர். 4. இவ்வாயு அமிலகுணமுடையதாகையால், ஈரமான நீல லிட்மசைச் சிவப்பாக்கும். 5. எரியும் பொருள்கள் இவ்வாயுவில் அணைந்துவிடும். எரியும் மெழுகு

வர்த்தியை இவ்வாயு உள்ள ஜாடிக்குள் கொண்டு செல். மெழுகுவர்த்தி அணைந்துவிடுவதைப்பார். 6. இவ்வாயுவைத் தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரில் செலுத்திஞல் சுண்ணும்பு நீர் பால்போல் வெண்மையாகமாறும். இது இவ்வாயுவின் தனிப்பட்ட குணமாகும்.

பயன்கள் : 1. கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு வாயு சோடா, கிரஷ் முதலிய பானங்கள் செய்யப் பயன்படுகின்றன. இப்பானங்களில் உள்ள விறுவிறுப்பிற்கு இவ்வாயு கரைந்திருப்பதுதான் காரணம். 2. இவ்வாயுவை அதிக அழுத்தத்தில் சுத்தமான நீரில் கரைத்துத் தயாரிக்கப்படும் பானம்தான் 'சோடாவாட்டர்' ஆகும். இதைக் கார்பானிக் அமிலம் என்றும் கூறலாம். 3. இவ்வாயு எரியும் பொருள்களே அணைப்பதால், தீயணைக்கும் கருவிகளில் இவ்வாயுவை உண்டு பண்ணித் தீயை அணைக்கப் பயன்படுத்துகிருர்கள். 4. இவ்வாயுவைக் குளிரவைத்துத் திரவமாக்கலாம். இத் திரவத்தை மேலும் குளிரச்செய்து திடநிலைக்குக் கொண்டுவரலாம். திடநிலையில் உள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு குளிர்ப்பெட்டிகளில் குளிர்ச்சியை உண்டு பண்ணவும், செயற்கை மழையை உண்டுபண்ணவும் பயன்படுகிறது.

விஞக்கள்

1. இயற்கையில் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு எவ்வாறு கிடைக்கிறது?

2. செயற்கை முறையில் இவ்வாயுவைத் தயாரிக்கும் முறைகள் இரண்டு கூறுக.

3. பரிசோதனேச்சாலையில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?

4, கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடின் முக்கிய குணங்களேக் கூறுக.

5. சோடா வாட்டர் என்பது யாது?

6. கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடின் பயன்களேக் கூறுக.

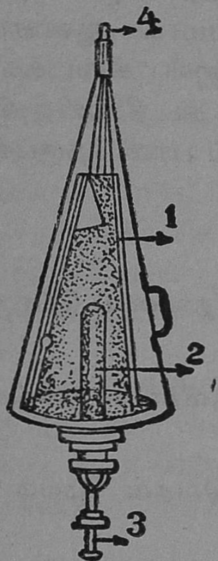
18. தீ அணைப்பான்கள்

ஓரிடத்தில் தீப்பற்றிக்கொண்டால், அதை அணைக்க நாம் நீர், மணல் ஆகிய பொருள்களை உபயோகிக்கிறோம். நெருப்பை நீர் சுலபமாக அணைத்துவிடும். நீரின் மூலம் நெருப்புப் பிடித்த இடத்தின் உஷ்ண நிலை குறைந்து விடுகிறது. பொருள் எரிவதற்கு ஆக்ஸிஜன் தேவை. எனவே எரியும் பொருளுக்கு ஆக்ஸிஜன் கிடைக்காதபடி அதன் மீது மணலைக்கொட்டிவிட்டால், நெருப்பு அணைந்து விடுகிறது. எண்ணெய்கள் தீப்பற்றி எரிந்தால் அவற்றின் மீது நீரை ஊற்றிப் பயனில்லை. ஏனெனில் நீரின்மேல் எண்ணெய் மிதந்துகொண்டே தீவிரமாக எரியும். எண்ணெய்கள் எரியும்போது மணல்மூலமாகவோ அல்லது கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வாயுவின் மூலமாகவோ தீயை அணைக்கவேண்டும்.

தீ அணைப்பான்: பிரசங்க மண்டபங்கள், சினிமா, நாடகக் கொட்டகைகள் முதலிய பொது இடங்களில் சிவப்புச் சாயம் பூசிய கூம்பு வடிவ உலோகப் பாத்திரங்கள் சுவர்களில் பொருத்தப்பட்டிருப்பதைப் பார்க்கலாம். இவை தீ அணைக்கும் கருவிகள்.

கூம்பு வடிவ இரும்புப் பாத்திரத்தில் ரொட்டி சோடா என்ற உப்பின் பூரிதக்கரைசல் உள்ளது. அதனுள் நன்கு மூடியுள்ள ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் கந்தக அமிலம் உள்ளது. கண்ணாடிப் பாத்திரத்தின் அடியில் ஒரு குமிழ் உள்ளது. இது இரும்புப் பாத்திரத்திற்கு வெளியே கீழ்ப்பக்கத்தில் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். இதைத் தரையில் மோதினால், குமிழ் கண்ணாடிப்பாத்திரத்தில் மோதி அதை உடைத்து விடும். பாத்திரத்திலுள்ள கந்தகஅமிலம் வெளிப்பட்டு,

ரொட்டி சோடாக் கரைசலுடன் கலக்கிறது. ரொட்டி சோடாவும் கந்தக அமிலமும் கலக்கும்போது இரசாயன மாற்றம் ஏற்பட்டு ஏராளமான கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வாயு வெளிப்படுகிறது. இவ்வாயு மிகுந்த விசையுடன் இரும்புப் பாத்திரத்தின் குறுகிய நுனியின் வழியாகப் பீரிட்டு வெளிப்படுகிறது. நெருப்புப் பிடித்த இடத்தின் எதிரே இதை நீட்டினுல், வெளிப்படும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு நெருப்பை அணைத்துவிடும்.



படம் 47. தீயணைக்கும் கருவி.

1. சோடியம் பை கார்பனேட் கரைசல்
2. அமிலம் உள்ள கண்ணுடிப் பாத்திரம்
3. குமிழ் 4. துவாரம்

நெருப்பணைக்கும் எஞ்சின்கள்: நகரங்களில் நெருப்பணைக்கும் எஞ்சின்கள் தீயை அணைக்கப்பயன்படுகின்றன. இது ஒரு மோட்டார் லாரியாகும். இதில் நீரை நிரப்பிக் கொள்ள பெரிய தொட்டி உள்ளது. தொட்டியிலுள்ள நீரை மிகுந்த அழுத்தத்தில் நெருப்புப் பிடித்த இடங்களில் பீச்சும்படி செய்ய விசைப் பம்ப்புகளும், நீண்ட தடித்த இரப்பர் குழாய்களும் இதில் உள்ளன. நகரங்களில் ஆங்காங்கு, குடிநீர்க் குழாய்களிலிருந்து இந்த எஞ்சின் நீரை எடுத்துக் கொள்ள இடங்கள் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். இந்த இடங்களில் F. H. (Fire Hydrant) என்ற எழுத்துக்கள் காணப்படும். நெருப்பணைக்கும் எஞ்சின்கள் தீப்பிடித்த இடத்திற்கு அருகில் உள்ள F. H. லிருந்து நீரை நிரப்பிக்கொள்ளும்.

மேல் நாடுகளில் தீயை அணைக்க, கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு என்ற திரவமும், திட நிலையிலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு சுலபமாக ஆவியாகி, நெருப்புப் பிடித்த இடத்தை ஆக்ஸிஜன் கிடைக்காத வாறு மூடிவிடுகிறது. இதேபோல் திடநிலையிலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடும் வாயுவாகப் பரவி நெருப்பை அணைத்து விடுகிறது.

வினாக்கள்

1. தீயை அணைக்கப் பயன்படும் சாதாரணப் பொருள் கள் யாவை?

2. தீயை அணைக்கப் பயன்படும் நவீன சாதனங்கள் யாவை?

3. தீயின் மேல் மணலைக் கொட்டுவதன் மூலம் தீ எவ்வாறு அணைக்கப்படுகிறது?

4. தீ அணைப்பான் கருவியில் பயன்படும் இரசாயனப் பொருள்கள் யாவை? இக்கருவியை எவ்வாறு பயன்படுத்து கிறோம்?

5. நெருப்பணைக்கும் எஞ்சினில் என்னென்ன சாதனங் கள் உள்ளன?

6. தீயை அணைக்க நீர் எவ்வாறு உதவுகிறது?

7. நெருப்பணைக்கும் எஞ்சின் எங்கிருந்து நீரை நிரப் பிக் கொள்ள வசதி செய்யப்பட்டுள்ளது?

செய்முறைப் பயிற்சி

உங்கள் ஊருக்கு அருகாமையில் உள்ள தீயணைப்பு நிலயத்திற்குச் சென்று அங்குள்ள சாதனங்களைக் குறிப்பெடுக்கவும்.

18. சாதாரண அமிலங்கள்

புளிப்புச்சுவையுடைய திரவங்கள் அமிலங்கள் ஆகும். எலுமிச்சைரசம், ஆரஞ்சுரசம், புளி முதலி யவை தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் அமிலங்கள். பரிசோதனைச் சாலைகளில் ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலம், நைட்ரிக் அமிலம், கந்தக அமிலம் ஆகிய மூன்று அமிலங்களும் வெகுவாகப் பயன் படுகின்றன. நமது உடலில் இரைப்பையில் சுரக்கும் இரைப்பை நீரில் ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலம் உள்ளது.

அமிலங்களின் பொதுகுணங்கள்: எல்லா அமிலங் களுக்கும் சில பொதுவான குணங்கள் உள்ளன. கீழ்க் கண்ட குணங்களை உங்கள் பள்ளியின் பரிசோதனைச் சாலையில் சோதித்துப் பார்.

(1) எல்லா அமிலங்களும் புளிப்புச்சுவை உடை யவை. இச்சுவையை நீரில் சிறிதளவு அமிலத்தைக் கலந்தபிறகு அறியவேண்டும். நீர் கலக்காத அமிலத் தைச் சுவைத்துவிடக்கூடாது.

(2) நீர்த்த அமிலங்களில் துத்தநாகம், மக்னீசியம் ஆகிய உலோகங்கள் கரைந்து ஹைடிரஜன் வாயுவை வெளிப்படுத்தும். இவ்வாயு வெளிவரும்போது, ஓர் எரியும் குச்சியைக் கொண்டுசென்றால் அது 'டப்' பென்று வெடிக்கும்.

(3) சுண்ணும்புக்கல், சலவைக்கல், ரொட்டி சோடா, சலவைசோடா முதலிய கார்பனேட்டுகளின் மீது அமிலங்களை ஊற்றினால், அவை நுரைத்துப் பொங்கிக் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு வாயுவை வெளி விடும்.

(4) நீலலிட்மஸ் கரைசல் தயார்செய்துகொண்டு அதில் சிலதுளிகள் அமிலத்தைச் சேர்த்தால் கரைசல் சிவப்பு நிறமடையும். நீலலிட்மசைச் சிவப்பாக்கும் குணம் எல்லா அமிலங்களுக்கும் உள்ளது.

(5) அமிலங்கள் காரங்களோடு இரசாயனக் கிரியை புரிந்து உப்புக்களையும், நீரையும் உண்டாக்கும்.

(6) எல்லா அமிலங்களுக்கும் பிறபொருள்களை அரித்துவிடும் தன்மை உள்ளது.

பரிசோதனைச் சாலையில் பயன்படும் மூன்று அமிலங்களின் விசேஷ குணங்களைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலம்: (1) இதைக்காற்றில் திறந்துவைத்தால் புகையும். (2) அமோனியா திரவத்தில் நனைத்த கண்ணுடிக்குச்சியை இதனருகே கொண்டுசென்ருல் அடர்ந்தவெண்புகை உண்டாகும். இப்புகையே நவச்சார உப்பு எனப்படும். ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலத்தை அறிய இதுவே சோதனை. (3) பொட்டாசியம் பரமாங்கனேட் உப்பில் அடர்வுள்ள ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலத்தை ஊற்றினுல் வெளிர்ப்பச்சை நிறமுள்ள ஒரு வாயு வெளிப்படும். இது குளோரின் வாயு ஆகும். (4) உலோகங்கள், உலோக ஆக்ஸைடுகள், காரங்கள் ஆகியவற்றுடன் இந்த அமிலம் இரசாயனக் கிரியை புரிந்து குளோரைடு உப்புக்களை உண்டாக்கும்.

நைட்ரிக் அமிலம்: (1) அடர்வுள்ள நைட்ரிக் அமிலம் நமது தோலில் பட்டால் தோல் மஞ்சள் நிறமாகி உரிய ஆரம்பிக்கும். (2) இதன்மீது சூரிய ஒளி நேரடியாகப்பட்டால் இது சிதைந்துவிடும். எனவே இதைப் பழுப்புநிறச்சீசாக்களில் வைத்திருப்பார்கள்.

(3) அடர்வுள்ள நைட்ரிக் அமிலத்தில் ஒரு தாமிரத் துண்டைப்போட்டால் செம்பழுப்பு நிறமுள்ள வாயு ஒன்று வெளிப்படும். கரைசல் பச்சையாக மாறும். செம்பழுப்பு நிறவாயு நைட்ரஜன்பர் ஆக்ஸைடு எனப் படும். பச்சைக்கரைசலுக்குத் தாமிரநைட்ரேட் என்பது பெயர். (4) உலோகங்கள், உலோக ஆக்ஸைடுகள், காரங்கள் இவற்ருேடு இந்த அமிலம் இரசாயனக் கிரியை புரியும்போது நைட்ரேட் உப்புக்கள் உண்டாகும்.

கந்தக அமிலம்: (1) சிறிதளவு சர்க்கரையின்மீது சில சொட்டுக்கள் அடர்வுள்ள கந்தக அமிலத்தைச் சேர்த்தால் வெண்மையாயுள்ள சர்க்கரை கருகிவிடும். இதேபோல் பஞ்சு, காகிதம், மரம் இவற்றையும் இவ் வமிலம் கருகச்செய்யும். (2) இது பார்ப்பதற்கு எண்ணெய்போன்று இருக்கும். (3) அடர்வுள்ள கந்தக அமிலம் நீரை உறிஞ்சிவிடும். எனவே வாயுக்களை உலர்த்த இந்த அமிலம் பயன்படுகிறது. பொருள்களை உலர்த்த உலர்த்தும் பாண்டங்களிலும் இது பயன் படுகிறது. (4) நீரில் இந்த அமிலத்தைச் சேர்த்தால் மிகுந்த வெப்பம் உண்டாகும். (5) உலோகங்கள், உலோக ஆக்ஸைடுகள், காரங்கள் இவற்ருேடு இவ் வமிலம் இரசாயனக் கிரியை புரிந்து சல்பேட் உப்புக்களை உண்டாக்கும்.

ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலத்தில் ஹைடிரஜன், குளோரின் என்ற இரு மூலகங்களும், நைட்ரிக் அமிலத்தில் ஹைடிரஜன், நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகிய மூன்று மூலகங்களும், கந்தக அமிலத்தில் ஹைடிரஜன், கந்தகம், ஆக்ஸிஜன் ஆகிய மூன்று மூலகங்களும் அடங்கியுள்ளன.

வினுக்கள்

1. பரிசோதனைச் சாலையில் பயன்படும் மூன்று அமிலங் களைக் கூறுக.

2. ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலம், நைட்ரிக் அமிலம், கந்தக அமிலம் இம்மூன்றிலும் காணப்படும் பொதுவான மூலகம் யாது ?

3. ஆக்ஸிஜன் மூலகம் இல்லாத அமிலம் எது ? இதில் அடங்கியுள்ள மூலகங்கள் யாவை ?

4. அமிலங்களின் பொதுக்குணங்கள் யாவை?

5. ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலம், நைட்ரிக் அமிலம், கந்தக அமிலம் இவற்றைத் தனித்தனியே அறிய ஒரு சோதனையைக் கூறுக.

6. பரிசோதனைச்சாலையில் பயன்படும் மூன்று அமிலங் களிலிருந்து கிடைக்கும் உப்புக்களின் பெயர்களை எழுதுக.

---

19. காரங்கள்

சோடியம், பொட்டாசியம், கால்சியம் ஆகிய உலோகங்களின் ஹைடிராக்ஸைடுகளும், அமோனியம் ஹைடிராக்ஸைடும் காரங்கள் எனப்படும். இவை அமிலத்தின் தன்மையை அழித்து உப்புக்களையும், நீரையும் உண்டாக்கக்கூடியவை. இவற்றை உப்பு மூலங்கள் (Bases) என்றும் கூறலாம்.

காரங்களின் பொதுக்குணங்கள் : அமிலங்களுக்குப் பொதுவான குணங்கள்உ ள்ளனபோல் காரங்களுக்கும் பொதுவான சில குணங்கள் உள்ளன. இக்குணங் களைச் சோதனைச் சாலையில் பரிசோதித்துப்பார். (1) காரக்கரைசல்களைத் தொட்டுப்பார். இவை

வழவழப்பாயிருக்கும். சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடுக்கும், பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடுக்கும் வழவழப்புத்தன்மை அதிகம். (2) இரண்டு பீக்கர்களில் நீல லிட்மஸ் கரைசல்களை எடுத்துக்கொள். ஒரு பீக்கரில் உள்ள நீலலிட்மஸ் கரைசலில் சிறிதளவு ஏதேனும் ஓர் அமிலத்தைச்சேர். இப்போது கரைசல் சிவப்பாகிவிடும். ஏதேனும் ஒருகாரக் கரைசலை நீலலிட்மஸ் கரைசல் உள்ள பீக்கரில் ஊற்று. எவ்வித மாறுதலும் இருக்காது. சிவப்பு லிட்மஸ் கரைசல் உள்ள மற்றொரு பீக்கரில் அதே காரக்கரைசலை ஊற்று. இப்போது சிவப்பு லிட்மஸ்கரைசல் நீலமாக மாறிவிடும். சிவப்புலிட்மஸ் கரைசலை நீலமாக்கும் குணம் எல்லாக்காரங்களுக்கும் உண்டு. (3) சிறிதளவு மஞ்சள் பொடியை நீரில்கரைத்துக்கொள். இந்த மஞ்சள் கரைசலில் ஏதேனும் ஒரு காரக்கரைசலைச்சேர். கரைசல் நல்ல சிவப்பாக மாறும். மஞ்சள் கரைசலைச் சிவப்பாக்கும் குணம் காரங்களுக்கு உள்ளது. (4) காரங்கள் உடலில் பட்டால் வெந்து விடும். இவற்றிற்கு அரிக்கும் தன்மை உள்ளது. (5) காரங்கள் அமிலங்களுடன் இரசாயனக் கிரியை புரிந்து உப்புக்களையும், நீரையும் உண்டாக்கும்.

சில குறிப்பிட்ட காரங்களைப்பற்றித் தனித்தனியாக இப்போது தெரிந்துகொள்வோம்.

சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு: இதை எரிசோடா அல்லது காஸ்டிக்சோடா என்றும் கூறுவர். இதில் சோடிய உலோகம், ஆக்ஸிஜன், ஹைடிரஜன் ஆகிய மூலகங்கள் உள்ளன.

(1) எரிசோடா திட நிலையில் மெழுகைப்போன்ற குச்சிகளாக இருக்கும். இது உடனடியாக நீரில் கரையும். கரைசல் மிக வழவழப்பாயிருக்கும். (2) எரிசோடாக் கரைசல் அமிலங்களுடன் இரசாயனக் கிரியை புரிந்து சோடிய உப்புக்களை உண்டாக்கும். (3) திட

எரிசோடாவைக் காற்றில் திறந்து வைத்தால் இது காற்றிலுள்ள நீரை உறிஞ்சிக் கசிய ஆரம்பிக்கும். நீரை உறிஞ்சிக் கொள்வதைப் போலவே இது கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடையும் உறிஞ்சிக் கொள்ளும். (4) எரி சோடாக் கரைசலில் துத்தநாகம் அல்லது அலுமினியத்தைச் சேர்த்து உஷ்ணப்படுத்தினுல் ஹைடிரஜன் வெளிப்படும்.

பொட்டாசியம் ஹைடிராக்ஸைடு: இதை எரி பொட்டாசு அல்லது காஸ்டிக் பொட்டாஷ் என்றும் கூறலாம். இதில் பொட்டாசிய உலோகம், ஆக்ஸிஜன், ஹைடிரஜன் ஆகிய மூலகங்கள் அடங்கியுள்ளன.

(1) எரிசோடாவைப்போல் இதுவும் திட நிலையில் மெழுகைப்போல் குச்சிகளாக இருக்கும். இது உடனடியாக நீரில் கரையும். கரைசல் மிக வழவழப்பாயிருக்கும். (2) எரிபொட்டாசுக் கரைசல் அமிலங்களுடன் இரசாயனக் கிரியை புரிந்து பொட்டாசிய உப்புக்களை உண்டாக்கும். (4) திட எரி பொட்டாசைக் காற்றில் திறந்து வைத்தால் இது காற்றிலுள்ள நீரை உறிஞ்சிக் கசியும். கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வாயுவையும் இது உறிஞ்சிக் கொள்ளும். (5) எரி பொட்டாசுக் கரைசலில் துத்தநாக ரவைகள் அல்லது அலுமினியத் தூளைப் போட்டு உஷ்ணப்படுத்தினுல் ஹைடிரஜன் வாயு வெளிப்படும்.

எரிசோடாவும், எரிபொட்டாசும் வியாபாரத் துறையில் மிகுந்த முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை. காகிதம் செய்யும் தொழிலில் மரக்கூழ் தயாரிக்க இவை பயன் படுகின்றன. சோப்புச் செய்யும் தொழிலில் இவை பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

சோப்புத் தயாரித்தல்: முதலில் அடர்வுள்ள எரி சோடாக் கரைசல் தயாரித்துக்கொள்ள வேண்டும். இக்கரைசலுடன் போதிய அளவு கடலை எண்ணெய்

அல்லது தேங்காயெண்ணெயைக் கலந்து, இரும்புக் கொப்பரைகளில் அக்கலவையைக் கொதிக்க வைக்க வேண்டும். கலவை நன்ருகக் கொதிக்கும்போது அதில் சிறிதளவு சாதாரண உப்பைக் கலந்து கிளறினுல், சோப்பு மேலே மிதந்துவரும். அடியில் கிளிசரின் என்ற திரவம் தங்கும்.

எரிசோடாவும் ஒரு கொழுப்புப் பொருளும் அதிக உஷ்ண நிலையில் இரசாயனக் கிரியை புரிந்து சோப்பையும், கிளிசரின் திரவத்தையும் உண்டாக்கு கின்றன.

மேலே மிதக்கும் சோப்பை வெளியே எடுத்துத் தேவையான உருவத்திற்கு அச்சில் அழுத்தி அதை வில்லைகளாகச் செய்து கொள்ளலாம். குளிப்பதற்கு நாம் பயன்படுத்தும் சோப்பும், 'ஷேவிங்' சோப்பும் தயாரிக்க எரிபொட்டாசுக் கரைசலும், தேங்காயெண் ணெயும் பயன்படுகின்றன.

சோப்புச் செய்யும் தொழிலில் கிளிசரின் என்ற திரவம் உடன் விளைவாகக் கிடைக்கிறது. இது வெடி மருந்து, நைட்ரோ கிளிசரின், கூந்தல் தைலம் முதலி யவை தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

கால்சியம் ஹைடிராக்ஸைடு: சுண்ணும்புக்கல்லை வெப்பப்படுத்திஞல் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வெளி யேறி, சுட்ட சுண்ணும்பு மிஞ்சும். இச்சுட்ட சுண் ணும்பை நீரில் போட்டால் கொதிப்பும், கொந்தளிப்பும் ஏற்படும். இறுதியில் கிடைக்கும் கரைசல்தான் கால் சியம் ஹைடிராக்ஸைடு ஆகும். இதை நாம் தாளித்த சுண்ணும்பு என்று குறிப்பிடுகிருேம். இது அதிக அளவில் நாக்கு, வாயின் உட்புறம் போன்ற மிருதுவான பகுதிகளில் பட்டால் அந்த இடங்கள் வெந்துவிடும்.

தாளித்த சுண்ணும்பில் கால்சியம், ஆக்ஸிஜன், ஹைடிரஜன் ஆகிய மூலகங்கள் உள்ளன.

(1) தாளித்த சுண்ணும்புடன் நவச்சார உப்பைச் சேர்த்து உஷ்ணப்படுத்திஞல் நெடியுள்ள அமோனியா வாயு வெளிப்படும். (2) தெளிவான தாளித்த சுண்ணும்பு நீரில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடைச் செலுத்திஞல் சுண்ணும்பு நீர் பால்போல் வெண்மையாக மாறும். (3) இது அமிலங்களுடன் இரசாயனக் கிரியை புரிந்து கால்சியம் உப்புக்களையும், நீரையும் உண்டாக்கும்.

தாளித்த சுண்ணும்பு வீடுகளுக்கு வெள்ளையடிக்கவும், வீடுகள் கட்ட காரை தயாரிக்கவும் அதிக அளவில் பயன்படுகிறது.

அமோனியம் ஹைடிராக்ஸைடு: தாளித்த சுண்ணும்பையும், நவச்சார உப்பையும் கலந்து வெப்பப்படுத்திஞல் நெடியுள்ள அமோனியா வாயு உண்டாகும். இவ்வாயு நீரில் கரைந்து உண்டாக்கும் கரைசலுக்கு அமோனியம் ஹைடிராக்ஸைடு என்பது பெயர். இதில் நைட்ரஜன், ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகிய மூலகங்கள் அடங்கியுள்ளன.

(1) அமோனியா வாயுவுக்கும், இதன் கரைசலுக்கும் மிகுந்த நெடியுள்ள வாசனை உள்ளது. (2) ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலத்தில் நனைத்த கண்ணுடிக் குச்சியை இவ்வாயுவினருகில் கொண்டு சென்ருல் அடர்ந்த வெண்புகை உண்டாகும். இவ்விரு பொருள்களும் ஒன்று சேர்ந்து நவச்சார உப்பு உண்டாகிறது. வெண்புகையாக உண்டாவது இந்த நவச்சார உப்பு. (3) அமோனியா அமிலங்களோடு இரசாயனக் கிரியை புரிந்து அமோனிய உப்புக்களையும், நீரையும் உண்டாக்கும்.

89793

இரசாயன உரத் தொழிற்சாலைகளில் இரசாயன உரங்கள் தயாரிக்க அமோனியா பெரிதும் பயன்படு கிறது.

வினுக்கள்

1. காரங்களின் பொதுக் குணங்கள் யாவை?

2. எரிசோடா, எரிபொட்டாசு, தாளித்த சுண்ணும்பு இவற்றின் இரசாயனப் பெயர்கள் யாவை?

3. சோப்பு எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது? இத்தயாரிப்பில் கிடைக்கும் உடன் விளைவு யாது?

4. எரிசோடாவும், எரிபொட்டாசும் காற்றில் திறந்து வைத்திருந்தால் கசிவதேன்?

5. தாளித்த சுண்ணும்பையும், நவச்சாரத்தையும் கலந்து உஷ்ணப்படுத்திஞல் கிடைக்கும் பொருள் யாது?

6. தாளித்த சுண்ணும்பு, அமோனியா இவற்றின் பயன்களைக் கூறுக.

செய்முறைப் பயிற்சி

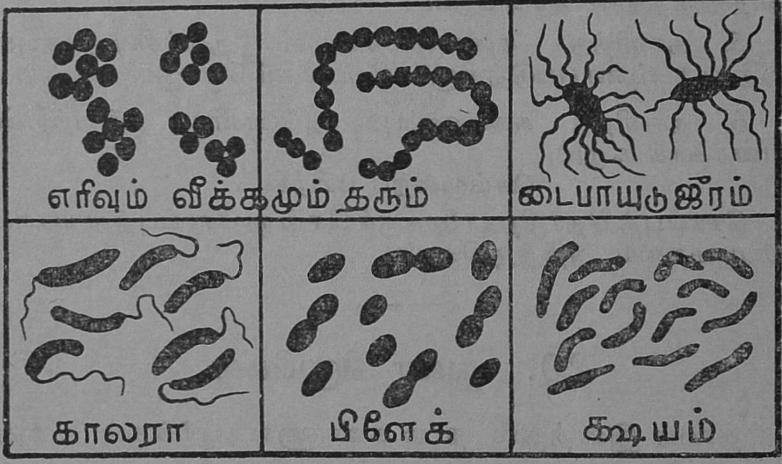
சோப்புத் தொழிற்சாலைக்குச் சென்று சோப்புத்தாயாரிக்கும் முறையை அறிந்துகொள்.

TB A(8) N66

20. நுண் கிருமிகள்

தாவர இனத்தில் நாம் கண்ணுல் பார்க்கும் வகைகளைத்தவிர, பார்க்கமுடியாத மிக நுண்ணிய வகைகளும் உள்ளன. இவற்றுக்கு நுண்கிருமிகள் அல்லது பாக்டீரியா என்பது பெயர். இவற்றை முதலில் பாஸ்டியர் என்னும் பிரெஞ்சு அறிஞர் கண்டுபிடித்தார். இவை ஒருசெல் அங்க ஜீவிகள். அதாவது இவற்றின் உடல் ஒரே ஒரு செல்லால் ஆகியது. இவற்றைச் சக்தி வாய்ந்த மைக்ராஸ்கோப்பின் உதவியால்தான் பார்க்க முடியும். இவற்றில் பச்சையம் இல்லை. எனவே இவை தங்கள் உணவைத் தாங்களே தயாரித்துக் கொள்ள முடியா.

நுண்கிருமிகள் மிகச்சுலபமாக எண்ணிக்கையில் பெருகிவிடும். ஒரு நுண்கிருமி சில நிமிடங்களில் நீண்டு இரண்டாகப் பிரிந்து இரண்டு நுண் கிருமிககளாகி விடும். அதே நேர அளவில் அந்த இரண்டு நான்காகும். இந்தக் கணக்கின்படி, சிலமணி நேரங்களில் இலட்சக்கணக்கான நுண்கிருமிகள் உற்பத்தியாகி விடும். இவை பல உருவங்களில் காணப்படுகின்றன. உருண்டையாகவும், குச்சி வடிவமாகவும், சுருள் வடிவமாகவும் உள்ளன. இவைகள் உயிர்வாழ உணவு, ஈரம், வெப்பம் வேண்டும்.



படம் 48.

மைக்ராஸ்கோப்பின் மூலம் நுண் கிருமிகளை ஆராய்ந்தால், அவைகள் பல உருவங்களைப் பெற்றிருப்பதைப் பார்க்கலாம். இவற்றின் பல்வேறு உருவங்களை மேலேயுள்ள படத்தில் காண்க.

நுண்கிருமிகள் காற்றுலும், நீராலும் பரவுகின்றன. இவற்றின் வேலைகளைக் கொண்டு இவற்றை இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். ஒன்று மனிதனுக்கு நன்மை விளைவிப்பவை. மற்றென்று மனிதனுக்குத் தீங்கு விளைவிப்பவை.

நன்மை செய்யும் நுண்கிருமிகள் தங்கள் உணவை அழுகிய தாவர, பிராணிப் பொருள்களிடமிருந்து பெறுகின்றன. இவை மடிந்துபோன தாவரங்களையும், இறந்த பிராணிகளின் உடல்களையும் அழுகச்செய்து மண்ணோடு மண்ணாகக் கலக்கச் செய்கின்றன. இவ்வாறு செய்வதால் மண் வளமுள்ளதாகிறது. மோர், அரைத்த மாவு முதலியவை புளித்துப் போவதும், பால் தயிராக உறைவதும் நன்மை செய்யும் நுண் கிருமிகளின் உதவியால்தான். சணல், கற்றாழை, தேங்காய் இவற்றை அழுகவைத்து நாரை உரிப்பதற்கு இவை உதவிபுரிகின்றன. துவரை முதலிய அவுரி, கொளிஞ்சி, அவரை, செடிகளின் வேர்களில் வேர் முண்டுகள் காணப்படும். இந்த வேர் முண்டுகளில் நன்மை செய்யும் நுண்கிருமிகள் ஏராளமாக உள்ளன. இவை காற்றிலுள்ள நைட்ரஜனைப்பெற்று, பூமியிலுள்ள அழுகிய பொருள்களோடு நைட்ரஜனைச் சேர்த்து நைட்ரேட் உப்புக்களை உண்டாக்குகின்றன. தாவரங்கள் புரோட்டீனைத் தயாரிக்க இந்த உப்புக்கள் பயன்படுகின்றன.

மனிதனுக்குத் தீமைசெய்யும் நுண்கிருமிகள் மனித உடலிலும், மற்றப் பிராணிகளின் உடலிலும் கிடைக்கும் உணவை உட்கொண்டு வாழ்கின்றன. இவை உயிருள்ள உயிரினங்களின் உடலிலிருந்து உணவை உட்கொள்வதுடன் அந்த உயிரினங்களின் உயிருக்கே ஆபத்தை விளைவிக்கும் நோய்களை உண்டாக்குகின்றன. மலேரியா, வாந்திபேதி, பிளேக், டைபாய்டு, காசம் முதலிய நோய்கள் இந்தவகை நுண்கிருமிகளால் பரவுகின்றன.

லூயி பாஸ்டியர் என்ற பிரெஞ்சு விஞ்ஞானி முதன்முதலில் மனிதனுக்கு ஏற்படும் இந்த நோய்களுக்கு நுண்கிருமிகளே காரணம் என்பதைக் கண்டு

பிடித்தார். இந்த நுண்கிருமிகள் உடலில் புகுந்த பிறகு இவற்றை அழிப்பது கடினம். எனவே லூயிபாஸ்டியர் வேறோர் உபாயத்தைக் கண்டுபிடித்தார். இந்த நுண்கிருமிகளில் வலிமையற்றவற்றைக் கொண்ட பொருளை உடலில் செலுத்தி, அவற்றால் ஏற்படும் நோய்களை எதிர்க்கும் சக்தியை நமது உடலில் உண்டு பண்ணி விடலாம். இதுவே தடுப்பு ஊசி குத்திக்கொள்ளும் முறை. காலரா, டைபாய்டு, பிளேக் முதலிய நோய்களைத் தடுக்கும் ஆற்றலைப் பெற, இந்நோய்களுக்கான தடுப்பு ஊசி மருந்துகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

படம் 49. லூயி பாஸ்டியர்

உடலினுள் நேரடியாக நஞ்சை முறிக்கும் மருந்துகளைச் செலுத்தி பாக்டீரியாவை ஒழிக்கலாம். உதாரணம் வாந்திபேதி. ஒரு நோயினால் ஏற்படும் பாக்டீரியாவை மெலிந்த நிலையிலோ அல்லது இறந்த நிலையிலோ ஒரு மனிதனின் உடலில் செலுத்தினால், அவனது உடலில் அந்தநோயை எதிர்க்கும் நச்சு முறிவுப்பொருள் உண்டாகும். உதாரணம் வைசூரி.

வினாக்கள்

1. நுண்கிருமிகள் யாவை? இவற்றின் இருவகைகளைக் கூறுக.

2. நன்மைசெய்யும் நுண்கிருமிகள் தாவரவளர்ச்சிக்கு எவ்வாறு உதவுகின்றன?

3. தீமைசெய்யும் நுண்கிருமிகள் எவ்வாறு உணவைப்பெறுகின்றன? இவற்ருல் நமக்கு ஏற்படும் தீமைகள் யாவை?

4. லூயிபாஸ்டியர் என்பவர் யார்? இவர் கண்டுபிடித்த உண்மை யாது?

5. தடுப்பு ஊசி மருந்துகள் என்ருல் என்ன? இவை மனிதனுக்கு எவ்வாறு பயன்படுகின்றன?

---

21. தாவர இனத்தின் பிரிவுகள்

தாவரங்களில் பூக்கும் தாவரங்கள், பூக்காத தாவரங்கள் என்ற இருவகை உள்ளன. பூக்கும் தாவரங்கள்தான் விதைகளை உண்டாக்கி, விதைகளின் மூலம் விருத்தியாகின்றன. பூக்காத தாவரங்கள் விருத்தியாக வேறு சாதனங்களை அவை பெற்றுள்ளன. இப்பாடத்தில் பூக்காத தாவர இனத்தைப்பற்றித் தெரிந்து கொள்வோம்.

பூக்காத தாவர இனத்தை (1) பெரணி (2) பாசி (3) ஆல்கா (4) காளான் என்ற நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். இவற்றில் பெரணிவகைப் பெரிய மரமாகக் கூட வளரும். பாசி சிறிய செடி. ஆல்கா மிகச்சிறிய செடி. காளான்களை நமது கண்களால் தெளிவாகப் பார்க்கமுடியாது. ஆனல் நாய்க்குடைக்காளான் குடைவிரித்தாற்போல் சிறிய செடியாக முளைத்திருப்பதைப் பார்க்கலாம். இவ்வகைகளில், காளான்களைத் தவிர மற்றவகைகளில் பசுங்கணிகங்கள் உள்ளன. எனவே முதல் மூன்று வகையும் தங்கள் உணவைத் தாமே தயாரித்துக்கொள்ளும். காளான்கள் அழுகிய பொருள்களிலிருந்தும், ரொட்டி, மாவு, போன்ற உணவுப் பண்டங்களிலிருந்தும் உணவைப் பெறும்.

பெரணி: இது ஈரமும், நிழலும் உள்ள இடங்களில் வளரும். வீடுகளில் அழகுக்காக இதை வளர்ப்பதுண்டு.

படம் 50. பெரணி 1. இலை 2. தண்டு 3. வேர்

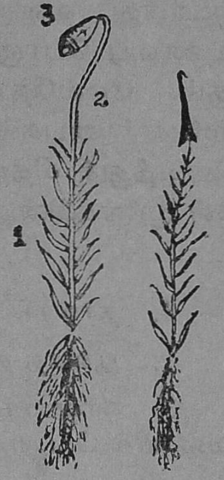
பெரணிச்செடி பசுமையான சிறிய கூட்டிலைகளுடன் பார்க்க அழகாயிருக்கும்.

பெரணிச்செடியில் வேர், தண்டு, இலைகள் ஆகிய பகுதிகள் தனித்தனியே காணப்படும். இதன் தண்டு பூமிக்கடியில் கிடைமட்டமாக வளரும். தண்டிலிருந்து வேர்கள் பூமிக்குள் வளரும். தண்டிலிருந்து பூமிக்கு வெளியே மேல்நோக்கிக் கூட்டிலைகள் வளரும். கூட்டிலையின் காம்பின் இருபுறமும் சிறிய பசுமையான இலைகள் இருக்கும். இலை தோன்றும்போது சுருள்வில் போல் சுருண்டிருக்கும்.

நன்கு முற்றிய இலையின் அடிப்பாகத்தில் பழுப்பு நிறப் புள்ளிகள் இருக்கும். இவை ஸ்போர் மணிகளைத் தாங்கியுள்ள பைகள். பூக்கும் தாவரத்திற்கு விதை இருப்பதைப்போல், பெரணிச்செடிக்கு ஸ்போர்கள் உள்ளன. ஸ்போர்கள் முற்றியவுடன் ஸ்போர்ப்பை வெடித்து ஸ்போர்கள் வெளியே சிதறிப் பூமியில் விழுந்து முளைக்கும்.

பாசி: இது பசுமையான ஒரு சிறிய செடி. இதிலும் வேர், தண்டு, இலைப்பகுதிகளைத் தனித்தனியே பார்க்கலாம். நீர்நிலைகளிலும், ஈரமான இடங்களிலும் இதுவளரும். இது சுமார் $2\frac{1}{2}$ சென்டி மீட்டர்வரை வளரும். பாசிச்செடியின் உச்சி பாகத்திலிருந்து ஒரு

காம்பு முளைக்கும். இக்காம்பின் நுனியில் ஒரு பை தோன்றும். இதற்குக் காப்ஸ்யூல் என்பது பெயர். இதில் ஸ்போர் மணிகள் உள்ளன. ஸ்போர்கள் முற்றி, காப்ஸ்யூல் வெடிக்கும் போது, ஸ்போர்கள் சிதறிவிழுந்து, புதிய பாசிச்செடிகள் அவற்றிலிருந்து முளைக்கும்.



படம் 51. பாசி
1. இலை 2. நரம்பு
3. கதைவடிவ பாகம்

ஆல்கா : ஈரமான பாறைகளிலும், ஏரி. குளம் முதலிய தேங்கிய நீர் நிலைகளின் மேற்பரப்புகளிலும் இது படரும். இதுவும் பசுமையானது. இதன்மேல் காலைவைத்தால் வழுக்கி விடும். இதில் வேர், தண்டு, இலை என்ற பாகுபாடு இல்லை. பசுமையான இழைகளாக இது வளர்ந்து செல்லும். இதன் செல்களில் பசுங்கணிகங்கள் சுருள்வில்லைப் போன்ற உருவில் அமைந்திருக்கும். இதன் ஒவ்வொரு இழையும் இருதுண்டுகளாகப்பிரியும். ஒவ்வொரு துண்டும் ஒரு தனி ஆல்காவாக வளரும். சிலவகை ஆல்காக்களில் ஸ்போர்கள் உண்டாகி ஸ்போர்களின் மூலமும் இது பெருக்கமடைகிறது.

காளான் : பூவாத தாவர இனத்தில் காளான்வகை தான் மிகத் தாழ்ந்தது. இந்த வகையில் பசுங்கணிகங்கள் இல்லை. ரொட்டிக்காளான், நாய்க்குடை, பெனிசிலியம் முதலியவை காளான் வகையைச் சேர்ந்தவை. காளானிலும் வேர், தண்டு, இலை என்ற பாகுபாடு இல்லை. இது

படம் 52. நாய்க்குடை.

அழுகிய பொருள்களின்மீதும், ஈரமான ரொட்டித் துண்டுபோன்ற உணவுப் பண்டங்களின் மீதும் படர்ந்து வளரும். படரும் இழைகளில் சில உணவுப் பொருளுக்குள் சென்று உணவை உட்கிரகிக்கும். மேல்நோக்கி வளரும் இழைகளின் நுனிகளில் ஸ்போர் பைகள் உண்டாகின்றன. இவை முற்றி, வெடித்துச் சிதறிக் கீழே விழும்போது புதிய காளான்கள் முளைக்கின்றன.

வினாக்கள்

1. தாவரங்களின் இருபெரும் பிரிவுகள் யாவை?
2. பூவாத தாவர இனத்தின் வகைகள் யாவை?
3. காளான்கள் மற்றப் பூவாத வகைகளிலிருந்து எந்த வகையில் வேறுபடுகின்றன?
4. காளான்களுக்கு உணவு எவ்வாறு கிடைக்கிறது?
5. கூட்டிலைகள் என்றால் என்ன? இவை எந்தப் பூவாத வகையில் காணப்படுகின்றன?
6. பூவாத தாவர இனத்தில் இனப்பெருக்கத்திற்கு உதவும் சாதனம் யாது?
7. பெரணியில் ஸ்போர்கள் எங்கு உண்டாகின்றன?
8. காப்ஸ்யூல் என்பது என்ன? இதன் முக்கியத்துவம் யாது?
9. நீண்ட நாட்கள் தேங்கியுள்ள நீரின் மேற்பரப்பு பசுமையாகக் காட்சி யளிப்பதேன்?
10. ஆல்காவின் இனப்பெருக்க முறைகள் யாவை?
11. காளான்கள் எவ்வாறு பெருகுகின்றன?

செய்முறைப் பயிற்சி

பெரணிச் செடி, பாசிச் செடி, ஆல்கா இவற்றைச் சேகரிக்கவும்.

22. சக்தியும் அதன் வகைகளும்

சக்தி என்ற பதத்திற்கு முதன்முதல் விளக்கம் தந்தவர் நியூட்டன் என்ற ஆங்கில விஞ்ஞானி. பொருள்களை இயங்க வைப்பதும், இயங்கும் பொருள்களை நிறுத்துவதும் சக்தி. சக்தியின் நிலைகள் இரண்டு (1) நிலைச்சக்தி (2) இயங்கு சக்தி. நிலைச்சக்தி என்பது ஒரு பொருளின் இருப்பிடத்தைப் பொறுத்தது. உயரமான ஓரிடத்தில் உள்ள ஒரு பாறையின் சக்தி நிலைச் சக்தியாகும். அந்தப் பொருளை அங்கிருந்து உருட்டிவிட்டால் அது கீழ்நோக்கி உருண்டு வரக் கூடிய சக்தி அப்பொருளில் தேக்கி வைக்கப்பட்டிருக் கிறது. அணைக்கட்டில் தேக்கி வைக்கப்பட்ட நீரில் நிலைச்சக்தி உள்ளது. சாவி கொடுக்கப்பட்ட கடிகாரச் சுருள் வில் நிலைச் சக்தியைப் பெற்றிருக்கிறது.

இயங்கு சக்தி என்பது ஒரு பொருளின் இயக்கத்தைப் பொறுத்தது. கீழே விழும் கல், அணைக்கட்டி லிருந்து பாயும் நீர், கொஞ்சம் கொஞ்சமாகத் தளர்ச்சி யடைந்து வரும் சாவி கொடுத்த கடிகாரச் சுருள் வில் இவற்றில் இயங்கு சக்தி செயல்படுகிறது. சுருங்கக் கூறினல் ஒரு பொருளில் உள்ள சக்தி இயங்காமலிருக் கும்போது நிலைச் சக்தியாகவும், இயங்கும்போது இயங்கு சக்தியாகவும் இருக்கும்.

வெப்பம், ஒளி, ஒலி, மின்சாரம், ஆகிய சக்தி களும், இரசாயனச் சக்தி, இயந்திர சக்தி ஆகியவை யும் சக்தியின் பலவகைகள். இவற்றைச் சக்தியின் பல வகைகள் என்று கூறுவதைவிட, சக்தியின் பல உருவங்கள் என்று கூறுவது மிகப் பொருத்தமாயிருக் கும். ஏனெனில் ஒரு வகைச் சக்திதான் மற்ருெரு வகைச் சக்தியாக மாறுகிறது. எனவே எல்லாவகைச் சக்திகளும் ஒன்றே என்ற முடிவுக்கு வருகிருேம்.

உதாரணமாக, நிலக்கரி எரிவதால் வெப்பம் ஏற்படுகிறது. நிலக்கரி எரிவது இரசாயனச் சக்தி. இந்த இரசாயனச் சக்தியே வெப்ப சக்தியாக மாறுகிறது. மின் கலங்களில் இரசாயனச் சக்தி மின் சக்தியாக மாறுகிறது. மின்சார வெப்பக் கருவிகளான மின் அடுப்பு, மின் இஸ்திரிப்பெட்டி முதலியவற்றில் மின்சக்தி வெப்பச் சக்தியாக மாறுகிறது. மின் விளக்கில் மின்சக்தி ஒளிச் சக்தியாக மாறுகிறது. மின் மோட்டாரில் மின்சக்தி இயந்திர சக்தியாக மாறுகிறது.

சக்திகளின் வகைகளுக்கெல்லாம் ஆதாரம் சூரியன். சூரியனிடமிருந்து கிடைக்கும் வெப்பமும், ஒளியும்தான் உலகிலுள்ள உயிரினங்களின் வாழ்விற்கும், மற்றப் பொருள்களில் மாற்றங்கள் ஏற்படச் செய்வதற்கும் ஆதாரமாயுள்ளன. சூரிய வெப்பத்தால் பூமி வெப்பமடைகிறது. இந்த வெப்பமே மரம், கரி, பெட்ரோலியம் போன்ற பொருள்களில் தேக்கி வைக்கப் படுகிறது. தாவரங்கள் உணவு தயாரிக்கச் சூரிய ஒளி தான் ஆதாரம். தாவர உணவின் அடிப்படையில்தான் உயிரினங்களின் வாழ்க்கை அமைகிறது. வெப்பத்தாலும், வெளிச்சத்தாலும் இரசாயனச் சக்தி ஏற்படுகிறது. இரசாயனச் சக்தியின் மூலம் மின் சக்தியைப் பெறலாம். மின்சக்தியின் மூலம் மற்ற எல்லாவகைச் சக்திகளையும் பெறலாம்.

சக்தியின் வகைகள், நிலைகள் யாவும் ஒன்றே. சக்தியை ஆக்கவும் முடியாது, அழிக்கவும் முடியாது. ஒரு சக்தி அழிந்தால் அது மற்றொரு வகைச் சக்தியாக உருவெடுத்துவிடும். இந்த உண்மைகள்தான் சக்தியின் அழிவின்மை விதி எனப்படும்,

வினாக்கள்

1. சக்தியின் இருவித நிலைகளை உதாரணங்களுடன் விளக்குக.

2. நாம் பயன்படுத்தும் பலவகைச் சக்திகளைக் கூறுக.

3. சக்தி மாற்றங்களுக்கு உதாரணங்கள் தருக. (a) மின்சக்தி வெப்ப சக்தியாக (b) மின்சக்தி ஒளியாக (c) மின்சக்தி இயந்திர சக்தியாக (d) இரசாயனச் சக்தி மின் சக்தியாக, (e) இரசாயனச் சக்தி வெப்ப சக்தியாக மாறுவதற்கு உதாரணங்கள் தருக.

4. சூரியனே சக்தியின் அடிப்படை என்பதை எவ்வாறு அறியலாம் ?

5. சக்தியின் அழிவின்மை விதி என்பதை விளக்குக.

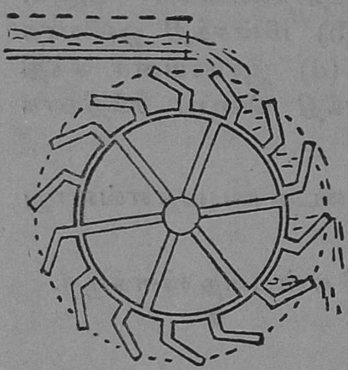
VI இயற்கைச் சக்திகளைப் பயன் படுத்துதல்

23. நீர் வீழ்ச்சிகள்

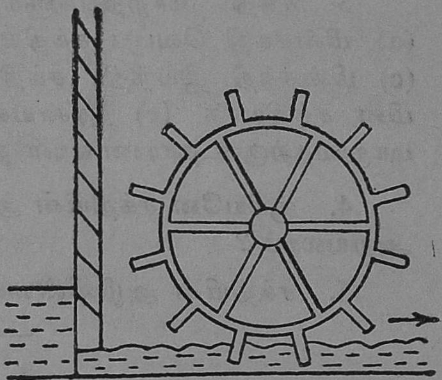
நமது நாட்டிலுள்ள நீர் வீழ்ச்சிகளில் ஏதாவதொன்றை உங்களில் சிலர் பார்த்திருக்கக்கூடும். மலைகளில் உயரமான இடத்திலிருந்து மிகுந்த விசையுடன் நீர் கீழே விழுவதைத்தான் நீர் வீழ்ச்சி என்கிறோம். நீர் வீழ்ச்சிகளில் நீர்விழ ஆரம்பிக்கும் இடத்தின் உயரத்தைப் பொறுத்து நீரின் சக்தி அமையும். இயற்கையில் ஏற்படும் இந்த நீர் வீழ்ச்சியின் இயங்கு சக்தியை நாம் பலவாறாகப் பயன்படுத்தலாம்.

நீர்உருளைகள் : உயரமான இடத்திலுள்ள நீரைக் குழாய்களின் மூலம் பள்ளமான இடத்திற்குக்

கொண்டுவரும்போது, நீரின் இயங்கு சக்தி செயல் படுகிறது. இச்சக்தியால் பெரிய சக்கரங்களைச் சுழலச் செய்யலாம். சக்கர உருளையைச் சுற்றிலும் குழிவான கோப்பைகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இக்கோப்பை களில் மேலிருந்து கொண்டுவரப்படும் நீர் விசையுடன்



படம் 53. மேல்தாக்கு நீருருளை



படம் 54. கீழ்தாக்கு நீருருளை

விழும்போது உருளை சுழலுகிறது. கோப்பைகளில் அடுத்தடுத்து நீர் விழுவதால் உருளை தொடர்ந்து சுழன்று கொண்டே இருக்கும். இந்த உருளையின் அச்சுடன் தடித்த பெல்ட்டுகள் மூலம் மற்ற இயந்திரங் களின் அச்சுக்களை இணைத்து, அந்த இயந்திரங்களை இயக்குகிறோம்.

பலமான காந்த மண்டலத்தில் கம்பிச்சுருள்களை அமைத்து அவற்றின் அச்சை இந்தவகை நீரின் விசை யால் சுழலச் செய்யும்போது கம்பிச்சுருள்களில் மின்சாரம் தூண்டப்படுகிறது. பைகாரா, குந்தா, மேட்டூர், பாபநாசம் ஆகிய இடங்களில் மின்சக்தி இந்த முறையில்தான் உண்டு பண்ணப்படுகிறது. நீர்வீழ்ச்சிகளின் இயற்கையான இயங்கு சக்தியைக் கொண்டு இவ்வாறு மின்சக்தி உண்டுபண்ணும்

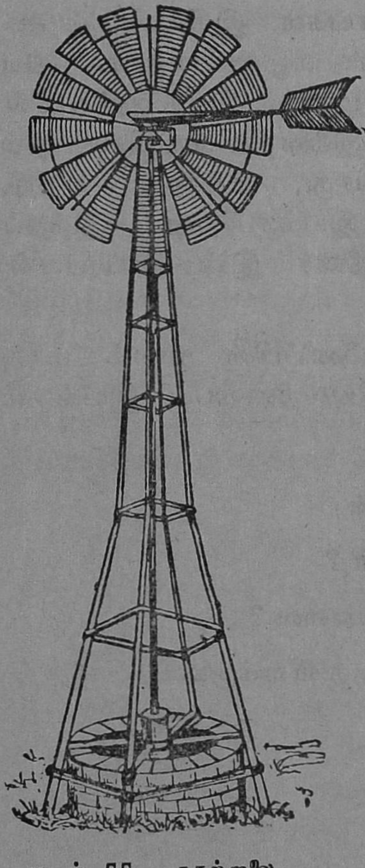
முறையை ஜல மின்சக்தி (Hydro electric Power) என்று கூறுவர்.

வினுக்கள்

1. நீரின் இயங்கு சக்தி எப்போது அதிகமாயிருக்கும்?
2. நீர் உருளை வேலை செய்வதை விவரி.
3. ஜலமின்சக்தி என்ருல் என்ன?

---

24. காற்ருலை



படம் 55. காற்ருலை

உயரமான இடத்திலிருந்து நீர் விழும்போதும், தேக்கி வைத்த நீர் ஓடும் போதும் நீருக்கு இயங்கு சக்தி ஏற்படுவதுபோல், வீசும் காற்றுக்கும் விசை உள்ளது. புயல்காற்றினுல் ஏற்படும் சேதங்களைப் பத்திரிகைகளில் படிக்கிருேம். இவ்வாறு காற்று வீசும் போது ஏற்படும் சக்தியையும் மனிதன் பல கருவிகளை இயக்கப் பயன்படுத்திக் கொள்கிருன். காற்றின் விசையால் இயங்கும் ஒரு சாதனம் காற்ருலையாகும். காற்ருலையின்மூலம் ஆழத்திலுள்ள நீரை இறைக்கவும், மாவு அரைக்கும் இயந்திரங்களை இயங்கவும் செய்யலாம். நம் நாட்டில் காற்ருலைகள்

குறைவு. இங்கிலாந்து, ஹாலந்து, ஆஸ்திரேலியா முதலிய நாடுகளில் காற்றுலைகள் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

காற்று தங்குதடையின்றி வீசும் உயரமான இடங்களில் காற்றுலைகள் அமைக்கப்படுகின்றன. காற்றுலையின் உச்சியில் ஓர் அச்சில் பல நீண்ட, இலேசான விசிறிகள் அமைக்கப்படுகின்றன. காற்று வீசும் திசையை அறிவிக்கும் ஒரு திசைகாட்டியும் இதில் அமைக்கப்படுகிறது. காற்று வீசும் திசைக்கு எதிராக விசிறிகளைத் திருப்பச் சாதனங்கள் இதில் உள்ளன. காற்று வீசும்போது விசிறிகள் சுழலுகின்றன. அப்போது விசிறிகளின் அச்சும் சுழலும். இந்த அச்சுடன் ஒரு சக்கரமும், சக்கரத்தோடு இணைந்த ஒரு பிஸ்டனும் உள்ளன. அச்சு சுழலும்போது, சக்கரம் சுற்றி, பிஸ்டனை மேலும் கீழும் இயக்குகிறது. இந்தப் பிஸ்டன் பம்ப்பின் மூலம் நீரை இறைக்கப் பயன்படுகிறது.

சக்கரத்துடன் பெல்ட் இணைப்பின் மூலம் மாவு அரைக்கும் எந்திரங்கள் முதலியவற்றையும் இயங்கும்படிச் செய்யலாம்.

வினாக்கள்

1. காற்றுலை என்பது என்ன ?
2. காற்றுலையின் பயன்கள் யாவை ?
3. காற்றுலை வேலை செய்வதை விளக்குக.

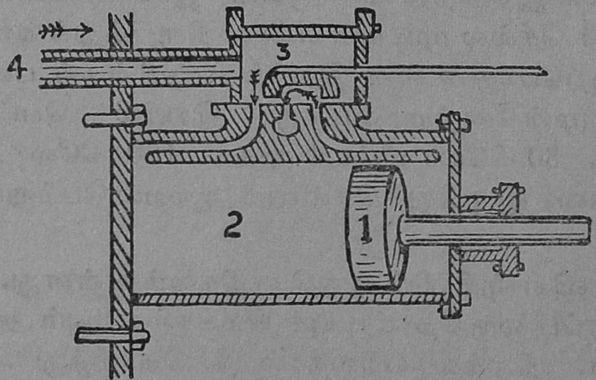
25. நீராவி எஞ்சின்

நீரும், காற்றும் இயற்கைப் பொருள்கள். இவற்றில் அடங்கியுள்ள இயற்கைச் சக்திகளை மனிதன் பயன் படுத்தும் விதங்களை அறிந்தோம். நீரை உஷ்ணப் படுத்தினால் அது கொதித்து நீராவி உண்டாகும். நீராவியின் கன அளவு நீரின் கன அளவைப்போல் பல நூறு மடங்கு அதிகரித்திருக்கும். எனவே குறிப்பிட்ட இடத்தில் அடைபட்டுள்ள நீரைக் கொதிக்க வைத்து ஆவியாக்கும்போது உண்டாகும் நீராவிக்கு மிகுதியான அழுத்தும் சக்தி ஏற்படுகிறது. நீராவியின் இந்த அழுத்தும் சக்தியைக் கொண்டு நீராவி எஞ்சின் வேலை செய்கிறது. ஜேம்ஸ்வாட் என்ற விஞ்ஞானி முதன் முதலில் நீராவி எஞ்சின் ஒன்றைத் தயாரித்தார். அதைத் தொடர்ந்து ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் என்னும் விஞ்ஞானி இந்த நீராவி எஞ்சின் இரயில் பெட்டிகளை இழுத்துச் செல்ல முடியும் என்று நிரூபித்துக் காண்பித் தார். தற்போது உள்ள இரயில் எஞ்சின்கள் பலவிதங் களில் முன்னேற்றமடைந்து இரயில் பெட்டிகளை மணிக்கு 80 கிலோ மீட்டர் முதல் 100 கிலோ மீட்டர் வேகம்வரை இழுத்துச் செல்லும் ஆற்றல் பெற்றுள்ளன.

நீராவி எஞ்சினில் ஒரு கொதிகலம் உள்ளது. இதில் நீரை நிரப்ப ஒரு தொட்டியும் நிலக்கரி எரியும் அடுப்பும் உள்ளன. நிலக்கரி எரிவதால் நீர் கொதித்து ஆவியா கிறது. இந்த நீராவி செப்புக் குழாய்களின் மூலம் நீராவிப் பெட்டியை அடைகிறது. நீராவி குளிர்ந்து விடாமலிருக்க நீராவிக் குழாய்களிடையே கொதி கலத்தின் அனல் வீசிக்கொண்டேயிருக்கும். கொதி கலத்தில் நீராவியின் அமுக்கம் தேவைக்குமேல் அதிகரித்து விட்டால், கொதிகலம் வெடித்துவிடும்.

இதைத் தவிர்க்க ஒரு சாதனம் உள்ளது. இதுவே இரட்சை வால்வு எனப்படும். நீராவி அமுக்கம் அதிகரித்துவிடும்போது, இது தானுகவே திறந்து கொண்டு அதிக அமுக்கத்திற்குக் காரணமான நீராவியை வெளியேற்றிவிட்டுப் பிறகு தானுகவே மூடிக் கொண்டுவிடும்.

நீராவிப் பெட்டி: இதன் கீழ் சிலிண்டர் என்னும் பகுதி உள்ளது. இந்த சிலிண்டரில் முன்னும் பின்னும் நகரக்கூடிய பிஸ்டன் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. சிலிண்டருக்குள் நீராவி நுழைய இரண்டு திறப்புக்கள் உள்ளன. இவற்றில் ஏதெனும் ஒன்றை நழுவு வால்வு என்ற அமைப்பு மூடிக் கொண்டிருக்கும். நழுவு வால்வும் முன்னும் பின்னும் நகரக் கூடியது. சிலிண்டரில் உள்ள பிஸ்டனின் தண்டு சக்கரத்துடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கிறது.



படம் 56. 1. தண்டுடன் கூடிய பிஸ்டன் 2. நீராவி
3. சறுக்கு வால்வு 4. நீராவிப் பெட்டிக்குள் நீராவி வரும்வழி

நீராவி எஞ்சின் வேலை செய்யும் விதம்: நீராவிப் பெட்டியிலிருந்து திறந்துள்ள திறப்பின் வழியே நீராவி சிலிண்டருக்குள் நுழைந்து பிஸ்டனை முன்னேக்கித்

தள்ளும். இப்போது சிலிண்டரில் பிஸ்டனுக்கு முன்னல் உள்ள வாயுக்கள் அமுக்கப்படும். இந்த அமுக்கம் நழுவு வால்வைப் பின்னேக்கித் தள்ளுகிறது. நழுவு வால்வு முன்பு திறந்திருந்த திறப்பை அடைத்துக் கொண்டு விடுகிறது.

இந்த நிலேயில் இப்போது திறந்துள்ள திறப்பின் வழியே நீராவி சிலிண்டருக்குள் நுழைந்து பிஸ்டனேப் பின்னேக்கித் தள்ளுகிறநு. எனவே சிலிண்டருக்குப் பின்புறம் உள்ள வாயுக்கள் அமுக்கப்பட்டு நழுவு வால்வு முன்னேக்கித் தள்ளப்படுகிறது. இவ்வாறு நழுவு வால்வின் உதவியால் பிஸ்டன் முன்னும் பின்னும் இயங்குகிறது. பிஸ்டனின் முன்பின் இயக்கம் சக்கரத்தின் சுழலும் இயக்கமாக மாற்றப்படுகிறது. எனவே சக்கரம் தண்டவாளத்தில் உருண்டு எஞ்சின் நகர ஆரம்பிக்கிறது.

பிஸ்டனே இயக்கிய பிறகு சக்தி இழந்த நீராவி, கரிப்புகையுடன் கலந்து, எஞ்சினின் புனல் போன்ற திறப்பின் வழியே வெளியேறிவிடும்.

விஞக்கள்

1. நீராவிச் சக்தி நீராவி எஞ்சினில் பயன்படும் தத்துவத்தைக் கூறுக.

2. நீராவி எஞ்சினே முதன் முதல் அமைத்தவர் யார்? இரயில் பெட்டிகளே நீராவி எஞ்சினுல் இழுக்கும்படி செய்தவர் யார்?

3. நீராவி எஞ்சினில் நீராவி எங்கு, எவ்வாறு உண்டாக்கப்படுகிறது?

4. இரட்சை வால்வு என்பது என்ன? இது எவ்வாறு வேலே செய்கிறது?

5. நீராவிப் பெட்டியில் அடங்கியுள்ள பாகங்கள் யாவை?

6. நழுவு வால்வு என்பது என்ன? இதன் பயன் யாது?

7. நீராவிப் பெட்டியில், நீராவி பிஸ்டனை இயக்கும் விதத்தை விளக்குக.

செய்முறைப் பயிற்சி

புகைவண்டியுள்ள இடங்கள், (loco-shed) புகைவண்டி பழுதுபார்க்கும் இடங்களுக்கு (work-shop) மாணவர்களைக் கூட்டிச்செல்லவும்.

VII இயற்கைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தல்.

26. கண்ணாடியும், மட்பாண்டங்களும்

தொன்றுதொட்ட காலமாக நம்நாட்டில் மட்பாண்டங்கள் பயன்பட்டு வந்திருக்கின்றன. ஆனால் சமீப காலத்தில்தான் கண்ணாடிப் பாத்திரங்கள் உபயோகத்திற்கு வந்துள்ளன. மட்பாத்திரங்கள், கண்ணாடி இவை அமிலங்களாலும், காரங்களாலும் பாதிக்கப்படுவதில்லை. நமது வீடுகளில் ஊறுகாய் முதலியவைகளை மண்ஜாடிகளில் வைத்துப் பாதுகாக்கப்படுவது உங்களுக்குத் தெரிந்திருக்கும். கண்ணாடிப் பாத்திரங்கள் விஞ்ஞானப் பரிசோதனைச் சாலைகளிலும், வீடுகளிலும், தொழிற்கூடங்களிலும் மிகுதியாகப் பயன்படுகின்றன.

கண்ணாடி தயாரித்தல்: சுத்தமான மணல், சலவை சோடா, சுண்ணாம்புக்கல் இவற்றை 6 : 2 : 1 என்ற விகிதத்தில் கலந்து, கலவையை உஷ்ணப்படுத்தி உருக்கினால் இளகிய கண்ணாடி கிடைக்கும். இதைத் திடீரெனக் குளிர வைக்கக்கூடாது. அப்படிக் குளிர வைத்த கண்ணாடி எளிதில் நொறுங்கிவிடும். எனவே

இளகிய கண்ணுடியைப் படிப்படியாக மெதுவாகக் குளிரச் செய்ய வேண்டும். இவ்வாறு குளிரச் செய்யும் முறைக்கு ஆற்றிப் பதனிடுதல் என்பது பெயர்.

சலவை சோடாவைப் பயன்படுத்தித் தயாரிக்கும் கண்ணுடிகள் சாதாரணக் கண்ணுடிகள். உறுதியான கண்ணுடிகள் செய்யச் சலவை சோடாவிற்குப் பதிலாக, பொட்டாசியம் கார்பனேட் என்ற பொருளை உபயோகிக்க வேண்டும். இக்கண்ணுடிகள் பிளாஸ்கு, கெட்டிக் கண்ணுடி, சோதனைக் குழாய் முதலியவை செய்யப் பயன்படுகின்றன.

வர்ணக் கண்ணுடிகள் செய்ய, கண்ணுடிக் குழம்புடன் வெவ்வேறு நிறங்களைக் கொடுக்கக்கூடிய உலோக ஆக்ஸைடுகள் சேர்க்கப்படுகின்றன. கீழே சில உலோக ஆக்ஸைடுகளும், அவை கொடுக்கும் நிறங்களும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன :—

1. கிரையோலைட் என்ற அலுமினியத் தாது — பால்போன்ற வெள்ளை நிறம்
2. தாமிர ஆக்ஸைடு — பச்சை நிறம்.
3. கோபால்ட் ஆக்ஸைடு — நீல நிறம்.
4. மங்கனீஸ்-டை-ஆக்ஸைடு — ஊதா நிறம்.

மட்பாண்டங்கள் : இவை களிமண்ணுல் செய்யப்படுகின்றன. களிமண்ணில் கொஞ்சம் நீரை ஊற்றி நன்ருக மிதித்து அதிலுள்ள குப்பைகளை அகற்றுவார்கள். பிறகு இதை உருண்டைகளாகச் செய்து, சக்கரத்தின் மேல் வைத்துச் சுழற்றி, களிமண் உருண்டையில் அழகிய உருவங்களைச் சமைத்து விடுவார்கள். இவ்வாறு செய்த பாண்டங்களை முதலில் நிழலில் காயவைத்துப் பிறகு சூளையிலிட்டுச் சுடுவார்கள். இரண்டு நாட்கள் சூளையிலிருந்த பிறகு இவை சிவந்த நிறத்துடன் உறுதித் தன்மையைப் பெறும்.

களி மண்ணில் வெண்மை நிறமாயுள்ளது ஒரு வகை. இதற்கு வெள்ளைக் களிமண் என்பது பெயர். சைனுவில் இந்த வகைக் களிமண் அதிகம். இதைக் கொண்டு பீங்கான் பாத்திரங்கள் செய்யப்படுகின்றன. வெள்ளைக் களிமண், மணல், படிகாரம், சாதாரண உப்பு முதலிய பொருள்களை நன்ருகக் கலந்து பிசைந்து பல வடிவங்களில் பாண்டங்கள் செய்து, அவைகளைச் சூளையில் வைத்து உஷ்ணப்படுத்திப் பீங்கான் பாத்திரங்கள் செய்யப்படுகின்றன. பீங்கான் பாத்திரங்களின் மேற்பரப்பு பளபளப்பாயிருக்க ஈய ஆக்ஸைடும் சுத்தமான வெள்ளை மணலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கண்ணுடியில் நிறங்களுக்குப் பயன்படுத்தும் பொருள்களைப் பீங்கான்களிலும் பயன்படுத்திப் பலநிறப் பீங்கான் பாத்திரங்கள் செய்யலாம்.

விஞக்கள்

1. சாதாரணக் கண்ணுடி செய்யத் தேவையான பொருள்கள் யாவை?

2. உறுதியான கண்ணுடி எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?

3. ஆற்றிப் பதனிடல் என்ருல் என்ன?

4. கண்ணுடிகளுக்கு நிறம் எவ்வாறு கொடுக்கப்படுகிறது?

5. மட்பாண்டங்கள் எவ்வாறு செய்யப்படுகின்றன?

6. பீங்கான் என்பது யாது? இது எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?

7. கண்ணுடியும், மட்பாண்டங்களும் உலோகப் பாத்திரங்களைவிடச் சிறந்தவை-ஏன்?

செய்முறைப் பயிற்சி

1. கண்ணுடித் தொழிற்சாலைக்குச் சென்று கண்ணுடி தயாரிக்கும் விதத்தை அறிந்துகொள்.

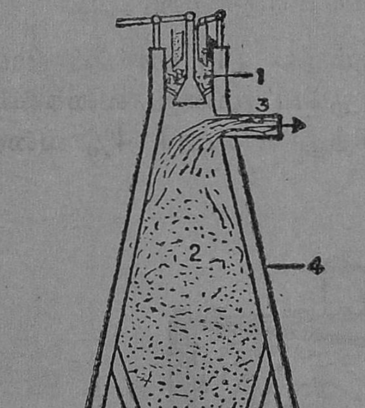
2. அருகில் பீங்கான் தொழிற்சாலை இருந்தால் பீங்கான் பாத்திரங்கள் செய்வதை நேரில் கண்டு அறியவும்.

27. இரும்பின் வகைகள்

மனிதன் வெகு காலமாகப் பயன் படுத்திவரும் உலோகங்களில் இரும்பு முக்கியமானது. அசோகர் காலத்திலேயே துரு ஏருத வகையில் இரும்பைப் பக்குவப் படுத்தும் முறைகள் கையாளப்பட்டு வந்திருக்கின்றன.

இயற்கையில் இரும்பு தனிப்பட்ட உலோகமாகக் கிடைப்பதில்லை. இரும்பு ஆக்ஸைடுகளாகவும், இரும்பு சல்பைடுகளாகவும் இது பூமியில் கிடைக்கிறது. இவ்வாறு கிடைக்கும் உலோகமண்ணுக்கு தாது

படம் 57. ஊது உலை



1. தாதுக்கலவையை உள்ளே செலுத்தும் வழி
2. தாதுக்கலவைகள்
3. ஊதுலைவாயுக்கள் வெளியேறும் வழி
4. ஊதுலைச்சுவர்
5. வெப்பமேற்பட்ட காற்று செல்லும் குழாய்கள்
6. இரும்பு உலோகம் 7. கசடு
8. இரும்பு வெளியேற்றப்படும் வழி
9. கசடு நீக்கப்படும் வழி

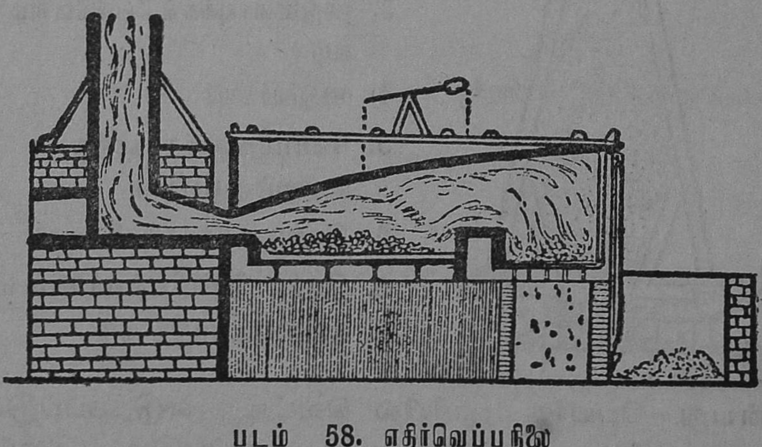
என்பது பெயர், பூமியில் வெட்டி எடுக்கப்படும் ஹாமடைட், மாக்னடைட் எனப்படும் இரும்பு ஆக்ஸைடுகளாகும். கந்தகத்தோடு கலந்துள்ள தாதுக்கள் இரும்பு கந்தகக்கல் எனப்படும்.

ஆக்ஸைடு தாதுவுடன் போதிய அளவு சுண்ணும் புக் கல்லையும், கல்கரியையும் சேர்த்து ஊதுஉலை என்ற விசேஷ உலையில் கொட்டி வெப்பக் காற்ருல் சுமார் 1000°cக்கு மேல் உஷ்ணப்படுத்தும்போது, தாதுவி லிருந்து அசுத்தங்கள் நீக்கப்பட்டு இரும்பு பிரிந்து, உலையின் அடியில் உருகிய நிலையில் சேரும். இதை மணலில் வார்த்துக் குளிரவைத்து வார்ப்பிரும்பு தயாரிக் கப்படுகிறது.

வார்ப்பிரும்பை மறுபடியும் ஓர் உலையில் உருக்கி அதன் வழியே வெப்பக்காற்றைச் செலுத்திஞல், கரிப் பொருள் நீக்கப்பட்ட தேனிரும்பு கிடைக்கும்.

தேனிரும்பை உருக்கி அதில் போதிய அளவு கரித் தூளைச் சேர்த்து எஃகு தயாரிக்கப் படுகிறது.

இரும்பின் வகைகள்: இரும்பில் (1) வார்ப்பிரும்பு (2) தேனிரும்பு (3) எஃகு ஆகிய மூன்று வகைகள் உள்ளன. வார்ப்பிரும்பில் கரித்தூள் சுமார் 4% வரை



படம் 58. எதிர்வெப்பநிலை

கலந்திருக்கும். இதனுல் வார்ப்பிரும்பிற்குக் கடினத் தன்மையும், சுலபமாக நொறுங்கும் தன்மையும்

வார்ப்பு இரும்பு	தேனிரும்பு	எஃகு
1. கரித்தூள் சுமார் 4% இருக்கும்.	1. கரித்தூள் அநேகமாக இல்லை.	1. கரித்தூள் சுமார் 1% இருக்கும்.
2. உறுதியானது.	2. உறுதியில்லை.	2. உறுதியானது.
3. உடையக்கூடியது.	3. உடையாது.	3. உடையாது.
4. வளைந்து கொடுக்காது.	4. நன்கு வளைந்து கொடுக்கும்.	4. வளைத்து கொடுக்கும்.
5. தகடாக அடிக்க முடியாது, கம்பியாக இழுக்க முடியாது.	5. தகடாக அடிக்கலாம், கம்பியாக இழுக்கலாம்,	5. தகடாக அடிக்கலாம், கம்பியாக இழுக்கலாம்.
6. காந்த சக்தியை உண்டுபண்ண முடியாது.	6. தாற்காலிக காந்த சக்தியைப் பெறும்.	6. நிரந்தர காந்த சக்தியைப் பெறும்.

உள்ளன. தேனிரும்பில் கரித்தூள் அநேகமாக இல்லை, இது எளிதில் வளையக் கூடியது. ஆனல் உறுதியில்லை. எஃகில் சுமார் 1% கரித்தூள் உள்ளது. இது வளைந்து கொடுக்கும் தன்மையுடன் மிக உறுதியாயுமிருக்கும். இவ்வகைகளின் தராதர குணங்களை முன் பக்கத்தில் உள்ள அட்டவணையில் காணலாம்.

வார்ப்பிரும்பு இருப்புச் சட்டிகள், மண்வெட்டிகள் முதலியவை தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

தேனிரும்பு ஆணிகள். கம்பிகள், சங்கிலிகள், லாடங்கள் முதலியவை செய்யப் பயன்படுகின்றது.

எஃகு சிறியது முதல் பெரியது வரை பலபொருள்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. பிளேடுகள், கத்திகள், இயந்திரப் பகுதிகள், தண்டவாளங்கள், கடிகாரச் சுருள் வில்கள், ஆயுதங்கள், தூண்கள், இரும்பு உத்திரங்கள் முதலியவை செய்யப்பயன்படுகின்றது. மேலும் எஃகுடன் மற்ற உலோகங்களைச் சேர்த்துச் சிறந்த உலோகக் கலவைகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

நிக்கல் கலந்த எஃகு நிலைக் காந்தமாகும். மாங்கனீசு கலந்த எஃகு பாறைகளை உடைக்க உதவும். குரோமியம் கலந்த எஃகு துருப்பிடிப்பதில்லை. டங்ஸ்டன் கலந்த எஃகு வில்சுருள் செய்யப் பயன்படும்.

வினுக்கள்

1. இரும்பின் வகைகள் யாவை ?

2. வார்ப்பிரும்பு, தேனிரும்பு, எஃகு இவற்றின் அமைப்பில் காணப்படும் வேறுபாடு யாது ?

3. மூவகை இரும்பின் குணவேறுபாடுகளை அட்டவணைப் படுத்துக.

4. வார்ப்பு இரும்பு, தேனிரும்பு, எஃகு இவை எவ்வாறு நமக்குப் பயன்படுகின்றன ?

5. எஃகு, இரும்பின் மற்ற இரண்டு வகைகளைவிடச் சிறந்தது – ஏன் ?

6. இரும்பு இயற்கையில் எவ்வாறு கிடைக்கிறது ? இரும்பின் தாதுக்கள் யாவை ?

---

28. உலோகக் கலவைகள்

தனிப்பட்ட உலோகங்கள் வளையக் கூடியவை. தனிப்பட்ட ஓர் உலோகத்தால் செய்யப்பட்ட உலோகப் பாத்திரங்கள் எளிதில் நசுங்கிவிடுகின்றன. ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட உலோகங்களை உருக்கித் தக்க விகிதத்தில் சேர்த்து உலோகக் கலவைகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவற்றுக்கு உறுதித் தன்மை அதிகம். உலோகக் கலவை குறைந்த வெப்ப நிலையில் உருகும்; வெப்பம், மின்சாரம் முதலியவற்றை எளிதில் கடத்தும் சுத்தத் தங்கம் மிருதுவானது. அதனுடன் சிறிதளவு. தாமிரம் கலந்தால் கலவை உறுதி உள்ளதாகும்.

நாம் சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தும் உலோகக் கலவைகள் பித்தளை, வெண்கலம், எவர்சில்வர் எனப் படும் மாசுபடா எஃகு ஆகியவை ஆகும்.

பித்தளை : இதில் 65 சதவீதம் தாமிரமும் 35 சத வீதம் துத்தநாகமும் கலந்துள்ளன. இது தாமிரம், துத்தநாகம், இரண்டையும்விட உறுதியானது. இதைச் சுலபமாக உருக்கிப் பல பொருள்கள் செய்யலாம்.

பாத்திரங்கள், கதவுகளுக்கும், சன்னல்களுக்கும் கைப்பிடிகள், கம்பிகள், தட்டுக்கள், பூட்டுக்கள் முதலியவை பித்தளையால் செய்யப்படுகின்றன.

பித்தளைப் பாத்திரங்களில் புளிப்புள்ள பொருள்களை வைத்தால் களிம்பு ஏறிவிடும். எனவே பித்தளைப் பாத்திரங்களுக்கு வெள்ளீயப் பூச்சுப் பூசிய பிறகே அவற்றைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

வெண்கலம்: இதில் பெரும்பகுதி தாமிரம். மீதிப் பகுதியில் வெள்ளீயமும், சிறிதளவு துத்தநாகமும் கலந்துள்ளன. இது பித்தளையைவிட அதிக உறுதி யானது. எளிதில் உடைந்துவிடும். இதில் களிம்பு ஏறுவதில்லை. ஏனெனில் இதில் வெள்ளீயக் கலப்பு உள்ளது.

வெண்கலம் பாத்திரங்கள், குத்துவிளக்கு, கைப் பிடிகள், சிலைகள் முதலியவை செய்யப் பயன்படுகிறது. வெண்கலத்தில் செம்பின் அளவைக் கொஞ்சம் குறைத்து, வெள்ளீயத்தின் அளவை அதிகரித்து மணி வெண்கலம் என்ற உலோகக் கலவையைத் தயாரிக் கலாம். இதைத் தட்டினால் இனிமையான ஒலி உண் டாகும். கோயில் மணிகள் செய்ய இந்த மணி வெண் கலம் பயன்படுகிறது.

மாசுபடா எஃகு: சாதாரணமாக இரும்பு ஈரக்காற் றில் துருப்பிடிக்கும். மாசுபடா எஃகு துருப்பிடிக்காது. மாசுபடா எஃகில், 86 சதவீதம் எஃகும், 13 சதவீதம் குரோமியம் என்ற உலோகமும், 1 சதவீதம் நிக்கலும் கலந்துள்ளன. இக்கலவை மிக உறுதியானது. அதே சமயத்தில் இது உடைவதும் இல்லை. இது வெள்ளி யைப்போல் பளபளப்பாயிருப்பதால் இதை எவர்சில்வர் என்று அழைக்கிறோம்.

தற்காலத்தில் எவர்சில்வர் பாத்திரங்களை ஏராள மாக நாம் பயன்படுத்துகிறோம். வைத்திய ரண சிகிச்சைக் கருவிகள் மாசுபடா எஃகினால் தயாரிக்கப்

படுகின்றன. கதவுக் கைப்பிடிகள், கத்திகள், கைக் கடிகாரச் சங்கிலிகள் முதலியவையும் இதனுல் செய்யப் படுகின்றன.

வினுக்கள்

1. உலோகக் கலவை என்ருல் என்ன? உலோகக் கலவைகள் தனிப்பட்ட உலோகங்களைவிட எவ்வாறு சிறந்தவை?

2. தாமிரம் சேர்ந்த உலோகக் கலவைகள் இரண்டும், தாமிரக்கலப்பில்லாத உலோகக் கலவை ஒன்றும் கூறுக.

3. பித்தளையில் அடங்கியுள்ள உலோகங்கள் யாவை?

4. பித்தளையின் பயன்கள் யாவை?

5. பித்தளைப் பாத்திரங்களுக்கு வெள்ளீயம் பூசப்படுவதேன்?

6. வெண்கலத்தில் அடங்கியுள்ள உலோகங்கள் யாவை?

7. வெண்கலம் பித்தளையைவிட எந்த வகைகளில் சிறந்து காணப்படுகிறது? வெண்கலத்தின் குறைபாடு யாது?

8. மணிவெண்கலம் என்பது யாது? இதன் பயன் என்ன?

9. மாசுபடா எஃகின் விசேஷத் தன்மைகள் யாவை?

10. மாசுபடா எஃகில் அடங்கியுள்ள உலோகங்கள் யாவை?

VIII புகழ்பெற்ற விஞ்ஞானிகள்

1. வில்லியம் ஹார்வி M. D. (1578-1657)

வில்லியம் ஹார்வி ஒரு புகழ்பெற்ற டாக்டர், விஞ்ஞானி அன்று. நோயுள்ளவர்களுக்கு பணிபுரிவதில் மாத்திரம் அவர் தன் கவனத்தை செலுத்தவில்லை. உடற்கூறு நூலில் ஒரு புதுமைப் புரட்சியையே உண்டுபண்ணிவிட்ட ஒரு பேருண்மையைக் கண்டறிந்து, வைத்திய உலகுக்கு இவர் ஒரு வழிகாட்டியாகிவிட்டார்.

16ஆம் நூற்றுண்டின் இறுதியிலும், 17ஆம் நூற்றுண்டு முழுவதிலும் விஞ்ஞானத்துறை பல முன்னேற்றங்களைக் கண்டது. டாரிசெல்லி, கில்பெர்ட், கலிலியோ, கெப்ளர், நியூட்டன், பாயில் முதலிய விஞ்ஞான மேதைகள்தோன்றிப் பல பேருண்மைகளைக் கண்ட காலம் அது. ஆனுல் மருத்துவத் துறையில் வில்லியம் ஹார்வியின் பெயர் ஒன்றுதான் அந்த நூற்றுண்டில் தனிப்பெருமையுடன் விளங்கி நின்றது.

படம் 59. வில்லியம் ஹார்வி

கி. பி. 1578ல் பிறந்த ஹார்வி, கான்டர்பரியிலும், கேம்பிரிட்ஜிலும் கல்வி பயின்று பி. ஏ. பட்டம்பெற்ருர். பிறகு "படுவா" நகரத்திற்குச்சென்று மருத்துவப் படிப்பில் எம். டி. (M. D.) பட்டம்பெற்று இங்கிலாந்து திரும்பினுர். லண்டன் மாநகரில் ஒரு வைத்தியராகத்

தம் வாழ்க்கையைத் தொடங்கினுர். பிறகு செயின்ட் பார்த்தலோமியோ ஆஸ்பத்திரியில் வைத்தியராகவும், பேராசிரியராகவும் பணியாற்றினுர். 1618ல் இங்கிலாந்தின் முடிமன்னர்களுக்கு அரண்மனே வைத்தியரானுர்.

ஹார்வியின் சாதனே மனித உடலில் இரத்த ஓட்டத்தைப்பற்றியது. அதுவரையில் மனித உடலில் இதயத்தின்வேலே, இரத்தக் குழாய்கள், இரத்த ஓட்டம் இவைகளேப்பற்றிய தெளிந்த அறிவு இருக்க வில்லே. இதயத்திலிருந்து இரத்தம் வெளியேறுகிறது, மறுபடி இரத்தம் இதயத்திற்கே வருகிறது என்ற தெளிவற்ற கொள்கைதான் இருந்து வந்தது. ஹார்வியின் விளக்கத்திற்குப் பிறகுதான் இரத்த ஓட்டத்தைப் பற்றிய உண்மைகள் அறிந்து கொள்ளப்பட்டன.

ஹார்வி இது விஷயமாக ஆராய்ந்து கூறிய உண்மைகளின் சுருக்கம் கீழே வருமாறு:—

“இதயம் என்பது தசையாலான ஒரு பை. இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தைத் தமனிக்குழாய்கள் வெளியேற்றிச் செல்கின்றன. இக்குழாய்கள் பலகிளேகளாகப் பிரிந்து மிக நுண்ணிய இரத்தத் தந்துகிகளாகின்றன. பிறகு இவை மறுபடியும் இணேந்து, சிரைக்குழாய்களாகமாறி, இரத்தத்தை இதயத்திற்குக் கொண்டு வருகின்றன. இந்த இரத்த ஓட்டத்திற்குக் காரணம் இதயத்தின் இயக்கம் அல்லது சுருங்கி விரியும் தன்மை. ஒரு நிமிட நேரத்தில் இதயம் சுமார் 72 தடவை சுருங்கி விரிகிறது. அதாவது தமனிகளில் ஒரு நிமிடத்தில் 72 தடவை இரத்தம் பாய்கிறது. சிரைக்குழாய்கள் இதயத்திற்கு இரத்தத்தைக் கொண்டுவரும்போது, எதிர்த்திசையில் இரத்தம் சென்றுவிடாதபடி, சிரைக் குழாய்களில் வால்வுகள் உள்ளன.”

இந்த உண்மைகள் வைத்தியத்துறையில், குறிப்பாக, உடற்கூறுபாட்டு நூலில் சிறப்பான இடத்தைப் பெற்றுவிட்டன. இவற்றை அறிந்துகொள்ள ஹார்வி எடுத்துக்கொண்ட முயற்சிகள் யாவும் பொறுமைக்கு விடுத்த சோதனைகள். இச்சோதனைகளைத் தன்பொறுமையாலும் விடாமுயற்சியாலும் வெற்றி கண்டது ஹார்வியின் மகத்தான சாதனைகள்.

வைத்தியத்துறையில் கண்ட இப்பேருண்மைகள் உயிர்நூல் தத்துவ ஆராய்ச்சியின் அஸ்திவாரமாக அமைந்து, உயிர்நூல் ஆராய்ச்சிகள் வெகுவாக முன்னேற வழிவகுத்துவிட்டன.

1657ல் ஹார்வி இறந்தபிறகு, பின்னல் தோன்றிய விஞ்ஞானிகள் ஹார்வியின் கூற்றுக்களை மெய்ப்பித்தனர்.

2. ரொனுல்டு ராஸ் (1857-1932)

16, 17ஆம் நூற்ருண்டுகளில் வைத்தியத்துறையில் தனிப்பெரும் புகழ்பெற்ற வில்லியம் ஹார்வியைப்போல் 19ஆம் நூற்ருண்டின் இறுதியில் ரொனுல்டுராஸ் என்ற மருத்துவரின் புகழ் ஓங்கி நின்றது. மலேரியா சுரம் மக்களின் உயிரைக் குடித்து வந்தது. உலகின் பல பகுதிகளிலும், முக்கியமாக உஷ்ணமண்டல நாடுகளிலும் மலேரியாவுக்குப் பலியானவர்களின் எண்ணிக்கைக் கணக்கிலடங்காது. இந்த விஷசுரத்தின் காரணத்தைக் கண்டறிந்த பெருமை ரொனுல்டு ராஸ் அவர்களுக்குக் கிடைத்தது. அவர் பெயர் உலகம் முழுதும் பிரபலமடைந்ததில் வியப்பில்லை.

ராஸின் தகப்பனுர் இந்திய ராணுவத்தில் பணியாற்றிய ஓர் உயர்தர அதிகாரி. இவரது முன்னேர்கள்

ஸ்காட்லாந்து நாட்டவர். ராஸின் தாயாரும் உயர்குடி வழிவந்த ஆங்கிலக் குடும்பத்தில் பிறந்தவர். ராஸுடன் பிறந்தவர்கள் ஒன்பதின்மர். இப்பத்து குழந்தைகளில் ராஸ் மூத்தவர். இவர் பிறந்தது இமாலயச்சரிவில் உள்ள அல்மோரா என்னும் ஊர் ஆகும். 1857ம் ஆண்டு, மே மாதம், 13ந்தேதி ராஸ் பிறந்தார்.

ஏழுவயதில் ராஸ் படிப்பிற்காக இங்கிலாந்திற்கு அனுப்பப்பட்டார். நெருங்கிய உறவினர் வீட்டிலிருந்து கொண்டு இவர் படிப்பை ஆரம்பித்தார். ஆரம்பத்திலேயே ஷேக்ஸ்பியர், மார்லோ போன்ற நாடகாசிரியர்கள் இவர் மனத்தைக் கவர்ந்தனர். இளம் உள்ளத்தில் மலர்ந்த இந்த இலக்கிய ஆர்வம் ராஸின் வாழ்நாள் முழுதுமே குன்றுமல் வளர்ந்து வந்தது. பள்ளிப் படிப்பு நாட்களிலேயே இவர் கவிதைகள் எழுதுவதிலும், ஓவியங்கள் வரைவதிலும் திறன் பெற்றுர். கணிதத்திலும் இவருக்கு ஆற்றல் மிகுந்திருந்தது.

படம் 60. ரொனல்டு ராஸ்

தான் ஒரு கலைஞனுகவேண்டுமென்பது ராஸின் இலட்சியமாயிருந்தது. ஆனுல் ராஸின் தகப்பனுர் ராஸ் இந்திய மருத்துவப் பணியில் ஈடுபட வேண்டுமென விரும்பினுர். எனவே தனது 17வது வயதில் லண்டனில் உள்ள ஒரு மருத்துவப் பள்ளியில் ராஸ் சேர்ந்தார். ஆறு வருடப் படிப்புக்குப்பின் அறுவை சிகிச்சை முறையில் தேர்வு கண்டார், சிறிதுகாலம்

கப்பலில் மருத்துவராகப் பணியாற்றினுர். மருத்துவ வேலைகளுக்கிடையே அவரது இலக்கிய ஆர்வம் குன்ற வில்லை. ஏதாவது புத்தகங்களும், கவிதைகளும் எழுதிக்கொண்டே யிருந்தார்.

இந்தியன் மெடிகல் சர்வீஸில் ராஸ் 1881ல் சேர்ந்தார். அவர் முதன்முதலாக இந்தியாவில் மருத்து வத்தொழில் புரியத் தொடங்கிய இடம் சென்னை. ஆங்கிலேயர்களிடம் அடிமைப்பட்டு வாழ்ந்த இந்தியரின் அவல வாழ்க்கையைப் பற்றி அவர் கவிதையே எழுதிவிட்டார்.

பங்களூரில் ராஸ் பணியாற்றியபோதுதான் ராஸுக்குக் கொசுக்களைப்பற்றி அறியவேண்டும் என்ற ஆவல் ஏற்பட்டது. கொசுக்கள் தேங்கிய நீரில் ஏராளமாகப் பெருக்கமடைவதைத் கவனித்தார். ஐரோப்பா திரும்பியதும், பாஸ்டியர் முதலானவர்கள் ஈடுபட்டிருந்த உயிரணுக்களின் ஆராய்ச்சியில் ராஸ் ஆர்வம்கொண்டார். மணம்செய்துகொண்டு புது மனைவியுடன் ராஸ் மறுபடியும் இந்தியாவுக்குத் திரும்பி, கொசுக்கள், உயிரணுக்கள் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டார்.

ராஸின் ஆராய்ச்சிகளுக்குப் பாட்ரிக் மான்ஸன், லாவரன் ஆகியோரின் கண்டுபிடிப்புகள் ஊக்க மளித்தன. இவர்கள் மலேரியாவைப் பரவச்செய்யும் நுண்கிருமியையும், யானைக்கால் வியாதியைப் பரவச் செய்யும் நுண்கிருமியையும் கண்டறிந்திருந்தனர். பாட்ரிக் மான்ஸன் ராஸைவிட வயதில் மூத்தவர். இருவரின் கூட்டு முயற்சியும் மலேரியா நோய் பரவும் விதத்தை உலகுக்குத் தெரிய வைத்தது.

மலேரியாவும், யானைக்கால் வியாதியும் வெவ்வேறு வகையான நுண்கிருமிகளால் உண்டாகும் நோய்கள். இந்த நுண்கிருமிகளில் மலேரியாக்கிருமிகள் மனித உடலில் இரத்தச் சிவப்பணுக்களை உண்டு வளர் கின்றன. மலேரியாக்கிருமிகளைப் பரப்புவதற்கு ஒரு வகைக்கொசுவும், யானைக்கால் வியாதிக்கிருமிகளைப் பரப்புவதற்கு மற்றொருவகைக் கொசுவும் பயன்படு கின்றன. இந்த இருவகைக் கொசுவையும் இவை உட் காரும் விதத்திலிருந்து அறியலாம். மலேரியாக் கொசு தரைமட்டத்திற்குச் சாய்வாக, தலைப்பாகம் கீழ்நோக் கியபடி உட்காரும். மற்றவகைக்கொசு கிடைமட்டமாக உட்காரும். இக்கொசு மலேரியா வியாதி உள்ளவனைக் கடிக்கும்போது மலேரியாக் கிருமிகள் கொசுவின் உடலில் சென்று இனப்பெருக்கம் அடைகிறது. இதே கொசு வியாதியில்லாத மற்றொருவனைக் கடிக்கும் போது, மலேரியாக் கிருமிகள் அவன் உடலில் புகுந்து கொள்கிறது. இவ்வாறு மலேரியாக் கிருமிகளைப் பரவச் செய்யும் சாதனம் ஒருவகைக் கொசு என்பதை ராஸ் உலகறியச் செய்தார். இக்கண்டுபிடிப்பு ராஸுக்கு நோபல் பரிசை 1902ல் வாங்கிக்கொடுத்தது. மலேரியா வைத் தடுக்கும் முறைகள் பிரபலமாயின. ராஸ் 1932ல் செப்டம்பர் 16ந்தேதி புகழுடம்பு எய்தினர்.

விஞ்ஞானக் கலைச் சொற்கள்

அடைகாத்தல்-Hatching
அமிலங்கள்-Acids
அமோனியா-Ammonia
அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை-Cross pollination
அர்த்த சந்திர வால்வுகள்-Semi lunar valves
அல்லிகள்-Petals
அனுபெலிஸ்-Anapheles
ஆக்ஸிஜன்-Oxygen
ஆல்கா-Alga
இடது ஆரிகிள்-Left auricle
இடது வெண்ட்ரிகிள்-Left ventricle
இதயம்-Heart
இதயஉறை-Pericardium
இதயத் தசை-Cardiac muscle
இதயத் துடிப்பு-Heart beat
இயங்கு சத்தி-Kinetic energy
இரத்தக் குழாய்கள்-Blood vessels
இரட்சை வால்வு-Safty valve
இலைத்துளைகள்-Stomata
இறுக்கம்-Constriction
இன்க்யுபேட்டர்-Incubator
ஈரிதழ் வால்வு-Bicuspid valve
உச்ச உஷ்ணமானி-Maximum thermometer
உடல் உஷ்ணமானி-Clinical thermometer
உட்கரு-Embryo
உணர்ச்சித்தூண்டுதல்-Stimulus
உணர்ச்சி நரம்புகள்-Sensory nerves
உப்புக்கள்-Salts
உயவிடுதல்-Lubrication
உயவிடு எண்ணெய்-Lubricant
உராய்வு-Friction
உராய்வு விசை-Frictional force
உருமாற்றம்-Metamorphosis
உலோகக்கலவைகள்-Alloys
உள்ளிட நிகழ்ச்சி-Local action
உறக்கச் சலனம்-Sleep movements
உஷ்ண நிலை-Temperature
உஷ்ணமானி-Thermometer
எஃகு-Steel
ஒளிச்சேர்க்கை-Photosynthesis
கந்தகம்-Sulphur
கந்தக அமிலம்-Sulphuric acid
கருவுறுதல்-Fertilization
கல்லீரல்-Liver
கனி-Fruit
காகோளம்-Cochlea
காந்தம்-Magnet
காந்தப் பொருள்-Magnetic substance
காந்த மண்டலம்-Magnetic field
காரங்கள்-Alkalies
கார்பானிக் அமிலம்-Carbonic acid
கார்பன்-Carbon
கார்பன்-டை-ஆக்சைடு-Carbon-di-oxide
கார்பன்டெட்ரா குளோரைடு-Carbon Tetra chloride
காளான்-Fungus
காற்றறை-Air space
காற்றுலை-Windmill
கீழ்த்திட்டவரை-Lower fixed point
கீழ்ப்பெருஞ்சிரை-Inferior venacava
குரோமியம்-Chromium

குளோரைடு-Chloride
கூட்டுப் புழுப்பருவம்-Pupa
கொதிகலம்-Boiler
கோபால்ட்-Cobalt
கொழுப்புச்சத்துக்கள்-Fats
க்யூலெக்ஸ்-Culex
சக்தி-Energy
சக்தியின் அழிவின்மை விதி-
Law of conservation of energy
சத்து நீர்-Nutrient water
சலவை சோடா-Sodium [carbonate
சல்பேட்-Sulphate,
சவ்வு-Membrane
சவ்வூடு பரவுதல்-Osmosis
சிரை-Vein
சிலிண்டர்-Cylinder
சிலேட்டு மப்படலம்-Mucous membrane
சிவப்பு லிட்மஸ்-Red litmus
சிறுகுடல்-Small intestines
சிறுமூளை-Cerebellum
சீட்டே-Setae
சுட்ட சுண்ணும்பு-Calcium oxide
சுண்ணும்புக்கல்-Calcium carbonate
சுவையரும்புகள்-Taste buds
சூலகம்-Pistil
சூல்கள்-Ovules
சூல்தண்டு-Style
சூல்முடி-Stigma, சூற்பை-Ovary
செய்கை நரம்புகள்-
Motor nerves
செரித்த உணவு-Digested [food
செவிப்பறை-Tmypanum
சென்டிகிரேடு அளவு-
Centigrade scale
சோடா வாட்டர்-Soda water
சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடு
(எரிசோடா) Sodium [hidroxide
டிகிரி-Degree
டெலிபோன்-Telephone

தசை-Muscle, தண்டு-Stem
தண்டு வடம்-Spinal cord
தந்துகிகள்-Capillaries
தமனி-Artery
தற்காலிக காந்தம்-Temporary magnet
தன்மகரந்தச் சேர்க்கை-
[Self pollination
தாடை--Jaw
தாளித்த சுண்ணும்பு-
Calcium hydroxide
திடப்பொருள்-Solid
திரவம்-Liquid
தீ அணைப்பான்-Fire extinguisher
துருவகரணம்-Polarisation
துருவத்துவம்நீக்கி-
Depolariser
தேனிரும்பு-Soft iron
தொடுஉணர்ச்சி நரம்பு
நுனிகள்-Touch corpuscles
நரம்புகள்-Nerves
நரம்பு செல்கள்-Nerve cells
நரம்பு மண்டலம்-Nervous system
நழுவு வால்வு-Slide valve
நிக்கல்-Nickel
நிலைத்த காந்தம்-Permanent magnet
நிலைச்சக்தி-Potential energy
நீச உஷ்ணமானி-Minimum thermometer
நீராவி எஞ்சின்-Steam engine
நீராவிப் பெட்டி-Steam jacket
நீர்உருளை-Water-wheel
நீல லிட்மஸ்-Blue litmus
நுண் கிருமிகள்-
Micro organisms
நுரையீரல் சிரை-
Pulmonary vein
நுரையீரல் தமனி-
Pulmonary artery
நெருப்பணைக்கும் எஞ்சின்-
Fire engine

சென்னை-600

நைட்ரஜன்-Nitrogen
நைட்ரேட்-Nitrate
நைட்ரிக் அமிலம்-Nitric acid
பசுங்கணிகங்கள்-Chlorophylls
பறவையினம்-Aves
பாசி-Moss
பாரன்ஹீட் அளவு-Fahrenheit scale
பார்வை நரம்புகள்-Optic nerves
பாலூட்டிகள்-Mammals
பாலபேரிங்-Ball bearing
பிரதிவினை-Response
பிஸ்டன்-Piston
பிஸ்டன் தண்டு-Piston rod
பீங்கான்-Porcelain
புரோட்டீன்-Protein
புல்லிகள்-Sepals
புழுப்பருவம்-Larva
பூச்சிகள்-!nsects
பூமிக்கடியில் வளரும்தண்டு-Underground stem
பெருக்கம்-Expansion
பெருமூளை-Cerebrum
பொட்டாசியம் குளோரேட்-Potassium chlorate
பொட்டாசியம் ஹைடிராக்சைடு-Potassium hydroxide
பெரணி-Fern
பொறிகள்-Sense organs
மகரந்தகேசரம்-Stamen
மகரந்தக்குழாய்-Pollen tube
மகரந்தச்சேர்க்கை-Pollination
மகரந்தத்தூள்-Pollen grain
மகாதமனி-Aorta
மஞ்சட்கரு-Yellow of the egg
மண புழு-Earth worm
மலர்-Flower
மாங்கனீஸ்-டை-ஆக்ஸைடு-Manganese-di-oxide
மாசுபடா எஃகு-Stainless steel
மின்கலம்-Electric cell
மின் காந்தம்-Electro magnet
மின்சாரம்-Electricity
மின்மோட்டார்-Electric motor
மின்னணுக்கள்-Electrons
மின்னோட்டம்-Electric current
மின்ஜனனி-Dynamo
முகுளம்-Medulla oblongata
முட்டை-Egg
முட்டைப் பருவம்-Egg
முழுவளர்ச்சியடைந்த பூச்சி-Adult insect
மூவிதழ்வால்வு-Tricuspid valve
மேல்திட்டவரை- Higher fixed point
மேற்பெருஞ் சிரை-Superior venacava
ரொட்டி சோடா-Sodium bicarbonate
ரோலர் பேரிங்-Roller bearing
வலது ஆரிகிள்-Right auricle
வலது வெண்ட்ரிகிள்-Right ventricle
வளர்ச்சிப் பருவங்கள்-Life history
வாயு-gas
வார்ப்பிரும்-Cast iron
விதை-Seed
விழிததிரை-Retina
வெண்கரு-white of the egg
வெப்பம்-Heat
வேர்-Root
வேர்த்தூவிகள்-Root hairs
வோல்ட்டா மின்கலம்-Voltaic cell
ஹைடிரஜன்-Hydrogen
ஹைடிரோ குளோரிக் அமிலம்-Hydrochloric acid
ஜலமின்சக்தி-Hydro-electric power
ஸ்டார்ச்-Starch
ஸ்போர்கள்-Spores

RTR/356

PUTHIYA ARAMBA VIGNANAM

Standard VIII

(Prepared according to the latest Syllabus dated 7—7—65)

By

THOMAS LOURDUSAMY, B.A., B.SC., L.T.,
Headmaster, Government High School, Musiri, Tiruchi Dt.

and

N. SUBRAMANIAN, M.A., B.T.,
Bharathi Vidyalaya High School, Maravaneri, Salem-7.

UNITED PUBLISHERS

TEPPAKULAM, TIRUCHIRAPALLI-2.

Copyright] *1966* *[Price Rs.* 1-75