

# ಮೂಲ ವಿಜ್ಞಾನ

## **BASIC SCIENCE**

ಭಾಗ - 2

**ತರಗತಿ VIII**



ಕೇರಳ ಸರ್ಕಾರ

ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ

ರಾಜ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಸಂಸ್ಥೆ (SCERT), ಕೇರಳ

2016

## ರಾಷ್ಟ್ರಗೀತೆ

ಜನಗಣ ಮನ ಆಧಿನಾಯಕ ಜಯಹೇ  
ಭಾರತ ಭಾಗ್ಯ ವಿಧಾತಾ  
ಪಂಜಾಬ ಸಿಂಧು ಗುಜರಾತ ಮರಾಠಾ  
ದ್ರಾವಿಡ ಉತ್ಕಲ ವಂಗಾ  
ವಿಂಧ್ಯ ಹಿಮಾಚಲ ಯಮುನಾ ಗಂಗಾ  
ಉಚ್ಛಲ ಜಲಧಿತರಂಗಾ  
ತವಶುಭ ನಾಮೇ ಜಾಗೇ  
ತವಶುಭ ಆಶಿಷ ಮಾಗೇ  
ಗಾಹೇ ತವ ಜಯ ಗಾಥಾ  
ಜನಗಣ ಮಂಗಲದಾಯಕ ಜಯಹೇ  
ಭಾರತ ಭಾಗ್ಯ ವಿಧಾತಾ  
ಜಯಹೇ ಜಯಹೇ ಜಯಹೇ  
ಜಯ ಜಯ ಜಯ ಜಯಹೇ

## ಪ್ರತಿಜ್ಞೆ

ಭಾರತವು ನನ್ನ ದೇಶ. ಭಾರತೀಯರೆಲ್ಲರೂ ನನ್ನ ಸಹೋದರ,  
ಸಹೋದರಿಯರು.

ನಾನು ನನ್ನ ದೇಶವನ್ನು ಪ್ರೀತಿಸುತ್ತೇನೆ. ಅದರ ಸಂಪನ್ನ ಹಾಗೂ  
ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾದ ಪರಂಪರೆಗೆ ನಾನು ಹೆಮ್ಮೆಪಡುತ್ತೇನೆ.

ನಾನು ನನ್ನ ತಂದೆ, ತಾಯಿ ಮತ್ತು ಗುರುಹಿರಿಯರನ್ನು ಗೌರವಿಸುತ್ತೇನೆ  
ಮತ್ತು ಎಲ್ಲರೊಡನೆ ಸೌಜನ್ಯದಿಂದ ವರ್ತಿಸುತ್ತೇನೆ.

ನಾನು ನನ್ನ ದೇಶ ಮತ್ತು ದೇಶದ ಜನರಿಗೆ ನನ್ನ ಶ್ರದ್ಧೆಯನ್ನು  
ಮುಡಿಪಾಗಿಡುತ್ತೇನೆ. ಅವರ ಕ್ಷೇಮ ಮತ್ತು ಸಮೃದ್ಧಿಯಲ್ಲೇ ನನ್ನ ಆನಂದವಿದೆ.

### State Council of Educational Research and Training (SCERT)

Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala

Website : [www.scertkerala.gov.in](http://www.scertkerala.gov.in), e-mail : [scertkerala@gmail.com](mailto:scertkerala@gmail.com)

Phone : 0471 - 2341883, Fax : 0471 - 2341869

Typesetting and Layout : SCERT

First Edition : 2015, Reprint : 2016

Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30

ಪ್ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ,

ಪರಿಸರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು, ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಭಾಗವಹಿಸಲು ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಅವಕಾಶ ಲಭಿಸಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಗಳಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಚಿಂತಕವಾಗಿ ದಾಖಲಿಸಲು, ಚರ್ಚೆ ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಯತ್ತಗೊಳಿಸಲು ತರಗತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸಹಾಯಕವಾಗಿರಬಹುದು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವುದರೊಂದಿಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಗಳಿಸುವ ಈ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರಬೇಕು. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಪರಿಸರಸ್ನೇಹಿ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ರೂಪುಗೊಳಿಸಬೇಕಾದರೆ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅನುಭವಗಳ ಮೂಲಕ, ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಗೂ ವಿವೇಚನೆಯ ಮೂಲಕ ಗಳಿಸಬೇಕು. ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕದಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಆಶಯ ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ವಿವರಣೆಗಳು ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿವೆ. ಸಂದರ್ಭ ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಇತರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ರಸವತ್ತಾಗಿಸುವ ಅವಕಾಶಗಳೂ ಇವೆ. ಯೋಚನೆಯೂ, ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿಯೂ ಆಶಯಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸಮೀಪಿಸಿಯೂ ಅಧ್ಯಾಪಕರೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿಯೂ ಅನ್ವೇಷಿಸಿಯೂ ಮುಂದೆ ಸಾಗಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ರಸವತ್ತಾದ ಅನುಭವವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಶುಭ ಹಾರೈಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ,

ಡಾ. ಜಿ. ಪ್ರಸಾದ್

ನಿರ್ದೇಶಕರು

ಎಸ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ.

## TEXTBOOK DEVELOPMENT TEAM

### STANDARD VIII - BASIC SCIENCE - PART 2

**Emerson F.**

GGHS Chavara, Kollam

**Sathish .R.**

GHSS Anchal West, Kollam

**Shaji U.K.**

GGHSS Ballusseri, Kozikode

**Nizar Ahammed M.**

GHSS, Venjaramoodu, Thiruvananthapuram

**Rasheed Odakkal**

GVHSS Kondoty, Malappuram

**Vineesh T.V.**

GHS Chenad, Wayanad

**P.D. Baby**

HM, St. Antony's HSS, Mutholi, Pala

**Gopalan N.K.**

HSA (Rtd.) KKMGVHSS Vadakara

**Unnikrishnan T.K.**

HSA(Rtd.), AKKRHS for Boys, Kozhikode

**Pradeepkumar K.V.**

Muthedath HSS, Taliparamba, Kannur

**Premachandran K.V.**

GHSS, Maniyoor, Vadakara, Kozikode

**Sajikumar K.G.**

GV&HSS for Girls, Manakkad,  
Thiruvananthapuram

**Suresh Kumar K.**

AMHSS, Thirumala, Thiruvananthapuram

**Babu Payyath**

BPO, BRC, Kozhikode

**Muhammed Abdul Nazar**

Master Trainer, IT@School

**Santosh Kumar V.G.**

BYKVHSS, Valavanoor, Malappuram

**Dr. Vishnu V.S.**

Asst. Professor, College of Engineering,  
Thiruvananthapuram

**Sadanandan C.**

Pantheerkavu HSS, Kozhikode

**Muhammed Rafi C.**

Govt. Technical HS, Naruvambram, Kannur

**Shabu Ismail**

PMSAVHSS Chappangadi, Malappuram

**K.T. Manoj**

CBHSS Vallikunnu, Malappuram

**Hassan C.C.**

MMVHSS Parappil

**Preethi K.A.**

SHS Mannarkkad, Palakkad

### EXPERTS

**Prof. Shivashankara Pillai**

Head (Rtd.), Department of Physics, Womens  
College, Thiruvananthapuram

**Dr. S. Mohanan**

Reader & Head (Rtd.), Department of Physics,  
University College, Thiruvananthapuram

**Paul P.I.**

Associate Professor, Mar Ivanious College,  
Thiruvananthapuram

**Dr. Allahuddin M.**

Principal (Rtd.) Govt. College, Elerithattu

**Sebastian Luckose T. J.**

Selection Grade Lecturer (Rtd.)  
University College, Thiruvananthapuram

**Dr. N. Ratheesh**

Asst. Professor, SN College Kollam

### ARTISTS

**Musthajeed E.C.**

MMETHS Melmuri

**Naushad Vellalasheri**

Ganapath AUPS Keezhisheri

**Muhammed Shameem**

VAUPS Kavannor

**Lohithakshan**

Assisee Deaf School, Malapparamba

**Viswanathan P**

DDE Office, Tirur

### KANNADA VERSION

**Shresha Kumar M.P.,** SSHSS Sheni

**Udaya Kumari E.R.,** GHSS Bangramanjeshwara

**Mahabala Bhat I.,** SNHS Perla

**Ravishankar,** MSCHSS Perdala, Nirchal

### LANGUAGE EXPERT

**Dr. Rathnakara Mallamoole**

Asst. Professor,  
Govt. College, Kasaragod

Academic Co-ordinator

**Dr. Ancy Varghese**

Research Officer, SCERT, Thiruvananthapuram.

Co-ordinator

**Dr. Faisal Mavulladathil,** Research Officer, SCERT, Kerala

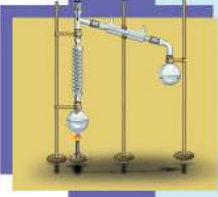
## ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ



12. ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು ಯಾಕೆ? ..... 167

13. ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕಾಗಿ ವೈವಿಧ್ಯ ..... 181

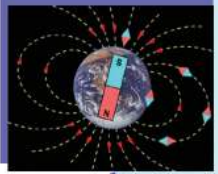
14. ಸಂತತಿಗಳ ಮುಂದುವರಿಕೆಗೆ..... 197



15. ದ್ರಾವಣಗಳು ..... 213

16. ಜಲ ..... 224

17. ಫೈಬರುಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ..... 237



18. ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನ .... 246

19. ನಾದ ..... 262

20. ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ..... 272

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸೌಕರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ  
ಕೆಲವು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ



ಹೆಚ್ಚಿನ ಓದಿಗಾಗಿ  
(ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ)



ಆಶಯ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಉಂಟುಮಾಡಲು ICT ಸಾಧ್ಯತೆ



ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು



ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ



ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

## ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು ಯಾಕೆ?



ಹುಡುಕಿ ಹುಡುಕಿ ಸಾಕಾಯ್ತು.  
ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ  
ಜೋಡಿಸಿ ಇರಿಸಿದ್ದರೆ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಹೇಳಿದ  
ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡುಹುಡುಕಲು  
ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಿರುವ ಮಗುವಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ.

ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ ಇರಿಸುವುದರಿಂದಿರುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೇನು?

ಗ್ರಂಥಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ ಇರಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರುವಿರಲ್ಲವೇ?

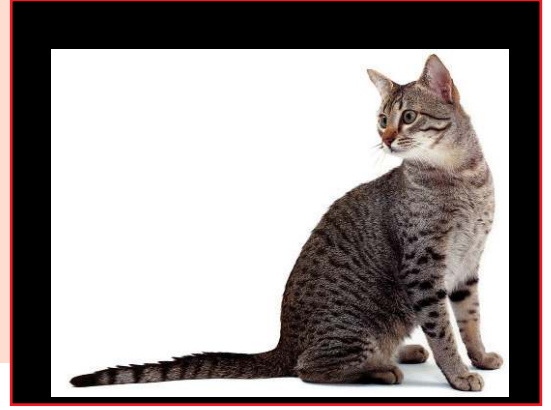
ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಯಾವ ಯಾವ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಇರಿಸಬಹುದು? ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

- 
- 

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಚೊಕ್ಕವಾಗಿ ಇರಿಸಬೇಕಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬೇಕು. ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯ ಓದುವ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಅಡುಗೆ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿಯಲ್ಲವೇ ಚೊಕ್ಕವಾಗಿ ಇರಿಸಿರುವುದು? ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವನ್ನಾದರೂ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು ಮಾನವನ ಸಹಜಗುಣ. ಈ ರೀತಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸುತ್ತೇವೆ?

- ಆಕಾರ
- ಬಣ್ಣ
- ಗಾತ್ರ
- ಉಪಯೋಗ
- 

ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.



### ಚಿತ್ರ 12.1

ಈ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಮಾನದಂಡಗಳು ಯಾವುವು?

- ಗಾತ್ರ
- ಸೌಂದರ್ಯ
- ವೇಗ
- ಹರಿತವಾದ ಕೋರೆ ಹಲ್ಲು
- ಪಾದದಲ್ಲಿ ಒಳಕ್ಕೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಉಗುರುಗಳು
- 

ಅವುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದ ಮಾನದಂಡ ಯಾವುದು? ಯಾಕೆ? ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.  
ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವಾದ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದರೆ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗುವುದು.

ಈ ರೀತಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳ ಕುರಿತಾದ ಕಲಿಕೆಯು ಸುಲಭವಾಗುವುದು.

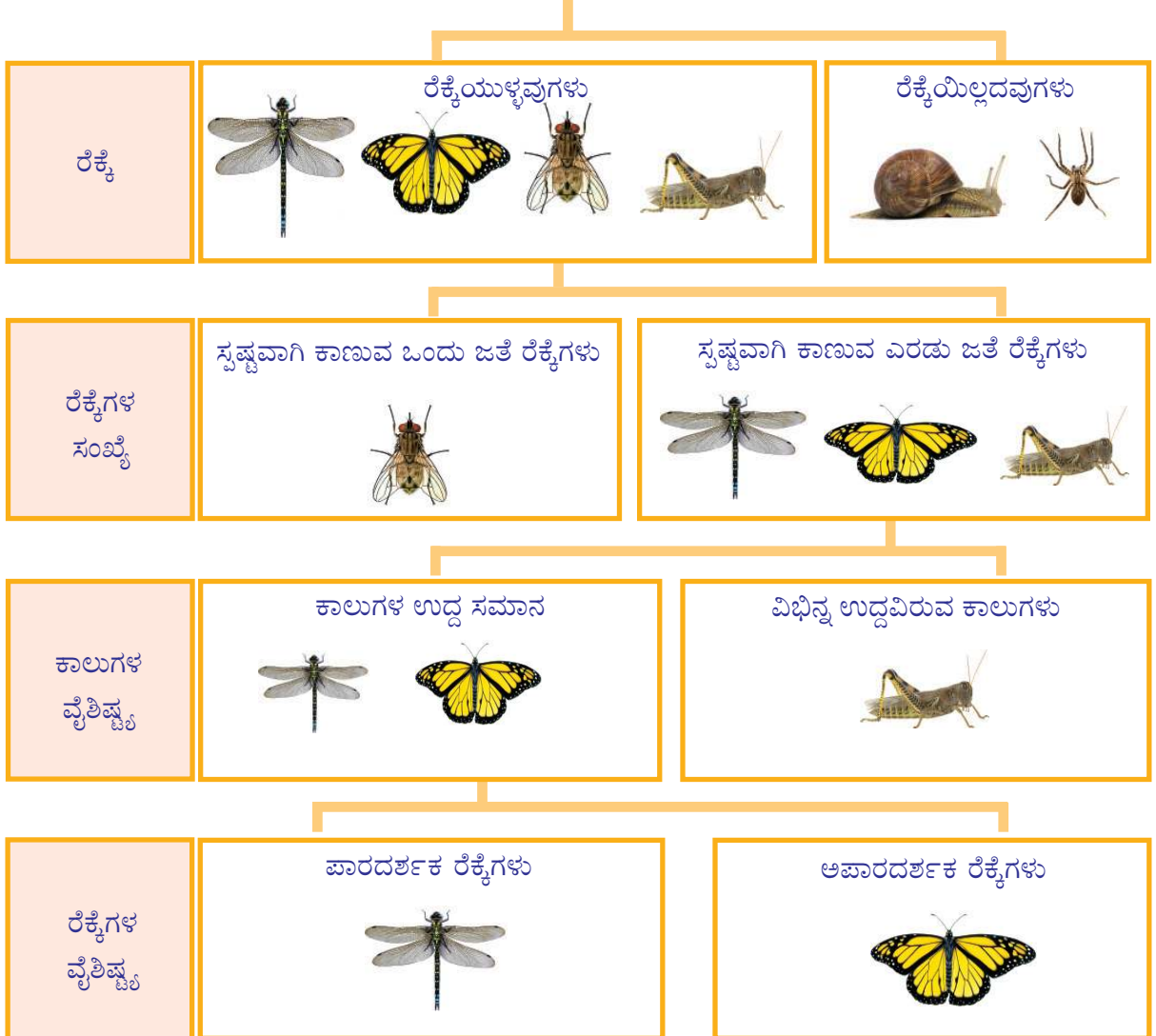


## ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಕಲಿಯೋಣ

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಜೀವಿಗಳ ಎಲ್ಲಾ ವಿಶೇಷತೆಗಳು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಕೆಲವು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಈ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ.



ಈ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದುದು ಹೇಗೆ?

- ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆ
- ನಿಖರವಾದ ಸೂಚಕಗಳು
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸೂಚಕದಲ್ಲಿಯೂ ಎರಡು ಆಯ್ಕೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು

ಈ ರೀತಿ ನಿಖರವಾದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ವರ್ಗೀಕರಣ ಸುಲಭವಾಗಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲವೇ?

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ಸೂಚಕಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

### ಗುರುತಿಸಲಿಕ್ಕಿರುವ ಕೀಲಿಗಳು

ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ ಜಾಲಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಟೀಕ್ಸೋನಮಿಕ್ ಕೀಗಳೆನ್ನುವರು. ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಪ್ರಚಾರದಲ್ಲಿರುವ ಟೀಕ್ಸೋನಮಿಕ್ ಕೀಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಡೈಕೋಟಮಸ್ ಕೀ (Dichotomous keys) ಆಗಿದೆ.

ಇದರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸೂಚಕಗಳು ಎರಡು ಆಯ್ಕೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಗುರುತಿಸಬೇಕಾದ ಜೀವಿಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಚಿತ್ರೀಕರಣ 12.1ರಲ್ಲಿ ಡೈಕೋಟಮಸ್ ಕೀಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಹೊಸತಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲ್ಪಡುವ ಜೀವಿಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಟೀಕ್ಸೋನಮಿಕ್ ಕೀಗಳನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನವೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

### ಸೂಚಕಗಳು

- ಟೀಕ್ಸೋನಮಿಕ್ ಕೀಗಳು
- ಡೈಕೋಟಮಸ್ ಕೀಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ

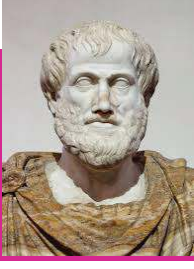
ಈ ರೀತಿ ಸಮಾನತೆಗಳು ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿಸುವುದೇ ವರ್ಗೀಕರಣದ ವಿಧಾನ.

### ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರ (Taxonomy)

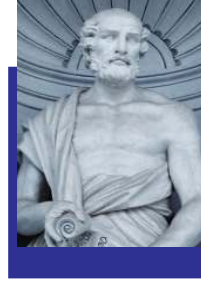
ಜೀವಿಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಸಮಾನತೆಗಳು ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಹೆಸರು ನೀಡುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರ ಎನ್ನುವರು. ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಜೀವಿಗಳ ಸ್ವಭಾವ, ಬಾಹ್ಯರಚನೆ, ಆಂತರಿಕ ರಚನೆ, ಜಿನ್‌ಟಿಕ್ ರಚನೆ, ವಿಕಾಸ ಚರಿತ್ರೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಬೇಕು. ಈ ಅಧ್ಯಯನದ ಮೂಲಕ ವಿವಿಧ ಜೀವಿ ವಿಭಾಗಗಳೊಳಗಿನ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿವಿಧ ಭೂವಲಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯ-ಪ್ರಾಣಿ ಜಾಲಗಳ ಕುರಿತು ಸಾಮಾನ್ಯ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಲಭಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು. ಅದಲ್ಲದೆ ಸರಳ ರಚನೆಯಿರುವ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಸಂಕೀರ್ಣ ರಚನೆಯಿರುವ ಜೀವಿಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ವಿಕಾಸ ಹಂತಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರ ನೀಡುವುದು.

ಮನುಷ್ಯನೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವರ್ಗೀಕರಣ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ವರ್ಗೀಕರಣ ಹಂತಗಳನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸಿ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಡಿಪಾಯವನ್ನು ಹಾಕಿದವನು ಕಾರ್ಲ್ ಲಿನ್ನೇಯಸ್ (Carl Linnaeus) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿರುವನು. ಆದ್ದರಿಂದ ಆತನು ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಜನಕ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತಾನೆ.

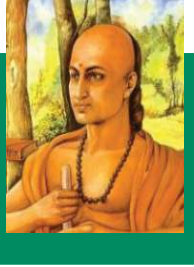
ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೈಲುಗಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸೋಣ.



**ಅರಿಸ್ಟೋಟಲ್ (ಗ್ರೀಸ್)**  
ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ಜನಕ. ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕೆಂಪು ರಕ್ತವುಳ್ಳವುಗಳು ಮತ್ತು ಇಲ್ಲದವುಗಳು ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದನು.  
(ಕ್ರಿ.ಪೂ. 384-322)



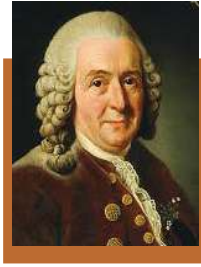
**ತಿಯೋಫ್ರಾಸ್ಟಸ್ (ಗ್ರೀಸ್)**  
ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಜನಕ. ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಏಕವಾರ್ಷಿಕ, ದ್ವೈವಾರ್ಷಿಕ ಹಾಗೂ ಬಹುವಾರ್ಷಿಕ ಸಸ್ಯಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದನು.  
(ಕ್ರಿ.ಪೂ. 371-287)



**ಚರಕ (ಭಾರತ)**  
ಆಯುರ್ವೇದದ ಜನಕ. ಇನ್ನೂರ ರಷ್ಟು ಸಸ್ಯ ಪ್ರಾಣಿ ಜಾಲಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಚರಕ ಸಂಹಿತೆ ಎಂಬ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ರಚಿಸಿದನು.  
ಕ್ರಿ.ಶ. ಒಂದನೇ ಶತಮಾನ

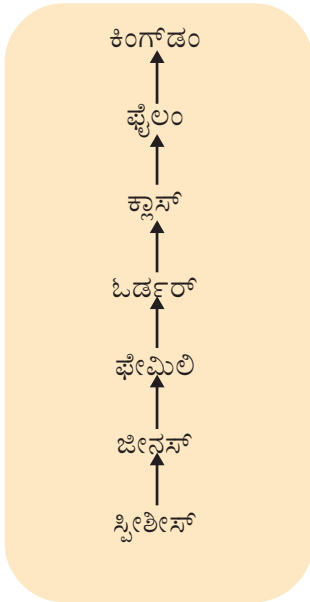


**ಜೋನ್ ರೇ (ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್)**  
1800ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಹಿಸ್ಟೋರಿಯ ಜನರಾಲಿಸ್ ಪ್ಲಾಂಟೇರಂ ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿದನು. 'ಸ್ವೀಶೀಸ್' ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಮೊತ್ತ ಮೊದಲಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದನು.  
(ಕ್ರಿ.ಶ. 1627-1705)



**ಕಾರ್ಲ್ ಲಿನ್ನೇಯಸ್ (ಸ್ವೀಡನ್)**  
ಆಧುನಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಜನಕ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತಾನೆ. ವಿಧದ ವರ್ಗೀಕರಣ ಹಂತಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದನು. ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರನ್ನು ನೀಡುವ ದ್ವಿನಾಮ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು.  
(ಕ್ರಿ.ಶ. 1707-1778)





**ಲಿನ್ನೇಯಸ್ ನಿರ್ದೇಶಿಸಿದ ವರ್ಗೀಕರಣ ಹಂತಗಳು**

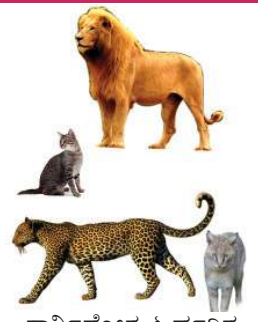




ಚಿತ್ರೀಕರಣ 12.2

ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ನಿರ್ವಚನದ ಪ್ರಕಾರ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾದ ಲೈಂಗಿಕ ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದನೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಜನನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಸಂತತಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಜೀವಿಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಸ್ಪೀಶೀಸ್ (Species) ಎನ್ನುವರು. ವರ್ಗೀಕರಣದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸ್ಪೀಶೀಸ್ ಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಸ್ಪೀಶೀಸ್‌ಗೆ ಸೇರಿದ ಜೀವಿಗಳೊಳಗೆ ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಸಾಮ್ಯವಿರುವ ಸ್ಪೀಶೀಸ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಜೀವಿಗಳ ಗುಂಪು ಜೀನಸ್ ಆಗಿದೆ. ಜೀನಸ್‌ಗಳು ಸೇರಿ ಫೇಮಿಲಿ ಹಾಗೂ ಫೇಮಿಲಿಗಳು ಸೇರಿ ಓರ್ಡರ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು. ಓರ್ಡರ್‌ಗಳು ಸೇರಿ ಕ್ಲಾಸ್. ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ಕ್ಲಾಸ್‌ಗಳು ಸೇರಿ ಫೈಲಂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು. ಎಲ್ಲಾ ಫೈಲಂಗಳು ಸೇರಿ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಹಂತವಾದ ಕಿಂಗ್‌ಡಂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಸೂಚಕಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಕಿಂಗ್‌ಡಂ ಅನಿಮೇಲಿಯಂ	ಫೈಲಂ ಕೋರ್ಡೇಟ	ಕ್ಲಾಸ್ ಮಮೇಲಿಯಂ	ಓರ್ಡರ್ ಕಾರ್ನಿವೋರ
 <p>ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಒಳಗೊಳ್ಳುವ ಹಂತ</p>	 <p>ಬೆನ್ನೆಲುಬಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಒಳಗೊಂಡಿವೆ.</p>	 <p>ಮರಿಗಳಿಗೆ ಹಾಲುಣಿಸಿ ಬೆಳೆಸುತ್ತವೆ. ಬೆನ್ನೆಲುಬಿರುವವುಗಳು</p>	 <p>ಮಮೇಲಿಯಂ ಕ್ಲಾಸಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಾಂಸವನ್ನು ಸಿಗಿಯಬಹುದಾದ ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಸ್ತನಿಗಳು.</p>

ಫೇಮಿಲಿ ಫೆಲಿಡೇ	ಜೀನಸ್ ಫೆಲಿಸ್	ಸ್ಪೀಶೀಸ್ ಡೊಮೆಸ್ಟಿಕಸ್
 <p>ಕಾರ್ನಿವೋರ ಓರ್ಡರಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಾಲಿನಲ್ಲಿ ಒಳಕ್ಕೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಉಗುರುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವವುಗಳು.</p>	 <p>ಫೆಲಿಡೇ ಫೇಮಿಲಿಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಚಿಕ್ಕ ಶರೀರ ಘರ್ಜಿಸದವುಗಳು.</p>	 <p>ಫೆಲಿಸ್ ಜೀನಸ್‌ನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆಕ್ಕಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನೂ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.</p>

ಚಿತ್ರೀಕರಣ 12.3



## ಹೋರ್ತುಸ್ ಮಲಬಾರಿಕುಸ್

### ಸೂಚಕಗಳು

- ಕಿಂಗ್‌ಡಂ ಅನಿಮೇಲಿಯದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡ ಜೀವಿಗಳು ಯಾವುವು?
- ಬಳಿಕ ಬರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕೈಬಿಡಲಾಗಿದೆ? ಯಾಕೆ?
- ಈ ಚಿತ್ರೀಕರಣದ ಯಾವ ಯಾವ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು?



ಕೇರಳದ ಸಸ್ಯ ಸಂಪತ್ತಿನ ಕುರಿತಾದ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಪುಸ್ತಕ ಹೋರ್ತುಸ್ ಮಲಬಾರಿಕುಸ್ (ಮಲಬಾರಿನ ಉದ್ಯಾನ) ಆಗಿದೆ. ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಈ ಪುಸ್ತಕವು 1678ರಿಂದ 1693ರ ವರೆಗಿನ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನೆದರ್‌ಲೇಂಡ್‌ನ ಆಮ್‌ಸ್ಟರ್‌ಡಾಂನಿಂದ 12

ಬೆಕ್ಕಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ ಹಂತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಕಿಂಗ್‌ಡಂ	-	-----
ಫೈಲಂ	-	-----
ಕ್ಲಾಸ್	-	-----
ಓರ್ಡರ್	-	-----
ಫೇಮಿಲಿ	-	-----
ಜೀನಸ್	-	-----
ಸ್ಪೀಶೀಸ್	-	-----

ಆವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಾಗಿ ಪ್ರಕಾಶನಗೊಂಡಿತು. ಡಚ್ ಈಸ್ಟ್ ಇಂಡಿಯಾ ಕಂಪೆನಿಯ ಅಧೀನದಲ್ಲಿ ಕೊಚ್ಚಿಯಲ್ಲಿ ಗವರ್ನರ್ ಆಗಿದ್ದ ಅಡ್ಮಿರಲ್ ವಾನ್ ರೀಡ್ ಅವರು ಈ ಗ್ರಂಥರಚನೆಗೆ ನೇತೃತ್ವ ನೀಡಿದರು. ಕೊಲ್ಲಾಟ್ ಇಟ್ಟಿ ಅಚ್ಯುತನ್ ವೈದ್ಯರ್, ರಂಗಭಟ್, ವಿನಾಯಕ ಭಟ್, ಅಪ್ಪು ಭಟ್ ಮುಂತಾದ ಸ್ಥಳೀಯ ಪಂಡಿತರು ಗ್ರಂಥ ರಚನೆಗೆ ಗಮನಾರ್ಹ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದರು. ಸಸ್ಯಜಾಲಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಯ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರುವ ಈ ಗ್ರಂಥಕ್ಕಾಗಿ ಮಲಯಾಳ ಲಿಪಿಗಳು ಮೊತ್ತಮೊದಲಾಗಿ ಮುದ್ರಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು. ಇದು ಕಾರ್ಲ್ ಲಿನೇಯಸಿನ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ.

### ಸಸ್ಯ ವರ್ಗೀಕರಣ ಹಂತಗಳು

ಸ್ಪೀಶೀಸಿನಿಂದ ಕಿಂಗ್‌ಡಂ ವರೆಗಿನ ಹಂತಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಕಾರ್ಲ್ ಲಿನೇಯಸ್ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದನು. ಕಾಲಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳು ನಿರ್ದೇಶಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೂ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಮೂಲ ಹಂತಗಳಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನೇ ಇಂದು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.



ಕಿಂಗ್‌ಡಂ	-	ಪ್ಲಾಂಟೇ
ಫೈಲಂ	-	ಆಂಜಿಯೋಸ್ಪರ್ಮೋಫೈಟ
ಕ್ಲಾಸ್	-	ಮೋನೋಕೋಟಿಲಿಡನೇ
ಸೀರೀಸ್	-	ಕ್ಯಾಲಿಸಿನೇ
ಫೇಮಿಲಿ	-	ಅರಕೇಸಿಯೇ
ಜೀನಸ್	-	ಕೊಕೋಸ್
ಸ್ಪೀಶೀಸ್	-	ನ್ಯೂಸಿಫೆರ



ಕಿಂಗ್‌ಡಂ	-	ಪ್ಲಾಂಟೇ
ಫೈಲಂ	-	ಆಂಜಿಯೋಸ್ಪರ್ಮೋಫೈಟ
ಕ್ಲಾಸ್	-	ಡೈಕೋಟಿಲಿಡನೇ
ಸೀರೀಸ್	-	ಸ್ಯಾಪಿಂಡೇಲ್ಸ್
ಫೇಮಿಲಿ	-	ಅನಕಾರ್ಡಿಯೇಸಿಯೇ
ಜೀನಸ್	-	ಮ್ಯಾಂಜಿಫೆರ
ಸ್ಪೀಶೀಸ್	-	ಇಂಡಿಕ

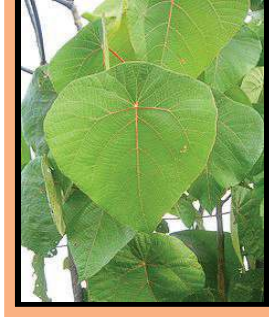
ಸಸ್ಯ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

## ಹೆಸರುಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯ

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಹೆಸರನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಕುವ್ವುಳು, ಕೆಂಬೂತ, ಪೂನ್ನವಕ್ಕಿ



ಉಪ್ಪಳಿಗೆ, ಕುರ್ಕುಟ್ಟಿ,  
ಬಟ್ಟಲ ಚಂದ್ರಿಕೆ



ಪಪಾಯಿ, ಬಪ್ಪಂಗಾಯಿ, ಪರಂಗಿ ಹಣ್ಣು



ಶತಪದಿ, ಲಕ್ಷ್ಮೀಚೇಳು,  
ತಪಸ್ವಿ ಕಿಲೇರಿ

ಚಿತ್ರ 12.2

ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೊಂದು ಹೆಸರುಗಳಿದ್ದರೆ ಇತರ ಭಾಷೆಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನೂ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಎಷ್ಟೊಂದು ವೈವಿಧ್ಯವಿರಬಹುದು? ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಹೆಸರುಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಕುರಿತಾದ ಕಲಿಕೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗಬಹುದೇ? ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

### ದ್ವಿನಾಮ ಪದ್ಧತಿ

ಒಂದೇ ಜೀವಿಯು ಹಲವು ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಹಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದರಿಂದಿರುವ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ದ್ವಿನಾಮ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲಾಯಿತು. ಇದು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಅಂಗೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಾಮಕರಣ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಎರಡು ಪದಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಾಮಕರಣವು ದ್ವಿನಾಮ ಪದ್ಧತಿ (Binomial nomenclature) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು.

ದ್ವಿನಾಮ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಾರ್ಲ್ ಲಿನ್ನೇಯಸ್ ಆಗಿರುವನು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರಿನ ಮೊದಲ ಪದ ಜೀನಸನ್ನೂ ಎರಡನೆಯ ಪದ ಸ್ಪೀಶೀಸನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುವುದು. ಈ ರೀತಿ ಹೆಸರು ನೀಡುವಾಗ ಒಂದು ಜೀವಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದು. ಇದಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಮನುಷ್ಯನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು ಹೋಮೋಸೇಪಿಯೆನ್ಸ್ (*Homo sapiens*) ಎಂದಾಗಿದೆ.

ವಿವಿಧ ಜೀವಿಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜೀವಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿರಿ.

ಜೀವಿ	ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು
ಆನೆ	
ನವಿಲು	
ನಾಯಿ	
ದಾಸವಾಳ	
ಕಹಿಬೇವು	
ಭತ್ತ	

ಪಟ್ಟಿ 12.1



ಕ್ಯಾಸಿಯ ಫಿಸ್ಟುಲ  
(*Cassia fistula*)



ಕೋರ್‌ವಸ್ ಸ್ಪ್ಲೆಂಡೆನ್ಸ್  
(*Corvus splendens*)



ಬೋಸ್ ಟೋರಸ್  
(*Bos taurus*)

### ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಗೆ

ಮೊದಲು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದ್ದ ಎರಡು ಕಿಂಗ್‌ಡಂ ರೀತಿಯನ್ನನುಸರಿಸಿ ಜೀವಜಾಲಗಳನ್ನು ಪ್ಲಾಂಟೀ (ಸಸ್ಯಲೋಕ) ಅನಿಮೇಲಿಯ (ಪ್ರಾಣಿಲೋಕ) ಎಂಬೀ ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಆದರೆ ಜೀವ ಜಗತ್ತಿನ ವೈವಿಧ್ಯಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ತದನಂತರ ಗಳಿಸಿದ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ರೋಬರ್ಟ್ ಎಚ್. ವಿಟಾಕರ್ (Robert H. Whittaker) ಎಂಬ ಅಮೇರಿಕಾದ ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಐದು ಕಿಂಗ್‌ಡಂಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದನು.



ರೋಬರ್ಟ್ ಎಚ್. ವಿಟಾಕರ್  
(1920-1980)

### ಐದು ಕಿಂಗ್‌ಡಂ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಚಿತ್ರ 12.3

ಕಿಂಗ್‌ಡಂ	ಒಳಗೊಂಡ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳು	ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು
ಮೊನೀರ	ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ	ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇಲ್ಲದ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು
ಪ್ರೋಟಿಸ್ಟ	ಅಮೀಬ	ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುವ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು
ಫಂಗೈ	ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು	ಸಂಚರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಪರಪೋಷಕಗಳಾದ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು/ಬಹುಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು
ಪ್ಲಾಂಟೀ	ಸಸ್ಯಗಳು	ಸ್ವಯಂ ಪೋಷಕಗಳಾದ ಸಂಚಾರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಬಹುಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು
ಅನಿಮೇಲಿಯ	ಪ್ರಾಣಿಗಳು	ಪರಪೋಷಕಗಳಾದ ಸಂಚಾರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಬಹುಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು

ಪಟ್ಟಿ 12.2

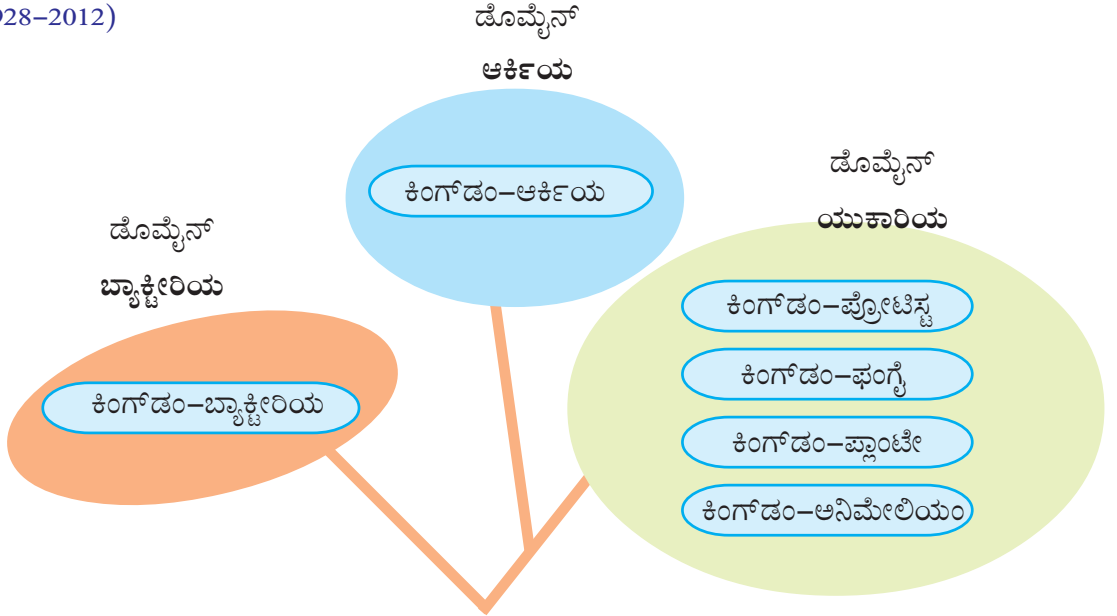
## ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಆಧುನಿಕ ಒಲವುಗಳು

ಆರಂಭಿಕ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳ ಕುರಿತು ಪರಿಮಿತವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇತ್ತು. ಮೊನೀರ ಕಿಂಗ್‌ಡಂಗೆ ಸೇರಿದ ಆರ್ಕಿಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಎಂಬ ವಿಭಾಗವು ಕೋಶ ರಚನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇತರ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಬಳಿಕ ಮೊನೀರ ಎಂಬ ಕಿಂಗ್‌ಡಮ್‌ನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಆರ್ಕಿಯ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಎಂಬ ಎರಡು ಕಿಂಗ್‌ಡಂಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದರು. ಇದರ ಹೊರತಾಗಿ ಕಿಂಗ್‌ಡಮ್‌ಗಿಂತ ಮೇಲೆ ಡೊಮೈನ್ (Domain) ಎಂಬ ವರ್ಗೀಕರಣ ಹಂತವನ್ನೂ ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ರೀತಿ ಆರು ಕಿಂಗ್‌ಡಂ (Six Kingdom) ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅಮೇರಿಕಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಕಾರ್ಲ್ ವೌಸ್ (Carl Woese) ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು.

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರೀಕರಣವನ್ನು ಸೂಚಕಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ. ಚರ್ಚಿಸಿ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 12.4  
ಕಾರ್ಲ್ ವೌಸ್  
(1928-2012)



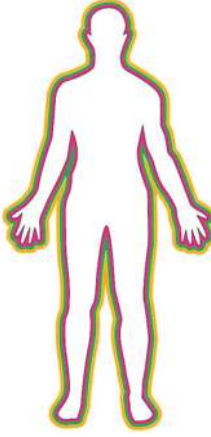
ಚಿತ್ರೀಕರಣ 12.4

### ಸೂಚಕಗಳು

- ಎರಡು ಕಿಂಗ್‌ಡಂ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಇತಿಮಿತಿಗಳು
- ಐದು ಕಿಂಗ್‌ಡಂ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು
- ಆರು ಕಿಂಗ್‌ಡಂ ವರ್ಗೀಕರಣದತ್ತ ಮುನ್ನಡೆಸಿದ ಪರಿಧಿತಿಗಳು



ಆರು ಕಿಂಗ್‌ಡಂ ವರ್ಗೀಕರಣ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಮನುಷ್ಯನ ವಿವಿಧ ವರ್ಗೀಕರಣ ಹಂತಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.



ಡೊಮೈನ್	ಯುಕಾರಿಯ
ಕಿಂಗ್‌ಡಂ	
ಫೈಲಂ	
ಕ್ಲಾಸ್	
ಓರ್ಡರ್	ಪ್ರೈಮೇಟ್ಸ್
ಫೇಮಿಲಿ	ಹೋಮಿನಿಡೇ
ಜೀನಸ್	
ಸ್ಪೀಶೀಸ್	

ಪಟ್ಟಿ 12.3

ಪತ್ರಿಕಾ ವಾರ್ತೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

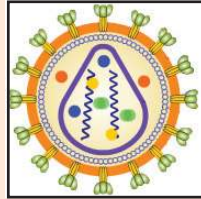
ಮರಣವನ್ನು ತಂದೊಡ್ಡುವ ಎಬೋಲಾ ನವದಹಲಿ: ಇಡೀ ಜಗತ್ತೇ ಎಬೋಲಾ ರೋಗದ ಭೀತಿಯಲ್ಲಿ! ಜಾಗತಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಪ್ರಕಾರ ಇದುವರೆಗೆ ಸುಮಾರು 9208 ಮಂದಿ ಎಬೋಲಾ ರೋಗದಿಂದ ಮರಣ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಎಬೋಲಾ ವೈರಸ್ ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಎಬೋಲಾದಂತಹ ರೋಗಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಯಾಕೆ?

ವೈರಸ್‌ಗಳ ಕುರಿತಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಓದಿರಿ. ಸೂಚಕಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ ನಿಗಮಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

### ನಾನು ಹಿಡಿತಕ್ಕೆ ಸಿಗೋಲ್ಲ

ನನಗೆ ಜೀವಕೋಶವಿಲ್ಲ. ಜೆನೆಟಿಕ್ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಆವರಣ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದು. ಹಲವು ಮಾರಕ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣಕರ್ತ. ನನ್ನನ್ನು ನಾಶಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟಕರ. ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಮಾತ್ರ ನನಗೆ ಜೀವಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಕೋಶದಿಂದ ಹೊರಬಂದರೆ ನನಗೆ ಜೀವಿಲ್ಲ. ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶಕ್ಕೆ ತಲುಪಿದರೆ ಅಲ್ಲಿನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಾನು ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ನಡೆಸುತ್ತೇನೆ. ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಆ ಕೋಶವನ್ನು ನಾಶಮಾಡಿ ಹೊರಬಂದು ಹೊಸ ಕೋಶದೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವೆನು.



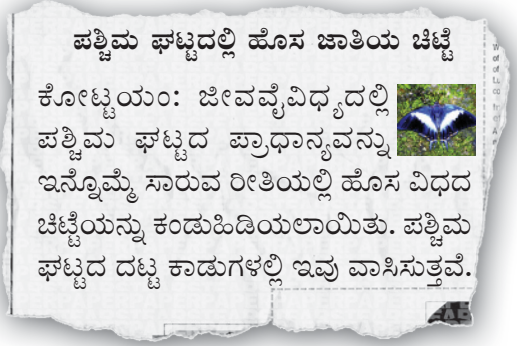
ಎಚ್.ಐ.ವಿ.

ನನ್ನ ಪ್ರಪಂಚ ಬಹಳ ನಿಗೂಢವಾಗಿದೆ.

## ಸೂಚಕಗಳು

- ವೈರಸ್‌ಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳೇನು?
- ಈ ಮೊದಲು ಚರ್ಚಿಸಿದ ವರ್ಗೀಕರಣ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದರಲ್ಲಾದರೂ ವೈರಸನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ? ಯಾಕೆ?

ಒಂದು ವರ್ಗೀಕರಣ ವಿಧಾನವು ಪೂರ್ಣವಾದುದೆಂದು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸ್ವೀಕಾರಾರ್ಹವಾದವುಗಳು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಅಂಗೀಕಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.



ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಂಶೋಧಕರು ಹೊಸ ಜಾತಿಯ ಚಿಟ್ಟೆಯೊಂದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಪಶ್ಚಿಮಘಟ್ಟದ ದಟ್ಟ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳು ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ವಾರ್ತೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲ್ಪಡುವ ಜೀವಿಗಳೂ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲ್ಪಡದವುಗಳೆಂದು ಹೇಗೆ ಖಚಿತಪಡಿಸಬಹುದು?

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಚರ್ಚಿಸಿ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

- ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವುದು
- ದಾಖಲೆಗಳ ಪರಿಶೋಧನೆ
- ಟೇಕ್ಲೋನಮಿಕ್ ಕೀಗಳ ಉಪಯೋಗ
- ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಾಮಕರಣ
- ವರ್ಗೀಕರಣ

ಇನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಡದ ಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ಜೀವಿಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿವೆ. ವಿಶೇಷತೆಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿಯೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಹೆಸರನ್ನು ನೀಡಿಯೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಜಗತ್ತು ಹೊಸ ಅತಿಥಿಗಳನ್ನು ಬರಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೊಸತಾದವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.



## ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಔಚಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿದು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ತನ್ನದೇ ಆದ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕುರಿತಾದ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಜೀವಿಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದರ ಔಚಿತ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದು ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಜೀವಿಗಳನ್ನು ದ್ವಿನಾಮ ಪದ್ಧತಿ ಪ್ರಕಾರ ನಾಮಕರಣ ಮಾಡುವುದರ ಔಚಿತ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಪರಿಚಿತವಾದ ಜೀವಿಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಆಧುನಿಕ ಒಲವುಗಳು, ವಿವಿಧ ವರ್ಗೀಕರಣ ವಿಧಾನಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ವೈರಸ್‌ಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. .



## ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾದೋಣ

1. ಪದಜೋಡಿಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದು ಬಿಟ್ಟು ಹೋದ ಭಾಗವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.
  - a. ಐದು ಕಿಂಗ್‌ಡಂ ವರ್ಗೀಕರಣ : ರೋಬರ್ಟ್ ಎಚ್. ವಿಟಾಕರ್  
ಆರು ಕಿಂಗ್‌ಡಂ ವರ್ಗೀಕರಣ : .....
  - b. ಚರಕ : ಚರಕ ಸಂಹಿತೆ  
ಜೋನ್‌ರೇ : .....
2. ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅವು ಒಳಗೊಂಡ ಕಿಂಗ್‌ಡಂಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
  - a. ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುವ ಪರಪೋಷಕಗಳಾದ, ಸಂಚಾರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಬಹುಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು.
  - b. ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುವ ಸಂಚರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಪರಪೋಷಕಗಳಾದ ಬಹುಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು.
  - c. ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುವ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು.
  - d. ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುವ, ಸಂಚರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಸ್ವಯಂಪೋಷಕಗಳಾದ ಬಹುಕೋಶ ಜೀವಿಗಳು.

3. ಹುಲಿಯೊಂದಿಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮ್ಯವಿರುವ ಜೀವಿಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಆರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಆರಿಸಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿರಿ.

ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರು	ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು
ಹುಲಿ	ಪಾಂತ್ರೆ ಟೈಗ್ರಿಸ್
ತೋಳ	ಕ್ಯಾನಿಸ್ ಲೂಪಸ್
ಸಿಂಹ	ಪಾಂತ್ರೆ ಲಿಯೋ
ಬೆಕ್ಕು	ಫೆಲಿಸ್ ಡೊಮೆಸ್ಟಿಕಸ್
ನಾಯಿ	ಕ್ಯಾನಿಸ್ ಫೆಮಿಲಿಯಾರಿಸ್



### ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ನಿಮ್ಮ ಶಾಲಾ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರುಗಳು, ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಹೆಸರುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಲೇಬಲ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ.
2. ಮಮೇಲಿಯ ಎಂಬ ಕ್ಲಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಕೊಲಾಜ್ ತಯಾರಿಸಿರಿ.
3. ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯ ಕಡೆಗೆ ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನದ ರೀತಿ. ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿರಿಸಿ ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿರಿ.



## ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕಾಗಿ ವೈವಿಧ್ಯ

ಜೀವಿಗಳ ಇರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯವು ಪ್ರಕೃತಿ ಸೌಂದರ್ಯಕ್ಕೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಮೆರುಗನ್ನು ನೀಡುವುದು. ಅನೇಕ ವಿಧದ ಜೀವಿಗಳಿದ್ದರೂ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಜೀವಿ ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿ ಜೀವಿಗಳೊಳಗಿನ ಪರಸ್ಪರಾವಲಂಬನೆಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



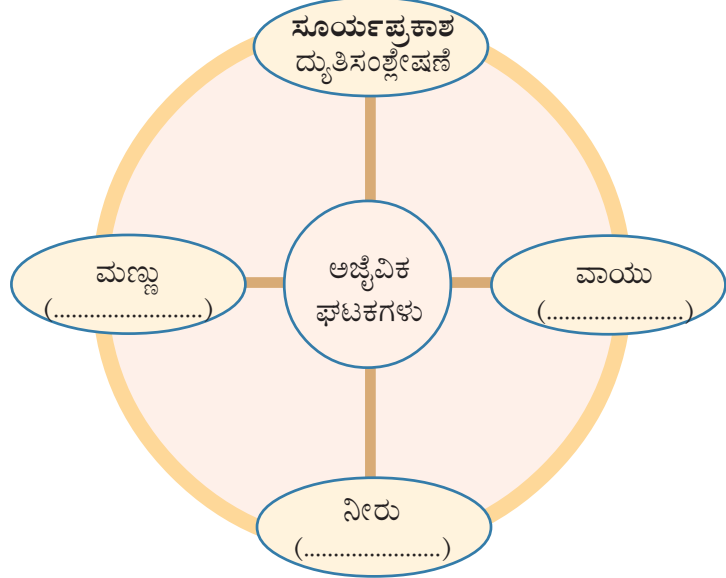
## ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ (Biosphere)

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳು ವಾಸಿಸುವ ಭೂಭಾಗವನ್ನು ಜೀವಗೋಲ ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ, ವಾತಾವರಣ ಹಾಗೂ ಸಮುದ್ರದಡಿಯಲ್ಲಾಗಿ ವ್ಯಾಪಿಸಿ ಕೊಂಡಿದೆ.



ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡ ಜೀವ ಜಗತ್ತಿನ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಅಜೈವಿಕ ಘಟಕಗಳೂ ಅಗತ್ಯವಾಗಿವೆ. ಅಜೈವಿಕ ಘಟಕಗಳು ಜೈವಿಕ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಗಳಾಗುವುದು ಹೇಗೆ? ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರೀಕರಣ ಸರಿಯಾಗಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರೀಕರಣ 13.1

ಜೀವಜಗತ್ತಿನ ಚೈತನ್ಯದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೂಲ ಸೂರ್ಯನಾಗಿರುವನು. ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ಚೈತನ್ಯವೇ ಆಹಾರಶೃಂಖಲೆಯ ಮೂಲಕ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಇತರ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ತಲುಪುವುದು. ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಕರು (Producers) ಎಂದೂ ಚೈತನ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿಯೋ ಅಲ್ಲದೆಯೋ ಆಶ್ರಯಿಸುವ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಬಳಕೆದಾರರು (Consumers) ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ನೇರವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸುವ ಬಳಕೆದಾರರನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಬಳಕೆದಾರರು ಎಂದೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಸೇವಿಸುವ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ದ್ವಿತೀಯ ಬಳಕೆದಾರರು ಎಂದೂ ಹೇಳಬಹುದು. ದ್ವಿತೀಯ ಬಳಕೆದಾರರನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಸೇವಿಸುವವುಗಳು ತೃತೀಯ ಬಳಕೆದಾರರು.

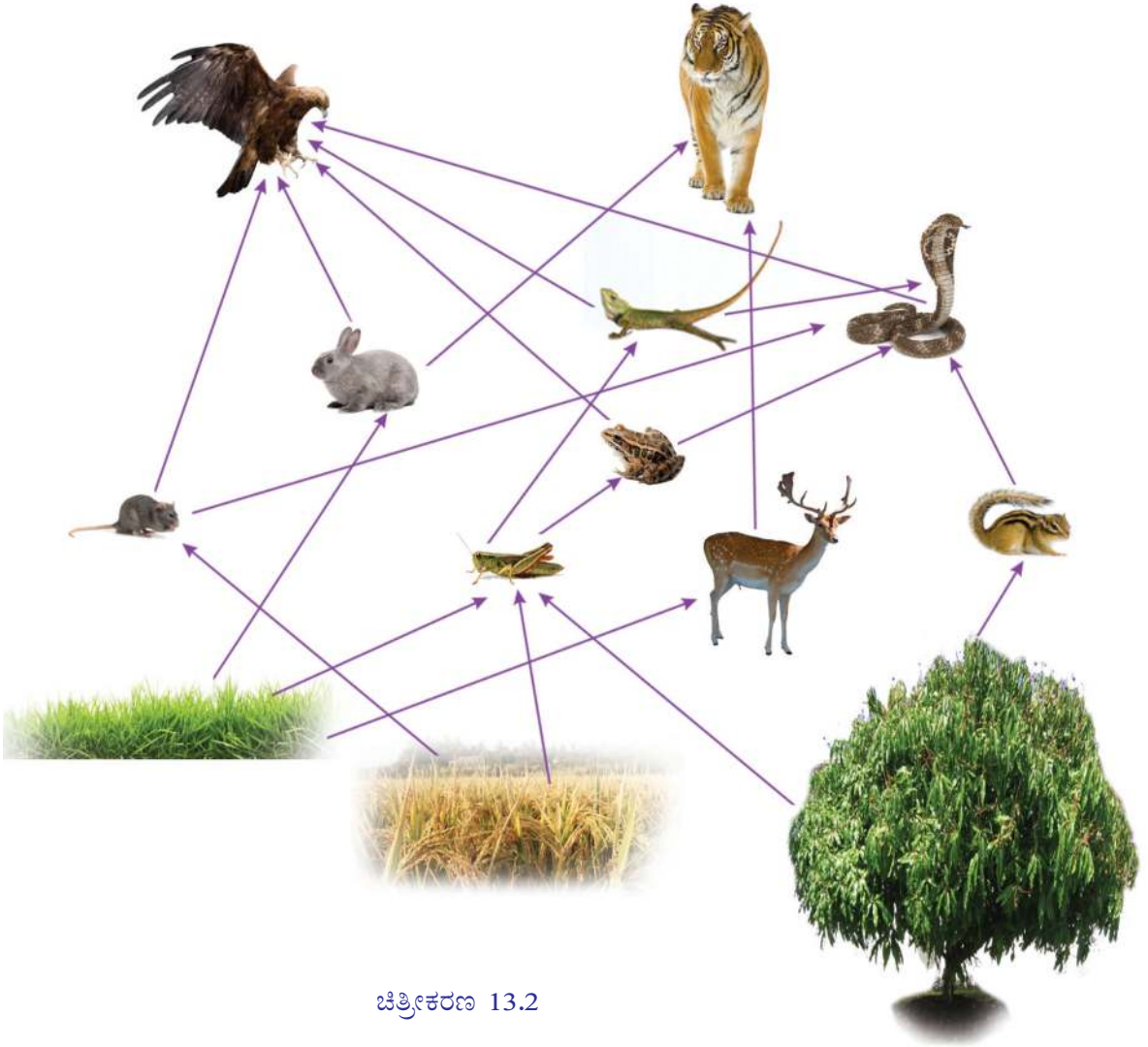
ಪರಿಸರದ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರೀಕರಿಸಿರುವ ಆಹಾರ ಜಾಲ (food web)ವನ್ನು ಹಿಂದೆ ನೀವು ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಂಡಿರುವಿರಲ್ಲವೇ?

ಒಂದು ಆಹಾರ ಜಾಲದ ಚಿತ್ರೀಕರಣವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

## ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನ (Ecology)

ಜೀವಜಾಲಗಳು ಪರಸ್ಪರ ತಮ್ಮೊಳಗೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರದೊಂದಿಗಿನ ಸಂಬಂಧದ ಕುರಿತಾದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನ ಎನ್ನುವರು. ವಿವಿಧ ಜೀವಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹಗಳು, ಜೀವಿಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧಗಳು, ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಈ ಅಧ್ಯಯನ ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿವೆ.



ಚಿತ್ರೀಕರಣ 13.2

### ಸೂಚಕಗಳು

- ಆಹಾರ ಶೃಂಖಲೆಗಿಂತ ಆಹಾರ ಜಾಲ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ?
- ಒಂದೇ ಜೀವಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಹಾರ ಶೃಂಖಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದೇ?
- ಒಂದೇ ಜೀವಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಆಹಾರಜಾಲದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯೇ? ಯಾಕೆ?
- ಆಹಾರಜಾಲದಲ್ಲಿ ಕೊಂಡಿಯಾಗಿರುವ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಜೀವಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಏರಿಳಿತಗಳು ಇತರ ಜೀವಿಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಾಧಿಸುವುದು?

## ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟ (Trophic Level)

ಆಹಾರ ಶೃಂಖಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಪದವೇ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟ. ಆಹಾರ ಶೃಂಖಲೆಗಳು ಆರಂಭವಾಗುವುದು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದಾದ ಕಾರಣ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದನೆಯ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಪೋಷಣೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸಸ್ಯಹಾರಿಗಳನ್ನು ಎರಡನೇ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಪೋಷಣೆಗಾಗಿ ಆಶ್ರಯಿಸುವ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳನ್ನು ಮೂರನೇ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳೆಯಾಗಿರುವ ಕೊಳ್ಳೆ ಹಿಡಿಯುವ ಜೀವಿಗಳು ನಾಲ್ಕನೇ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿವೆ. ಆಹಾರ ಜಾಲವು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗುವುದಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಒಂದೇ ಜೀವಿ ವಿವಿಧ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು.



ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟಗಳ ಕುರಿತಾದ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ಓದಿದಿರಲವೇ?

ಆಹಾರ ಜಾಲದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ನೀಡಿರುವ ಚಿತ್ರೀಕರಣವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

<p><b>ತೃತೀಯ ಬಳಕೆದಾರರು</b> (ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವವುಗಳು)</p>	.....
<p><b>ನಾಲ್ಕನೇ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟ</b></p>	
<p>↑ <b>ದ್ವಿತೀಯ ಬಳಕೆದಾರರು</b> (ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳು)</p>	.....
<p><b>ಮೂರನೇ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟ</b></p>	
<p>↑ <b>ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಬಳಕೆದಾರರು</b> (ಸಸ್ಯಹಾರಿಗಳು)</p>	.....
<p><b>ಎರಡನೇ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟ</b></p>	
<p>↑ <b>ಉತ್ಪಾದಕರು</b> (ಸಸ್ಯಗಳು)</p>	ಭತ್ತ, ಹುಲ್ಲು
<p><b>ಒಂದನೇ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟ</b></p>	.....

ಚಿತ್ರೀಕರಣ 13.3

### ಸೂಚಕಗಳು

- ಒಂದೇ ಜೀವಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದೇ?
- ಐದನೇ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆಯೇ?
- ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟದ ಉನ್ನತ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳು ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಅದು ಜೀವಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಾಧಿಸುವುದು?

ಚಿತ್ರೀಕರಣ 13.2 ರಿಂದ ಆರಿಸಿ ಬರೆದಿರುವ ಆಹಾರ ಶೃಂಖಲೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.

1. ಹುಲ್ಲು → ಮೊಲ → ಗಿಡುಗ
2. ಹುಲ್ಲು → ಹುಲ್ಲುಕುದುರೆ → ಓತಿ → ಗಿಡುಗ
3. ಹುಲ್ಲು → ಹುಲ್ಲುಕುದುರೆ → ಕಪ್ಪೆ → ಹಾವು → ಗಿಡುಗ

ಈ ಶೃಂಖಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಿಡುಗ ಪ್ರತಿನಿಧೀಕರಿಸುವ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಜೀವಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹದ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳ ಸ್ಥಾನ ಸ್ಥಿರವಾದುದಲ್ಲ. ಆಹಾರ ಶೃಂಖಲೆಯ ಸಂಕೀರ್ಣತೆ ಮತ್ತು ದೈರ್ಘ್ಯಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಅದು ಬದಲಾಗುತ್ತಾ ಇರುವುದು.



## ಜೀವಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿವ್ಯೂಹದ ಜೀವಿ ಸಂಬಂಧಗಳು (Ecological Interactions)

ಜೀವಿ ಸಂಬಂಧಗಳ ಚಿತ್ರೀಕರಣವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

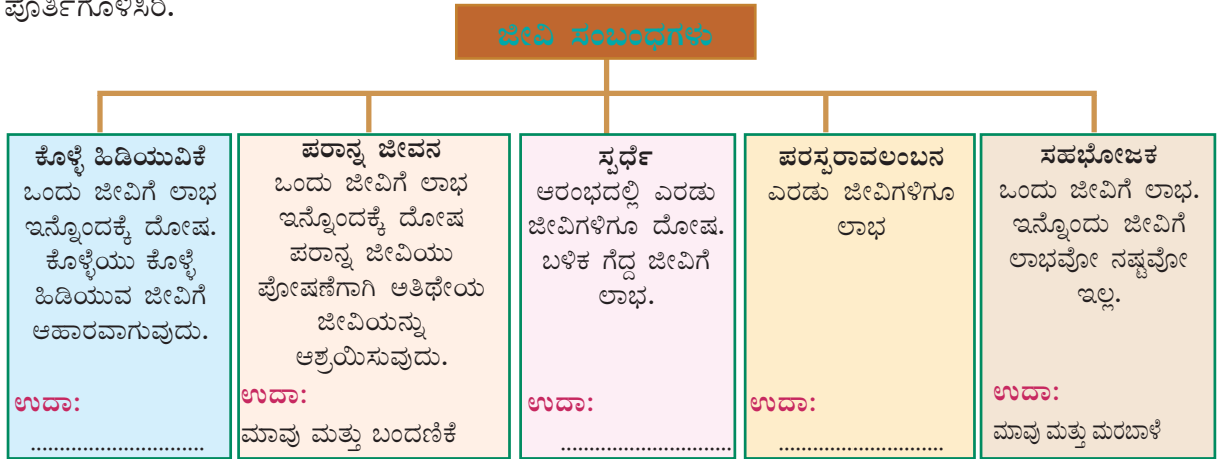


IT @ School  
Edubuntu ನಲ್ಲಿ School  
Resource ನ ಜೀವಿ  
ಸಂಬಂಧಗಳು ಎಂಬ  
ಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರೀಕರಣ 13.4

ಜೀವಿ ಸಂಬಂಧಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರೀಕರಣವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರೀಕರಣ 13.5

ನಾವು ಕಾಣದ ಹಾಗೂ ತಿಳಿಯದ ಅನೇಕ ಜೀವಿ ಸಂಬಂಧಗಳು ಪರಿಸರದಲ್ಲಿವೆ. ಈ ಜೀವಿ ಸಂಬಂಧಗಳು ಜೀವಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹದ ಸಮತೋಲನ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ನೆಲೆನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳು ಜೀವಿಗಳೊಳಗಿನ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಗಳಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಅಜೈವಿಕ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವಿ ಸಂಬಂಧಗಳೊಳಗಿನ ವೈವಿಧ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಜೀವಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗುವುದು.

### ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಜೀವಿಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹಗಳು

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಕಾಡು



ಸಮುದ್ರ



ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು



ತುಂದ್ರಾ



ತಟಾಕ



ಮರುಭೂಮಿ

### ಚಿತ್ರ 131 ವಿವಿಧ ಜೀವಿಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹಗಳು

ಈ ಜೀವಿಪರಿಸ್ಥಿತಿವ್ಯೂಹಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಗಳ ಕುರಿತು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಜೀವಿಗಳ ಕುರಿತು ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಸೂಚಕಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

### ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯ (Biodiversity)

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವಿಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯ ಎನ್ನುವರು. ಜೀವವೈವಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹಗಳ ವೈವಿಧ್ಯ (Ecosystem diversity), ಸ್ಪೀಶೀಸುಗಳ ವೈವಿಧ್ಯ (Species diversity), ಜೆನೆಟಿಕ್ ವೈವಿಧ್ಯ (Genetic diversity) ಎಂಬ ಹಂತಗಳಿವೆ. ಜೀವಗೋಲದ ಜೈವ ಸಮೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಈ ಪದವನ್ನು 1985ರಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದುದು ವಾಲ್ಟರ್ ಜಿ. ರೋಸನ್ ಎಂಬ ಬ್ರಿಟೀಷ್ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿರುವನು.

### ಸೂಚಕಗಳು

- ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿ ಜೈವ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿವೆಯೇ?

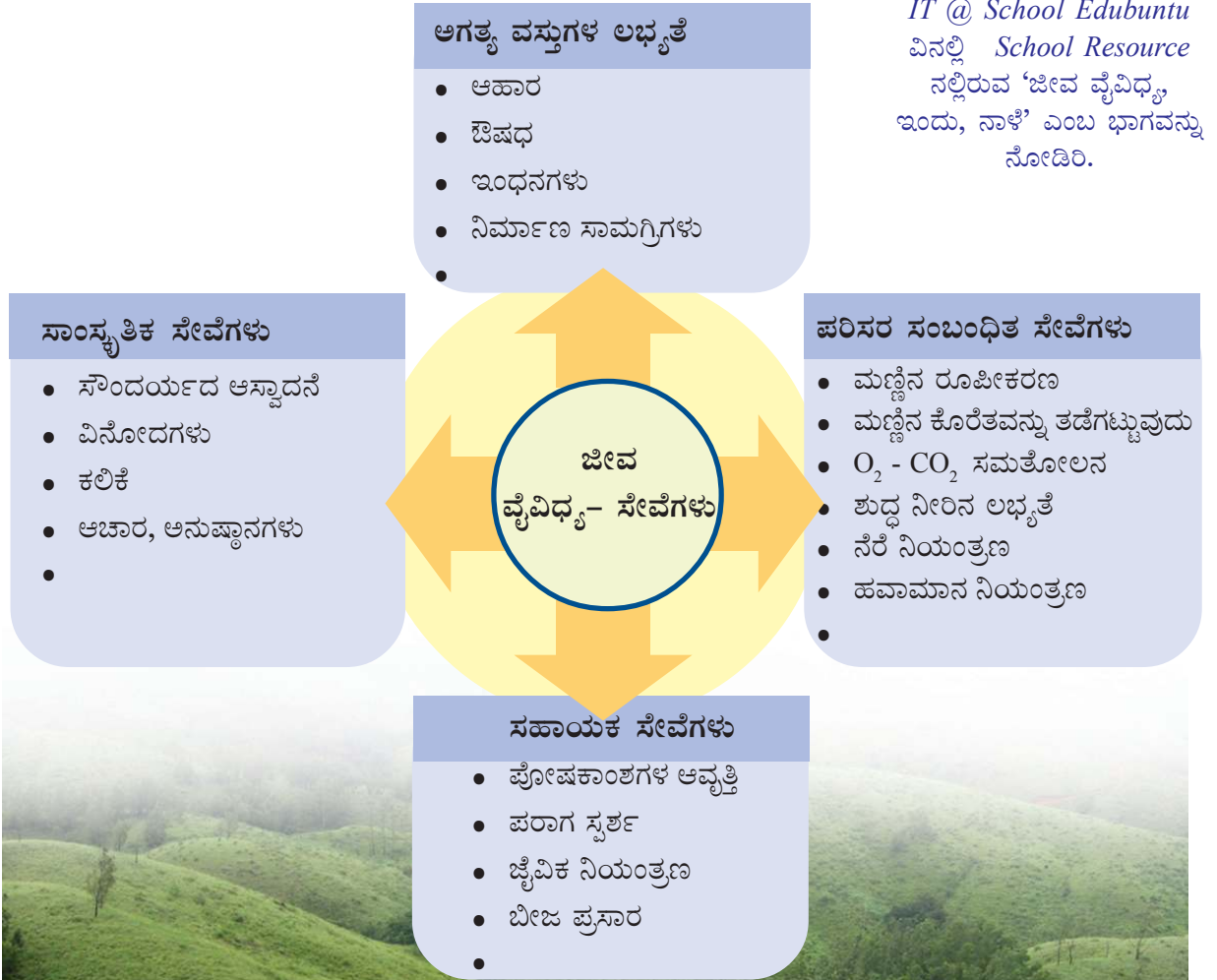
- ಒಂದು ಜೀವಿಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ಜೀವಿಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದೇ?
- ನೈಸರ್ಗಿಕ ಜೀವಿಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವೇನು?

## ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯದ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ

ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದಿರುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೇನು? ಅದು ಅರ್ಥವಾಗಬೇಕಿದ್ದರೆ ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯವು ನಮಗೆ ನೀಡುವ ಸೇವೆಗಳೇನೆಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರೀಕರಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಚಿತ್ರೀಕರಣದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಅಗತ್ಯದ ಕುರಿತು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.



*IT @ School Edubuntu*  
ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ *School Resource*  
ನಲ್ಲಿರುವ 'ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯ  
ಇಂದು, ನಾಳೆ' ಎಂಬ ಭಾಗವನ್ನು  
ನೋಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರೀಕರಣ 13.6

## ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯದ ಶೋಷಣೆ

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯಕ್ಕೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿದೆ? ಇದು ಅರ್ಥವಾಗಬೇಕಿದ್ದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಪಕ್ಷಿಗಳು ಎಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆಯಲ್ಲವೇ? ಅವು ಜೀವಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬಲಿಯಾಗುವ ಜೀವಿ ವಿಭಾಗವಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿದರೆ ಹೇಗೆ? ಆ ಮೂಲಕ ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯದ ಈಗಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪಕ್ಷಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿನೋದವೂ ಆಗಿದೆ.

ಪರಿಚಯವಿಲ್ಲದವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಮತ್ತು ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್‌ನ ಸಹಾಯ ಪಡೆಯಬಹುದು. ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಬಾಹ್ಯ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಸ್ವಭಾವಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ಮರೆಯದಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 13.2 ಕೇರಳದ ವಿವಿಧ ಹಕ್ಕಿಗಳು

ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ನಮ್ಮ ಪರಿಸರವು ಇದೇ ರೀತಿ ಅನೇಕ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಂದ ಸಂಪದ್ಧರಿತವಾಗಿತ್ತು. ಇಂದು ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದ ಪಕ್ಷಿಗಳ ವೈವಿಧ್ಯಕ್ಕೆ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಿದೆಯೇ?

ನೀವು ಕಂಡುಕೊಂಡ ವಿಚಾರಗಳಾವುವು?

**ಸೂಚಕಗಳು :**

- ಜೀವಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹದ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ನಾಶ
- ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಮಿತಿಮೀರಿದ ಬಳಕೆ



## ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟದ ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯ ಭೀತಿಜನಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ

ಅರಬ್ಬೀ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ 1500 ಕಿಲೋ ಮೀಟರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಚಾಚಿರುವ ಹಾಗೂ ಒಂದೂ ಕಾಲು ಲಕ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚದರ ಕಿಲೋ ಮೀಟರ್ ವಿಸ್ತಾರವಿರುವ ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಪ್ರದೇಶವೇ ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟ (Western Ghats). ಸಹ್ಯ ಪರ್ವತ, ಸಹ್ಯಾದ್ರಿ ಮುಂತಾದ ಹೆಸರುಗಳಿರುವ ಈ ಪ್ರದೇಶವು ಕಾಡುಗಳು, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು, ಬನಗಳು, ಜವುಗು ಪ್ರದೇಶಗಳು, ನದಿಗಳು, ಕೆರೆಗಳು ಮುಂತಾದ ಜೀವಿಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹಗಳಿಂದ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿಯೇ ಅಪೂರ್ವವಾದ ಜೀವಿಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಮನುಷ್ಯನ ವಿವೇಕರಹಿತವಾದ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪಗಳು ಈ ಭೂಭಾಗದ ಕ್ಷಯಿಸುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕೃಷಿ, ನದಿಗಳ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ತಡೆಯುಂಟುಮಾಡಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು, ಗಣಿಗಾರಿಕೆ, ವನ್ಯ ಸಂಪತ್ತಿನ ಶೋಷಣೆ, ಪ್ರವಾಸೋದ್ಯಮ, ಬೇಟೆ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟದ ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯದ ಶೋಷಣೆಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದೆ.

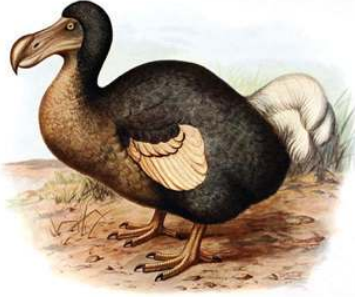


- ಕೃಷಿ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು
- 
- 

ಚರ್ಚೆಯ ನಿಗಮನಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಅನುಬಂಧ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ.

### ಕಳಚಿಹೋದ ಕೊಂಡಿಗಳು

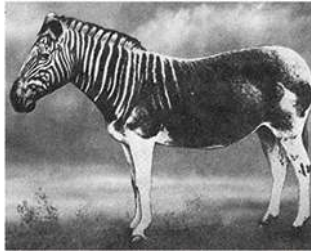
ವಂಶನಾಶ ಸಂಭವಿಸಿದ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ಮೌರೀಷ್ಯಸ್ ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿ ಸರ್ವೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದ್ದ ಡೋಡೋ ಎಂಬ ಹಾರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಹಕ್ಕಿ, ಅಮೇರಿಕಾದ ಆಗಸದಲ್ಲಿ ಗುಂಪಾಗಿ ಹಾರುತ್ತಿದ್ದ ಸಂಚಾರಿ ಪಾರಿವಾಳಗಳು, ಆಫ್ರಿಕಾದ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ಕಾಡು ಝೀಬ್ರೂ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಕ್ವಾಗ್ಗಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಭೂಮಿಯಿಂದ ವಿದಾಯ ಹೇಳಿದ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ.



ಡೋಡೋ



ಸಂಚಾರಿ ಪಾರಿವಾಳ



ಕ್ವಾಗ್ಗ

ಚಿತ್ರ 13.3

- ಈ ಜೀವಿಗಳ ವಂಶನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಯಾವುವು?
  - ಇದರಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪಾತ್ರವಿದೆಯೇ?
- ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.



### ಒಂದು ಹಕ್ಕಿಯೂ ಹಾಡುತ್ತಿಲ್ಲ



ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ. ಯಂತಹ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಸರ-ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿ ರೇಚ್ಚಲ್ ಕಾರ್ಸನ್ ಎಂಬ ಅಮೇರಿಕಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ನಿಶ್ಯಬ್ಧ ವಸಂತ ಕಾಲ (ಸೈಲೆಂಟ್ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್) ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವು ಎಲ್ಲರ ಗಮನ ಸೆಳೆಯಿತು. ಇನ್‌ಸೆಕ್ಟ್ ಬಾಂಬ್ ಎಂಬ ಮುದ್ದಾದ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ.ಯನ್ನು ಕೃಷಿ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಸಿಂಪಡಿಸಿದ ಕಾರಣ ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಕ್ಕಿಗಳೂ ಗುಂಪಾಗಿ ಸಾಯುತ್ತಿರುವ ವಿಚಾರವನ್ನು ಕಾರ್ಸನ್ 'ನಿಶ್ಯಬ್ಧ ವಸಂತಕಾಲ'ದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಳು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಕ್ಯಾನ್ಸರಿಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಅಧ್ಯಯನ ವರದಿಯ ಬೆಂಬಲದೊಂದಿಗೆ ಅವಳು ಸಮರ್ಥಿಸಿದಳು. 1972ರಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ.ಗೆ ನಿಷೇಧ ಹೇರಲು ಕಾರಣವಾದುದು ಈ ಪುಸ್ತಕವಾಗಿದೆ. ಮಾರಕ ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಮುಂದಿರಿಸುವ ಆಶಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಮಹತ್ವ ಪೂರ್ಣವಾಗಿವೆ.



## ಸಂರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಡದಿದ್ದರೆ ಇವರೂ!

ವಿವಿಧ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ವಂಶನಾಶ ಭೀತಿ ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಅನೇಕ ಜೀವಜಾಲಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.



ಅಶೋಕ ವೃಕ್ಷ



ಮರ ಅರಸಿನ



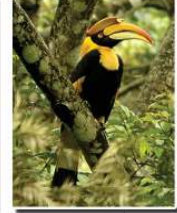
ಮಲಬಾರ್ ಪುನುಗು ಬೆಕ್ಕು



ನೀಲಗಿರಿ ಧಾರ್



ಸಿಂಹಬಾಲದ ಮಂಗ



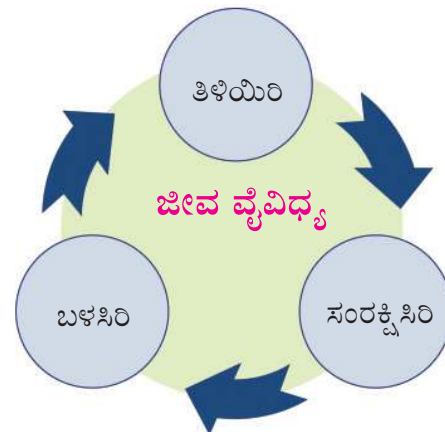
ಚಾತಕ ಪಕ್ಷಿ (ಹಾರ್ನ್ ಬಿಲ್)

ಚಿತ್ರ 13.4

ಈ ರೀತಿಯ ಜೀವಿಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

## ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸೋಣ

ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾತ್ರ ನೆಲೆನಿಲ್ಲಲು ಸಾಧ್ಯ. ಜೀವವೈವಿಧ್ಯದೊಂದಿಗಿನ ವಿವೇಕಪೂರ್ಣವಾದ ಸಮೀಪನ ಹೇಗಿರಬೇಕು ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ. ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರೀಕರಣ 13.7

## ರೆಡ್ ಡಾಟಾ ಬುಕ್ (Red Data Book)

ವಿವಿಧ ದೇಶಗಳಲ್ಲಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ವೆಸಗುತ್ತಿರುವ ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಸಂಸ್ಥೆಯು IUCN (International Union for the Conservation of Nature) ಆಗಿದೆ. ವಂಶನಾಶ ಭೀತಿ ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕುರಿತಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು IUCN ನ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಪಟ್ಟಿವಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದುವೇ ರೆಡ್ ಡಾಟಾ ಬುಕ್. ಕೆಲವು ದೇಶಗಳು ಸ್ವತಃ ರೆಡ್ ಡಾಟಾ ಬುಕ್ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿವೆ. ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯದ ಶೋಷಣೆ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜನೆ ಮಾಡಿ ಜಾರಿಗೊಳಿಸಲು ರೆಡ್ ಡಾಟಾ ಬುಕ್‌ನ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವವೈವಿಧ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಅನೇಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಾನೂನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿವೆ. ಸರಕಾರವು ಜೈವ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ವಲಯಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿತ ಪ್ರದೇಶಗಳಾಗಿ ಘೋಷಿಸಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಜೀವಜಾಲಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಾಸಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಇನ್‌ಸಿಟು ಕನ್ಸರ್ವೇಶನ್ (*in-situ conservation*) ರೀತಿಯೂ ಜೀವಜಾಲಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಾಸಸ್ಥಳದ ಹೊರಗೆ ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಎಕ್ಸ್‌ಸಿಟು ಕನ್ಸರ್ವೇಶನ್ (*ex-situ conservation*) ರೀತಿಯೂ ಇಂದು ಚಾಲ್ತಿಯಲ್ಲಿದೆ.

ಈ ರೀತಿಯ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿರಿ..

### ಇನ್‌ಸಿಟು ಕನ್ಸರ್ವೇಶನ್

#### ವನ್ಯವ್ಯುಗ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಧಾಮಗಳು (Wild Life Sanctuaries)

ಇವು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಾಸಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಿ ವನ್ಯ ವ್ಯುಗಗಳ ವಂಶನಾಶವನ್ನು ತಡೆಯಲಿಕ್ಕಾಗಿ ಘೋಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅರಣ್ಯ ವಲಯಗಳಾಗಿವೆ. ಪೇಪ್ಪಾರ, ಪೆರಿಯಾರ್, ವಯನಾಡ್ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಕೇರಳದ ವನ್ಯವ್ಯುಗ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಧಾಮಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು.



#### ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನಗಳು (National Parks)

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನಗಳು ವನ್ಯವ್ಯುಗಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ವಲಯದ ಚಾರಿತ್ರಿಕ ಸ್ಮಾರಕಗಳು, ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು, ಭೂ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ರೂಪೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟವುಗಳಾಗಿವೆ. ಇರವಿಕ್ಕುಳಂ, ಸೈಲೆಂಟ್ ವ್ಯಾಲಿ, ಅನಮುಡಿಚೋಲ, ಮತಿಕೆಟ್ಟಾನ್ ಚೋಲ, ಪಾಂಬಾಡುಂಚೋಲ ಎಂಬಿವುಗಳು ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ಈಗಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನಗಳು.



#### ಕಮ್ಯೂನಿಟಿ ರಿಸರ್ವ್‌ಗಳು (Community Reserves)

ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಹಭಾಗಿತ್ವದೊಂದಿಗೆ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಕಮ್ಯೂನಿಟಿ ರಿಸರ್ವ್‌ಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಇವು ಜನವಾಸ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಎಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಸರ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಾಗಿವೆ. ಮಲಪ್ಪುರಂ-ಕೋರೈಕ್ಕೋಡು ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಾಗಿ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ಕಡಲುಂಡಿ ಕಮ್ಯೂನಿಟಿ ರಿಸರ್ವ್ ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.



## ಬಯೋಸ್ಪಿಯರ್ ರಿಸರ್ವ್‌ಗಳು (Biosphere Reserves)

ಇದು ಜಗತ್ತಿನ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಜೀವಿಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹಗಳನ್ನು ಜೀವವೈವಿಧ್ಯವನ್ನೂ ಅನುವಂಶಿಕ ಮೂಲಗಳನ್ನೂ ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದೊಂದಿಗೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿಶಾಲವಾದ ಭೂಪ್ರದೇಶವಾಗಿದೆ. ನೀಲಗಿರಿ, ಅಗಸ್ತ್ಯಮಲೆ ಎಂಬೀ ಬಯೋಸ್ಪಿಯರ್ ರಿಸರ್ವ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೇರಳದ ಭೂಭಾಗಗಳೂ ಸೇರಿವೆ.

### ಬನಗಳು (Sacred groves)

ಬನಗಳು ಮನುಷ್ಯನ ವಾಸಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವ ಕಡಿಮೆ ವಿಸ್ತಾರವಿರುವ ಜೀವವೈವಿಧ್ಯ ವಲಯಗಳಾಗಿವೆ. ಜೀವನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಂದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಜೈವ ಸಂಪತ್ತಾಗಿದ್ದ ಬನಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳು ನಾಮಾವಶೇಷವಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಬನಗಳು ಮಾತ್ರ ಇಂದು ಉಳಿದುಕೊಂಡಿವೆ. ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಜಲ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಬನಗಳ ಪಾತ್ರ ಸ್ತುತ್ಯರ್ಹವಾಗಿದೆ.



### ಇಕಾಲಜಿಕಲ್ ಹೋಟ್‌ಸ್ಪೋಟ್‌ಗಳು (Ecological Hotspots)

ಇವು ಅನೇಕ ಸ್ಥಳೀಯ ಸ್ಪೀಶೀಸ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಹಾಗೂ ವಾಸಸ್ಥಳ ನಾಶದ ಭೀತಿ ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಜೈವವೈವಿಧ್ಯ ವಲಯಗಳಾಗಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹೋಟ್‌ಸ್ಪೋಟ್ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಸರ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವುಳ್ಳ ಜೈವ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ವಲಯವಾಗಿದೆ. ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತವಿರುವ ಮೂವತ್ತ ನಾಲ್ಕು ಹೋಟ್‌ಸ್ಪೋಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಭಾರತದಲ್ಲಿವೆ. ಅವು ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟ, ಈಶಾನ್ಯ ಹಿಮಾಲಯ, ಇಂಡೋ ಬರ್ಮಾ ವಲಯಗಳಾಗಿವೆ.

ಇನ್‌ಸಿಟು ಕನ್ಸರ್ವೇಶನ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರೀಕರಣವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

### ಇನ್‌ಸಿಟು ಕನ್ಸರ್ವೇಶನ್

#### ವನ್ಯಮೃಗ ಸಂರಕ್ಷಣಾಧಾಮ

- ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಾಸಸ್ಥಳಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ
- 

ಉದಾ: ವಯನಾಡ್

#### ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನಗಳು

- 
- 

ಉದಾ :.....

#### ಕಮ್ಯೂನಿಟಿ ರಿಸರ್ವ್

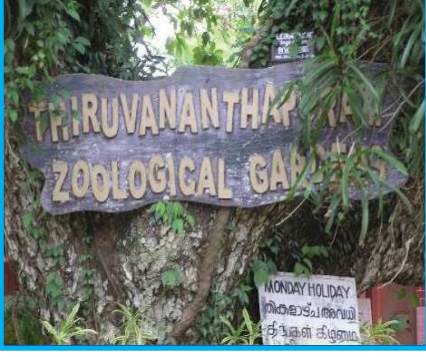
- ಸಾರ್ವಜನಿಕರ ಸಹಭಾಗಿತ್ವದೊಂದಿಗೆ ಸಂರಕ್ಷಣೆ
- 

ಉದಾ : .....

#### ಬಯೋಸ್ಪಿಯರ್ ರಿಸರ್ವ್

- -
- ಉದಾ: ಅಗಸ್ತ್ಯಮಲೆ





### ಝೂವೋಲಜಿಕಲ್ ಗಾರ್ಡನ್‌ಗಳು (Zoological gardens)

ವಿವಿಧ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಸಾಕಿ ಆರೈಕೆ ಮಾಡುವ ಹಾಗೂ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಝೂವೋಲಜಿಕಲ್ ಗಾರ್ಡನ್‌ಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಅರಣ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ ವಂಶನಾಶ ಸಂಭವಿಸುವ ಜೀವಿಗಳ (Extinct in wild) ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕೇಂದ್ರವೂ ಇದಾಗಿದೆ. ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ತಿರುವನಂತಪುರ, ತ್ರಿಶೂರ್ ಎಂಬೀ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಝೂವೋಲಜಿಕಲ್ ಗಾರ್ಡನ್‌ಗಳಿವೆ.



### ಬೋಟಾನಿಕಲ್ ಗಾರ್ಡನ್‌ಗಳು (Botanical gardens)

ಇವು ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಸ್ವೀಶೀಸುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಹಾಗೂ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ವಿಶಾಲವಾದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಾಗಿವೆ. ಬಹುತೇಕ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಬೋಟಾನಿಕಲ್ ಗಾರ್ಡನ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸುವುದರಿಂದ ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ತಿರುವನಂತಪುರದ ಪಾಲೋಡಿನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಜವಾಹರಲಾಲ್ ನೆಹರೂ ಟ್ರೋಪಿಕಲ್ ಬೋಟಾನಿಕಲ್ ಗಾರ್ಡನ್ ಎಂಡ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ (JNTBGRI), ಕೋರಿಝ್ಕೋಡಿನ ಒಳವಣ್ಣದಲ್ಲಿರುವ ಮಲಬಾರ್ ಬೋಟಾನಿಕಲ್ ಗಾರ್ಡನ್ (MBG) ಎಂಬಿವುಗಳು ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ.



### ಜೀನ್ ಬ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳು (Gene Banks)

ಇದು ಬೀಜಗಳು, ವೀರ್ಯ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿರುವ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಾಗಿವೆ. ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ತಿರುವನಂತಪುರದ ರಾಜೀವ್ ಗಾಂಧಿ ಸೆಂಟರ್ ಫೋರ್ ಬಯೋಟೆಕ್ನಾಲಜಿ (RGCB) ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

### ಸೂಚಕಗಳು

- ಎಕ್ಸ್-ಸಿಟು ಕನ್ಸರ್ವೇಶನ್ ವಿಧಾನದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಯಾವುವು?
- ಜೀನ್ ಬ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳ ಮಹತ್ವವೇನು?



IT @ School Edubuntu ನಲ್ಲಿ  
School Resource ವಿನಲ್ಲಿರುವ 'ವನ್ಯ  
ಮೃಗ ಸಂರಕ್ಷಣೆ' ಎಂಬ ಭಾಗವನ್ನು  
ನೋಡಿರಿ.

ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ರೂಪೀಕರಿಸಲು ಹಾಗೂ ಸಮನ್ವಯಗೊಳಿಸಲು ಸರಕಾರಿ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ ಖಾಸಗಿಯಾಗಿಯೂ ಅನೇಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತಿವೆ. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಕೆಲವು ಸಂಘಟನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

## IUCN

(International Union for Conservation of Nature)

ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ಧ್ಯೇಯವನ್ನಾಗಿಸಿ ಸ್ವಿಜರ್‌ಲೆಂಡ್ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ಸಂಸ್ಥೆಯೇ IUCN.



## WWF

(World Wide Fund for Nature)

ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಶೋಷಣೆ ಮತ್ತು ಮಲಿನೀಕರಣವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ಮುಂತಾದವುಗಳು WWF ನ ಗುರಿಗಳು. ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಕೇಂದ್ರ ಸ್ವಿಜರ್‌ಲೆಂಡ್ ಆಗಿದೆ.



ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಸಂಘಟನೆಗಳು, ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ನಮ್ಮೂರಿನಲ್ಲಿವೆಯಲ್ಲವೇ. ಅವುಗಳ ಕುರಿತು ವಿಚಾರಿಸಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ.

ಪರಿಸರವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ನಮಗೇನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ?



- ಗಿಡಗಳನ್ನು ನೆಟ್ಟು ಬೆಳೆಸಿರಿ.
- ಕಾಡುಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಸರದ ಕುರಿತು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ. ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.
- ಪರಿಸರವನ್ನು ಶುಚಿಯಾಗಿರಿಸಿರಿ.
- ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳಿರಿ.
- 
-



## ನಮ್ಮ ಕಾಡುಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು

ಕೇರಳದ ವನ-ವನ್ಯಮೃಗ ಇಲಾಖೆಯ ಅಧೀನದಲ್ಲಿ ಮೂವತ್ತರಷ್ಟು ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಾಗಿ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಶಿಬಿರಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಏಕದಿನ-ತ್ರಿದಿನ ಶಿಬಿರಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲದ ಅರಣ್ಯ ಪ್ರವಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಅವಕಾಶವೂ ಲಭಿಸುವುದು.

ಶಾಲಾ ಪರಿಸರ ಕ್ಲಬ್ಬಿನ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವೈಲ್ಡ್ ಲೈಫ್ ವಾರ್ಡನ್‌ಗೆ ಅರ್ಜಿ ಸಲ್ಲಿಸಿದರೆ ನಿಮಗೂ ಈ ಶಿಬಿರದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಕಾಡನ್ನು ಸನಿಹದಿಂದ ತಿಳಿಯಲು ಲಭಿಸುವ ಈ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಸದುಪಯೋಗಪಡಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ?

ಜೈವ ವೈವಿಧ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿಗಾಗಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ನಮ್ಮ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತನಾಗದಿದ್ದರೆ ನಮ್ಮ ಅಸ್ತಿತ್ವವೇ ಸಾಧ್ಯವಾಗದು.



## ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ಜೀವಿಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹದ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಜೀವಿಗಳೊಳಗಿನ ವಿವಿಧ ಸಂಬಂಧಗಳು ಜೀವಿಪರಿಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯೂಹದ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಜೀವವೈವಿಧ್ಯವೆಂದರೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಜೀವವೈವಿಧ್ಯದ ಶೋಷಣೆಗೆ ಕಾರಣಗಳೇನೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪರಿಹಾರೋಪಾಯಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಜೀವವೈವಿಧ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು.



## ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಸಸ್ಯ ಪ್ಲಾಂಕ್‌ಟನ್ - ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ಲಾಂಕ್‌ಟನ್ - ಮೀನು - ಸೀಲ್ - ಶಾರ್ಕ್
  - a. ಈ ಆಹಾರ ಶೃಂಖಲೆಯಲ್ಲಿ ದ್ವಿತೀಯ ಬಳಕೆದಾರ ಯಾವ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದೆ?
  - b. ಮೂರನೇ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟದ ಜೀವಿ ಎರಡನೇ ಟ್ರೋಫಿಕ್ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ಆಹಾರ ಶೃಂಖಲೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

2. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರದ್ದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ನೀಡಿರಿ.
  - a. ಕ್ವಾಗ್, ಮಲಬಾರ್ ಪುನುಗು ಬೆಕ್ಕು, ನೀಲಗಿರಿ ಥಾರ್, ಸಿಂಹಬಾಲದ ಮಂಗ.
  - b. ಇರವಿಕ್ಕುಳಂ, ಮತಿಕೆಟ್ಟಾನ್‌ಚೋಲ, ಪೆರಿಯಾರ್, ಸೈಲೆಂಟ್ ವ್ಯಾಲಿ
3. ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ತಪ್ಪಿದ್ದರೆ ಸರಿಪಡಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.
  - a. ರೆಡ್ ಡಾಟಾ ಬುಕ್‌ನಲ್ಲಿ ವಂಶನಾಶ ಸಂಭವಿಸಿದ ಜೀವಿಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ.
  - b. WWF ಎಂಬುದು ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಗುರಿಯಾಗಿರಿಸಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ.
  - c. ಬೀಜ ಬ್ಯಾಂಕ್, ವೀರ್ಯ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಎಂಬಿವುಗಳು ಇನ್‌-ಸಿಟು ಕನ್ಸರ್ವೇಶನ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿವೆ.



### ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ರಿಜಿಸ್ಟರ್ ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಅದೇ ರೀತಿ ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಾಣಿ ಜಾಲಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯ ರಿಜಿಸ್ಟರ್ ತಯಾರಿಸಿರಿ.
2. ಜೀವವೈವಿಧ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳು, ಚಿತ್ರಗಳು ತಯಾರಿಸಿದ ಲೇಖನಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಚಿಕೆ ತಯಾರಿಸಿರಿ.
3. ಜೀವವೈವಿಧ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ಸಾರುವ ಪೋಸ್ಟರುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ.



## ಸಂತತಿಗಳ ಮುಂದುವರಿಕೆ



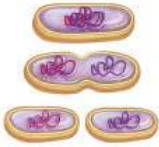
ಸಸ್ಯಗಳ ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ನೋಡಿದಿರಲ್ಲವೇ?

ಬೀಜದಿಂದ ಹೊಸ ಗಿಡ ಮೊಳಕೆ ಬರುವುದು ಹಾಗೂ ಎಲೆಯಿಂದ ಹೊಸ ಗಿಡ ಮೊಳೆಯುವುದು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದನಾ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆಯೇ? ಯಾಕೆ? ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಹೊಸ ಸಂತತಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದನಾ ವಿಧಾನಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿವೆ. ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದನಾ ವಿಧಾನಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

### ಬೀಕ್ಷೀರಿಯಾ



#### ದ್ವಿವಿಭಜನೆ

ಈಗ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶ ವಿಭಜಿಸಿ ಎರಡು ಕೋಶಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಅನುಕೂಲಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಕ್ಷೀರಿಯಾದಂತಹ ಜೀವಿಗಳು ಶೀಘ್ರ ಪಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ನಡೆಸುವುದು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದಾಗಿದೆ.

### ಫಂಗಸ್



#### ಸ್ಪೋರೊಗಳು

ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಮತ್ತು ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಜೀವಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕೋಶಗಳಾದ ಸ್ಪೋರೊಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಅಲೈಂಗಿಕ ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದನಾ ವಿಧಾನ.

### ಹೈಡ್ರ



#### ಮೊಗ್ಗುಗಳುಂಟಾಗುವಿಕೆ

ಮಾತೃ ಶರೀರದಿಂದ ಮೊಗ್ಗುಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುವು. ಬೆಳೆದಾಗ ಇವುಗಳು ಶರೀರದಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ಹೊಸ ಜೀವಿಗಳಾಗುವುವು.



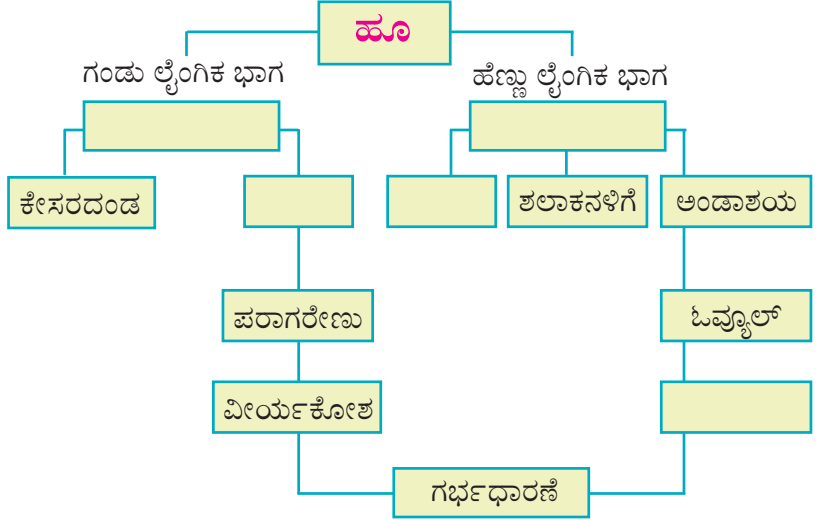
## ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಮತ್ತು ಹೂಗಳ ವೈವಿಧ್ಯ

ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶವು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವಿನ ಪರಸ್ಪರಾವಲಂಬನೆಗೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಎರಡು ಲಕ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಣಿ ಜಾತಿಗಳು ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳು ಷಟ್ಪದಿಗಳಾಗಿವೆ. ಹೂವಿನ ಬಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಪರಿಮಳವು ಇವುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಅರಳುವ ಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳು ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣ ಹಾಗೂ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಯಾಕೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ. ಜೀವಿಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಗಾಳಿ ಹಾಗೂ ನೀರನ್ನೂ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶಕ್ಕಾಗಿ ಆಶ್ರಯಿಸುವ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಇವೆ. ಹೂವಿನ ಹಾಗೂ ಪರಾಗರೇಣುವಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವವು ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ನಡೆಸುವ ಜೀವಿಗಳಿಗನುಸರಿಸಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುವು. ಹಲವು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ನಡೆಸಲು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜೀವಿಗಳಿರಬಹುದಾದರೂ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಜಾತಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆಶ್ರಯಿಸುವವುಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಪ್ರಾಣಿಜಾತಿಗಳ ನಾಶವು ಸಸ್ಯಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಸಂಚಿಕಾರವನ್ನು ತಂದೊಡ್ಡುವುದು.



ಹೂಗಳು ಸಸ್ಯಗಳ ಲೈಂಗಿಕ ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದನಾ ಅವಯವಗಳಾಗಿವೆಯಲ್ಲವೇ.

ನಿಮ್ಮ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವ ಹೂಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಒಂದು ಹೇಂಡ್‌ಲೆನ್ಸ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದನಾ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಚಿತ್ರೀಕರಣವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

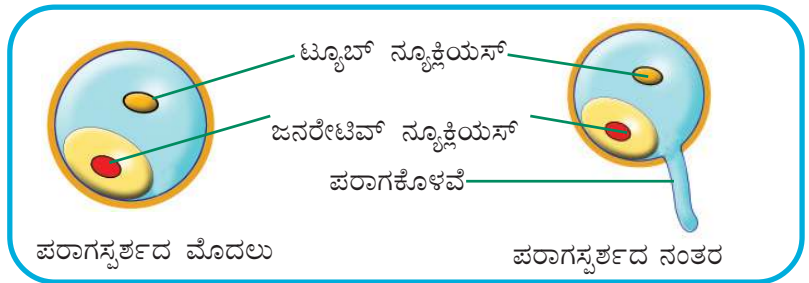


ಚಿತ್ರೀಕರಣ 14.1

### ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶದ ಬಳಿಕ

ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ನಡೆಯುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ (ಶಲಾಕಾಗ್ರ) ಪರಾಗರೇಣುಗಳು ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಎನ್ನುವರು. ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶದ ಬಳಿಕ ಪರಾಗರೇಣುವಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?

ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 14.2

ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶದ ನಂತರ ಪರಾಗರೇಣುವಿನಿಂದ ಪರಾಗಕೋಶವೆಯು ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ಒಂದು ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರದ ಸೂಚನೆಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಬಹುದು.

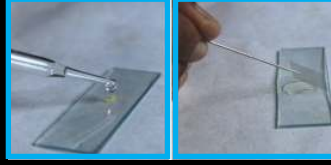
ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡುವುದರೊಂದಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕು.

## ಪ್ರಯೋಗದ ಹಂತಗಳು



ಹಂತ 1

ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಹೂವಿನಿಂದ ಪಕ್ವವಾದ ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ. ಉದಾ: ಲಿಲ್ಲಿ, ಈಟಿನ ಗಿಡ, ದಾಸವಾಳ.



ಹಂತ 2

ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಗ್ಲಾಸ್ ಸ್ಲೈಡಿಗೆ ಬೀಳಿಸಿರಿ. ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಬಿಂದು ಸಕ್ಕರೆಯ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹಾಕಿ ಕಪಲ್ ಗ್ಲಾಸಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರಿ.



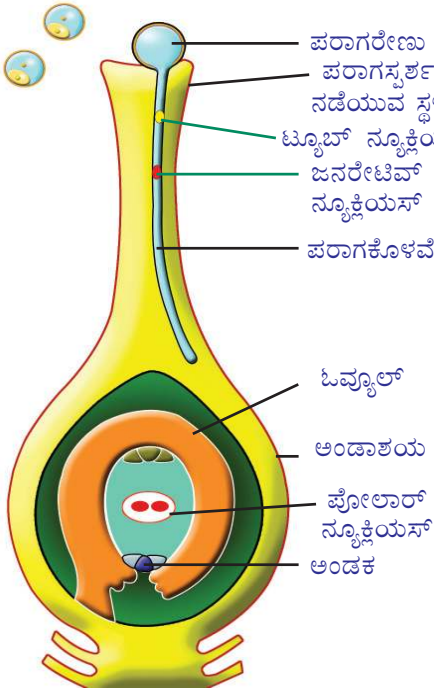
ಹಂತ 3

ಮೂರು-ನಾಲ್ಕು ಗಂಟೆಗಳ ನಂತರ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪಿನಲ್ಲಿರಿಸಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 14.2

ಪರಾಗಕೊಳವೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ. ಸಸ್ಯಗಳ ಗರ್ಭಧಾರಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಕಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

## ಗರ್ಭಧಾರಣೆ



ಚಿತ್ರ 14.3

ಪರಾಗರೇಣುವಿನಲ್ಲಿ ಜನರೇಟಿವ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್, ಟ್ಯೂಬ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಎಂಬ ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ (ಕೋಶಕೇಂದ್ರ)ಗಳಿವೆ. ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ನಡೆಯುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಪರಾಗ ರೇಣುವಿನಿಂದ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಪರಾಗಕೊಳವೆಯು ಅಂಡಾಶಯದ ಕಡೆಗೆ ಬೆಳೆಯುವುದು. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಪರಾಗರೇಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳೂ ಪರಾಗಕೊಳವೆಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುವು. ಪರಾಗ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಜನರೇಟಿವ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ವಿಭಜಿಸಿ ಎರಡು ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುವು. ಆದರೆ ಟ್ಯೂಬ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ನಾಶವಾಗುವುದು.

ಪರಾಗಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಅಂಡಾಶಯಕ್ಕೆ ತಲುಪುವ ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳಲ್ಲೊಂದು ಅಂಡಕದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ರೈಗೋಟ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ವೀರ್ಯಕೋಶವು ಪೋಲಾರ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರಿಂದ ಎಂಡೋಸ್ಪರ್ಮ್ (Endosperm) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ರೈಗೋಟ್ ಬೆಳೆದು ಭ್ರೂಣವಾಗಿಯೂ ಎಂಡೋಸ್ಪರ್ಮ್ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಭ್ರೂಣಹಾರವಾಗಿಯೂ (Stored food) ಬದಲಾಗುವುದು.

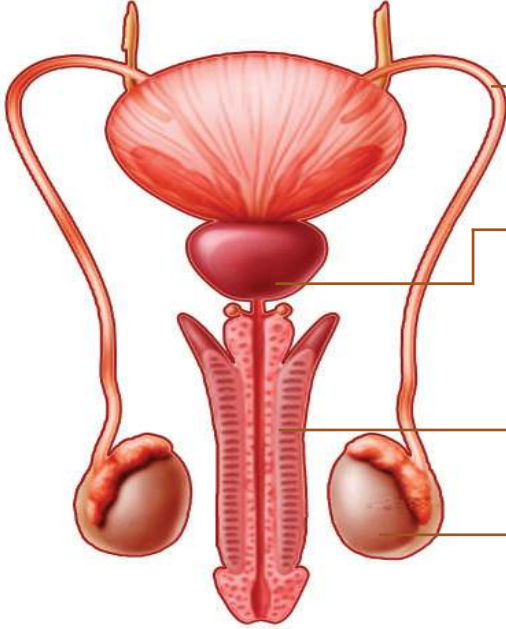
## ಸೂಚಕಗಳು

- ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳ ರೂಪೀಕರಣ
- ಭ್ರೂಣದ ರೂಪೀಕರಣ
- ಎಂಡೋಸ್ಮರ್ಮನ ರೂಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ.

## ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದನೆ - ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ

ಮನುಷ್ಯರೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಮೇಲ್ವರ್ಗದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಣು (ಗೇಮಿಟ್)ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಅಂಗವ್ಯೂಹವು ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದನಾ ವ್ಯೂಹದ ಚಿತ್ರೀಕರಣ ಮತ್ತು ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

## ಪುರುಷ ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದನಾ ವ್ಯೂಹ



ಚಿತ್ರ 14.3

**ವೀರ್ಯನಾಳ:** ವೃಷಣಗಳಿಂದ ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳನ್ನು ಮೂತ್ರನಾಳಕ್ಕೆ ತಲಪಿಸುವ ನಾಳ.

**ಪ್ರೋಸ್ಟೇಟ್ ಗ್ರಂಥಿ:** ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳ ಪೋಷಣೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ದ್ರವವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು.

**ಶಿಶ್ನ :** ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಮತ್ತು ರಕ್ತತುಂಬುವ ಕೋಣೆಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದರೊಳಗಿನ ನಾಳದ ಮೂಲಕ (ಮೂತ್ರನಾಳ) ಮೂತ್ರ ಹಾಗೂ ವೀರ್ಯವು ಹೊರಬರುವುದು. ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳನ್ನು ಯೋನಿಯಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪಿಸುವುದು.

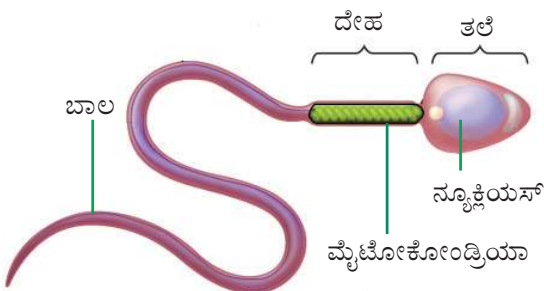
**ವೃಷಣ:** ವೃಷಣ ಚೀಲಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಲ್ಪಡುವುವು. ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪುರುಷ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು.

## ವೀರ್ಯಕೋಶ

ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳು (Sperms) ಚಲನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕೋಶಗಳಾಗಿದ್ದರೂ

ಅವುಗಳಿಗೆ ತಲೆ, ದೇಹ, ಬಾಲ ಎಂಬೀ ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಬಾಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇವುಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ದೇಹ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಮೈಟೋಕೋಂಡ್ರಿಯಗಳು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಪಿತೃ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ತಲೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಣಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಉದರ ಸಂಪುಟದ ಹೊರಗೆ ವೃಷಣ ಚೀಲಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಲ್ಪಡುವ ಒಂದು ಜತೆ ವೃಷಣಗಳಲ್ಲಿ ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳು



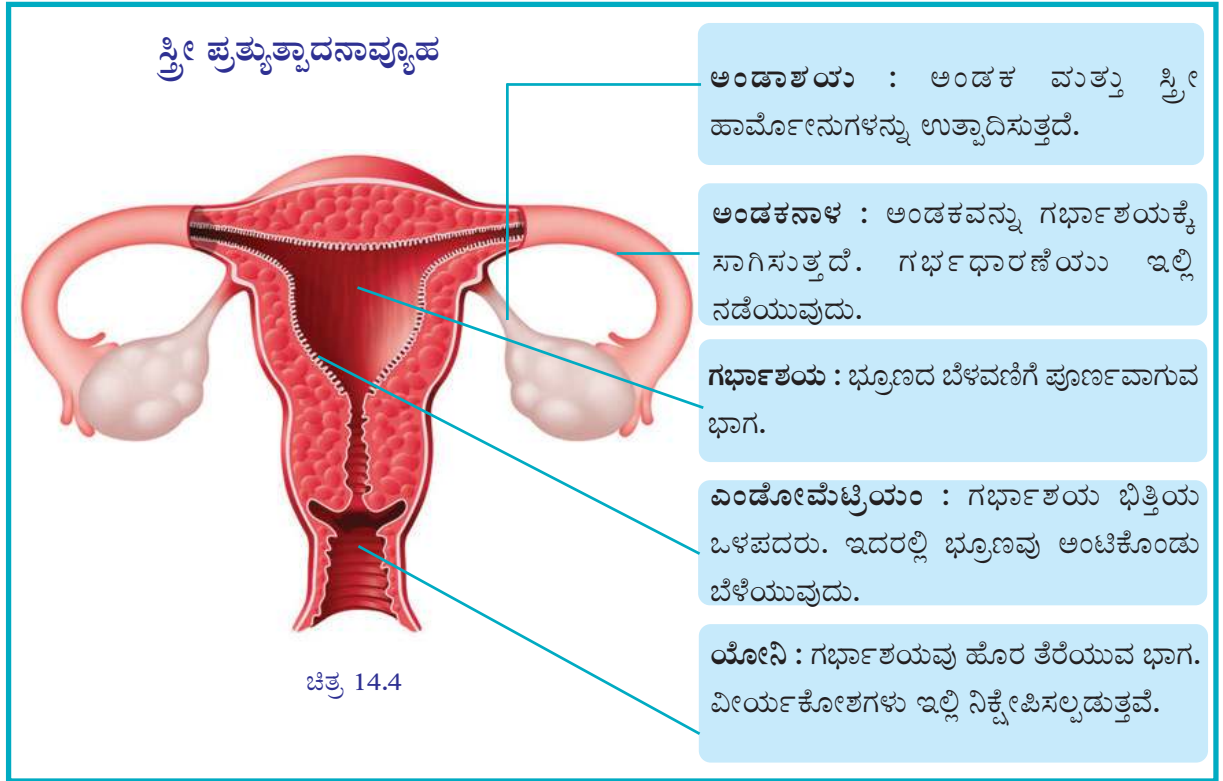
ಚಿತ್ರ 14.4



ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಟೆಸ್ಟೋಸ್ಟಿರೋನ್ (Testosterone) ಎಂಬ ಪುರುಷ ಲೈಂಗಿಕ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ನ್ನು ಕೂಡಾ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಶರೀರದ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆ (35-36 ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್) ಯು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಈ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವೃಷಣ ಚೀಲಗಳು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಪ್ರೋಸ್ಟೇಟ್ ಗ್ರಂಥಿ ಮತ್ತು ಅನುಬಂಧ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸ್ರಾವದೊಂದಿಗೆ ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳು ಶಿಶ್ನವನ್ನು ತಲುಪಿ ಹೊರಗೆ ಸ್ರವಿಸಲ್ಪಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೀರ್ಯಸ್ಥಲನ ಎನ್ನುವರು.

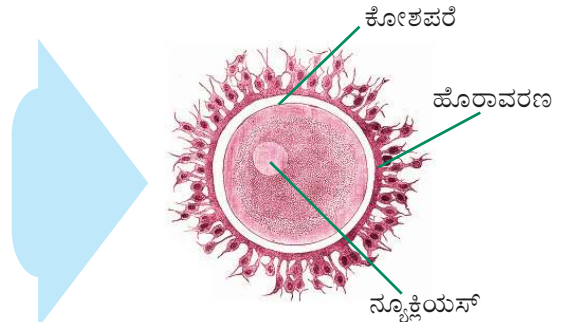
### ಸೂಚಕಗಳು

- ವೀರ್ಯಕೋಶದ ವಿಶೇಷತೆಗಳು
- ವೃಷಣಗಳ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ
- ಸಹಾಯಕ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ



### ಅಂಡಕ

ಅಂಡಕಗಳು ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಚಲನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅಂಡಕದ ಹೊರಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ರಕ್ಷಣಾ ಕವಚವು ಕಾಣಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.





ಚಿತ್ರ 14.6

ಅಂಡಕದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವಿಕೆ

### ಮುಟ್ಟಾಗುವಿಕೆ ಒಂದು ಸಹಜ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ

ಹೆಣ್ಣು ಮಕ್ಕಳ ಶಾರೀರಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಭಾಗವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬಹಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಒಂದು ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ಮುಟ್ಟಾಗುವಿಕೆ. ಅನುವಂಶಿಕತೆ, ಆಹಾರ ಕ್ರಮಗಳು, ಆರೋಗ್ಯ ಸ್ಥಿತಿ, ಹಾರ್ಮೋನ್ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳು ಎಂಬವುಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿ ಕೊಂಡು ಮುಟ್ಟು ಬೇಗನೆ ಅಥವಾ ತಡವಾಗಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಬಹುದು. ಮುಟ್ಟಿನ ಮೊದಲು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸೊಂಟನೋವು, ಕಿಬ್ಬೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ನೋವು, ವಾಕರಿಕೆ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಅನುಭವ ವಾಗಬಹುದು. ಋತುಚಕ್ರದ ಅವಧಿಯು ಎಲ್ಲರಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 28 ದಿವಸಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಆವರ್ತಿಸುವ ಋತುಚಕ್ರವು ಪ್ರಾರಂಭದ ಒಂದೆರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮ ತಪ್ಪಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕ್ರಮರಹಿತವಾದರೆ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಹಾಯವನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕು. ಮುಟ್ಟಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಶುಚಿತ್ವ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸಬೇಕಾದುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. 45-50 ವರ್ಷ ಪ್ರಾಯ ವಾಗುವಾಗ ಋತುಚಕ್ರ ನಿಲ್ಲುವುದು.

ಉದರ ಸಂಪುಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜತೆ ಅಂಡಾಶಯಗಳು ಅಂಡಕಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸ್ತ್ರೀ ಲೈಂಗಿಕ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳಾದ ಈಸ್ಟ್ರೋಜನ್, ಪ್ರೊಜೆಸ್ಟಿರೋನ್ ಎಂಬವುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂಡಾಶಯದಲ್ಲಿ ಪಕ್ವವಾಗುವ ಅಂಡಕವು ಅಂಡಾಶಯದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬರುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಂಡಕದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವಿಕೆ (Ovulation) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಿಂಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಅಂಡಕವು ಹೀಗೆ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ.

### ಸೂಚಕಗಳು

- ಅಂಡಕದ ವಿಶೇಷತೆ
- ಅಂಡಾಶಯದ ಕಾರ್ಯ

ಮನುಷ್ಯರ ಲೈಂಗಿಕ ಕೋಶಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲವೇ. ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳ ಮತ್ತು ಅಂಡಕಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ. ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ವಿಶೇಷತೆ	ವೀರ್ಯಕೋಶ	ಅಂಡಕ
ಗಾತ್ರ		
ಚಲನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ		
ಬಾಹ್ಯರಚನೆ		

ಪಟ್ಟಿ 14.1

### ಗರ್ಭಧಾರಣೆ ನಡೆಯದಿದ್ದರೆ

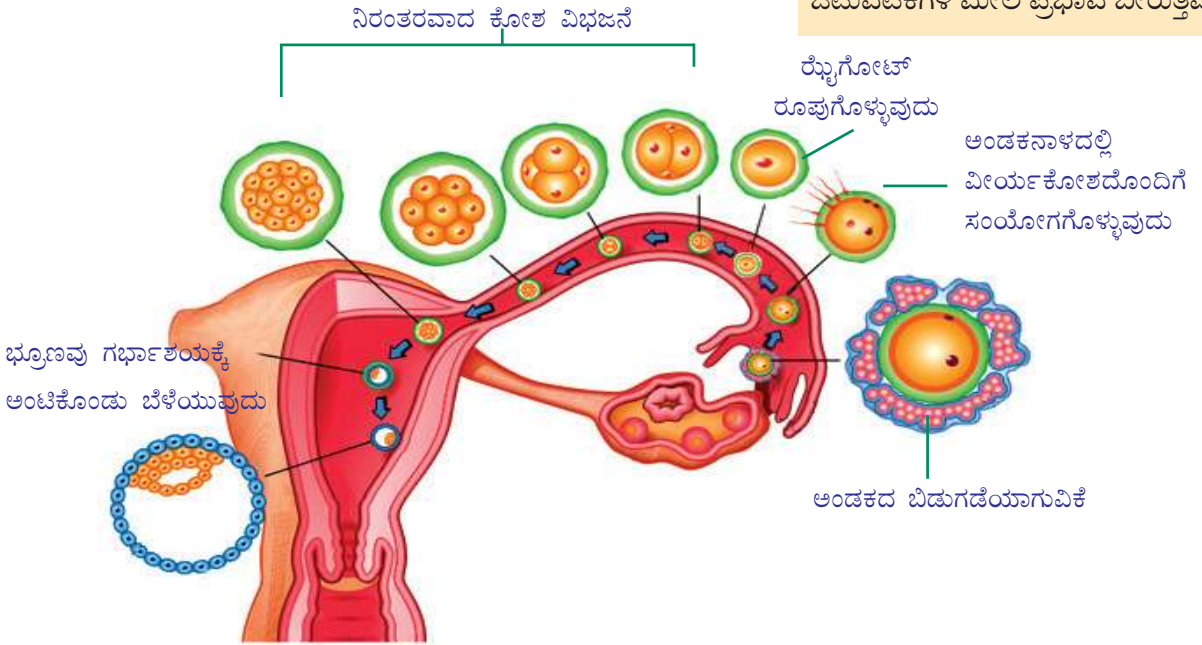
ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು ಅಂಡಕದ ಉತ್ಪಾದನೆಯೊಂದಿಗೆ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ತಯಾರಿಗಳೂ ಗರ್ಭಾಶಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಗರ್ಭಾಶಯದ ಒಳಗಿನ ಎಂಡೋಮೆಟ್ರಿಯಂ ಎಂಬ ಆಂತರಿಕ ಪದರದ ದಪ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ರಕ್ತ ಲೋಮನಾಳಗಳೂ ಅಂಗಾಂಶಗಳೂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಗರ್ಭಧಾರಣೆ ನಡೆಯದಿದ್ದರೆ ಈ ಪೂರ್ವತಯಾರಿಗಳು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೊಸತಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ನಾಶವಾಗಿ ಗರ್ಭಾಶಯ ಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಬೇರ್ಪಡುವುದು. ರಕ್ತ ಮತ್ತು ಶ್ಲೇಷ್ಮದೊಂದಿಗೆ ಈ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಯೋನಿಯ ಮೂಲಕ ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೇ ಮುಟ್ಟಾಗುವಿಕೆ (Menstruation). ಇದು ಮೂರರಿಂದ ನಾಲ್ಕು ದಿವಸಗಳ ತನಕ ಮುಂದುವರಿಯಬಹುದು.

## ಗರ್ಭಧಾರಣೆ ನಡೆದರೆ

ಅಂಡಾಶಯದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಅಂಡಕವು ಅಂಡಕನಾಳಕ್ಕೆ ತಲಪುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ವೀರ್ಯಕೋಶದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ರೈಗೋಟ್ (Zygote) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಗರ್ಭಧಾರಣೆ (Fertilization) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹಲವಾರು ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳು ಅಂಡಕನಾಳಕ್ಕೆ ತಲಪುತ್ತವೆಯಾದರೂ ಒಂದು ವೀರ್ಯಕೋಶ ಮಾತ್ರ ಅಂಡಕದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಏಕಕೋಶವಾದ ರೈಗೋಟ್ ಬಳಿಕ ವಿಭಜನೆಯಾಗಿ ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳಿಗಿರುವ ಭ್ರೂಣ (Embryo) ವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಭ್ರೂಣವು ಗರ್ಭಾಶಯದ ಎಂಡೋಮೆಟ್ರಿಯಂ ಎಂಬ ಆವರಣಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯುವುದು.

## ಹಾರ್ಮೋನುಗಳು

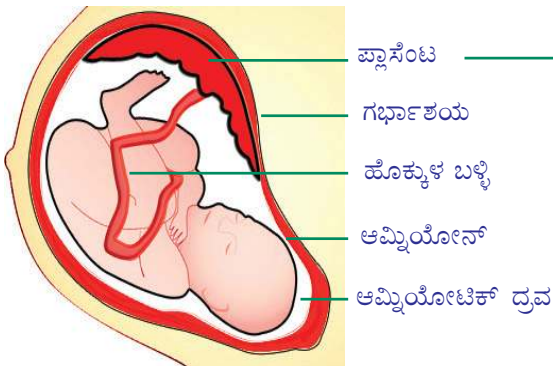
ಶರೀರದ ಅಂತಃಸ್ರಾವ ಗ್ರಂಥಿ (Endocrine glands) ಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹಾರ್ಮೋನು ಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಹಾರ್ಮೋನುಗಳು ವಿವಿಧ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೂ ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಹಾರ್ಮೋನಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಯಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಏರಿಳಿತಗಳು ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ.



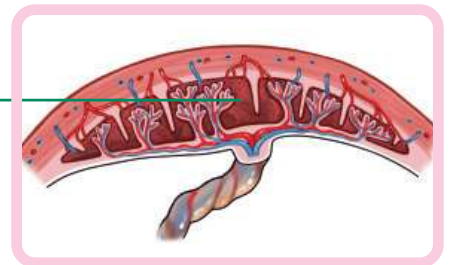
ಚಿತ್ರೀಕರಣ 14.5

ಅಂಡಕ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಗರ್ಭಾಶಯದಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಆರಂಭದ ವರೆಗಿನ ಹಂತಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಫ್ಲೋಚಾರ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರೀಕರಿಸಿರಿ.

## ಪ್ಲಾಸೆಂಟ (Placenta)

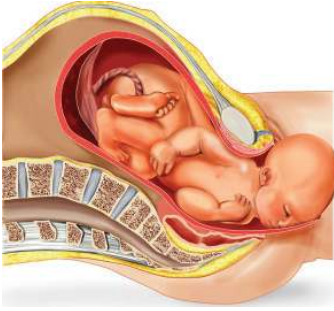


ಚಿತ್ರೀಕರಣ 14.6



ಭ್ರೂಣವು ಎಂಡೋಮೆಟ್ರಿಯದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆಯುವ ಭಾಗವನ್ನು ಪ್ಲಾಸೆಂಟ (Placenta) ಎನ್ನುವರು. ಭ್ರೂಣ ಅಂಗಾಂಶ ಮತ್ತು ಗರ್ಭಾಶಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಸೇರಿ ಪ್ಲಾಸೆಂಟ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಹೊಕ್ಕುಳ ಬಳಿಯ ಮೂಲಕ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಗರ್ಭಸ್ಥ ಶಿಶುವಿನ ಶರೀರವನ್ನು ತಲಪುವುದು ಹಾಗೂ ಮಾಲಿನ್ಯಗಳು ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಡುವುದು. ತಾಯಿ ಮತ್ತು ಮಗುವಿನ ರಕ್ತವು ಪರಸ್ಪರ ಬೆರೆಯದೆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿನಿಮಯ ನಡೆಯಲು ಪ್ಲಾಸೆಂಟ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣಕೋಶಗಳಿಂದ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಆಮ್ನಿಯೋನ್ ಎಂಬ ಆವರಣದೊಳಗೆ ಮಗುವಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಆವರಣದೊಳಗಿನ ಆಮ್ನಿಯೋಟಿಕ್ ದ್ರವವು ಗರ್ಭಸ್ಥ ಶಿಶುವಿನ ನಿರ್ಜಲೀಕರಣವನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆಘಾತಗಳಿಂದ ಸಂರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

## ಪ್ರಸವ



ಚಿತ್ರ 14.7

ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಗರ್ಭಾವಧಿಯು 270-280 ದಿವಸಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅವಧಿಯೊಳಗೆ ಗರ್ಭಾಶಯದೊಳಗೆ ಕ್ರಮಾನುಗತವಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪೂರ್ಣ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಗರ್ಭಸ್ಥ ಶಿಶು ಯೋನಿನಾಳದ ಮೂಲಕ ಹೊರಬರುವುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೇ ಪ್ರಸವ.

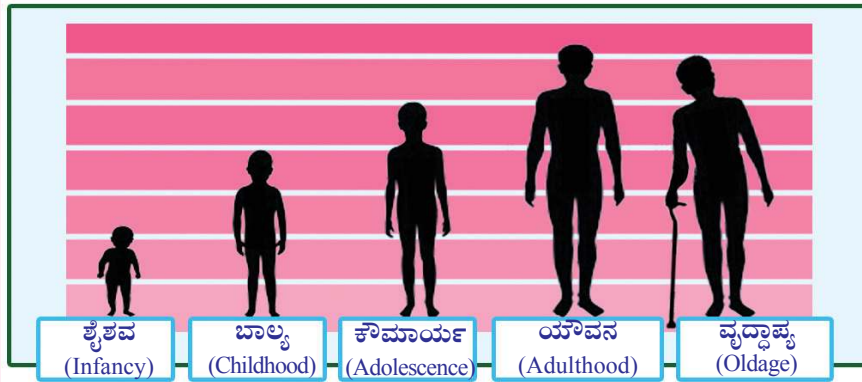
ಗರ್ಭಸ್ಥ ಶಿಶುವಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಜನನವು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಾಗಿವೆ. ಶಾರೀರಿಕವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಿದ ಸ್ತ್ರೀಗೆ ಮಾತ್ರವೇ ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿ ಆರೋಗ್ಯವಿರುವ ಮಗುವಿಗೆ ಜನ್ಮವನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಯೋಗ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಭಾಗ	ಕಾರ್ಯ
ಎಂಡೋಮೆಟ್ರಿಯಂ	
ಗರ್ಭಾಶಯ	
ಪ್ಲಾಸೆಂಟ	
ಹೊಕ್ಕುಳ ಬಳಿ	
ಆಮ್ನಿಯೋನ್	

ಪಟ್ಟಿ 14.2

ಮನುಷ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನೂ ಚಿತ್ರಿಸಿರುವುದನ್ನೂ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರೀಕರಣ 14.7

ನೀವು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಯಾವ ಹಂತದಲ್ಲಿದ್ದೀರಿ? ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಓದಿ ನೀವು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತದ ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

## ಕೌಮಾರ್ಯ - ವಿಶೇಷತೆಗಳ ಕಾಲ

ಕೌಮಾರ್ಯವು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ಸಂಬಂಧಿತವಾದ ವಿಶೇಷತೆಗಳ ಕಾಲವಾಗಿದೆ. ಇದು ಬಾಲ್ಯದಿಂದ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯ ಕಡೆಗಿನ ತ್ವರಿತ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಹಂತವೂ ಆಗಿದೆ. ಜಾಗತಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಪ್ರಕಾರ 11ರಿಂದ 19ರ ವಯಸ್ಸಿನ ವರೆಗೆ ಕೌಮಾರ್ಯ ಕಾಲ (Adolescence). ಇದು ಹರೆಯ (Puberty) ದ ಆರಂಭದಿಂದ ಶಾರೀರಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪೂರ್ಣವಾಗುವ ವರೆಗಿನ ಹಂತವಾಗಿದೆ. ಪ್ರತ್ಯುತ್ತಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಾಗುವುದರ ಭಾಗವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಶಾರೀರಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಹರೆಯದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಹಜವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಭಾಗವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಾರೀರಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೌಮಾರ್ಯವು ಆರಂಭವಾಗುವುದು. ಮೆದುಳಿನ ವಿಕಾಸ, ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಭಾರದಲ್ಲಿ ಸ್ವಂತವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಹೆಚ್ಚಳ, ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಎಂಬಿವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಈ ಹಂತದ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಹುಡುಗರಿಗಿಂತ ಹುಡುಗಿಯರಲ್ಲಿ ಕೌಮಾರ್ಯದ ಹಂತದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದು. ಶಾರೀರಿಕ-ಮಾನಸಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮೆದುಳಿನ ಭಾಗಗಳು ಹುಡುಗಿಯರಲ್ಲಿ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಶಾರೀರಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ತೀವ್ರವಾದ ಮಾನಸಿಕ-ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳೂ ಸೇರಿ ಕೌಮಾರ್ಯವನ್ನು ವಿಶೇಷವಾದ ಹಂತವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು.

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ, ಕೌಮಾರ್ಯ ಹಂತದ ಪ್ರಮುಖ ಶಾರೀರಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಕಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.



### ಕೌಮಾರ್ಯ ಹಂತದ ಶಾರೀರಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು



ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ	ಹುಡುಗಿಯರಲ್ಲಿ
ಬೆಳವಣಿಗೆ ತ್ವರಿತಗೊಳ್ಳುವುದು	ಬೆಳವಣಿಗೆ ತ್ವರಿತಗೊಳ್ಳುವುದು
ಲೈಂಗಿಕ ಅವಯವಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ತ್ವರಿತಗೊಳ್ಳುವುದು	ಲೈಂಗಿಕ ಅವಯವಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಜರಗುವುದು.
ಶರೀರದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ (ಜನನೇಂದ್ರಿಯ ಭಾಗ, ಕಂಕುಳು, ಮುಖ, ಎದೆ) ರೋಮಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದು.	ಜನನೇಂದ್ರಿಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಂಕುಳಿನಲ್ಲಿ ರೋಮಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದು.
ಸ್ವರ ಗಡುಸಾಗುವುದು	ಸ್ವರದ ಕೋಮಲತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.
ಚರ್ಮದ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಹೆಚ್ಚುವುದು	ಚರ್ಮದ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಸ್ನನಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದು.
ತೋಳಿನ ಎಲುಬುಗಳು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುವುದು	ಸೊಂಟದ ಎಲುಬುಗಳು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುವುದು.
ವೀರ್ಯಸ್ಥನ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದು.	ಮುಟ್ಟು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದು.

## ಅನೀಮಿಯಾ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರಗಳು

ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಣ ದ್ರವ್ಯವಾದ ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್‌ನ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಿತಿಯೇ ಅನೀಮಿಯಾ. ಇದರ ಲಕ್ಷಣವೇ ರಕ್ತಹೀನತೆ. ಅನೀಮಿಯಾ ಬಾಧಿಸಿದರೆ ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ನ್ನು ಸಾಗಾಟ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ನಿಶ್ಯಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಆಯಾಸ ಅನುಭವವಾಗುವುದು. ಮೆದುಳಿನ ಕಾರ್ಯ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಬಾಧಿಸುವುದರಿಂದ ನೆನಪು ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಏಕಾಗ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲೂ ಇದು ಕಾರಣ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೊರತೆಯು ಅನೀಮಿಯಾ ಉಂಟಾಗಲು ಒಂದು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದಂಶವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದರೆ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು. ತಕ್ಷಣದ ಪರಿಹಾರವಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶವಿರುವ ಮಾತ್ರೆಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದರೂ ಆಹಾರ ಕ್ರಮೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಲಭ್ಯತೆಯನ್ನೂ ಖಚಿತಪಡಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು ಉತ್ತಮ.



## ಸೂಚಕಗಳು

- ಕೌಮಾರ್ಯ ಕಾಲವೆಂದರೇನು?
- ಕೌಮಾರ್ಯವು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಶಾರೀರಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದು?
- ಹುಡುಗಿಯರಲ್ಲಿ ಹುಡುಗರಿಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಕೌಮಾರ್ಯ ಹಂತದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಡೆಯಲು ಕಾರಣವೇನು?
- ಕೌಮಾರ್ಯ ಕಾಲದ ಶಾರೀರಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಆತಂಕಪಡಬೇಕಾಗಿದೆಯೇ? ಯಾಕೆ?

## ಕೌಮಾರ್ಯ ಹಾಗೂ ಆಹಾರ

ತ್ವರಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸರಿಯಾದ ಪೋಷಣೆಯು ಅಗತ್ಯ. ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಲಭ್ಯತೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುವ ಆಹಾರಕ್ರಮವನ್ನು ನೀವು ಅನುಸರಿಸುವಿರಾ? ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪತ್ರಿಕಾ ವಾರ್ತೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

*ಹೊಸದೆಹಲಿ: ಭಾರತದ ಕೌಮಾರ್ಯ ಪ್ರಾಯದ 56 ಶೇಕಡಾ ಹುಡುಗಿಯರಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ 30 ಶೇಕಡಾ ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಗಂಭೀರವಾದ ಅನೀಮಿಯ ರೋಗ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದೆ. ಇದನ್ನು ತಡೆಯಲು 10ರಿಂದ 14 ವರ್ಷದ 13 ಕೋಟಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕೇಂದ್ರ ಆರೋಗ್ಯ ಇಲಾಖೆಯು ಆರಂಭಿಸಿದೆ.*

Source: <http://unicef.in/Whatwedo/33/Adolescents-Nutrition>

- ಕಬ್ಬಿಣ-ಫೋಲಿಕ್ ಏಸಿಡ್ ಮಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿತರಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಅನಿವಾರ್ಯತೆಯನ್ನು ತಂದೊಡ್ಡಿದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಯಾವುದು?
- ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಕ್ರಮೀಕರಣಕ್ಕಿರುವ ಪಾತ್ರವೇನು?
- ಕೌಮಾರ್ಯದ ತ್ವರಿತಗತಿಯ ಶಾರೀರಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಲಭ್ಯತೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಲು ಆಹಾರಕ್ರಮವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಬೇಕು?

ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿರಿ.

## ಆಹಾರ - ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು

- ಬೆಳಗ್ಗಿನ ಆಹಾರವು ಪ್ರಧಾನವಾದುದು, ಕೆಲಸದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಸೇವಿಸದೆ ಇರಬಾರದು.
- ತಕ್ಕ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸಬೇಕು.
- ಹಣ್ಣು ಹಂಪಲುಗಳು, ತರಕಾರಿಗಳು, ಬೇಳೆಕಾಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಆಹಾರ ಕ್ರಮವನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
- ಹುರಿದ, ಕರಿದ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳ ಸೇವನೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕು.

- ಸಕ್ಕರೆ, ಉಪ್ಪು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಮಿತವಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕು.
- ಬಾಟಲಿ ಪಾನೀಯಗಳು, ಪ್ಯಾಕೆಟ್ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳು, ಫಾಸ್ಟ್‌ಫುಡ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬಾರದು.
- ಚಾಕಲೇಟ್, ಸಿಹಿತಿಂಡಿಗಳು, ಐಸ್ ಕ್ರೀಂ ಎಂಬಿವುಗಳು ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲವೆಂದು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿರಿ.
- ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅತಿಯಾದ ಇಷ್ಟಾನಿಷ್ಟಗಳೂ ಕಟ್ಟುಪಾಡುಗಳೂ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಊರಿನಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಹಸುರೆಲೆ ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು, ಹಣ್ಣುಹಂಪಲುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬೇಕು.



### ಕೌಮಾರ್ಯದ ಸೌಂದರ್ಯ ಕಲ್ಪನೆಯೂ

ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ವ್ಯಾಪಾರಿ ಮನೋಭಾವದಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ನಾಯಕ-ನಾಯಕಿ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಕೌಮಾರ್ಯ ಪ್ರಾಯದವರ ಮೇಲೆ ಬೇಗನೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಕೌಮಾರ್ಯ ಹಂತವು ಸ್ವಂತ ಶರೀರದ ಕುರಿತು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಜ್ಞೆಯುಳ್ಳವರಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಾಹ್ಯ ಸೌಂದರ್ಯವೇ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ಎಂಬ ತಪ್ಪು ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಹೊಂದಿ, ಕೃತಕ ಸೌಂದರ್ಯವರ್ಧಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು, ಆಹಾರ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡುವುದು, ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವ್ಯಾಯಾಮ ರೀತಿಗಳನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸುವುದು ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಗಂಭೀರವಾದ ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಶರೀರ ಸಪೂರವಾಗಲು ಆಹಾರ ಸೇವಿಸದಿರುವುದರಿಂದಾಗಿ ಆಹಾರದ ಕಡೆಗೆ ವಿರಕ್ತಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಅನೊರೆಕ್ಸಿಯಾ (Anorexia) ದಂತಹ ರೋಗಾವಸ್ಥೆಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ ಯಾಗಿದೆ.

### ಕೌಮಾರ್ಯ-ಸವಾಲುಗಳ ಕಾಲ

ಕೌಮಾರ್ಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹಾರ್ಮೋನು ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮೆದುಳಿನ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿಯೂ ಉಂಟಾಗುವ ಚುರುಕಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಮಾನಸಿಕ-ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಕ್ಷೋಭೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು. ಮಗು ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಲಭಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಪರಿಗಣನೆಯೂ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವೂ ನಷ್ಟವಾಗುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಪ್ರೌಢ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಅಂಗೀಕರಿಸಲ್ಪಡದಿರುವುದರಿಂದ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಸ್ಥಾನದ ಕುರಿತು ಗೊಂದಲ ಉಂಟಾಗುವುದು. ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳದಿರುವುದು, ಅಪಕ್ವತೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಅನುಕರಣೆಯ ಹುಚ್ಚು, ಕೆಟ್ಟ ಸಹವಾಸ, ದುರಭ್ಯಾಸಗಳು, ಮೊಬೈಲ್-ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್ ದುರುಪಯೋಗ ಹೀಗೆ ಹಲವು ಪ್ರಭಾವಗಳಿಗೆ ಬಲಿಯಾಗಿ ಅವುಗಳ ದಾಸರಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಈ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಮೆಟ್ಟಿ ನಿಂತು ಶೋಷಣೆಗಳಿಗೂ ಆಮಿಷಗಳಿಗೂ ಬಲಿಯಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕೆಟ್ಟ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಸಮೀಪಿಸುವವರು ಯಾರೇ ಆಗಿದ್ದರೂ ಗಟ್ಟಿ ಸ್ವರದಲ್ಲಿ 'NO' ಎಂದು ಹೇಳಲಿರುವ ಎದೆಗಾರಿಕೆಯು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಅಪಾಯದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

## ದಾಸರಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

### ನಾಶಕಿರುವ ದಾರಿ

ನಿಕೋಟಿನ್, ಬೆನ್‌ಝೀನ್ ಎಂಬಿತ್ಯಾದಿ ಏಳು ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನಲ್ಲಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಪ್ಪತ್ತರಷ್ಟು ವಸ್ತುಗಳು ಕ್ಯಾನ್ಸರಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಧೂಮಪಾನವು ರಕ್ತನಾಳಗಳ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದಾಗಿ ಶರೀರದ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಸಾಗಾಟಕ್ಕೆ ತಡೆಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ, ಶ್ವಾಸಕೋಶದಲ್ಲಿ, ಗಂಟಲಿನಲ್ಲಿ, ಅನ್ನನಾಳದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟಾಗಲು ಪ್ರಧಾನ ಕಾರಣವು ಧೂಮಪಾನ ಮತ್ತು ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಉಪಯೋಗವಾಗಿದೆ. ಧೂಮಪಾನ, ಮದ್ಯಪಾನ, ಮಾದಕವಸ್ತುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಎಂಬಿವುಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಆರೋಗ್ಯ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಕುರಿತು ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹ ನಡೆಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.



ಧೂಮಪಾನದಿಂದ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಆರು ದಶಲಕ್ಷ ಮನುಷ್ಯರು ಸಾಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಮದ್ಯಪಾನದಿಂದಾಗಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ 3.3 ದಶಲಕ್ಷ ಮನುಷ್ಯ ಜೀವಗಳು ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಿವೆ.

ಮಾದಕವಸ್ತುಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಎರಡು ಲಕ್ಷ ಜನರು ಸಾಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ವಾರ್ತಾಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ?

ಕುತೂಹಲದಿಂದಲೋ, ಗೆಲೆಯರ ಪ್ರಭಾವದಿಂದಲೋ ಒಮ್ಮೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ನಮಗರಿವಿಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳ ದಾಸರಾಗಿ ನಂತರ ನಾವೆಷ್ಟೇ ಬಯಸಿದರೂ ಹೊರ ಬರಲಾಗದಂತೆ ಈ ದುರಭ್ಯಾಸಗಳು ನಮ್ಮನ್ನು ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ ಶರಣಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಶಾಲಾ ಹೆಲ್ತ್ ಕ್ಲಬ್ಬಿನ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ದುರಭ್ಯಾಸಗಳಿಗೆದುರಾಗಿ ಒಂದು ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿರಿ.

ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮುಂದೆ ಕುಳಿತರೆ ಉಳಿದೆಲ್ಲವೂ ಮರೆತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಓದಿನಲ್ಲಿ ಗಮನ ಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ.

ದುಡುಕು ಸ್ವಭಾವ ಹೆಚ್ಚು. ಅದು ಅಪಾಯವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆಯೆಂದು ಎಲ್ಲರೂ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ನಾನು ಸಾಹಸವನ್ನು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತೇನೆ.



ಚಿತ್ರ 14.8

ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ?

ಅತಿಯಾದ ಸಾಹಸ ಮತ್ತು ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನ್, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮುಂತಾದವುಗಳ ದುರುಪಯೋಗವೂ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ದುರಭ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲವೇ?

ಇದೇ ರೀತಿ ಕೌಮಾರ್ಯ ಪ್ರಾಯದವರು ಎದುರಿಸುವ ಇತರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಯಾವುವು?

ಈ ರೀತಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು?

ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.



## ದೃಢವಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ

ತಕ್ಕ ಸಮಯದಲ್ಲಿ  
ಗಟ್ಟಿ ಸ್ವರದಲ್ಲಿ 'NO' ಎಂದು  
ಹೇಳಲು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದರೆ  
ಹಲವು ದುರಂತಗಳಿಂದ  
ಪಾರಾಗಲು ನಮಗೆ  
ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.



- ಈ ಹೇಳಿಕೆಯ ಕುರಿತು ನೀವು ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವಿರಿ?
- ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುವು?
- ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಉಂಟಾದರೆ ನೀವು ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವಿರಿ.

ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

### ಸಹಾಯ ಹಸ್ತಗಳು



ದಾದಿಯ ಸೇವೆ



ಹೆಲ್ಪ್ ಡೆಸ್ಕ್



ವೈದ್ಯಕೀಯ ಶಿಬಿರ



ಕೌನ್ಸೆಲರ್ ಸೇವೆ

### ಚಿತ್ರೀಕರಣ 14.9

ಈ ರೀತಿಯ ಸೌಕರ್ಯಗಳು ವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದೆಯೇ? ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು?

ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.



## ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ವಿಕಾಸ ಶಿಬಿರಗಳು

ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಹಲವು ಅವಕಾಶಗಳು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಇವೆ. ಸ್ವಂತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಹಾಗೂ ಸೇವಾ ಮನೋಭಾವ, ನಾಯಕತ್ವ ಗುಣ, ಶಿಸ್ತು ಮುಂತಾದ ಒಳ್ಳೆಯ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಯತ್ತಗೊಳಿಸಲು ನಮಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಶಾಲೆಯ ಒಳಗಿನ ಮತ್ತು ಹೊರಗಿನ ಒಗ್ಗಟ್ಟಿನ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿರಿ. ಇತರರಲ್ಲಿ ಗೌರವದ ಭಾವನೆ ಮೂಡುವಂತಹ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ಉಳ್ಳವರಾಗಿ ಬೆಳೆಯಿರಿ.



ಹೆಲ್ಪ್‌ಕ್ಲಬ್  
ಆರೋಗ್ಯ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸುವ ಕ್ಲಾಸ್  
ಕೌಮಾರ್ಯ ಪ್ರಾಯದ ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು  
ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸುವವರು : ಡಾ. ಪ್ರಿಯಂವದ  
ಸ್ಥಳ : ಶಾಲಾ ಸಭಾಂಗಣ  
ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸ್ವಾಗತ

ಈ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಆಯೋಜಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ.

ಈ ರೀತಿಯ ಕ್ಲಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಯಾವೆಲ್ಲಾ ವಿಷಯಗಳು ಚರ್ಚಿಸಲ್ಪಡಬೇಕು? ನಿಮ್ಮ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

- 
- 

ನಿಮ್ಮ ಸಂಶಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಸೇರಿಸಿ ತರಗತಿಯನ್ನು ನಡೆಸುವವರಿಗೆ ನೀಡಬೇಕು. ಅದು ತರಗತಿಯನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಬಹುದು.

ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ವರದಿಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಮರೆಯಬಾರದು.



ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಿ ಉತ್ತಮ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಾಗಿ ಮುನ್ನಡೆಯಲು ಹಲವಾರು ಅವಕಾಶಗಳು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಇವೆ. ಇಂದಿನ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಉತ್ತಮ ನಾಳೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದು.



## ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ಲೈಂಗಿಕ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮನುಷ್ಯನ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪಾದನಾ ಅವಯವಗಳ ಭಾಗಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕೌಮಾರ್ಯ ಹಂತದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಹಾಗೂ ಆತಂಕಗಳಿಲ್ಲದೆ ವ್ಯವಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಪೋಷಕಾಹಾರದ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಸರಿಯಾದ ಆಹಾರ ಕ್ರಮವನ್ನು ಪಾಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ದುಶ್ಚಟಗಳ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಹಾಗೂ ಒಳ್ಳೆಯ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕೌಮಾರ್ಯ ಹಂತದ ಆರೋಗ್ಯ-ಮಾನಸಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ವಿವಿಧ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.



## ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಕೆಳಗೆ ಹೇಳಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯ ಬಳಿಕ ನಡೆಯುವ ಚಟುವಟಿಕೆ ಯಾವುದು?
  - A. ಪರಾಗ ಕೊಳವೆಯು ಬೆಳೆಯುವುದು.
  - B. ಅಂಡಾಶಯದಲ್ಲಿ ಅಂಡಕ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
  - C. ಓವೂಲ್ ಬೀಜವಾಗುತ್ತದೆ.
  - D. ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
2. ತಾಯಿ ಮತ್ತು ಗರ್ಭಸ್ಥ ಶಿಶುವಿನ ರಕ್ತಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬೆರೆಯದೆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿನಿಮಯ ನಡೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಭಾಗ ಯಾವುದು?
  - A. ಎಂಡೋಮೆಟ್ರಿಯಂ B. ಗರ್ಭಾಶಯ C. ಪ್ಲಾಸೆಂಟಾ D. ಆಮ್ಮಿಯೋನ್
3. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶದ ನಂತರ ನಡೆಯುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ.
  - ಭ್ರೂಣವು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು.
  - ಪರಾಗಕೊಳವೆ ಬೆಳೆಯುವುದು.
  - ಗರ್ಭಧಾರಣೆ ನಡೆಯುವುದು.
  - ವೀರ್ಯಕೋಶಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು.
  - ರೈಗೋಟ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು.
  - ಜನರೇಟಿವ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವುದು.

4. ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿಯಾದ ಇಷ್ಟಾನಿಷ್ಟಗಳೂ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತಿಕೂಲವಾಗಿ ಬಾಧಿಸುವುವು. ಈ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ.
5. 'ಉತ್ತಮ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಶುಚಿತ್ವದಂತೆಯೇ ಮನೆಯ ಶುಚಿತ್ವ ಹಾಗೂ ಸಾಮಾಜಿಕ ಶುಚಿತ್ವವೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ'. ಆರೋಗ್ಯ ತರಗತಿಯ ನೇತೃತ್ವ ವಹಿಸಿದ ಡಾಕ್ಟರರ ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ನೀವು ಒಪ್ಪುವಿರಾ? ಯಾಕಾಗಿ?
6. ಕೌಮಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಸವಾಲುಗಳೂ ಅವಕಾಶಗಳೂ ಇವೆ.
  - a) ಕೌಮಾರ್ಯ ಪ್ರಾಯದವರು ಎದುರಿಸುವ ಸವಾಲುಗಳು ಯಾವುವು?
  - b) ಈ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಮೆಟ್ಟಿ ನಿಲ್ಲಲು ನೀವು ನೀಡುವ ಸಲಹೆಗಳು ಯಾವುವು?
7. 'ಅಮಲು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಸುಲಭ. ಆದರೆ ಅಮಲು ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತಿ ಪಡೆಯಲು ಬಯಸಿದರೂ ಸುಲಭವಲ್ಲ'.
  - a) ಅಮಲು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕಡೆಗಿನ ನಮ್ಮ ಸಮೀಪನವು ಹೇಗಿರಬೇಕು?
  - b) ಅಮಲು ಪದಾರ್ಥಗಳ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು ಯಾವುವು?



### ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಶೋಷಣೆಗಳಿಂದ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಕಾನೂನುಬದ್ಧ ಸಹಾಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಕುರಿತು ಒಂದು ಜಾಗೃತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿರಿ.
2. ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ಸಂಬಂಧಿತವಾದ ಗಂಡು-ಹೆಣ್ಣು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಸಂತತಿಗಳ ಮುಂದುವರಿಕೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಸಾಮಾಜಿಕವಾದ ಗಂಡು-ಹೆಣ್ಣು ವಿವೇಚನೆಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯೇ? ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚರ್ಚಾಕೂಟವನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿರಿ.



# ದ್ರಾವಣಗಳು



ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹಲವಾರು ಸಂದರ್ಭಗಳು ಇವೆಯಲ್ಲವೇ. ಕೆಲವು ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ದ್ರವ್ಯ, ದ್ರಾವಕ ಎಂಬಿವುಗಳು ಯಾವ ಯಾವ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿವೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಮಾಡಿರಿ.

ದ್ರಾವಣ-ಘಟಕಗಳು	ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿ	ದ್ರಾವಕದ ಸ್ಥಿತಿ	ದ್ರಾವಣದ ಸ್ಥಿತಿ
ಹಿತ್ತಾಳೆ (ಸತು+ತಾಮ್ರ)	ಘನ	ಘನ	.....
ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣ (ಉಪ್ಪು+ನೀರು)	.....	.....	ದ್ರವ
ಸೋಡಾ ದ್ರಾವಣ (ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್+ನೀರು)	ಅನಿಲ	.....	.....
ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಸೇರಿದ ಮಿಶ್ರಣ	ದ್ರವ	.....	.....

ಪಟ್ಟಿ 15.1

ದ್ರಾವಣದ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ದ್ರಾವಕದ ಸ್ಥಿತಿಯ ನಡುವೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ? ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಕದ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯೇ ದ್ರಾವಣದ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ದ್ರಾವಣದ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಕ, ದ್ರವ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು?

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕವನ್ನು ದ್ರವ್ಯವೆಂದೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕವನ್ನು ದ್ರಾವಕವೆಂದೂ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಜಲವೇ ದ್ರಾವಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ದ್ರಾವಣಗಳ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

### ದ್ರಾವಣದ ಪ್ರಬಲತೆ (Concentration of solution)



#### ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಹೇಳೋಣ

ಒಂದು ದ್ರಾವಣದ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಹೇಳುವಾಗ ಹಲವು ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

#### ಮಾಸ್ ಪರ್ಸೆಂಟೇಜ್ (Mass percentage)

ಇದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡ ದ್ರವ್ಯದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಶೇಕಡಾವಾರುನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವ ರೀತಿಯಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ನೂರು ಗ್ರಾಂ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ ದ್ರವ್ಯವು ಅಡಕವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಾಸ್ ಪರ್ಸೆಂಟೇಜ್ =

$$\frac{\text{ದ್ರವ್ಯದ ಮಾಸ್}}{\text{ದ್ರಾವಕದ ಮಾಸ್}} \times 100$$

#### ಪಾರ್ಟ್ಸ್ ಪರ್ ಮಿಲ್ಯನ್ (ppm)

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾಸ್‌ನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ದಶಲಕ್ಷ (ಒಂದು ಮಿಲ್ಯನ್) ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಭಾಗ ದ್ರವ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವ ಅಳತೆಯೇ ಪಾರ್ಟ್ಸ್ ಪರ್ ಮಿಲ್ಯನ್. ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ದ್ರವ್ಯದ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಳಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ppm ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅನುಮತಿಸಲಾದ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಪ್ರಮಾಣವು 4 ppm. ವೋಲ್ಯೂಂ ಪರ್ಸೆಂಟೇಜ್ (Volume percentage), ಮೊಲಾರಿಟಿ (Molarity), ಮೊಲಾಲಿಟಿ (Molality), ನೋರ್ಮಾಲಿಟಿ (Normality) ಮುಂತಾದವುಗಳು ದ್ರಾವಣದ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಿರುವ ಇತರ ಕೆಲವು ಅಳತೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಎರಡು ಗ್ಲಾಸುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

ಮೊದಲನೆಯದರಲ್ಲಿ ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್‌ನ ಒಂದೆರಡು ಹರಳುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರಿ. ಎರಡನೆಯ ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕೋ ಐದೋ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರಿ.

ಎರಡು ಗ್ಲಾಸುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ದ್ರಾವಣಗಳ ಬಣ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಎರಡು ಗ್ಲಾಸುಗಳಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣಗಳೊಳಗೆ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು? ದ್ರವ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಪ್ರಬಲತೆ ಹೆಚ್ಚೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿರುವ ದ್ರವ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣವೇ ದ್ರಾವಣದ ಪ್ರಬಲತೆ. ಒಂದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಅದು ದುರ್ಬಲ ದ್ರಾವಣವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಪ್ರಬಲ ದ್ರಾವಣವೂ ಆಗಿರುವುದು.

### ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣ (Saturated Solution)

ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಒಂದೇ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತವೆಯೇ?

ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ. ಎರಡು ಬೀಕರುಗಳಲ್ಲಿ 50 mL ನಂತೆ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. 100 ಗ್ರಾಂ ನಷ್ಟು ಹುಡಿ ಉಪ್ಪು (ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್) ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಒಂದು ಬೀಕರಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿರಿ. ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿರಿ. ಉಪ್ಪು ಇನ್ನು ವಿಲೀನವಾಗದ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪುವುದು. ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದ ದ್ರವ್ಯವು ವಿಲೀನವಾಗಿರುವ ಈ ರೀತಿಯ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣ ಎನ್ನುವರು.

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದ ದ್ರವ್ಯವು ವಿಲೀನಗೊಂಡಾಗ ಸಿಗುವ ದ್ರಾವಣವೇ ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣ.

ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣವು ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಅಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ ಉಪ್ಪಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದರೆ ಉಪ್ಪಿನ ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಉಪ್ಪಿನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಎರಡನೆಯ ಬೀಕರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಕದಡುತ್ತಾ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿರಿ. ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಇದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಪ್ರಮಾಣವು ಉಪ್ಪಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚೋ? ಕಡಿಮೆಯೋ? ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಸಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣ ತಯಾರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಪ್ಪಿನ ಹಾಗೂ ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಪರಿಮಾಣವು ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ 100 ಗ್ರಾಂ ದ್ರಾವಕವನ್ನು ಸಂತ್ಯಷ್ಟಗೊಳಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ದ್ರವ್ಯದ ಗ್ರಾಂನಲ್ಲಿರುವ ಅಳತೆಯೇ ಆ ದ್ರವ್ಯದ ವಿಲೀನವಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Solubility).

### ಅತಿಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣ (Supersaturated solution)

ಈ ಮೊದಲು ತಯಾರಿಸಿದ ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಅದೇ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

- ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟಾಗುವಾಗ ವಿಲೀನವಾಗುವ ದ್ರವ್ಯದ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟಾಗಬಹುದೇ?

ಉಪ್ಪಿನ ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಉಪ್ಪನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಬಿಸಿಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ. ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು? ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಇದೇ ರೀತಿ ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

ಈ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಅಲುಗಾಡದಂತೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಗೆ, ನಿಧಾನವಾಗಿ ತಣಿಸಿರಿ.

ಎರಡು ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನೂ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ದ್ರವ್ಯಗಳು ಅಧಃಕ್ಷೇಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೇ?

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂತ್ಯಷ್ಟಗೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರವ್ಯವು ವಿಲೀನವಾದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಅತಿಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣ ಎನ್ನುವರು.

- ಸಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ವಿಲೀನವಾಗುವ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಪರಿಮಾಣವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿದೆಯೇ? ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ.

ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ವಭಾವ, ಉಷ್ಣತೆ ಎಂಬಿವುಗಳು ವಿಲೀನವಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ.

30°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಲೀನವಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. (ಪಟ್ಟಿ 15.2)

ಲವಣ	ವಿಲೀನವಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (g/100g)
ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್	36.1
ಪೊಟಾಶಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್	48
ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್	37.2
ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟ್	37.8
ಸೋಡಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್	87.6
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್	100
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್	0.264
ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್	41.4

ಪಟ್ಟಿ 15.2

ಕೆಲವು ಲವಣಗಳ ವಿಲೀನವಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಉಷ್ಣತೆ ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಗ್ರಾಫನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 15.1).

ಗ್ರಾಫನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ವಿಲೀನವಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಪದಾರ್ಥ ಯಾವುದು?
- 40°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ವಿಲೀನವಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಲವಣಗಳು ಯಾವುವು?
- ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ವಿಲೀನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಪದಾರ್ಥ ಯಾವುದು?
- ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಲೀನವಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೆಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ಒಂದು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

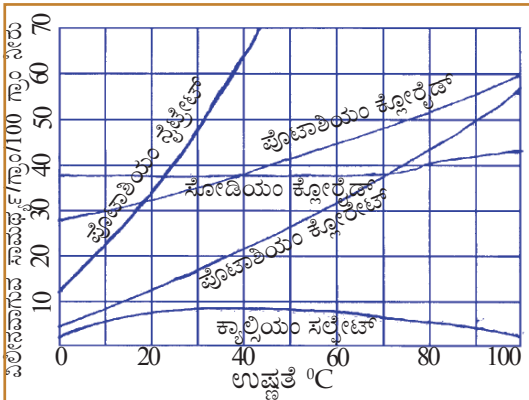
### ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸ್ಫಟಿಕ (Growing crystal)

ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

30°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ 100 ಗ್ರಾಂ (100 mL) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟಿನ ಸಂತ್ಯಪ್ತ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಬೇಕಾಗಬಹುದು?

ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

25 mL ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟಿನ ಸಂತ್ಯಪ್ತ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಈ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅತಿ ಸಂತ್ಯಪ್ತ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ತಣಿಸಿರಿ. ನಂತರ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತುಂಡು ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ಒಂದು ನೂಲಿನಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 15.1



ತೂಗಾಡಿಸಿರಿ. (ಚಿತ್ರ 15.2). ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟಿನ ಸಣ್ಣ ಸ್ಫಟಿಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಮರೆಯದಿರಿ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ಬಳಿಕ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ? ಒಂದು ದಿವಸದ ಬಳಿಕ ಪುನಃ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಯಿತು? ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಬರೆದಿರಿ. ಅತಿ ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ಒಂದು ಸ್ಫಟಿಕವನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ವಿಲೀನವಾಗಿರುವ ಅಧಿಕ ದ್ರವ್ಯವು ಸಣ್ಣ ಸ್ಫಟಿಕಗಳಾಗಿ ಅಧಃಕ್ಷೇಪ ಹೊಂದುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಸ್ಫಟಿಕವು ಬೆಳೆದು ದೊಡ್ಡದಾಗುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು. ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಬೇರೊಂದು ಲವಣದ ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 15.2  
ಸ್ಫಟಿಕದ ಬೆಳೆಸುವಿಕೆ

### ಮಿಶ್ರಣಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ

ದ್ರಾವಣಗಳೆಲ್ಲಾ ಮಿಶ್ರಣಗಳಾಗಿವೆಯಲ್ಲವೇ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಮಿಶ್ರಣಗಳು ಸಮಾನ ಸ್ವಭಾವವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿರುವುದೇ?

ಒಂದು ಮಿಶ್ರಣದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗದಲ್ಲೂ ಘಟಕಗಳು ಸಮಾನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿದ್ದರೆ ಆ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಏಕರೀತಿಯ (Homogeneous) ಮಿಶ್ರಣ ಎನ್ನುವರು. ಎಲ್ಲಾ ದ್ರಾವಣಗಳು ಏಕರೀತಿಯ ಮಿಶ್ರಣಗಳಾಗಿವೆ.

ಉದಾ: ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವಣ, ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣ, ವಾಯು, ಆಭರಣಗಳ ತಯಾರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಚಿನ್ನ.

ಈ ರೀತಿಯ ಮಿಶ್ರಣಗಳ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಒಂದು ಮಿಶ್ರಣದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗದಲ್ಲೂ ಘಟಕಗಳು ಸಮಾನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರದಿದ್ದರೆ ಆ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ (Heterogeneous) ಮಿಶ್ರಣ ಎನ್ನುವರು.

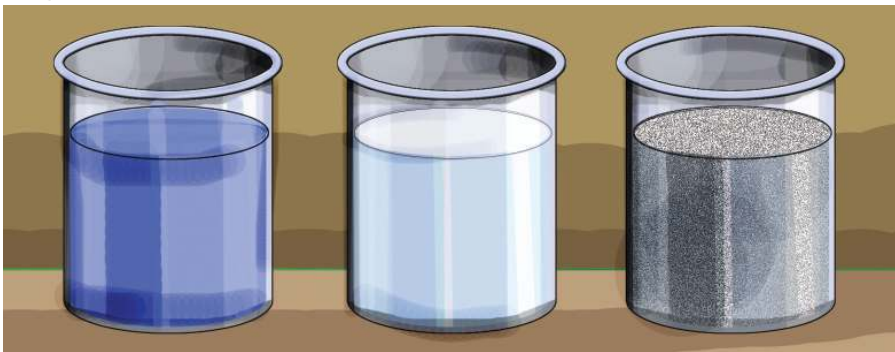
ಉದಾ: ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಹೈಗೈ, ಕೆಸರು ನೀರು, ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ನೀರು ಸೇರಿದ ಮಿಶ್ರಣ. ಇವುಗಳ ಘಟಕ ಕಣಗಳನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

### ಯಥಾರ್ಥ ದ್ರಾವಣ, ಕೊಲೋಯ್ಡ್, ಸಸ್ಪೆನ್ಷನ್ (True solution, Colloid, Suspension)

ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಮೂರು ಬೀಕರುಗಳಲ್ಲಾಗಿ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ ಮೊದಲ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಹರಳುಗಳನ್ನೂ ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ಹಾಲನ್ನೂ ಮೂರನೆಯದರಲ್ಲಿ ಚೋಕಿನ ಹುಡಿಯನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕದಡಿರಿ. ಬೀಕರುಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಅಲುಗಾಡದಂತೆ ಇರಿಸಿರಿ.

(ಚಿತ್ರ 15.3)



ಬೀಕರ್ - 1  
ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ + ನೀರು

ಬೀಕರ್ - 2  
ಹಾಲು + ನೀರು  
ಚಿತ್ರ 15.3

ಬೀಕರ್ - 3  
ಚೋಕಿನ ಹುಡಿ + ನೀರು

ಯಾವ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥವು ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ತಂಗುತ್ತದೆ?

ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಕದಡಿದ ನಂತರ ಮೂರು ಬೀಕರುಗಳಿಗೆ ಬದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಬಲವಾದ ಬೆಳಕಿನ ಪುಂಜವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 15.3ರಲ್ಲಿ ಟಿಕ್ ಮಾಡಿರಿ.

ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳು	ಬೀಕರ್ 1	ಬೀಕರ್ 2	ಬೀಕರ್ 3
ಬೆಳಕಿನ ಪಥವನ್ನು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			
ಕಣಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.			

### ಪಟ್ಟಿ 15.3

ಮೂರು ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನೂ ಫಿಲ್ಟರ್ ಪೇಪರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೋಸಿ ನೋಡಿರಿ.

ಒಂದನೆಯ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವುದು ಯಥಾರ್ಥ ದ್ರಾವಣವಾಗಿದೆ. ಎರಡನೆಯ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವುದು ಒಂದು ಕೊಲೋಯ್ಡ್ ಆಗಿದೆ. ಮೂರನೆಯ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವುದು ಸಸ್ಪೆನ್ಷನ್ ಎಂಬ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿಯೂ ನೀವು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ	ದ್ರಾವಣ	ಕೊಲೋಯ್ಡ್	ಸಸ್ಪೆನ್ಷನ್
ಫಿಲ್ಟರ್ ಪೇಪರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೋಸುವುದು.	ಘಟಕಗಳನ್ನು ಸೋಸಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.	.....	.....
ಪ್ರಬಲವಾದ ಬೆಳಕಿನ ಪುಂಜವನ್ನು ಹಾಯಿಸುವುದು	ಬೆಳಕಿನ ಪಥ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ	ಬೆಳಕಿನ ಪಥ ಕಾಣುತ್ತದೆ.	.....
ಅಲುಗಾಡದಂತೆ ಇರಿಸುವುದು	.....	.....	ಪದಾರ್ಥವು ತಂಗುವುದು.

### ಪಟ್ಟಿ 15.4

ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿದೆ.

ಯಾವ ಬೀಕರಿನ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ?

ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರಿ?

ಯಾವ ಬೀಕರಿನ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು?

ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕಣಗಳನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳಾದುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಚದುರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಪಥವನ್ನು ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಕೊಲೋಯ್ಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ದ್ರವ್ಯದ (ಕೊಲೋಯ್ಡಲ್) ಕಣಗಳು ಇರುತ್ತದೆ.

ಆದುದರಿಂದ ಈ ಕಣಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದುರಿಸುವುದರಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಪಥವು ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಪೆನ್ಸನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದಲೇ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಹೆಚ್ಚಿನಂಶವು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ ಕಣಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ತಂಗುತ್ತವೆ.

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕೆಲವು ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿರಿ.

ಶಾಯಿ, ಕೆಸರು ನೀರು, ಮಂಜು, ವಾತಾವರಣದ ವಾಯು, ಹಾಲು, ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವಣ, ತಿಳಿಯಾದ ಗಂಜಿ ನೀರು ಇವುಗಳನ್ನು ಯಥಾರ್ಥ ದ್ರಾವಣ, ಕೊಲೋಯ್ಡ್, ಸಸ್ಪೆನ್ಸನ್ ಎಂಬಿವುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿರಿ. (ಪಟ್ಟಿ 15.5)

ದ್ರಾವಣ	ಕೊಲೋಯ್ಡ್	ಸಸ್ಪೆನ್ಸನ್

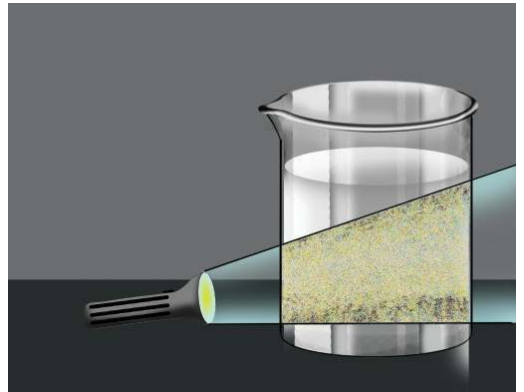
ಪಟ್ಟಿ 15.5

ಸಿನೆಮಾ ಥಿಯೇಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ಮಾರ್ಟ್ ಕ್ಲಾಸರೂಂಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರೋಜೆಕ್ಟರ್‌ನ ಮೂಲಕ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಮೇಲೆದ್ದರೆ ಬೆಳಕಿನ ಪಥವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?

ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಒಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ 50 ml ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಗ್ರಾಂ ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್ (ಹೈಪೋ) ಸೇರಿಸಿ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ(ಚಿತ್ರ 15.4) ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಪಥದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿದ ನಂತರ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಬಿಂದು ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಏಸಿಡ್‌ನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಕದಡಿರಿ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಏಸಿಡ್ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸುವಾಗ ಸಲ್ಫರ್ ಅಧಃಕ್ಷೇಪಗೊಳ್ಳುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಜರಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲು ಈ ಮಿಶ್ರಣವು ದ್ರಾವಣವಾಗಿತ್ತು. ನಿಮಿಷಗಳೊಳಗೆ ಸಲ್ಫರ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಡುವಾಗ ಅವುಗಳು ಒಟ್ಟು ಸೇರಿ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವ ಕಣಗಳಾಗಿ ದ್ರಾವಣವು ಕೊಲೋಯ್ಡ್ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಪಥವು ದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಮಯ ಕಳೆದಂತೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಸಲ್ಫರ್ ಕಣಗಳು ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ದೊಡ್ಡದಾಗುವುದು. ಹಾಗೆ ಮಿಶ್ರಣವು ಸಸ್ಪೆನ್ಸನ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 15.4

ನಾವು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಿಶ್ರಣಗಳಿಂದ ದ್ರಾವಣಗಳು, ಕೊಲೋಯ್ಡ್‌ಗಳು, ಸಸ್ಪೆನ್ಸನ್‌ಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

ಕೊಲೋಯ್ಡ್‌ಗಳೂ, ಸಸ್ಪೆನ್ಸನ್‌ಗಳೂ ಏಕರೀತಿಯ ಮಿಶ್ರಣಗಳಾಗಿವೆಯೇ? ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

## ಕೃತಕ ಪಾನೀಯಗಳು

ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹಲವು ಜ್ಯೂಸ್‌ಗಳು ಕೊಲ್ಡ್ರೀಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಪಾನೀಯಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಜ್ಯೂಸ್‌ಗಳೂ ಪಾನೀಯಗಳೂ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟರೂ ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳು ತಂಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಕಣಗಳು ತಂಗದೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಉಳಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ? ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಹಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಾನೀಯಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ? ಇವುಗಳನ್ನು ಸ್ಟೆಬಿಲೈಸರ್‌ಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.



### ಸ್ಟೆಬಿಲೈಸರ್‌ಗಳು (Stabilisers)

ಕಣಗಳು ತಂಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಕೃತಕ ಪಾನೀಯಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವ ಸ್ಟೆಬಿಲೈಸರ್‌ಗಳಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು:

- ಬ್ರೋಮಿನೇಟೆಡ್ ವೆಜಿಟೇಬಲ್ ಓಯಿಲ್ (Brominated Vegetable Oil)
- ಸುಕ್ರೋಸ್ ಅಸೆಟೇಟ್ ಐಸೋಬ್ಯೂಟಿರೇಟ್ (Sucrose acetate isobutyrate)
- ಗ್ಲಿಸೆರಿಲ್ ಎಸ್ಟರ್ ಓಫ್ ರೋಸಿನ್ (Glyceryl ester of Rosin)

ಈ ಅಗತ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಕೃತಕ ಪಾನೀಯಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆಯೇ?

ಕೃತಕ ಪಾನೀಯಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನಾವ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ? ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.

- -----
- -----



ಕೃತಕ ಪಾನೀಯಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಣೀಯವಾಗಿಸಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ. (ಪಟ್ಟಿ 15.6)

ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು	ಸೇರಿಸುವ ಪಾನೀಯ/ ಆಹಾರ ವಸ್ತು	ಉಪಯೋಗ
ಟಾರ್ಟ್ರಾಸಿನ್	ಆಹಾರವಸ್ತು	ಬಣ್ಣ ನೀಡಲು (ಹಳದಿ)
ಎರಿತ್ರೋಸಿನ್	ಆಹಾರವಸ್ತು	ಬಣ್ಣ ನೀಡಲು (ಕೆಂಪು)
ವಾನಿಲಿನ್	ಆಹಾರವಸ್ತು	ರುಚಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು
ಫೋಸ್ಫೋರಿಕ್ ಏಸಿಡ್	ಕೃತಕ ಪಾನೀಯ	ಹುಳಿರುಚಿ ಸಿಗಲು
ಆಲ್ಬೆಲ್ ಹೆಕ್ಸನೋಯೇಟ್	ಆಹಾರವಸ್ತು	ಪರಿಮಳಕ್ಕಾಗಿ (ಅನನಾಸು)

ಪಟ್ಟಿ 15.6

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳು ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿಕರವಾಗಿವೆ. ಇಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೃತಕ ಪಾನೀಯಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದು ಅಪಾಯಕರವಲ್ಲವೇ? ಕೃತಕ ಪಾನೀಯಗಳನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಶರೀರ ಹೇಗೆ ಬಾಧಿಸಲ್ಪಡುವುದು? ಗೆಳೆಯರೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಒಂದು ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ನಡೆಸಿದರೋ?

ಎಲ್ಲಿಂದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು?

- ಅಧ್ಯಾಪಕರು
- ಡಾಕ್ಟರ್‌ಗಳು
- ಸಂಶೋಧಕರು
- ರೆಫರೆನ್ಸ್ ಪುಸ್ತಕಗಳು
- ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್
- ಆರೋಗ್ಯ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರು

ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಂಡ ವಿಚಾರಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು?

ಗೆಳೆಯರೊಂದಿಗೆ ಸಮಾಲೋಚಿಸಿಯೂ ಯುಕ್ತಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಿಯೂ ಯೋಜನೆ ಮಾಡಿರಿ.



## ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ವಿವಿಧ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿವಿಧ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಕ, ದ್ರವ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ದ್ರಾವಣದ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣ, ಅತಿಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಏಕರೀತಿಯ ಮಿಶ್ರಣ, ಭಿನ್ನರೀತಿಯ ಮಿಶ್ರಣ ಎಂಬುದಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ದ್ರಾವಣ, ಕೊಲ್ಮೊಡ್, ಸಸ್ಪೆನ್ಷನ್ ಎಂಬುದಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕೃತಕ ಪಾನೀಯಗಳು, ಆಹಾರವಸ್ತುಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿಕಾರಕವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಕುರಿತು ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.



## ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

- ಕೆಲವು ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಕ, ದ್ರವ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ. (ಸೂಚನೆ: ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದು ದ್ರಾವಕ, ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದು ದ್ರವ್ಯ)

ದ್ರಾವಣ	ದ್ರಾವಕ	ದ್ರವ್ಯ
ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣ		
ಆಭರಣ ಚೆನ್ನ		
ಸೋಡಾ ದ್ರಾವಣ		
ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ		

- ಕೆಲವು ಔಷಧಿ ಬಾಟಲಿಗಳಲ್ಲಿ *Shake well before use* ಎಂದು ಬರೆದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ.
  - ಈ ಬಾಟಲಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥವು ಯಾವ ವಿಭಾಗದ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ? (ಕೊಲ್ಯೋಡ್, ದ್ರಾವಣ, ಸಸ್ಪೆನ್ಷನ್)
  - ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಆ ರೀತಿ ಸೂಚನೆ ನೀಡಲು ಕಾರಣವೇನು?
- ತಿಳಿಯಾದ ಗಂಜಿನೀರು, ಉಪ್ಪು ನೀರು, ಕೆಸರು ನೀರು ಎಂಬಿವುಗಳ ಸ್ಯಾಂಪಲ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ಮಗು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಯೋಗ	ನಿರೀಕ್ಷಣೆ		
	ಕೆಸರು ನೀರು	ಉಪ್ಪು ನೀರು	ತಿಳಿಯಾದ ಗಂಜಿ ನೀರು
ಬೆಳಕಿನ ಪುಂಜವನ್ನು ಹಾಯಿಸುವುದು	.....	ಬೆಳಕಿನ ಪುಂಜವು ಹಾದುಹೋಗುವುದು. ಬೆಳಕಿನಪಥ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ	.....
ಫಿಲ್ಟರ್ ಪೇಪರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೋಸುವುದು	ಘಟಕಗಳನ್ನು ಸೋಸಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ	.....	.....
ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಅಲುಗಾಡದಂತೆ ಇರಿಸುವುದು	.....	.....	ಕಣಗಳು ತಂಗುವುದಿಲ್ಲ

- ಬಿಟ್ಟು ಹೋದ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.
- ಈ ಸ್ಯಾಂಪಲುಗಳನ್ನು ದ್ರಾವಣ, ಕೊಲ್ಯೋಡ್, ಸಸ್ಪೆನ್ಷನ್ ಎಂಬಿವುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿರಿ.

4. ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹಲವಾರು ಸಂದರ್ಭಗಳು ಇವೆಯಲ್ಲವೇ? ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.
5. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಂಡಿರಲವೇ.
  - a) ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಅಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು?
  - b) ಉಪ್ಪಿನ ಅತಿಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸಬಹುದು?
  - c) ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟಿನ ಅಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಅತಿಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬೀಕರುಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟಿನ ಹರಳುಗಳನ್ನು ನೂಲಿನಲ್ಲಿ ನೇತು ಹಾಕಲಾಗುವುದು. ಮರುದಿನ ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ? ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.
6. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ದ್ರಾವಣ, ಕೊಲ್ಯೋಡ್, ಸಸ್ಪೆನ್ಷನ್ ಎಂಬುದಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

ಹಾಲು, ಮಂಜು, ವಾತಾವರಣದ ವಾಯು, ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲ, ಸುಣ್ಣದ ನೀರು, ಶಾಯಿ, ಹೊಗೆ.



### ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ವಿವಿಧ ಕೃತಕ ಲಘುಪಾನೀಯಗಳ ಖಾಲಿ ಬಾಟ್ಲಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಅವುಗಳ ಲೇಬಲ್‌ಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಎಲ್ಲಾ ಪಾನೀಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನವಾದವುಗಳಿವೆಯೇ? ಅವುಗಳು ಯಾವುವು? ಇವುಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿರಿ.
2. ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಸಕ್ಕರೆಯ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬಿಸಿ ಮಾಡಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಕಲ್ಲುಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿ ಕಲ್ಲುಸಕ್ಕರೆಯ ಅತಿಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಣಿಸಿದ ಅನಂತರ ಕಲ್ಲುಸಕ್ಕರೆಯ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತುಂಡನ್ನು ನೂಲಿನಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡಿಸಿರಿ. ಒಂದು ವಾರ ಕಳೆದ ಅನಂತರ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಕಂಡುಕೊಂಡ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
3. ನಾಲ್ಕು ಗಾಜಿನ ಟಂಬ್ಲರುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ (50 mL) ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಒಂದೇ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಡೋಬಿಕಾರ, ಅಡುಗೆಕಾರ, ಉಪ್ಪು, ಸಕ್ಕರೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಈ ಟಂಬ್ಲರುಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಕದಡಿರಿ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ವೇಗವಾಗಿ ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತದೆ? ದ್ರವ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಸಂತ್ಯಷ್ಟ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುವ ಪದಾರ್ಥ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ.
4. ಮಿಶ್ರಣಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಇವುಗಳನ್ನು ಏಕರೀತಿಯ ಮಿಶ್ರಣ, ಭಿನ್ನರೀತಿಯ ಮಿಶ್ರಣ ಎಂಬುದಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿರಿ.

ಜಲವು ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಪ್ರಕೃತಿ ಸಂಪತ್ತು.

ನೀರಿನ ಇರುವಿಕೆಯು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವದ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಯಿತೆಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ? ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಶರೀರಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 65 ಶೇಕಡಾದಷ್ಟು ನೀರು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಎಂಬುದು ಕೌತುಕವಲ್ಲವೇ?

ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಕೃಷಿ, ಕೈಗಾರಿಕೆ, ಚೈತನ್ಯದ ಉತ್ಪಾದನೆ, ಸಾರಿಗೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ ನೀರು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ನಾವು ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವಲ್ಲವೇ? ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ನಮಗೆ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಮಳೆ ನೀರು, ಬಾವಿ, ಜಲಾಶಯಗಳು, ತೊರೆಗಳು, ನದಿಗಳು, ಸಮುದ್ರ ಎಂಬಿವುಗಳು ನಮ್ಮ ಜಲ ಮೂಲಗಳಾಗಿವೆ.

ನೀರಿನ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯದ ಕುರಿತು ಒಂದು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ. ನೀರು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ ಎಂಬೀ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರುವ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವಾಗಿದೆ.

ನೀರಿನ ಯಾವ ಯಾವ ವಿಶೇಷತೆಗಳು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿವೆ?



## ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು (Boiling Point)

ಚಿತ್ರ 16.1ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿರಿ. ಉರುಟುತಲದ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮುಕ್ಯಾಲು ಭಾಗದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಒಂದು ಥರ್ಮೋಮೀಟರನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿರಿ. ಥರ್ಮೋಮೀಟರಿನ ರೀಡಿಂಗ್‌ನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ನೀರನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿರಿ.

ಥರ್ಮೋಮೀಟರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲಾವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ. ಯಾವಾಗ ಉಷ್ಣತೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವುದು? ಉಷ್ಣತೆ ಬದಲಾಗದೆ ನಿಂತಾಗ ನೀರಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ?

ಈ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಎನ್ನುವರು.

ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದ್ರವವು ಕುದಿಯುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಆ ದ್ರವದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಎನ್ನುವರು. ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು  $100^{\circ}\text{C}$  ಆಗಿದೆ.

ಕುದಿಯಲು ಆರಂಭವಾದರೆ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಪುನಃ ಒದಗಿಸಿದರೂ ಅದಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಿರುವುದು ಯಾಕಾಗಿ?

ನೀರು ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಥರ್ಮೋಮೀಟರನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದರೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯುಂಟಾಗುವುದೇ?

ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಿದಿರಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ ನೀರು ಕುದಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಬಳಿಕ ಅದಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುವ ಉಷ್ಣವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ನಾವು ನೀಡಿದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಉಷ್ಣವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇದೇ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಾವಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವುದು.

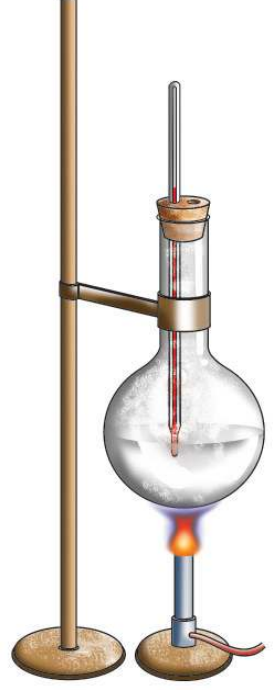
ಕುದಿದ ನೀರಿನಿಂದಂಟಾಗುವ ಸುಟ್ಟ ಗಾಯಕ್ಕಿಂತ ಇದೇ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಾವಿಯಿಂದಂಟಾಗುವ ಸುಟ್ಟ ಗಾಯವು ತೀವ್ರವಾಗಿರುವುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ?

ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ವಿಲೀನವಾಗಿರುವ ನೀರು  $100^{\circ}\text{C}$  ಯಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುವುದೇ? ನೀರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಪ್ಪನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಬಿಸಿ ಮಾಡಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪ್ರೆಶರ್ ಕುಕ್ಕರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಬೇಯಿಸುವುದು ಸುಲಭವಾಗಿದೆ. ಯಾಕೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ? ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಪ್ರೆಶರ್ ಕುಕ್ಕರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು  $120^{\circ}\text{C}$ ಯಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಒಳಗೆ ಉನ್ನತ ಉಷ್ಣತೆ ಇರುವುದು. ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ? ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು  $100^{\circ}\text{C}$  ಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುವುದು. ಇದರಿಂದ ಏನನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು?

ನೀರು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವುದು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ?

ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ  $0^{\circ}\text{C}$  ಮತ್ತು  $100^{\circ}\text{C}$  ಯ ನಡುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ದ್ರವ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದು ಆದರೆ  $100^{\circ}\text{C}$  ವರೆಗಿನ ಯಾವುದೇ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ನೀರಾವಿಯಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಒಂದು ದ್ರವವು ಬಾಷ್ಪವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ (Evaporation). ನೀರನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡುವಾಗ ಹೀರಲ್ಪಡುವ ಉಷ್ಣವು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದು.



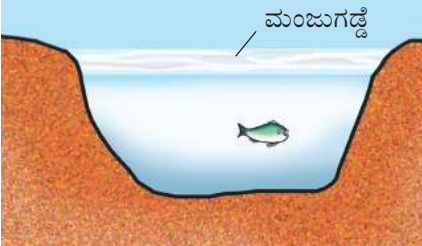
ಚಿತ್ರ 16.1



## ನೀರಿನ

### ಅಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಕಾಸ

ನೀರು ತಣಿಯುವಾಗ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಂಪಾದ ನೀರು ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ತಗ್ಗುವುದು. ಉಷ್ಣತೆ  $4^{\circ}\text{C}$  ಗೆ ತಲುಪುವ ವರೆಗೆ ಇದು ಸಂಭವಿಸುವುದು. ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯು  $4^{\circ}\text{C}$  ಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಾಗ ನೀರಿನ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಕಾಸದಿಂದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚುವುದು.  $4^{\circ}\text{C}$  ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ನೀರು ಮೇಲಕ್ಕೇರು ವುದು. ಇದು ತಣಿದು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ತಳದಲ್ಲಿ ನೀರಿಗಿಂತಲೂ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಾಗುವುದು. ಶೀತ ಪ್ರದೇಶದ ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಪದರುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಉಳಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜಲ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಜೀವ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.



IT @ School Edubuntu ವಿನಲ್ಲಿ ಹಿಮಪದರುಗಳಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೊಳ ಎಂಬ ಭಾಗದ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಿರಿ.

## ನೀರಿನ ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Heat Capacity)

ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ನೀರು ಮತ್ತು ತೆಂಗಿನೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬೀಕರುಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಂದು ವಾಟರ್‌ಬಾತ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ಮಾಡಿರಿ. ನೀರಿನ ಮತ್ತು ತೆಂಗಿನೆಣ್ಣೆಯ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಥರ್ಮೋಮೀಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲಾವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳವು ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು? ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ನೀರು ಮತ್ತು ತೆಂಗಿನೆಣ್ಣೆಗೆ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೂ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ಫಕ್ಕನೆ ಮೇಲೇರದಿರಲು ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನೀರಿಗೆ ಉನ್ನತ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಶಾಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ) ಇದೆ.

ನೀರಿನ ಉನ್ನತ ಶಾಖಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

- ವಾಹನಗಳ ಇಂಜಿನ್‌ಗಳ ಉಷ್ಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ರೇಡಿಯೇಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.
- ಬಿಸಿಯಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಣಿಸಲು ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.
- ಭೂಮಿಯ ಮೂರನೆಯ ಎರಡು ಭಾಗ ನೀರಿನಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.

ಸಸ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 65 ಶೇಕಡಾಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಇರುವುದು. ಇದರಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು? ಯೋಚಿಸಿರಿ.

## ನೀರಿನ ಘನೀಕರಣ (Freezing of water)

ಫ್ರೀಜರಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ ನೀರು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಉಷ್ಣತೆ  $0^{\circ}\text{C}$  ಗೆ ತಲಪುವಾಗ ನೀರು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು.

ಒಂದು ದ್ರವವು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ತಣಿದು ಘನವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಆದರ ಘನೀಕರಣ ಬಿಂದು (Freezing point) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನೀರಿನ ಘನೀಕರಣ ಬಿಂದು  $0^{\circ}\text{C}$ .

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವು ತಣಿಯುವಾಗ ಕುಗ್ಗುವುದು ಮತ್ತು ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಲ್ಲವೇ. ಆಗ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಹಾಗಿದ್ದರೆ ನೀರು ತಣಿದು ಉಂಟಾಗುವ ಐಸ್ (ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ) ತುಂಡುಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದಾಗ ಮುಳುಗಬೇಕಲ್ಲವೇ?

ಹಾಗೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಿ? ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ನೀರು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದರ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚು?

ಗಾಜಿನ ಕುಪ್ಪಿಯಲ್ಲಿ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ನಂತರ ಮುಚ್ಚಿ ಫ್ರೀಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರಿ. ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ನಂತರ ಕುಪ್ಪಿಯನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ನೀರು ಐಸ್ ಆದಾಗ ಹಿಗ್ಗುವುದೇ? ಕುಗ್ಗುವುದೇ?

ನೀರು ಘನೀಕರಿಸಿ ಐಸ್ ಆಗುವಾಗ ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚುವುದು ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 16.2

### ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈತುಯ್ತು (Surface tension)

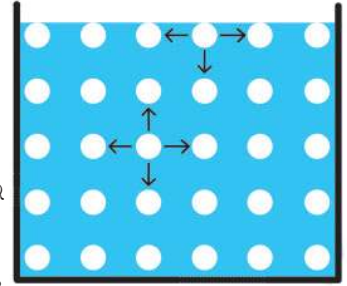
ಕೆಲವು ಕೀಟಗಳು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಓಡಾಡುವುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ? ಇದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ?

ಪಾತ್ರೆ ತುಂಬಾ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬ್ಲೇಡನ್ನು ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಇರಿಸಿರಿ. (ಚಿತ್ರ 16.2)

ಬ್ಲೇಡ್ ಮುಳುಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

ಒಂದು ದ್ರವದ ಅಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳೊಳಗಿನ ಆಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. (ಚಿತ್ರ 16.3)



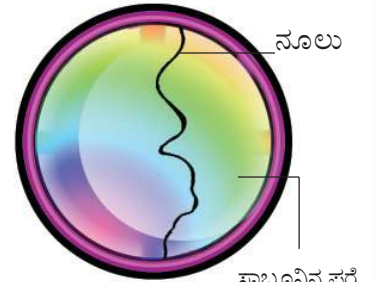
ಚಿತ್ರ 16.3

ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಅಣುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಾವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಬದಿಗಳಿಗೂ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೂ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯು ಎಳೆದು ಬಿಗಿದ ಒಂದು ಪರೆಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತು (Surface tension) ಎನ್ನುವರು.

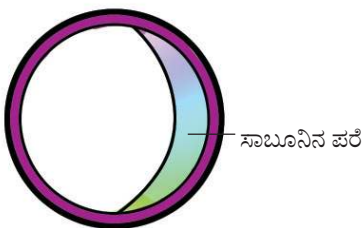
ಸಣ್ಣ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಓಡಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಬ್ಲೇಡ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗದಿರಲು ಕಾರಣ ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತು (Surface tension) ವಾಗಿದೆ. ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ತುವು ಎಲ್ಲ ದ್ರವಗಳ ವಿಶೇಷತೆಯಾಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಲೋಹ ಬಳೆಯಲ್ಲಿ ನೂಲನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಸಾಬೂನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಸಾಬೂನು ಪರೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರಿ. ಚಿತ್ರ 16.4 (a)

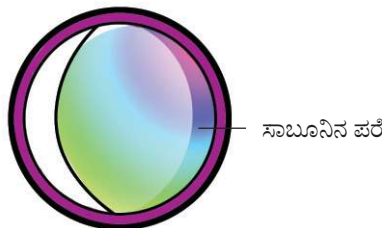
ಪರೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಸೂಜಿಯಿಂದ ಚುಚ್ಚಿ ಒಡೆಯಿರಿ. ಉಳಿಯುವ ಸಾಬೂನು ಪರೆಯ ಆಕಾರ ಹೇಗಿರಬಹುದು?



ಚಿತ್ರ 16.4 (a)



ಚಿತ್ರ 16.4 (b)



ಚಿತ್ರ 16.4 (c)

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಚಿತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿರಿ.

ಬಾಕಿಯಾಗುವ ಸಾಬೂನು ಪರೆಯು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಬರುವುದು? ಸರಿಯಾದುದಕ್ಕೆ

"✓" ಗುರುತು ಹಾಕಿರಿ.

ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ (b))

ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ (c))

ನೀರಿನ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳು ಗೋಳಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತವೆಯಲ್ಲವೇ ನೀರ ಹನಿಗಳು ಗೋಳಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ಯವು ಒಂದು ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಗೋಳಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಕನಿಷ್ಠ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವಿರುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ದ್ರವದ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳು ಗೋಳಾಕೃತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ? ಬ್ಲೇಡ್ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಾಬೂನು ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಸೇರಿಸಿರಿ. ಬ್ಲೇಡ್‌ಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ?

ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ಯವನ್ನು ಸಾಬೂನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದಲ್ಲವೇ.

### ನೀರಿನ ಘಟಕಗಳು

ಹೈಡ್ರಜನ್, ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಎಂಬೀ ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸೇರಿ ನೀರು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ.

ನೀರನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಜನ್, ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಘಟಕಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ (ಚಿತ್ರ 16.5) ನಮಗೊಂದು ಜಲವೋಲ್ಟಾಮೀಟರ್ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಸ್ಟೀಲ್ ಆಣಿ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

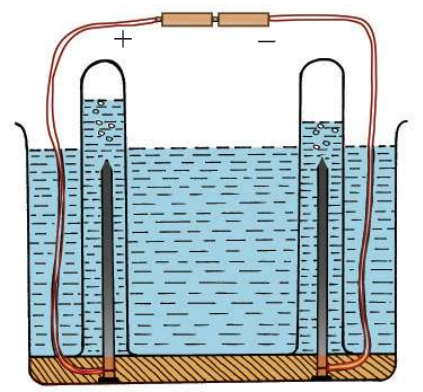
ಕೆಲವು ಬಿಂದು ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ ನಂತರ ಬ್ಯಾಟರಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಯಿಸಿರಿ. ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಪ್ರಣಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಎರಡು ಪ್ರಣಾಳಗಳ ತುಂಬಾ ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ವಾಯು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಒಳ ಹೋಗದಂತೆ ಸ್ಟೀಲ್ ಆಣಿಗಳ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕವುಚಿ ಇರಿಸಿರಿ. ಪ್ರಯೋಗದ ನಂತರ ಪ್ರಣಾಳದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ. ಯಾವ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು? ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಋಣ ಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಪ್ರಣಾಳದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅನಿಲದ ಕಡೆಗೆ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಊದು



ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯುವುದು

ಬಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೊಳಕನ್ನು ನೀಗಿಸಲು ನೂಲಿನ ಎಡೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹಾದು ಹೋಗಬೇಕು. ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಅಂದರೆ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕು .

ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಬೂನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಾಬೂನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯಲು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಸಾಬೂನಿನ ಅಣುಗಳು ಬಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೊಳಕಿನ ಕಣಗಳ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವುದು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಕೊಳೆಯ ಕಣಗಳು ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀಗಿಸಲ್ಪಡುವುದು.



ಚಿತ್ರ 16.5 ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ನೋಡಿರಿ.

ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳೇನು?

ಉರಿಯುವ ಈ ಅನಿಲವು ಹೈಡ್ರಜನ್.

ಧನ ಧ್ರುವದೊಂದಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಲಾದ ಪ್ರಣಾಳದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅನಿಲದ ಕಡೆಗೆ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಊದುಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ನೋಡಿದರೆ?

ಊದುಬತ್ತಿಯು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಜ್ವಲಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದ ಈ ಅನಿಲವು ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಆಗಿದೆ.

ಹೋಫ್‌ಮನ್ ಜಲ ವೋಲ್ಟಾಮೀಟರ್ (ಚಿತ್ರ 16.6) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿ ನಡೆಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ನೀವು ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳ ಗಾತ್ರವು 2:1 ಎಂಬ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು. ನೀರಿನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಈ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು. ನೀರಿನ ಅಣುವನ್ನು  $H_2O$  ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಒಂದು ಪ್ರಣಾಳದಲ್ಲಿ ಸತು ಮತ್ತು ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ವರ್ತಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಹೈಡ್ರಜನ್‌ನ್ನು ಶುಷ್ಕವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಣಾಳದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ. (ಹೈಡ್ರಜನ್‌ಗೆ ವಾಯುವಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವ ಪ್ರಣಾಳದ ಮೆಲ್ಬಾಗದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಣಾಳವನ್ನು ಕವುಚಿ ಇರಿಸಿ ಹೈಡ್ರಜನ್‌ನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕು.)

ಈ ಪ್ರಣಾಳದ ಕಡೆಗೆ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಊದು ಬತ್ತಿಯನ್ನು ತನ್ನಿರಿ. ಏನು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ? ಹೈಡ್ರಜನಿನ ಜೊತೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಆಗಿದೆ.

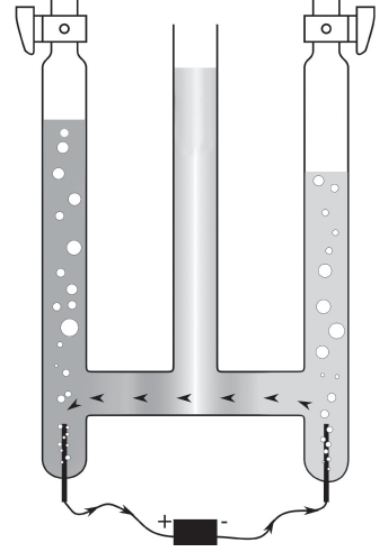
ಪ್ರಣಾಳದ ಬದಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳೇನು?

ಬದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಓಕ್ಸಿಜನ್, ಹೈಡ್ರಜನಿನ ಜತೆ ಸೇರಿ ನೀರು ಉಂಟಾಗುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಲ್ಲವೇ.

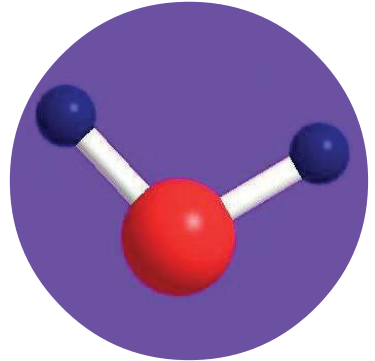
### ನೀರು ಮತ್ತು ಲೋಹಗಳ ನಡುವಿನ ಕ್ರಿಯೆ

ನೀರಿನ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ. ಸೋಡಿಯಂ , ಪೊಟೇಶಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ ಎಂಬಿವುಗಳು ತಣ್ಣೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಹೈಡ್ರಜನ್‌ನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುವ ಲೋಹಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ನೀವು ಕಲಿತಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಜ್ಜಿ ಹೊಳಪಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ತುಂಡು ಮೇಗ್ನೀಶಿಯಂನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರಣಾಳದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿಗೆ ಹಾಕಿರಿ.

ಯಾವುದಾದರೂ ಅನಿಲ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುದಾಗಿ ತೋರುತ್ತದೆಯೆ?



ಹೋಫ್‌ಮನ್ ಜಲ ವೋಲ್ಟಾಮೀಟರ್ ಚಿತ್ರ 16.6



ನೀರಿನ ಅಣುವಿನ ಬಾಲ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟಿಕ್ ಮಾದರಿ



IT @ School Edubuntu ವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಎಂಬ ಭಾಗವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

IT @ School Edubuntu ವಿನಲ್ಲಿರುವ ghemical ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರಿನ ಅಣುವಿನ ball and stick ಮಾದರಿ ತಯಾರಿಸಿ ನೋಡುವಿರಲ್ಲವೇ.

ಈ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಬಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೋಡಿರಿ.

ಯಾವುದಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಕಾಣುತ್ತಿದೆಯೆ?

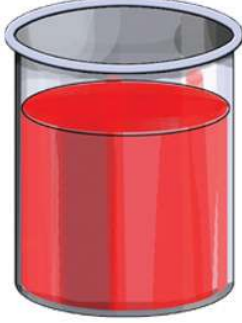
ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಅಪೂರ್ಣ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಇದನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಬಹುದೆ?



ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಅನಿಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರಲವೇ.

ಮೇಗ್ನೀಶಿಯಂ ಬಿಸಿನೀರಿನ ಜೊತೆಗೆ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣವು ನೀರಾವಿಯ ಜೊತೆಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಹೊರಬಿಡುತ್ತದೆ. ತಾಮ್ರ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಚಿನ್ನ, ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಇತ್ಯಾದಿ ಲೋಹಗಳು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

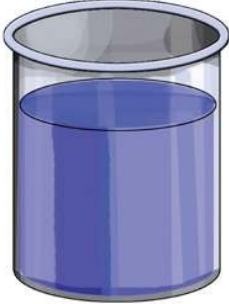


ಕೆಂಪುಶಾಯಿ ಬೆರೆತ ನೀರು

### ನೀರು-ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ದ್ರಾವಕ (Water - Universal Solvent)

ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗಾಜಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಟಂಬ್ಲರುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿರಿ.

1. ಅಡುಗೆ ಉಪ್ಪು
2. ಸಕ್ಕರೆ
3. ವಿನೇಗರ್



ಕೋಪರ್‌ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣ

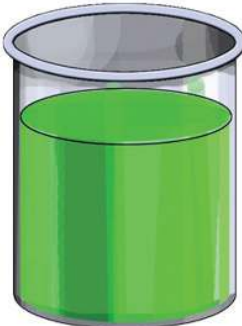
ಮೂರೂ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಚಮಚವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕದಡಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದ್ರಾವಣದಿಂದಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ರುಚಿ ನೋಡಿರಿ. ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೇನು? ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದಾರ್ಥವೂ ವಿಲೀನವಾಗುವಾಗ ನೀರಿಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡ ಪದಾರ್ಥದ ಸ್ವಭಾವ ದೊರೆಯುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೇ.

ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸೋಣ. ಮೂರು ಪ್ರಕಾಶಗಳಲ್ಲಿ ಡಿಸ್ಕಿಲ್ಡ್ ವಾಟರ್ ಅಥವಾ ಮಳೆ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಮೂರರಲ್ಲಿಯೂ pH ಕಾಗದ, ನೀಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಮಸ್ ಕಾಗದಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಒಂದು ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಿಂದು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಿಂದು ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿರಿ. ನೀರಿನ ಸ್ವಭಾವದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ? ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಸಾಮಾನ್ಯ ನೀರು

ಆಮ್ಲ ಸೇರಿಸಿದ ನೀರು

ಆಲ್ಕಲಿ ಸೇರಿಸಿದ ನೀರು



ನಿಕ್ಲೋಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣ

ಶುದ್ಧ ಜಲಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಆಲ್ಕಲಿಯ ಸ್ವಭಾವ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ನೀರನ್ನು ತಟಸ್ಥ ದ್ರಾವಕ (Neutral solvent) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 16.7

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬೀಕರುಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ನೀರಿಗೆ ಬಣ್ಣದ ಶಾಯಿ, ಬಣ್ಣವಿರುವ ಲವಣ (ಕೋಪರ್‌ಸಲ್ಫೇಟ್, ನಿಕೆಲ್‌ಸಲ್ಫೇಟ್ ಇತ್ಯಾದಿ) ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಕಡಡಿರಿ (ಚಿತ್ರ 16.7) ನೀರಿಗೆ ದೊರೆಯುವ ಬಣ್ಣವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಬಣ್ಣವಿರುವ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೂ, ಸೇರಿಸುವ ಪದಾರ್ಥದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ನೀರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ನೀರಿನ ಈ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿಲೀನಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ದ್ರಾವಣಗಳ ತಯಾರಿಗೆ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ನೀರು ಒಂದು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ದ್ರಾವಕವಾಗಿದೆ.

### ಮೃದು ಜಲ ಮತ್ತು ಕಠಿಣ ಜಲ (Soft water, Hard water)

ಮಳೆ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಸೋಸಿ, ಸಾಗಿ, ಹರಿದು ಕೆರೆ, ನದಿ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರಗಳಿಗೆ ತಲಪುವುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಇದರಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡು ಸೇರುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂಗಳ ಲವಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ.

ಮೂರು ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ ಅಥವಾ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂಗಳ ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟ್, ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಸಲ್ಫೇಟ್ ಎಂಬೀ ಲವಣಗಳನ್ನು ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಕಾರದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ನೀರು (ಮಳೆ ನೀರು ಅಥವಾ ಡಿಸ್ಟಿಲ್ಡ್ ವಾಟರ್) ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಕಾರಗಳಿಗೂ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರದ ಸಾಬೂನು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರಿ. ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕುಲುಕಿಸಿರಿ. ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಸಾಬೂನು ವಿಲೀನಗೊಂಡು ಅಧಿಕ ನೊರೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು? ಇತರ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಬೂನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೊರೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಸಾಬೂನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೊರೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡದ ನೀರನ್ನು ಕಠಿಣ ಜಲ ಎನ್ನುವರು. ಇಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡಿರುವ ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಲವಣಗಳು ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಸಾಬೂನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೊರೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ನೀರನ್ನು ಮೃದು ಜಲ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಸಾಬೂನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೊರೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡದ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಕುದಿಸಿದ ನಂತರ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನಃ ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳೇನು?

ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ಗಳು ವಿಲೀನಗೊಂಡ ನೀರಿನ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಕುದಿಸಿದಾಗ ನಿವಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿಲ್ಲವೇ? ಇಂತಹ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ನೀರಿನ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಕಠಿಣತೆ (Temporary hardness) ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಕುದಿಸಿ ನಿವಾರಿಸಬಲ್ಲ ಕಠಿಣತೆಯಾಗಿದೆ.

ನೀರಿನ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಕಠಿಣತೆಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡು ಸೇರಿದ ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ಗಳು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂಗಳ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿದ ನೀರಿನ



### ಜಲ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್

ಮಳೆ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಇಂಗಿ ಸಾಗುವಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲೂ ಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲೂ ಆಡಗಿರುವ ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಲವಣಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡು ಸೇರುವುದರಿಂದ ಕಠಿಣ ಜಲ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಲವಣಗಳು ಸಾಬೂನಿನೊಂದಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ವಿಲೀನವಾಗದ ಲವಣಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ ಕಠಿಣ ಜಲದಲ್ಲಿ ಸಾಬೂನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೊರೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.



### ಭಾರಜಲ (Heavy Water)

ಮೃದುಜಲ, ಕಠಿಣಜಲ ಎಂಬಿವು ಗಳಲ್ಲದೆ ಭಾರಜಲವೂ ಇದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಾ? ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಬದಲು ಹೈಡ್ರಜನಿನ ಐಸೋಟೋಪ್ ಆಗಿರುವ ಡ್ಯೂಟೀರಿಯಂನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ನೀರು ಭಾರಜಲ. ಇದನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು.

ಕಾಠಿಣ್ಯವು ಕುದಿಸಿದಾಗಲೂ ನಿವಾರಿಸಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ ಅಲ್ಲವೇ? ಇದು ಶಾಶ್ವತ ಕಾಠಿಣ್ಯವಾಗಿದೆ (Permanent hardness). ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಇದನ್ನು ನೀಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ನೀರಿನ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಕಾಠಿಣ್ಯವು ಕುದಿಸಿದಾಗ ನೀಗಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಬಿಸಿ ಮಾಡಿದಾಗ ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ಗಳು ವಿಭಜಿಸುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಶಾಶ್ವತ ಕಾಠಿಣ್ಯವನ್ನು ಹೀಗೆ ನಿವಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಸ್ಯಾಂಪಲುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಕಠಿಣಜಲ ಯಾವುದೆಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

ನಳೀನೀರು, ಕೆರೆಯ ನೀರು, ಕುದಿಸಿದ ನೀರು, ನದಿಯ ನೀರು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆದರೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಅನುಭವ ದೊರೆಯುತ್ತದೆಯೇ?

ಕಠಿಣ ಜಲದಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಒಗೆದರೆ ಎದುರಿಸಬೇಕಾದ ತೊಂದರೆಗಳ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

## ನೀರು ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳು

ಜೀವಿಗಳು ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅನಿಲ ಯಾವುದು?

ಸಸ್ಯಗಳು ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಯಾವ ಅನಿಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ?

ಜಲ ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಜಲೀಯ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಈ ಅನಿಲಗಳು ಹೇಗೆ ಲಭಿಸುತ್ತವೆ?



ಅಕ್ಷೇರಿಯಂ

ಅಕ್ಷೇರಿಯಂಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸುವುದು ಯಾಕೆ? ಅಕ್ಷೇರಿಯಂನಲ್ಲಿರುವ ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಉಸಿರಾಡಲು ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಎಲ್ಲಿಂದ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ?

ಓಕ್ಸಿಜನ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಅನಿಲಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡ ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ನ್ನು ಜಲ ಜೀವಿಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ನೀರು ಮಲಿನವಾಗುತ್ತದೆ.



ಜಲ ಮಾಲಿನ್ಯದ ದೃಶ್ಯ

ಹೊಳೆ ಮತ್ತು ಸರೋವರಗಳಿಗೆ ಎಸೆಯುವ ಜೈವಿಕ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಕೊಳೆಯಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಜಲ ಜೀವಿಗಳ ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು.

ನಿಮ್ಮ ಊರಿನ ಜಲಮೂಲಗಳು ಈ ಯಾವುದಾದರೂ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತಿವೆಯೇ ಎಂದು ಕೇಳಿ ತಿಳಿಯಬಹುದಲ್ಲವೇ? ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡ ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಧಾನಗಳಿವೆಯೇ? ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



## ಜಲ ಮಾಲಿನ್ಯ (Water Pollution)

ಜಲ ಮಾಲಿನ್ಯವು ಇಂದು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಅನುಭವಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲವೇ. ಇದು ಒಂದು ಸಾಮಾಜಿಕ ವಿಪತ್ತಲ್ಲವೇ?

ಇದಕ್ಕೆ ಜವಾಬ್ದಾರರು ಯಾರು?

ಜಲಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಬಲ್ಲೀರಾ?

- ಜಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಲಿನ್ಯಗಳನ್ನು ಎಸೆಯುವುದು.
- ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳ ಮಿತಿಮೀರಿದ ಉಪಯೋಗ
- ಡಿಟರ್ಜೆಂಟ್‌ಗಳ ಮಿತಿಮೀರಿದ ಉಪಯೋಗ
- ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು
- 

ಇನ್ನಷ್ಟು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸೆಮಿನಾರ್ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಕ್ವಾಮವು ಮನುಷ್ಯನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಧಾನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲೊಂದಾಗಿದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಇರುವ ಜಲಮೂಲಗಳು ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತಿವೆ. ಇದು ಎಲ್ಲ ಜೀವಜಾಲಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಆಘಾತ ಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಜಲಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತಡೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಕರ್ತವ್ಯವಲ್ಲವೇ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಯಾವೆಲ್ಲ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು?

ಮಳೆನೀರು ಸಂಗ್ರಹವು ನೀರಿನ ಕ್ವಾಮವನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಹಾಯಕವೇ? ಇದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಯಾವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು? ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.



ಮಳೆನೀರು ಸಂಗ್ರಹ - ಒಂದು ಮಾದರಿ



## ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ನೀರಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಾದ ಕುಡಿಯುವ ಬಿಂದು, ಘನೀಕರಣ ಬಿಂದು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ನೀರಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನೀರಿನ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಕಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮೇಲ್ಮೈತುಯ್ಯ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನೀರಿನ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

- ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲಿರುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಯೌಗಿಕ ಎಂಬ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನೀರಿನ ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಕಾರಣವೇನೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದು ನೀರಿನ ಕಠಿಣತೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಜಲಮಾಲಿನ್ಯದ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ನೀರು ಮಲಿನವಾಗದಂತೆ ತಡೆಯಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.



## ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಘನೀಕರಣ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಿದರೆ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆಯು ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
  - a) ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು, ಘನೀಕರಣ ಬಿಂದು ಎಂದರೇನು?
  - b) ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು, ಘನೀಕರಣ ಬಿಂದು ಎಷ್ಟು?
  - c) ಉಷ್ಣತೆಯು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?
2. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಮತ್ತು ತೆಂಗಿನೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಕಾಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಿಸಿ ಮಾಡಲಾಗುವುದು.
  - a) ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಏರಿಕೆ ನಿಧಾನವಾಗಿರುವುದು?
  - b) ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?
  - c) ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯದ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
3. ಒಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ 100ml ತೆಂಗಿನೆಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ 100ml ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಫ್ರೀಜ್‌ಬಾಕ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗುವುದು.
  - a) ತಣಿದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವಾಗ ಇವೆರಡರ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ?
  - b) ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿಯಿಂದ ಏನನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು?
  - c) ಗಾಜಿನ ಕುಪ್ಪಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ತುಂಬಿಸಬಾರದೆಂದೂ ಕುಪ್ಪಿಯ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಹಾಕಬಾರದೆಂದೂ ಹೇಳುವುದರ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.
4. ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ಯುವನ್ನು ಸಾಬೂನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
  - a) ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ಯ ಎಂದರೇನು?
  - b) ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ?
5. ಮೇಲ್ಮೈ ತುಯ್ಯ ಒಂದು ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಸಂಕುಚಿತಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಸಾಬೀತುಪಡಿಸಲು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. (ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು,

ಪ್ರಯೋಗದ ವಿಧಾನ, ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ನಿಗಮನ ಎಂಬ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬೇಕು.

6. ಫಿಶ್ ಟ್ಯಾಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಲಾಗುವ ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಹಾರವನ್ನೊದಗಿಸುವುದು ಅವುಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಮಾರಕವಾಗುವುದು. ಈ ಹೇಳಿಕೆಯ ಕಾರಣಗಳೇನು?

7. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳು ನೀರಿನ ಕಠಿಣತೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

a) ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನೀರಿನ ಕಠಿಣತೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ?

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟ್, ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್, ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್, ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್, ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್.

b) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಲವಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕಠಿಣತೆಯನ್ನು ಕುಡಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ನಿವಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ?



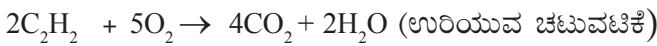
### ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮರಳು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್ (CaC<sub>2</sub>) ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿರಿ. ಪುನಃ ಸ್ವಲ್ಪ ಮರಳನ್ನು ತುಂಬಿಸಿದ ನಂತರ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿರಿ. ಇನ್ನು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಉರಿಸಿರಿ.

ಏನನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ? ಕಾರಣವೇನು?

(ನೀರು, ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಎಸಟಲಿನ್ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಎಸಟಲಿನ್ ಅನಿಲವು ಉರಿಯುತ್ತದೆ.)

ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್ + ನೀರು → ಕ್ಯಾಲ್ಷಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ + ಎಸಟಲಿನ್



(2) ನೀರಿನ ವಿವಿಧ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು (ಕೆರೆಯ ನೀರು, ನಳಿ ನೀರು, ಸರೋವರದ ನೀರು, ಮಳೆ ನೀರು, ಡಿಸ್ಟಿಲ್ಡ್ ವಾಟರ್, ಸಮುದ್ರ ನೀರು ಇತ್ಯಾದಿ) ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಲಿಟ್ಮಸ್ ಕಾಗದ, pH ಕಾಗದ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಈ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಂಪು ಪಾನೀಯದ ಬಾಟಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಸಮಾನ ಅಳತೆಯ ಸಾಬೂನನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಕುಲುಕಿಸಿ ಅದು ಕಠಿಣ ಜಲವಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.

(3) ಅಶುದ್ಧ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಯಾವೆಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಬಹುದು? ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

(4) ಜಲ ವೋಲ್ಟಾಮೀಟರ್ ತಯಾರಿಸುವ

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು :

9 V ಆಲ್ಕಲೈನ್ ಬ್ಯಾಟರಿ - 1

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಐಸ್‌ಕ್ರೀಂ ಕಪ್ - 1

ಡ್ರೋಯಿಂಗ್ ಪಿನ್ - 2

ಮೈಕ್ರೋ ಟೆಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬ್ - 2

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ :

ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕಪ್‌ನ ಮಧ್ಯಭಾಗವನ್ನು ಇರಿಸಿ ಟರ್ಮಿನಲ್‌ಗಳು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ. ಈ ಬಿಂದುಗಳ ಮೂಲಕ ಡ್ರೋಯಿಂಗ್ ಪಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಪ್‌ನ ಕೆಳಭಾಗದಿಂದ ಚುಚ್ಚಿ ಇರಿಸಿರಿ. ಇನ್ನು ಕಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಮ್ಲ ಮಿಶ್ರಿತ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಧ್ರುವಗಳಿಗೆ ಡ್ರೋಯಿಂಗ್ ಪಿನ್ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರಿ. ಏನು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ? ಎರಡು ಮೈಕ್ರೋ ಟೆಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೂರ್ತಿಯಾಗಿ ನೀರು ತುಂಬಿಸಿ ಪಿನ್ನುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಕವುಚಿ ಇರಿಸಿರಿ. ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ಊಹನೆಗಳೇನು?

(5) ಒಂದು ಇಂಜೆಕ್ಷನ್ ಸಿರಿಂಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಕುದಿಯಲು ತೊಡಗಿತ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿಸಿರಿ. ಸಿರಿಂಜ್‌ನ ನೋರ್ಪ್‌ಲನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಅದುಮಿ ಹಿಡಿದು ಪಿಸ್ಟನ್‌ನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಎಳೆಯಿರಿ. ಏನನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ? ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದೇ?



9 V ಬ್ಯಾಟರಿ



## ಪೈಬರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು



ವಿಜ್ಞಾನ-ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ ಒಂದು ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಾವಿದ್ದೇವಲ್ಲವೇ. ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಬದುಕಿನ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ನಮಗೆ ಇಂದು ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳೂ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೊಡುಗೆಗಳಾಗಿವೆಯೆಂಬುದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವು ವಿಸ್ಮಯಕರವಾದ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ನಾಂದಿ ಹಾಡಿತು.

ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಒಂದು ಸೆಮಿನಾರ್ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

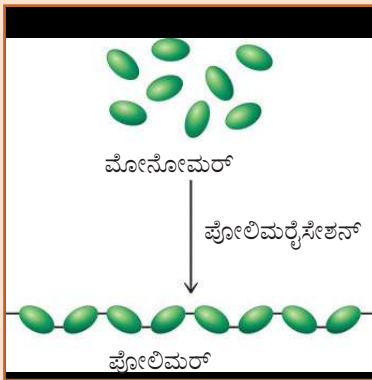
### ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳು (Polymers)

ಹತ್ತಿ, ರೇಶ್ಮೆ, ಕಂಬಳಿ, ಸೆಣಬುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಪುರಾತನ ಕಾಲದಿಂದಲೇ ಬಟ್ಟೆ ತಯಾರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ನಮಗೆ ಸುಪರಿಚಿತವಾದ ತೆಂಗಿನ ನಾರು, ರಬ್ಬರ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳೂ ಪೋಲಿಮರ್ (Polymers) ಎಂಬ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಅಣುಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟವುಗಳಾಗಿವೆ. ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳು ಅನೇಕ



## ಜೀವದ ಉಗಮವು ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವದ ಉಗಮದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೇ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳೂ ರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದವು. ಸುಮಾರು 400 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಸೇರಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳಾದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಜೀವಕ್ಕೆ ಅಡಿಪಾಯ ವಾದವು. ಜೀವಜಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು, ಡಿ.ಎನ್.ಎ., ಪಿಷ್ಟ, ಸೆಲ್ಯೂಲೋಸ್ ಎಂಬಿವುಗಳು ಪೋಲಿಮರ್ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವುಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬಯೋ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳೆಂದು (Bio polymer) ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಇವುಗಳು ಮತ್ತು ಪಾಠದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾದ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳೂ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪೋಲಿಮರ್ (Natural polymer) ಗಳಾಗಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ನೈಲೋನ್, ರಿಯೋನ್, ಪೋಲಿಥೀನ್, ಪಿ.ವಿ.ಸಿ. ಎಂಬಿವುಗಳು ಸಾವಯವ ಪೋಲಿಮರ್ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಿಂಥೆಟಿಕ್ ಪೋಲಿಮರ್ (Synthetic polymer) ಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.



ಸರಳ ಅಣುಗಳು (ಮೋನೋಮರ್‌ಗಳು) ಸೇರಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬೃಹತ್ ಅಣುಗಳಾಗಿವೆ. ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಅನೇಕ ಮುತ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಆಭರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಂತೆಯೇ ಮೋನೋಮರ್ ಅಣುಗಳು ಸೇರಿ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳು ರೂಪಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲ ಇತ್ಯಾದಿ ಅಣುಗಳು ಮೋನೋಮರ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಪಿಷ್ಟ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಇವುಗಳು ಸೇರಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳಾಗಿವೆ.

ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಭೌತಿಕ ಸ್ವಭಾವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಫೈಬರ್, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ರಬ್ಬರ್ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

- ಫೈಬರ್‌ಗಳು ದೃಢವಾದ ನೂಲುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳಾಗಿವೆ.
- ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ವಿವಿಧ ರೂಪಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳಾಗಿವೆ.
- ರಬ್ಬರ್ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಸ್ವಭಾವವಿರುವ ಪೋಲಿಮರ್ ಆಗಿದೆ.

## ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಫೈಬರ್‌ಗಳು (Man made or synthetic fibres)

ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಲಭಿಸುವ ಫೈಬರ್‌ಗಳಾದ ಹತ್ತಿ, ರೇಷ್ಮೆ ಮತ್ತಿತರ ನಾರುಗಳು ನಮ್ಮ ಎಲ್ಲ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ಹಿರಿಮೆಗಳಿದ್ದರೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಅಪೇಕ್ಷಿತವಾದ ಕೆಲವು ಗುಣಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಬಟ್ಟೆ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳಾದ ಹತ್ತಿ, ರೇಷ್ಮೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಅವುಗಳ ಹಿರಿಮೆಗಳು ಮತ್ತು ಇತಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ. (ಪಟ್ಟಿ 17.1)

ಹಿರಿಮೆಗಳು	ಇತಿಮಿತಿಗಳು
• ಧರಿಸಲು ಆರಾಮದಾಯಕ	• ಲಭ್ಯತೆಯ ಕೊರತೆ
• .....	• .....
• .....	• .....
• .....	• .....

ಪಟ್ಟಿ 17.1

ಈ ಇತಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ದಾಟಲು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ಅನೇಕ ಕೃತಕ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬಟ್ಟೆ ತಯಾರಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಂದು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೈಲೋನ್, ಟೆರಿಲೀನ್ ಮೊದಲಾದ ಕೃತಕ ನಾರುಗಳು ಫೈಬರ್ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳಾಗಿವೆ.

ಈ ಕೃತಕ ನೂಲುಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಯಾವುವು? ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

- ನೈಸರ್ಗಿಕ ನೂಲುಗಳಿಗಿಂತ ಬೆಲೆ ಕಡಿಮೆ
- ದೀರ್ಘ ಬಾಳಿಕೆ
- ಸುಲಭವಾಗಿ ಸುಕ್ಕುಗಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲ
- ಒದ್ದೆಯಾದರೆ ವೇಗವಾಗಿ ಒಣಗುವುದು.



## ನೈಲೋನ್ ಮತ್ತು ರೇಯೋನ್

ನೈಲೋನ್ (Nylon) ಮೊತ್ತ ಮೊದಲಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ಕೃತಕ ನೂಲಿನ ವಿಧವಾಗಿದೆ. ನ್ಯೂಯೋರ್ಕ್, ಲಂಡನ್ ಎಂಬೀ ನಗರಗಳ ಹೆಸರಿನಿಂದ ನೈಲೋನ್‌ಗೆ ಆ ಹೆಸರು ದೊರೆಯಿತು. ಈ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ನೈಲೋನ್ ಪ್ರಥಮ ವಾಗಿ ಮಾರಾಟವಾಯಿತು. ಕೃತಕ ರೇಶ್ಮೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ರೇಯೋನ್ (Rayon) ಒಂದು ಅರೆ ಕೃತಕ ನೂಲಿನ ವಿಧವಾಗಿದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ರೇಶ್ಮೆಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಸ್ವಭಾವವಿರುವ ರೇಯೋನ್, ರೇಶ್ಮೆ ಬಟ್ಟೆ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಕೃತಕ ನೂಲಿನ ವಿಧಗಳಿಗೆ ಹಿರಿಮೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಇತಿಮಿತಿಗಳೂ ಇವೆಯಲ್ಲವೇ. ಇವುಗಳನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ನೂಲಿನ ವಿಧಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೃತಕ ನೂಲಿನ ವಿಧದವುಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದವುಗಳನ್ನು ✓ ಮಾಡಿರಿ.

- ವಾಯುಸಂಚಾರ (ಹೆಚ್ಚು / ಕಡಿಮೆ)
- ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಹೀರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಹೆಚ್ಚು / ಕಡಿಮೆ)
- ಸೆಪಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಹವಾಮಾನಕ್ಕೆ (ಸೂಕ್ತ/ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ)
- ಬೆಂಕಿ ಹಿಡಿಯುವ ಒಲವು (ಹೆಚ್ಚು / ಕಡಿಮೆ)

ಈ ಇತಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ.

ಕೃತಕ ನೂಲಿನ ವಿಧಗಳೊಂದಿಗೆ ಹತ್ತಿಯಂತಹ ಪ್ರಕೃತಿಜನ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು? ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ.

## ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು (Plastics)

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ನಾರುಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನ ಸ್ವಭಾವವಿರುವ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳು ಮಾನವನ ಜೀವನದ ಸ್ವರೂಪವನ್ನೇ ಬದಲಿಸಿದವುಗಳಾಗಿವೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ಕೃತಕ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಗೃಹೋಪಕರಣಗಳಿಂದ ತೊಡಗಿ ಕೃತಕ ಹೃದಯ ಕವಾಟಗಳ ತನಕ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ವಿವಿಧ ತರದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳಂತೆಯೇ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಉಪಯೋಗಗಳಿರುವ ಪದಾರ್ಥ ಇನ್ನೊಂದಿಲ್ಲ. ವಿಭಿನ್ನ ಗುಣದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ಇಂದು



## ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಕಿರು ಚರಿತ್ರೆ

ರೂಪವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದು ಎಂಬ ಅರ್ಥವಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕೋಸ್ (Plastikos) ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ಪದದಿಂದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗೆ ಆ ಹೆಸರು ದೊರೆಯಿತು. 1856ರಲ್ಲಿ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಪಾರ್ಕ್ಸ್ (Alexander Parkes) ತಯಾರಿಸಿದ ಪಾರ್ಕೀನ್ (Parkesine) ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥವು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. 1909ರಲ್ಲಿ ಲಿಯೋ ಬೇಕ್‌ಲೇಂಡ್ (Leo Baekeland) ಎಂಬ ಬೆಲ್ಜಿಯಂ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಬೇಕ್‌ಲೈಟ್ (Bakelite) ಮೊದಲ ಕೃತಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಆಗಿದೆ.



## ರಬ್ಬರ್

ರಬ್ಬರ್ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಗುಣವುಳ್ಳ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪೋಲಿಮರ್ ಆಗಿದೆ. ರಬ್ಬರ್ ಮರದಿಂದ ತೆಗೆಯುವ ರಬ್ಬರ್ ಹಾಲಿನಿಂದ (ಲೇಟೆಕ್ಸ್) ರಬ್ಬರನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಐಸೋಪ್ರೀನ್ ಎಂಬ ಮೋನೋಮರ್ ಅಣುಗಳು ಸೇರಿ ಉಂಟಾದ ಪೋಲಿಮರನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಎನ್ನುವರು.

ರಬ್ಬರಿನ ಸ್ವಭಾವವಿರುವ ಕೃತಕ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಕೃತಕ ರಬ್ಬರ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತಿವೆ. ನಿಯೋಪ್ರೀನ್, ಥಯೋಕೋಲ್, ಬ್ಯೂನ ಎಸ್, ಬ್ಯೂನ ಎನ್ ಎಂಬಿವುಗಳು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿವೆ.



ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಗುಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಇವುಗಳನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಉಪಕಾರಿಯಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳ ಯಾವ ಯಾವ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿವೆ? ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.

- -----
- -----
- -----

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಯಾವ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ (17.2) ನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿರಿ.

ಸಂದರ್ಭ	ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ
ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕಗಳ ಆವರಣವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು	ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕಗಳಲ್ಲ
ಅಡುಗೆ ಪಾತ್ರೆಗಳ ಹಿಡಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು	
ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಇಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು	
ನೀರಿನ ಟ್ಯಾಂಕಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು	
ಗೃಹೋಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು	

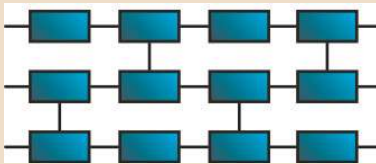


### ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳ ರಚನೆ

ವಿವಿಧ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ಅವುಗಳ ಅಣು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಧರ್ಮೋ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಲೀನಿಯರ್ ಪೋಲಿಮರ್ (Linear polymer) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಮೋನೋಮರ್‌ಗಳು ನೇರ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿ ಇವು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಧರ್ಮೋ ಸೆಟ್ಟಿಂಗ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು, ಮೋನೋಮರ್ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳು ಹಲವು ದಿಶೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೊತೆ ಸೇರಿದ (Cross linked) ರಚನೆಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿವೆ. ಇವೆರಡರ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಬಿಸಿಯಾದಾಗ ಇರುವ ವಿಭಿನ್ನ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.



ಲೀನಿಯರ್ ಪೋಲಿಮರ್  
(ಧರ್ಮೋ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ರಚನೆ)



ಕ್ರೋಸ್ ಲಿಂಕ್ಡ್ ಪೋಲಿಮರ್  
(ಧರ್ಮೋ ಸೆಟ್ಟಿಂಗ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ರಚನೆ)

### ಪಟ್ಟಿ 17.2

### ಧರ್ಮೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಧರ್ಮೋಸೆಟ್ಟಿಂಗ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ (Thermoplastic and Thermosetting plastic)

ಎಲ್ಲ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ಸ್ವಭಾವದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ಪ್ಲೆಂಬಿಂಗ್ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡುವವರು ಪಿ.ವಿ.ಸಿ.ಪೈಪ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ತಣಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ. ಇಂತಹ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳೇನು? ಪ್ರೆಷರ್‌ಕುಕ್ಕರ್ ಮತ್ತು ಇಸ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳ ಹಿಡಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಪಿ.ವಿ.ಸಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೇ? ಒಂದು ತುಂಡು ಪಿ.ವಿ.ಸಿ., ಹಳೆಯ ಸ್ವಿಚ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿರಿ.

ಬಿಸಿಮಾಡಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ್ನು ಎರಡು ವಿಭಾಗವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಬಿಸಿ ಮಾಡುವಾಗ ಮೃದುವಾಗುವ ಮತ್ತು ತಣಿಸುವಾಗ ದೃಢವಾಗುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಧರ್ಮೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ (Thermoplastic) ಎನ್ನುವರು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಬೇಕಿದ್ದರೂ ಆವರ್ತಿಸಬಹುದು.

ತಯಾರಿಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಯಾಗಿದ್ದಾಗ ಮೃದುವಾಗುವ, ಆದರೆ ತಣಿಸಿದಾಗ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಧರ್ಮೋಸೆಟ್ಟಿಂಗ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ (Thermosetting Plastic) ಎನ್ನುವರು. ನಂತರ ಇವುಗಳನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಿ ಪುನಃ ರೂಪಾಂತರಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ಬಿಸಿಯಾದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಇಂತಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?



ಧರ್ಮೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡುವಾಗ ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಧರ್ಮೋಸೆಟ್ಟಿಂಗ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಿಸಿಯಾದಾಗ ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯ ಜತೆಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. (ಪಟ್ಟಿ 17.3)

### ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳ ಮೂಲಕವೂ ಮಾಲಿನ್ಯ (Pollution due to plastic)

ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಅದ್ಭುತ ವಸ್ತುವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಇಂದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ನಿವಾರಿಸಲ್ಪಡಬೇಕಾದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಾಗಿ ಬದಲಾಗಿದೆ. ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ನಿಯಂತ್ರಣಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಬಂದಿವೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಹಲವಾರು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳು, ಮೃಗಾಲಯಗಳು ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಮುಕ್ತಗೊಳಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿರುವುದು ನಿಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೂ ಬಂದಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಇವುಗಳಿಗೆ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳಂತೆ ಜೈವಿಕ ವಿಭಜನೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಯಾವ ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ? ಆಲೋಚಿಸಿರಿ.

- ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯವಾಗಿ ಎಸೆಯುವುದು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ

- -----
- -----

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಷೇಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ?

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಉಪಯೋಗವು ಮಾನವ ಸಮೂಹಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿಲ್ಲವೇ? ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಪಾತ್ರವೇನೆಂದು ಯೋಚಿಸಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

- ಅರಣ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆ
- ಗೃಹೋಪಯೋಗ
- ಆರೋಗ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರ
- ನಿರ್ಮಾಣ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ಧರ್ಮೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್	
ಹೆಸರು	ಉಪಯೋಗ
ಪೋಲಿಥೀನ್ (Polythene)	ವಿವಿಧ ಪ್ಯಾಕೆಟ್‌ಗಳು, ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳು, ಕಂಟೈನರ್‌ಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳ ತಯಾರಿಗೆ
ಪೋಲಿವಿನೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (PVC)	ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ವಯರಿಂಗ್, ಪ್ಲಂಬಿಂಗ್, ಶೂಸ್, ಹ್ಯಾಂಡ್ ಬ್ಯಾಗ್‌ಗಳು, ರೈನ್ ಕೋಟ್‌ಗಳು, ಬಾಟ್ಲಿಗಳು, ಪೀಲೋಪ ಕರಣಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳ ತಯಾರಿಗೆ.
ಧರ್ಮೋಸೆಟ್ಟಿಂಗ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್	
ಬೇಕಲೈಟ್ (Bakelite)	ಪ್ಲಗ್, ಸ್ವಿಚ್, ಬಟನ್, ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಅಡುಗೆ ಪಾತ್ರೆಗಳ ಹಿಡಿಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು
ಮೆಲಾಮಿನ್-ಫೋರ್ಮಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ರೆಸಿನ್ (Melamine - Formaldehyde resin)	ಒಡೆಯದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪಾತ್ರೆಗಳ ತಯಾರಿಗೆ

ಪಟ್ಟಿ 17.3



ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮಾಲಿನ್ಯದ ನೋಟ



ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮಾಲಿನ್ಯದ ವಿವಿಧ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್‌ನಿಂದ ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಬಹುದು.

#### 4R ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡೋಣ

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು 4 R ನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡೋಣ.

#### 4 R ಎಂದರೇನು?

- Reduce - ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು  
 Reuse - ಉಪಯೋಗಿಸಿದವುಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು  
 Refuse - ನೀಡದಿರುವುದು/  
 ಸ್ವೀಕರಿಸದಿರುವುದು  
 Recycle - ಮರುಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದು.



#### ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಮೈಕ್ರೋನ್

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳ ದಪ್ಪವನ್ನು ಮೈಕ್ರೋನ್ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾಗುವುದು. 1 ಮೈಕ್ರೋನ್ = 10<sup>-6</sup> ಮೀಟರ್ (0.000001m). 40 ಮೈಕ್ರೋನ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ದಪ್ಪದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ಬೇಗನೆ ಹರಿಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಎಸೆಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಯೆಂಬ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಇವುಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಹಲವು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

#### ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಿಂದ ಚೈತನ್ಯ

ಪೋಲಿಥೀನ್, ಪೋಲಿ ಪ್ರೊಪೀನ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗುವ ಕ್ಯಾಂಬ್ರಾಗ್‌ಗಳು, ಬಾಟಲಿಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ವಾಯುವಿನ ಅಧಿಕ ಸಹಯೋಗದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉರಿಸಿದರೆ CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O ಎಂಬಿವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಧಾರಾಳ ಚೈತನ್ಯವೂ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಧಿಕ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವಾಯುರಹಿತವಾಗಿ ಬಿಸಿ ಮಾಡಿದಾಗ ಪೋಲಿಮರ್ ಅಣುಗಳು ವಿಭಜಿಸಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಈ ಅನಿಲ ಇಂಧನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಈಗಾಗಲೇ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದೆ.

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ವಿವಿಧ ಉಪಯೋಗಗಳು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ 'ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಒಳ್ಳೆಯದೋ ಕೆಟ್ಟದ್ದೋ?' ಎಂಬ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂವಾದ ಮಾಡಬಹುದು?

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ನಿಜವಾದ ಅಪರಾಧಿಯೇ? ಅಥವಾ ಅದನ್ನು ವಿವೇಚನಾರಹಿತವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮನುಷ್ಯನೇ? ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಯಾವೆಲ್ಲ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಮುಂದಿಡಲು ನಿಮ್ಮಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ?

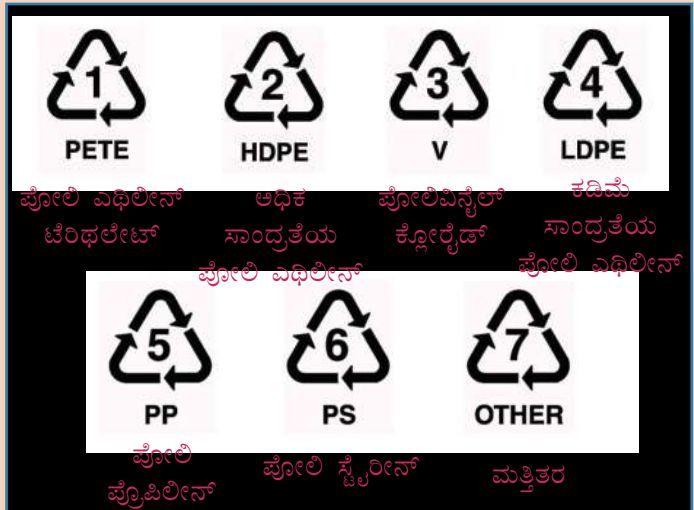
- ಡಿಸ್ಟೋಸೆಬಲ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಬಳಸದಿರುವುದು.
- ಸತ್ಕಾರ ಕೂಟಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಜು, ಸಿರಾಮಿಕ್, ಸ್ಟೀಲ್ ಎಂಬಿವುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.
- ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಅಲಂಕಾರಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬದಲು ಕಾಗದ, ಬಟ್ಟೆ, ಸಸ್ಯಭಾಗಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಒಂದು ಸೆಮಿನಾರ್ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.



#### ಮರುಬಳಕೆ ಸಂಕೇತಗಳು (Recycling Symbols)

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮರುಬಳಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲು ಅದು ಯಾವ ತರಹದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಆಗಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿವಿಧ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳಿಗೆ ಮರುಬಳಕೆಯ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. 1ರಿಂದ 7ರ ತನಕದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆದ ತ್ರಿಕೋನಾಕೃತಿಯ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಸಂಕೇತಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು.





## ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅಣು ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನೈಸರ್ಗಿಕ ಫೈಬರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಫೈಬರ್‌ಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಅವುಗಳ ಹಿರಿಮೆ ಮತ್ತು ಇತಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿವಿಧ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು, ಉಪಯೋಗಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅಗತ್ಯಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಧರ್ಮೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ಧರ್ಮೋಸೆಟ್ಟಿಂಗ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಹಿರಿಮೆಗಳು, ಇತಿಮಿತಿಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯಿಂದ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.



## ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳು ಅನೇಕ ಮೋನೋಮರ್‌ಗಳು ಸೇರಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬೃಹತ್ ಅಣುಗಳಾಗಿವೆ.
  - a) ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಯಾವ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು?
  - b) ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದವುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.  
ಹತ್ತಿ, ಕಂಬಳಿ, ನೈಲೋನ್, ಸಿಲ್ಕ್, ಟೆರಲೀನ್, ಸೆಣಬು, ಪೋಲಿಸ್ಟರ್
2. ಕೆಲವು ಮೋನೋಮರ್ ಮತ್ತು ಪೋಲಿಮರ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಮೋನೋಮರ್	ಪೋಲಿಮರ್
ಈಥೀನ್	ಪೋಲಿ ಈಥೀನ್ (ಪೋಲಿಥೀನ್)
ಪ್ರೊಪೀನ್	ಪೋಲಿ ಪ್ರೊಪೀನ್
ಎಸ್ಟರ್	ಪೋಲಿಸ್ಟರ್
ವಿನ್ಯೆಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್	ಪೋಲಿ ವಿನ್ಯೆಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್

- a) ಮೋನೋಮರ್, ಪೋಲಿಮರ್ ಎಂಬೀ ಪದಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದೇನು?
- b) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೆಸರು ನೀಡುವ ವಿಧಾನ ಯಾವುದು? ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

3. ಬಟ್ಟೆ ತಯಾರಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ನಾರುಗಳು ಮತ್ತು ಕೃತಕ ನಾರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆಯಲ್ಲವೆ?
  - a) ಇವುಗಳ ಹಿರಿಮೆ ಮತ್ತು ಇತಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ.
  - b) ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಧದ ಬಟ್ಟೆಯು ಉತ್ತಮವಾಗಿದೆ? ಕಾರಣವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿರಿ.
    - i) ಅಡುಗೆ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಡುಗೆ ಮಾಡುವಾಗ
    - ii) ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಧರಿಸಲು
4. ಥರ್ಮೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ಥರ್ಮೋಸೆಟ್ಟಿಂಗ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಎಂಬಿವುಗಳೇನೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ.
  - a) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಧದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ್ನು ರಿಸೈಕಲ್ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ?
  - b) ಹಳೆಯ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವವರು ಕೆಲವು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿಲ್ಲವೇ. ಇದು ಯಾವ ವಿಧದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?
5. ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದರಿಂದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಷೇಧಿಸಬೇಕೆಂದು ಕೆಲವರು ವಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಾದಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಏನು?
6. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಕುರಿತು ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಪೋಸ್ಟರ್ ಪ್ರಚಾರ ನಡೆಸಲು ಶಾಲಾ ಸಯನ್ಸ್‌ಕ್ಲಬ್ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವು ಪೋಸ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.
7. 'ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮಾಲಿನ್ಯಮುಕ್ತ ಶಾಲೆ' ಎಂಬ ಧ್ಯೇಯವನ್ನು ಈಡೇರಿಸಲು ಯಾವ ಯಾವ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ? ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.



### ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಸಮಾನ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ದಪ್ಪವಿರುವ ವಿವಿಧ ಹಗ್ಗಗಳನ್ನು (ಹತ್ತಿ, ಸೆಣಬು, ನೈಲೋನ್, ಪೋಲಿಸ್ಟರ್ ಇತ್ಯಾದಿ) ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರಿ.
  - a) ಹಗ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಕುಣಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಭಾರವಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೂಗಾಡಿಸಿರಿ. ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಿರಿ. ಯಾವ ಹಗ್ಗಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ತಾಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದೆ (ಟೆನ್ಸೈಲ್ ಬಲ) ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
  - b) ವಿವಿಧ ಹಗ್ಗಗಳನ್ನು ತುಂಡುಮಾಡಿ ಉರಿಸಿರಿ. ಇವುಗಳ ಉರಿಯುವ ಸ್ವಭಾವದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಡಿರಿ. ಸಮಾನ ಸ್ವಭಾವ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

2. ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ದಿನವೂ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆಯಲ್ಲವೇ?
  - a) ಯಾವ ಯಾವ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ , ಎಷ್ಟು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ? ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.
  - b) ಉಪಯೋಗದ ನಂತರ ಇವುಗಳನ್ನು ಏನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ? ಇದು ಸರಿಯಾದ ವಿಧಾನವೇ?
  - c) ಒಂದು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ , ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ನಂತರ ಬಿಸಾಡಿದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ.
3. ಒಂದು ತುಂಡು ಪಿ.ವಿ.ಸಿ ಪೈಪ್, ನಿರುಪಯುಕ್ತ ಸ್ವಿಚ್, ಅಡುಗೆ ಪಾತ್ರೆಯ ಹಿಡಿ, ಪೋಲಿಥೀನ್ ಪ್ಯಾಕೆಟ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಒಂದು ಲೋಹ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬಿಸಿ ಮಾಡಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಬಿಸಿ ಮಾಡುವಾಗ ಮತ್ತು ತಣಿಸುವಾಗ ಇವುಗಳಿಗುಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಯಾವ ವಿಧದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೆ?
4. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗುವ ಹಲವಾರು ವಸ್ತುಗಳ ಬದಲಾಗಿ ಗಾಜು, ಸೆರಾಮಿಕ್, ಸ್ಟೀಲ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಮತ್ತು ಬಾಳೆ ಎಲೆ, ಹಾಳೆ ಇತ್ಯಾದಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಇದಕ್ಕಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರದರ್ಶನವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿರಿ.



## ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನ

ಒಂದು ವಸ್ತುಪ್ರದರ್ಶನದ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಕಂಡು ಈ ಹುಡುಗ ಬೆರಗಾಗಿ ನಿಂತಿದ್ದಾನೆ.

- ನಿಮಗೆ ಇಂತಹ ಅನುಭವಗಳಾಗಿವೆಯೇ?

ಒಂದು ಹೊಸ ಸ್ಟೀಲ್ ಚಮಚದ ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಮುಖವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಫಲಿತಾಂಶವು ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಏನಿರಬಹುದೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

- ಸ್ಟೀಲ್ ಚಮಚದ ಹೊರ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ?
- ಚಮಚದ ಒಳಬದಿಯಲ್ಲಿ?
- ಚಮಚದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಆಕೃತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 18.1

ಸ್ಟೀಲ್ ಚಮಚದ  
ಹೊರಬದಿಯನ್ನು  
ನೋಡುತ್ತಿರುವ ಹುಡುಗಿ

- ಸಮತಲ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಾಣುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕಿಂತ ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಿಗೆ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ?

ಸಮತಲ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ನಯವಾದ ವಕ್ರ ಮೇಲ್ಮೈ (Curved Surface) ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

## ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳು (Spherical Mirrors)

ಚಿತ್ರ 18.2(a)ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ರಬ್ಬರ್ ಚೆಂಡಿನಿಂದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತುಂಡನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿರಿ. ಅದರ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಿಲ್ವರ್ ಕಾಗದವನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ ಒಂದು ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿರಿ. ಚಿತ್ರ 18.2 (b)

ಒಂದು ಟೋರ್ಚ್‌ನಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಈ ಭಾಗದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹಾಯಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ? ತುಂಡರಿಸಿ ತೆಗೆದ ಭಾಗದ ಹೊರ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ (ಚಿತ್ರ 18.2(c)) ಸಿಲ್ವರ್ ಕಾಗದವನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿರಿ. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ?

- ಇಂತಹ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ವಿಶೇಷತೆಗಳೇನು? ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಯು ಗೋಳದ ಭಾಗವಾಗಿರುವ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳು (Spherical Mirrors) ಎನ್ನುವರು.

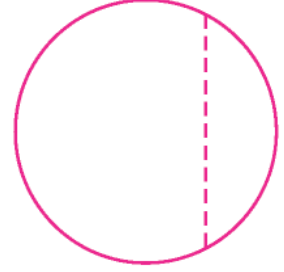
ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಯು ಒಳಬದಿಗೆ ಬಾಗಿರುವ ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ನತೋದರ ದರ್ಪಣಗಳು (Concave Mirrors) ಎನ್ನುವರು. ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಯು ಹೊರಬದಿಗೆ ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡಿರುವ ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣಗಳು (Convex Mirrors) ಎನ್ನುವರು.

ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕೆಲವು ತಾಂತ್ರಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿ ಕೊಳ್ಳೋಣ.

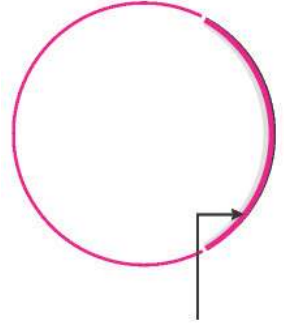
### 1. ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರ (Centre of Curvature)

ಒಂದು ದರ್ಪಣವು ಯಾವ ಗೋಳದ ಭಾಗವೋ, ಆ ಗೋಳದ ಕೇಂದ್ರವು ವಕ್ರತಾ ಕೇಂದ್ರ. ಚಿತ್ರ 18.3(a), 18.3(b) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ C ಎಂಬ ಬಿಂದು ವಕ್ರತಾ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ವಕ್ರತಾ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ಎಳೆಯುವ ಯಾವುದೇ ರೇಖೆಯು ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವುದು.

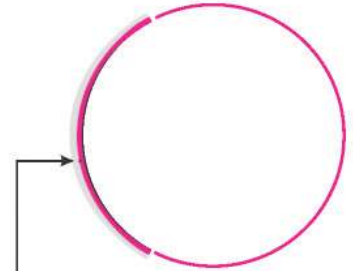


ಚಿತ್ರ 18.2(a)



ಸಿಲ್ವರ್ ಕಾಗದವನ್ನು ಅಂಟಿಸಿದ ಭಾಗ (ಒಳಬದಿ)

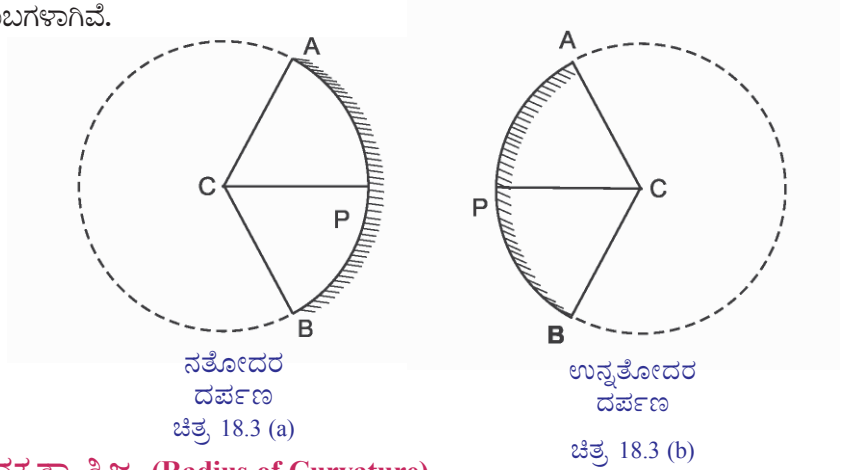
ಚಿತ್ರ 18.2 (b)



ಸಿಲ್ವರ್ ಕಾಗದವನ್ನು ಅಂಟಿಸಿದ ಭಾಗ (ಹೊರಬದಿ)

ಚಿತ್ರ 18.2 (c)

ಚಿತ್ರ 18.3(a), 18.3(b) ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿದ CP, CA, CB ಎಂಬಿವುಗಳು ಲಂಬಗಳಾಗಿವೆ.



### 2. ವಕ್ರತಾ ತ್ರಿಜ್ಯ (Radius of Curvature)

ಒಂದು ದರ್ಪಣವು ಯಾವ ಗೋಳದ ಭಾಗವಾಗಿದೆಯೋ, ಆ ಗೋಳದ ತ್ರಿಜ್ಯವು ದರ್ಪಣದ ವಕ್ರತಾ ತ್ರಿಜ್ಯ (R).

ವಕ್ರತಾ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ದರ್ಪಣದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಗಿರುವ ಅಂತರವು ವಕ್ರತಾತ್ರಿಜ್ಯವಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ CP, CA, CB ಇವುಗಳು ವಕ್ರತಾತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

### 3. ಅಪರ್ಚರ್ (Aperture)

ಒಂದು ದರ್ಪಣದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಅಪರ್ಚರ್ ಎನ್ನುವರು .

### 4. ಧ್ರುವ (Pole)

ದರ್ಪಣದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವನ್ನು ಧ್ರುವ ಎನ್ನುವರು. ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ P ಧ್ರುವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

### 5. ಮುಖ್ಯಅಕ್ಷ (Principal Axis)

ವಕ್ರತಾ ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಧ್ರುವವನ್ನು ಸಂಧಿಸಿ ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವ ನೇರ ರೇಖೆಯನ್ನು ಮುಖ್ಯಅಕ್ಷ ಎನ್ನುವರು.

### ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನ (Reflection from a Spherical Mirror)

ಸಮತಲ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಪ್ರತಿಫಲನ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕಲಿತಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ. ಅವುಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಪತನಕಿರಣ, ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣ, ಪತನ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಎಳೆಯುವ ಲಂಬ ಎಂಬಿವುಗಳು ಒಂದೇ ತಲದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.

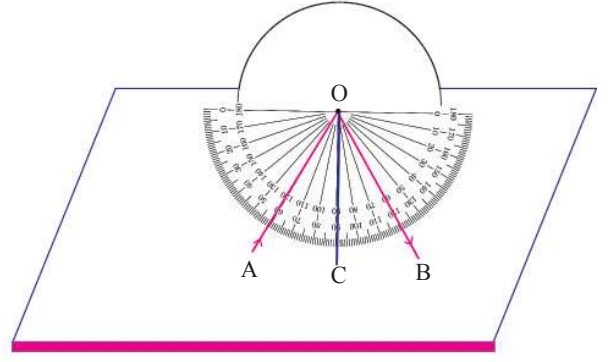
ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳಿಗೂ ಪ್ರತಿಫಲನ ನಿಯಮಗಳು ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮಧ್ಯಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ಮತ್ತು ವಕ್ರತಾತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದಿರುವ ಒಂದು ನತೋದರ



ದರ್ಪಣದ ಅರ್ಧ ಭಾಗವನ್ನು ಒಂದು ಥರ್ಮೋಕೋಲ್ ಶೀಟ್ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಡ್ ಬೋರ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಇರಿಸಿರಿ.

ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಕೋನ ಮಾಪಕದ ಮುದ್ರಿತ ಪ್ರತಿಯನ್ನು ಅಂಟಿಸಿರಿ. (ಒಂದು ಕೋನ ಮಾಪಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚಿತ್ರಿಸಿದರೂ ಸಾಕು). ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿದ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದುವಿನ ಕಡೆಗೆ ಅಕ್ಷವನ್ನು ಎಳೆದು ಅದರಲ್ಲಿ ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರವನ್ನು (C) ಗುರುತಿಸಿರಿ. ಇನ್ನು ದರ್ಪಣದ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಒಂದು ಲೇಸರ್ ಟೋರ್ಚ್‌ನಿಂದ ಹೊರಡುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವನ್ನು (AO) ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋನದ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಥರ್ಮೋಕೋಲ್‌ನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 18.4

ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣ OB ಯ ಹಾದಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನವನ್ನು ಅಳೆದು ಬರೆಯಿರಿ.

ಪತನ ಕೋನ,  $i = \angle AOC = \dots\dots\dots$

ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನ,  $r = \angle COB = \dots\dots\dots$

ಪತನಕೋನದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ ಪತನಕೋನ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನಗಳ ಅಳತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಪತನ ಕೋನ ( $i$ )	ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನ ( $r$ )
1	$30^\circ$	
2	$45^\circ$	
3	$60^\circ$	

ಪಟ್ಟಿ 18.1

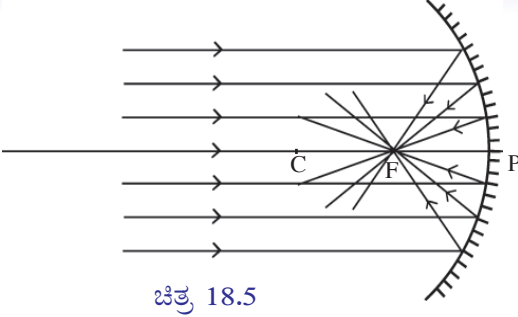
ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದವುಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪತನ ಕೋನವು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

### ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳ ಮುಖ್ಯನಾಭಿ ಮತ್ತು ನಾಭ್ಯಂತರ (Focus and Focal length of a Spherical Mirror)

ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಿಸಿಲಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನತೋದರ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿರಿ. ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಭಾಗ ದೊರೆಯುವುದಲ್ಲವೇ?



ಚಿತ್ರ 18.5

ಇಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿವೆಯೆಂದು ನೋಡಿದಿರಲ್ಲವೇ? ದೂರದಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಒಂದು ನತೋದರ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನ ಪಥವನ್ನು ಚಿತ್ರ 18.5ರಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

- ಪತನಕಿರಣಗಳ ಸಂಚಾರ ಪಥವು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದೆ?
- ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣಗಳ ಸಂಚಾರ ಪಥ ಹೇಗಿದೆ?

### ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿ

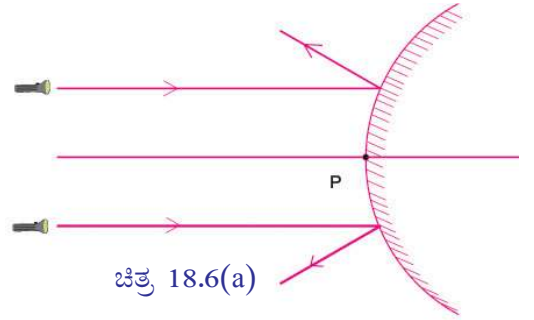
ಒಂದು ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಮುಖ್ಯಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಂತರ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಈ ಬಿಂದುವನ್ನು ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿ (F) ಎನ್ನುವರು.

ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

ದಪ್ಪವಾಗಿರುವ ಥರ್ಮೋಕೋಲ್ ಶೀಟ್‌ನ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನೇರ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ. ಈ ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಸಪೂರದ ತೂತನ್ನು ಮಾಡಿರಿ. ಇದರ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣವು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಹುದುಗಿರುವಂತೆ ಇರಿಸಿರಿ.

ದರ್ಪಣದ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ. ಥರ್ಮೋಕೋಲ್ ಶೀಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಈ ಮೊದಲು ಎಳೆದ ರೇಖೆಯು ಈ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಚಿತ್ರ 18.5ರಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ಎರಡು ಲೇಸರ್ ಟೋರ್ಚ್‌ಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯಅಕ್ಷದಿಂದ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ಹಾಯಿಸಿರಿ.

- ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಂತರ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳ ಸಂಚಾರಪಥ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದೆ?
- ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣಗಳು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿವೆಯೇ?
- ದರ್ಪಣವನ್ನು ತೆಗೆದಿರಿಸಿದ ನಂತರ ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣದ ಪಥವನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮುಂದುವರಿಸಿ ಎಳೆಯಿರಿ. ಇವುಗಳು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿವೆಯೇ?

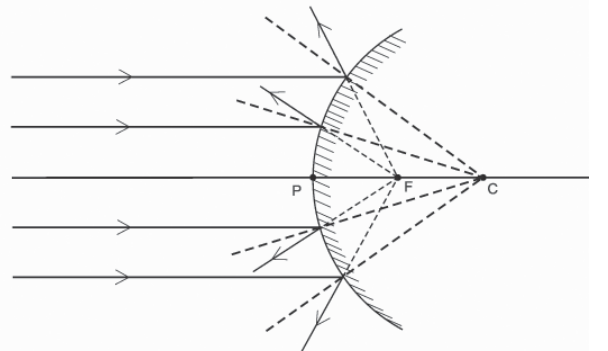


ಚಿತ್ರ 18.6(a)

ಹಾಗಾದರೆ ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಚಿತ್ರ 18.6(a), 18.6(b) ಎಂಬಿವುಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 18.6(b) ಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ನಾಭಿ F ಗುರುತಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- ಒಂದು ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮುಖೀಕರಿಸಿ ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯು ಮಿಥ್ಯ (Virtual) ಯಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 18.6(b)

## ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿ

ಒಂದು ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಂತರ ದರ್ಪಣದ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯಅಕ್ಷದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹೊರಟಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಿಂದುವು ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯಾಗಿದೆ.

ಆದರೆ ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯು ಸತ್ಯ (Real) ವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ನೀವು ತಿಳಿದ ವಿಚಾರಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ನತೋದರ, ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣಗಳ ಮುಖ್ಯ ನಾಭಿಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ನತೋದರ ದರ್ಪಣ	ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣ
	• ಮಿಥೈ
ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ	•

ಪಟ್ಟಿ 18.2

## ನಾಭ್ಯಂತರ (Focal length)

ಒಂದು ದರ್ಪಣದ ಧ್ರುವದಿಂದ ಅದರ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಗಿರುವ ದೂರವನ್ನು ನಾಭ್ಯಂತರ ಎನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು  $f$  ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗುವುದು.

ಚಿತ್ರ 18.5, 18.6(b) ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ PF ನಾಭ್ಯಂತರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು.

$$PF = f$$

ಒಂದು ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣದ ನಾಭ್ಯಂತರ ( $f$ ) ವು ಆ ದರ್ಪಣದ ವಕ್ರತಾ ತ್ರಿಜ್ಯ ( $R$ ) ದ ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗಿರುವುದು.

$$f = \frac{R}{2}$$

- ಒಂದು ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣದ ವಕ್ರತಾತ್ರಿಜ್ಯ  $20 \text{ cm}$  ಆಗಿದೆ. ಈ ದರ್ಪಣದ ನಾಭ್ಯಂತರ ಎಷ್ಟು?

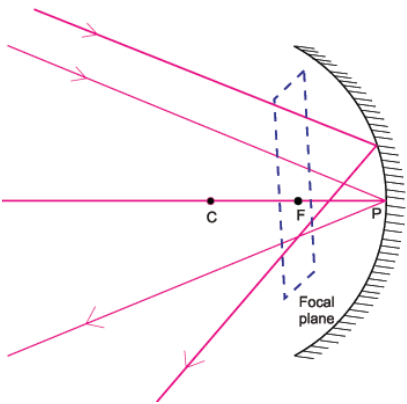
$$R = 20 \text{ cm}$$

$$f = \quad = \quad = 10 \text{ cm}$$

- ಒಂದು ಬಸ್ಸಿನ ರಿಯರ್ ವ್ಯೂ ಮಿರರ್ ಆಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾದ ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ನಾಭ್ಯಂತರವು  $0.6 \text{ ಮೀಟರ್}$  ಆಗಿದೆ. ಇದರ ವಕ್ರತಾ ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

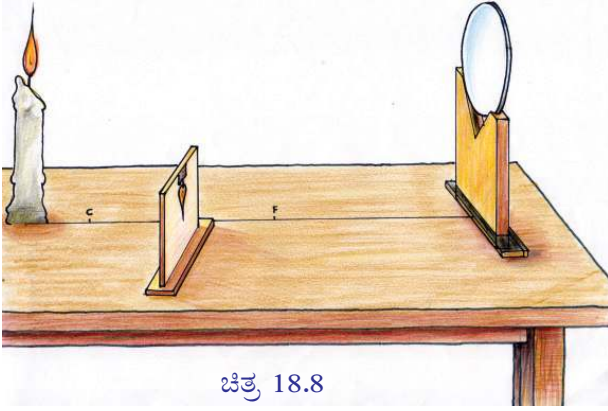
## ನಾಭಿ ತಲ (Focal plane)

ದರ್ಪಣದ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಜೊತೆಗೆ ವಿವಿಧ ಕೋನಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಹು ದೂರದಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನಕಿರಣಗಳು ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಂತರ ವಿವಿಧ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಈ ಬಿಂದುಗಳು ಜತೆ ಸೇರಿ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ತಲವು ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವುದು ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವುದು. ಈ ತಲವು ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ನಾಭಿ ತಲವಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 18.7

## ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳು ರೂಪಿಸುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು



ಚಿತ್ರ 18.8

ಒಂದು ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ, ಗಾತ್ರ, ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಎಂಬುವುಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ. ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ಟೇಂಡಿನಲ್ಲಿ ನಾಭ್ಯಂತರವು ತಿಳಿದಿರುವ ನತೋದರ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಇರಿಸಿರಿ. ಈ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ನಾಭಿ, ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರ ಎಂಬುವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ. ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಇರಿಸಿರಿ. ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ದೊರೆಯುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪರದೆಯನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿರಿ.

- ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದ ಯಾವ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಪರದೆಯನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸುವಾಗ ಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ? ಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ದೊರೆತಾಗ ಪರದೆಯ ಸ್ಥಾನ ಎಲ್ಲಿರುವುದು?
- ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನೆಟ್ಟಗಾಗಿರುವುದೇ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿರುವುದೇ?
- ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವುದೇ ಸಣ್ಣದಾಗಿರುವುದೇ?

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಇರಿಸಿ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ, ವಿಶೇಷತೆಗಳು ಎಂಬುವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿ 18.3ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ	ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ	ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ
1	ಬಹು ದೂರದಲ್ಲಿ		
2	C - ಗಿಂತ ದೂರದಲ್ಲಿ		
3	C - ಯಲ್ಲಿ		
4	C - ಮತ್ತು Fನ ನಡುವೆ		
5	F - ನಲ್ಲಿ		
6	F ಮತ್ತು Pಯ ನಡುವೆ		

ಪಟ್ಟಿ 18.3

## ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು

ಒಂದು ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣವು ರೂಪಿಸುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ, ವಿಶೇಷತೆಗಳು ಎಂಬುವುಗಳನ್ನು ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹೊರಡುವ ಅನೇಕ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.

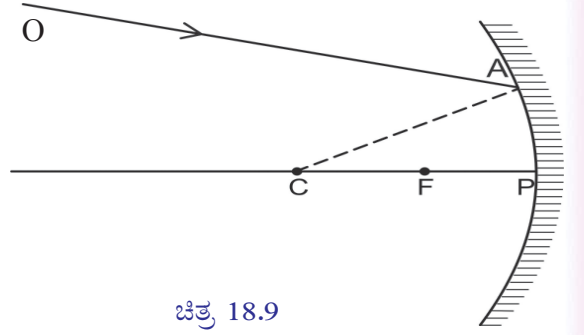
ಒಂದು ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಪಥವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಿಡಿಸಬಹುದು?

ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಒಂದು ನತೋದರ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು OA ಆಗಿದೆ. A ಯಲ್ಲಿ ಎಳೆಯಲಾದ ಲಂಬವು CA. ಪ್ರತಿಫಲನ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ OAಯ ಪ್ರತಿಫಲನ ಪಥವನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ.

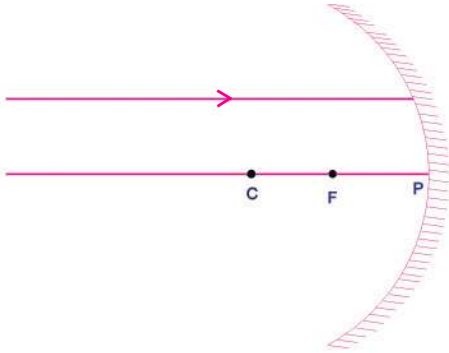
ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ನತೋದರ ದರ್ಪಣ ಅಥವಾ ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ವಿವಿಧ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನ ಪಥವನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲನ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಎಳೆದು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಲಂಬ, ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಎಳೆದು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

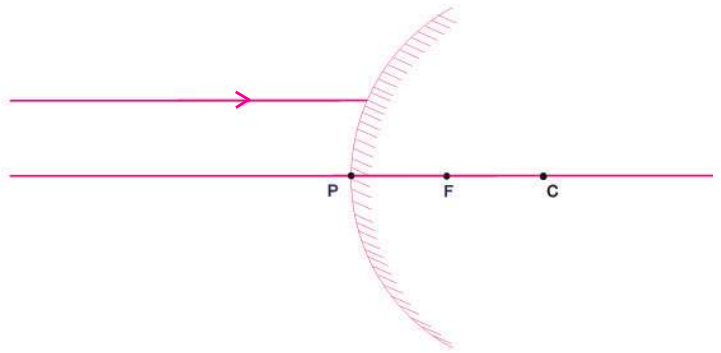


ಚಿತ್ರ 18.9

**ದರ್ಪಣದ ಮುಖ್ಯಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಕಿರಣ**

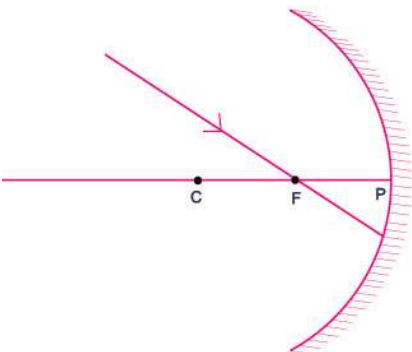


ಚಿತ್ರ 18.10(a)



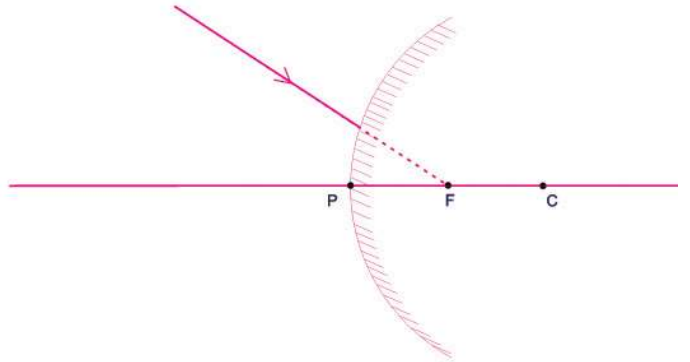
ಚಿತ್ರ 18.10(b)

**ದರ್ಪಣದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯ ಮೂಲಕ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ**



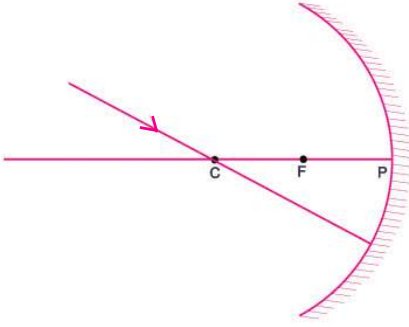
ಚಿತ್ರ 18.11(a)

**ದರ್ಪಣದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯನ್ನು ಗುರಿಯಾಗಿರಿಸಿ ದರ್ಪಣದ ಮೇಲೆ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ**



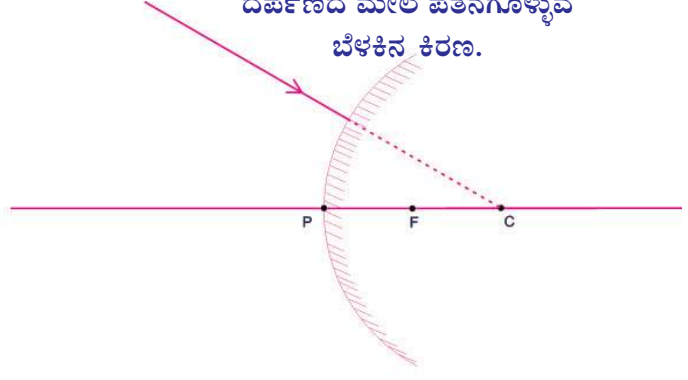
ಚಿತ್ರ 18.11(b)

ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ  
ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ



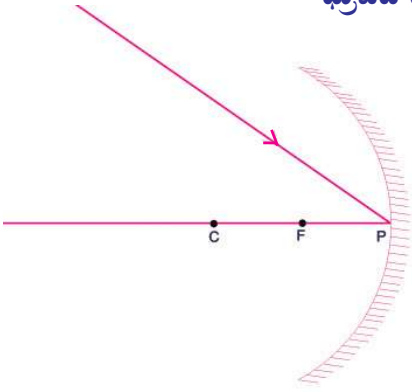
ಚಿತ್ರ 18.12(a)

ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಗುರಿಯಾಗಿರಿಸಿ  
ದರ್ಪಣದ ಮೇಲೆ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ  
ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ.

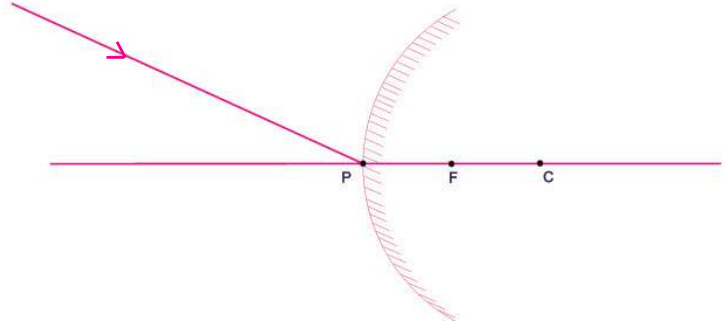


ಚಿತ್ರ 18.12(b)

ಧ್ರುವದ ಮೇಲೆ ಓರೆಯಾಗಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ



ಚಿತ್ರ 18.13(a)



ಚಿತ್ರ 18.13(b)

ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ದರ್ಪಣದ ಧ್ರುವದ ಮೇಲೆ ಓರೆಯಾಗಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ  
ಅಕ್ಷವೇ ಲಂಬವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಲಂಬವನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ.

ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ದೊರೆತ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಪತನ ಕಿರಣದ ಪಥ	ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣದ ಪಥ	
	ನತೋದರ ದರ್ಪಣ	ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣ
ಮುಖ್ಯಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರ		
ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯ ಮೂಲಕ/ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯ ಕಡೆಗೆ		
ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ/ ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ		
ಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಓರೆಯಾಗಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವುದು.		

## ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳು ರೂಪಿಸುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು

ಒಂದು ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ, ವಿಶೇಷತೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

- ಮುಖ್ಯಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ
- ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯ ಮೂಲಕ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ
- ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ
- ಮುಖ್ಯಅಕ್ಷದ ಜತೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋನವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಧ್ರುವದ ಮೇಲೆ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ.

### A. ನತೋದರ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪೀಕರಣ

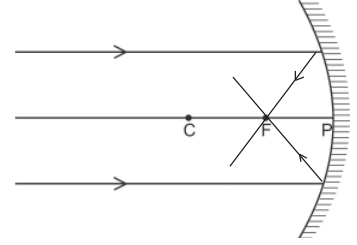
#### 1. ವಸ್ತು ಬಹುದೂರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ F ನಲ್ಲಿ

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವಿಶೇಷತೆಗಳು

- ಸತ್ಯ
- ತಲೆ ಕೆಳಗಾಗಿ
- ಬಹಳ ಸಣ್ಣ

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ, ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರಲವೇ. ನೀಡಲಾದ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.



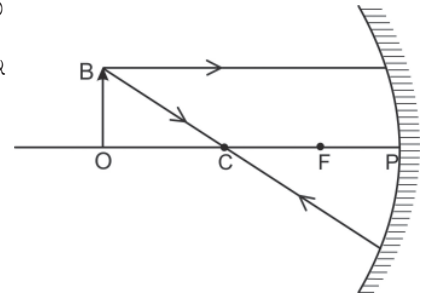
ಚಿತ್ರ 18.14

#### 2. ವಸ್ತು C ಗಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿ

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ ..... ನಲ್ಲಿ

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

- 
- 
- 



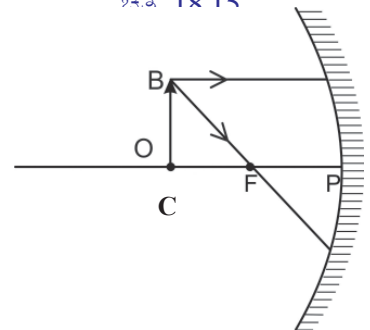
ಚಿತ್ರ 18.15

#### 3. ವಸ್ತು C ಯಲ್ಲಿ

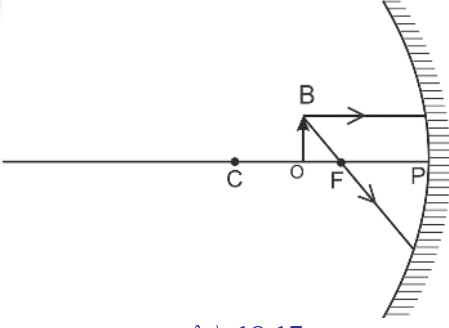
ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ ..... ನಲ್ಲಿ

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

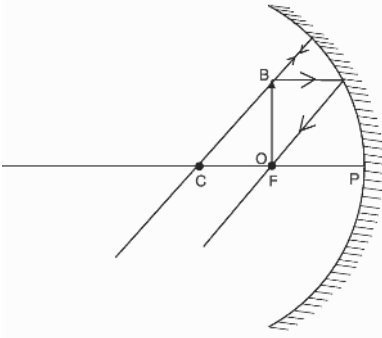
- 
- 
- 



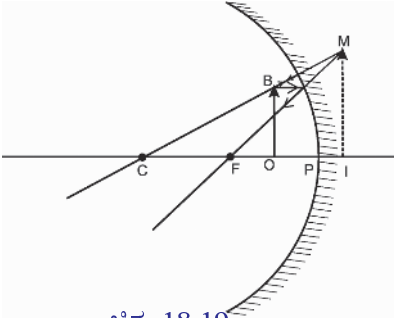
ಚಿತ್ರ 18.16



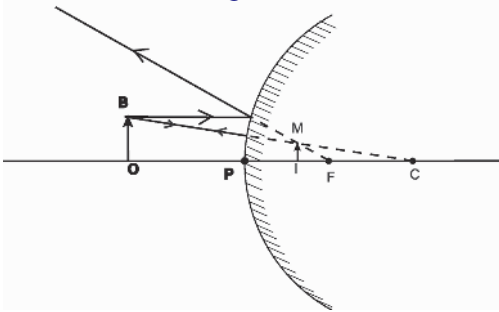
ಚಿತ್ರ 18.17



ಚಿತ್ರ 18.18



ಚಿತ್ರ 18.19



ಚಿತ್ರ 18.20

#### 4. ವಸ್ತು C ಮತ್ತು F ನ ನಡುವೆ

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ ..... ನಲ್ಲಿ

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

- 
- 
- 

#### 5. ವಸ್ತು F ನಲ್ಲಿ

ನೀವು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ವಸ್ತು F ನಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ದೊರೆತಿದೆಯೇ? 18.18 ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣಗಳ ಪಥ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ? ನೀವು ಕಂಡುಹಿಡಿದವುಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಅನಂತದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಎಂದು ಕಲ್ಪಿಸಲಾಗುವುದು.

#### 6. ವಸ್ತು F ಮತ್ತು P ಯ ನಡುವೆ ಇದ್ದಾಗ

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ .....

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

- 
- 
- 

ನತೋದರ ದರ್ಪಣಗಳಂತೆ ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣಗಳೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆಯೇ?

#### B. ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪೀಕರಣ

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

- ಮಿಥ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ
- 
- 

ಒಂದು ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣವು ರೂಪಿಸುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಯಾವಾಗಲೂ ಮಿಥ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದು, ನೆಟ್ಟಗಿರುವುದು ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವುದು. ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನವು ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನವು ಯಾವಾಗಲೂ ಧ್ರುವ ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯ ನಡುವೆ ಇರುವುದು.



ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲವೇ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸತ್ಯವೂ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಮಿಥ್ಯೆಯೂ ಆಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿರಲವೇ? ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಮತ್ತು ಮಿಥ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 18.5ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ	ಮಿಥ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ
<ul style="list-style-type: none"> <li>ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿರುವುದು</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

ಪಟ್ಟಿ 18.5

ನತೋದರ, ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಮಿಥ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲವೇ. ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳೊಳಗೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ನೋಡೋಣ.

- ನತೋದರ ದರ್ಪಣವು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಮಿಥ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಯಾವಾಗಲೂ ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಮಿಥ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಯಾವಾಗಲೂ ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

### ವರ್ಧನೆ (Magnification)

ಒಂದು ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನೀಡಲಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ  $h_0 = OB$  ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರಗಳನ್ನು  $h_1 = IM$  ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅಳೆಯಿರಿ.

ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ  $h_0$  = ..... cm

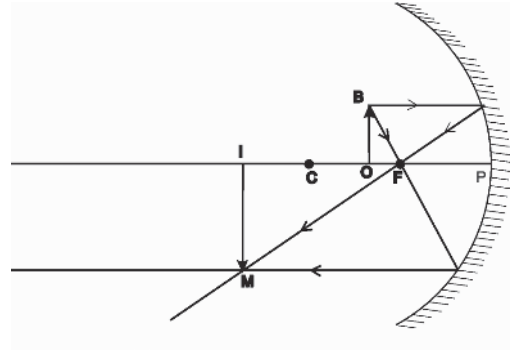
ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ  $h_1$  = ..... cm

ಇದರಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಲ್ಲವೇ.

$$\frac{\text{ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ}}{\text{ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ}} = \frac{h_i}{h_o}$$

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ವರ್ಧನೆ ಎನ್ನುವರು. ಇದು ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರದಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಗಾತ್ರವು ಎಷ್ಟು ಪಾಲು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ.

$$\text{ವರ್ಧನೆ, } m = \frac{h_i}{h_o}$$



ಚಿತ್ರ 18.21

ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಕ್ಕಿರುವ ಅಳತೆಯನ್ನು ಪೊಸೆಟಿವ್ ಆಗಿಯೂ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಕ್ಕಿರುವ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ನೆಗೆಟಿವ್ ಆಗಿಯೂ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು.

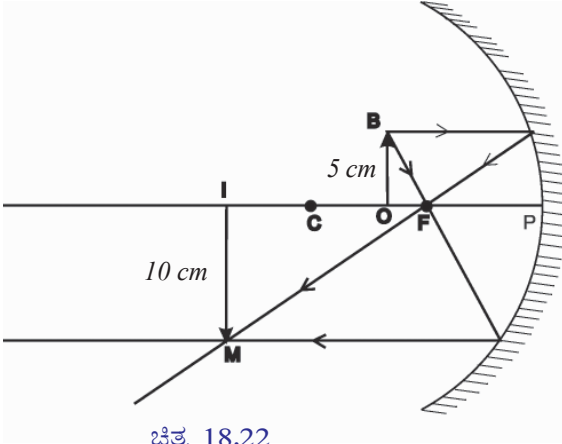
ವರ್ಧನೆಯು ಏಕಕವಿಲ್ಲದ ಒಂದು ಭೌತಿಕ ಅಳತೆಯಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾದ 3cm ಎತ್ತರದ ವಸ್ತುವಿನ ಸತ್ಯಪ್ರತಿಬಿಂಬವು 6 cm ಎತ್ತರವಿರುವುದಾದರೆ ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

$$h_o = 3 \text{ cm}$$

$$h_i = -6 \text{ cm}$$

ವರ್ಧನೆ  $m =$



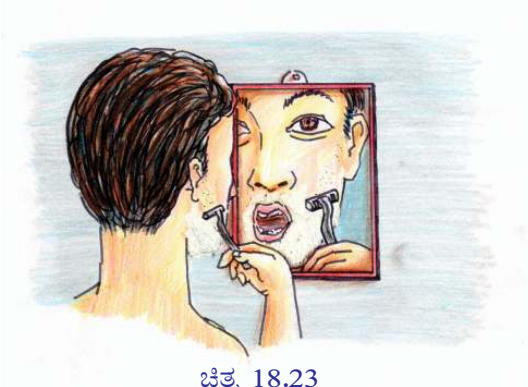
ಚಿತ್ರ 18.22

1. a) ಚಿತ್ರ 18.22ರ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- b) ಈ ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಇರಿಸಿದಾಗ ಲಭಿಸಿದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರವು 4cm ಆದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

### ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು

#### A) ನತೋದರ ದರ್ಪಣಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು

- ಶೇವಿಂಗ್ ಮಿರರ್ (ಚಿತ್ರ 18.23)
- ಮೇಕಪ್ ಮಿರರ್ (ಚಿತ್ರ 18.24)
- ಡಾಕ್ಟರರ ಬಳಿ ಇರುವ ಹೆಡ್ ಮಿರರ್
- ಸಿನಿಮಾ ಪ್ರೋಜೆಕ್ಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 18.23



ಚಿತ್ರ 18.24

## B. ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು

- ಬೀದಿ ದೀಪಗಳಲ್ಲಿ (Street lights) ರಿಫ್ಲೆಕ್ಟರುಗಳಾಗಿ
- ಹಿಂದಿನಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವ ವಾಹನಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ವಾಹನ ಚಾಲಕರು ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಮತಲ ದರ್ಪಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೀಕ್ಷಣೀಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಇರುವುದು. ಈ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಮಿತಿಯವರೆಗೆ ವಾಹನ ಅಪಘಾತಗಳನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 18.25

- ರಸ್ತೆಯ ದೊಡ್ಡ ತಿರುವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾದ ದೊಡ್ಡದಾದ ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ತಿರುವಿನ ಆಚೆಯಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವ ವಾಹನಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದರಿಂದ ಅಪಘಾತಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.



## ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪಿಸಲ್ಪಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸಮತಲ ದರ್ಪಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರತಿಫಲನ ನಿಯಮಗಳು ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನತೋದರ, ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣಗಳ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿದು ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳ ವಕ್ರತಾತ್ರಿಜ್ಯ, ನಾಭ್ಯಂತರ ಎಂಬಿವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ರೂಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸ್ಥಾನ, ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.



## ಸರ್ಚ್ ಲೈಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನತೋದರ ದರ್ಪಣ

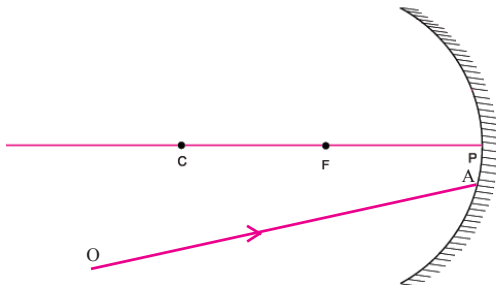
ನತೋದರ ದರ್ಪಣ ಅಥವಾ ಪಾರಾಬೋಲಿಕ್ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಸರ್ಚ್ ಲೈಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಒಂದು ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಮುಖ್ಯ ನಾಭಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾದ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಂತರ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ದೀರ್ಘ ದೂರದ ತನಕ ಸಂಚರಿಸುತ್ತವೆ. ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದರಿಂದ ರಾತ್ರಿ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಅಪಘಾತ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಕೋಪಗಳಿಂದ ಗಾಯಗೊಂಡವರನ್ನು ಬಹಳ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಇಂತಹ ಸರ್ಚ್ ಲೈಟ್‌ಗಳು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಗಳಾಗಿವೆ.

- ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ದರ್ಪಣಗಳ ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ನತೋದರ ಮತ್ತು ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ನಿತ್ಯಜೀವನದ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.



### ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಿಂದ ನತೋದರ ದರ್ಪಣ, ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣ ಮತ್ತು ಸಮತಲ ದರ್ಪಣ ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.
  - a. ಮುಖ ನೋಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.
  - b. ಮೇಕಪ್ ದರ್ಪಣವಾಗಿ
  - c. ವಾಹನಗಳ ರಿಯರ್ ವ್ಯೂ ಮಿರರ್ ಆಗಿ
  - d. ಸೋಲಾರ್ ಕೋನ್ಸಂಟ್ರೇಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ
  - e. ಪೆರಿಸ್ಕೋಪ್‌ಗಳಲ್ಲಿ
  - f. ಶೇವಿಂಗ್ ಮಿರರ್
2. ಒಂದು ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ನಾಭ್ಯಂತರ 12 cm. ಇದರ ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.
3. ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದೊಂದಿಗೆ  $30^\circ$  ಕೋನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವನ್ನು ಪತನಗೊಳಿಸಲಾಗುವುದು.
  - a. ಪ್ರತಿಫಲನಕೋನ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?
  - b. ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.
  - c. ಇದರ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿರಿ.
4. ನೆಟ್ಟಗಾದ, ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ದರ್ಪಣ ಯಾವುದು?
5. ಒಂದು ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣದ ಮೇಲೆ ಪತನವಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು ಅದೇ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದು. ಹಾಗಾದರೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣದ ದಾರಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.



6. ಒಂದು ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಮೇಲೆ ಪತನವಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವು OA.
  - a. ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣದ ದಾರಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿ ಗುರುತಿಸಿರಿ.
  - b. ಯಾವ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ನೀವು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕಿರಣದ ದಾರಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದಿರಿ?
7. ಕೆಳಗೆ ಹೇಳುವ ವಿಶೇಷತೆಗಳಿರುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ದೋರೆಯಲು ಯಾವ ರೀತಿಯ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.
  - a. ಸತ್ಯ, ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದು
  - b. ಮಿಥ್ಯೆ, ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದು
  - c. ಮಿಥ್ಯೆ, ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದು
  - d. ಸತ್ಯ, ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದು
8. ಒಂದು ನತೋದರ ದರ್ಪಣದಿಂದ 12 cm ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ 1 cm. ದರ್ಪಣದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ 2.5 cm ಎತ್ತರದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಾದರೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.
9. a. ಯಾವಾಗಲೂ ನೆಟ್ಟಗಾದ ಮಿಥ್ಯಾಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣದ ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
  - b. ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರವು ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದೇ ಕಡಿಮೆಯಿರುವುದೇ?



### ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ನತೋದರ ದರ್ಪಣ ಮತ್ತು ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.
2. ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ನತೋದರ ದರ್ಪಣದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿಯ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ತರುವಾಗ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ, ಸ್ವಭಾವ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.
3. ಸಮಾನ ಗಾತ್ರದ ಸಮತಲ ದರ್ಪಣ, ಉನ್ನತೋದರ ದರ್ಪಣ ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಬದಿಯಿಂದ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
4. ನತೋದರ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿದ ಬಳಿಕ ದರ್ಪಣದ ಅರ್ಧಭಾಗವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಹಿಡಿದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪುನಃ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ.
5. ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಗೋಳೀಯ ದರ್ಪಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳ ಕುರಿತು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

ನಾದ



ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸ್ವಗತವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ... ಸೊಳ್ಳೆ ಹಾರುವಾಗ ನಾದವು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಚಿಂತಿಸಿದ್ದೀರಾ?

ನಾದವು ನಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಚಿರಪರಿಚಿತವಾದ ಮತ್ತು ಆಶಯ ವಿನಿಮಯಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಒಂದು ಚೈತನ್ಯರೂಪವಲ್ಲವೇ. ನಾದವು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

ನಾದವು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ತಲುಪುವುದು ಹೇಗೆ?

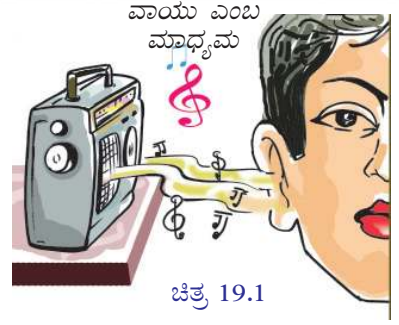
ಎಲ್ಲ ನಾದವೂ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಾರದಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?

ನಾವು ನೋಡುವ.

ನಾದವು ಶ್ರವಣಾನುಭವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಚೈತನ್ಯ ರೂಪವಾಗಿದೆ.  
ಇದು ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ದೊರೆಯಲು ಮೂರು ಘಟಕಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 19.1ನ್ನು ನೋಡಿ ಅವು ಯಾವುವೆಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

1. ನಾದದ ಮೂಲ
- 2.
- 3.



### ನಾದದ ಮೂಲ (Source of Sound)

ನಾದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಆಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಅಂತಹ ಒಂದು ಆಟಿಕೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ನಾದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿರಿ.

ನಾದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಇತರ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 19.2ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿ ಅವು ಯಾವುವೆಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

ನಾದದ ಮೂಲಗಳಿಂದ ನಾದವುಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿರಲವೇ.

ಈ ನಾದದ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 19.1ರಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಇನ್ನಷ್ಟು ನಾದದ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 19.2

ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ನಾದದ ಮೂಲಗಳು	ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ನಾದದ ಮೂಲಗಳು
• ಚಿಂಡೆ	• ಧ್ವನಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ
•	•

ಪಟ್ಟಿ 19.1

ಒಂದು ಮೂಲವು ನಾದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ? ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 19.3



ಚಿತ್ರ 19.4



ಚಿತ್ರ 19.5

- ಒಂದು ಗಾಜು ಅಥವಾ ಸ್ಟೀಲ್ ಟಂಬ್ಲರಿನ ಬಾಯಿಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಮಚದಿಂದ ತಟ್ಟಿರಿ. ನಾದವು ಕೇಳಿಸುವುದಲ್ಲವೇ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಟಂಬ್ಲರಿನ ಬದಿಯನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಮೆಲ್ಲನೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿರಿ. ನಿಮಗೆ ಯಾವ ಅನುಭವವಾಗುವುದು?
- ಟಂಬ್ಲರಿನ ತುಂಬ ನೀರು ತುಂಬಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಪುನಃ ಚಮಚದಿಂದ ಬಡಿದು ನಾದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿರಿ. ಏನನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ? ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು?
- ಶ್ರುತಿಕವೆಯ ಕವಲಿಗೆ ರಬ್ಬರ್ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ತಟ್ಟಿದ ಬಳಿಕ ಅದು ಉಂಟುಮಾಡುವ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಿರಿ. ನಾದವು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಯಿತು? ಶ್ರುತಿಕವೆಯ ಭುಜವನ್ನು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಏನು?

ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ನಾದ ಹೇಗೆ ಹೊರಡುವುದು? ನಡೆಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

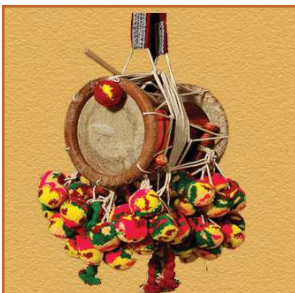
ಟಂಬ್ಲರ್ ಹಾಗೂ ಶ್ರುತಿಕವೆಯ ಭುಜಗಳು ಬಹಳ ವೇಗವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವುದರಿಂದ ನಾದವುಂಟಾಯಿತು ಎಂದು ತಿಳಿಯತಲ್ಲವೇ.

ವಸ್ತುಗಳ ಕಂಪನದಿಂದ ನಾದ ಉಂಟಾಗುವುದು. ನಾದವನ್ನು ಹೊರಡಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಾದದ ಮೂಲಗಳು ಎನ್ನುವರು.

ಒಂದು ನಾದದ ಮೂಲದಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದವು ನಾದದ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳ ಕಂಪನಗಳ ಒಟ್ಟು ಪರಿಮಾಣವಾಗಿರುವುದು. ಆದರೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಾದದ ಮೂಲಕ್ಕೂ ನಾದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವಿರುವುದು. ನಾದದ ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನಾದವು ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿ 19.2ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ನಾದದ ಮೂಲ	ಕಂಪನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ನಾದವನ್ನು ಹೊರಡಿಸುವ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗ	ಕಂಪಿಸಲ್ಪಡುವ ಇತರ ಭಾಗಗಳು
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ಧ್ವನಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ</li> <li>• ಕೊಳಲು</li> <li>• ಚಿಂಡೆ</li> <li>• ವಯಲಿನ್</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ಸ್ವರತಂತು</li> <li>• ವಾಯುಸ್ತಂಭ</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ಗಂಟಲು, ತುಟಿ ಇತ್ಯಾದಿ</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>

ಪಟ್ಟಿ 19.2



ಒಂದು ವಯಲಿನಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಿರಿ. ಎಲ್ಲ ತಂತಿಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿದೆಯೇ?

ಚಿಂಡೆ ಬಡಿಯುವಾಗ ಮತ್ತು ಡಕ್ಕೆ ನುಡಿಸುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ನಾದವು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?



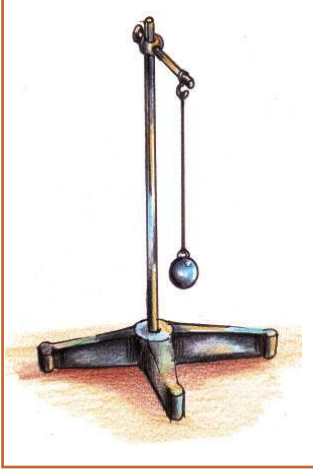


## ನರ್ತಿಸುವ ಬೆಳಕು

ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದದ ವೈವಿಧ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ನಾವು ನೋಡುವ.

### ಸಹಜ ಆವರ್ತಾಂಕ (Natural Frequency)

ಉರುಟಾದ ಸಣ್ಣಕಲ್ಲನ್ನು 50cm ಉದ್ದವಿರುವ ದಾರದಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡಿಸಿರಿ. ಈ ಕಲ್ಲನ್ನು ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಎಳೆದು ಬಿಡಿರಿ. ಕಲ್ಲು ಎರಡು ಬದಿಗಳಿಗೂ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇಂತಹ ಚಲನೆಯನ್ನು ಆಂದೋಲನ ಎಂದು ನೀವು ಕಲಿತಿರಿದೀರಲ್ಲವೇ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸರಳ ಲೋಲಕ ಎಂದು



ಚಿತ್ರ 19.6 ಸರಳಲೋಲಕ

ಕರೆಯಬಹುದು. ಈ ಸರಳ ಲೋಲಕವು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಆಂದೋಲನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದರ ಆವರ್ತಾಂಕ ಎನ್ನುವರು. ಆವರ್ತಾಂಕದ ಯೂನಿಟ್ ಹರ್ಟ್ಸ್ (Hz).

50cm ಉದ್ದವಿರುವ ಒಂದು ಸರಳ ಲೋಲಕ ಮತ್ತು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ವಾಚ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಆವರ್ತಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಸಮಯ ಸಂಖ್ಯೆ	ಆವರ್ತಾಂಕ (f) = ಸಂಖ್ಯೆ (n)	ಕ್ರಮ (t)	ಆಂದೋಲನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ (n) / ಸಮಯ (t)
1	10		
2	15		
3	20		

ಪಟ್ಟಿ 19.3

ಲೋಲಕದ ಆವರ್ತಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರಲ್ಲವೇ.

ಲೋಲಕದ ಉದ್ದವನ್ನು 60cm, 80cm ಹೀಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ ಆವರ್ತಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಲೋಲಕದ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಆವರ್ತಾಂಕಗಳ ಸಂಬಂಧವೇನು?

ಲೋಲಕದ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಆವರ್ತಾಂಕ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.



IT@school Edubuntu ವಿನ school resources ನಲ್ಲಿರುವ PhET ನ್ನು ತೆರೆದು pendulum lab ನೋಡಿರಿ.

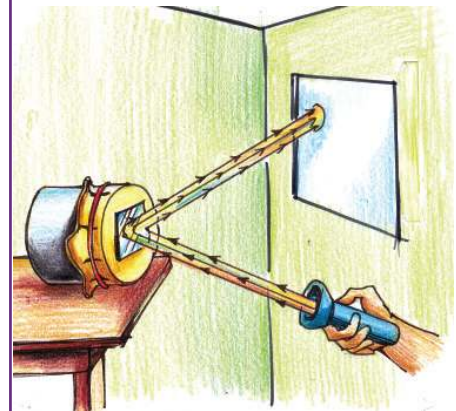
ಸುಮಾರು 10cm ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಒಂದು ಪೈಪ್ ತುಂಡಿನ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಬೆಲೂನನ್ನು ಎಳೆದು ಕಟ್ಟಿ ಡಯಫ್ರಂ ಮಾಡಿರಿ. ಈ ಡಯಫ್ರಂನ ಹೊರಗೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕನ್ನಡಿ ತುಂಡನ್ನು ಅಂಟಿಸಿರಿ. ಕನ್ನಡಿಗೆ ಬೆಳಕು ಬೀಳುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಲೇಸರ್ ಟೋರ್ಚನ್ನು ಇರಿಸಿ ಬೆಳಗಿಸಿರಿ.

ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುವ ಬೆಳಕು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಬೇಕು.

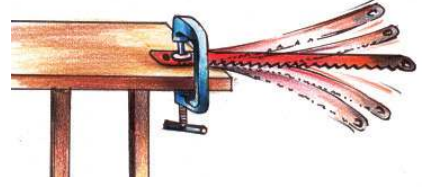
ನಂತರ ಬೆಲೂನ್ ಡಯಫ್ರಂನ ಮೇಲೆ ಮಡಲಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಬಡಿದು ನಾದವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಿರಿ. ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಬೆಳಕನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

ವಸ್ತುಗಳ ಕಂಪನದಿಂದ ನಾದ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ನಾದವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆಯೂ ಮಾಡುವುದು. ಬೆಲೂನ್ ಕಟ್ಟಿದ ಪೈಪ್ ತುಂಡಿನ ಒಳಗೆ ಸಣ್ಣ ಲೌಡ್‌ಸ್ಪೀಕರನ್ನು ಇರಿಸಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಮ್ಯೂಸಿಕ್ ಪ್ಲೇಯರ್‌ನಿಂದ ಸಂಗೀತವನ್ನು ಹೊರಡುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ಸಂಗೀತಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಪರದೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬೆಳಕು ನರ್ತಿಸುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಕಂಪಿಸುವ ಬೆಲೂನಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುವ ಲೇಸರ್ ಕಿರಣದ ಚಲನೆಯ ಮೂಲಕ ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಲ್ಲವೇ?

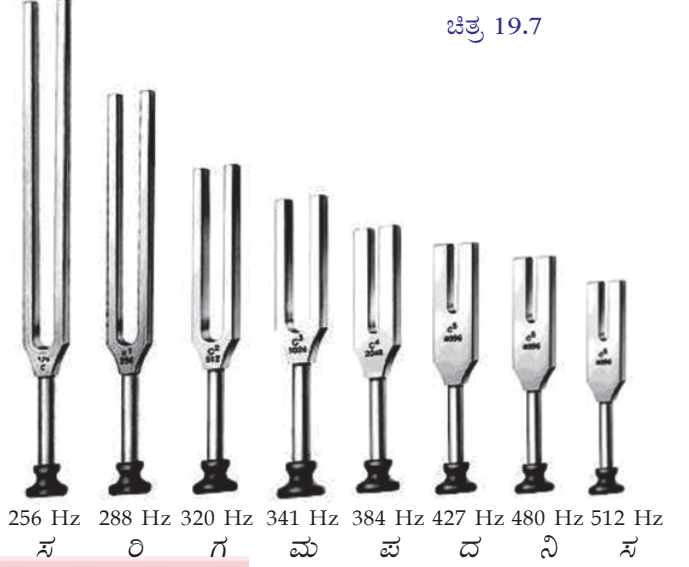


ಒಂದು ಹೇಕ್ಲೋ ಬ್ಲೇಡಿನ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಮೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭದ್ರಪಡಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಸ್ವತಂತ್ರ ತುದಿಯನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ಹೇಕ್ಲೋಬ್ಲೇಡಿನ ಕಂಪನ ಆವರ್ತಾಂಕವು ಸರಳಲೋಲಕ ಆವರ್ತಾಂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚೋ ಕಡಿಮೆಯೋ? ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವವೇನು?



ಚಿತ್ರ 19.7

ಸರಳಲೋಲಕದ ಆವರ್ತಾಂಕವು ಕಡಿಮೆಯಾದ ಕಾರಣ ಅದರ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಹೇಕ್ಲೋಬ್ಲೇಡ್ ಕಂಪಿಸುವಾಗ ಆವರ್ತಾಂಕ ಹೆಚ್ಚಾದುದರಿಂದ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಆವರ್ತಾಂಕ ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ನಾದದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದು. ವಿಭಿನ್ನ ಆವರ್ತಾಂಕದ ಎರಡು ಶ್ರುತಿಕವೆಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ನಾದವನ್ನು ಆಲಿಸಿರಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿದ ಆವರ್ತಾಂಕವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಅವುಗಳು ಹೊರಡಿಸುವ ನಾದದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅನುಭವವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ?



ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅದು ಅದರದೇ ಆದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆವರ್ತಾಂಕದಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುವುದು. ಈ ಆವರ್ತಾಂಕವನ್ನು ಅದರ ಸಹಜ ಆವರ್ತಾಂಕ ಎನ್ನುವರು.

ಸ್ಟೀಲ್ ಪಾತ್ರೆ, ಹೇಕ್ಲೋಬ್ಲೇಡ್, ಶ್ರುತಿಕವೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ದೊರೆತ ನಾದದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟಾಗಲು ಒಂದು ಕಾರಣ ಅವುಗಳ ಸಹಜ ಆವರ್ತಾಂಕದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಒಂದು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಮೇಜಿಗೆ ಪೆನ್ನಿನಿಂದ ಬಡಿದಾಗ ಮೇಜು ಉಂಟುಮಾಡುವ ನಾದದ ಆವರ್ತಾಂಕ 200 Hz ಆದರೆ ಮೇಜಿನ ಸಹಜ ಆವರ್ತಾಂಕ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಸಹಜ ಆವರ್ತಾಂಕವು ಭಿನ್ನವಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಚಿತ್ರ 19.9ನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

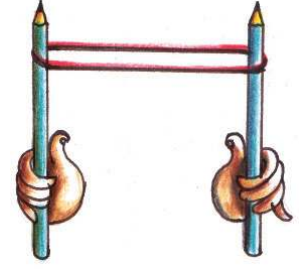
ನಾದವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಅಲಂಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹ ಪೈಪುಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಇಂತಹ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರಲ್ಲವೇ.

- ಎಲ್ಲಾ ಪೈಪುಗಳು ಹೊರಡಿಸುವ ನಾದವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿದೆಯೇ?
- ಪೈಪುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು?



ಚಿತ್ರ 19.9

- ಲೋಹದ ಪೈಪುಗಳಿಗೆ ಬದಲು ಪಿ.ವಿ.ಸಿ. ಪೈಪುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚಿತ್ರ 19.9 ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಉಪಕರಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ನಾದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿರಿ. ಲೋಹ ಪೈಪುಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ರೀತಿಯ ನಾದ ಉಂಟಾಗುವುದೇ? ನಾದದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?
- ರಬ್ಬರ್ ಬೇಂಡನ್ನು ಚಿತ್ರ 19.10ರಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಎಳೆದು ಹಿಡಿಯಿರಿ. ರಬ್ಬರ್ ಬೇಂಡನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ನಾದವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ರಬ್ಬರ್ ಬೇಂಡಿನ ಸೆಳೆತವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ನಾದವನ್ನು ಆಲಿಸಿರಿ. ಕೇಳುವ ನಾದದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅನುಭವವಾಗುವುದೇ?
- 4. ಸಪೂರ ಮತ್ತು ತೋರದ ಎರಡು ಪೈಪು ತುಂಡುಗಳ ಒಂದೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಸೆಳೆತವಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಲಾನಿನಿಂದ ಡಯಫ್ರಂ ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಕಡ್ಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಡಿದು ನೋಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 19.10



ಚಿತ್ರ 19.11

ನಾದದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅನುಭವವಾಗುವುದು ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು? ಡಯಫ್ರಂನ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

- ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದಪ್ಪದ ಎರಡು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಸಮಾನ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಸೆಳೆತದಲ್ಲಿ ಎಳೆದು ಕಟ್ಟಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಬಡಿದು ನಾದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿರಿ. ನಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅನುಭವವಾಗುವುದೇ?

ನಡೆಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಹಜ ಆವರ್ತಾಂಕದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಪದಾರ್ಥದ ಸ್ವಭಾವ.
- 

### ನಾದದ ವಿಶೇಷತೆಗಳು - ಸ್ಥಾಯಿ ಮತ್ತು ಘೋಷ (Sound characteristics - Pitch and Loudness)

ಪುರುಷ ಮತ್ತು ಸ್ತ್ರೀಯರ ಸ್ವರದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಕೀರಲು ಹೆಚ್ಚಿರುವುದಾಗಿ ತೋರುವುದು ಯಾವುದು?

ಕೇಳುವ ನಾದದ ಕೀರಲುತನವನ್ನು ಸ್ಥಾಯಿ (Pitch) ಎನ್ನುವರು. ಇದು ನಾದದ ಆವರ್ತಾಂಕವನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವುದು

ನಾದದ ಕೀರಲು (shrillness) ಅಥವಾ ಸ್ಥಾಯಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಬಿಟ್ಟು ಹೋದ ಭಾಗವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ನಾದದ ಜೊತೆಗಳು	ಸ್ಥಾಯಿ ಹೆಚ್ಚು	ಸ್ಥಾಯಿ ಕಡಿಮೆ
ಪುರುಷರ ಸ್ವರ, ಸ್ತ್ರೀಯರ ಸ್ವರ	ಸ್ತ್ರೀಯರ ಸ್ವರ	ಪುರುಷರ ಸ್ವರ
ಕೋಗಿಲೆಯ ಸ್ವರ, ಸಿಂಹದ ಘರ್ಜನೆ		

ಪಟ್ಟಿ 19.4

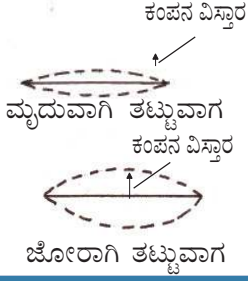
**ಸೊಳ್ಳೆಯ ಹಾಡು**

ಸೊಳ್ಳೆ ಮತ್ತು ಜೇನುನೋಣಗಳು ಹಾರುವಾಗ ಅವುಗಳ ರೆಕ್ಕೆ ಕಂಪಿಸುವುದರಿಂದ ನಾದ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಸೊಳ್ಳೆಯ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಸುಮಾರು 500Hz ಮತ್ತು ಜೇನುನೋಣಗಳ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಸುಮಾರು 300Hz ಆವರ್ತಾಂಕದಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುವುದು. ಅವುಗಳ ರೆಕ್ಕೆ ಬಡಿತವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ನಾದವು ಒಂದು ಮೊಳಗುವಿಕೆಯಾಗಿ ನಮಗೆ ಅನುಭವವಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಜೀರುಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ರೆಕ್ಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅವಯವಗಳ ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯಿಂದ ನಾದವುಂಟಾಗುವುದು. ಇವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ನಾದದ ಆವರ್ತಾಂಕ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು. ಜೀರುಂಡೆಗಳ ಅಭಾವದಿಂದಾಗಿ Silent Valley (ಮೌನಕಣಿವೆ)ಗೆ ಆ ಹೆಸರು ಬಂತಂತೆ.





ಚಿತ್ರ 19.12



## ಪುರುಷರ ಸ್ವರ ಮತ್ತು ಸ್ತ್ರೀಯರ ಸ್ವರ

ಹುಡುಗರು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಗೆ ತಲಪುವಾಗ ಅವರ ಸ್ವರತಂತುವಿನ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಆದರೆ ಸ್ತ್ರೀಯರ ಸ್ವರತಂತುವಿನ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯವಾದ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸ್ವರತಂತುವಿನ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ನಾದದ ಆವರ್ತಾಂಕವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಆವರ್ತಾಂಕ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾಯಿಗಳೊಳಗೆ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದರಿಂದ ಪುರುಷರ ಸ್ವರಕ್ಕೆ ಸ್ಥಾಯಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು.

## ಸಂಗೀತ ಮತ್ತು ಗದ್ದಲ (Music & Noise)

ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಕಂಪನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮತ್ತು ಕೇಳಲು ಇಂಪಾಗಿರುವ ನಾದವನ್ನು ಸಂಗೀತ ಎಂದೂ ಅಹಿತಕರವಾದ ಹಾಗೂ ಕ್ರಮರಹಿತವಾದ ಕಂಪನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ನಾದವನ್ನು ಗದ್ದಲ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು.

## ಸಪ್ತಸ್ವರಗಳು

ಸಂಗೀತದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಯಿ ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ಪದ ಶ್ರುತಿ. ಸಂಗೀತದ ಸಪ್ತಸ್ವರ ಮತ್ತು ಆವರ್ತಾಂಕವನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೊಂದಿಸುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಸ	ರಿ	ಗ	ಮ	ಪ	ದ	ನಿ
256	288	320	341	384	427	480
Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz

ಸಂಗೀತೋಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಚಿಂಡಿ, ಮದ್ದಳೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಚರ್ಮವಾದ್ಯಗಳು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೆಲ್ಲವೇ. ಅಂತಹ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೃದುವಾಗಿ ಮತ್ತು ಜೋರಾಗಿ ತಟ್ಟುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ನಾದದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ. ನಾದದ ಘೋಷ ಎಂಬ ವಿಶೇಷತೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತನು ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಯಲ್ಲಿ ಗುಟ್ಟು ಹೇಳುವಾಗ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಭಾಷಣೆ ನಡೆಸುವಾಗ ಅನುಭವವಾಗುವ ನಾದವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿರುವುದೇ?

ಚಿತ್ರ 19.12ನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

- ಘೋಷ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ನಾದ ಉಂಟಾಗುವುದು ಯಾವಾಗ? ಮೃದುವಾಗಿ ತಟ್ಟುವಾಗ/ ಜೋರಾಗಿ ತಟ್ಟುವಾಗ
- ಕಂಪನವಿಸ್ತಾರ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು ಯಾವಾಗ? ಮೃದುವಾಗಿ ತಟ್ಟುವಾಗ/ಜೋರಾಗಿ ತಟ್ಟುವಾಗ.
- ಹಾಗಾದರೆ ಘೋಷ ಮತ್ತು ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವೇನು?

ನಾದವು ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಶ್ರವಣಾನುಭವದ ಪರಿಣಾಮವೇ ಘೋಷ (Loudness). ಇದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಂಪನವಿಸ್ತಾರ ಮತ್ತು ಕಿವಿಯ ಗ್ರಹಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿದೆ. ಇದರ ಯೂನಿಟ್ ಡೆಸಿಬೆಲ್ (dB). ಇದನ್ನು ಡೆಸಿಬೆಲ್ ಮೀಟರ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು.

## ನಾದ ಪ್ರಸಾರ (Propagation of Sound)

ವಿವಿಧ ನಾದಮೂಲಗಳಿಂದ ನಾದವು ನಮ್ಮ ಬಳಿಗೆ ತಲುಪುವುದು ಹೇಗೆ?

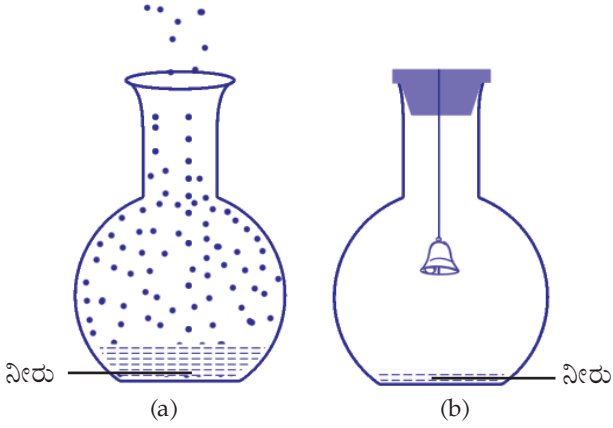
ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.



ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಯಾತ್ರಿಕರು ಪರಸ್ಪರ ಮಾತನಾಡಲು ರೇಡಿಯೋ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಯಾಕೆ?

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 19.13ರಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತಹ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಒಂದು ತಂತಿಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿದ ಗಂಟೆಯು ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ಒಳಗಿರುವಂತೆ ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 19.13

ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ಕುಲುಕಿರಿ. ನಾದವು ಕೇಳಿಸುವುದೇ? ಕೋರ್ಕನ್ನು ತೆಗೆದಿರಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಿ ನೀರಾವಿ ತುಂಬಿಸಿರಿ. ನಂತರ ಗಂಟೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿದ ಕೋರ್ಕಿನಿಂದ ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರಿ.

ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ಹೊರಗೆ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಸುರಿಯಿರಿ. ಆಗ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನೊಳಗಿನ ನೀರಾವಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು? ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನೊಳಗಿನ ವಾಯುವಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?

ಪುನಃ ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ಕುಲುಕಿಸಿರಿ. ಗಂಟೆಯ ನಾದದ ಘೋಷದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅನುಭವವಾಗುವುದು?

ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದೆಂದು ಚರ್ಚಿಸಿ ನಿಗಮನವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ. ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನೊಳಗಿರುವ ವಾಯುವಿನ ಪರಿಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾದುದರಿಂದ ಕೇಳುವ ನಾದವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ. ಹಾಗಾದರೆ ವಾಯುವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ನೀಗಿಸಿದರೆ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ?

ನಾದ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮವು ಅಗತ್ಯವೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ. ಸ್ನೇಹಿತನ ಸ್ವರವು ಯಾವ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ತಲುಪುವುದು?

ನಾದ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಮಾಧ್ಯಮ ಅಗತ್ಯ

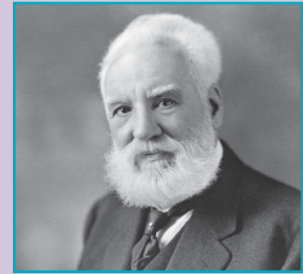


## ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡರ್ ಗ್ರಹಾಂಬೆಲ್

ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡರ್ ಗ್ರಹಾಂಬೆಲ್ 1847 ಮಾರ್ಚ್ 3ರಂದು ಸ್ಕೋಟ್‌ಲೆಂಡಿನ ಎಡಿನಬರ್ಗ್ ನಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದನು. 1922 ಆಗಸ್ಟ್ 2ರಂದು ತನ್ನ 75ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನಿಧನ ಹೊಂದಿದನು. ಆತನ ತಾಯಿ ಮತ್ತು ಪತ್ನಿ ಮೂಗರಾಗಿದ್ದರು.

1876 ಅಕ್ಟೋಬರ್ 9ರಂದು ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡರ್ ಗ್ರಹಾಂಬೆಲ್ ತನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತನೂ ಸಹಾಯಕನೂ ಆದ ವಾಟ್ಸನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ನಿಂದ ಬೋಸ್ಟನ್‌ನ ನಡುವೆ ಎರಡು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಮಾತನಾಡಿ ಕೊಂಡು ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಟೆಲಿಫೋನ್‌ನ್ನು ಜಗತ್ತಿಗೆ ಸಮರ್ಪಿಸಿದನು.

ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡರ್ ಗ್ರಹಾಂಬೆಲ್ ನ ಗೌರವಾರ್ಥ ಘೋಷಕ್ಕೆ *bel* ಎಂಬ ಯೂನಿಟ್ ನೀಡಲಾಯಿತು. *bel* ಎಂಬ ಯೂನಿಟ್‌ನ ಸಣ್ಣ ಅಳತೆಯು *decibel (dB)*.



ನಾದ	ಅಂದಾಜು ಘೋಷ dB
ಕಿವಿಗೆ ನೋವುಂಟು ಮಾಡುವ ನಾದ	120 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು
100 ಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಜೆಟ್ ಎಂಜಿನ್	110 - 140
ವಾಹನ ದಟ್ಟಣೆಯಿರುವ ರಸ್ತೆ	80 - 90
ಕಾರು	60 - 80
ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಭಾಷಣೆ	40 - 60
ಎಲೆಗಳ ಮರ್ಮರ	10

ಪಟ್ಟಿ 19.5

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಯಾತ್ರಿಕರು ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ ನಡೆಸಲು ರೇಡಿಯೋ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ನಾದವು ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ಸಂಚರಿಸುವುದೇ? ನಾವು ನೋಡುವ. ಡೆಸ್ಕ್‌ನ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕಿವಿಯನ್ನು ಇರಿಸಿರಿ. ಡೆಸ್ಕ್‌ನ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಸ್ನೇಹಿತನು ಉಗುರಿನಿಂದ ಉಜ್ಜಲಿ. ಉಜ್ಜುವ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಇಲ್ಲಿ ನಾದವು ಯಾವ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ತಲುಪಿತು?

ಇನ್ನೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ. ಒಂದು ಬಕೆಟಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ನೀರಿನೊಳಗೆ ಒಂದು ಸ್ಟೀಲ್ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಚಮಚದಿಂದ ಹೊಡೆಯಿರಿ. ಹೊಡೆಯುವ ನಾದವು ಕೇಳುವುದಿಲ್ಲವೇ?

ಒಂದು ಸ್ಟೀಲ್ ಚಮಚವನ್ನು ಕಚ್ಚಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಎರಡು ಕಿವಿಗಳನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರಿ. ಇನ್ನೊಂದು ಚಮಚದಿಂದ ಕಚ್ಚಿ ಹಿಡಿದ ಚಮಚಕ್ಕೆ ಮೆಲ್ಲನೆ ಬಡಿಯಲು ಸ್ನೇಹಿತನಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರಿ. ನಾದವು ಕೇಳುವುದೇ?

ನೀವು ಮಾಡಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ತಲುಪಿದ ನಿಗಮನಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

ನಾದಕ್ಕೆ ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಇತರ ಭೌತಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕವೂ ಪ್ರಸಾರ ವಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಅರ್ಥವಾಯಿತಲ್ಲವೇ?

### ಕೇಳುವಿಕೆ (Hearing)

ಕಂಪನದ ಮೂಲಕ ನಾದವುಂಟಾಗುವುದು ಮತ್ತು ನಾದ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಮಾಧ್ಯಮ ಅಗತ್ಯ ಎಂದು ಅರ್ಥವಾಯಿತಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ ನಾದವು ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಹೇಗೆ? ಇದಕ್ಕೆ



ಚಿತ್ರ 19.14



ಚಿತ್ರ 19.15



## ಕಿವಿ ಮತ್ತು ನಾದ (Ear & Sound)

ಸಹಾಯಕವಾದ ಇಂದ್ರಿಯ ಯಾವುದು?

- ಕಿವಿಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆ ಉಂಟಾದರೆ ಅದರ ಪರಿಣಾಮ ಹೇಗಿರಬಹುದು?

ಹುಟ್ಟಿನಿಂದಲೇ ಅಥವಾ ನಂತರ ಕಿವಿಗೆ ಹಾನಿಯಾಗಬಹುದು. ಅಂತಹ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಶ್ರವಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅನೇಕ ಕಷ್ಟಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬರುವುದು. ಅವರು ಅನುಭವಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಏನಿರಬಹುದೆಂದು ಸೂಚಕಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

- ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ
- ಮಾತನಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ
- ಅಪಘಾತ ಸಾಧ್ಯತೆ
- 

ಶ್ರವಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆ ಇರುವವರೊಂದಿಗೆ ನಾವು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಸಮೀಪನವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕು? ಸೂಚಕಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ. ಶಾಲಾ ಅಸೆಂಬ್ಲಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.

- ಅನುಭೂತಿ (Empathy) ಯಿಂದ ವರ್ತಿಸಿರಿ.
- ನಮ್ಮ ಕೆಲಸ ಮತ್ತು ಆಟಗಳಲ್ಲಿ ಅವರನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು.
- ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಎಲ್ಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲೂ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಗಣನೆಯನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.
- 

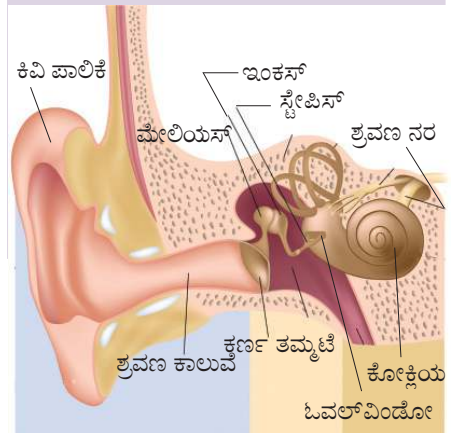
### ಶ್ರವಣ ಮಿತಿ (Limits of Audibility)

ಶ್ರವಣ ಶಕ್ತಿಯಿರುವ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಶಬ್ದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

- ನಾಯಿಗಳನ್ನು ಕರೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಗಾಲ್ಪನ್ ವಿಸಿಲಿನ ನಾದವನ್ನು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.
- ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ದುರಂತಗಳಿಗೆ ಮೊದಲು ಪಕ್ಷಿಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಅಸಹಜ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದು.
- ಬಾವಲಿಗಳಿಗೆ ಕತ್ತಲಲ್ಲೂ ಸುಗಮವಾಗಿ ಸಂಚರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ಕಂಪನದಿಂದ 100000 Hz ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆವರ್ತಾಂಕದ ನಾದ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಎಲ್ಲ ಆವರ್ತಾಂಕದಲ್ಲಿರುವ ನಾದವನ್ನು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ನಾದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಿತಿಯಿದೆ.

ಕಿವಿಯ ಪಾಲಿಕೆಗೆ ತಲುಪುವ ನಾದ ತರಂಗಗಳು ಶ್ರವಣ ಕಾಲುವೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗಿ ಕರ್ಣತಮ್ಮಟೆಯನ್ನು ಬಡಿಯುವುದು. ಇದು ಕರ್ಣತಮ್ಮಟೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಪನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಕರ್ಣತಮ್ಮಟೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕಂಪನವು ಅದಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಅಸ್ಥಿಶೃಂಖಲೆಯನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಅಸ್ಥಿಶೃಂಖಲೆಯಲ್ಲಿನ ಕಂಪನವು ಓವಲ್ ವಿಂಡೋದ ಕಡೆಗೂ ಒಳಕಿವಿಯ ಕೋಕ್ಲಿಯದ ಕಡೆಗೂ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಕೋಕ್ಲಿಯಾವು ಶಂಖಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸುಮಾರು 3 ಸೆ.ಮೀ. ಉದ್ದವಿರುವ ಭಾಗ. ಇದರ ಒಳಬದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎಂಡೋಲಿಂಫ್ ಎಂಬ ದ್ರವದ ಕಡೆಗೆ ಕಂಪನವು ವ್ಯಾಪಿಸುವುದು. ಕೋಕ್ಲಿಯದಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಿರಾರು ನರಕೋಶಗಳು ಈ ಕಂಪನದಿಂದ ಪ್ರಚೋದಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಪ್ರೇರಣೆ (Impulses) ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಶ್ರವಣ ನರದ ಮೂಲಕ ಮೆದುಳಿಗೆ ತಲುಪುವಾಗ ನಮಗೆ ನಾದದ ಅನುಭವವಾಗುವುದು.





## ಶ್ರವಣ ಸಹಾಯಿ (Hearing Aid)

ಶ್ರವಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆ ಇರುವವರಿಗೆ ಶ್ರವಣಾನುಭವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಉಪಕರಣವೇ ಶ್ರವಣ ಸಹಾಯಿ. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಶ್ರವಣ ಸಹಾಯಿಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಶ್ರವಣ ಸಹಾಯಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಿವೆ.

ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್ - ನಾದ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು.

ಏಂಪ್ಲಿಫಿಯರ್ - ವಿದ್ಯುತ್ ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು.

ಲೌಡ್‌ಸ್ಪೀಕರ್ - ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಘೋಷವಿರುವ ನಾದವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಕರ್ಣ ತಮ್ಮಟೆಗೆ ತಲುಪಿಸುವುದು.

ಶ್ರವಣ ಸಹಾಯಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ನೀಡಲು ಒಂದು ಬೇಟರಿಯು ಇದರೊಂದಿಗಿರುವುದು.



ಶ್ರವಣ ಮಿತಿ (Range of Audibility)		
ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕ (Hz)		
	ಕನಿಷ್ಠ	ಗರಿಷ್ಠ
1. ನಾಯಿ	67	- 45,000
2. ಬೆಕ್ಕು	45	- 64,000
3. ದನ	23	- 35,000
4. ಕುದುರೆ	55	- 33,500
5. ಇಲಿ	1000	- 91,000
6. ಬಾವಲಿ	2000	- 1,23,000
7. ಆನೆ	16	- 12,000
8. ಗೋಲ್ಡ್‌ಫಿಶ್	20	- 3000
9. ಕೋಳಿ	125	- 2000

ಸರಿಯಾದ ಶ್ರವಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಕನಿಷ್ಠ ಮಿತಿ ಸುಮಾರು 20 Hz ಮತ್ತು ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿ ಸುಮಾರು 20000 Hz ಈ ಮಿತಿಯು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಬಹುದು.

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.



ಭೂಕಂಪದ ಅಲೆಗಳು

ಇಲಿಗಳು

ಪಾರಿವಾಳಗಳು

ನಿಶಾಚರಿ ಪಾತೆಗಳು

ಆನೆ

ಬಾವಲಿ

20 Hz ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತಾಂಕದ ನಾದವನ್ನು ಇನ್‌ಫ್ರಾಸೋನಿಕ್ ಎಂದೂ 20000 Hz ಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಾಂಕದ ನಾದವು ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

• ಗಾಲ್ಟನ್ ವಿಸಿಲಿನಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದದ ಆವರ್ತಾಂಕವು ಸುಮಾರು 30000 Hz. ಈ ನಾದವನ್ನು ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಮತ್ತು ನಾಯಿಗಳಿಗೆ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದರ ಕಾರಣವೇನೆಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

• ಬಾವಲಿಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹೊರಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಸುಗಮವಾಗಿ ಸಂಚರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಚರ್ಚಿಸಿ ನಿಗಮನವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.



• ಭೂಕಂಪಗಳು ಉಂಟಾಗುವಾಗ - ಇನ್‌ಫ್ರಾಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ? ಆದರೆ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳು ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸುವುದು ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು?

### ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು

• ಸಮುದ್ರದ ಆಳವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ SONAR (Sound Navigation and Ranging) ಎಂಬ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ





ಅಲ್ಟ್ರಾ ಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

- ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ರೋಗ ನಿರ್ಣಯ ಮತ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಅಲ್ಟ್ರಾ ಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

## ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯ (Noise Pollution)

ಬಹುಜನರ ಬೆಂಬಲದೊಂದಿಗೆ  
ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು  
ನಿರ್ಮೂಲನೆಗೊಳಿಸೋಣ.

ಜಿಲ್ಲಾಧಿಕಾರಿ

ಜಿಲ್ಲಾಧಿಕಾರಿಯ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಓದಿದಿರಲ್ಲವೇ? ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯ ಎಂಬುದರಿಂದ ನೀವು ಅರ್ಥವಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದೇನು? ಜಿಲ್ಲಾಧಿಕಾರಿಯ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಏನು?

ಮನುಷ್ಯನು ಅಹಿತಕರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಾದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಓದಿರಿ.

“ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕೇರಳವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯವಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಗದ್ದಲವು ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಮಾನಸಿಕ ಮತ್ತು ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೂ ಬಾಧಿಸುವುದು. ಇದು ರಕ್ತದೊತ್ತಡ, ಮಧುಮೇಹ, ಕಿವುಡುತನ, ಅಸ್ತಮ, ಕಲಿಕೆಯ ನ್ಯೂನತೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು.”

- ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಗಳು ಯಾವುವು?
- ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ನಾವೇನು ಮಾಡಬಹುದು?

## ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡೋಣ

- ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಏರ್‌ಹೋರ್ನ್‌ಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಾನೂನುಬದ್ಧವಾಗಿ ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಹೋರ್ನ್ ಟೈಪ್ ಲೌಡ್‌ಸ್ಪೀಕರ್‌ಗಳಿಗೆ ಬದಲು ಬೋಕ್ಸ್ ಟೈಪ್ ಲೌಡ್‌ಸ್ಪೀಕರ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.
- ವಾಹನಗಳ ಸೈಲೆನ್ಸರ್‌ಗಳು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿರಿ.
- ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಲು ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಮರಗಳನ್ನು ನೆಡಿರಿ. ಮರಗಳಿಗೆ ಶಬ್ದ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಶಬ್ದವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.
- ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 6 ಗಂಟೆಯ ಮೊದಲು ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿ 10 ಗಂಟೆಯ ಬಳಿಕ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಲೌಡ್‌ಸ್ಪೀಕರ್‌ಗಳ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಬಾರದು.



- ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳು, ಶಾಲೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ 50 dB ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಾದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಾರದು.

ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯ ಕುರಿತು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಮಿನಾರ್ ಮಂಡಿಸಿರಿ.



### ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ಕಂಪನದಿಂದ ನಾದವುಂಟಾಗುವುದೆಂದೂ, ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುದೆಂದೂ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ನಾದದ ವಿಶೇಷತೆಗಳಾದ ಆವರ್ತಾಂಕ, ಫೋಷ, ಸ್ಥಾಯಿ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ನಾದ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಮಾಧ್ಯಮವು ಅಗತ್ಯವೆಂದೂ ವಿವಿಧ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ನಾದಕ್ಕೆ ಸಂಚರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದೂ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಶ್ರವಣೇಂದ್ರಿಯದ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಶ್ರವಣೇಂದ್ರಿಯದ ತೊಂದರೆಯುಳ್ಳವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಇನ್‌ಫ್ರಾಸೋನಿಕ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.



### ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಒಂದು ಶ್ರುತಿಕವೆಯು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 480 ಬಾರಿ ಕಂಪಿಸುವುದಾದರೆ ಅದರ ಸಹಜ ಆವರ್ತಾಂಕ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?
2. ಒಂದು ಸರಳ ಲೋಲಕವು 10 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ 10 ಬಾರಿ ಆಂದೋಲನ ನಡೆಸುವುದಾದರೆ ಲೋಲಕದ ಆವರ್ತಾಂಕ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?
3. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಹಜ ಆವರ್ತಾಂಕದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವು?
4. ಕೆಲವು ಶ್ರುತಿಕವೆಗಳ ಆವರ್ತಾಂಕಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಯಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆಯಿರುವುದು ಯಾವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.  
(256 Hz, 512 Hz, 480 Hz, 288 Hz)
5. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ನಾದದ ಮೂಲಗಳ ಯಾವ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವು ಕಂಪಿಸುವುದರಿಂದ ನಾದ ಉಂಟಾಗುವುದು.

1. ಚಿಂಡೆ
2. ಕೊಳಲು
3. ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ

6. ಘನವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ನಾದ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲಿರುವ ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿರಿ.
7. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಸರಿಯೋ ತಪ್ಪೋ ಎಂದು ಬರೆಯಿರಿ. ತಪ್ಪಿದ್ದರೆ ಅಡಿಗರೆ ಎಳೆದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಸರಿಪಡಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.
  - a) ನಾದಕ್ಕೆ ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.
  - b) ನಾದದ ಆವರ್ತಾಂಕ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಸ್ಥಾಯಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.
8. 'ಬಾವಲಿಗಳಿಗೆ ರಾತ್ರಿಕಾಲದಲ್ಲೂ ಕೊಳ್ಳೆ ಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ' ಈ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ನೀವು ಒಪ್ಪುವಿರಾ? ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.
9. ಮನುಷ್ಯನು ಯಾವ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ? ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.
10. ಘೋಷದ ಯೂನಿಟ್ ಯಾವುದು?  
(Hz, m/s, dB, W)



### ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಪೇಪರ್‌ಕಪ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ನೂಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿ 'ಆಟದ ಟೆಲಿಫೋನ್' ತಯಾರಿಸಿ ಪರಸ್ಪರ ಮಾತನಾಡಿರಿ.
2. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ನಾದಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ ಪ್ರಾಕೃತಿಕವಾಗಿರುವ ನಾದದ ಮೂಲಗಳು ಯಾವುವು ಮತ್ತು ಅವು ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಯಾವ ಭಾಗವು ಕಂಪಿಸುವಾಗ ನಾದವುಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.
3. ನಾದವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಆಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶನವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿರಿ.
4. ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ, ತೊಂದರೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಮತ್ತು ಹಾನಿಕಾರಕವಾದ ನಾದದ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.
5. ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಾನೂನುಗಳನ್ನು ಕಾನೂನು ತಜ್ಞರೊಂದಿಗೆ ಸಂದರ್ಶನ ನಡೆಸಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ದೊರೆತ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.
6. ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯದ ತೊಂದರೆಗಳ ಕುರಿತು ಜನಜಾಗೃತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಪ್ರೋಸ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿರಿ.



## ಸ್ಥಿರವಿದ್ಯುತ್



ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿದಿರಲ್ಲವೇ? ಮೋರೋ ರೋಕ್ (Moro Rock) ಎಂಬ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನಿಂತು ತೆಗೆದ ಒಂದು ಅತ್ಯಪೂರ್ವ ಚಿತ್ರವಿದು. ಈ ಸಹೋದರರ ಫೋಟೋವನ್ನು ದೂರದಲ್ಲಿ ನಿಂತ ಸಹೋದರಿಯು ತೆಗೆದಿದ್ದಳು. ಫೋಟೋ ತೆಗೆದ ತಕ್ಷಣ ಫೋಟೋದಲ್ಲಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಹುಡುಗ ಮಿಂಚು ಬಡಿದು ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದನು.

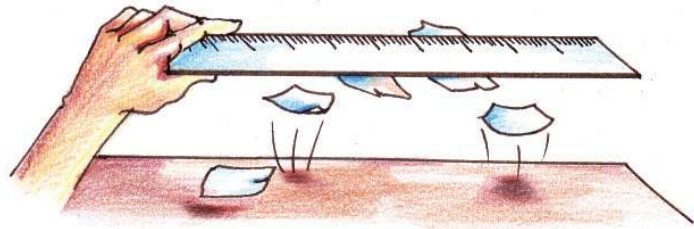
ಮಕ್ಕಳ ತಲೆಗೂದಲು ಆಕಾಶದ ಕಡೆಗೆ ಸೆಟೆದು ನಿಲ್ಲಲು ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

ನಾವು ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿನೋಡುವ.

ಒಣ ಕೂದಲಿಗೆ ಉಜ್ಜಿದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೆನ್ ಅಥವಾ ಸ್ಕೇಲನ್ನು ಕಾಗದದ ಸಣ್ಣ ತುಂಡುಗಳ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ತನ್ನಿರಿ. ಏನನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು?



ಚಿತ್ರ 20.2



ಚಿತ್ರ 20.1

ಇದೇ ರೀತಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಜ್ಜಿದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸ್ಕೇಲನ್ನು ಬ್ಯೂರೇಟ್ ಅಥವಾ ನಳಿಯಿಂದ ಹರಿಯುವ ಸಪೂರವಾದ ಜಲಧಾರೆಯ ಸಮೀಪ ತನ್ನಿರಿ. ಏನನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು? ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ನೀವು ತಲುಪುವ ನಿಗಮನವೇನು?

ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಅವುಗಳಿಗೆ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಕೆಳಗೆ ಹೇಳುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಉಜ್ಜಿ ನೋಡಿರಿ.

ವಾಯು ತುಂಬಿದ ಬೆಲೂನ್, ಎಬೊನೈಟ್ ರೋಡ್, ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡ್, ಪಿವಿಸಿ ಪೈಪ್, ಬಾಚಣಿಗೆ, ಸಿಲ್ಕ್, ಕಂಬಳಿ, ಪೋಲಿಸ್ಟರ್, ಒಣ ಕೂದಲು, ಸ್ಟೀಲ್ ಚಮಚ ಇತ್ಯಾದಿ.

ನೀವು ಕಂಡುಹಿಡಿದುದನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 20.1ರಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಉಜ್ಜಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳು		ಕಾಗದದ ಸಣ್ಣ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದು (✓) ಆಕರ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲ (×)
1.	ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡ್	ಸಿಲ್ಕ್	✓
2.	ಎಬೊನೈಟ್	ಕಂಬಳಿ	✓
3.	ಸ್ಟೀಲ್ ಚಮಚ	ಪೋಲಿಸ್ಟರ್	×
4.			

ಪಟ್ಟಿ 20.1

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ನೀವು ಏನನ್ನು ಊಹಿಸುವಿರಿ?

ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಜತೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳಿಗೆ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ದೊರೆಯುವುದು.

ಉಜ್ಜುವಾಗ ಅವುಗಳಿಗೆ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ದೊರೆಯುವುದು ಹೇಗೆ? ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅಣುಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರಿ ಅಣುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆಯಲ್ಲವೇ?

ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲಭೂತ ಕಣಗಳು ಪ್ರೋಟೋನ್, ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್. ಚಾರ್ಜ್ ಇಲ್ಲದ ಕಣಗಳು ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್. ಪ್ರೋಟೋನ್‌ಗಳಿಗೆ ಧನ ಚಾರ್ಜ್ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳಿಗೆ ಋಣ ಚಾರ್ಜ್ ಇದೆ. ಯಾವುದೇ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾದುದರಿಂದ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ತಟಸ್ಥವಾಗಿದೆ.

- ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ನಷ್ಟವಾದರೆ ಆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಫಲಿತ ಚಾರ್ಜ್ ಯಾವುದಾಗಿರಬಹುದು?
- ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ದೊರೆತರೆ?

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಧನ ಚಾರ್ಜ್ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಋಣ ಚಾರ್ಜ್ ಲಭಿಸುವುದು.

ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಉಜ್ಜುವಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆ ನಡೆಯುವುದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವಾಗ

- ಯಾವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಧನ ಚಾರ್ಜ್ ಲಭಿಸುವುದು?
- ಯಾವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಋಣ ಚಾರ್ಜ್ ಲಭಿಸುವುದು?

ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಉಜ್ಜಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಜತೆ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವರ್ಗಾವಣೆ		ದೊರೆಯುವ ಚಾರ್ಜ್	
ಜತೆ ವಸ್ತುಗಳು	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವರ್ಗಾವಣೆ	ಧನ	ಋಣ
ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡ್, ಸಿಲ್ಕ್	ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು	ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡ್	ಸಿಲ್ಕ್
ಎಬೊನೈಟ್, ಕಂಬಳಿ	ಕಂಬಳಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು		
		ಕಂಬಳಿ	

ಪಟ್ಟಿ 20.2

**ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್‌ಗೊಳಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯೇ ಚಾರ್ಜಿಂಗ್ (Charging).**

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಅದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವುದಾದರೆ ಅಂತಹ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್‌ನ್ನು ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ (Static Electricity) ಎನ್ನುವರು.

ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯಿಂದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಚಾರ್ಜ್‌ಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ.

ಪರೀಕ್ಷಿಸೋಣ.

ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ, ಹೇಕ್ಸೋಬ್ಲೇಡ್, ಸ್ಪೀಲ್ ಚಮಚ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಕಂಬಳಿ, ಸಿಲ್ಕ್, ಪೋಲಿಸ್ಟರ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದರ ನಂತರ ಇನ್ನೊಂದರಂತೆ ಉಜ್ಜಿ ಪ್ರತಿಬಾರಿಯೂ ಅವುಗಳು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆಯೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನವೇನು?

ಉಜ್ಜುವಾಗ ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಮೈಯು ಚಾರ್ಜ್‌ಗೊಳಿಸಲ್ಪಡುವುದಾದರೂ ಅದು ವಾಹಕವಾದುದರಿಂದ ಚಾರ್ಜ್ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ತಕ್ಷಣ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.

ಚಾರ್ಜ್‌ಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆ ಮಾತ್ರ ಉಂಟಾಗುವುದೇ?

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡುವ.

ಗಾಳಿ ತುಂಬಿಸಿದ ಎರಡು ಬೆಲೂನ್‌ಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ತಾಗುವಂತೆ ತೂಗಾಡಿಸಿರಿ. ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಫ್ಲಾನೆಲ್ ಇರಿಸಿ ಎರಡು ಬೆಲೂನುಗಳನ್ನು ಫ್ಲಾನೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಜ್ಜಿರಿ. ಫ್ಲಾನೆಲ್ ತೆಗೆದ ಬಳಿಕ ಬೆಲೂನ್‌ಗಳನ್ನು ನೀರಿಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

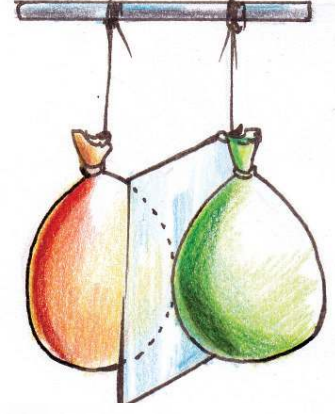
ನೂಲಿನಲ್ಲಿ ತೂಗಾಡಿಸಿದ ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡನ್ನು ಸಿಲ್ಕಿನಿಂದ ಉಜ್ಜಿದ ಬಳಿಕ ಇದರ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ಇನ್ನೊಂದು ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡನ್ನು ತನ್ನಿರಿ. ಏನನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು?

ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಮತ್ತು ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ಬೆಲೂನುಗಳ ನಡುವೆ ಪರಸ್ಪರ ವಿಕರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾದುದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ನಿಗಮನವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

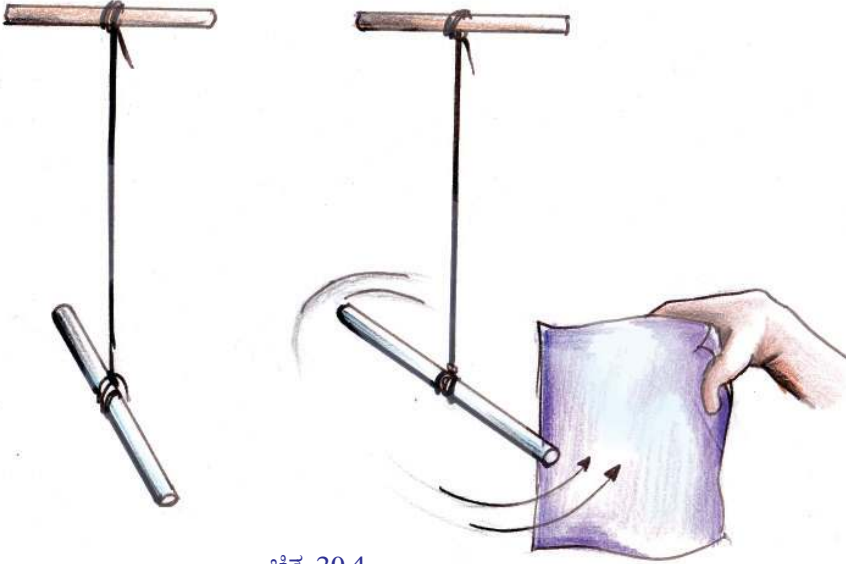
ಸಜಾತೀಯ ಚಾರ್ಜ್‌ಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಇನ್ನೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡುವ.

ತೂಗಾಡಿಸಿದ ಒಂದು ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡನ್ನು ಸಿಲ್ಕಿನಿಂದ ಉಜ್ಜಿದ ಬಳಿಕ ಅದೇ ಸಿಲ್ಕ್ ತುಂಡಿನ ಉಜ್ಜಿದ ಭಾಗವನ್ನು ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡಿನ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ತಂದು ನೋಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 20.3



ಚಿತ್ರ 20.4

ಏನನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು?

ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್‌ಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ವಿಕರ್ಷಣೆಯ ಕುರಿತು ನೀವು ತಲುಪಿದ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.



Edubuntu ವಿನ PhET ನಲ್ಲಿರುವ *Balloons and Static Electricity* ಎಂಬ ಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

## ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜಿನ ವಿಶೇಷತೆಗಳು

- ಚಾರ್ಜಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಚಾರ್ಜಿಲ್ಲದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.
- ವಿಜಾತೀಯ ಚಾರ್ಜುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.
- ಸಜಾತೀಯ ಚಾರ್ಜುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.

ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಿಸುವುದಾದರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಚಾರ್ಜಿದೆ ಎಂದು ದೃಢವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪರಸ್ಪರ ವಿಕರ್ಷಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ಚಾರ್ಜು ಇರುವುದೆಂದು ಖಾತರಿಪಡಿಸಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಚಾರ್ಜಿದೆ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನವು ಆಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲ, ವಿಕರ್ಷಣೆಯಾಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜನ್ನು ಕೂಲಾಂಬ್ ಎಂಬ ಯೂನಿಟಿನಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುವರು. ಚಾರ್ಜು ಒಂದು ಸ್ಟ್ರೀಲಾರ್ ಪರಿಮಾಣವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತು ಚಾರ್ಜಿಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಹೇಗೆ? ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜಿನ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲಿರುವ ಉಪಕರಣವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪ್.

ಚಿತ್ರ 20.5ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿನ ಭಾಗಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

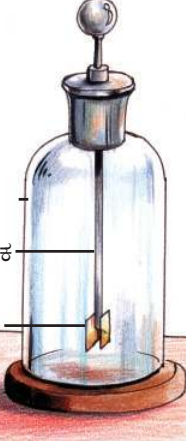
ನಾವು ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪ್ ತಯಾರಿಸೋಣ.

ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು : ಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿ, ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ, ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಫೋಯಿಲ್ (ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು), ಸ್ಟ್ರೋ, ಸೆಲ್ಫೋಟೇಪ್.

### ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನ

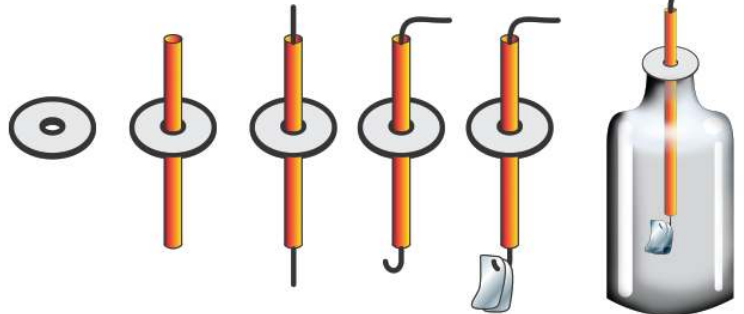
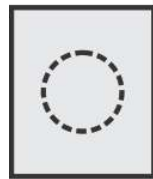
ಕುಪ್ಪಿಯ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡ್‌ನ್ನು ತುಂಡು ಮಾಡಿರಿ. ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡ್‌ನ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿರಿ. ಸ್ಟ್ರೋದ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ಭದ್ರಪಡಿಸಿರಿ. ಸ್ಟ್ರೋದ ಮೂಲಕ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಿರಿ. ತಂತಿಯ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳನ್ನು ಬಾಗಿಿಸಿರಿ. ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರದ ಎರಡು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಫೋಯಿಲನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರಿ.

ಲೋಹ ಗೋಳ



ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪ್

ಚಿತ್ರ 20.5



ಚಿತ್ರ 20.6



ಸೆಲ್ಯೋಟೇಪ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡನ್ನು ಪಾತ್ರೆಗೆ ಅಂಟಿಸಿರಿ.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಟೋಪಿನ ಮೇಲ್ತುದಿಗೆ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿರಿ. ಏನನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು? ಎಸಳುಗಳು ದೂರಸರಿಯುವುದು ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು?


ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಟೋಪಿನ ಚಾರ್ಜನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುವುದು ಹೇಗೆ? ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಹೇಳುವವುಗಳಿಂದ ಸೂಕ್ತವಾದವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅವುಗಳೆದುರು (✓) ಗುರುತನ್ನು ಹಾಕಿರಿ.

- ಸಮಾನ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ಚಾರ್ಜನ್ನು ನೀಡಿರಿ.
- ಸಮಾನ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಅದೇ ಚಾರ್ಜನ್ನು ನೀಡಿರಿ.
- ಚಾರ್ಜಿಲ್ಲದ ಎಬೊನೈಟ್ ದಂಡದಿಂದ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿರಿ.
- ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಹೂತುಹಾಕಿದ ಲೋಹ ತಂತಿಯ ಸ್ವತಂತ್ರ ತುದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಚಾರ್ಜನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜಿಂಗ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು.

### ಅರ್ಥಿಂಗ್ (Earthing)

ಲೋಹೀಯ ವಾಹಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದನ್ನು ಅರ್ಥಿಂಗ್ ಎನ್ನುವರು. ಚಾರ್ಜಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಅರ್ಥಿಂಗ್ ಮಾಡುವಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಭೂಮಿಯಿಂದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅಥವಾ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಚಾರ್ಜ್ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಟಸ್ಥವಾಗುವುದು.

ಭೂಮಿಯು ಯಾವುದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕೊಡುವುದು ಅಥವಾ ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಎನ್ನುವರು. ಅರ್ಥಿಂಗ್‌ನ ಸಂಕೇತವು  ಆಗಿದೆ.

- ಧನ ಚಾರ್ಜಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಎಲ್ಲಿಂದ ಎಲ್ಲಿಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು?
- ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ಎಬೊನೈಟ್ ದಂಡವನ್ನು ಅರ್ಥ್ ಮಾಡಿದಾಗಲೋ?

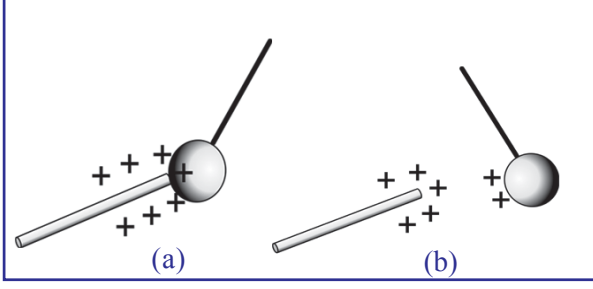
ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಚಾರ್ಜ್ ಲಭಿಸುವುದೇ?

### ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರಣೆ (Electrostatic Induction)

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡಿನೋಡುವ.

ತೂಗಾಡಿಸಿದ ಒಂದು ಪಿತ್‌ಬೋಲನ್ನು ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ಪಿ.ವಿ.ಸಿ. ಪೈಪಿನಿಂದ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 20.7 (a).

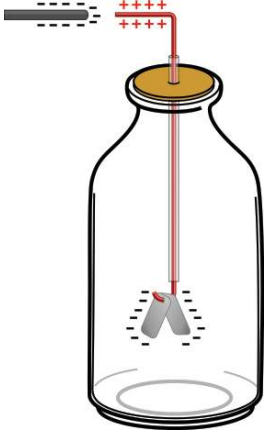


ಚಿತ್ರ 20.7

ಏನನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು?

ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಚಾರ್ಜ್ ಲಭಿಸುವುದನ್ನು ಸಂಪರ್ಕದ ಮೂಲಕ ಚಾರ್ಜಿಂಗ್ ಎನ್ನುವರು. ಸಂಪರ್ಕದ ಮೂಲಕ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದರೆ ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಚಾತಿಯ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಸಂಪರ್ಕದ ಬಳಿಕ ಪಿತ್‌ಬೋಲ್ ವಿಕರ್ಷಿಸಿ ದೂರ ಸರಿದು ಯಾಕೆಂದು

ತಿಳಿಯುತ್ತಲವೇ? ಚಿತ್ರ 20.7 (b).

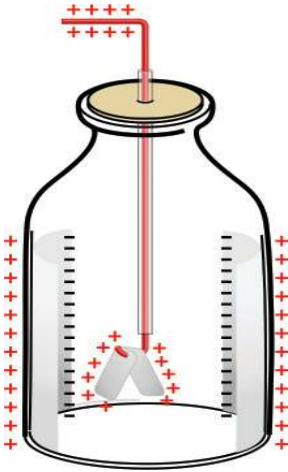


ಚಿತ್ರ 20.8 (a)

ಇನ್ನೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡಿ ನೋಡುವ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ದಂಡವನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿನ ಲೋಹ ತಂತಿಯ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ತನ್ನಿರಿ. (ಚಿತ್ರ 20.8(a)). ಅಲಗುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ದೂರ ಸರಿದು ನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಅಲಗುಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್ ಲಭಿಸಿದುದು ಹೇಗೆ? ಋಣ ಚಾರ್ಜ್ ಇರುವ ದಂಡವನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿನ ತಂತಿಯ ಸಮೀಪ ತರುವಾಗ ತಂತಿಯು ಆ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದೇ? ಅಥವಾ ವಿಕರ್ಷಿಸುವುದೇ? ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಎಲ್ಲಿಗೆ ಚಲಿಸುವುದು?

ಚಿತ್ರ 20.8 (a) ಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ತಲುಪುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುವುದು?



ಚಿತ್ರ 20.8 (b)

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ನಷ್ಟವಾದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುವುದು? ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ದಂಡವನ್ನು ತೆಗೆದಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು? ಚಿತ್ರ 20.8 (b)ಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನೀವು ಕಂಡುಹಿಡಿದುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

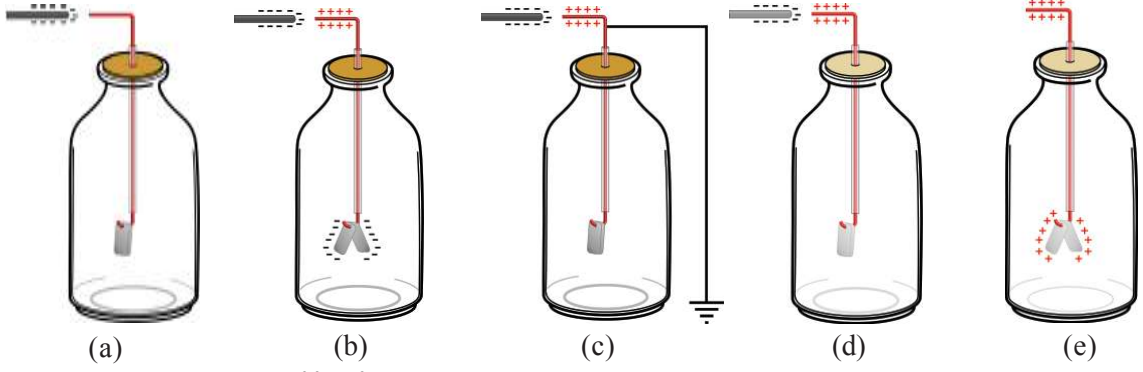
ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅಲಗುಗಳಿಗೆ ದೊರೆತ ಚಾರ್ಜ್ ಇಲ್ಲದಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಅಲಗುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಬರುವುದು.

ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿನ ಸಮೀಪ ತರುವಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿನಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.

ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಮೀಪ್ಯದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಚಾರ್ಜ್‌ಗಳ ಪುನರ್‌ಕ್ರಮೀಕರಣವನ್ನು ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರಣೆ ಎನ್ನುವರು.

ಪ್ರೇರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪನ್ನು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.



(a) ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಟಾಪಿಸಿನ ಸಮೀಪ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ದಂಡವನ್ನು ತರಲಾಗುವುದು

(b) ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಟಾಪಿಸಿನ ಅಲಗುಗಳಲ್ಲಿ ಋಣ ಚಾರ್ಜ್ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಧನ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುವುದು.

(c) ಅರ್ತ್ ಮಾಡಿದಾಗ ಅಲಗುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾತ್ರ ನಷ್ಟವಾಗುವುದು

(d) ಅರ್ತ್‌ನ್ನು ನೀಗಿಸಲಾಗುವುದು

(e) ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ದಂಡವನ್ನು ನೀಗಿಸಿದಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಟಾಪಿಸಿನ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಚಾರ್ಜ್ ವ್ಯಾಪಿಸಿ ಅಲಗುಗಳು ದೂರ ಸರಿಯುವುದು.

ಚಿತ್ರ 20.9

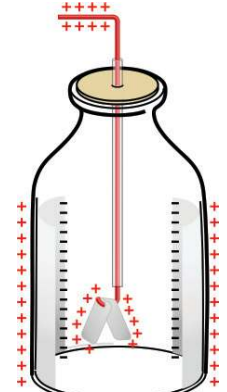
ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಟಾಪಿಸನ್ನು ತುಂಬ ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ಚಾರ್ಜ್ ಉಳಿಯುವಂತೆ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದರೆ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಸ್ತುವಿನ ವಿರುದ್ಧ ಚಾರ್ಜ್ ಆದರಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಟಾಪಿಸನ್ನು ಪ್ರೇರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಟಾಪಿಸನ್ನು ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿ ತುಂಬಾ ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ಇರಿಸಿದರೆ ಅದರ ಅಲಗುಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಸರಿಯುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಆದರೆ ಕುಪ್ಪಿಯ ತಳಭಾಗವನ್ನು ತುಂಡರಿಸಿ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಫೋಯಿಲನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಅಂಟಿಸಿ ಇರಿಸಿದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು?

ಫೋಯಿಲಿನ ಒಳಬದಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗುವ ಚಾರ್ಜ್ ಯಾವುದು? ಫೋಯಿಲಿನ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಯಾವುದು? ಚಿತ್ರ 20.10ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



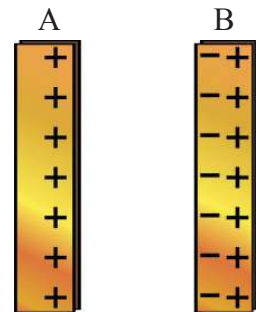
ಚಿತ್ರ 20.10

ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ವಸ್ತುವಿನ ಸಮೀಪ ಒಂದು ಲೋಹೀಯ ವಾಹಕವನ್ನು ಇರಿಸಿದರೆ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿರುವ ವಾಹಕದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ಚಾರ್ಜ್ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಈ ವಿರುದ್ಧ ಚಾರ್ಜ್‌ಗಳ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಟಾಪಿಸಿನಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಜ್ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ಉಳಿಯುವುದು. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೆಪೆಸಿಟರನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.

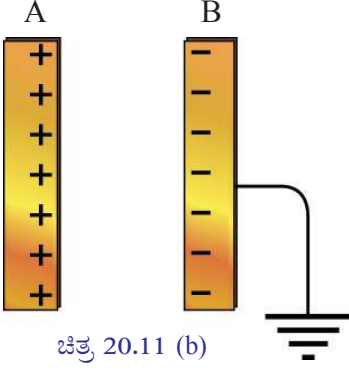
### ಕೆಪೆಸಿಟರ್ (Capacitor)

ಚಿತ್ರ 20.11(a) ಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ A ಎಂಬ ಲೋಹ ತಗಡಿನ ಸಮೀಪ B ಎಂಬ ಲೋಹ ತಗಡನ್ನು ಇರಿಸಿರಿ.

B ಯ ಸಮೀಪವಿರುವ A ತಗಡಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಚಾರ್ಜ್ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವುದು? ದೂರವಿರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಯಾವುದು?



ಚಿತ್ರ 20.11 (a)



ಚಿತ್ರ 20.11 (b)

ಚಿತ್ರ 20.11 (b) ಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ B ಎಂಬ ತಗಡನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿದರೆ ಆ ತಗಡಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ಚಾರ್ಜ್ ಯಾವುದಾಗಿರಬಹುದು?

ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್‌ನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್‌ನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಇರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಕೆಪೇಸಿಟರ್ (Capacitor) ಎನ್ನುವರು.



ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕೆಪೇಸಿಟರ್‌ಗಳು

ಚಿತ್ರ 20.12

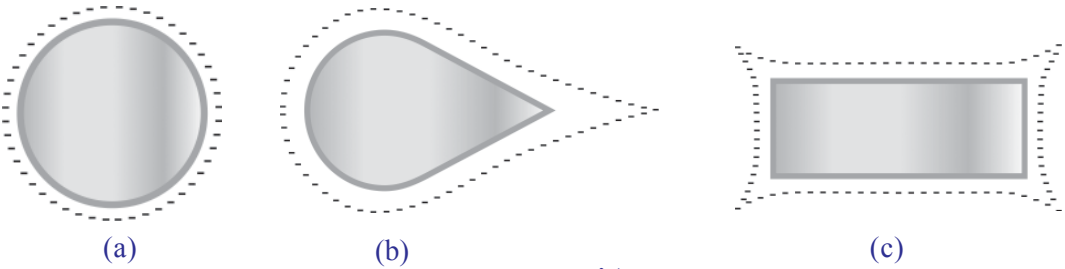
ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವಿರುವ ತಗಡುಳ್ಳ ಒಂದು ಕೆಪೇಸಿಟರಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಗ್ರಹಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ತಗಡುಗಳ ನಡುವೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿದೆ. ಇಂತಹ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಡೈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ (Dielectric) ಎನ್ನುವರು. ಕಾಗದ, ವಾಯು, ಪೋಲಿಸ್ಟರ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಡೈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್‌ಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಡೈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್‌ಗಳ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಪೇಸಿಟರುಗಳು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಕೆಪೇಸಿಟರಿನ ಚಾರ್ಜ್ ಸಂಗ್ರಹಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕೆಪೇಸಿಟೆನ್ಸ್, ಇದರ ಯೂನಿಟ್ ಫೇರೆಡ್ (F) ಆಗಿದೆ.

$$1 \text{ F} = 10^6 \mu\text{F} \text{ (ಮೈಕ್ರೋಫೇರೆಡ್)}$$

$$1 \text{ F} = 10^{12} \text{ PF} \text{ (ಪೀಕೋಫೇರೆಡ್)}$$

### ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜಿನ ವಿತರಣೆ (Distribution of Electric charge)

ಒಂದು ಲೋಹವಸ್ತುವನ್ನು ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಜ್ ಯಾವ ರೀತಿ ವಿತರಣೆಯಾಗುವುದು? ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿದ ವಿಭಿನ್ನ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹೀಯ ವಸ್ತುಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಬಿಂದು ಗೆರೆಗಳು ಚಾರ್ಜ್‌ಗಳ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದುದನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 20.13

ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆಯಾಗುವ ಚಾರ್ಜ್ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಾಗಿರುವುದು. ಚೂಪಾದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಜಿನ ಪರಿಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು.



ಚಿತ್ರ 20.14



ಗುಡುಗು ಮಿಂಚು

## ಗುಡುಗು ಮಿಂಚು (Thunder and Lightning)

ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆಯಾದರೂ ಗುಡುಗು ಮಿಂಚು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಭಯಭೀತರನ್ನಾಗಿಸಿರಬಹುದು! ಮಿಂಚು ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಆಲೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ? ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಜಿರುವ ಮೋಡಗಳ ನಡುವೆ ಅಥವಾ ಚಾರ್ಜಿರುವ ಮೋಡ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಮಿಂಚು ಆಗಿದೆ.

## ಮಿಂಚುವಾಹಕ (Lightning Conductor)

ಮಿಂಚಿನಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಾ?



ಚಿತ್ರ 20.15

ಒಂದು ಮಿಂಚುವಾಹಕವು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದೆಂದು ನೋಡೋಣ. ಮಿಂಚುವಾಹಕವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ತ್ ಮಾಡಿ ಇರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ?

ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನೇಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕಾರಾರ್ಹವಾದ ಒಂದು ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ನೆಲಮಟ್ಟದಿಂದ ಬಹಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಮೋಡಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗವು ತಣಿದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಮಂಜಿನ ಕಣಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ತೀವ್ರವಾದ ವಾಯುವಿನ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಕಣಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆ ನಡೆಯುವುದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ದೊರೆತ ಮಂಜಿನ ಕಣಗಳು ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಮಂಜಿನ ಕಣಗಳು ಮೋಡದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲೂ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುವುದು. ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಕೂಲಾಂಬ್ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಇಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಚಾರ್ಜಿಗೆ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕವಾದ ವಾಯುವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕವನ್ನಾಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಸಾವಿರಗಟ್ಟಲೆ ಏಂಪಿಯರ್ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಚಿಟಿಕೆ ಹೊಡೆಯುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವುದರಿಂದ ಬೆಳಕು ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದನ್ನೇ ಮಿಂಚು ಎನ್ನುವರು. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವಾಯು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕಂಪನವನ್ನು ಗುಡುಗು ಎನ್ನುವರು.

**ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್**  
(1706 - 1790)



ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ 1706 ಜನವರಿ 17ರಂದು ಅಮೇರಿಕದ ಬೋಸ್ಟನ್ ನಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದನು. ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್‌ಗಳನ್ನು ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಚಾರ್ಜ್ ಎಂಬುದಾಗಿ ಈತನು ಹೆಸರಿಸಿದನು. ಈತನು ಅಮೇರಿಕದ ಫಿಲಡೆಲ್ಫಿಯದಲ್ಲಿ ಉಪಾಧ್ಯಕ್ಷನಾಗಿದ್ದನು. ಆತನ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಗಾಳಿಪಟ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಚಾರ್ಜ್‌ಗಳ ಹರಿಯುವಿಕೆಯು ಮಿಂಚು ಎಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು.



ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಋಣ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಮಿಂಚುವಾಹಕದ ಚೂಪಾದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಧನ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಮಿಂಚುವಾಹಕದಿಂದ ಆರ್ತ್ ಮಾಡಿದ ಭಾಗದ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಚೂಪಾದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಚಾರ್ಜ್‌ನ ಇರುವಿಕೆಯು ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲವು ಮೋಡಗಳಿಂದ ಬರುವ ಋಣ ಚಾರ್ಜ್‌ನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುವುದು. ಆ ಮೂಲಕ ಮಿಂಚು ಉಂಟಾಗುವ ಸನ್ನಿವೇಶವು ನಿವಾರಿಸಲ್ಪಡುವುದು.

ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಧನ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುವುದಾದರೆ? ಹಾಗಾದರೆ ಮಿಂಚುವಾಹಕವು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು? ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಧನ ಚಾರ್ಜ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಾದರೆ ಮಿಂಚು ವಾಹಕದ ಚೂಪಾದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಋಣ ಚಾರ್ಜ್ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಿಂಚು ವಾಹಕವನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಧನ ಚಾರ್ಜ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು. ಚೂಪಾದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಚಾರ್ಜ್ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಮೋಡಗಳಿಂದ ಈ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ತಲುಪುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್‌ನ್ನು ಈ ಮಂಡಲವು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುವುದು.

ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಋಣ ಚಾರ್ಜ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಾದರೆ?

ಅಗತ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಬಿಟ್ಟು ಕೊಡಬೇಕಾಗಿ ಅಥವಾ ಪಡಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮಿಂಚುವಾಹಕವನ್ನು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಆರ್ತ್ ಮಾಡಿರಬೇಕು.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಫೋಟೋದಲ್ಲಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಹುಡುಗನ ಕೂದಲು ನೆಟ್ಟಿರುವುದು ಮತ್ತು ಕೂಡಲೇ ಅವನು ಮಿಂಚು ಬಡಿದು ಬೀಳಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್ ಹುಡುಗನ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ಚಾರ್ಜ್‌ನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿತು. ಇದು ಕೂದಲನ್ನು ಮೋಡದ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿದಿರಿ. ಅನಂತರ ಉಂಟಾದ ಮಿಂಚಿನಿಂದಾಗಿ ಹುಡುಗ ಬಿದ್ದನು.

ಮಿಂಚಿನಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು?

- ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಾರದು.
- ಮನೆಯ ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಒರಗಿ ನಿಲ್ಲಬಾರದು.

- ಕಿಟಕಿಯ ಸರಳಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ನಿಲ್ಲಬಾರದು.
- ಎತ್ತರವಾದ ಮರದ ಕೆಳಗೆ ನಿಲ್ಲಬಾರದು.
- ಒಂಟಿ ಮರದ ಕೆಳಗೆ ಆಶ್ರಯ ಪಡೆಯಬಾರದು.

ಮಿಂಚಿನಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಲು ಇತರ ಯಾವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬಹುದು? ಇನ್ನಷ್ಟು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿರಿ.

ಮಿಂಚಿನಿಂದ ಆಘಾತವಾದರೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕ್ರಮಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ಮಿಂಚಿನಿಂದ ಆಘಾತಕ್ಕೊಳಗಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ವಾಯುಸಂಚಾರವಿರುವಂತಹ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಂಗಾತ ಮಲಗಿಸಬೇಕು. ಶರೀರದಲ್ಲಿರುವ ರಕ್ತವು ತಣಿದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗದಂತೆ ಶರೀರವನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ಬಿಸಿಯಾಗಿರಿಸಬೇಕು. ಉಸಿರಾಟ ನಿಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡಲು ಕೃತಕ ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಹೃದಯ ಬಡಿತವು ಸ್ಥಗಿತಗೊಳ್ಳದಂತೆ ಮಾಡಲು ಎಡೆಬಿಟ್ಟು ಎದೆಯನ್ನು ಜೋರಾಗಿ ಒತ್ತಬೇಕು. ಆದಷ್ಟು ಬೇಗನೆ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ತಲುಪಿಸಬೇಕು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳ ಕುರಿತು ವೈದ್ಯರಿಂದ ಇನ್ನಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.



## ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ಸೂಕ್ತವಾದ ಜತೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಉಜ್ಜುವಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಲೋಹಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದೂ ಅದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣವೇನೆಂದೂ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಅರ್ತಿಂಗ್, ಸಂಪರ್ಕದ ಮೂಲಕ ಚಾರ್ಜ್‌ಗೊಳಿಸುವುದು, ಪ್ರೇರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಚಾರ್ಜ್‌ಗೊಳಿಸುವುದು, ಕೆಪೇಸಿಟರಿನ ತತ್ವ ಎಂಬಿವುಗಳೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಮಿಂಚುವಾಹಕದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಮಿಂಚಿನಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.



## ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಜತೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಉಜ್ಜುವಾಗ ಯಾವುದರಿಂದ ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?
  - a. ಗ್ಲಾಸ್ ರೋಡ್ - ಸಿಲ್ಕ್ ಬಟ್ಟೆ
  - b. ಎಬೊನೈಟ್ - ಕಂಬಳಿ
2. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯಿಂದ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರುವುದು ಯಾವುದು? ಯಾಕೆ?

ಏಂಬರ್, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ಹೇಕ್ಸೋಬ್ಲೇಡ್, ಪಿ.ವಿ.ಸಿ. ಪೈಪ್
3. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ತಿಂಗ್ ಮಾಡದ ಮಿಂಚುವಾಹಕಗಳು ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೊಂದರೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು. ಈ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.
4. ಮಿಂಚು ಇರುವಾಗ ಅದರಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಲು ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕಾದ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರು ಮುಂಜಾಗ್ರತೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
5. ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿನ ಒಳಗಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಗಡನ್ನು ಪ್ರೇರಣೆಯ ಮೂಲಕ ತುಂಬಾ ಸಮಯದ ವರೆಗೆ ಚಾರ್ಜ್ ಉಳಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲಿರುವ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು?



## ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿರುವ ಹಲವು ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಉಜ್ಜಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ಚಾರ್ಜ್ ಯಾವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.
2. ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ.
3. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕೆಪೇಸಿಟರುಗಳನ್ನು (ಉಪಯೋಗವಿಲ್ಲದ) ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಡೈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
4. ಮಿಂಚು ವಾಹಕಗಳ ಅರ್ತಿಂಗ್‌ನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ನಡೆಸಬೇಕಾದುದು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಪರಿಪಾಲಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

