



ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ

# ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಷ್ಯಾ

10

ಹತ್ತನೇ ತರಗತಿ

ಭಾದ - 1



ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರబೇತಿ ಸಂಸ್ಥೆ  
ಶ್ರೀ ಅರಜಿಂದ್ಯೋ ಮಾರ್ಗ ನವದೀಪು 110016

ಕರ್ನಾಟಕ ಪರ್ಯಾಯಸ್ಕತ ಸಂಘ (ರಿ)

100 ಅಡಿ ವರ್ತುಲ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರ 3ನೇಯ ಹಂತ,  
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 085

## **10<sup>th</sup> Kannada Science (Part 1)**

### **First Edition**

**March 2018**

### **Second Edition**

**March 2019**

**© National Council of Educational  
Research and Training.**

### **Publication / Translation Rights**

**Karnataka Textbook Society, Bengaluru**

### **Copyright Certificate No.**

**IN-KA-89413760 2221839**

**Date: 17 August - 2017**

### **OFFICES OF THE PUBLICATION**

#### **KARNATAKA TEXTBOOK SOCIETY**

#4, DSERT Building,  
100 Feet Ring Road, Hosakerehalli,  
Banashankari III Stage,  
Bengaluru - 560 085

**Website:** <http://www.ktbs.kar.nic.in>

### **ALL RIGHTS RESERVED**

- No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior permission of the publisher.
- This book is sold subject to the condition that it shall not, by way of trade, be lent, re-sold, hired out or otherwise disposed of without the publisher's consent, in any form of binding or cover other than that in which it is published.
- The correct price of this publication is the price printed on this page, Any revised price indicated by a rubber stamp or by a sticker or by any other means is incorrect and should be unacceptable.

## **Acknowledgements**

**KARNATAKA TEXTBOOK SOCIETY** wholeheartedly acknowledges the valuable contribution of officials of publication division, NCERT, Chairperson Members of Textbook preparation Committee, Review Committee, Computer Officials and all officers of NCERT.

We are also thankful to NCERT Officials for providing copyright for publication / translation to regional medium for Government of Karnataka, Department of Education.

## FOREWORD

The National Curriculum Framework, (NCF), 2005, recommends that children's life at school must be linked to their life outside the school. This principle marks a departure from the legacy of bookish learning which continues to shape our system and causes a gap between the school, home and community. The syllabi and textbooks developed on the basis of NCF signify an attempt to implement this basic idea. They also attempt to discourage rote learning and the maintenance of sharp boundaries between different subject areas. We hope these measures will take us significantly further in the direction of a child-centred system of education outlined in the National Policy on Education (1986).

The success of this effort depends on the steps that school principals and teachers will take to encourage children to reflect on their own learning and to pursue imaginative activities and questions. We must recognise that, given space, time and freedom, children generate new knowledge by engaging with the information passed on to them by adults. Treating the prescribed textbook as the sole basis of examination is one of the key reasons why other resources and sites of learning are ignored. Inculcating creativity and initiative is possible if we perceive and treat children as participants in learning, not as receivers of a fixed body of knowledge.

These aims imply considerable change in school routines and mode of functioning. Flexibility in the daily time-table is as necessary as rigour in implementing the annual calendar so that the required number of teaching days are actually devoted to teaching. The methods used for teaching and evaluation will also determine how effective this textbook proves for making children's life at school a happy experience, rather than a source of stress or boredom. Syllabus designers have tried to address the problem of curricular burden by restructuring and reorienting knowledge at different stages with greater consideration for child psychology and the time available for teaching. The textbook attempts to enhance this endeavour by giving higher priority and space to opportunities for contemplation and wondering, discussion in small groups, and activities requiring hands-on experience.

The National Council of Educational Research and Training (NCERT) appreciates the hard work done by the textbook development team responsible for this book. We wish to thank the Chairman of the advisory group in science and mathematics, Professor J.V. Narlikar and the Chief Advisor for this book, Professor Rupamanjari Ghosh, School of Physical Sciences, Jawaharlal Nehru University, New Delhi, for guiding the work of this committee. Several teachers contributed to the development of this textbook; we are grateful to them and their principals for making this possible. We are indebted to the institutions and organisations which have generously permitted us to draw upon their resources, material and personnel. We are especially grateful to the members of the National Monitoring Committee, appointed by the Department of Secondary and Higher Education, Ministry of Human Resource Development under the Chairmanship of Professor Mrinal Miri and Professor G.P. Deshpande, for their valuable time and contribution. As an organisation committed to systemic reform and continuous improvement in the quality of its products, NCERT welcomes comments and suggestions which will enable us to undertake further revision and refinement.

New Delhi  
20 November 2006

Director  
National Council of Educational  
Research and Training

## PREFACE

This textbook of Science for Class X is a continuation of our attempt in the Class IX Science textbook to comply with the guidelines of the National Curriculum Framework-2005. We had to work within a limited time frame and also had our own constraints coming in the way of this radical change. The revised and re-structured syllabus for Class X covers selected topics in the broad themes of — Materials, The World of the Living, How Things Work, Natural Phenomena and Natural Resources. We have interpreted the syllabus to present a coherent coverage of scientific concepts related to our daily life on the select topics. It is an integrated approach to science at this level, with no sharp divisions into disciplines such as Physics, Chemistry, Biology and Environmental Science.

There has been a conscious attempt to address the relevant social concerns in this science textbook wherever possible — the concerns for people with special needs, the issues of gender discrimination, energy and environment have found their natural place in this book. Students have been encouraged to get into the debates on some of the management concerns (for sustainable development, for example) so that they can arrive at their own decisions after a scientific analysis of all the facts.

This book has some features which are meant to enhance its effectiveness. The theme of each chapter has been introduced with examples from daily life, and if possible, by a relevant activity that the students have to perform. The entire approach of the book is, in fact, activity-based, i.e., the students are required to construct knowledge themselves from these activities. The emphasis is not on definitions and technical terms, but on the concepts involved. Special care has been taken so that the rigour of science is not lost while simplifying the language. Difficult and challenging ideas, which are not to be covered at this stage, have often been placed as extra material in the boxes in light orange. The excitement of doing science comes from pursuing the unknown — the students would have the opportunity to think and explore somewhat beyond the syllabus and may feel the urge to continue their scientific expedition at higher levels. All such box items, including brief biography of scientists, are, of course, non-evaluative.

Solved examples are provided, wherever felt necessary, to clarify a concept. The in-text questions after a main section are for the students to check their understanding of the topic. At the end of each chapter, there is a quick review of the important points covered in the chapter. We have introduced some multiple choice questions in the exercises. There are problems of different difficulty levels answers to the multiple-choice questions and numericals, and hints for the difficult questions are included at the end of the book.

This book has been made possible because of the active participation of many people. I wish to thank Professor Krishna Kumar, Director, NCERT, Prof. G. Ravindra, Joint Director, NCERT, and Professor Hukum Singh, Head, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, specially for their keen interest in the development of the book and for all the administrative support. I wish to put on record my sincere appreciation for Dr Anjali Koul, the member-coordinator of the textbook development committee, for her extraordinary commitment and efficiency. It has been a real pleasure working with my textbook development team and the review committee. The chosen editorial team worked extremely hard, on tight deadlines, to bring the book close to the shape that we dreamt of. Fruitful discussions with some members of the MHRD Monitoring Committee helped in providing the final touches to the book. I do not have the words to acknowledge the professional and personal inputs I received from some of my close friends during the preparation of this book. We warmly welcome comments and suggestions for improvement from our readers.

Rupamanjari Ghosh

Professor of Physics

School of Physical Sciences

Jawaharlal Nehru University

New Delhi

## TEXTBOOK DEVELOPMENT COMMITTEE

### CHAIRMAN, ADVISORY GROUP FOR TEXTBOOKS IN SCIENCE AND MATHEMATICS

J.V. Narlikar, *Emeritus Professor*, Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics (IUCAA), Ganeshkhind, Pune University, Pune

### CHIEF ADVISOR

Rupamanjari Ghosh, *Professor*, School of Physical Sciences, Jawaharlal Nehru University, New Delhi

### MEMBERS

Alka Mehrotra, *Reader*, DESM, NCERT, New Delhi

Animesh K. Mohapatra, *Reader*, Regional Institute of Education, Ajmer

B.B. Swain, *Professor* (Retd.), Department of Physics, Utkal University, Orissa

B.K. Sharma, *Professor*, DESM, NCERT, New Delhi

B.K. Tripathi, *Reader*, DESM, NCERT, New Delhi

Brahm Parkash, *Professor*, DESM, NCERT, New Delhi

Charu Maini, *PGT*, Salwan Public School, Gurgaon, Haryana

Dinesh Kumar, *Reader*, DESM, NCERT, New Delhi

Gagan Gupta, *Reader*, DESM, NCERT, New Delhi

H.L. Satheesh, *TGT*, DM School, Regional Institute of Education, Mysore

Ishwant Kaur, *PGT*, DM School, Regional Institute of Education, Bhopal

J.D. Arora, *Reader*, Hindu College, Moradabad, Uttar Pradesh

Meenambika Menon, *TGT*, Cambridge School, Noida, Uttar Pradesh

Puran Chand, *Professor* and Jt. Director (Retd.), Central Institute of Educational Technology NCERT, New Delhi

Reeta Sharma, *Reader*, Regional Institute of Education, Bhopal

R.P. Singh, *Lecturer*, Rajkiya Pratibha Vikas Vidyalaya, Kishan Ganj, Delhi

Satyajit Rath, Scientist, National Institute of Immunology, JNU Campus, New Delhi

S.K. Dash, *Reader*, Regional Institute of Education, Bhubaneswar

Sunita Ramrakhiani, *PGT*, Ahlcon Public School, Delhi

Uma Sudhir, Eklavya, Indore, Madhya Pradesh

Vandana Saxena, *TGT*, Kendriya Vidyalaya-4, Kandhar Lines, Delhi Cantt., New Delhi

Vinod Kumar, *Reader*, Hans Raj College, Delhi University, Delhi

### MEMBER-COORDINATOR

Anjali Koul, *Lecturer*, DESM, NCERT, New Delhi

## **ACKNOWLEDGEMENTS**

The National Council of Educational Research and Training (NCERT), besides expressing its gratefulness towards the members of the Textbook Development Committee for their contribution in the development of the Science Textbook for Class X, also acknowledges the contribution of the following members for reviewing, editing, refining, and finalisation of the manuscript of the book. Kanhiya Lal, Principal (Retd.), Directorate of Education, NCT, Delhi; Ranveer Singh, Lecturer, Sarvodaya Bal Vidyalaya, Timarpur, Delhi; Bharat Poorey, Professor (Retd.), Govt. Post Graduate College, Indore; Gagandeep Bajaj, Lecturer, S.P.M. College, Delhi University, Delhi; Ravinder Kaur, TGT, Kendriya Vidyalaya, Rohini, Delhi; Renu Puri, TGT, N.C. Jindal Public School, New Delhi; Sarita Kumar, Reader, Acharya Narendra Dev College, Delhi University, Delhi; Shashi Prabha, Lecturer, DESM, NCERT, Delhi; Rashmi Sharma, Lecturer, NERIE, Shillong; Sushma Jaireth, Reader, DWS, NCERT, New Delhi; Y.P. Purang, Addl. Director of Education (Retd.), NCT, Delhi; Neeta Agarwal, TGT, D.L.D.A.V. Model School, Pitampura, Delhi; Roma Anand, TGT, D.L.D.A.V., Pitampura, Delhi; Veer Pal Singh, Reader, DEME, NCERT, New Delhi and S.L. Varte, Lecturer, DESM, NCERT, New Delhi.

The Council also acknowledges the valuable contribution of Sunita Farkya (Professor, DESM), Pushplata Verma (Assistant Professor, DESM), K.C. Tripathi (Professor, DEL) and Jatindra Mohan Misra (Professor, DEL) in updating Chapter 16 titled "Sustainable Management of Natural Resources", and also in the review of this textbook.

The contribution of R.S. Sindhu, Professor (Retd.), DESM; V.P. Srivastava, Professor (Retd.), DESM; R.K. Parashar, Rachna Garg (Professors, DESM); V.V. Anand, Professor (Retd.), RIE Mysore; S.V. Sharma (Professor, RIE Mysore); V.P. Singh (Professor, RIE Ajmer); R. Joshi, Associate Professor (Retd.), DESM; C.V. Shimray, Ruchi Verma (Associate Professors, DESM); Ram Babu Pareek (Associate Professor, RIE Ajmer); A.K. Srivastava, Rejaul Karim Barbhuiya, Pramila Tanwar (Assistant Professors, DESM); R.R. Koireng (Assistant Professor, DCS); V. Tangpu (Assistant Professor, RIE Mysore) and Akhileshwar Mishra (Head Master, DMS, RIE Bhubaneswar), in the review of this textbook in 2017-18 are acknowledged.

Special thanks are due to Hukum Singh, Professor and Former Head, DESM, NCERT, New Delhi, for providing all academic and administrative support.

The Council also gratefully acknowledges the support provided by the APC Office of DESM, administrative staff of DESM; Deepak Kapoor, Incharge, Computer Station, DESM; Saima and Arvind Sharma, DTP Operators and Rajesh Handa, Illustrator; Mohd. Qamar Tabrez and Musarrat Parveen, Copy Editors; Seema Yadav, Proof Reader. The efforts of the Publication Department, NCERT are also highly appreciated.

## ಮುನ್ಮಡಿ

2005ನೇ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಶ್ಚಕ್ರಮದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಶ್ಚಪಸ್ತುವಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿತವಾದ ಏನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ 10ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಶ್ಚಪಸ್ತಕವನ್ನು ಯಥಾವತ್ತಾಗಿ ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಗೆ ಅನುವಾದ ಮಾಡಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಜಾರಿಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಪಶ್ಚಪಸ್ತಕವನ್ನು ಒಟ್ಟು 7 ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರತರಲಾಗಿದೆ. NCF-2005ರ ಪಶ್ಚಕ್ರಮದ ಎಲ್ಲ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

2005ರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಶ್ಚಕ್ರಮವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

- ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಜೀವನದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು.
- ಕಂಠಪಾಠ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಮುಕ್ತಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಪಶ್ಚಪಸ್ತಕಗಳ ಹೊರತಾದ ಪಶ್ಚಕ್ರಮವನ್ನು ಶ್ರೀಮಂತಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಕಲಿಕಾ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು.
- ಭಾರತದ ಪ್ರಜಾಸತ್ತಾತ್ಮಕ ನೀತಿಯನ್ನಾಯ ಮಕ್ಕಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ತಕ್ಷಂತೆ ಸ್ವಂದಿಸುವುದು.
- ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಇಂದಿನ ಹಾಗೂ ಭವಿಷ್ಯದ ಜೀವನಾವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.
- ವಿಷಯಗಳ ಮೇರೆಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಮಗ್ರ ದೃಷ್ಟಿಯ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದು.
- ಶಾಲೆಯ ಹೊರಗಿನ ಬದುಕಿಗೆ ಜ್ಞಾನ ಸಂಯೋಜನೆ.
- ಮಕ್ಕಳಿಂದಲೇ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು.

10ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸ್ತುಕದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತ ವಿಧಾನ (integrated approach), ರಚನಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನ (constructive approach) ಹಾಗೂ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ ವಿಧಾನ (spiral approach)ಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪಶ್ಚಪಸ್ತಕಗಳ ವಿಷಯ ಹಾಗೂ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಯೋಚನೆ ಮಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಪಶ್ಚಪಸ್ತಗಳೊಂದಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯಕ ಜೀವನ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ನೂತನ ಪಶ್ಚಪಸ್ತಕಗಳು ಪೇರೀಕ್ರಾದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ, ಅವುಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸರ್ವಾಂಗಿಣಿ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ವಿಕಸನಕ್ಕೆ ಪೂರ್ಕವಾಗಿವೆ. ತನ್ನೂಲಕ ಅವರನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರ ಭಾರತದ ಸ್ವಾಸ್ಥ ಸಮಾಜದ ಉತ್ತಮ ಪ್ರಜೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ.

ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವು ಎಲ್ಲಾ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಗೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪರ್ಯಾಕ್ರಮ-2005ರಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜೀವನದ ಸಕಲ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವನ್ನು ಗಳಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಅದು ಸಹಕಾರಿ ಕಲಿಕ್ಗಾ ಪೂರಕವಾಗಿರಬೇಕು.

ಈ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಸ್ವೇಧಿ ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಕಸ್ವೇಧಿಯಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆ ಸಂಶೋಧನಾರ್ಥಕ ಹಾಗೂ ಅರ್ಥಪೂರ್ವಾರ್ಥಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಈ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕವು ಸೂಕ್ತವಾದ ದಾರಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆಯಂದು ನಾವು ಭಾವಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಈ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ತಜ್ಞರಿಂದ, ಶಿಕ್ಷಕರಿಂದ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಪೋಷಕರಿಂದ ರಚನಾ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಟೀಕೆಗಳನ್ನು ಸಾಗುತ್ತಿಸುತ್ತೇವೆ.

ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ, ಈ ಮುಸ್ತಕವನ್ನು ಕನ್ನಡ ಮರಾಠಿ, ತೆಲುಗು ಮತ್ತು ತಮಿಳು ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಗೆ ಭಾಷಾಂತರಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ, ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸರಿಯೋಜನೆ ಮಾಡಿದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಾಧಿಕಾರಿಗೆ, ಸುಂದರವಾಗಿ ಡಿಟೀಪಿ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿರುವ ಡಿಟೀಪಿ ಆವರೇಟರ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ, ಮುಸ್ತಕವನ್ನು ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಮುದ್ರಿಸಿ ವಿತರಿಸಿರುವ ಮುದ್ರಕರುಗಳಿಗೆ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕನಾರ್ಟಿಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ಸಂಘವು ಹೃತ್ಯಾವರ್ಣಕ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಿಸುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್.ಎನ್. ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ  
ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು

ಕನಾರ್ಟಿಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ಸಂಘ(ರ)  
ಬೆಂಗಳೂರು

## ಕನ್ನಡ ಭಾಷಾಂತರ ಸಮಿತಿ

- ಶ್ರೀ ದಿವಾಕರ್ ಎಂ. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಉಪನ್ಯಾಸಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪದವಿ ಪೂರ್ವ ಕಾಲೇಜು ಕೆ.ಆರ್.ಪುರ ಬೆಂಗಳೂರು-36.
- ಶ್ರೀ ಒಬವಾನಂದ ಪ್ರಕಾಶ., ವಿಜಾಪುರ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಬೆಂಗಳೂರು ಉನ್ನತ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಆರ್.ಎ.ರಸ್ಟೆ, ಬೆಂಗಳೂರು-04.
- ಶ್ರೀ ರಾಘವೇಂದ್ರ ಮಯ್ಯ ಎಂ.ಎನ್., ವಿಜಾಪುರ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ ಬೃಂದಾಪಟ್ಟಣ, ಜನ್ಮನಾಟಕಾಲ್ಯಾಂಡ್ ತಾ॥ ರಾಮನಗರ ಜಿಲ್ಲೆ.
- ಶ್ರೀ ಶ್ರೀಧರ ಮಯ್ಯ ಎಂ.ಎನ್., ವಿಜಾಪುರ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ ಗುತ್ತೂರು, ಹರಿಹರ ತಾ. ದಾವಣಗರೆ ಜಿಲ್ಲೆ.
- ಶ್ರೀ ವಿನಯ್ ಡಿ., ವಿಜಾಪುರ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ ಕೊನಗಲ್ಲು, ರಾಮನಗರ ಜಿಲ್ಲೆ
- ಶ್ರೀ ಸಂತೋಷ ಬಸಪ್ಪ ನಾಯ್ಕ, ವಿಜಾಪುರ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ ಚಿಕ್ಕದಿನಕೊಪ್ಪ, ಖಾನಾಪುರ ತಾ. ಬೆಳಗಾವಿ ಜಿಲ್ಲೆ
- ಶ್ರೀ ರಾಘವೇಂದ್ರ ಭಟ್ಟ, ವಿಜಾಪುರ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ ಕಡತ್ತೂರು, ತೀರ್ಥಹಳ್ಳಿ ತಾ. ಶಿವಮೊಗ್ಗ ಜಿಲ್ಲೆ
- ಶ್ರೀ ಶೆತ್ತಿಪ್ಪಮಾರ್ ಬಿ.ಎಸ್., ವಿಜಾಪುರ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಹಳ್ಳಿ, ನೆಲಮಂಗಲ, ತಾ. ಬೆಂಗಳೂರು ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಜಿಲ್ಲೆ
- ಶ್ರೀ ಲಕ್ಷ್ಮೀ ಪ್ರಸಾದ್ ನಾಯಕ್, ವಿಜಾಪುರ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ (ಆರ್.ಎಂ.ಎಸ್.ಎ-ಕನ್ನಡ), ಕೆಂಗೇರಿ, ಬೆಂಗಳೂರು ದಕ್ಷಿಣ ಜಿಲ್ಲೆ

## ಕನ್ನಡ ಭಾಷಾಂತರ ಪರಿಶೀಲನಾ ಸಮಿತಿ

ಶ್ರೀ ಡಾ॥ ಟಿ.ಎ. ಬಾಲಕೃಷ್ಣ ಅಡಿಗ, ನಿವೃತ್ತ ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರು, ನಂ. 409, ಹೆಚ್. ಸಿದ್ದಯ್ಯ ರಸ್ಟೆ, ಹೊಂಬೇಗೌಡ ನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು - 27.

ಶ್ರೀ ಡಾ॥ ಭಾಸ್ಕರ್, ನಿವೃತ್ತ ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರು, ಆರ್.ಎ.ಶಿಕ್ಷಕರ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು.

ಶ್ರೀ ರಾಮಚಂದ್ರ ಭಟ್ಟ ಬಿ.ಜಿ., ವಿಜಾಪುರ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ ಬ್ಯಾಟರಾಯನಪುರ, ಮೈಸೂರು ರಸ್ಟೆ, ಬೆಂಗಳೂರು ದಕ್ಷಿಣ ಜಿಲ್ಲೆ - 560 026.

## ಪಲಹೆ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ

ಶ್ರೀ ಹೆಚ್.ಎನ್. ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ - ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಕನಾಂಟಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ಸಂಘ, ಬೆಂಗಳೂರು - 85.

ಶ್ರೀ ಕೆ.ಜಿ. ರಂಗಯ್ಯ - ಉಪನಿರ್ದೇಶಕರು, ಕನಾಂಟಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ಸಂಘ, ಬೆಂಗಳೂರು - 85.

## ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು

ಡಾ॥ ಆರ್.ಎಸ್., ಶೆತ್ತಿಕಲ - ಹಿರಿಯ ಸಹಾಯಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಕನಾಂಟಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ಸಂಘ, ಬೆಂಗಳೂರು - 85

## ಕರ್ತವ್ಯ

### ಭಾಗ - 1



ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	NCERT ಅಧ್ಯಾಯ ಸಂಖ್ಯೆ	ಅಧ್ಯಾಯಗಳ ಹೆಸರು	ಪ್ರಾಟಸಂಖ್ಯೆ
I	ಅಧ್ಯಾಯ-1	ರಾಸಾಯನಿಕ ಶೈಲಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣಗಳು	1-20
II	ಅಧ್ಯಾಯ-2	ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು	21-44
III	ಅಧ್ಯಾಯ-3	ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳು	45-71
IV	ಅಧ್ಯಾಯ-6	ಚೀವ ಶೈಲಿಗಳು	72-98
V	ಅಧ್ಯಾಯ-7	ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಸಹಭಾಗಿತ್ವ	99-115
VI	ಅಧ್ಯಾಯ-12	ವಿದ್ಯುತ್ಕಷ್ಟಕೆ	116-144
VII	ಅಧ್ಯಾಯ-13	ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು	145-169
VIII	ಅಧ್ಯಾಯ-15	ನಮ್ಮ ಪರಿಸರ	170-181
		ಉತ್ತರಗಳು	182
ಒಟ್ಟು	8 ಅಧ್ಯಾಯಗಳು		

"ಶಬ್ದಕೋಶವು ಹೇಗೆ ಸಾಹಿತ್ಯವಾಗದೋ, ಹಾಗೆಯೇ ತಧ್ಯಾಂಶಗಳು ವಿಜ್ಞಾನವಾಗಲಾರದು"

ಮಾಟೀನ್‌ ಹೆಚ್. ಫಿಷರ್

1



## ಅಧ್ಯಾಯ 1

# ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ನಿರ್ಣ್ಯಾತರಣಗಳು



ದೃಂಡಿನ ಜೀವನದ ಕೆಳಗಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಪರಿಗಳಿಸಿ ಮತ್ತು ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅಲೋಚಿಸಿ—

- ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಲನ್ನು ಕೊತಡಿಯ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದಾಗ.
- ಕಬ್ಜಿಯ ಕಾವಲೀ/ಬಾಳಿ/ಮೊಳೆಯನ್ನು ತೇವಾಂಶಯುಕ್ತ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ತೆರೆದಿಟ್ಟಾಗ.
- ದ್ರಾಕ್ಷ ಹುದುಗುವಿಕೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಾಗ.
- ಆಹಾರವನ್ನು ಬೇಯಿಸಿದಾಗ.
- ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಜೀವಿಕಾದಾಗ.
- ನಾವು ಉಸಿರಾಡಿದಾಗ.

ಈ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿದ್ದ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿಂತಿ ಮತ್ತು ಗುರುತು ಸ್ಥಳ್ಳಿ ಬದಲಾಗಿದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ನಾವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಪುರಿತು ಕಲಿತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಯಾವಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಅಗ, ನಾವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರಿಯೆ ನಡೆದಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಬಹುಶಃ ನೀವು ನಿಜವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರಿಯೆಯ ಅರ್ಥ ಏನು ಎಂಬ ಕುಶಾಹಲದಲ್ಲಿರಬಹುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರಿಯೆ ನಡೆದಿದೆ ಎಂದು ನಮಗೆ ತೀಳಿದುಬರುವುದು ಹೇಗೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡೋಣ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 1.1

**ಉತ್ತರ:** ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಹಾಯ ಅಗತ್ಯ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೆಣ್ಣಿಗೆ ರಕ್ಷಣಾ ಕನ್ನಡಕ ಧರಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.



ಚಿತ್ರ 1.1 ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಆಕ್ಸಿಡ್‌ನನ್ನು ವಾಚೋಗ್ಲಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು.

- ಸುಮಾರು 2 cm ಉದ್ದದ ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮರಳು ಕಾಗದದಿಂದ ಉಜ್ಜಿಂಜಿಸುತ್ತಾಗಿ.
- ಇಕ್ಕೆಳೆ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ಮದ್ಯಸಾರ ದೀಪ ಅಥವಾ ಬನ್‌ರ್ ಬಳಸಿ ಅದನ್ನು ಉರಿಸಿ ಮತ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಬೂದಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 1.1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ವಾಚೋಗ್ಲಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉರಿಸುವಾಗ ಯಾವಾಗಲೂ ಅದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣಗೆಂದ ಎಷ್ಟು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಷ್ಟು ದೂರ ಇಡಿ.
- ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ?

ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಪಟ್ಟಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬಿಳಿಯ ಜ್ಞಾಲೆಯೊಂದಿಗೆ ಉರಿದು ಬಿಳಿಯ ಮಡಿಯಾಗಿ ಬದಲಾದದ್ದನ್ನು ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೀರಿ. ಈ ಮಡಿಯೇ ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್. ಇದು ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳ ನಡುವಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 1.2

- ಒಂದು ಪ್ರಸಾಳದಲ್ಲಿ ಸೀಸದ(II) ಸ್ಯೂಟ್ರೇಟ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಇದಕ್ಕೆ ಹೊಟಾಸಿಯಂ ಅಯೋಜ್ಯೈ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ.
- ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ?

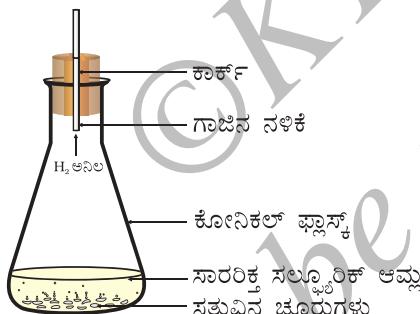
### ಚಟುವಟಿಕೆ 1.3

- ಒಂದು ಕೋನಿಕಲ್ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್ ಅಥವಾ ಪ್ರಸಾಳದಲ್ಲಿ ಸತುವಿನ ಕೆಲವು ಚೊರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ಪ್ಲಿಟ್ ಸಾರರಿಕ್ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಲ್‌ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಸಲೂಫ್‌ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಸೇರಿಸಿ.(ಚಿತ್ರ 1.2)

**ಎಚ್ಚರಿಕೆ :** ಆಮ್ಲವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಬಳಸಿ.

- ಸತುವಿನ ಚೊರುಗಳ ಸುತ್ತ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಾ?

ಕೋನಿಕಲ್ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್ ಅಥವಾ ಪ್ರಸಾಳವನ್ನು ಸ್ಪ್ಲಿಟ್‌ಸಿ. ಅದರ ಶಾಪದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಇದೆಯೇ?



ಚಿತ್ರ 1.2 ಸತುವಿನ ಮೇಲೆ ಸಾರರಿಕ್ ಸಲೂಫ್‌ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ವರ್ತನೆಯಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಆನಲ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆ.

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಅನೇಕ ವಿಧದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಸದೆಯುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಬಹುದು. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವಗಳ ಸಾಂಕೇತಿಕ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲಿದ್ದೇವೆ.

## 1.1 ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳು

ಚಟುವಟಿಕೆ 1.1ನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು— ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಉರಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಈ ರೀತಿಯ ವಾಕ್ಯರೂಪದ ವಿವರಣೆ ಸ್ಪ್ಲಿಟ್ ಡೀಫ್ಸ್‌ವಾಯಿಲು. ಇದನ್ನು ಸಂಸ್ಕಿಪ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವ ಅಷ್ಟಂತ ಸರಳ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಇದನ್ನು ಪದಸಮೀಕರಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವುದು.

ಮೇಲಿನ ಮೂರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಸದೆದಿದೆ ಎಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಿಸಲು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು.

- ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾವಣೆ.
- ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ.
- ಅನಿಲದ ಬಿಡುಗಡೆ.
- ಶಾಪದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ.

ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪದಸಮೀಕರಣ -



(ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳು)

(ಉತ್ಪನ್ನ)

ತ್ವರಿತ (1.1) ರಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಮೆಗ್ನೋಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಗಳು ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳು. ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಹೊಸ ವಸ್ತು ಮೆಗ್ನೋಷಿಯಂ ಆಕ್ಸಿಡ್ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆ.

ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳು ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಪದಸಮೀಕರಣವು ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಬರೆದ ಬಾಣದ ಗುರುತಿನ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಕಲನ ಚಿಹ್ನೆ(+) ಬಳಸಿ ಎಡಬದಿಯಲ್ಲಿ (LHS) ಬರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಕಲನ ಚಿಹ್ನೆ(+) ಬಳಸಿ ಬಲಬದಿಯಲ್ಲಿ (RHS) ಬರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬಾಣದ ಚಿಹ್ನೆಯು ಉತ್ಪನ್ನಗಳತ್ತ ಮುಖ್ಯವಾದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

### 1.1.1 ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯುವುದು

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಇನ್ನೂ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಿಧಾನವಿದೆಯೇ? ನಾವು ಪದಗಳ ಬದಲು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿಸಬಹುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ನೀವು ಮೆಗ್ನೋಷಿಯಂ, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೋಷಿಯಂ ಆಕ್ಸಿಡ್‌ಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಕೃರಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಮೇಲಿನ ಪದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು-



ಬಾಣದ ಗುರುತಿನ ಎಡ ಮತ್ತು ಬಲ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಹೋಲಿಸಿ. ಪ್ರತಿ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣಗಳು ಎರಡೂ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಸಮನಾಗಿವೆಯೇ? ಹೋದು, ಎಂದಾದಲ್ಲಿ ಸಮೀಕರಣ ಸರಿದೂಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇಲ್ಲದೇ ಹೋದರೆ ಸಮೀಕರಣವು ಸರಿದೂಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸಮೀಕರಣದ ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ರಾಶಿಯು ಒಂದೇ ಆಗಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವು ಕ್ರಿಯೆಯ ಕಚ್ಚು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವಾಗಿದೆ. ಸಮೀಕರಣ (1.2) ಮೆಗ್ನೋಷಿಯಂಅನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಸುವುದರ ಕಚ್ಚು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವಾಗಿದೆ.

### 1.1.2 ಸರಿದೂಗಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳು

ನೀವು ಒಂಬತ್ತನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವ ರಾಶಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಸ್ಕೃರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ; ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ರಾಶಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದಾಗಲೀ, ಲಯಗೊಳಿಸುವುದಾಗಲೀ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಒಟ್ಟು ರಾಶಿಯು ಪ್ರತಿವರ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಒಟ್ಟು ರಾಶಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರಬೇಕು.

ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಪ್ರತಿ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಹೊದಲು ಮತ್ತು ನಂತರ ಒಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಕಚ್ಚು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ (1.2) ಸರಿದೂಗಿದೆಯೇ? ಈಗ ನಾವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಸರಿದೂಗಿಸುವುದನ್ನು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಕಲಿಯೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1.3ರ ಪದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು—



ಈ ಮೇಲಿನ ಪದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು.



ಈಗ ನಾವು ಬಾಣದ ಗುರುತಿನ ಎರಡೂ ಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಧಾರುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಧಾರು	ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ(LHS)	ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ(RHS)
Zn	1	1
H	2	2
S	1	1
O	4	4

ಬಾಣದ ಗುರುತಿನ ಎರಡೂ ಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ ಧಾರುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ಅಗಿರುವುದರಿಂದ ಸಮೀಕರಣ (1.3) ಸರಿದೂಗಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವಾಗಿದೆ.

ಈಗ ನಾವು ಕೆಳಗಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.



**ಹಂತ 1 :** ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು, ಮೊದಲು ಪ್ರತಿ ಅಣುಸೂತ್ರದ ಸ್ಥಿತಿ ಆವರಣ ಬಿಡಿಸಿ. ಸಮೀಕರಣ ಸರಿದೂಗಿಸುವಾಗ ಆವರಣದ ಒಳಗೆ ಏನನ್ನೂ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಡಿ.



**ಹಂತ 2 :** ಸರಿದೂಗಿಸದ ಸಮೀಕರಣ (1.5) ರಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಧಾರುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.

ಧಾರು	ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ(LHS)	ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ(RHS)
Fe	1	3
H	2	2
O	1	4

**ಹಂತ 3 :** ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗರಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತದಿಂದ ಸರಿದೂಗಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು ಅನುಕೂಲಕರ. ಇದು ಪ್ರತಿವರ್ತಕವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿರಬಹುದು. ಆ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಧಾರುವನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಮಾನದಂಡ ಬಳಸಿ ನಾವು  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  ಮತ್ತು

## ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರೀಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣಗಳು

ಅದರಲ್ಲಿನ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಧಾರುವನ್ನು ಅಯ್ದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಎಡಬದಿಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ೨೦ದು ಮತ್ತು ಬಲಬದಿಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣಗಳಿವೆ.

ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣಗಳನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು-

ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣಗಳು	ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ	ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ
(i) ಪ್ರಾರಂಭಿಕ	$1(\text{H}_2\text{O}$ ನಲ್ಲಿ)	$4(\text{Fe}_3\text{O}_4$ ನಲ್ಲಿ)
(ii) ಸರಿದೂಗಿಸಲು	$1 \times 4$	4

ಪರಮಾಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು, ನಾವು ಶ್ರೀಯೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತ ಅಥವಾ ಧಾರುಗಳ ಅಂಶಸೂತ್ರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವಂತಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನೇನಷಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣಗಳನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು ಸಹಾಯಕ 4 ನ್ನು ನಾವು  $4\text{H}_2\text{O}$  ಎಂದು ಬರೆಯಬೇಕೆ ಹೋರತು  $\text{H}_2\text{O}_4$  ಅಥವಾ  $(\text{H}_2\text{O})_4$  ಎಂದಾಗಲಿ ಅಲ್ಲ. ಈಗ ಭಾಗಶಃ ಸರಿದೂಗಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿರುತ್ತದೆ.



**ಹಂತ 4 :** Fe ಮತ್ತು H ಪರಮಾಣಗಳು ಇನ್ನೂ ಸರಿದೂಗಿಸಲ್ಪಡಿಲ್ಲ. ಈಗ ಮುಂದುವರೆಯಲು ಎರಡರಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂಂದನ್ನು ಆಯ್ದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈಗ ಭಾಗಶಃ ಸರಿದೂಗಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿನ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣಗಳನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸೋಣ.

ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು, ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಂಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 4 ರಿಂದ ಗುರಿಸಿ.

ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣಗಳು	ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ	ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ
(i) ಪ್ರಾರಂಭಿಕ	$8(4\text{H}_2\text{O}$ ನಲ್ಲಿ)	$2(\text{H}_2$ ನಲ್ಲಿ)
(ii) ಸರಿದೂಗಿಸಲು	8	$2 \times 4$

ಈಗ ಸಮೀಕರಣವು-



**ಹಂತ 5 :** ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಮತ್ತು ಸರಿದೂಗಿಸದೇ ಇರುವ ಮೂರನೇ ಧಾರುವನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಸರಿದೂಗಿಸಲು ೧೦ದೇ ಒಂದು ಧಾರು ಬಾಕಿ ಉಳಿದಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುವೀರಿ. ಅದೇ ಕಣ್ಣಿಂ.

ಕಣ್ಣಿಂದ ಪರಮಾಣಗಳು	ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ	ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ
(i) ಪ್ರಾರಂಭಿಕ	$1(\text{Fe}$ ನಲ್ಲಿ)	$3(\text{Fe}_3\text{O}_4$ ನಲ್ಲಿ)
(ii) ಸರಿದೂಗಿಸಲು	$1 \times 3$	3

Fe ಯನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು ನಾವು ಎಡಬದಿಯಲ್ಲಿ Fe ಯ 3 ಪರಮಾಣಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.



**ಹಂತ 6 :** ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಸರಿದೂಗಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣದ ನಿಖಿರತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಸಲು ಸಮೀಕರಣದ ಎರಡೂ ಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಧಾರುಗಳ ಪರಮಾಣಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕೆ ಮಾಡೋಣ.



ಸಮೀಕರಣ (1.9)ರಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಧಾರುಗಳ ಪರಮಾಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಸಮನಾಗಿವೆ. ಈ ಸಮೀಕರಣವು ಈಗ ಸರಿದೂಗಿಸಲಷಟ್ಟಿದೆ. ನಾವು ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಮಾಣಿಕ್ಯಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸಹಾಂತವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಮೀಕರಣ ಸರಿದೂಗಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸುವ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರಮಾದ ಮತ್ತು ಪ್ರಯತ್ನ (hit-and-trial) ವಿಧಾನ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

**ಹಂತ 7 :** ಭೌತಿಕ್ಷಿತಿಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವುದು.

ಮೇಲಿನ ಸರಿದೂಗಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣ(1.9)ವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ. ಈ ಸಮೀಕರಣವು ನಮಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತಿವರ್ತಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನದ ಭೌತಿಕ್ಷಿತಿಯ ಕುರಿತು ಏನಾದರೂ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುತ್ತದೆಯೇ? ಈ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಭೌತಿಕ್ಷಿತಿಗಳ ಕುರಿತು ಯಾವುದೇ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಲಾಗಿಲ್ಲ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಅಥವಾ ಮಾಣಿಕ್ಯವಾಗಿಸಲು ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಅವುಗಳ ಭೌತಿಕ್ಷಿತಿಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿವರ್ತಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಅನಿಲ, ದ್ರವ, ಜಲೀಯ ಮತ್ತು ಘನಕ್ಷಿತಿಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ (g), (l), (aq) ಮತ್ತು (s) ಸಂಕೇತಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿವರ್ತಕ ಅಥವಾ ಉತ್ಪನ್ನವು ನೀರನಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಜಲೀಯ(aq) ಪದ ಬಳಸಿ ಬರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಈಗ ಸಮೀಕರಣ (1.9) ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಾಗುತ್ತದೆ-



ಇಲ್ಲಿ  $\text{H}_2\text{O}$  ನೊಂದಿಗೆ (g) ಸಂಕೇತ ಬಳಸಿರುವುದು ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಬೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸುವ ಅಗತ್ಯ ಇರದೇ ಇದ್ದಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಭೌತಿಕ್ಷಿತಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಾದ ಉಷ್ಣತೆ, ಒತ್ತಡ, ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಬಾಣದ ಗುರುತಿನ ಮೇಲಾಗುವುದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು/ಅಥವಾ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ -



ಈ ಹಂತಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನೀವು ಈ ಮೊದಲು ಪತ್ರಹರಿತು ನೀಡಿರುವ ಸಮೀಕರಣ (1.2)ನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಿವಿರಾ?

## ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಸುವ ಮೊದಲು ಸ್ವಾಚ್ಚಗೊಳಿಸಬೇಕು ಏಕೆ?
2. ಈ ಕೆಳಗಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರೀಯೆಗಳಿಗೆ ಸರಿದೂಗಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.
  - (i)  $\text{ಹೈಡ್ರೋಜನ್} + \text{ಕ್ಲೋರಿನ್} \rightarrow \text{ಹೈಡ್ರೋಜನ್ \ ಕ್ಲೋರೈಡ್}$ .
  - (ii) ಬೇರಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ + ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಲ್ಟೇಟ್ → ಬೇರಿಯಂ ಸಲ್ಟೇಟ್ + ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್.
  - (iii) ಸೋಡಿಯಂ + ನೀರು → ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ + ಹೈಡ್ರೋಜನ್.
3. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಶ್ರೀಯೆಗಳಿಗೆ ಭಾತ್ಸೈಟಿಗಳ ಸಂಕೆತಗಳೊಂದಿಗೆ ಸರಿದೂಗಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.
  - (i) ಬೇರಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಟೇಟ್ನ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣಗಳು ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಜಲವಲೀನಗೊಳಿದ ಬೇರಿಯಂ ಸಲ್ಟೇಟ್ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.
  - (ii) ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರಾವಣ(ನೀರಿನಲ್ಲಿ) ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಷ್ವದ ದ್ರಾವಣಾಂದಿಗೆ (ನೀರಿನಲ್ಲಿ) ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

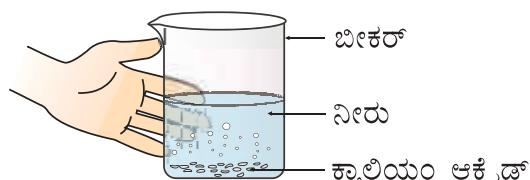
## 1.2 ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರೀಯೆಗಳ ವಿಧಗಳು

ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರೀಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಧಾರುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ಧಾರುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ನಾವು 9ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲೆತಿದ್ದೇವೆ. ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಅಣುಗಳು ಕಣ್ಣರೆಯಾಗುವುದೂ ಇಲ್ಲ ಅಥವಾ ಎಲ್ಲಿಂದಲೂ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ನಿಜವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರೀಯೆಯು, ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವಳಿ ಬಂಧಗಳ ಒಡೆಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಗಳಿಂದಾಗುವ ಹೊಸ ವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ನೀವು ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಂಧಗಳ ವಿಧಗಳ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಾಯ 3 ಮತ್ತು 4 ರಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವಿರಿ.

### 1.2.1 ಸಂಯೋಗ ಶ್ರೀಯೆ

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 1.4

- ಒಂದು ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕ್ಯಾಲೀಯಂ ಆಸ್ಕೈಡ್ ಅಥವಾ ಸುಟ್ಟಿ ಸುಣ್ಣ (quick lime) ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಅದಕ್ಕೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಿ.
- ಜಿತ್ತ 1.3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬೀಕರನ್ನು ಸುಢಿಸಿ.
- ತಾಪದ ಬದಲಾವಣೆಯೇನಾದರೂ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿತೇ?



ಚಿತ್ರ 1.3 ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಕ್ಯಾಲೀಯಂ ಆಸ್ಕೈಡ್ನ ವರ್ತನೆಯಿಂದ ಅರಳಿದ ಸುಣ್ಣ (slaked lime) ಉಂಟಾಗುವಿಕೆ.

ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವೇಗವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಅರಳಿದ ಸುಣಿ(ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್)ವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

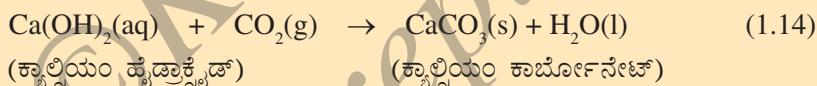


(ಸುಟ್ಟ ಸುಣಿ)                    (ಅರಳಿದ ಸುಣಿ)

ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಒಂದೇ ಉತ್ಪನ್ನ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳು ಸೇರಿ ಒಂದೇ ಉತ್ಪನ್ನ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಅಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ಸಂಯೋಗ ಕ್ರಿಯೆ(combination reaction).

## ಉತ್ಪನ್ನ ಪಡೆ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ 1.13ರ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಅರಳಿದ ಸುಣಿದ ದ್ರವಣವನ್ನು ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣ ಬಳಿಯಲು ಬಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋಎನ್‌ಎಂಟ್‌ನ ತೆಳುವಾದ ಪದರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಣ್ಣ ಬಳಿದ ಎರಡರಿಂದ ಮೂರು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋಎನ್‌ಎಂಟ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗೋಡೆಗೆ ಗಾಢ ಹೊಳಪನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ವಿಚಾರವೆಂದರೆ ಅಮೃತಶೀಲಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವೂ  $\text{CaCO}_3$ .



ಸಂಯೋಗ ಕ್ರಿಯೆಯ ಇನ್ನಷ್ಟು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸೋ.

(i) ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ್ಲಿನ ದಹನ



(ii)  $\text{H}_2\text{(g)}$  ಮತ್ತು  $\text{O}_2\text{(g)}$  ಗಳಿಂದ ನೀರು ಉಂಟಾಗುವುದು.



ಸರಳ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಸುಗಳು(ಧಾತುಗಳು ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು) ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ಒಂದೇ ಉತ್ಪನ್ನ ಉಂಟಾದರೆ, ಆ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಗ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1.4ರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಕೂಡಾ ನಾವು ವೀಕ್ಷಿಸೇದೇವೆ. ಇದು ಕ್ರಿಯೆ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಬೆಳ್ಳಿಗಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪನ್ನಗಳೊಂದಿಗೆ ಉಷ್ಣ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬಹಿರುಷ್ಟಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎನ್ನುವರು.

ಬಹಿರುಷ್ಟಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಇತರ ಉದಾಹರಣೆಗಳೆಂದರೆ-

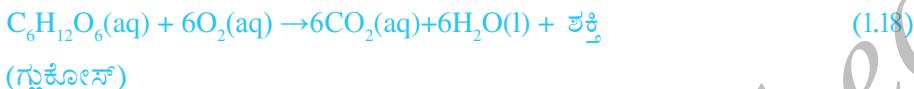
(i) ನೈಸಿಗಿಕ ಅನಿಲದ ದಹನ



(ii) ಉಸಿರಾಟ ಒಂದು ಬಹಿರುಷ್ಟಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೇ?

## ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರೀಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣಗಳು

ಜೀವಂತವಾಗಿರಲು ನಮಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ನಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರದಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಜೀಎಫ್‌ಶ್ರೀಯೆಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರವು ಸರಳ ವಸುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಕ್ಟಿ, ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ಬ್ರೆಡ್‌ಗಳು ಕಾಬೋಇಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ಕಾಬೋಇಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳು ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಶ್ರೀಯೆಯ ವಿಶೇಷ ಹೆಸರೇ ಉಸಿರಾಟ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಕುರಿತು ನೀವು ಅಧ್ಯಾಯ 6 ರಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಿರಿ.



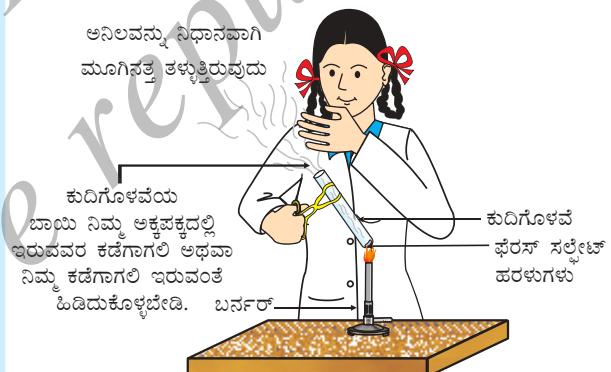
(iii) ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ದ್ರವ್ಯಗಳ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಉಂಟಾಗುವುದೂ ಸಹ ಬಹಿರಜ್ಞಕ ಶ್ರೀಯೆಗೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1.1 ರಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಶ್ರೀಯೆ ವಿಧವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ಅಲ್ಲಿ ಏಕ ಉತ್ಪನ್ನ ಉಂಟಾಗುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಉಷ್ಣವು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿದೆ.

### 1.2.2 ವಿಭಜನ ಶ್ರೀಯೆ

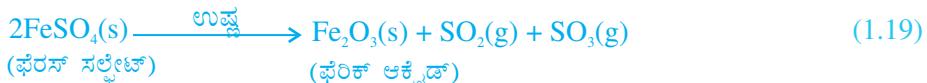
#### ಚಟುವಟಿಕೆ 1.5

- ಮುಷ್ಟೆ ಕುದಿಗೊಳವೆಯಲ್ಲಿ (boiling tube) 2 g ನಷ್ಟು ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಟೇಟ್ ಹರಳುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಟೇಟ್ ಹರಳುಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
- ಒನ್‌ರೋ ಅಥವಾ ಮದ್ದಾರ ದೀಪದಿಂದ ಕುದಿಗೊಳವೆಯನ್ನು ಚಿತ್ತ 1.4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕಾಸಿ.
- ಕಾಸಿದ ನಂತರ ಹರಳುಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ.



ಚಿತ್ತ 1.4 ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಟೇಟ್ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಕುದಿಗೊಳವೆಯನ್ನು ಕಾಷುವ ಮತ್ತು ವಾಸನೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ಸರಿಯಾದ ವಿಧಾನ.

ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಟೇಟ್ ಹರಳುಗಳ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣ ಬದಲಾದದ್ದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಿದಾ? ಉರಿಯುವ ಸಲ್ಲೂನ ವಿಶೀಷ ವಾಸನೆಯನ್ನೂ ನೀವು ಗ್ರಹಿಸಬಹುದು.



ಈ ಶ್ರೀಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರತಿವರ್ತಕವು ಸರಳ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವುದನ್ನು ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಇದು ವಿಭಜನ ಶ್ರೀಯೆ. ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಟೇಟ್ ಹರಳುಗಳನ್ನು ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) ಕಾಸಿದಾಗೆ

ನೀರಿನ ಅಲುಗಳನ್ನು ಕೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹರಳುಗಳ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ನಂತರ ಫೆರಿಕ್ ಆಸ್ಕೈಡ್ (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಸ್ಕೈಡ್ (SO<sub>2</sub>), ಸಲ್ಫರ್ ಟ್ರೈ ಆಸ್ಕೈಡ್ (SO<sub>3</sub>) ಗಳಾಗಿ ವಿಭజನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಫೆರಿಕ್ ಆಸ್ಕೈಡ್ ಘನವಾಗಿದ್ದ, SO<sub>2</sub> ಮತ್ತು SO<sub>3</sub> ಗಳು ಅನಿಲಗಳಾಗಿವೆ.

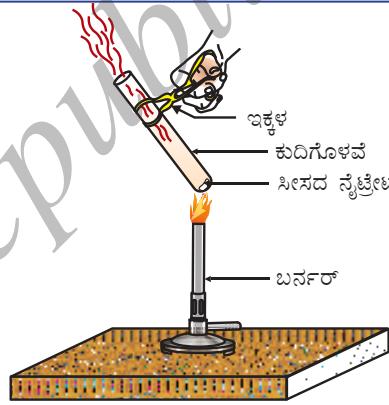
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್బೋನೇಟ್‌ಅನ್ನು ಕಾಸಿದಾಗ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಸ್ಕೈಡ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಸ್ಕೈಡ್ ಅಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುವುದು ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಸ್ಕೈಡ್‌ಅನ್ನು ಸುಣ್ಣ ಅಥವಾ ಸುಟ್ಟ ಸುಣ್ಣ ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ—ಅವುಗಳಲ್ಲಿಂದ ಸಿಮೆಂಟ್ ತಯಾರಿಕೆ. ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕಾಸುವ ಮೂಲಕ ನಡೆಸಿದರೆ ಅದನ್ನು ಉಷ್ಟ ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆ (thermal decomposition reaction) ಎನ್ನುವರು.



ಉಷ್ಟ ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆ 1.6ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 1.6

- ಸುಮಾರು 2 g ಸೀಸದ ನೈಟ್ರೈಟ್ ಪುಡಿಯನ್ನು ಕುದಿಗೊಳಿಸೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಜಿತ್ತೆ 1.5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಇಕ್ಕಳದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕುದಿಗೊಳಿಸೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದು—ಕೊಂಡು ಜ್ಞಾಲೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಕಾಸಿ.
- ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ? ಯಾವುದಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾದರೆ, ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.



ಜಿತ್ತೆ 1.5 ಸೀಸದ ನೈಟ್ರೈಟನ್ನು ಕಾಪುವುದು ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಡೈಆಸ್ಕೈಡ್‌ನ ಬಿಡುಗಡೆ.

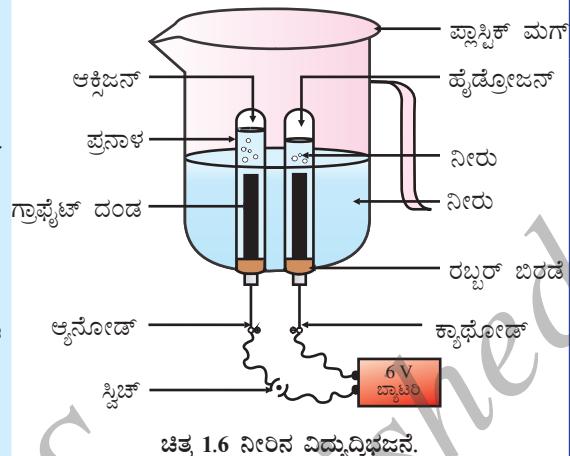
ಕಂಡು ಬಣ್ಣದ ಧೂಮ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದನ್ನು ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ. ಈ ಧೂಮವೇ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಡೈಆಸ್ಕೈಡ್ (NO<sub>2</sub>). ಇಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆ—



ಈಗ ನಾವು ಚಟುವಟಿಕೆ 1.7 ಮತ್ತು 1.8ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟರುವಂತೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕೆಲವು ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸೋಣ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 1.7

- ಒಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮಗ್‌ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಅಪುಗಳಿಗೆ ರಬ್ಬರ್‌ನ ಬಿರಚೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ. ಇತ್ತೀ 1.6 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅಪುಗಳ ಮೂಲಕ ಕಾಬನ್‌ನ್ ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ.
- ಈ ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಗಳನ್ನು 6 ವೋಲ್ವ್ ವಿದ್ಯುತ್ತೋಶಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ.
- ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಗಳು ಮುಖುಗುವಂತೆ ಮಗ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿ. ನೀರಿಗೆ ಗ್ರಾಫ್‌ಟ್‌ ದಂಡ



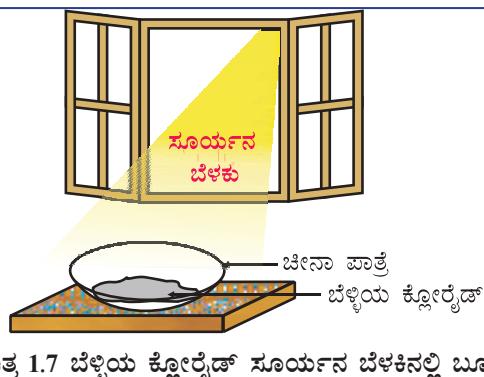
- ಸಾರರಿಕೆ ಸಲ್ಲಾರಿಕ್ ಆಫ್ಲೂದ ಕೆಲವು ಹವಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ.
- ನೀರು ತುಂಬಿದ ಎರಡು ಪ್ರನಾಲಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅಪುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಬೋರಲಾಗಿ ಇಡಿ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಸಿಜ್‌ನ್ನು ಆನ್ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಉಪಕರಣವನ್ನು ಸ್ವೀಪ ಕಾಲ ನಿಶ್ಚಯಿಸಿ.
- ಎರಡೂ ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಗಳಲ್ಲಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ನೀವು ವಿಶೇಷವಿರಿ. ಈ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಪ್ರನಾಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಸ್ಥಾನಪರ್ವಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.
- ಎರಡೂ ಪ್ರನಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆಯೇ?
- ಒಮ್ಮೆ ಪ್ರನಾಲಗಳು ಅನಿಲಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದ ನಂತರ, ಅಪುಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯಿರಿ.
- ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರನಾಲದ ಬಾಯಿಯ ಹತ್ತಿರ ತರುವ ಮೂಲಕ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಪರಿಣಿಸಿ.

**ಎಚ್ಚರಿಕೆ :** ಈ ಹಂತವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರೇ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮಾಡಬೇಕು.

- ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?
- ಪ್ರತಿ ಪ್ರನಾಲದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅನಿಲವಿದೆ?

### ಚಟುವಟಿಕೆ 1.8

- ಜೀನಾ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2 g ಬೆಳ್ಳಿಯ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಅದರ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು?
- ಜೀನಾ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಸ್ವೀಪ ಸಮಯ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿಡಿ (ಚಿತ್ರ 1.7)
- ಸ್ವೀಪ ಕಾಲದ ನಂತರ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ವಿಶೇಷಿಸಿ.



ಬೆಳ್ಳಿಯ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣವು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಬೂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡುವಿರಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಬೆಳಕು ಬೆಳ್ಳಿಯ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಅನ್ನು ಬೆಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ ಅಗಿ ವಿಭజಿಸುವುದು.



ಬೆಳ್ಳಿಯ ಬ್ಲೌಮ್ಯೈಡ್ ಸಹ ಇದೇ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.



ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಬಿಳುಪು ಭಾಯಾಗ್ರಹಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಶಕ್ತಿಯ ಯಾವ ರೂಪ ಈ ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ?

ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳನ್ನು ಒಡೆಯಲು ಉಷ್ಣ, ಬೆಳಕು ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ಕಳ್ಳಕ್ಕೆ ಹೀಗೆ ಯಾವುದಾದರೂಂದು ರೂಪದ ಶಕ್ತಿಯು ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಹೀರಿಕೆಯಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅಂತರುಷ್ಟಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎನ್ನುವರು.

### ಕಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ

ಒಂದು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2g ಬೇರಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಡ್ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದಕ್ಕೆ 1g ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಸೇರಿಸಿ ಮತ್ತು ಗಾಜನ ಕಡ್ಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಿಶ್ರಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಹಸ್ತದಿಂದ ಪ್ರನಾಳದ ತಳವನ್ನು ಸ್ವರ್ಚಿಸಿ. ನಿಮಗೆ ಯಾವ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ? ಇದು ಬಹಿರುಷ್ಟಕ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ಅಥವಾ ಅಂತರುಷ್ಟಕ ಕ್ರಿಯೆಯೇ?

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

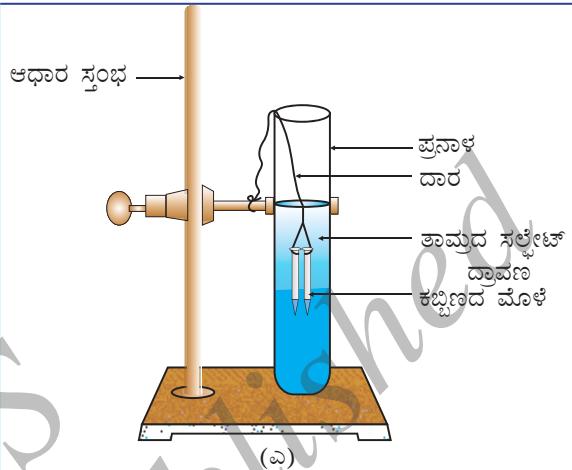
- ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣ ಬಳಿಯಲು 'X' ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
  - 'X' ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಅಣುಸೂತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ.
  - ಮೆಲೆ (i)ರಲ್ಲಿ ಹೆಸರಿಸಿದ ವಸ್ತು 'X', ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- ಚಟುವಟಿಕೆ 1.7 ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಅನಿಲದ ಪ್ರಮಾಣವು ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಅನಿಲದ ಪ್ರಮಾಣದ ಏರಡರಷ್ಟಿರಲು ಕಾರಣವೇನು? ಆ ಅನಿಲವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.



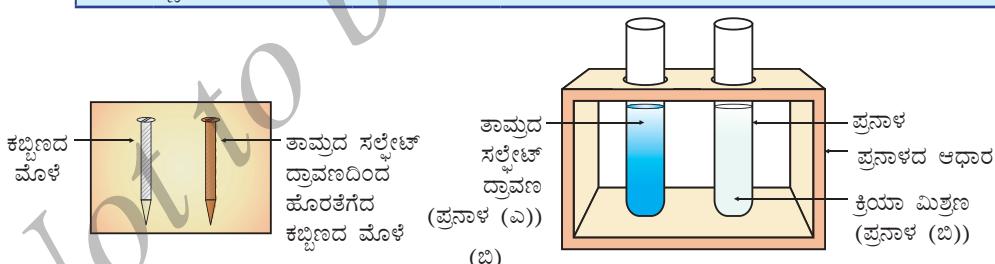
### 1.2.3 ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಶ್ರೀಯೆ

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 1.9

- ಮೂರು ಕಬ್ಜಿಂದ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಮರಳು ಕಾಗದದಿಂದ ಸ್ವಚ್ಚಗೊಳಿಸಿ.
- ‘ಎ’ ಮತ್ತು ‘ಬಿ’ ಎಂದು ಗುರುತು ಮಾಡಿದ ಎರಡು ಪ್ರನಾಳಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಪ್ರತಿ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 10 mL ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಎರಡು ಕಬ್ಜಿಂದ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ದಾರದಿಂದ ಕಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ‘ಬಿ’ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿರುವ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 20 ನಿಮ್ಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಮುಳುಗಿ. (ಚಿತ್ರ 1.8 (ಎ)) ಒಂದು ಕಬ್ಜಿಂದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಕೆಗಾಗಿ ಬದಿಯಲ್ಲಿಡಿ.
- 20 ನಿಮ್ಮಿಷಗಳ ನಂತರ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆಯಿರಿ.
- ಪ್ರನಾಳ ‘ಎ’ ಮತ್ತು ‘ಬಿ’ ಗಳಲ್ಲಿರುವ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ನ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ. [ಚಿತ್ರ 1.8(ಬಿ)]
- ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿರುವ ಕಬ್ಜಿಂದ ಮೊಳೆಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬದಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟ ಮೊಳೆಯ ಬಣ್ಣದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ [ಚಿತ್ರ 1.8(ಬಿ)]



ಚಿತ್ರ 1.8 (ಎ) ಕಬ್ಜಿಂದ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿರುವುದು



ಚಿತ್ರ 1.8(ಬಿ) ಪ್ರಯೋಗದ ಮೌದಲು ಮತ್ತು ನಂತರ ಕಬ್ಜಿಂದ ಮೊಳೆಗಳು ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣಗಳ ಹೋಲಿಕೆ. ಕಬ್ಜಿಂದ ಮೊಳೆಗಳೇಕೆ ಕಂಡು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿದವು ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತೆಸಿದ್ದೇಕೆ?

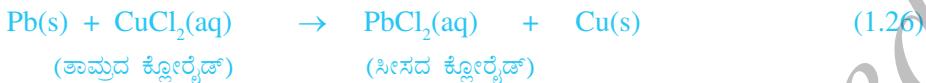
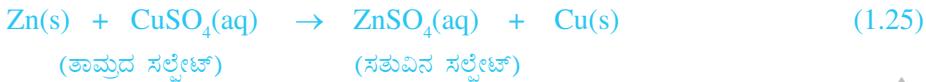
ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರೀಯೆ ನಡೆದಿದೆ-



(ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್)                    (ಕಬ್ಜಿಂದ ಸಲ್ಫೇಟ್)

ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವು ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ತಾಮ್ರವನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸಿದೆ ಅಥವಾ ತೆಗೆದುಹಾಕಿದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆ (displacement reaction) ಎನ್ನುವರು.

ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಇತರ ಉದಾಹರಣೆಗಳೆಂದರೆ

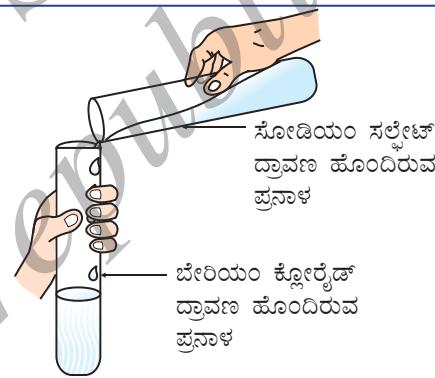


ಸತು ಮತ್ತು ಸೀಸಗಳು ತಾಮ್ರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಪಟು ಧಾರುಗಳು. ಅವು ತಾಮ್ರವನ್ನು ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

#### 1.2.4 ದ್ವಿಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆ

##### ಚಟುವಟಿಕೆ 1.10

- ಒಂದು ಪ್ರೂಣಾಳದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 3 mL ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರೂಣಾಳದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 3 mL ಬೆರಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಎರಡೂ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿ. (ಚಿತ್ರ 1.9).
- ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ?



ಜಲವಿಲೀನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಬಿಳಿವಸ್ತು ಉಂಟಾದದ್ದನ್ನು ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ. ಹೀಗೆ ಉಂಟಾದ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ಎನ್ನುವರು. ಪ್ರಕ್ಷೇಪವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಯಾವುದೇ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಕ್ಷೇಪನ ಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುವರು.



ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?  $\text{SO}_4^{2-}$  ಮತ್ತು  $\text{Ba}^{2+}$  ಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ  $\text{BaSO}_4$  ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಉಂಟಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಉತ್ಪನ್ನ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲೇ ಉಳಿಯತ್ತದೆ. ಯಾವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳ ನಡುವೆ ಅಯಾನಗಳ ವಿನಿಮಯ ನಡೆಯುತ್ತದೆಯೋ ಅಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ದ್ವಿಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆಗಳು (double displacement reaction) ಎನ್ನುವರು.

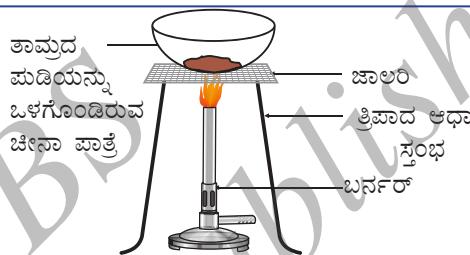
ಚಟುವಟಿಕೆ 1.2 ಅನ್ನ ಸ್ವರ್ಪಿಸಿ. ಅಲ್ಲಿ ನೀವು ಸೀಸದ(II) ನೈಟ್ರೋಜೆನ್ ಮತ್ತು ಮೊಟಾಸಿಯಂ ಅಯೋಡೈಡ್ ದ್ವಾರಾ ಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರ ಮಾಡಿದ್ದಿರಿ.

- (i) ಉಂಟಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು? ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೊಂಡ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ನೀವು ಹೆಸರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?
- (ii) ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸರಿದೂಗಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.
- (iii) ಇದೂ ಸಹ ದ್ವಿಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಿಟ ಕ್ರಿಯೆಯೇ?

### 1.2.5 ಉತ್ಪಾದನಾ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆ

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 1.11

- ಹಿಂಗಾಣಿ ಬಟ್ಟಲೆನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1g ತಾಮ್ರದ ಮುಡಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಕಾಸಿ (ಚಿತ್ರ 1.10).
- ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಿರಿ? ಚಿತ್ರ 1.10 ತಾಮ್ರದ ಉತ್ಪಾದನಾದಿಂದ ತಾಮ್ರದ ಆಕ್ಸಿಡ್ ಉಂಟಾಗುವುದು



ತಾಮ್ರದ ಮುಡಿಯ ಮೇಲ್ತೆ ಕಮ್ಮಿ ತಾಮ್ರದ (II) ಆಕ್ಸಿಡ್‌ನಿಂದ ಲೇಪಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಮ್ಮಿ ವಸ್ತು ಏಕೆ ಉಂಟಾಗಿಯತ್ತು? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ತಾಮ್ರದೊಂದಿಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸೇರಿ ತಾಮ್ರದ ಆಕ್ಸಿಡ್ ಉಂಟಾಗಿರುವುದು.



ಬಿಸಿಯಾಗಿರುವ ಈ ವಸ್ತು ( $\text{CuO}$ ) ಏನ ಮೇಲೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಹಿಮ್ಮುಖಿ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದು ಮೇಲ್ತೆ ಕಮ್ಮಿ ಲೇಪನ ಕಂಡು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರ ದೊರಕುತ್ತದೆ.



ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವೊಂದು ಆಕ್ಸಿಡನ್ ಪಡೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅದು ಉತ್ಪಾದನಾ (oxidation) ಗೊಂಡಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವೊಂದು ಆಕ್ಸಿಡನ್ ಕಳೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅದು ಅಪಕರ್ಷಣೆ (reduction) ಗೊಂಡಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ (1.29), ತಾಮ್ರದ (II) ಆಕ್ಸಿಡ್ ಆಕ್ಸಿಡನ್ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೊಂಡಿದೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಆಕ್ಸಿಡನ್ ಪಡೆದುಕೊಂಡಿದೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದನಾಗೊಂಡಿದೆ. ಅಂದರೆ, ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರತಿವರ್ತಕವು ಉತ್ಪಾದನಾಗೊಂಡರೆ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರತಿವರ್ತಕವು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೊಂಡಿದೆ. ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದನಾ-ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅಥವಾ ರೆಡಾಕ್ಸ್ (redox) ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎನ್ನುವರು.



ರೆಡಾಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು:



ತೀಯೆ (1.31) ರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಉತ್ಪರ್ವಣಿಗೊಂಡು CO ಆಗಿದೆ ಮತ್ತು ZnO ಅವಕರಣಿಗೊಂಡು Zn ಆಗಿದೆ. ತೀಯೆ (1.32) ರಲ್ಲಿ HCl ಉತ್ಪರ್ವಣಿಗೊಂಡು Cl<sub>2</sub> ಆದರೆ MnO<sub>2</sub> ಅವಕರಣಿಗೊಂಡು MnCl<sub>2</sub> ಆಗಿದೆ.

ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ತೀಯೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವೊಂದು ಆಸ್ಟಿಜನ್ ಪಡೆದುಕೊಂಡರೆ ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕಳೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅದು ಉತ್ಪರ್ವಣಿಗೊಂಡಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು. ತೀಯೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವೊಂದು ಆಸ್ಟಿಜನ್ ಕಳೆದುಕೊಂಡರೆ ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪಡೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅದು ಅವಕರಣಿಗೊಂಡಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

**ಚಟುವಟಿಕೆ 1.1** ನ್ನು ಸ್ವಾರ್ಥಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಪಟ್ಟಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ(ಆಸ್ಟಿಜನ್) ಕಣ್ಣಿಕೋರ್ಕೆಸುವ ಬಿಳಿಯ ಜ್ಞಾಲೆಯೊಂದಿಗೆ ಉರಿದು ಬಿಳಿಯ ಪಸ್ತು ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಆಸ್ಟ್ರೋಡ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ತೀಯೆಯಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಉತ್ಪರ್ವಣಿಗೊಂಡಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಅವಕರಣಿಗೊಂಡಿದೆಯೇ?

### 1.3 ನೀವು ಉತ್ಪರ್ವಣಾ ತೀಯೆಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿದ್ದಿರಾ?

#### 1.3.1 ಸಂಕ್ಷಾರಣೆ

ಕಬ್ಬಿಣದ ವಸ್ತುಗಳು ಹೊಸದಾಗಿದ್ದಾಗ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುವುದನ್ನೂ, ಆದರೆ ಕೆಲವು ಕಾಲ ಹಾಗೇ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅವು ಕೆಂಪು ಮಿಶ್ರಿತ ಕಂಡು ಬಣ್ಣಾದ ಮುಡಿಯ ಲೇಪನ ಹೊಂದುವುದನ್ನೂ ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಈ ಪ್ರತೀಯೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣ ತುಕ್ಕ ಹಿಡಿಯುವುದು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳು ಇದೇ ರೀತಿ ಹೊಳಪನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳತಕ್ಕೆ. ನೀವು ತಾಮ್ಮ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಲೇಪನದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದಿರಾ? ಲೋಹವು ತನ್ನ ಸುತ್ತಲಿನ ವಸ್ತುಗಳಾದ ತೇವಾಂಶ, ಆಮ್ಲಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಆಕ್ರಮಿಸಲಭಾಗ ಅದು ಸಂಕ್ಷಾರಣಕ್ಕೂಳಗಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಈ ಪ್ರತೀಯೆಯನ್ನೇ ಸಂಕ್ಷಾರಣ(corrosion) ಎನ್ನಬರು. ಬೆಳ್ಳಿಯ ಮೇಲಿನ ಕಪ್ಪು ಲೇಪನ ಮತ್ತು ತಾಮ್ಮದ ಮೇಲಿನ ಹಸಿರು ಲೇಪನಗಳು ಸಂಕ್ಷಾರಣಕ್ಕೆ ಇತರೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಸಂಕ್ಷಾರಣವು ಕಾರಿನ ಕವಚ, ಸೇತುವೆಗಳು, ಕಬ್ಬಿಣದ ಖಳಿಗಳು, ಹಡಗುಗಳು ಮತ್ತು ಲೋಹಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಂಕ್ಷಾರಣವು ಒಂದು ಗಂಭೀರ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಹಾನಿಗೊಂಡ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ ಹಣವನ್ನು ವ್ಯಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಕ್ಷಾರಣದ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ನೀವು 3ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಅಭಾಸ ಮಾಡುವಿರಿ.

#### 1.3.2 ಕರ್ಮಟುವಿಕೆ

ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಬಳಸದ ಕೊಬ್ಬಿ/ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರೂಪಿ ಅಥವಾ ವಾಸನೆ ನೋಡಿದ್ದಿರಾ?

ಕೊಬ್ಬಿ ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಉತ್ಪಾದನಾಗೊಂಡಾಗ, ಅವು ಕಮಟುತ್ತವೆ(rancid) ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವಾಸನೆ ಮತ್ತು ರುಚಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೊಬ್ಬಿ ಅಥವಾ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಉತ್ಪಾದನಾವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು(ಪ್ರತಿ ಉತ್ಪಾದಕಗಳು) ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಗಾಳಿ ಪ್ರವೇಶಿಸದ ಸಂಗ್ರಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುವುದು ಉತ್ಪಾದನಾವನ್ನು ನಿರ್ಧಾನಗೊಳಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಜಿಪ್ಸ್ ತಯಾರಕರು, ಜಿಪ್ಸ್ ಉತ್ಪಾದನಾಗೊಳಿಸುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಜಿಪ್ಸ್‌ನ ಮೊಟ್ಟಣಾದಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ನಂತಹ ಅನಿಲವನ್ನು ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೇ?

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

- ಕಬ್ಬಿಂದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿಟ್ಟಾಗ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಗುವುದಕೇ?
- ಜಟಿಲವಾದಕ್ಕೆ  $1.10\text{R}$  ಕೊಟ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ದ್ವಿಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿ.
- ಕೆಳಗಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನಾಗೊಂಡ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣಾಗೊಂಡ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.
  - $4\text{Na(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O(s)}$
  - $\text{CuO(s)} + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{H}_2\text{O(l)}$

### ನೀವು ಕಲಿತಿರಾವುದು

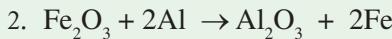
- ಒಂದು ಪೂರ್ಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವು ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳು, ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲೋಂಡ ಪ್ರತಿ ವಿಧದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಪ್ರತಿವರ್ತಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಎರಡೊ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಮನಾಗಿರುವಂತೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಮೀಕರಣಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಸರಿದೂಗಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
- ಸಂಯೋಗ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಸ್ತುಗಳು ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ಒಂದೇ ಹೊಸ ಉತ್ಪನ್ನ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಂಯೋಗ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿವೆ. ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಒಂದು ವಸ್ತು ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಉತ್ಪನ್ನಗಳೊಂದಿಗೆ ಉಷ್ಣ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬಹಿರಂಜ್ಞಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎನ್ನುವರು.
- ಶಕ್ತಿ ಹೀರಿಕೆಯಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅಂತರಂಜ್ಞಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎನ್ನುವರು.
- ಒಂದು ಧಾತುವು ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಇನ್ಸ್ಯೂಂದು ಧಾತುವನ್ನು ಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸಿದಾಗ, ಸಾಫ್ಟ್‌ಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.
- ದ್ವಿಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಅಣುಗಳು ಅಥವಾ ಅಣುಗಳ ಗುಂಪುಗಳು(ಅಯಾನುಗಳು) ವಿನಿಮಯಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
- ಪ್ರಕ್ರೀಪನ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳದ ಲವಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಕ್ರಿಯೆಗಳು ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಆಸ್ಕಿಜನ್ ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಥವಾ ಕೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಆಸ್ಕಿಜನ್ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಉತ್ಪಾದನೆ. ಆಸ್ಕಿಜನ್ ಕೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಪಕರ್ಷಣೆ.

## ಅಭ್ಯಾಸ

1. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಶ್ರೀಯಿಯ ಕುರಿತ ಹೇಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುವು ತಪ್ಪಾಗಿವೆ?



- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| (a) ಸೀಸ ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಂಡಿದೆ.     | (b) ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂಆಕ್ಸಿಡ್ ಉತ್ಪಾದಣಗೊಂಡಿದೆ. |
| (c) ಕಾರ್ಬನ್ ಉತ್ಪಾದಣಗೊಂಡಿದೆ. | (d) ಸೀಸದ ಆಕ್ಸಿಡ್ ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಂಡಿದೆ.        |
| (i) (a) ಮತ್ತು (b)           | (ii) (a) ಮತ್ತು (c)                      |
| (iii) (a), (b) ಮತ್ತು (c)    | (iv) ಎಲ್ಲವೂ                             |



ಮೇಲಿನ ಶ್ರೀಯಿಯು ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ

- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| (a) ಸಂಯೋಗ ಶ್ರೀಯಿ. | (b) ದ್ವಿಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಶ್ರೀಯಿ. |
| (c) ವಿಭಜನ ಶ್ರೀಯಿ. | (d) ಸಾಫನಪಲ್ಲಟ ಶ್ರೀಯಿ.      |
3. ಕಬ್ಜಿಂದ ಚೊರುಗಳಿಗೆ ಸಾರರಿತ್ತ ಹೃಡೆಲ್ಲೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಗುರುತು ಹಾಕಿ.
- |  |
|--|
| (a) ಹೃಡೆಲ್ಲೋಜನ್ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಕಬ್ಜಿಂದ ಕೆಲ್ಲೋರ್ಯೆಡ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. |
| (b) ಕೆಲ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಕಬ್ಜಿಂದ ಹೃಡೆಲ್ಲೋಡ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.    |
| (c) ಯಾವುದೇ ಶ್ರೀಯಿ ನಡೆಯುವದಿಲ್ಲ.                               |
| (d) ಕಬ್ಜಿಂದ ಲವಣ ಮತ್ತು ನೀರು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.                      |
4. ಸರಿದೂಗಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಎಂದರೇನು? ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಏಕೆ ಸರಿದೂಗಿಸಬೇಕು?
5. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಮತ್ತು ನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಿ.
- |   |
|---|
| (a) ಹೃಡೆಲ್ಲೋಜನ್ ಅನಿಲ ನ್ಯೆಟೆಲ್ಲೋಜನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಅಮೋನಿಯಾ ಆಗುತ್ತದೆ.   |
| (b) ಹೃಡೆಲ್ಲೋಜನ್ ಸಲ್ಟ್‌ಇಡ್ ಅನಿಲ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿದು ನೀರು ಮತ್ತು ಸಲ್ರೂ ಡ್ಯೂಆಕ್ಸಿಡ್ ಉಂಟಿಸುತ್ತದೆ.  |
| (c) ಬೇರಿಯಂ ಕೆಲ್ಲೋರ್ಯೆಡ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಲ್ಪೇಟ್‌ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕೆಲ್ಲೋರ್ಯೆಡ್ ಮತ್ತು ಬೇರಿಯಂ ಸಲ್ಪೇಟ್‌ನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಿಸುತ್ತದೆ. |
| (d) ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಲೋಹ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಹೃಡೆಲ್ಲೋಡ್ ಮತ್ತು ಹೃಡೆಲ್ಲೋಜನ್ ಅನಿಲ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.                                 |

6. ಈ ಕೆಳಗಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಿ.

- |   |
|---|
| (a) $\text{HNO}_3 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$           |
| (b) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ |
| (c) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$                         |
| (d) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{HCl}$                |

7. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಶ್ರೀಯೆಗಳಿಗೆ ಸರಿದೂಗಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.
  - (a) ಕ್ಯಾಲ್ರಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ + ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್  $\rightarrow$  ಕ್ಯಾಲ್ರಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ + ನೀರು
  - (b) ಸತು + ಬೆಳ್ಳಿಯ ನೈಟ್ರೋಇಡ್  $\rightarrow$  ಸತುವಿನ ನೈಟ್ರೋಇಡ್ + ಬೆಳ್ಳಿ
  - (c) ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ + ತಾಮ್ರದ ಕ್ಲೋರೈಡ್  $\rightarrow$  ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ + ತಾಮ್ರ
  - (d) ಬೇರಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ + ಮೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೈಡ್  $\rightarrow$  ಬೇರಿಯಂ ಸಲ್ಫೈಡ್ + ಮೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್
8. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಿಗೆ ಸರಿದೂಗಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶ್ರೀಯೆಯ ವಿಧವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.
  - (a) ಮೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಬ್ಲೋಮ್ಯೈಡ್(aq) + ಬೇರಿಯಂ ಅಯೋಡೈಡ್(aq)  $\rightarrow$  ಮೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಅಯೋಡೈಡ್(aq) + ಬೇರಿಯಂ ಬ್ಲೋಮ್ಯೈಡ್(s)
  - (b) ಸತುವಿನ ಕಾರ್ಬೋನ್ ನೇಟ್(s)  $\rightarrow$  ಸತುವಿನ ಆಕ್ಸೈಡ್(s) + ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್(g)
  - (c) ಹೈಡ್ರೋಜನ್(g) + ಕ್ಲೋರಿನ್(g)  $\rightarrow$  ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್(g)
  - (d) ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ(s) + ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ(aq)  $\rightarrow$  ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್(aq) + ಹೈಡ್ರೋಜನ್(g)
9. ಅಂತರ್ಷ್ವಕ ಶ್ರೀಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಬಹಿರ್ಷ್ವಕ ಶ್ರೀಯೆಗಳು ಎಂದರೇನು? ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿ.
10. ಉಸಿರಾಟವನ್ನು ಬಹಿರ್ಷ್ವಕ ಶ್ರೀಯೆ ಎಂದು ಏಕೆ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ? ವಿವರಿಸಿ.
11. ವಿಭಜನ ಶ್ರೀಯೆಗಳು, ಸಂಯೋಗ ಶ್ರೀಯೆಗಳಿಗೆ ವರುಧಿವಾಗಿವೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಏಕೆ? ಈ ಶ್ರೀಯೆಗಳಿಗೆ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
12. ಉಷ್ಣ, ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಮೂಲಕ ನಡೆಸುವ ವಿಭಜನ ಶ್ರೀಯೆಗಳಿಗೆ ತೆಲಾ ಒಂದೊಂದು ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.
13. ಸ್ಥಾನಪಲ್ಪಿಟ ಶ್ರೀಯೆ ಮತ್ತು ದ್ವಿಸ್ಥಾನಪಲ್ಪಿಟ ಶ್ರೀಯೆಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು? ಈ ಶ್ರೀಯೆಗಳಿಗೆ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
14. ಬೆಳ್ಳಿಯು ಶುಳ್ಳಿಕರಣ ಶ್ರೀಯೆಯು ಬೆಳ್ಳಿಯು ನೈಟ್ರೋಇಡ್ ದ್ರಾವಕಾದಿದ ಬೆಳ್ಳಿಯು ತಾಮ್ರದಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಪಿಟಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಶ್ರೀಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
15. ಪ್ರಕ್ರೀಷನ ಶ್ರೀಯೆ ಎಂದರೇನು? ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ.
16. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಥವಾ ಕಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಎರಡೆರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ.
 

(a) ಉತ್ಪಾದನೆ	(b) ಅಪಕರ್ಷಣೆ
--------------	--------------
17. ಹೊಳೆಮುಳ್ಳ ಕಂಡು ಬಣ್ಣಿದ 'X' ಧಾತುವನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಸಿದಾಗ ಕಪ್ಪ ಬಣ್ಣಿಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. 'X' ಧಾತು ಮತ್ತು ಉಂಟಾದ ಕಪ್ಪ ಬಣ್ಣಿದ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.
18. ಕಣ್ಣಿದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಬಳಿಯುವುದೇಕೆ?
19. ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿ ಹೊಂದಿದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೂಲಕ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ ಏಕೆ?
20. ಒಂದೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಕೆಳಗಿನ ಪದಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
 

(a) ಕೊರೆಯುವಿಕೆ	(b) ಕರುಣುವಿಕೆ
----------------	---------------

## ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆ

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ

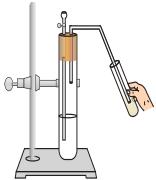
- ನಾಲ್ಕು ಬೀಕರ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅಪ್ಯಾಗಳನ್ನು A, B, C, ಮತ್ತು D ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ.
- A, B ಮತ್ತು C ಬೀಕರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ 25 mL ನೀರು ಮತ್ತು ಬೀಕರ್ ಡಾಂಪಿಂಗ್ ಸಲ್ವೇಚ್ ದ್ರಾವಣ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಮೇಲಿನ ಪ್ರತಿ ಬೀಕರ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವಗಳ ತಾಪವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ದಾಖಲಿಸಿ.
- ಎರಡು ಚಮಚಗಳಷ್ಟು ಪೋಟಾಸಿಯಂ ಸಲ್ವೇಚ್, ಅಮೋನಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್, ನಿಟ್ರಾಟ್ ತಾಪುದ ಸಲ್ವೇಚ್ ಮತ್ತು ನುಣ್ಣಿಗೆ ಮಡಿ ವಾಡಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ A, B, C, ಮತ್ತು D ಬೀಕರ್‌ಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಮತ್ತು ಕಲಿಸಿ.
- ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮೇಲಿನ ಮಿಶ್ರಣಗಳ ತಾಪವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ದಾಖಲಿಸಿ.

ಯಾವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಬಹಿರುಷ್ಟಕ ಮತ್ತು ಯಾವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅಂತರುಷ್ಟಕ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

\*\*\*\*

©KTBS

Not to be republished



## ಅರ್ಥಾಯ 2

### ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು



ಆಹಾರದ ಹುಳಿ ಮತ್ತು ಕಹಿ ರುಚಿಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಿಂದ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತ್ತಿದ್ದೀರಿ.

ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾರಾದರೂ ಅಶಿಯಾದ ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯ ನಂತರ ಆಮ್ಲೀಯತೆಯಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿದ್ದರೆ, ನೀವು ಅವರಿಗೆ ಪರಿಹಾರವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದರ ಸೇವನೆಯ ಸಲಹೆ ನೀಡುತ್ತೀರಿ ? - ಲಿಂಬೆ ರಸ, ವಿನೆಗರ್, ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾದ ದ್ರವಣ.

- ಈ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಆಯೈಮಾಡುವಾಗ ನೀವು ಯಾವ ಗುಣಲಕ್ಷಣದ ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸಿದಿರಿ? ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ನೀವು ಒಂದು ಇಸ್ತೊಂದರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಶೊನ್ನಗೊಳಿಸುವ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕುರಿತಾದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತೀರಿ.
- ನಾವು ಹುಳಿ ಮತ್ತು ಕಹಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ರುಚಿ ನೋಡಿದೇ ಹೇಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೇವು ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ವೀಕೃತಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಆಮ್ಲಗಳು ಹುಳಿ ರುಚಿ ಹೊಂದಿದ್ದು ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಟ್ಸ್‌ಅನ್ನು ಕೆಂಪು ಬಣಿಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಕಹಿ ರುಚಿ ಹೊಂದಿದ್ದು ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಟ್ಸ್‌ಅನ್ನು ನೀಲಿ ಬಣಿಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿದೆ. ಲಿಟ್ಟ್ಸ್‌ ಒಂದು ನೈಸ್‌ಗಿರ್ಕ ಸೂಚಕ, ಮತ್ತೊಂದು ಇಂತಹ ಸೂಚಕವೆಂದರೆ ಅರಿಷಣ. ಬಿಳಿ ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿನ ಸಾರಿನ ಕಲೆಯು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಗುಣವುಳ್ಳ ಸಾಬೂನಿನಿಂದ ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಕೆಂಪು ಮಿಶ್ರಿತ ಕಂಡು ಬಣಿಕೆ ತಿರುಗುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರಿನಿಂದ ತೊಳಿದಾಗ ಇದು ಮನಃ ಹಳದಿ ಬಣಿಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಏಂಬೇಲ್, ಘಿನಾಫ್ಟ್‌ಲೀನ್‌ಗಳಿಂತಹ ಸಂಶೋಧಿತ ಸೂಚಕಗಳನ್ನೂ ನೀವು ಬಳಸಬಹುದು.

ಈ ಅರ್ಥಾಯಿದಲ್ಲಿ ನಾವು ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತೊಡೆದು ಹಾಕುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಮತ್ತು ದ್ಯುನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಬಳಸುವ ಮತ್ತು ನೋಡುವ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಸೂಚಕ

ಉತ್ತರ:

ಲಿಟ್ಟ್ಸ್ ದ್ರವಣ ಒಂದು ನೇರಳೆ ರಂಗು, ಇದನ್ನು ಧ್ವನಿಯೊಷ್ಟೆ ಸಸ್ಯವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಕಲ್ಲುಮಾವಿನಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೂಚಕದಂತೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಲಿಟ್ಟ್ಸ್ ದ್ರವಣ ಆಮ್ಲೀಯವೂ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯವೂ ಅಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ, ಅದರ ಬಣಿ ನೇರಳೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಂಪು ಕ್ಯಾಬೆಂಜ್, ಅರಿಷಣ, ಹೈಡ್ರಾಂಜಿಯಾ, ಪೆಟಿನಿಯಾ ಮತ್ತು ಜೆರೇನಿಯಂನಂತಹ ಕೆಲವು ಹೂವಿನ ಬಣಿದ ದಳಗಳಿಂತಹ ಅನೇಕ ನೈಸ್‌ಗಿರ್ಕ ವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳು ದ್ರವಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ ಅಂಶವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಆಮ್ಲ - ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸೂಚಕಗಳು ಅಥವಾ ಸರಳವಾಗಿ ಸೂಚಕಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

## ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ನಿಮಗೆ ಮೂರು ಪ್ರಣಾಲೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಒಂದರಲ್ಲಿ ಭಟ್ಟೆ ಇಳಿಸಿದ ನೀರು ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅವ್ಯಾಯ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾವ್ಯಾಯ ದ್ರಾವಣಗಳಿವೆ. ನಿಮಗೆ ಕೇವಲ ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಟ್‌ಸ್‌ ಕಾಗದವನ್ನು ಮಾತ್ರ ನೀಡಿದರೆ ಪ್ರಣಾಲೆದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಗುರುತಿಸುವಿರಿ?



### 2.1 ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯೋಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

#### 2.1.1 ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು

##### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.1

- ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಿಂದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ - ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಲೇರಿಕ್ ಆಮ್ಲ (HCl), ನಲ್ಹಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ( $H_2SO_4$ ), ನೈಟ್ರಾಟ್ ಆಮ್ಲ ( $HNO_3$ ), ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ( $CH_3COOH$ ), ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ (NaOH), ಕಾಲ್ಮಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ [ $Ca(OH)_2$ ], ಮೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ (KOH), ಮೆಗ್ನೆಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ [ $Mg(OH)_2$ ] ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ( $NH_4OH$ ).
- ಮೇಲಿನ ದ್ರಾವಣಗಳ ಒಂದೊಂದು ಹಣಿಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ವಾರ್ಷಿಕ್‌ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಮತ್ತು ಕೋಷ್ಟಕ 2.1ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಸೂಚಕಗಳ ಒಂದೊಂದು ಹಣಿಯೊಂದಿಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.
- ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಟ್‌ಸ್‌, ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಟ್‌ಸ್‌, ಫಿನಾಫ್ರೆಲೀನ್ ಮತ್ತು ಮೀಥ್ಯೆಲ್ ಆರೆಂಜ್ ದ್ರಾವಣಗಳ ಬ್ರಾಹ್ಮದಲ್ಲಿ ನೀವು ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವಿಶೇಷಿಸಿದಿರಿ?
- ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 2.1ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿ.

##### ಕೋಷ್ಟಕ 2.1

ದ್ರಾವಣದ ಮಾದರಿ	ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಟ್‌ಸ್‌ ದ್ರಾವಣ	ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಟ್‌ಸ್‌ ದ್ರಾವಣ	ಫಿನಾಫ್ರೆಲೀನ್ ದ್ರಾವಣ	ಮೀಥ್ಯೆಲ್ ಆರೆಂಜ್ ದ್ರಾವಣ

ಈ ಸೂಚಕಗಳ ಬ್ರಾಹ್ಮ ಬದಲಾವಣೆಯು ವಸ್ತು ಆಮ್ಲವೇ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ವಾಸನೆ ಆವ್ಯಾಯ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾವ್ಯಾಯ ಮಾಡುವುದಾಗಿಲ್ಲ. ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಘಾಣಾ (olfactory) ಸೂಚಕಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ನಾವು ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸೋಣ.

##### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.2

- ಸೊಗೆ ಹೆಚ್ಚಿದ ಶರುಳ್ಳೆಯ ಚೊರುಗಳನ್ನು ಸ್ವಜ್ಞವಾದ ಬಟ್ಟೆಯ ಕೆಲವು ಪಟ್ಟಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ಪಳ್ಳಿಕ್‌ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಜೀಲವನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಕಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿಯಿಡೀ ಪ್ರೀಡ್‌ನಲ್ಲಿಡಿ. ಬಟ್ಟೆಯ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಈಗ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದು.

## ಅಮ್ಲಗಳು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು

- ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಬಟ್ಟೆಯ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ವಾಸನೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.
- ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಳವಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಸಾರರಿಕೆ HCl ದ್ರಾವಣದ ಕೆಲವು ಹನಿಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದರ ಮೇಲೆ ಸಾರರಿಕೆ NaOH ದ್ರಾವಣದ ಕೆಲವು ಹನಿಗಳನ್ನೂ ಹಾಕಿ.
- ಎರಡೂ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೋಳೆದು ಮನಃ ಅವುಗಳ ವಾಸನೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.
- ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.
- ಈಗ ಸ್ಪಷ್ಟ ಸಾರರಿಕೆ ವೆನಿಲ್ಲಾ ಸಾರ ಮತ್ತು ಲವಂಗದ ಎಣ್ಣೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ವಾಸನೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.
- ಒಂದು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟ ಸಾರರಿಕೆ HCl ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟ ಸಾರರಿಕೆ NaOH ದ್ರಾವಣ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಎರಡೂ ಪ್ರನಾಳಗಳಿಗೂ ಕೆಲವು ಹೆನ್ನಿ ಸಾರರಿಕೆ ವೆನಿಲ್ಲಾ ಸಾರ ಹನಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮತ್ತು ಜೆನ್ನಾಗಿ ಕುಲುಕಿ. ಈಗ ಮನಃ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮತ್ತು ವಾಸನೆಯಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.
- ಇದೇ ರೀತಿ ಸಾರರಿಕೆ HCl ಮತ್ತು ಸಾರರಿಕೆ NaOH ದ್ರಾವಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಲವಂಗದ ಎಣ್ಣೆಯ ವಾಸನೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.

ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವೆನಿಲ್ಲಾ, ಈರುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಲವಂಗದ ಎಣ್ಣೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ಘ್ರಾಣ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು?

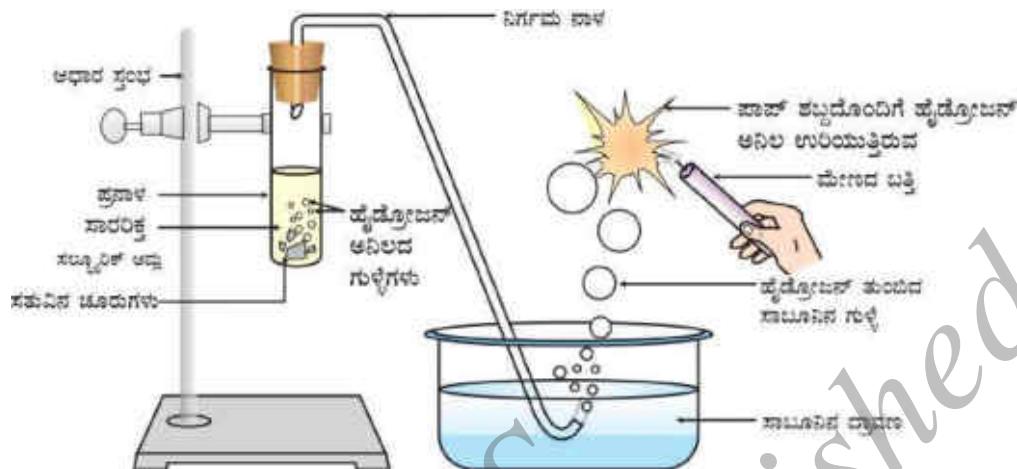
ಈಗ ನಾವು ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡೋಣ.

### 2.1.2 ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಟೋಹಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ?

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.3

**ಎಚ್ಚರಿಕೆ :** ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರ ನೇರವಿನ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

- ಚಿತ್ರ 2.1ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ.
- ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ 5 mL ಸಾರರಿಕ ಸಲ್ವಾರ್ಕ್ ಆಮ್ಲ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಸತುವಿನ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ.
- ಸತುವಿನ ಚೂರುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಿರಿ?
- ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಅನಿಲವನ್ನು ಸಾಬೂನಿನ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ.
- ಸಾಬೂನಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಗುಳ್ಳಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ?
- ಗಾಳಿ ತುಂಬಿದ ಗುಳ್ಳಿಗಳ ಹತ್ತಿರ ಉರಿಯತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ತನ್ನಿಂದಿರಿ.
- ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಿರಿ?
- ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು HCl, HNO<sub>3</sub> ಮತ್ತು CH<sub>3</sub>COOH ನಂತಹ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಆಮ್ಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಮನರಾಶಿಸಿ.
- ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿದ್ದವೇ ಅಥವಾ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದವೇ?



**ಚಿತ್ರ 2.1** ಸಾರ್‌ಹೆಚ್‌ಎಂಟ್ ಅನಿಲದೊಂದಿಗೆ ಸತ್ತಿನಿಂದ ಜೊರುಗಳ ವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಉರಿಸುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲದ ಪರೀಕ್ಷೆ.

ಮೇಲಿನ ಶ್ರೀಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹವು ಅನ್ನದಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರವಾಣಿಗಳನ್ನು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಾಫ್ಟನಪಲ್ಲಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಲವಣ ಎಂಬ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಹೀಗೆ ಒಂದು ಅನ್ನದೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ ಶ್ರೀಯೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಕ್ರೋಡಿಕರಿಸಬಹುದು—

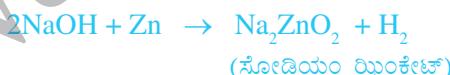


ನೀವೀಗ ವಿಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರೀಯೆಯ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಬಲ್ಲಿರಾ?

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.4

- ಒಂದು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸತ್ತಿನಿಂದ ಕೆಲವು ಜೊರುಗಳನ್ನು ಇಡಿ.
- ಇದಕ್ಕೆ 2 mL ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸಿಡ್ ಸೇರಿಸಿ ಮತ್ತು ಕಾಸಿ.
- ಚಟುವಟಿಕೆ 2.3ರಂತೆ ಉಳಿದ ಹಂತಗಳನ್ನು ಮನರಾವತೀಸಿ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.

ಇಲ್ಲಿನಡೆದ ಶ್ರೀಯೆಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

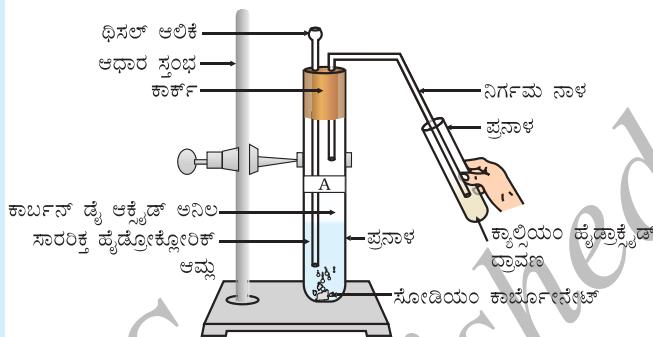


ಶ್ರೀಯೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವಿರಿ. ಆದರೂ ಇಂತಹ ಶ್ರೀಯೆಗಳು ಎಲ್ಲ ಲೋಹಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

### 2.1.3 ಲೋಹದ ಕಾರ್బೋನೇಟ್ ಮತ್ತು ಲೋಹದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ಗಳು ಅಮ್ಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ?

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.5

- ಎರಡು ಪ್ರನಾಳಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅಪ್ಯಾಗಳನ್ನು ‘ಎ’ ಮತ್ತು ‘ಬಿ’ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ.
- ಪ್ರನಾಳ ‘ಎ’ ಯಲ್ಲಿ  $0.5\text{ g}$ . ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) ಮತ್ತು ಪ್ರನಾಳ ‘ಬಿ’ ಯಲ್ಲಿ  $0.5\text{ g}$  ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ (NaHCO<sub>3</sub>) ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಎರಡೂ ಪ್ರನಾಳಗಳಿಗೂ ಸುಮಾರು  $2\text{ mL}$  ನಷ್ಟು ಸಾರರಿಕೆ HCl ಸೇರಿಸಿ.
- ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಿರಿ?
- ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಅನಿಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 2.2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರಿನ (ಕ್ಯಾಲ್ನಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ ದಾವಣ) ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷನೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.

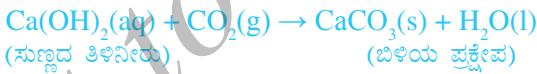


ಚಿತ್ರ 2.2: ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂ ಆಸ್ಕ್ಯೂಡ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಕ್ಯಾಲ್ನಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸುವುದು

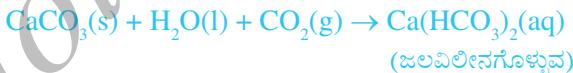
ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಶ್ರೀಯೆಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು,



ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂ ಆಸ್ಕ್ಯೂಡ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ,



ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂ ಆಸ್ಕ್ಯೂಡ್ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಶ್ರೀಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.



ಸುಣ್ಣದಕಳ್ಳು, ಸೀಮೆಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಅಮೃತಶಿಲೆಗಳು ಕ್ಯಾಲ್ನಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ನ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳು. ಎಲ್ಲ ಲೋಹದ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ಗಳು ಅಮ್ಲಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಲವಣ, ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂ ಆಸ್ಕ್ಯೂಡ್ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಈ ಶ್ರೀಯೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು—



## 2.1.4 ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ?

### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.6

- ಒಂದು ಪ್ರಸಾಳದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2 mL ಸಾರರಿಕ್ತ  $\text{NaOH}$  ದ್ರಾವಣ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಹನಿ ಫಿನಾಷ್ಟ್‌ಲೀನ್ ದ್ರಾವಣ ಸೇರಿಸಿ.
- ದ್ರಾವಣದ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು?
- ಮೇಲಿನ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಸಾರರಿಕ್ತ  $\text{HCl}$  ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹನಿ ಹನಿಯಾಗಿ ಸೇರಿಸಿ.
- ಕ್ರಿಯಾ ಮಿಶ್ರಣದ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಯಿತೇ?
- ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ ನಂತರ ಫಿನಾಷ್ಟ್‌ಲೀನ್ ಬಣ್ಣ ಏಕೆ ಬದಲಾಯಿತು?
- ಈಗ ಮೇಲಿನ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಹನಿ  $\text{NaOH}$  ಸೇರಿಸಿ.
- ಫಿನಾಷ್ಟ್‌ಲೀನ್‌ನ ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣ ಮನಃ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತೇ?
- ಹೀಗೆಕೆ ಆಗಿರಬಹುದೆಂದು ನೀವು ಅಲೋಚಿಸುತ್ತಿರಿ?

ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಆಮ್ಲ ಶೌನ್ಯಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಶೌನ್ಯಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಇಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು-



ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ನಡುವಿನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಲವಣ ಮತ್ತು ನೀರು ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ತಟಸ್ಯಿಕರಣ ಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುವರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಟಸ್ಯಿಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು-



## 2.1.5 ಆಮ್ಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಲೋಹೀಯ ಆಸ್ಕ್ರೋಡ್‌ಗಳ ವರ್ತನೆ

### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.7

- ಒಂದು ಬೀಕರಾನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ತಾಮ್ರದ ಆಸ್ಕ್ರೋಡ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ನಿಥಾನವಾಗಿ ಸಾರರಿಕ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸಿಲೇರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತು ಕಲಶಿ.
- ದ್ರಾವಣದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ. ತಾಮ್ರದ ಆಸ್ಕ್ರೋಡ್‌ಗೆ ಏನಾಯಿತು?

ದ್ರಾವಣವು ನೀಲಿ-ಹಸಿರು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ಆಸ್ಕ್ರೋ ವಿಲೇನವಾಗುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವಿರಿ. ದ್ರಾವಣದ ನೀಲಿ-ಹಸಿರು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ತಾಮ್ರದ (II) ಕ್ಷೇತ್ರದ್ರೋಡ್. ಲೋಹದ ಆಸ್ಕ್ರೋಡ್ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಗಳ ನಡುವಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು-



ಈಗ ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಸರಿದೊಗೆಸಿ. ಲೋಹೀಯ ಆಸ್ಕ್ರೋಡ್‌ಗಳು ಆಮ್ಲಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಲವಣ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಉಂಟಾಡುತ್ತವೆ. ಇದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಆಮ್ಲದ ಕ್ರಿಯೆಯಂತೆಯೇ ಇರುವುದರಿಂದ, ಲೋಹೀಯ ಆಸ್ಕ್ರೋಡ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಿಕ್ಯೂಯ ಆಸ್ಕ್ರೋಡ್‌ಗಳು ಎನ್ನುವರು.

### 2.1.6 ಅಲೋಹೀಯ ಆಕ್ಸಿಡ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ವರ್ತನೆ

ನೀವು ಚಟುವಟಿಕೆ 2.5ರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಬಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸಿಡ್(ಸುಳ್ಳಿದ ತಿಳಿನೀರು)ಗಳ ನಡುವಳಿ ಶ್ರೀಯೆಯನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಿ. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಬಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸಿಡ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್‌ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತನೆ ಲವಣ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಮತ್ತು ಅಮ್ಲಗಳ ನಡುವಿನ ಶ್ರೀಯೆಯಂತೆಯೇ ಇರುವುದರಿಂದ, ಅಲೋಹದ ಆಕ್ಸಿಡ್‌ಗಳು ಅಮ್ಲೀಯ ಗುಣ ಹೊಂದಿವೆ ಎಂದು ನಾವು ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದು.

#### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

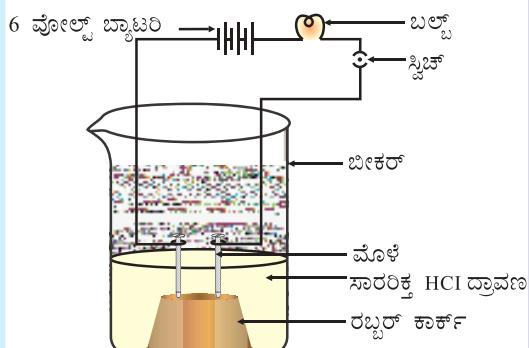
- ಮೊಸರು ಮತ್ತು ಹುಳಿ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒಿತ್ತಾಳಿ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ಪ್ರತ್ಯೇಗಳಲ್ಲಿ ಏಕೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದಬಾರದು ?
- ಅಮ್ಲವು ಲೋಹದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತನಿಸಿದಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವ ಅನಿಲ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ? ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ. ಈ ಅನಿಲದ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಪರಿಣ್ಯಿಸುವರಿ?
- ಲೋಹೀಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಎಂಬ ಸಾರರಿಕ್ತ ಹೈಡ್ರೋಜೆನ್‌ರಿಕ್ ಅಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತನಿಸಿ ಗುಳಿಗಳನ್ನು (effervescence) ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಅನಿಲ ಉರಿಯುವ ಮಣಿದ ಬ್ಲಿಯನ್ನು ಆರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಶ್ರೀಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ಕ್ಯಾಲ್ಬಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸಿಡ್ ಆದರೆ ಶ್ರೀಯೆ ಸಂದರ್ಭಾಗಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.

### 2.2 ಎಲ್ಲ ಅಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವುದೇನು?

ವಿಭಾಗ 2.1ರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಅಮ್ಲಗಳೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಗುಣಗಳಲ್ಲಿನ ಈ ಸಾಮ್ಯತೆಗೆ ಕಾರಣವೇನು? ಚಟುವಟಿಕೆ 2.3ರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಅಮ್ಲಗಳು ಲೋಹಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತನಿಸಿದಾಗ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಎಲ್ಲ ಅಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಹೊಂದಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಅಮ್ಲಗಳೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ನಾವು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಕೇಗೊಳ್ಳೋಣ.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.8

- ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಆಲ್ಯೋಹಾಲ್ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್‌ರಿಕ್ ಅಮ್ಲ, ಸಲ್ಪಾರಿಕ್ ಅಮ್ಲ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ರಬ್ಬರ್ ಕಾರ್ಬ್ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು 100 mL ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿಡಿ.
- ಚಿತ್ರ 2.3ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು 6 ಪ್ರೋಲ್ಫ್ ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳಿಗೆ ಬಲ್ಪು ಮತ್ತು ಸ್ವಿಚ್ ಮೂಲಕ ಜೋಡಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 2.3 ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಮ್ಲೀಯ ದ್ರಾವಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಪ್ರವರ್ಹಿಸುತ್ತಿರುವುದು

- ಈಗ ಬೀಕರೋಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಸಾರರಿಕೆ HCl ಸುರಿಯಿರಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಯಿಸಿ.
- ಸಾರರಿಕೆ ಸಲ್ಲಾರಿಕೊಂದಿಗೆ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮನರಾವತೀಸಿ.
- ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಿರಿ?
- ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಆಲ್ಫೋಹಾಲ್ ದ್ರಾವಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮನರಾವತೀಸಿ.
- ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬಲ್ಲೊ ಬೆಳಗುತ್ತದೆಯೇ?

ಚಿತ್ರ 2.3ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಅಮ್ಲಗಳಿಂದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬಲ್ಲೊ ಬೆಳಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಆಲ್ಫೋಹಾಲ್ ದ್ರಾವಣಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ವಾಹ ಹರಿಯುವುದಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುತ್ತಿರಿ. ಬಲ್ಲೊನು ಉರಿಯುವಿಕೆಯು ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ವಾಹ ಹರಿಯುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ವಾಹವು ಅಯಾನುಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಅಮ್ಲಗಳು  $H^+$ ಅಯಾನನ್ನು ಕ್ಯಾಟೋಅಯಾನ್ ಆಗಿ ಮತ್ತು  $HCl$  ನಲ್ಲಿ  $Cl^-$ ,  $HNO_3$  ಯಲ್ಲಿ  $NO_3^-$ ,  $H_2SO_4$  ನಲ್ಲಿ  $SO_4^{2-}$ ,  $CH_3COOH$  ನಲ್ಲಿ  $CH_3COO^-$  ನಂತಹ ಝ್ಯೋಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಅಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಯಾಟೋಅಯಾನ್  $H^+$  ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಮ್ಲಗಳು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಯಾನ್(ಜಲೀಯ  $H^+$ )ಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದು ಅವುಗಳ ಅಮ್ಲೀಯ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

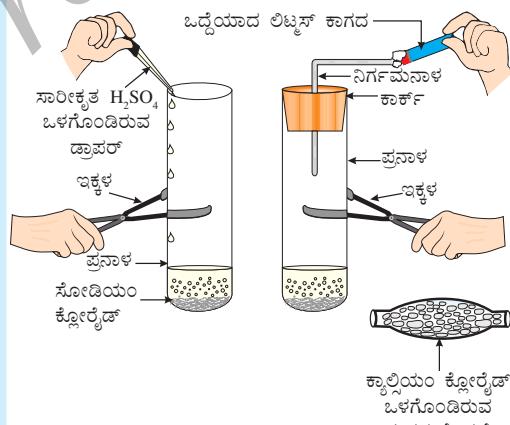
ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್, ಕ್ಯಾಲ್ಬಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್, ಇತ್ಯಾದಿ ಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಇದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮನರಾವತೀಸಿ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನೀವು ಯಾವ ತೀವ್ರಾನಕ್ಕೆ ಬರುವರಿ?

### 2.2.1 ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಮ್ಲ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೆನಾಗುತ್ತದೆ?

ಅಮ್ಲಗಳು ಕೇವಲ ಜೀವಿಯ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆಯೇ? ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸೋಣ.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.9

- ಒಂದು ಸ್ಪಷ್ಟ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ಪ್ರನಾಶದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1g. ಘನ  $NaCl$  ತೆಗೆದುಹೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 2.4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ.
- ಪ್ರನಾಶಕ್ಕೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಸಾರೀಕೃತ ಸಲ್ಲಾರಿಕೊ ಅಮ್ಲ ಸೇರಿಸಿ.
- ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಿರಿ? ನಿರ್ಗಮ ನಾಳದ ಮೂಲಕ ಅನಿಲ ಹೊರಬರುತ್ತಿದೆಯೇ?
- ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಅನಿಲವನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಬದ್ದೆಯಾದ ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಟಸ್ ಕಾಗದದಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 2.4 HCl ಅನಿಲದ ತಯಾರಿಕೆ

- ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಲಿಟ್ರ್ಸ್ ಕಾಗದದ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ?
- ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ,  
 (i) ಶ್ರವ್ಯ HCl ಅನಿಲ  
 (ii) HCl ದ್ವಾರಣ, ಇವುಗಳ ಆಮ್ಲೀಯ ಗುಣಗಳ ಕುರಿತಂತೆ ನೀವು ಯಾವ ತೀವ್ರಾನಕ್ಕೆ ಬರುವಿರಿ?

**ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆ:** ವಾತಾವರಣ ತೇವಾಂಶಪೂರಿತವಾಗಿದ್ದರೆ, ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅನಿಲವನ್ನು ನೀವು ಶ್ರವ್ಯಗೊಳಿಸಲು ಕ್ಷಾಲೀಯಂ ಕ್ಷೋರ್ಡ್‌ಡ್ರೆಂಡ್ ಹೊಂದಿರುವ ಶ್ರವ್ಯನ ಕೊಳವೆ (drying tube) ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಬೇಕು.

ಈ ಪ್ರಯೋಗವು HClನಲ್ಲಿನ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಯಾನಗಳು ನೀರಿನ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ HCl ಅಣಿಗಳಲ್ಲಿನ  $H^+$  ಅಯಾನಗಳ ಬೇರೆಡಿಸುವಿಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.



ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಯಾನಗಳು ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅವು ನೀರಿನ ಅಣಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಯಾನಗಳನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ  $H^+(aq)$  ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋನಿಯಂ ಅಯಾನ್ ( $H_3O^+$ ) ಎಂದೇ ತೋರಿಸಬೇಕು.



ಅಮ್ಲಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ  $H_3O^+$  ಅಥವಾ  $H^+(aq)$  ಅಯಾನಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಈಗ ನಾವು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ.



ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋನಿಯಂ ( $OH^-$ ) ಅಯಾನಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಕ್ಷಾರಗಳು (Alkalies) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಈಗ ನಾವು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಕ್ಷಾರವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ. ಅವು ಮುಟ್ಟಿಲು ಸಾಬಿಂದಿನಿಂತೆಯ್ದು, ಕೆಂಡಿ ರುಚಿ ಮತ್ತು ಸಂಕ್ಷಾರಕ ಗುಣ ಹೊಂದಿವೆ. ಅವು ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟುವುದಾಗಲೀ ಅಥವಾ ರುಚಿ ನೋಡುವುದಾಗಲೀ ಮಾಡಬಾರದು. ಕೋಷ್ಟಕ 2.1ರಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುವು ಕ್ಷಾರಗಳಾಗಿವೆ?

ನಾವೀಗೆ ಎಲ್ಲ ಅಮ್ಲಗಳು  $H^+(aq)$  ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು  $OH^-(aq)$  ಅಯಾನಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರುವುದರಿಂದ ತಟಸ್ಥಿಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯಬಹುದು.



ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳೊಂದಿಗೆ ನೀರು ಮಿಶ್ರಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಏನನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವೇಗೆ ನೋಡೋಣ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.10

- ಒಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ 10 mL ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಹೊಳೈ.
- ಬೀಕರಿಗೆ ಕೆಲವು ಹನಿ ಸಾರೀಕೃತ  $H_2SO_4$  ಸೇರಿಸಿ ಮತ್ತು ಬೀಕರ್‌ಅನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಅಲುಗಾಡಿಸಿ (swirl).
- ಬೀಕರ್‌ನ ತಳವನ್ನು ಸ್ವರ್ತಿಸಿ.
- ತಾಪದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಿದೆಯೇ?
- ಇದೊಂದು ಅಂತರುಷ್ಟಕ ಅಥವಾ ಬಹಿರುಷ್ಟಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೇ?
- ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ ಗುಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮನರಾಖ್ತಿಸಿ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.

ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ತೇವ್ರ ಬಹಿರುಷ್ಟಕ. ಸಾರೀಕೃತ ಸ್ವೇಚ್ಛೆ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಸಲ್ಲಾಫ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಸೇರಿಸುವಾಗ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸಬೇಕು. ಯಾವಾಗಲೂ ನಿರಂತರ ಕಲುಹುವಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಆಮ್ಲವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ನೀರಿಗೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ನೀರನ್ನು ಸಾರೀಕೃತ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಉಷ್ಣವು ಮಿಶ್ರಣ ಹೊರಿಸಿದಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಸುಟ್ಟ ಗಾಯಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಅತಿಯಾದ ಬಿಸಿಯಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಗಾಜಿನ ಸಂಗ್ರಹಕವೂ ಒಡೆಯಬಹುದು. ಸಾರೀಕೃತ ಸಲ್ಲಾಫ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಕ್ಯಾನ್ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ ಗುಳಿಗೆಗಳ ಬಾಟಲಿಯ ಮೇಲಿನ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಸಂಕೇತವನ್ನು ವೀಳಿಸಿ. (ಚಿತ್ರ 2.5 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.)

ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವನ್ನು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿದಾಗ ಏಕಮಾನ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಅಯಾನು ( $H_3O^+ / OH^-$ )ಗಳ ಸಾರಥೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಾರರಿಕ್ ಗೊಳಿಸುವಿಕೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳನ್ನು ಸಾರರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಸಾರರಿಕ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1.  $HCl$ ,  $HNO_3$  ಇತ್ತಾದಿಗಳು ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲೀಯ ಗುಳಿಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಆಲ್ಯೋಹಾಲ್ ಮತ್ತು ಗ್ಲೋಫ್ಸನೆಲ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳು ಆಮ್ಲೀಯ ಗುಳಿಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆ?
2. ಆಮ್ಲದ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವಾಹಕವಾಗಿದೆ ಏಕೆ?
3. ಶುಷ್ಕ  $HCl$  ಅನಿಲ, ಶುಷ್ಕ ಲಿಟ್ರೂಸ್ ಕಾಗದದ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆ?
4. ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸಾರರಿಕ್ ಗೊಳಿಸುವಾಗ, ಆಮ್ಲವನ್ನೇ ನೀರಿಗೆ ಸೇರಿಸಬೇಕೆಂದೂ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಬಾರದೆಂದು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುವುದೇಕೆ?



## ಅಮ್ಲಗಳು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು

5. ಆಮ್ಲದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸಾರರಿಕ್ತಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಹೈಡ್ರೋನಿಯಂ ಅಯಾನ ( $H_3O^+$ ) ಗಳ ಸಾರತೆಯ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವೇನು?
6. ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸಿಡ್‌ನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವನ್ನು ವಿಶೇಷಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸಿಡ್ ಅಯಾನ ( $OH^-$ )ಗಳ ಸಾರತೆಯ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವೇನು?

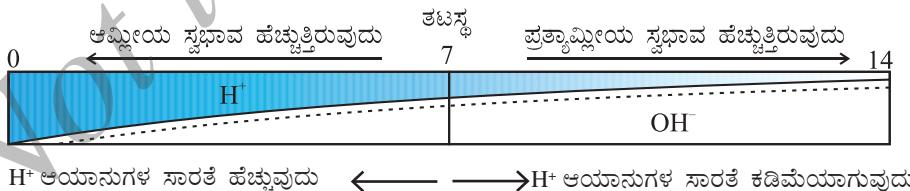
### 2.3 ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ ದ್ರಾವಣಗಳು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಬಲವಾಗಿವೆ?

ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯಾಪ್ತಾಸ ಗುರುತಿಸಲು ಆಮ್ಲ-ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಸಾರರಿಕ್ತಗೊಳಿಸಿದಾಗ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ  $H^+$  ಅಥವಾ  $OH^-$  ಅಯಾನಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದನ್ನೂ ನಾವು ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಲಿತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಈ ಅಯಾನಗಳನ್ನು ನಾವು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೇ? ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಬಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದೇ?

ಅನೇಕ ಸೂಚಕಗಳ ಮೀಶ್ರಣವಾದ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸೂಚಕವನ್ನು ಬಳಸಿ ಇದನ್ನು ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸೂಚಕವು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿನ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಯಾನಗಳ ವಿವಿಧ ಸಾರತೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಬಣಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿನ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಯಾನಗಳ ಸಾರತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು pH ಮಾನ ಎಂಬ ಅಳತೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. pH ನಲ್ಲಿರುವ p ಜರ್ಮನ್‌ನ್ಯಾಯ 'potenz' ಎಂಬ ಪದವಾಗಿದ್ದು 'ಸಾಮಾಜಿಕ' ಎಂಬ ಅಥವಾ ಹೊಂದಿದೆ. pH ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 0 (ತೇವೈ ಆಮ್ಲೀಯ) ದಿಂದ 14 (ತೇವೈ ಕ್ಷುರೀಯ)ರವರೆಗೆ ಅಳೆಯಬಹುದು. pH ಅನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ದ್ರಾವಣದ ಆಮ್ಲೀಯ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಸ್ಥಿರಾವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಭಾವಿಸಬೇಕು. ಹೈಡ್ರೋನಿಯಂ ಅಯಾನಗಳ ಸಾರತೆ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಷ್ಟು pH ಮೌಲ್ಯ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ತಟಸ್ಯ ದ್ರಾವಣದ pH ಮೌಲ್ಯ 7. pH ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ 7ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆ ಆಮ್ಲೀಯ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. pH ಮೌಲ್ಯ 7 ರಿಂದ 14ರಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ, ಇದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿನ  $OH^-$  ಅಯಾನಗಳ ಸಾರತೆ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಷ್ಟು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಕ್ಷುರದ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 2.6). ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸೂಚಕದಿಂದ ಮಾಡಲುಟ್ಟ ಕಾಗದವನ್ನು pH ಅಳೆಯಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.



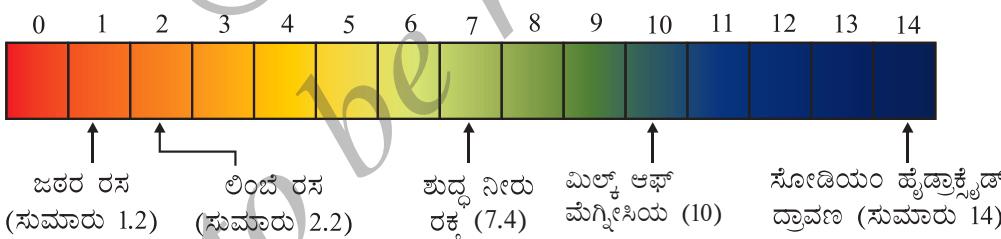
ಚಿತ್ರ 2.6  $H^+(aq)$  ಮತ್ತು  $OH^-(aq)$  ಅಯಾನಗಳ ಸಾರತೆ ಬದಲಾದಂತೆ pH ಮೌಲ್ಯ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವುದು.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.11

- ಕೋಷ್ಟಕ 2.2ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟರುವ ದ್ರಾವಣಗಳ pH ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.
- ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಿಲಿಸಿ.
- ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿರತ್ವವನ್ನು?

### ಕೋಷ್ಟಕ 2.2

ಕ್ರ.ಸಂ	ದ್ರಾವಣ	pH ಕಾಗದದ ಬಣ್ಣ	ಸರಿಸುಮಾರು pH ಮೌಲ್ಯ	ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿರತ್ವ
1	ಲಾಲಾರಸ(ಉಂಡದ ವೊದಲು)			
2	ಲಾಲಾರಸ(ಉಂಡದ ನಂತರ)			
3	ಲಿಂಬೆರಸ			
4	ಕಾಬಸ್‌ನೀಕರಿಸಿದ ಬಣ್ಣರಹಿತ ಪಾನೀಯ			
5	ಕ್ಯಾರೆಂಟ್ ರಸ			
6	ಕಾಫಿ			
7	ಟೊಮ್ಯಾಟೋ ರಸ			
8	ನಲ್ಲಿ ನೀರು			
9	1M NaOH			
10	1M HCl			



**ಚಿತ್ರ 2.7 pH ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತುಗಳ pH ಮೌಲ್ಯ (ಬಣ್ಣಗಳು ಕೇವಲ ಕಚ್ಚು ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕಗಳು)**

ಅಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಶಕ್ತಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅವು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ  $H^+$  ಮತ್ತು  $OH^-$  ಅಯಾನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ನಾವು ಒಂದೇ ಸಾರತೆಯ ಅಂದರೆ, ಒಂದು ಮೋಲಾರ್ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ, ಅವು ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಯಾನಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು  $H^+$  ಅಯಾನಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ದುಬಿಲ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದೂ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ  $H^+$  ಅಯಾನಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ದುಬಿಲ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ನೀವು ಪ್ರಬಲ ಮತ್ತು ದುಬಿಲ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಿಂದರೇನು ಎಂದು ಹೇಳುವಿರಾ?

ಅಮ್ಲಗಳು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು

### 2.3.1 ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ pHನ ಮಹತ್ವ.

ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು pH ಸೂಕ್ಷ್ಮಗಳೇ?

ನಮ್ಮ ದೇಹವು 7.0 ಯಿಂದ 7.8 pH ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವಿಗಳು ಕಿರುವ್ಯಾಪ್ತಿಯ pH ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬದುಕಳಿಯಬಲ್ಲವು. ಮಳೆ ನೀರಿನ pH ಮೌಲ್ಯ 5.6ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಅದನ್ನು ಆಮ್ಲಮಳೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆಮ್ಲಮಳೆಯು ನದಿಗೆ ಹರಿದಾಗ, ಇದು ನದಿಯ ನೀರಿನ pHಅನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಂಥತ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಚರಗಳ ಉಳಿವು ದುಸ್ತರವಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ  
ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ  
ಆಮ್ಲಗಳು

#### ಇತರ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಗಳು

ಶುಕ್ರಗ್ರಹದ ವಾತಾವರಣವು ಸಲ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ದಟ್ಟವಾದ ಬಿಳಿ ಮತ್ತು ಹಳದಿ ಮೋಡಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಈ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಜೀವ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರಬಹುದೆಂದು ನೀವು ಭಾವಿಸುತ್ತೀರಾ?

ನಿಮ್ಮ ಒತ್ತಲಿನ ಮಣಿನ pH ಮೌಲ್ಯವೆಷ್ಟು?

ಸಸ್ಯಗಳ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ pH ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಸಸ್ಯದ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ pH ಕೆಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನೀವು ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಿಂದ ಮಣಿನ್ನು ಸಂಗೃಹಿಸಿ ಮತ್ತು ಈ ಕೆಳಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆ 2.12ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ pH ಅನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ನೀವು ಮಣಿನ್ನು ಸಂಗೃಹಿಸಿದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ದಾಖಲಿಸಬಹುದು.

#### ಚಕ್ರಾವರ್ತಿ 2.12

- ಒಂದು ಪ್ರೂಣದಲ್ಲಿ 2g. ಮಣಿನ್ನು ಹಾಕಿ ಮತ್ತು ಅಡಕ್ಕೆ 5 mL ನೀರನ್ನು ಸೇರಿ.
- ಪ್ರೂಣದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ತೆನಾಗಿ ಕಲಿ.
- ಪ್ರೂಣದಲ್ಲಿನ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಸೋಸಿ ಮತ್ತು ಶೋಧಿತ ದ್ರವವನ್ನು ಪ್ರೂಣದಲ್ಲಿ ಸಂಗೃಹಿಸಿ.
- ಶೋಧಿತ ದ್ರವವಾದ pH ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸೂಚಕ ಕಾಗದ ಬಳಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.
- ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದ ಮಣಿನ pH ಕುರಿತು ನೀವು ಯಾವ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಬಯಸು?

ನಿಮ್ಮ ಜೀವಾಂಗಪ್ರಯೋಹದಲ್ಲಿನ pH

ನಮ್ಮ ಜರರವು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸಿಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ಆಸ್ತಿಯ ವಿಷಯ. ಇದು ಜರರಕ್ಕೆ ಹಾನಿ ಮಾಡುವೆ ಆಹಾರ ಜೀವೀಕಾರಣ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಜೀಂಟತೆಯ ಸಂಭರಣೆಯಿಂದ ಜರರ ಅಗತ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ಆಮ್ಲ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದು ನೋವು ಮತ್ತು ಉರಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನೋವಿನಿಂದ ಮುಕ್ತಿ ಪಡೆಯಲು ಜನರು ಆಮ್ಲಶಾಮಕ (antacid) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಒಂದು ಪರಿಹಾರವು ನಿಮ್ಮಿಂದ ಸೂಚಿಲಬೇಕೆಂದು. ಈ ಆಮ್ಲಶಾಮಕಗಳು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಮೆಗ್ನೇಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸಿಡ್ (milk of magnesia). ಒಂದು ಸೌಮ್ಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವಾಗಿದ್ದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

## ಹಲ್ಲಿನ ಸರೆತಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ pH ಬದಲಾವಣೆ

ಬಾಯಿಯ pH 5.5ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಹಲ್ಲಿನ ಸರೆತ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಯಾಲೀಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲಪಟ್ಟಿಟೋನಿಂದ (ಕ್ಯಾಲೀಯಂ ಫಾಸೇಟೋನಂಬಂದು ಸ್ಟಟಿಕರೂಪ) ಮಾಡಲಟ್ಟಿರುವ ಹಲ್ಲಿನ ಎನಾಮಲ್ ದೇಹದ ಅತ್ಯಂತ ಕರಣ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. ಇದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿನ pH 5.5 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಇದು ಸರೆತಕ್ಕೆ ಗಾಗುತ್ತದೆ. ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯ ನಂತರ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ಸಕರೆ ಮತ್ತು ಆಹಾರದ ಕಣಿಗಳ ವಿಫರಣನಿಯಿಂದ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಾಕೀರಿಯಾಗಳು ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿವ ಅತ್ಯಂತ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯ ನಂತರ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಸ್ಥಷ್ಟಿಗೊಳಿಸುವುದು. ಹಲ್ಲಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥಷ್ಟಿಗೊಳಿಸಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯವಾಗಿರುವ ಟೂಟ್‌ಪೇಸ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತಟ್ಟಿಗೊಳಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಹಲ್ಲಿನ ಸರೆತ ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು.

ರಾಷಾಯನಿಕ ಯುದ್ಧತಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಸ್ಕ್ಯೂ ಮತ್ತು ಪ್ರಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವರಕ್ಷಣೆ.

ನೀವೆಂದಾದರೂ ಜೇನು ನೋಣದಿಂದ ಕುಟುಂಬಿಕೆಯಿಂದಿದ್ದೀರಾ? ಜೇನು ನೋಣ ಕುಟುಂಬಿಕಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಒಂದು ಆಮ್ಲವು ನೋಷು ಮತ್ತು ಉರಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಕುಟುಂಬಿಕಾಗ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾದಂತಹ ಸೌಮ್ಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಲೇಪಿಸುವುದು ನೋಷು ಮತ್ತು ಉರಿಯಿಂದ ಉಪಶಮನ ನೀಡುತ್ತದೆ. ತುರಿಕೆ ಗಿಡದ (nettle plant) ಎಲೆಗಳ ಚುಚ್ಚುವ ಕೂದಲುಗಳು ಮೆಧನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಚುಚ್ಚಿ ಉರಿತದ ನೋವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

**ನಿಸಗೆವು ತಟ್ಟಿಕರಣದ ಆಯ್ದೆ ನೀಡುತ್ತದೆ.**



ತುರಿಕೆಗಿಡ ಮೂಲಕೆಯಿಂತಹ ಕಾಡುಸಸ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಎಲೆಗಳು ಚುಚ್ಚುವ ಕೂದಲುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಆಕ್ಸಿಕ್ವಾಗಿ ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ನೋಷುಳ್ಳ ಕಡಿತಕ್ಕ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅವಗಳಿಂದ ಸುವಿಸಲ್ಪಡುವ ಮೆಧನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಪರಿಹಾರವೆಂದರೆ ಪುಲ್ಲಿಂಪುರುಚಿ (dock plant) ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳಿಂದ ಆ ಭಾಗವನ್ನು ಉಜ್ಜುವುದು, ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತುರಿಕೆ ಗಿಡದ ಬದಿಯಲ್ಲೇ ಬೆಳೆಯುವ ಕಾಡು ಸಸ್ಯ ನೀವು ಪುಲ್ಲಿಂಪುರುಚಿ ಸಸ್ಯದ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಉಂಟಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಮುಂದಿನ ಬಾರಿ ಚಾರಣದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀವೇನಾದರೂ ಆಕ್ಸಿಕ್ವಾಗಿ ತುರಿಕೆಗಿಡವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಏನನ್ನು ಮುಡುಕಬೇಕೆಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಯಿತು. ಇಂತಹ ಚುಚ್ಚುವಿಕೆಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಯಾವುದಾದರೂ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಪರಿಹಾರಗಳ ಕುರಿತು ನಿಮಗೆ ಅರಿವಿದೆಯೇ?

### ಕೋಷ್ಟಕ 2.3 ಸ್ನೇಹಿಕವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಕೆಲವು ಆಮ್ಲಗಳು

ಸ್ನೇಹಿಕ ಆಕರ	ಆಮ್ಲ	ಸ್ನೇಹಿಕ ಆಕರ	ಆಮ್ಲ
ವಿನೆಗರ್	ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ	ಮೊಸರು	ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ
ಕಿತ್ತಳೆ	ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ	ಲಿಂಬೆ	ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ
ಮುಣಿಸೆ	ಟಾಟಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ	ಇರುವೆ ಕಡಿತ	ಮೆಧನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ
ಟೊಮ್ಯಾಟೋ	ಆಕ್ಸಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ	ತುರಿಕೆ ಎಲೆ ಚುಚ್ಚುವಿಕೆ	ಮೆಧನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ‘ಎ’ ಮತ್ತು ‘ಬಿ’ ಎಂಬ ಎರಡು ದ್ರಾವಣಗಳಿವೆ. ದ್ರಾವಣ ‘ಎ’ ಯ pH 6 ಮತ್ತು ದ್ರಾವಣ ‘ಬಿ’ ಯ pH 8. ಯಾವ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಯಾನಗಳ ಸಾರಥ ಹಣ್ಣಿದೆ? ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಯಾವುದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ?
2. ದ್ರಾವಣದ ಸ್ಥಾವರದ ಮೇಲೆ  $H^+(aq)$  ಅಯಾನಗಳ ಸಾರಥಯು ಯಾವ ಪರಿಣಾಮ ಹೊಂದಿದೆ?
3. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ದ್ರಾವಣಗಳೂ  $H^+(aq)$  ಅಯಾನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆಯೇ?
4. ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ರೈತ ತನ್ನ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯ ಮತ್ತೆಗೆ ಸುಟ್ಟಿ ಸುಣಿ(ಕ್ಯಾಲ್ಫಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್) ಅಥವಾ ಅರಳಿದ ಸುಣಿ (ಕ್ಯಾಲ್ಫಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್) ಅಥವಾ ಸೀಮೆಸುಣಿ(ಕ್ಯಾಲ್ಫಿಯಂ ಕಾರ್బೋನೇಡ್) ಬೆರೆಸುತ್ತಾನೆ?

## 2.4 ಲವಣಗಳ ಕುರಿತು ಇನ್ನಷ್ಟು

ವಿವಿಧ ಕ್ಷಯಿಗಳಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಈಗ ನಾವು ಅವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆ, ಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳ ಕುರಿತು ಇನ್ನಷ್ಟು ತಿಳಿಯೋಣ.

### 2.4.1 ಲವಣಗಳ ಕುಟುಂಬ

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.13

- ಕೆಳಗೆ ಹೊಟ್ಟಿರುವ ಲವಣಗಳ ಅನುಸಂಖ್ಯೆ ಬರೆಯಿರಿ.
- ಮೊಟ್ಟಾಗಿಯಂ ಸಲ್ಟೇಚ್, ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಟೇಚ್, ಕಾಲ್ಫಿಯಂ ಸಲ್ಟೇಚ್, ಮೆಗ್ನೆಸಿಯಂ ಸಲ್ಟೇಚ್, ತಾಮುದ ಸಲ್ಟೇಚ್, ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಸೋಡಿಯಂ ನೈಟ್ರೋಚ್, ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಚ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್.
- ಯಾವ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಿಂದ ಮೇಲಿನ ಲವಣಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.
- ಒಂದೇ ಧನ ಅಥವಾ ಯಣ ರ್ಯಾಡಿಕಲ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಲವಣಗಳು ಒಂದೇ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ  $NaCl$  ಮತ್ತು  $Na_2SO_4$  ಸೋಡಿಯಂ ಲವಣಗಳ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ. ಇಂತೆ ರೀತಿ  $NaCl$  ಮತ್ತು  $KCl$  ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಲವಣಗಳ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ. ನೀವು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಟ್ಟಿರುವ ಲವಣಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಕುಟುಂಬಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು?

### 2.4.2 ಲವಣಗಳ pH

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.14

- ಕೆಳಗಿನ ಲವಣಗಳ ಮಾದರಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ.
- ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ನೈಟ್ರೋಚ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಸತುವಿನ ಸಲ್ಟೇಚ್, ತಾಮುದ ಸಲ್ಟೇಚ್, ಸೋಡಿಯಂ ಅಸಿಟೇಚ್, ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಚ್ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕಾರ್ಬೋನೇಚ್, (ಲಭ್ಯವಿರುವ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಲವಣಗಳನ್ನೂ ತೆಗೆದುಹೊಳ್ಳಬಹುದು).
- ನೀರನೊಂದಿಗೆ ಅವುಗಳ ವಿಲೀನತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ(ಅಸೆಟಿಕ ನೀರನ್ನೇ ಬಳಸಿ).

- ಲಿಟ್ಟ್‌ಸೋನೊಂದಿಗೆ ಈ ದ್ರವಣಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮತ್ತು pH ಕಾಗದ ಬಳಸಿ ಅವುಗಳ pH ಕಂಡುಹಿಡಿಲಿರಿ.
- ಯಾವ ಲವಣಗಳು ಆಮ್ಲೀಯ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಅಥವಾ ತಟಸ್?
- ಲವಣಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಬಳಸಿದ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.
- ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಹೋಷ್ಟ್‌ಕೆ 2.4ರಲ್ಲಿ ವರದಿ ಮಾಡಿ.

### ಚೋಷ್ಟ್‌ಕೆ 2.4

ಲವಣ	pH	ಬಳಸಿದ ಆಮ್ಲ	ಬಳಸಿದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ

ಪ್ರಬುಲ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರಬುಲ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಲವಣಗಳು ತಟಸ್ಥವಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳ pH ಮೌಲ್ಯ 7. ಪ್ರಬುಲ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ದುರ್ಬಲ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ ಲವಣಗಳು 7 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ pH ಮೌಲ್ಯ ಹೊಂದಿದ್ದು ಆಮ್ಲೀಯವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಬುಲ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಮತ್ತು ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲದ ಲವಣಗಳ pH ಮೌಲ್ಯ 7 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಸ್ವಭಾವ ಹೊಂದಿವೆ.

### 2.4.3 ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪ್ಪಿನಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು

ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಡ್ ದ್ರವಣಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಲವಣವನ್ನು ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಡ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಕಲಿತ್ತಿದ್ದೀರಿ. ನೀವು ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಿರುವುದು ಇದೇ ಲವಣವನ್ನು ಇದೊಂದು ತಟಸ್ಥ ಲವಣ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿಯೇ ಇರುತ್ತಿರಿ.

ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ತನ್ನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ಲವಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಲವಣಗಳಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಡ್‌ಅನ್ನು ಬೇರೆದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಫನ ಉಪ್ಪಿನ ಸಂಗ್ರಹಗಳೂ ವಿಶ್ವದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ದೊಡ್ಡ ಹರಳುಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಕಶ್ಲುಗಳಿಂದಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡು ಬಣ್ಣ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಕಲ್ಲುಪ್ಪು(rock salt) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆದಿಜೀವಕಲ್ಪದ (bygone ages) ಸಮುದ್ರಗಳು ಒಣಿಗೊಡಾಗ ಕಲ್ಲುಪ್ಪಿನ ಪದರಗಳು ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಂತೆ ಕಲ್ಲುಪ್ಪಿನ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಮಹಾತ್ಮಾ ಗಾಂಧಿಯವರ ದಂಡ ಯಾತ್ರೆಯ ಕುರಿತು ನೀವು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಡ್ ನಿಮ್ಮ ಸಾಧಂತರ್ಗ್ರಹಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸಂಕೇತವಾಗಿತ್ತು ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೇ?

## ಅಮುಗಳು ಪ್ರತ್ಯಾಮುಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು

ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪ್ಪು - ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತು.

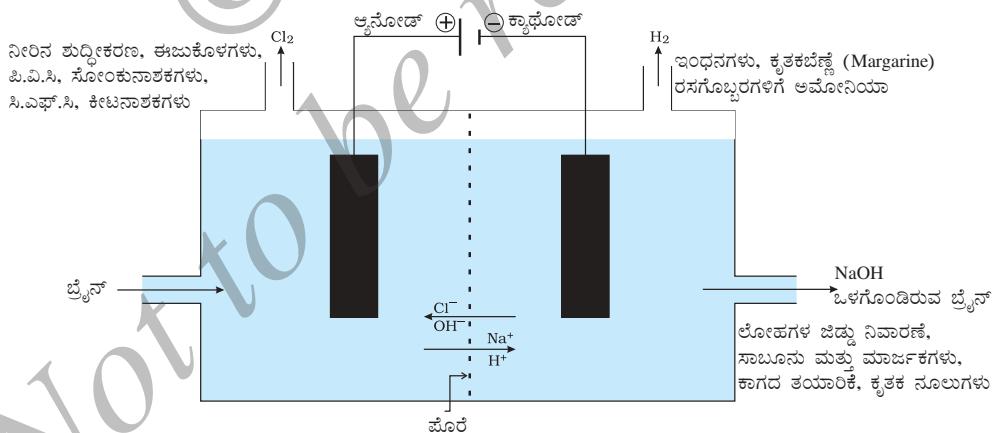
ಹೀಗೆ ಪಡೆದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪ್ಪು ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್, ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾ, ವಾಷಿಂಗ್ ಸೋಡಾ, ಚೆಲುವೆ ಪುಡಿಯಂತಹ ಅನೇಕ ದಿನಬಳಕೆ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಕಚ್ಚಾವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. ಈಗ ನಾವು ಹೀಗೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಈ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ.

### ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣದ (ಬ್ಲೈನ್ ದ್ರಾವಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ) ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅದು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ-ಕ್ಲೋರ್ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ ಕ್ಷಾರ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ-ಆಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಇದಕ್ಕೆ ಕ್ಲೋರ್-ಆಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂಬ ಹೆಸರು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.



ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲ ಆನ್‌ಫೋರ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲ ಕ್ಷಾರೋಡ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರಾವಣ ಕ್ಷಾರೋಡ್ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಎಲ್ಲಾ ಮೂರು ಉತ್ಪನ್ನಗಳೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಜಿತ್ತ 2.8 ಈ ಮೂರು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ವಿವಿಧ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.



ಜಿತ್ತ 2.8 ಕ್ಲೋರ್-ಆಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂದ ಪ್ರಮುಖ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು.

## ಚಲುವ ಪ್ರದಿ

ಜಲೀಯ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್(ಬ್ಲೈನ್) ದ್ರಾವಣದ ವಿದ್ಯುದಿಷ್ಟಜನೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ನಿಮಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿದೆ. ಈ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಚಲುವ ಪ್ರದಿ(bleaching powder) ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಶುಷ್ಕ ಅರಳಿದ ಸುಣ್ಣ [Ca(OH)<sub>2</sub>] ದೊಂದಿಗಿನ ಕ್ಲೋರಿನ್ನನ ವರ್ತನೆಯಿಂದ ಚಲುವ ಪ್ರದಿ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ನೈಜ ಸಂಯೋಜನೆ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿದ್ದರೂ ಚಲುವ ಪ್ರದಿಯನ್ನು CaOCl<sub>2</sub>, ಸೂತ್ರದಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಲುವ ಪ್ರದಿಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

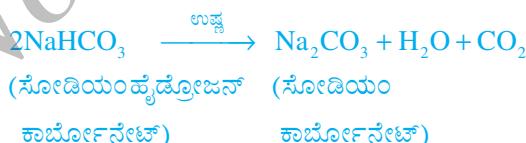
- (i) ಬಟ್ಟೆ ಕಾರ್ಬಾನೆಯಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿ ಮತ್ತು ನಾರನ್ನು ಚಲುವ ಮಾಡಲು ಕಾಗದ ಕಾರ್ಬಾನೆಯಲ್ಲಿ ಮರದ ತಿರುಳನ್ನು ಚಲುವ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಲಾಂಡ್ರಿಯಲ್ಲಿ ತೋಳಿದ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಚಲುವ ಮಾಡಲು
- (ii) ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಬಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಕಾರಿಯಾಗಿ; ಮತ್ತು
- (iii) ಕುಡಿಯವ ನೀರನ್ನು ಕ್ರಿಮಿಮುಕ್ತಗೊಳಿಸಲು ಸೋಂಕುನಾಶಕವಾಗಿ.

## ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾ

ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಡುಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ರುಚಿಯಾದ ಗರಿಗರಿಯಾದ ಪಕೋಡಾ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇದನ್ನು ಅಡುಗೆ ಬೇಯುವ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹೆಸರು ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ (NaHCO<sub>3</sub>). ಇದರ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡನ್ನೂ ಒಂದು ಕಚ್ಚಾವಸ್ತುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.



ಚಟುವಟಿಕೆ 2.14ರಲ್ಲಿ ನೀವು ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ನ ಪH ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಅಘಾವನ್ನು ತಟ್ಟಿಕೆರಿಸಲು ಇದನ್ನು ಏಕ ಬಳಸುತ್ತಾರೆಂದು ನೀವು ಯೋಜಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಇದೊಂದು ಸೌಮ್ಯ, ಕೊರೆತ ಉಂಟುಮಾಡದ ಪ್ರತ್ಯಾಖ್ಯಾಯ ಲವಣವಾಗಿದೆ. ಅಡುಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಇದನ್ನು ಕಾಸಿದಾಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಶ್ರೀಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ-



ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಗೃಹಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

## ಅಮ್ಲಗಳು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು

### ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ನ ಉಪಯೋಗಗಳು

- (i) ಬೇಕಿಂಗ್ ಮಡಿಯ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ-ಇದು ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾ (ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್) ಮತ್ತು ಟಾಟಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಂತಹ ಒಂದು ಸೌಮ್ಯ ಖಾದ್ಯ ಯೋಗ್ಯ ಆಮ್ಲದ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ. ಬೇಕಿಂಗ್ ಮಡಿಯನ್ನು ಕಾಸಿದಾಗ ಅಥವಾ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಣೋಳಿಸಿದಾಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಶ್ರೀಯಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.



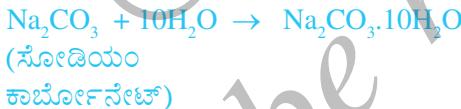
ಈ ಶ್ರೀಯಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಸ್ಟ್ರೋಡ್ ಬ್ರೇಡ್ ಅಥವಾ ಕೇಕ್‌ಅನ್ನು ಉಬ್ಬಿಸಿ ಮ್ಯಾದು ಮತ್ತು ರಂಧ್ರಾಯುಕ್ತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

- (ii) ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಆಮ್ಲಶಾಮಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಘಟಕವಾಗಿದೆ. ಇದು ಕ್ಷಾರಿಯವಾಗಿದ್ದು ಜರರದಲ್ಲಿನ ಹಚ್ಚಾವರಿ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಪಶಮನ ನೀಡುತ್ತದೆ.

- (iii) ಇದನ್ನು ಬೆಂಕಿ ಆರಿಸುವ ಸೋಡಾ-ಆಸಿಡ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು.

### ವಾಷಿಂಗ್ ಸೋಡಾ

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಷೈಲ್‌ರೈಡ್‌ನಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಇನ್ವೂಂದು ರಾಸಾಯನಿಕವೆಂದರೆ  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  (ವಾಷಿಂಗ್ ಸೋಡಾ). ಬೇಕಿಂಗ್ ಸೋಡಾವನ್ನು ಕಾಸುವ ಮೂಲಕ ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಪಡೆಯಬಹುದೆನ್ನು ನೀವು ಮೇಲೆ ನೋಡಿದ್ದೀರಿ; ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ನ ಪುನರ್ ಸ್ಥಟಿಕೆರಣದಿಂದ ವಾಷಿಂಗ್ ಸೋಡಾ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಖ್ಯಾಯ ಲವಣ.



ಇಲ್ಲಿ  $10\text{H}_2\text{O}$ ದ ಮಹತ್ವವೇನು? ಇದು  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ಅನ್ನು ಒದ್ದೆಯಾಗಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಾವು ಮುಂದಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಸೋಣ.

ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ಗಳು ಅನೇಕ ಕ್ರೀಡಾರಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

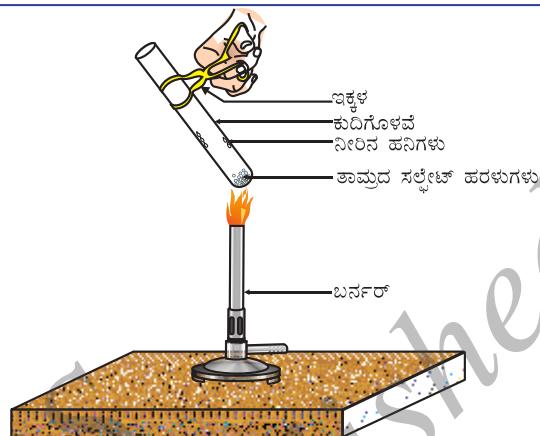
### ವಾಷಿಂಗ್ ಸೋಡಾದ ಉಪಯೋಗಗಳು

- (i) ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ (ವಾಷಿಂಗ್ ಸೋಡಾ) ಅನ್ನು ಗಾಜು, ಸಾಬೂನು ಮತ್ತು ಕಾಗದ ಕಾರ್ಬಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.
- (ii) ಇದನ್ನು ಬೋರಾಕ್‌ನಂತಹ ಸೋಡಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.
- (iii) ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ಅನ್ನು ಗೃಹಬಳಕೆಯ ಸ್ವಿಚ್‌ಕಾರಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.
- (iv) ಇದನ್ನು ನೀರಿನ ಶಾಶ್ವತ ಗಡಸುತ್ತನ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

## 2.4.4 ಲವಣಗಳ ಹರಳುಗಳು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಶುಷ್ಪವಾಗಿವೆಯೇ?

### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.15

- ಶುಷ್ಪ ಕುದಿಗೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೈಟನ ಕೆಲವು ಹರಳುಗಳನ್ನು ಕಾಸಿ.
- ಕಾಸಿದ ನಂತರ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೈಟನ ಹರಳುಗಳ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು?
- ಕುದಿಗೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ನೀರಿನ ಹನಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಾ? ಅವು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದವು?



ಚಿತ್ರ 2.9: ಶುಷ್ಪಕೆರಣದ ನೀರನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವುದು

- ಕಾಸಿ ಪಡೆದ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೈಟ್ ಹರಳುಗಳ ಮೇಲೆ 2-3 ಹನಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ.
- ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಿರಿ? ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೈಟನ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣ ಮನಃ ಸ್ಥಾಪಿತಮಾಯಿತೇ?

ಶುಷ್ಪವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಣುವ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೈಟನ ಹರಳುಗಳು ಸಟಿಕೆರಣ ನೀರನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ನಾವು ಈ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಕಾಸಿದಾಗ ನೀರು ಹೊರತೆಗೆಯಲ್ಲಿದ್ದುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಲವಣ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ.

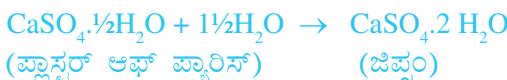
ನೀವು ಹರಳುಗಳನ್ನು ಮನಃ ನೀರಿನಿಂದ ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಹರಳುಗಳ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸಟಿಕೆರಣ ನೀರು ಲವಣದ ಒಂದು ಘಟಕ ಸೂತ್ರ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಅಣಗಳ ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಘಟಕ ಸೂತ್ರ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೈಟನಲ್ಲಿ ಇದು ನೀರಿನ ಅಣಗಳಿವೆ. ಜಲಿಯು ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೈಟನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . ಈಗ ನೀವು  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  ಅಣವು ಒದ್ದಿಯಾಗಿದೆಯೇ? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಸಮರ್ಥರಾಗಿದ್ದೀರಿ.

ಸಟಿಕೆರಣ ನೀರನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಇನ್ಸ್ಟ್ರೋಂ ಲವಣವೆಂದರೆ ಜಿಪೆಂ. ಇದು ಎರಡು ನೀರಿನ ಅಣಗಳನ್ನು ಸಟಿಕೆರಣ ನೀರಾಗಿ ಹೊಂದಿದೆ.  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ಇದರ ಅಣುಸೂತ್ರ. ಈಗ ನಾವು ಈ ಲವಣದ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ.

**ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಆಪ್ ಪ್ರಾರ್ಥಿಸ್**

ಜಿಪಂತನ್ನು  $373\text{K}$  ಗೆ ಕಾಸಿದಾಗ, ಇದು ನೀರಿನ ಅಣುವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾಲಿಯಂ ಸಲ್ಫೈಟ್ ಹೆಮಿಹೈಡ್ರೈಟ್ ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ) ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಆಪ್ ಪ್ರಾರ್ಥಿಸ್ ಎನ್ನಿತಾರೆ. ಮುಂದಿರ ಮೂಳೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಆಧಾರವಾಗಿ ಲೇಪನ್ ಮಾಡಲು ವೈದ್ಯರು ಬಳಸುವ ವಸ್ತು ಪಾಸರ್ ಆಪ್ ಪ್ರಾರ್ಥಿಸ್, ಇದು ಬಿಳಿ ಮುಡಿಯಾಗಿದ್ದು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಮನಃ ಗಟ್ಟಿಯಾದೆ ಘನ ರೂಪದೆ ಜಿಪ್ಪಂ ಆಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.



## ಅಮ್ಲಗಳು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು

ಸೈಟೀಕರಣದ ನೀರಾಗಿ ಕೇವಲ ಅಥವ ನೀರಿನ ಅಣು ಮಾತ್ರ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನೀವು ಅಥವ ಅಣು ನೀರನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ? ಇದನ್ನು ಈ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಕಾರಣ- ಎರಡು  $\text{CaSO}_4$  ಫಟಕಗಳು ಒಂದು ನೀರಿನ ಅಣುವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿವೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟ್ರೋ ಆಥ್ರೋ ಪ್ಯಾರಿಸ್ ಅನ್ನು ಆಟಕೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆ, ಅಲಂಕಾರಿಕ ವಸುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನುಣುಪಾದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಟೇಚ್ ಹೆಮಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಅನ್ನು 'ಪ್ಲಾಸ್ಟ್ರೋ ಆಥ್ರೋ ಪ್ಯಾರಿಸ್' ಎಂದು ಏಕೆ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯೋಜಿಸಿ.

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1.  $\text{CaOCl}_2$  ಸಂಯುಕ್ತದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರೇನು?
2. ಕ್ಲೋರಿನೋನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಚಲುವೆಮಡಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ವಸುವನ್ನು ಹೇಸರಿಸಿ.
3. ಗಡಸು ನೀರನ್ನು ಮೆದುಗೊಳಿಸಲು ಬಳಸುವ ಸೂಕ್ಷಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಹೇಸರಿಸಿ.
4. ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕಾರ್బೋನೇಟ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಕಾಸಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.
5. ಪ್ಲಾಸ್ಟ್ರೋ ಆಥ್ರೋ ಪ್ಯಾರಿಸ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.

### ನೀವು ಕಲಿತ್ತಿರುವುದು

- ಅಮ್ಲ-ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸೂಚಕಗಳು ರಂಗುಗಳು ಅಥವಾ ರಂಗುಗಳ ಮಿಶ್ರಣಗಳಾಗಿದ್ದ ಇವುಗಳನ್ನು ಅಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.
- ವಸ್ತುವಿನ ಆಮ್ಲೀಯ ಗುಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ  $\text{H}^+$  ಅಥವಾನುಗಳ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆ. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ  $\text{OH}^-$  ಅಥವಾನುಗಳ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆ, ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಗುಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.
- ಅಮ್ಲವು ಲೋಹದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಲವಣ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವಾಗಿದೆ ಲೋಹದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲದ ಬಿಡುಗಡೆಯೊಂದಿಗೆ ಲವಣವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಲವಣವು ಆಸ್ತಿಜನ್ ಮತ್ತು ಲೋಹದಿಂದಾದ ಖಣ ಅಥವಾನನ್ನು ಬಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ಅಮ್ಲವು ಒಂದು ಲೋಹದ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಅಥವಾ ಲೋಹದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ, ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಲವಣ, ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂಆಸ್ಟ್ರೋ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಅಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣಗಳು ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹಕಗಳಾಗಿವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಡ್ ಅಥವಾನುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಅಮ್ಲ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು pH ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿ (0-14) ಎಂಬ ಮಾಪಕ ಬಳಸಿ ವರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿನ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಥವಾನುಗಳ ಸಾರಥೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

- ತಟಸ್ಥಿತ ದ್ರಾವಣದ ನಿಖಿಲವಾದ pH ಮೌಲ್ಯ 7. ಅಮ್ಲೀಯ ದ್ರಾವಣದ pH ಮೌಲ್ಯ 7ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ದ್ರಾವಣದ pH ಮೌಲ್ಯ 7ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ.
- ಜೀವಿಗಳು ಸೂತ್ರ pH ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಉಪಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತವೆ.
- ಸಾರೀಕೃತ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲುಗಳನ್ನು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಣಾಳಿಸುವುದು ಅತಿಬಿಂಬಿರುಷ್ಟ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ.
- ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲುಗಳು ಒಂದನೊಂದು ತಟಸ್ಥಿತಗೊಳಿಸಿ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಲವಣ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಸಟಿಕೀಕರಣ ನೀರು ಸ್ಟಟಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಲವಣದ ಪ್ರತಿ ಘಟಕ ಸೂತ್ರ ಆಳವಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಅಳುಗಳ ಸ್ಥಿರ ಸಂಭೇದ್ಯಾಗಿದೆ.
- ಲವಣಗಳು, ದೈನಂದಿನ ಜೀವನ ಮತ್ತು ಶೈಗಾರಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

### ಅಭ್ಯಾಸ

1. ಒಂದು ದ್ರಾವಣ ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಪ್ರೋಫಾನನ್ನು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ, ಅದರ pH ಮೌಲ್ಯ
 

(a) 1	(b) 4	(c) 5	(d) 10
-------	-------	-------	--------
2. ಒಂದು ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಮಾಡಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪುಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಅನಿಲ ಸುಣಿದ ತಿಳಿನೀರನ್ನು ಬಿಳಿಯಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಣ ಇದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.
 

(a) NaCl	(b) HCl	(c) LiCl	(d) KCl
----------	---------	----------	---------
3. 10 mL NaOH ದ್ರಾವಣವು 8 mL HCl ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಟಸ್ಥಿತಗೊಳಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ನಾವು ಇದೇ NaOH ದ್ರಾವಣವನ್ನು 20 mLನಷ್ಟು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಇದನ್ನು ತಟಸ್ಥಿತಗೊಳಿಸಲು ಬೇಕಾದ HCl ದ್ರಾವಣದ(ಈ ಮೊದಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ದ್ರಾವಣ) ಪ್ರಮಾಣ,
 

(a) 4 mL	(b) 8 mL	(c) 12 mL	(d) 16 mL.
----------	----------	-----------	------------
4. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪ್ರಕಾರದ ಜಿಷಧಗಳನ್ನು ಅಜ್ಞಾನದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ?
 

(a) ಜೀವನಿರೋಧಕ	(b) ನೋವನಿವಾರಕ
(c) ಆಮ್ಲಶಾಮಕ	(d) ನಂಜನಿವಾರಕ
5. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪದ ಸಮೀಕರಣ ಮತ್ತು ನಂತರ ಸುರೀದಾಗಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.
 

(a) ಸಾರರಿಕ್ತ ಸಲ್ವಾರೀಕ್ ಆಮ್ಲ ಸತುವಿನ ಚೂರುಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ.
(b) ಸಾರರಿಕ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮೆಗ್ನೆಸಿಯಂ ಪಟ್ಟಿಯೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ.
(c) ಸಾರರಿಕ್ತ ಸಲ್ವಾರೀಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಪುಡಿಯೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ.
(d) ಸಾರರಿಕ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ.
6. ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಮತ್ತು ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನಂತಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೂ ಸಹ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಹೊಂದಿವೆಯಾದರೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಆಮ್ಲಗಳಿಂದು ವಗೀಕರಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

## ಅಮ್ಲಗಳು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು

7. ಮಳೆನೀರು ವಿದ್ಯುತ್ತಾಪಕವನ್ನು ಪ್ರವಹಿಸಲು ಬಿಡುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಆಸವಿತ ನೀರು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆ?
  8. ಅಮ್ಲಗಳು ನೀರಿನ ಅನುಪಾತಿಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲೀಯ ಸ್ಥಫಾವವನ್ನು ಏಕೆ ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ?
  9. A, B, C, D ಮತ್ತು E ಈ ಇದು ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸೂಚಕದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 4, 1, 11, 7 ಮತ್ತು 9 pH ತೋರಿಸಿವೆ. ಯಾವ ದ್ರಾವಣವು
    - (a) ತಟಸ್ಥ?
    - (b) ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ?
    - (c) ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಆಮ್ಲೀಯ?
    - (d) ದುರ್ಬಲವಾಗಿ ಆಮ್ಲೀಯ?
    - (e) ದುರ್ಬಲವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ?
- ಹೃಡೈಜನ್ ಅಯಾನುಗಳ ಸಾರತೆಯ ಏರಿಕೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ pH ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಕ್ರಮಗೊಳಿಸಿ.
10. ಪ್ರನಾಳ A ಮತ್ತು Bಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಉದ್ದೇಶ ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಪಟ್ಟಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರನಾಳ A ಗೆ ಹೃಡೈಜೆಕ್ಲೋರಿಕ್ ಅಮ್ಲ(HCl)ವನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರನಾಳ Bಗೆ ಅಸಿಟಿಕ್ ಅಮ್ಲ(CH<sub>3</sub>COOH) ವನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಎರಡೂ ಅಮ್ಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಸಾರತೆ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ. ಯಾವ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಅನಿಲದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಏಕೆ?
  11. ತಾಜಾ ಹಾಲಿನ pH 6. ಅದು ಮೊಸರಾದಂತೆ ಆದರ pH ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರಿ? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿ.
  12. ಒಬ್ಬ ಹಾಲು ಮಾರುವವನು ತಾಜಾ ಹಾಲಿಗೆ ಅತ್ಯುಳ್ಳ ಪ್ರಮಾಣದ ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾ ಸೇರಿಸುತ್ತಾನೆ.
    - (a) ಅವನು ತಾಜಾ ಹಾಲಿನ pH ಅನ್ನು 6 ರಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕ್ಷಾರಿಯತೆಯ ಕಡೆಗೆ ಏಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಾನೆ?
    - (b) ಈ ಹಾಲು ಮೊಸರಾಗಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದೇಕೆ?
  13. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರ್ಕಿಸ್‌ಲನ್ನು ತೇವಾಂಶ ನಿರೋಧಕ ಸಂಗ್ರಹಕದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಇಡಬೇಕು. ಏಕೆ? ವಿವರಿಸಿ.
  14. ತಟಸ್ಥೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದರೇನು? ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಿ.
  15. ವಾಟಿಂಗ್ ಸೋಡಾ ಮತ್ತು ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾಗಳ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

### ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆ

(I) ನಿಮ್ಮುದ್ದೇ ಆದ ಸೂಚಕ ತಯಾರಿಸಿ.

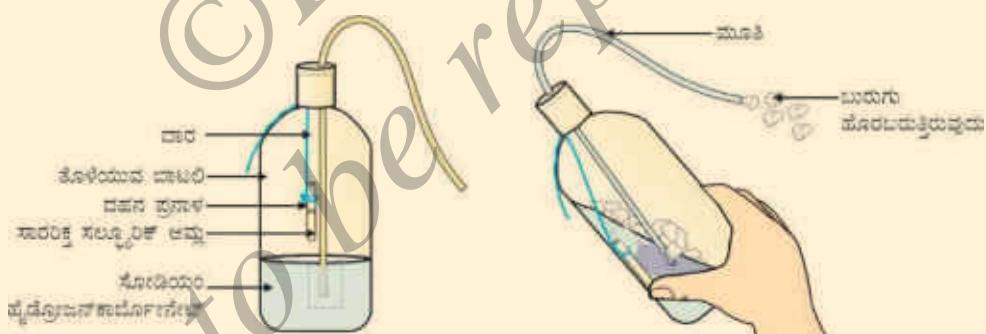
- ಬೀಳೋರೂಟ್ ಅನ್ನು ಕುಟ್ಟಾಡಿ (mortar) ಬಳಸಿ ಜಡಿ.
- ಸಾರವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಿ.
- ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಅನುಸರಿಸಿ ಸಾರವನ್ನು ತೋರಿಸಿ.
- ತೋರಿತ ದ್ರವವನ್ನು ನೀವು ಈ ಮೊದಲೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ.
- ನಾಲ್ಕು ಪ್ರನಾಳಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು A, B, C, D ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 2 mL ನಷ್ಟಿ ಲಿಂಬೆ ರಸದ ದ್ರಾವಣ, ಸೋಡಾ ನೀರು, ವಿನೆಗರ್ ಮತ್ತು ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸುರಿಯಿರಿ.

- ಪ್ರತಿ ಪ್ರಸಾಳಕ್ಕೂ 2–3 ಹನಿ ಬೀಳೋರ್ಜೋ ಸಾರವನ್ನು ಹಾಕಿ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ರೊಪ್ಪಾಡುದರೂ ಬದಲಾವನೆ ಉಂಟಾದರೆ ಅದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.
- ಕಂಪು ಎಲೆಕ್ರೋಸಿನ ಎಲೆಗಳು, ಪೆಟುನಿಯಾ, ಹೈಡ್ರಾಂಜಿಯಾ ಮತ್ತು ಜರ್ನಿಯಂ ನೆಂತಹ ಕೆಲವು ಹಂಗಳ ಬಣ್ಣದ ದಳಗಳಂತಹ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾರಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಿ ನೀವು ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

(II) ಸೋಡಾ-ಆಸಿಡ್ ಬೆಂಕಿ ಆರಿಸುವ ಉಪಕರಣ ತಯಾರಿಕೆ

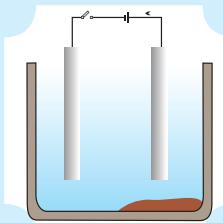
ಲೋಹದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕಾಬೋಂಥೇಟ್ ಮೇಲೆ ಆಮ್ಲಗಳ ವರ್ತನೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂಕ್ಸೆಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಬೆಂಕಿ ಆರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

- ಒಂದು ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ 20 mL ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕಾಬೋಂಥೇಟ್ (NaHCO<sub>3</sub>) ದ್ರಾವಣ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಸಾರರಿಕೆ ಸಲ್ವಾರ್ಕ್ ಆಮ್ಲ ಇರುವ ದಹನ ಪ್ರಸಾಳವನ್ನು (ignition tube) ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ತೂಗಿಬಿಡಿ (ಚಿತ್ರ 2.10)
- ಬಾಟಲಿಯ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ.
- ದಹನ ಪ್ರಸಾಳದಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲವು ಕೆಳಗಿರುವ ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕಾಬೋಂಥೇಟ್ ದ್ರಾವಣದೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಣವಾಗುವಂತೆ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಓರೆ ಮಾಡಿ.
- ಬಾಟಲಿಯಿಂದ ಬುರುಗು ಹೊರಬರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗುರುತಿಸುತ್ತಿರಿ.
- ಈ ಬುರುಗನ್ನು ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬ್ರಹ್ಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಿ. ಈಗ ಏನಾಯಿತು?



ಚಿತ್ರ 2.10 (a) ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕಾಬೋಂಥೇಟ್ ದ್ರಾವಣವಿರುವ ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಸಾರರಿಕೆ ಸಲ್ವಾರ್ಕ್ ಆಮ್ಲ ಇರುವ ದಹನ ಪ್ರಸಾಳ ತಾಗುಬಿಟ್ಟಿರುವುದು.

(b) ಮೂತ್ರಿಯ ಮುಲಕ ಬುರುಗು ಹೊರಬರುತ್ತಿರುವುದು.



## ಅಧ್ಯಾಯ 3

# ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳು



ಅನೇಕ ಧಾರುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು 9ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ. ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದಾದ ಧಾರುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತೋಹ ಅಥವಾ ಅಲೋಹಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

- ನಿಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿ.
- ಧಾರುಗಳನ್ನು ಲೋಹಗಳು ಅಥವಾ ಅಲೋಹಗಳು ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಯಾವ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ನೀವು ಭಾವಿಸುವಿರಿ?
- ಧಾರುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ? ನಾವು ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಗುಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರವಾಗಿ ನೋಡೋಣ.

### 3.1 ಭೌತ ಗುಣಗಳು

#### 3.1.1 ಲೋಹಗಳು

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವ ಸುಲಭ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಭೌತ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ನಾವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡೋಣ. 3.1 ರಿಂದ 3.6 ರವರೆಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೆಸಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ, ಸೀನ, ಸತು ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ದೂರೆಯವ ಇನ್ನಿತರ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 3.1

- ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಹಾಗೂ ಮೆಗ್ನೆಸಿಯಂಗಳ ಜೂರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇವುಗಳ ಹೊರ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಮರಳು ಕಾಗದದಿಂದ ಉಜ್ಜವ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಸ್ವಾಷಿಸಿ. ಈಗ ಅವುಗಳ ಹೊರ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಮನಃ ಗಮನಿಸಿ.

ಲೋಹಗಳು ಶುದ್ಧ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಳಪಾದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನೇ ಲೋಹಿಯ ಕಾಂತಿ ಅಥವಾ ಹೊಳಪು (lustre) ಎನ್ನುವರು.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 3.2

- ಕಬ್ಜಿಣ, ತಾಮ್ಸ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂಗಳ ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಹರಿತವಾದ ಚಾಪುವಿನಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯೋತ್ತಿಸಿ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.
- ಸೋಡಿಯಂ ಒಂದು ತುಂಡನ್ನು ಇಕ್ಕಳಿಂದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಎಚ್ಚರಿಕೆ: ಯಾವಾಗಲೂ ಸೋಡಿಯಂಅನ್ನು ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸಿ. ಇದನ್ನು ಸೋಸು ಕಾಗದದ ಮಡಿಕೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಒತ್ತುಪುದರ ಮೂಲಕ ಒಳಗಿಸಿ.
- ಇದನ್ನು ಒಂದು ವಾರ್ಷಿಕ್ಯಾಸ್‌ನ ಮೇಲಿಡಿ ಮತ್ತು ಚಾಪುವಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯೋತ್ತಿಸಿ.
- ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ?

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲೋಹಗಳು ಕರಿಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆ ಕರಿಣತೆ ಲೋಹದಿಂದ ಲೋಹಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಕಂಡುಕೊಂಡಿರಿ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 3.3

- ಕಬ್ಜಿಣ, ಸತು, ಸೀಸ ಮತ್ತು ತಾಮ್ಸದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಕಬ್ಜಿಣದ ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಲೋಹವನ್ನು ಶಟ್ಟಿ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಅಥವಾ ಏದು ಸಲ ಹೊಡೆಯಿರಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ?
- ಹಾಗೆಯೇ ಇನ್ನಿತರ ಲೋಹಗಳ ಮೇಲೂ ಇದನ್ನು ಪ್ರಸರಾವತಿಸಿ.
- ಈ ಲೋಹಗಳ ಆಕಾರದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.

ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕುಟ್ಟಿ ತೆಳುವಾದ ಹಾಳೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಣವನ್ನು ಕುಟ್ಟತೆ (malleability) ಎನ್ನುವರು. ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕುಟ್ಟ ಗುಣ ಹೊಂದಿರುವ ಲೋಹಗಳು ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೇ?

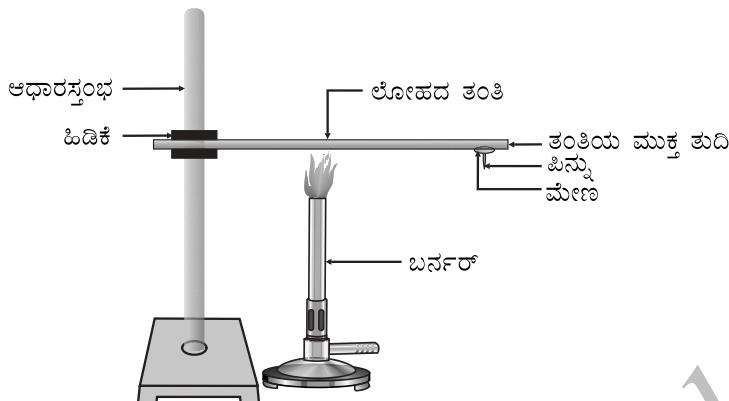
### ಚಟುವಟಿಕೆ 3.4

- ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನೀವು ತಂತಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿರುವ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ

ತೆಳುವಾದ ತಂತಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಎಳೆಯಬಹುದಾದ ಲೋಹಗಳ ಸಾಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ತನ್ನತೆ (ductility) ಎನ್ನುವರು. ಚಿನ್ನವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ತನ್ನತೆ ಹೊಂದಿರುವ ಲೋಹ. ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಚಿನ್ನವನ್ನು 2 km ಉದ್ದದ ತಂತಿಯನ್ನಾಗಿ ಎಳೆಯಬಹುದು ಎಂದರೆ ನಿಮಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗಬಹುದು.

ಲೋಹಗಳ ಕುಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ತನ್ನ ಗುಣಗಳಿಂದಾಗಿ ನಮ್ಮ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು.

ಅಡುಗೆ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಅಡುಗೆ ಪಾತ್ರೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೇ? ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡೋಣ.



ಚಿತ್ರ 3.1 ಲೋಹಗಳು ಉಷ್ಣದ ಉತ್ಪಾದ ವಾಹಕಗಳು

### ಚಟುವಟಿಕೆ 3.5

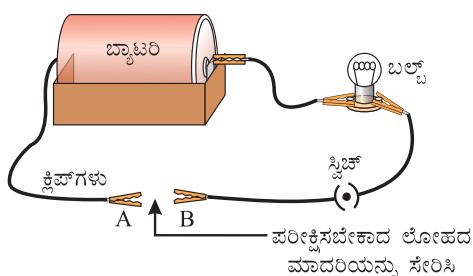
- ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅಥವಾ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ, ಚಿತ್ರ 3.1ರಲ್ಲಿ ಲೋರಿಸಿರುವಂತೆ ತಂತಿಯನ್ನು ಆರ್ಥಾರಸ್ಟಂಬಕ್ಕೆ ಹಿಡಿಕೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಜೋಡಿಸಿ.
- ತಂತಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಗೆ ಮೇಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪಿನ್‌ನ್ಯೂ ಅಳವಡಿಸಿ.
- ಮದ್ದಾಕಾರ ದೀಪ, ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ದೀಪ ಅಥವಾ ಬನ್‌ರ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹಿಡಿಕೆಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ತಂತಿಯನ್ನು ಕಾಸಿ.
- ಕೆಲ ಸಮಯದ ನಂತರ ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವರಿ?
- ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ. ಲೋಹದ ತಂತಿ ಕರಗಿತೇ?

ಲೋಹಗಳು ಉಷ್ಣದ ಉತ್ಪಾದ ವಾಹಕಗಳು ಮತ್ತು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕರಗುವ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಈ ಮೋಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಲೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರಗಳು ಉಷ್ಣದ ಅತ್ಯುತ್ಪಾದ ವಾಹಕಗಳು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಸೀಸ ಮತ್ತು ಪಾದರಸಗಳು ಉಷ್ಣದ ದುರುಪ ವಾಹಕಗಳು.

ಲೋಹಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೊಡಾ ಪ್ರವರ್ಹಿಸುತ್ತದೆಯೆ? ನಾವೀಗ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳೋಣ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 3.6

- ಚಿತ್ರ 3.2ರಲ್ಲಿ ಲೋರಿಸಿರುವಂತೆ ವಿದ್ಯುನ್ಯಂಡಲವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ.
- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಲೋರಿಸಿದಂತೆ ವಿದ್ಯುನ್ಯಂಡಲದ A ಮತ್ತು B ತುದಿಗಳ ನಡುವೆ ಪರೀಕ್ಷೆಸಬೇಕಾದ ಲೋಹವನ್ನು ಇಡಿ.
- ಬಲ್ಳಾ ಹೊತ್ತಿತೇ? ಇದು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?



ಚಿತ್ರ 3.2 ಲೋಹಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದ ವಾಹಕಗಳು

ನೀವು, ನಿಮ್ಮ ಮನಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಗಿಸುವ ತಂತ್ರಗಳು ಹಾಲಿವೀನ್‌ಲ್ ಕ್ಲೋರೇಡ್ (PVC) ಅಥವಾ ರಬ್ಬರ್ ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿರುತ್ತೀರಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತ್ರಗಳು ಅಂತಹ ವಸ್ತುಗಳ ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ಏಕ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ?

ಲೋಹಗಳು ಒಂದು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮೇಲ್ಪ್ರಗೆ ಬಡಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಅವು ಶಬ್ದವನ್ನೇನಾದರೂ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆಯೇ? ಒಂದು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮೇಲ್ಪ್ರಗೆ ಬಡಿದಾಗ ಶಬ್ದ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಲೋಹಗಳ ಗುಣವನ್ನು ಶಾಭ್ದನ (sonorous) ಎನ್ನುವರು. ಶಾಲಾ ಗಂಟೆಗಳನ್ನು ಲೋಹಗಳಿಂದ ಏಕ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ನೀವು ಈಗ ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ?

### 3.1.2 ಅಲೋಹಗಳು

ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಅಲೋಹಗಳು ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಲಿತ್ತಿದ್ದೀರಿ. ಅಲೋಹಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದರೆ ಕಾಬ್ಫನ್, ಗಂಡಕ, ಅಯೋಡಿನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಇತ್ಯಾದಿ. ಅಲೋಹಗಳು ಘನ ಅಥವಾ ಅನಿಲ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬೋಮಿನ್ ಒಂದು ದ್ರವರೂಪದ ಅಲೋಹ.

ಲೋಹಗಳಂತೆಯೇ ಅಲೋಹಗಳು ಕೂಡ ಭೌತಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊರಡಿವೆಯೇ? ಅದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 3.7

- ಕಾಬ್ಫನ್ (ಕಲ್ಲಿದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಗ್ಲೂಫ್ರೆಟ್), ಗಂಡಕ ಮತ್ತು ಅಯೋಡಿನ್‌ಗಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ.
- 3.1 ರಿಂದ 3.4 ಮತ್ತು 4.6 ರವರೆಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಈ ಅಲೋಹಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಏಕ್ಕಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 3.1 ರಲ್ಲಿ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

#### ಕೋಷ್ಟಕ 3.1

ಧಾತು	ಸಂಕೇತ	ಹೊರಮೇಲ್ಪ್ರ ವಿಧ	ಕರಣತೆ	ಪುಟ್ಟತೆ	ತನ್ನತೆ	ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತೆ	ಶಾಭ್ದನ

ಕೋಷ್ಟಕ 3.1 ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿದ ಏಕ್ಕಣೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಭೌತಗುಣಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ. ನಾವು ಕೇವಲ ಭೌತ ಗುಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ನೀವು ತೀವ್ರಾನಿಸುವಿರಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಅಪವಾದಗಳಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ,

1. ಪಾದರಸವನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಎಲ್ಲಾ ಲೋಹಗಳು ಕೊರತಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಫರಣರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಚಟುವಟಿಕೆ 3.5 ರಲ್ಲಿ ನೀವು ನೋಡಿರುವಂತೆ ಲೋಹಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕರಗುವ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಆದರೆ ಗ್ಲೂಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಸಿಸಿಯಂ ಕಡಿಮೆ ಕರಗುವ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ನೀವೇನಾದರೂ ಈ ಎರಡು ಲೋಹಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಹಸ್ತದ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಅವು ಕರಗುತ್ತವೆ.

## ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳು

2. ಅಯೋಡಿನ್ ಒಂದು ಅಲೋಹ, ಆದರೂ ಹೊಳೆಯುತ್ತದೆ.
  3. ಕಾರ್ಬನ್ ವಿಭಿನ್ನ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ದೂರೆಯವ ಒಂದು ಅಲೋಹ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೂಪವನ್ನು ಬಹುರೂಪ ಎನ್ನುವರು. ವಜ್ರ, ಇಂಗಾಲದ ಒಂದು ಬಹುರೂಪ. ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಕರಿಣವಾದ ಸ್ಯೇಸರ್ಟಿಕ ವಸ್ತು ಹಾಗೂ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕರಗುವ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಕುದಿಬಿಂದುವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಗ್ರಾಫ್ಟ್‌ಕ್ಷೋ, ಇಂಗಾಲದ ಇನ್‌ಲೈನ್ ಬಹುರೂಪ ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವಾಗಿದೆ.
  4. ಕ್ವಾರೀಯ ಲೋಹಗಳು (ಲೀಥಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ, ಪ್ರೋಟೋಸಿಯಂ) ತುಂಬಾ ಮೃದುವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಬಹುದು. ಇವು ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಕರಗುವ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
- ದಾತುಗಳನ್ನು ಅವಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ವಷ್ಟವಾಗಿ ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳು ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

### ಉಂಟಾಗಣಿತ 3.8

- ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ರಿಬ್ಬನ್ ಹಾಗೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಲ್ಫರ್‌ನ ಪ್ರತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ರಿಬ್ಬನ್ನನ್ನು ಉರಿಸಿ. ಆದರೆ ಬೂದಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ.
- ಉಂಟಾದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಟ್‌ಸ್‌ ಕಾಗದದಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.
- ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂಅನ್ನು ಉರಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾದ ಉತ್ಪನ್ನವು ಅಮ್ಲೀಯವೇ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯವೇ?
- ಈಗ ಸಲ್ಫರ್‌ನ ಪ್ರತಿಯನ್ನು ಉರಿಸಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಹೊಗೆಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು, ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಸಲ್ಫರ್‌ನ ಪ್ರತಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಸಾಳವನ್ನು ಇಡಿ.
- ನಂತರ ಈ ಪ್ರಸಾಳಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಕಲಿ.
- ಈ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ನೀಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಟ್‌ಸ್‌ ಕಾಗದದಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.
- ಸಲ್ಫರನ್ನು ಉರಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾದ ಉತ್ಪನ್ನವು ಅಮ್ಲೀಯವೇ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯವೇ?
- ನೀವು ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬಲ್ಲಿರಾ?

ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಲೋಹಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದಾಗ ಆಮ್ಲೀಯ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಲೋಹಗಳು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮುಂದಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀವು ಈ ಲೋಹದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಲಿಯಲಿರುವಿರಿ.

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಭೌತಗುಣಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
  - (i) ಇದು ಕೊತಡಿಯ ಉಪ್ಪತೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
  - (ii) ಇದನ್ನು ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಬಹುದು.
  - (iii) ಇದು ಉಪ್ಪದ ಉತ್ಪಮ ವಾಹಕ
  - (iv) ಇದು ಉಪ್ಪದ ದುರ್ಬಲ ವಾಹಕ
2. ಹಟ್ಟತೆ ಮತ್ತು ತನ್ಯತೆಗಳ ಅರ್ಥ ಏವರಿಸಿ.



## 3.2 ಲೋಹಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು

ನಾವು ಲೋಹಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು 3.2.1 ರಿಂದ 3.2.4ರವರೆಗಿನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಲೆಯುವುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಲೋಹಗಳ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಅಲ್ಲಿಮೀನಿಯಂ, ತಾಮ್ರ, ಕಟ್ಟಿಣ, ಸಿಸ, ಮೆಗ್ನೇಸಿಯಂ, ಸತು ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ.

### 3.2.1 ಲೋಹಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

ಮೆಗ್ನೇಸಿಯಂಅನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಸಿದಾಗ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬಿಳಿ ಜ್ವಾಲೆ ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ಚೆಟುವಟಿಕೆ 3.8ರಲ್ಲಿ ನೀವು ನೋಡಿದ್ದಿರಿ. ಎಲ್ಲಾ ಲೋಹಗಳು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆಯೇ? ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚೆಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಪರೀಕ್ಷಾಸೋಣ.

#### ಚೆಟುವಟಿಕೆ 3.9

**ಎಚ್ಚರಿಕೆ:** ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚೆಟುವಟಿಕೆಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಟ್ಟಿನ ಸುರಕ್ಷಾ ಸಾಧನವನ್ನು ಧರಿಸುವುದು ಕ್ಷೇಮಕರ.

- ಇಕ್ಕಳ ದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮೇಲಿನ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಲೋಹದ ಜೊರನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಬೆಂಕಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಉರಿಸಿ. ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಇತರ ಲೋಹಗಳ ಜೊರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಉರಿಸಿ.
- ಉತ್ಪನ್ನ ಉಂಟಾದರೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ.
- ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಹಾಗೂ ಲೋಹದ ಮೇಲ್ತೀ ತಂಪಾಗಲು ಬಿಡಿ.
- ಯಾವ ಲೋಹ ಸುಲಭವಾಗಿ ಉರಿಯಿತು?
- ಲೋಹವು ಉರಿದಾಗ ಯಾವ ಬಣ್ಣದ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ?
- ಉರಿಸಿದ ನಂತರ ಲೋಹದ ಮೇಲ್ತೀ ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ?
- ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಜೊತೆ ಲೋಹಗಳ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಇಂತಹ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ.
- ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೇ?

ಒಹುತೇಕ ಎಲ್ಲಾ ಲೋಹಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಜೊತೆ ಸಂಯೋಜ ಹೊಂದಿದಾಗ ಆಯಾ ಲೋಹಗಳ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಾಗುತ್ತವೆ.



ಉದಾಹರಣೆ, ತಾಮ್ರವನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಸಿದಾಗ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಜೊತೆ ಸೇರಿ ತಾಮ್ರದ(II) ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಕವ್ವೆ ಆಕ್ಸೈಡ್.



ಅದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಅನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.



ತಾಮ್ರದ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ ಆಫ್‌ದ ಜೊತೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 2ರಿಂದ ನೇನೆಟಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಲೋಹದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯವಾಗಿವೆ ಎಂದು ನಾವು

## ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳು

ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಸತುವಿನ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಿಂಥ ಕೆಲವು ಲೋಹದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಅಮ್ಲಿಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಿಯ ಗುಣಗಳಿರದನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂಥಾ ಲೋಹದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಅಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಿರದರ ಜೊತೆಗೂ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಲವಣ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಉಪ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಉಭಯವರ್ತಿ (amphoteric) ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಅಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಜೊತೆ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.



(ಸೋಡಿಯಂ

ಅಲ್ಯೂಮಿನೇಟ್)

ಹೆಚ್ಚಿನ ಲೋಹದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು (alkalis) ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಪೋಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.



ಎಲ್ಲಾ ಲೋಹಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಜೊತೆ ವರ್ತಿಸುವದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚುವಟಕೆ 3.9ರಲ್ಲಿ ನಾವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲೋಹಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಾಗಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೋಟ್ಯಾಸಿಯಂನಂಥ ಲೋಹಗಳು ಗಾಳಿಗೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟಾಗ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಕ್ವಾಗಿ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಸೀಮೆವಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪ್ಪತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೆಸಿಯಂ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಸತು, ಸೀನ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಲೋಹಗಳ ಹೊರಪದರವು ತೆಳುವಾದ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪದರದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪದರವು ಲೋಹವು ಇನ್ನಷ್ಟು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಹೊಂದುವುದನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕಾಸಿದಾಗ ಕಬ್ಜಿಣವು ಉರಿಯುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಕಬ್ಜಿಣದ ರಜಗಳನ್ನು ಬನರ್‌ನ ಜ್ಞಾತೆಯ ಮೇಲೆ ಚಿಮುಕಿಸಿದಾಗ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಉರಿಯುತ್ತವೆ. ತಾಮ್ರಪು ಉರಿಯುವದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಬಿಸಿಯಾದ ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಗೆ ಕಪ್ಪನೆಯ ತಾಮ್ರದ(II) ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪದರವಾಗಿ ಲೇಪನಗೊಳ್ಳುವುದು. ಬೆಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಚಿನ್ನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಪ್ಪತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಜೊತೆ ವರ್ತಿಸುವದಿಲ್ಲ.

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮೇಲೆ ದಪ್ಪ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪದರವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಶ್ರೀಯೆಗೆ ಆನೋಡಿಕರಣ (anodising) ಎನ್ನುವರು. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅನ್ನು ಗಾಳಿಗೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟಾಗ ತೆಳುವಾದ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪದರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪದರವು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತೆ ನಶಿಸುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪದರವನ್ನು ದಪ್ಪ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಆನೋಡಿಕರಣ ಶ್ರೀಯೆಯಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ವಸ್ತು ಧನಾಗ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಾರರಿಕ ಗಂಧಕಾಷ್ಟವನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ಭಿಜನೀಯವಾಗಿ ಬಳಸುವರು. ಧನಾಗ್ರದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನಿಲವು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿ ದಪ್ಪನೆಯ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪದರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಆಕ್ಷರಣೆ ರೂಪ ಕೊಡಲು ಈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪದರಕ್ಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಣ್ಣ ಹೊಡಬಹುದು.

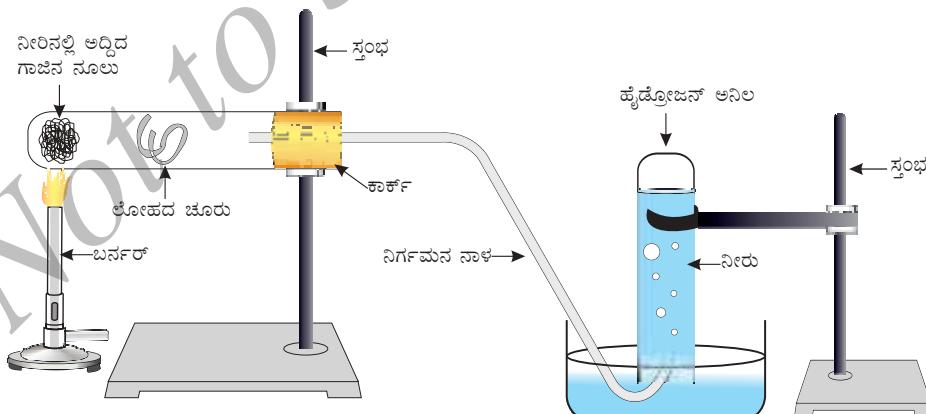
ಚಟುವಟಿಕೆ 3.9ನ್ನು ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಇಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಅಥ ಹೆಚ್‌ಸ್ಟಿಯಾಶೀಲ ಲೋಹ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವಿರಿ. ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ತಕ್ಷಣ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸದಿರುವುದು ಇದರ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯು ಸೋಡಿಯಂಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಜೊತೆ ಉರಿಸುವುದಕ್ಕೆಯು ಸತ್ತ, ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ ಅಥವಾ ಸಿಸದ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಂತಿಮ ತೀವ್ರಾನಕ್ಕೆ ಬರಲು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ನಾವೀಗ ನೋಡೋಣ.

### 3.2.2 ಲೋಹಗಳ ನೀರಿನ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 3.10

**ಎಚ್‌ಪಿ:** ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

- ಚಟುವಟಿಕೆ 3.9ರಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಲೋಹಗಳ ಜೊರುಗಳನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಈ ಲೋಹಗಳ ಸಣ್ಣ ಜೊರುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತಣ್ಣೀರು ತುಂಬಿಯವ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಬೀಕರುಗಳ ಒಳಗೆ ಹಾಕಿ.
- ಯಾವ ಲೋಹ ತಣ್ಣೀರಿನ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಯಿದೆ? ಅವು ತಣ್ಣೀರಿನ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಿಕೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ.
- ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿದಾಗ ಯಾವುದಾದರೂ ಲೋಹ ಬೆಂಕಿ ಖಾತ್ರಿ ಮಾಡಿದೆಯೆ?
- ಯಾವುದಾದರೂ ಲೋಹ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ತೇಲಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತೇ?
- ತಣ್ಣೀರಿನ ಜೊತೆ ವರ್ತಿಸದ ಲೋಹಗಳ ಜೊರುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಬೀಕರೊನ್ನೊಳಗೆ ಹಾಕಿ.
- ಯಾವ ಲೋಹಗಳು ಬಿಸಿನೀರಿನ ಜೊತೆಗೂ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲವೋ ಅವುಗಳನ್ನು ಜಿತ್ತು 3.3ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಹಬೆಯ ಜೊತೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.
- ಯಾವ ಲೋಹಗಳು ಹಬೆಯೊಂದಿಗೂ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತೇ?
- ಲೋಹಗಳು ನೀರಿನ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ಅಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಇಳಿಕೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 3.3 ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಹಬೆಯ ವರ್ತನೆ

## ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳು

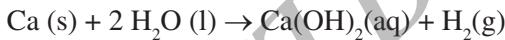
ಲೋಹಗಳು ನೀರಿನ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಲೋಹದ ಆಕ್ಸಿಡ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಲೋಹದ ಆಕ್ಸಿಡ್‌ಗಳು ಪ್ರನಃ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೆರಗಿ ಲೋಹದ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಡ್‌ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಲೋಹಗಳು ನೀರಿನ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ.



ಪ್ರೋಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂನಂತಹ ಲೋಹಗಳು ಅತ್ಯಂತ ರಭಸವಾಗಿ ತಟ್ಟೇರಿನ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟ್ಯಾಸಿಯಂಗಳ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಯು ಎಷ್ಟೊಂದು ತೀವ್ರ ಮತ್ತು ಬಿಧಿರೂಪಕವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದರೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲವು ತಕ್ಷಣವೇ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿಯುತ್ತದೆ.



ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಕ್ಯಾಲಿಯಂನ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಯ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆ. ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಉಷ್ಣವು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.



ಕಾಲೀಯಂ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಾರಣ ಇದೂ ಕೂಡ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ತಟ್ಟೇರಿನೊಂದಿಗೆ ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಬಿಸಿ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿ ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಡ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಾರಣ ಇದೂ ಕೂಡ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಮತ್ತು ಸತ್ತಿವಿನಂಥ ಲೋಹಗಳು ತಟ್ಟಿನೆಯ ಅಥವಾ ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಹಬೆಯ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿ ಲೋಹದ ಆಕ್ಸಿಡ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.



ಸೀಸ್, ತಾಮ್ರ, ಬೆಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಚಿನ್ನದಂತಹ ಲೋಹಗಳು ನೀರಿನ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

### 3.2.3 ಲೋಹಗಳ ಅಮ್ಲಗಳ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

ಲೋಹಗಳು ಅಮ್ಲಗಳ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿ ಲವಣ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲ ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಕಲಿತ್ತಿದ್ದೀರಿ.



ಆದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಲೋಹಗಳು ಅದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆಯೇ? ನಾವೀಗ ಅದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳೋಣ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 3.11

- ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೋಟ್ಯೂಷಿಯಂಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಉಳಿದ ಲೋಹದ ಜೊರುಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಪ್ತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಅವು ಮನುಕಾಗಿದ್ದರೆ ಮರಳು ಕಾಗದದಿಂದ ಜೆನಾಗಿ ಉಜ್ಜಿ ಸ್ವಾಸ್ಥಗೊಳಿಸಿ.
- **ಎಷ್ಟರಿಕ್ :** ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೋಟ್ಯೂಷಿಯಂಗಳು ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ತಣ್ಣೀರಿನ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಿದೆ.
- ಸಾರರಿಕ್ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಲೋಹಗಳ ಜೊರುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ.
- ಮಾಪಕದ ಉಬ್ಬಿರುವ ಭಾಗವು ಆಮ್ಲದೊಳಗೆ ಮುಖುಗಿರುವಂತೆ ತಾಪ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಈ ಪ್ರನಾಳಗಳ ಒಳಗೆ ಇಡಿ.
- ಅನಿಲದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ದರವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿ.
- ಯಾವ ಲೋಹಗಳು ಸಾರರಿಕ್ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜೊತೆ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿದವು?
- ಯಾವ ಲೋಹದ ಜೊತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ನೀವು ದಾಖಿಲಿಸಿದಿರಿ?
- ಸಾರರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೊತೆ ಲೋಹಗಳು ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುವುದರ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಗನುಗೂಣವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಇಳಿಕೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ.

ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಸತು, ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣವು ಸಾರರಿಕ್ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುವುದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.

ಲೋಹವು ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಪ್ರಬಲ ಉತ್ಪಾದಕ (oxidising agent). ಇದು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನ ಉತ್ಪಾದಕ ಸಿನೀರನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸ್ವತಃ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಆಕ್ಸಿಡ್ (N<sub>2</sub>O, NO, NO<sub>2</sub>) ಅಗೆ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ (Mg) ಮತ್ತು ಮಾಂಗನೀಸ್ (Mn)ಗಳು ಅತಿ ಸಾರರಿಕ್ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜೊತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ಅನಿಲದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ದರವು ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದು ನೀವು ಚಟುವಟಿಕೆ 3.11ರಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿಯೇ ಇರುತ್ತೀರಿ. ಈ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಯು ಅತಿ ಬಹಿರಣ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯು ಈಗ Mg > Al > Zn > Fe ಈ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಕಡೆಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ತಾಮುದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯೂ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದದೇ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದು ತಾಮುವು ಸಾರರಿಕ್ HCl ಜೊತೆ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವರ್ಣನೆ

ರಾಜದ್ರವ (ಲ್ಯಾಟೊನಲ್ಲಿ Aquaregia) ಎಂಬುದು ಪ್ರಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರಬಲ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ 3:1 ಅನುಪಾತದ ತಾಜಾ ಮಿಶ್ರಣ. ಯಾವ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿಯೂ ಕರಗದ ಜಿನ್ವನನ್ನು ಇದು ಕರಗಿಸುತ್ತದೆ. ರಾಜದ್ರವವು ಸಂಕ್ಷೂರಕ (corrosive) ಗುಣವಳ್ಳು, ಹೊಗೆಯಾಡುವ ದ್ರವ. ಜಿನ್ ಮತ್ತು ಪಾಲಾಟಿನಂಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಬಲ್ಲ ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಕಾರಕ (reagent)ಗಳಲ್ಲಿ ಇದೂ ಒಂದು.

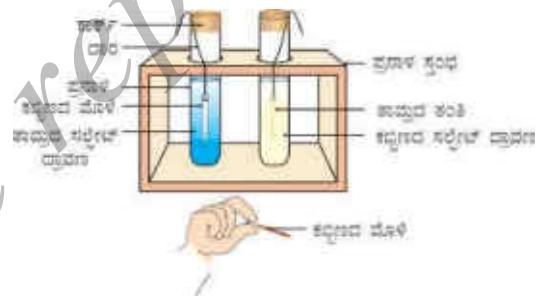
### 3.2.4 ಇತರ ಲೋಹೀಯ ಲವಣದ ದ್ರಾವಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಲೋಹಗಳು ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ?

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 3.12

- ತುದ್ದವಾದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ ಮತ್ತು ಕಬ್ಜಿಣಾದ ಒಂದು ಮೊಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಕಬ್ಜಿಣಾದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದಾವಣವಿರುವ ಪ್ರಾಣಾಳದಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದಾವಣವಿರುವ ಪ್ರಾಣಾಳದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಜಿಣಾದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಇಡಿ (ಚಿತ್ರ 3.4).
- ಇಪ್ಪತ್ತು ನಿಮಿಷಗಳ ನಂತರ ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.
- ಯಾವ ಪ್ರಾಣಾಳದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರೀಯೆ ನಡೆದಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಂಡಿರಿ?
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರೀಯೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ನಡೆದಿದೆ ಎಂದು ಯಾವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನೀವು ಹೇಳುವರಿ?
- ನೀವು ಗಮನಿಸಿರುವುದನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆ 3.9, 3.10 ಮತ್ತು 3.11ರ ಜೊತೆ ಸಂಬಂಧಿಕರಿಸುವಿರಾ?
- ನಡೆದ ಶ್ರೀಯೆಯ ಸರಿದೂಗಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ಯಾಮಿಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.
- ಶ್ರೀಯೆಯ ವಿಧವನ್ನು ಹೇಸರಿಸಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಶ್ರೀಯಾಪಟುತ್ತೆ ಹೊಂದಿದ ಧಾರುಗಳು ತಮಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಶ್ರೀಯಾಪಟುತ್ತೆ ಹೊಂದಿದ ಧಾರುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ದ್ರಾವಣ ಅಥವಾ ದ್ರವಿಸಿದ ಸಂಯುಕ್ತದಿಂದ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುತ್ತವೆ.

ನಾವು ಹಿಂದಿನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಂತೆ ಎಲ್ಲಾ ಲೋಹಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಶ್ರೀಯಾಪಟುತ್ತವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಅಕ್ಷಿಜನ್, ನೀರು ಮತ್ತು ಅಮೃಗಳ ಜೊತೆ ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಲೋಹಗಳು ಈ ಶ್ರೀಯಾಕಾರಿಗಳ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಸರ್ಗಾರಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಶ್ರೀಯಾಶೀಲತೆಯ ಇಳಿಕೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 3.4 ಲವಣಗಳ ದ್ರಾವಣದೊಂದಿಗೆ ಲೋಹಗಳ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆ.

ಅಧ್ಯಾತ್ಮ 1ರಲ್ಲಿ ಒದಿದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಶ್ರೀಯೆಯು ಲೋಹಗಳ ಶ್ರೀಯಾಶೀಲತೆಗೆ ಉತ್ತಮ ಪುರಾವೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಸರಳ ಹಾಗೂ ಸುಲಭ. ಒಂದು ವೇಳೆ A ಲೋಹವು B ಲೋಹವನ್ನು ಅದರ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸಿದರೆ ಅದು B ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರೀಯಾಶೀಲ ಎಂದರ್ಥ.

ಲೋಹ A + ಲೋಹ B ಯ ಲವಣ ದ್ರಾವಣ  $\rightarrow$  ಲೋಹ A ಯ ಲವಣ ದ್ರಾವಣ + ಲೋಹ B

ನಿಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಚಟುವಟಿಕೆ 3.12ರಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರ ಹಾಗೂ ಕಬ್ಜಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದರ ಶ್ರೀಯಾಶೀಲತೆ ಹೆಚ್ಚಿ?

### 3.2.5 ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಸರಣಿ

ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಸರಣಿಯು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಕಾರಕ್ತದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇಳಿಕೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯಾಗಿದೆ. ಸಾಫ್ನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ ನಂತರ (ಜಟಿಲತೆಯಲ್ಲಿ 1.9 ಮತ್ತು 3.12) ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ಅಥವಾ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಸರಣಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸರಣಿಯನ್ನು (ಕೋಷ್ಟಕ 3.2) ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

**ಕೋಷ್ಟಕ 3.2 ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಸರಣಿ:** ಲೋಹಗಳ ಸಾರ್ವೇಕ್ಷಣಿಕ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಗಳು.

K	ಪ್ರೋಟೋಸಿಯಂ	ಅತ್ಯಂತ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ
Na	ಸೋಡಿಯಂ	ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ
Ca	ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ	
Mg	ಮೆಗ್ನೆಸಿಯಂ	
Al	ಆಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ	
Zn	ಸ್ತರು	
Fe	ಕಬ್ಬಿಣ	
Pb	ಸೀನ್	
[H]	[ಹೈಡ್ರೋಜನ್]	
Cu	ಆಮ್ರ	
Hg	ಪಾದರಸ	
Ag	ಚೆಳ್ಳಿ	
Au	ಚನ್ನ	ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

- ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಸೀನ್ ಏಂಬೆಂದು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದುವರು. ಏಕೆಂಬೆಂದು ವರ್ಣಿಸಿ?
- ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.
  - ಹಬೆಯೊಂದಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆ
  - ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೋಸಿಯಂಗಳ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆ
- A, B, C ಮತ್ತು D ಎಂಬ ನಾಲ್ಕು ಲೋಹಗಳ ಚೂರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಈ ಕೆಳಗಿನ ದ್ರಾವಣದೊಳಗೆ ಒಂದಾದ ನಂತರ ಒಂದರಂತೆ ಹಾಕಿದೆ. ಬಂದಿರುವಂತಹ ಘಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.



ಲೋಹಗಳು	ಕಬ್ಬಿಣ(II)ದ ಸಫ್ಟ್‌ಇಂಟ್	ಆಮ್ರದ(II)ಸಫ್ಟ್‌ಇಂಟ್	ಸತ್ತುವಿನ ಸಫ್ಟ್‌ಇಂಟ್	ಚೆಳ್ಳಿಯ ಸ್ನೇಕ್ರೆಟ್
A	ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇಲ್ಲ	ಸಾಫ್ನಪಲ್ಲಟ		
B	ಸಾಫ್ನಪಲ್ಲಟ		ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇಲ್ಲ	
C	ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇಲ್ಲ	ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇಲ್ಲ	ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇಲ್ಲ	ಸಾಫ್ನಪಲ್ಲಟ
D	ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇಲ್ಲ	ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇಲ್ಲ	ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇಲ್ಲ	ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇಲ್ಲ

## ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳು

ಈ ಮೇಲಿನ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು A, B, C ಮತ್ತು D ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ.

- ಅತ್ಯಂತ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಲೋಹ ಯಾವುದು?
  - ಒಂದು ವೇಳೆ Bಯನ್ನು ತಾಮುದ(II) ಸಲ್ಟ್‌ಟೋ ದ್ರಾವಣದೊಳಗೆ ಹಾಕಿದಾಗ ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ?
  - A, B, C ಮತ್ತು D ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಇಳಿಕೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.
- ಸಾರರಿಕೆ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಲೋಹಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಅನಿಲ ಯಾವುದು? ಕಣಿಂಬ ಸಾರರಿಕೆ  $H_2SO_4$  ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುವುದರ ಸರಿದಾಗಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.
  - ಸತುವನ್ನು ಕೆಬ್ಬಿಣಿ(II) ಸಲ್ಟ್‌ಟೋ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ? ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

### 3.3 ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳು ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ?

ಅನೇಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳ ಜೊತೆ ಲೋಹಗಳ ಪ್ರತಿವರ್ತನನೆಯನ್ನು ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ನೋಡಿದ್ದೀರಿ. ಲೋಹಗಳು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಏಕ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ? ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಬಗ್ಗೆ 9ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಲಿತಿರುವುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಸಂಪೂರ್ಣ ಭರ್ತಿಯಾದ ವೇಲೆನ್ನಿಂದ ಕವಚಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜಡ ಅನಿಲಗಳು ಕಡಿಮೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ತೋರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಲಿತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ಭರ್ತಿಯಾದ ವೇಲೆನ್ನಿಂದ ಕವಚಗಳನ್ನು ಹೊಂದುವ ಲೋಹಗಳ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಎಂದು ನಾವು ವಿವರಿಸಬಹುದು.

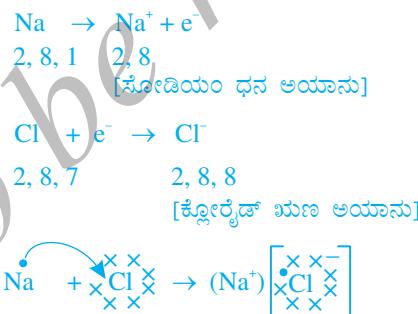
ಜಡ ಅನಿಲಗಳು, ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಕಡೆ ನಾವೀಗ ದೃಷ್ಟಿ ಹಾಯಿಸೋಣ.

#### ಕೋಷ್ಟಕ 3.3 ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವಿನ್ಯಾಸ

ಧಾತುಗಳ ವಿಧಗಳು	ಧಾತುಗಳು	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ವಿವಿಧ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಸಂಖ್ಯೆ			
			K	L	M	N
ಜಡ ಅನಿಲಗಳು	ಹೀಲಿಯಂ (He)	2	2			
	ನಿಯಾನ್ (Ne)	10	2	8		
	ಆರ್ಗಾನ್ (Ar)	18	2	8	8	
ಲೋಹಗಳು	ಸೋಡಿಯಂ (Na)	11	2	8	1	
	ಮೆಗ್ನೆಸಿಯಂ (Mg)	12	2	8	2	
	ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ (Al)	13	2	8	3	
	ಪ್ರೋಟ್ಯಾಸಿಯಂ (K)	19	2	8	8	1
	ಕಾಲ್ಸಿಯಂ (Ca)	20	2	8	8	2

ಅಲೋಹಗಳು	ನೈಟ್ರೋಜನ್ (N)	7	2	5		
	ಆಕ್ಸಿಜನ್ (O)	8	2	6		
	ಫೆಲ್ಲಾರಿನ್ (F)	9	2	7		
	ಫಾಸ್ಫರಸ್ (P)	15	2	8	5	
	ಸಲ್फರ್ (S)	16	2	8	6	
	ಕ್ಲೋರಿನ್ (Cl)	17	2	8	7	

ನಾವು ಹೊಷ್ಟ್‌ಕ 3.3ನ್ನು ಸೋಡಿಯಂನ ಪರಮಾಣು ತನ್ನ ಹೊರ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಇದು ಒಂದು ವೇಳೆ M ಕವಚದಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಅನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡರೆ, ನಂತರ L ಕವಚ ಅದರ ಹೊರ ಕವಚ ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರ ಅಷ್ಟಕ | ವಿನ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರವು ಈಗಲೂ 11 ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಸಂಖ್ಯೆ 10 ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿವ್ಯಾಜ ಧನ ಆವೇಶ ಹೊಂದಿ ಸೋಡಿಯಂ ಧನ ಅಯಾನ್  $\text{Na}^+$  ಆಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದೆಡೆ ಕ್ಲೋರಿನ್ ತನ್ನ ಹೊರ ಕವಚದಲ್ಲಿ 7 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಅಷ್ಟಕ ವಿನ್ಯಾಸ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಬೇಕು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿದರೆ, ಸೋಡಿಯಂ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಆ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಅನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಅನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡ ನಂತರ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವು ಯಂತ್ರ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಇದರ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ 17 ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಇದರ K, L, M ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ 18 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಯಂತ್ರ ಅಯಾನ್  $\text{Cl}^-$  ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ವರಣೂ ಧಾರುಗಳ ನಡುವಳಿ ಕೊಡುಕೊಳ್ಳುವ ಸಂಬಂಧವು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ (ಚಿತ್ರ. 3.5).



ಚಿತ್ರ 3.5 ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆ.

ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಯಾನಗಳು ವಿರುದ್ಧ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಹೊಂದಿದ್ದು, ಪರಸ್ಪರ ಆಕಷಿಂಶಲ್ಪದುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಬುಲ ಸ್ಥಾಯಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲದಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ( $\text{NaCl}$ ) ಆಗುತ್ತದೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಣಳಗಳಾಗಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಒಟ್ಟಿಗಿರುವ ವಿರುದ್ಧ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ಅಯಾನಗಳು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

## ಅಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳು

ನಾವು ಇನ್ನೊಂದು ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವಾದ ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ನೋಡೋಣ (ಚಿತ್ರ. 3.6).



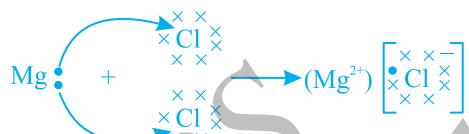
2, 8, 2,      2, 8

[ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಧನ ಅಯಾನ]



2, 8, 7      2, 8, 8

[ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮಣಿ ಅಯಾನ]



ಚಿತ್ರ. 3.6 ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆ

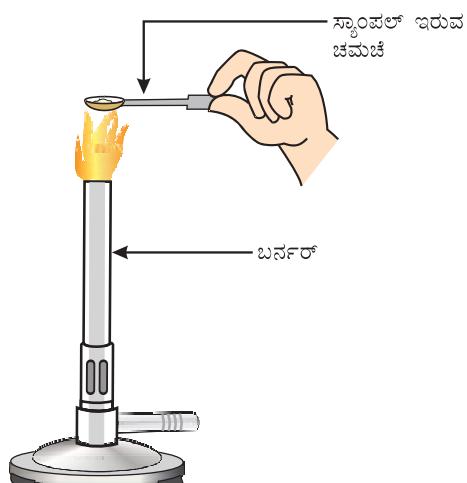
ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಲೋಹದಿಂದ ಅಲೋಹಕ್ಕೆ ವರಗಾಗಬಳೆಯಾಗುವುದರ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಅಥವಾ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋವೆಲೆಂಟ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಎನ್ನುವರು.  $\text{MgCl}_2$  ನಲ್ಲಿರುವ ಧನ ಅಯಾನು ಮತ್ತು ಮಣಿ ಅಯಾನಗಳನ್ನು ನೀವು ಹೆಸರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

### 3.3.1 ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಗುಣಗಳು

ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡೋಣ.

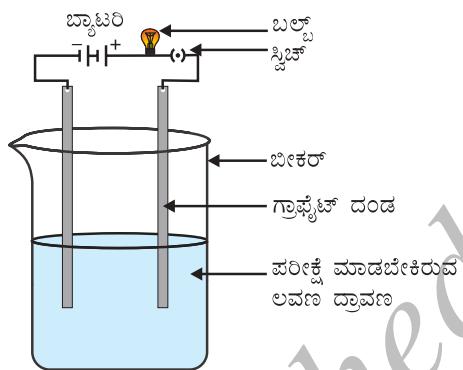
#### ಚಟುವಟಿಕೆ 3.13

- ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಪೋಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಅಯೋಡೈಡ್, ಬೇರಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಥವಾ ಇತರ ಯಾವುದೇ ಲವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಈ ಲವಣಗಳ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿ ಯಾವುದು?
- ಒಂದು ಲೋಹದ ಚಮಚೆ(spatula)ಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪೃಪು ಲವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬೆಂಕಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ಕಾಸಿ (ಚಿತ್ರ. 3.7). ಬೇರೆ ಲವಣಗಳಿಗೂ ಇದನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ.
- ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ? ಈ ಲವಣಗಳ ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಬಣ್ಣ ನೀಡಿದವೇ? ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಕರಗುವವೇ?



ಚಿತ್ರ. 3.7 ಚಮಚೆಯಲ್ಲಿ ಲವಣದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಕಾಷುವುದು.

- ಈ ಲವಣಗಳನ್ನು ನೀರು, ಹೆಚ್‌ಟ್ರೋಲ್, ಮತ್ತು ಸೀಮೆಎಷ್ಟ್ರೇಯಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯೋಜಿಸಿ. ಅವು ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುವವೇ?
- ಜಿತ್ತ 3.8 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುನ್ಯಂಡಲ ರಚನೆ. ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂಂದು ಲವಣದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ? ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಬೇರೆ ಲವಣಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು-ಕೊಂಡು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.
- ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸ್ಥಾವರದ ಕುರಿತು ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಣವೇನು?



ಜಿತ್ತ 3.8 ಲವಣ ದ್ರಾವಣದ ವಾಹಕಕೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿರುವುದು

ಕೋಷ್ಟಕ 3.4 ಕೆಲವು ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕರಗುವ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಕುದಿಬಿಂದು

ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು	ಕರಗುವ ಬಿಂದು [K]	ಕುದಿಬಿಂದು [K]
NaCl	1074	1686
LiCl	887	1600
CaCl <sub>2</sub>	1045	1900
CaO	2850	3120
MgCl <sub>2</sub>	981	1685

ನೀವು ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು.

- ಭೋತ ಸ್ಥಿತಿ :** ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಘನವಸ್ತುಗಳಾಗಿದ್ದು, ಧನ ಮತ್ತು ಖರ್ಚಾಗಿ ಅಯಾನುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಪ್ರಬುಲ ಆಕರ್ಷಣೆ ಬಲದಿಂದಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕರಿಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಿಧುರವಾಗಿದ್ದು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ಪ್ರದಿಯಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕರಗುವ ಮತ್ತು ಕುದಿಬಿಂದುಗಳು :** ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕರಗುವ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಕುದಿಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ (ಕೋಷ್ಟಕ 3.4ನ್ನು ನೋಡಿ). ಏಕೆಂದರೆ ಅಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಪ್ರಬುಲ ಅಯಾನಿಕ್ ಬಂಧವನ್ನು ಒಡೆಯಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿಲೀನತೆ :** ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಕಗಳಾದ ಸೀಮೆಎಷ್ಟ್ರ್, ಹೆಚ್ಟ್ರೋಲ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.
- ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕತೆ :** ಒಂದು ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹರಿಯುವಿಕೆಯು ವಿದ್ಯುದಂಶಮಾರಿತ ಕಣಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತದ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣವು ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಅವು ವಿರುದ್ಧ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳ ಕಡೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಘನಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ

## ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳು

ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಫನವಸ್ತುಗಳ ಕರಿಣ ರಚನೆಯಿಂದಾಗಿ ಅಯಾನುಗಳ ಜಲನೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ದ್ರವಿಸಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಇದು ದ್ರವಿಸಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ದಾಂಶಪೂರಿತ, ವಿರುದ್ಧ ಅಯಾನುಗಳ ನಡುವಳಿ ವಿದ್ಯುದಾಕಷಣಾ ಬಳಗಳು ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅಯಾನುಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಜಲಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುತ್ತವೆ.

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. (i) ಸೋಡಿಯಂ, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೈಸಿಯಂಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ - ಚುಕ್ಕೆ ವಿನ್ಯಾಸ ಬರೆಯಿರಿ.  
(ii) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ವರ್ಗಾವಳಿಯಿಂದ  $\text{Na}_2\text{O}$  ಮತ್ತು  $\text{MgO}$ ಗಳ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿ.  
(iii) ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಯಾನುಗಳು ಯಾವುವು?
2. ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕರಗುವ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಏಕೆ?

### 3.4 ಲೋಹಗಳ ದೋರೆಯವಿಕೆ

ಭೂ ತೋಗಟೆಯು ಲೋಹಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಆಕರಣವಾಗಿದೆ. ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಹೊಡ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಮೆಗ್ನೈಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂತಹ ವಿಲೀನಗೊಂಡ ಲವಣಗಳಿವೆ. ಭೂತೋಗಟೆಯಲ್ಲಿ ನೈಸಿನಿಕವಾಗಿ ದೋರೆಯವ ಧಾರು ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ವಿನಿಜಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಕೆಲವು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿನ ವಿನಿಜಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲೋಹವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳಿಂದ ಅದನ್ನು ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿ ಹೊರತೆಗೆಯಬಹುದು. ಈ ವಿನಿಜಗಳನ್ನು ಅದುರುಗಳು ಎನ್ನುವರು.

#### 3.4.1 ಲೋಹಮೋದ್ಧರಣ

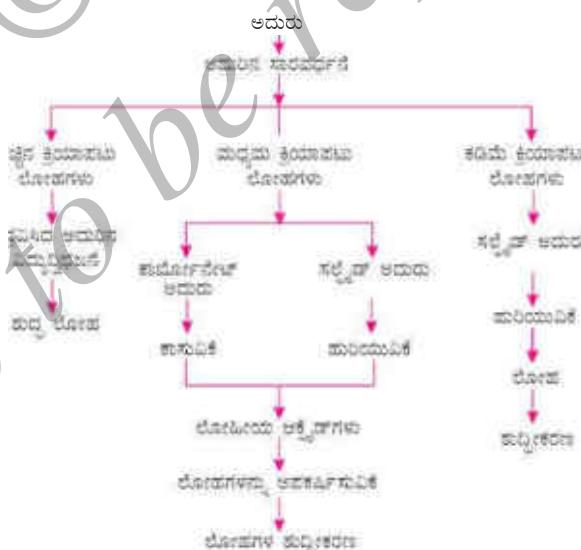
ನೀವು ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಸರಣಿಯನ್ನು ಅಭಾಸ ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ. ಈ ಜ್ಞಾನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಅದುರುಗಳಿಂದ ಹೇಗೆ ಹೊರ ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆಂಬುದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳು ಭೂ ತೋಗಟೆಯಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೋರೆಯುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೋರೆಯುತ್ತವೆ.

ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಸರಣಿಯ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹಗಳು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಕ್ರಿಯಾಪಟುತ್ತೆ ಹೊಂದಿದೆ. ಅವುಗಳು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮುಕ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೋರೆಯುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಮತ್ತು ತಾಪುಗಳು ಮುಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ದೋರೆಯುತ್ತವೆ. ತಾಪು ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿ ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಜಿತ ರೂಪವಾದ ಸಳ್ಳೆಡ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅದುರುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ ದೋರೆಯುತ್ತವೆ.

K	ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಸರಣಿಯ ಮೇಲಾಗುವ ಲೋಹಗಳು (K, Na, Ca, Mg ಮತ್ತು Al) ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಪಟುತ್ತೆ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ನಿಸಗ್ರದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ ಧಾರುಗಳಾಗಿ ದೊರೆಯುವದಿಲ್ಲ. ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಸರಣಿಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹಗಳು (Zn, Fe, Pb ಇತ್ಯಾದಿ) ಮಧ್ಯಮ ಕ್ರಿಯಾಪಟುತ್ತೆ ಹೊಂದಿದೆ. ಅವು ಭೂ ತೊಗಟೆಯಲ್ಲಿ ಆಸ್ಕ್ರೋಗಳು, ಸಲ್फೈಡ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.
Na	
Ca	ವಿದ್ಯುದ್ದಿಭಜನೆ
Mg	
Al	
Zn	
Fe	ಕಾರ್ಬನ್ ಬಳಸಿ
Pb	ಅಪಕರ್ವಕೆ
Cu	
Ag	ಮುಕ್ತರೂಪದಲ್ಲಿ
Au	ದೊರೆಯುತ್ತವೆ

ಚಿತ್ರ 3.9 ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಸರಣಿ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ಲೋಹೋಣಿಗಳು

ಅದುರುಂದ ಶುದ್ಧ ಲೋಹಗನ್ನು ಉದ್ದರಿಸಲು ಅನೇಕ ಹಂತಗಳಿವೆ. ಈ ಹಂತಗಳ ಸಾರಾಂಶಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 3.10 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 3.10 ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅವೃಗಳ ಅದುರನಿಂದ ಉದ್ದರಿಸುವಿಕಿಯ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಹಂತಗಳು

### 3.4.2 ಅದುರುಗಳ ಪ್ರಣ್ಯೆಕರಣ

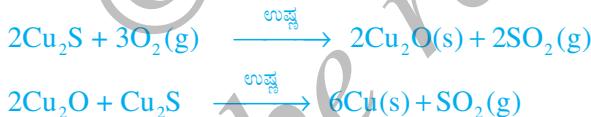
ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಮಾಡಿದ ಅದುರುಗಳು ಮಣ್ಣ, ಮರಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಲುಹಿತಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಮಡ್ಡಿ ಎನ್ನುವರು. ಲೋಹೋದ್ಧರಣ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಅದುರಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಶ್ಲಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಬೇಕು. ಮಡ್ಡಿಯನ್ನು ಅದುರಿನಿಂದ ಬೇರೆಡಿಸುವ ವಿಧಾನವು ಮಡ್ಡಿ ಮತ್ತು ಅದುರಿನ ಭೌತ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನ ಬೇರೆಡಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ.

### 3.4.3 ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿರುವ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಉದ್ಧರಿಸುವುದು

ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿರುವ ಲೋಹಗಳು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಹೊಂದಿದೆ. ಈ ಲೋಹದ ಆಸ್ಕ್ರೋಡ್‌ಗಳನ್ನು ಕಾಸುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಿನ್ನಬಾರ್(HgS) ಪಾದರಸದ ಒಂದು ಅದುರು. ಇದನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಸಿದಾಗ, ಮೊದಲು ಪಾದರಸದ ಆಸ್ಕ್ರೋಡ್(HgO) ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾದರಸದ ಆಸ್ಕ್ರೋಡ್‌ಅನ್ನು ಮತ್ತೆಷ್ಟು ಕಾಸಿದಾಗ ಅಪಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿ ಪಾದರಸವಾಗುತ್ತದೆ.



ಅದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ, ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ  $\text{Cu}_2\text{S}$  ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ತಾಪ್ರವನ್ನು ಅದರ ಅದುರಿನಿಂದ ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ, ಅದನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಸಬೇಕು.



### 3.4.4 ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಉದ್ಧರಿಸುವುದು

ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದ ಲೋಹಗಳಾದ ಕಬ್ಜಿ, ಸತು, ಸೀಸ್, ಶಾಮ್ರಗಳು ಮಧ್ಯಮ ಕ್ರಿಯಾಪಟುತ್ತ ಹೊಂದಿದೆ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವು ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅಥವಾ ಕಾಬೋಂನೇಟ್‌ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಸಲ್ಫೈಡ್ ಮತ್ತು ಕಾಬೋಂನೇಟ್‌ಗಳಿಂದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಉದ್ಧರಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಆಸ್ಕ್ರೋಡ್‌ಗಳಿಂದ ಉದ್ಧರಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಿಸುವ ಮೊದಲು ಲೋಹದ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಮತ್ತು ಕಾಬೋಂನೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಲೋಹೀಯ ಆಸ್ಕ್ರೋಡ್‌ಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬೇಕು. ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅದುರನ್ನು ಆಸ್ಕ್ರೋಡನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಸಬೇಕು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹುರಿಯುವಿಕೆ ಎನ್ನುವರು. ಕಾಬೋಂನೇಟ್ ಅದುರನ್ನು ಆಸ್ಕ್ರೋಡಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬೇಕಾದರೆ ಕಡಿಮೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಸಬೇಕು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಾಸುವಿಕೆ ಎನ್ನುವರು.

ಸತುವಿನ ಅದುರನ್ನು ಹುರಿಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಾಸುವಿಕೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಗುರಿಪಡಿಸಿದಾಗ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿರುತ್ತದೆ.

ಹುರಿಯುವಿಕೆ



### ಕಾಸುವಿಕೆ



ಕಾರ್ಬನ್‌ನಾನಂತರ ಸೂಕ್ತ ಅಪಕರ್ಷಣಾಕಾರಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಲೋಹದ ಆಕ್ಸಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಲೋಹಗಳನ್ನಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಮುದ್ರ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಕಾಸಿದಾಗ ಅದು ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಾಗಿ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.



ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಅಧ್ಯಾಯ 1ರಲ್ಲಿ ತೀಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ. ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುವುದೂ ಕೂಡ ಒಂದು ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆ.

ಲೋಹೀಯ ಆಕ್ಸಿಡ್‌ಗಳಿಂದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಹೊಂದಿದ್ದ ಜೊತೆಗೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇದನ್ನು ಸಾಫನೆಪಲ್ಟಿಟ್ ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಬಳಸುವರು. ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಪಟುತ್ತೆ ಹೊಂದಿದ ಲೋಹಗಳಾದ ಸೋಡಿಯಂ, ಕಾರ್ಬಾನ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಣಾಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವರು. ಏಕೆಂದರೆ, ಇವು ಕಡಿಮೆ ಕ್ರಿಯಾಪಟುತ್ತೆ ಹೊಂದಿದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮ್ಯಾಂಗನೈಸ್ ಡ್ಯೂಆಕ್ಸಿಡ್‌ಅನ್ನು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಪ್ರಾಣಿಯೊಂದಿಗೆ ಕಾಸಿದಾಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 3.11 ರೈಲ್‌ಲೈ ವಳಿಗಳನ್ನು ಧರ್ಮ್ಯಾಚಾರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಮಾಲಕ ಜೋಡಿಸುತ್ತಿರುವುದು.

ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀವು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

ಈ ಸಾಫನೆಪಲ್ಟಿಟ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅತಿ ಬಹಿರಳ್ಳಕವಾಗಿವೆ. ಅತ್ಯಂತ ಹಜ್ಜಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಲೋಹಗಳು ದ್ರವಿಸಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನೊಂದಿಗಿನ ಕಬ್ಜಿಣದ(III) ಆಕ್ಸಿಡ್(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)ನ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ರೈಲ್‌ಲೈ ಹಳಗಳು ಅಧವಾ ಮರಿದ ಯಂತ್ರಭಾಗಗಳ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಧರ್ಮ್ಯಾಚಾರ ಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುವರು.



### 3.4.5 ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಸರಣಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಉದ್ದರಿಸುವುದು

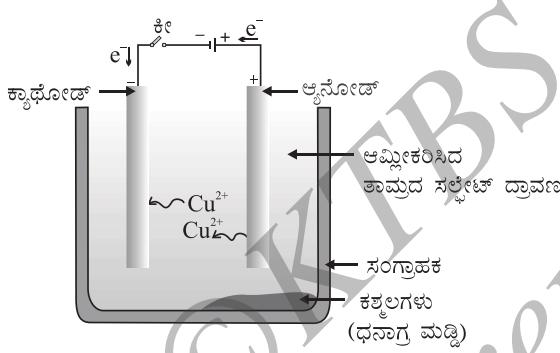
ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿವೆ. ಕಾರ್ಬನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಕಾಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಇವುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೋಡಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೆಸಿಯಂ, ಕಾರ್ಬಾನ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಇತ್ಯಾದಿ ಲೋಹಗಳ ಆಕ್ಸಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್‌ನಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ, ಈ ಲೋಹಗಳು ಕಾರ್ಬನ್‌ನಿಂತ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಕಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಲೋಹಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ಧಿಭಜನೆ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಪಡೆಯುವರು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೋಡಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೇಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಮಿಯಂ ಅನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಅವುಗಳ ದ್ರವೀಸಿದ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುವರು. ಲೋಹಗಳು ಖಣಾಗ್ರ (ಖುಣಿವಿದ್ಯುದಂಶ ಪೂರಿತ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರ)ದ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹವಾದರೆ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಧನಾಗ್ರ (ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಪೂರಿತ)ದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.



ಇದೇ ರೀತಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯ ಅಪಕರ್ವತೆಯಿಂದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

### 3.4.6 ಲೋಹಗಳ ಶುದ್ಧಿಕರಣ



ಚಿತ್ರ 3.12 ತಾಪುದ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯ ಶುದ್ಧಿಕರಣ. ಆಷ್ಟ್ರೋಕರ್ಲಿಸಿದ ತಾಪುದ ಸಣ್ಣೆಚ್ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯ ದ್ರಾವಣ. ಅಶುದ್ಧ ತಾಪು ಧನಾಗ್ರವಾದರೆ ಶುದ್ಧ ತಾಪುದ ಪಟ್ಟಿಯು ಖಣಾಗ್ರವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ವರಿಖದಾಗ ಶುದ್ಧ ತಾಪುವು ಖಣಾಗ್ರ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಧಾನದಿಂದ ಶುದ್ಧಿಕರಿಸುವರು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅಶುದ್ಧ ಲೋಹವನ್ನು ಧನಾಗ್ರಕ್ಕೆ, ಶುದ್ಧಲೋಹದ ತೆಳು ತಗಡನ್ನು ಖಣಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುವರು. ಲೋಹಿಯ ಲವಣದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯವಾಗಿ ಬಳಸುವರು. ಚಿತ್ರ 3.12ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಜ್ಯದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಧನಾಗ್ರದ ಅಶುದ್ಧ ಲೋಹವು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವುದು. ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಶುದ್ಧ ಲೋಹವು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಖಣಾಗ್ರದ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುವುದು. ವಿಲೀನವಾಗುವ ಕಶ್ಲಾಗಳು ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿಕೊಂಡರೆ, ವಿಲೀನವಾಗದ ಇರುವ ಕಶ್ಲಾಗಳು ಧನಾಗ್ರದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಧನಾಗ್ರ ಮಡ್ಡಿ (anode mud)ಎನ್ನುವರು.

ಈ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಅಪಕರ್ವತೆ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಶುದ್ಧವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಕಶ್ಲಾಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದ ಶುದ್ಧ ಲೋಹ ಪಡೆಯಲು ಕಶ್ಲಾಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಶುದ್ಧ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸುವ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯ ಶುದ್ಧಿಕರಣ.

**ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯ ಶುದ್ಧಿಕರಣ:** ತಾಪು, ಸತು, ತವರ, ನಿಕ್ಕಲ್, ಬೆಳ್ಳಿ, ಜಿನ್ನ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಂಥ ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೀಯ

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ.
  - (i) ಖನಿಜಗಳು
  - (ii) ಅದುರು
  - (iii) ಮಡ್ಡಿ
2. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಎರಡು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಹೇಸರಿಸಿ.
3. ಲೋಹವನ್ನು ಅದರ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಿಂದ ಪಡೆಯಲು ಬಳಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನ ಯಾವುದು?



### 3.5 ಸಂಕ್ಷಾರಣ

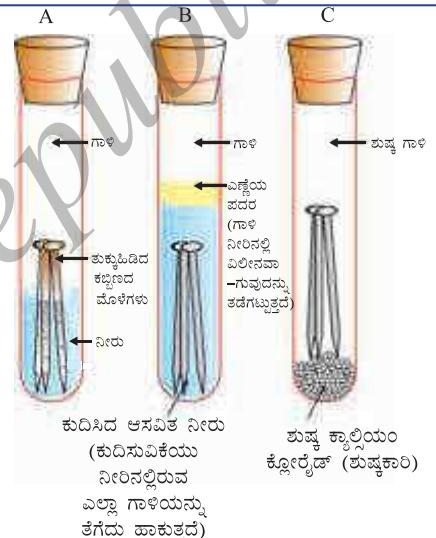
ಲೋಹಗಳ ಸಂಕ್ಷಾರಣ (corrosion) ಬಗ್ಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 1ರಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಲಿತಿರುವಿರಿ.

- ಬೆಳ್ಳಿಯ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಗೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ನಂತರ ಕಪ್ಪಾಗುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ಬೆಳ್ಳಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಲ್ಲರೊನ ಜೊತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಸಲ್ಲೇಡ್ ಪದರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ತಾಮ್ರವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ತೇವಪೂರಿತ ಇಂಗಾಲದ ದ್ಯುಪ್ರಸ್ಥೇಡ್ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ ನಿಧಾನವಾಗಿ ತನ್ನ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕಂದು ಪದರವನ್ನು ಕೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹಸಿರು ಪದರವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಹಸಿರು ವಸ್ತುವೇ ತಾಮ್ರದ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್.
- ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತೇವ ಪೂರಿತ ಗಾಳಿಗೆ ದೀಘರ್ವಕಾಲದವರೆಗೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟಾಗ ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬಣ್ಣದ ಚಕ್ಕೆಯಂತಹ ಪದರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ತುಕ್ಕ ಎನ್ನುವರು.

ಯಾವ ಸನ್ನವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ತುಕ್ಕ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾವೀಗ ಕಂಡುಹಾಳ್ಳಿದ್ದೀರು.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 3.14

- ಮೂರು ಪ್ರನಾಳಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವಾದ ಮೂರು ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ,
- ಈ ಪ್ರನಾಳಗಳನ್ನು A, B, C ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿ. A ಪ್ರನಾಳಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ರಬ್ಬರ್ ಕಾರ್ಕನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ.
- B ಪ್ರನಾಳಕ್ಕೆ ಕುದಿಸಿರುವ ಆಸವಿತ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ, ಅದಕ್ಕೆ 1 mLನಷ್ಟು ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹಾಕಿ ಕಾರ್ಕನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಎಣ್ಣೆಯು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತದೆ. ಇದು ಗಾಳಿಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ.
- C ಪ್ರನಾಳಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ತುಪ್ಪ ಕ್ಯಾಲ್ನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನ್ನು ಹಾಕಿ ಕಾರ್ಕನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ. ಶುಪ್ಪ ಕ್ಯಾಲ್ನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರನಾಳಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಡಿ. ನಂತರ ಗಮನಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 3.13).



ಚಿತ್ರ 3.13 ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಗೆ ತುಕ್ಕ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದು. ಪ್ರನಾಳ A ನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಏರಿಡೂ ಇದೆ. ಪ್ರನಾಳ B ಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ವಿಲೀನವಾಗಿಲ್ಲ. ಪ್ರನಾಳ C ನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಶುಪ್ಪವಾಗಿದೆ.

ಪ್ರನಾಳ A ನಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಗಳು ತುಕ್ಕ ಹಿಡಿದಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಅದರೆ B ಮತ್ತು C ಯಲ್ಲಿನ ಮೊಳೆಗಳು ತುಕ್ಕ ಹಿಡಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರನಾಳ Aನಲ್ಲಿರುವ ಮೊಳೆಯು ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿಗೆ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರನಾಳ Bನಲ್ಲಿರುವ ಮೊಳೆಗಳು ನೀರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರನಾಳ Cನಲ್ಲಿರುವ ಮೊಳೆಗಳು ಶುಪ್ಪ ಗಾಳಿಗೆ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿವೆ. ಹಾಗಾದರೆ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ತುಕ್ಕ ಹಿಡಿಯುವ ಸಂದರ್ಭಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇದು ನಮಗೆ ಏನನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ?

### 3.5.1 ಸಂಕ್ಷಾರಣವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿರುವ ಕಾರಣಗಳು

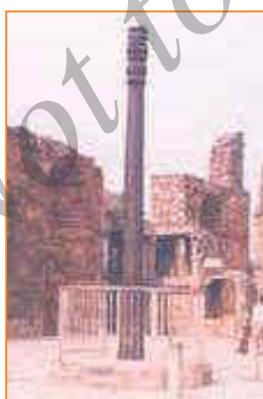
ಬಣಿ ಹಚ್ಚುವುದು, ಎಣ್ಣೆ ಸವರುವುದು, ಗ್ರೋ ಹಚ್ಚುವುದು, ಗ್ಯಾಲ್ಫ್ನಿಕರಣ, ಕ್ಲೋಮಿಯಂ ಲೇಪನ, ಆನೋಡೀಕರಣ ಅಥವಾ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಕಬ್ಜಿ ತುಕ್ಕ ಹಿಡಿಯುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು.

ಉಕ್ಕ ಮತ್ತು ಕಬ್ಜಿಂಜನ್ನು ತುಕ್ಕಿನಿಂದ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಸತುವಿನ ತೆಳುವಾದ ಲೇಪನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಗ್ಯಾಲ್ಫ್ನಿಕರಣ ಎನ್ನುವರು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಸತುವಿನ ಪದರ ಕಿರು ಹೋದರೂ ಗ್ಯಾಲ್ಫ್ನಿಕರಿಸಿದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ತುಕ್ಕ ಹಿಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿವಾ?

ಮಿಶ್ರಲೋಹಗೊಳಿಸುವಿಕೆಯು (alloying) ಲೋಹದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಲ್ಲ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಬ್ಜಿಂಜ ಅಶ್ಯಂತ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಲೋಹ. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ಎಂದಿಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ, ಶುದ್ಧ ಕಬ್ಜಿಂಜ ತುಂಬಾ ಮೃದುವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ ನೀಡಿದಾಗ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ಪಳ್ಪ ಕಾರ್ಬನ್ ಅನ್ನು (0.05%) ಸೇರಿಸಿದರೆ ಗಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಬಲಂತುತ್ವವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಜಿಂಜಕ್ಕೆ ನಿಕ್ಟಲ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋಮಿಯಂಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಕಲೆರಹಿತ ಉಕ್ಕನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತುಕ್ಕ ಹಿಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆಯೇ ಕಬ್ಜಿಂಜನ್ನು ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಜೊತೆ ಮಿಶ್ರಗೊಳಿಸಿದರೆ ಅದರ ಗುಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಯಾವುದೇ ಲೋಹದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಸೇರಿಸುವ ವಸ್ತು ಲೋಹ ಅಥವಾ ಅಶೋಹವಾಗಿರಬಹುದು. ಮಿಶ್ರಲೋಹವು ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಲೋಹ ಅಥವಾ ಲೋಹ-ಅಶೋಹಗಳ ಸಮರೂಪದ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಲೋಹವನ್ನು ದ್ರವ್ಯಿಸಿ ನಂತರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಧಾರುಗಳನ್ನು ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಇದನ್ನು ಕೊಡಿಯ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ತಂಪು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಸ್ವಿನ್‌ನಿಂದಿನ ಅಂಶ

24 ಕ್ಯಾರೆಟ್‌ನ ಶುದ್ಧ ಚಿನ್ನವು ಬಹಳ ಮೃದುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಆಭರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಇದು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಳೆ ಅಥವಾ ತಾಮ್ರವನ್ನು ಬೇರೆಸಿ ಗಟ್ಟಿ ಮಾಡುವರು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 22 ಕ್ಯಾರೆಟ್‌ನ ಚಿನ್ನವನ್ನು ಆಭರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ, 22 ಭಾಗದಷ್ಟು ಶುದ್ಧ ಚಿನ್ನದ ಜೊತೆ 2 ಭಾಗದಷ್ಟು ತಾಮ್ರ ಅಥವಾ ಬೇಳೆ ಬೇರೆತೆದೆ ಎಂದಧರ್ಮ.



ದೆಹಲಿಯ ಉಕ್ಕಿನ ಸ್ತಂಭ

ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳ ಒಂದು ಘಟಕ ಪಾದರಸವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಅಮಾಲ್ಗಂ ಎನ್ನುವರು. ಮಿಶ್ರಲೋಹದ ವಿದ್ಯುದ್ಧಾಹಕತೆ ಮತ್ತು ದ್ರವನ ಬಿಂದುವು ಶುದ್ಧ ಲೋಹಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸತುವಿನ (Cu ಮತ್ತು Zn) ಮಿಶ್ರ ಲೋಹವಾದ ಹಿತ್ತಾಳೆ ಹಾಗೂ ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ತವರದ (Cu ಮತ್ತು Sn) ಮಿಶ್ರಲೋಹವಾದ ಕಂಚು ಇವುಗಳು ಒಳ್ಳಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕಗಳಲ್ಲ. ಆದರೆ ತಾಮ್ರವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಳಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು. ಸೀಸ ಮತ್ತು ತವರ (Pb ಮತ್ತು Sn)ದ ಮಿಶ್ರಲೋಹವಾದ ಬೆಸುಗೆ ಲೋಹ ಕಡಿಮೆ ದ್ರವನ ಬಿಂದು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತ್ರಿಗಳನ್ನು ಬೆಸೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

## ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯ ಲೋಹೋದರಣದ ಅಧ್ಯಾತ್ಮ

ದೆಹಲಿಯ ಕುತುಬ್ ಮಿನಾರ್ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಕಟ್ಟಿಂದ ಸಂಭವನ್ನು ಸುಮಾರು 1600 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಭಾರತೀಯ ಕರ್ಮಾರು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ತಯಾರಿಕಾ ವಿಧಾನವು ಕಟ್ಟಿಂದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತುಕ್ಕಿನಿಂದ ರಸ್ತೆಸಿದೆ. ಇದರ ತುಕ್ಕ ನಿರ್ದೇಶಕ ಗುಣಾದಿಂದಾಗಿ ಇದು ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಪರಿಶ್ಲೇಖಿಸಾಗಿದೆ. ಈ ಕಟ್ಟಿಂದ ಸ್ಥಂಭವು 8 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು 6 ಟನ್ (6000 Kg) ಶ್ವರ ಹೊಂದಿದೆ.

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಲೋಹಗಳಾದ ಸತು, ಮೆಗ್ನೇಸಿಯಂ, ಮತ್ತು ತಾಮುಗಳ ಆಸ್ಕ್ರೋಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಲೋಹಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಾಸಿ.

ಲೋಹಗಳು	ಸತು	ಮೆಗ್ನೇಸಿಯಂ	ತಾಮು
ಸತುವಿನ ಆಸ್ಕ್ರೋಡ್			
ಮೆಗ್ನೇಸಿಯಂ ಆಸ್ಕ್ರೋಡ್			
ತಾಮುದ ಆಸ್ಕ್ರೋಡ್			

ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀವು ಸಾಫಪಲ್ಟಿ ಶ್ರೀಯಿಯನ್ನು ನೋಡುವಿರಿ?

2. ಯಾವ ಲೋಹಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಕ್ಷಿರಣಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ?
3. ಮತ್ತುಲೋಹಗಳು ಎಂದರೇನು?

### ನೀವು ಕಿಲಿತಿರುವುದು

- ಧಾರುಗಳನ್ನು ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳಿಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.
- ಲೋಹಗಳು ಹೊಳೆಯಿತವೇ, ಸುತ್ತು ಮತ್ತು ತನ್ನ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ, ಅವು ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉತ್ತಮ ವಾಹಕಗಳು ಕೊಡಬಿಡು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಘನರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಪಾದರಸ ಒಂದು ದ್ರವಲೋಹ.
- ಲೋಹಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಅಲೋಹಗಳಿಗೆ ದಾನ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಧನ ಅಯಾಸುಗಳಾಗುತ್ತವೆ.
- ಲೋಹಗಳು ಆಸ್ಕ್ರಿಜನ್‌ನ ಜೊತೆ ಸೇರಿದಾಗ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಿಯ ಆಸ್ಕ್ರೋಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಸ್ಕ್ರೋಡ್ ಮತ್ತು ಸತುವಿನ ಆಸ್ಕ್ರೋಗಳು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಿಯ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲಿಯ ಆಸ್ಕ್ರೋಗಳಿರದರ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಈ ಆಸ್ಕ್ರೋಗಳನ್ನು ಉಭಯವರ್ತ್ತಿ ಆಸ್ಕ್ರೋಗಳು ಎನ್ನುವರು.
- ವಿಭಿನ್ನ ಲೋಹಗಳು ನೀರು ಮತ್ತು ಸಾರರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೊತೆ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.
- ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅಪುಗಳ ಶ್ರೀಯಾಶೀಲತೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇಂತೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಶ್ರೀಯಾಶೀಲತೆಯ ಸರಣಿ ಎನ್ನುವರು.
- ಶ್ರೀಯಾಶೀಲತೆಯ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಗಿಂತ ಮೇಲಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹಗಳು ಸಾರರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಅನ್ನು ಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.
- ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರೀಯಾಪಟುತ್ತ ಹೊಂದಿರುವ ಲೋಹವು ತನಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಶ್ರೀಯಾಪಟುತ್ತ ಹೊಂದಿರುವ ಲೋಹವನ್ನು ಅದರ ಲವಣ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

- ಲೋಹಗಳು ಮುಕ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.
- ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಅದುರಿನಿಂದ ಬೇರೆಡಿಸಿ ನಂತರ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಥರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಲೋಹೋಧೂರಣ ಎನ್ನುವರು.
- ಮಿಶ್ರಲೋಹವು ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಲೋಹ ಅಥವಾ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳ ಒಕ್ಕರಾಪದ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ.
- ಕಟ್ಟಿಣಿದಂಥ ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳ ಮೇಲ್ಮೈದರವು ಆರ್ಥರ್ಗಾಳಿಗೆ ದೀರ್ಘ ಕಾಲದವರೆಗೆ ತರೆದಿಟ್ಟಾಗ ಸಂಕೂರಣಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಿದ್ಯುಮಾನವನ್ನು ಸಂಕೂರಣ ಎನ್ನುವರು.
- ಅಲೋಹಗಳು ಲೋಹಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ತನ್ನವರೂ ಅಲ್ಲಿ ಕುಟ್ಟಿಪೂ ಅಲ್ಲ. ಅವು ಉಣಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ದುರುಪ್ಯಲ ವಾಹಕಗಳು. ಆದರೆ ಗ್ರಾಫ್‌ಕ್ಯಾರ್ಬನ್ ವಿದ್ಯುತ್ತಾನ್ನು ಪ್ರವರ್ಹಿಸಲು ಬಿಡುತ್ತದೆ.
- ಅಲೋಹಗಳು ಲೋಹಗಳ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಖೂಣ ಅಯಾನಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಅಲೋಹಗಳು ಆಮ್ಲೀಯ ಅಥವಾ ತಟಸ್ಥಾಪ್ತಿಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಅಲೋಹಗಳು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಅನ್ನ ಸಾರರಿಕೆ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದ ಸಾಫ್ಟನೆಲ್ಲಟಿಗೊಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇವು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ಜೊತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಹೈಡ್ರೋಡ್‌ಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

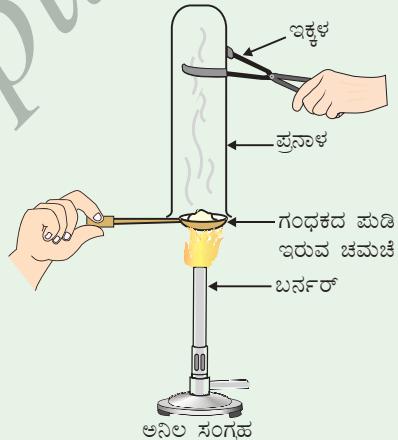
### ಅಭ್ಯಾಸ

1. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಜೋಡಿಯು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಶ್ರೀಯೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ?
  - $\text{NaCl}$  ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ಲೋಹ
  - $\text{MgCl}_2$  ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಲೋಹ
  - $\text{FeSO}_4$  ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿಯ ಲೋಹ
  - $\text{AgNO}_3$  ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ಲೋಹ.
2. ಕಟ್ಟಿಣಿ ಕಾವಲೀ ತುಕ್ಕ ಹಿಡಿಯಿದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಧಾನ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ?
 

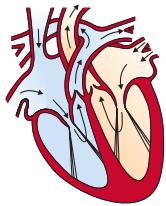
(a) ಗ್ರೀಸ್ ಹೆಚ್ಚುವುದು	(b) ಬಣ್ಣ ಹೆಚ್ಚುವುದು
(c) ಸತುವಿನ ಲೇಪನ ಮಾಡುವುದು	(d) ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲವೂ
3. ಒಂದು ಧಾರುವು ಆಜಿಜನ್‌ನ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರವನ ಬಿಂದುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆ ಧಾರು ಯಾವುದಾಗಿರಬಹುದೆಂದರೆ,
 

(a) ಕ್ವಾಲಿಯಂ	(b) ಕಾಬಿನ್	(c) ಸಿಲಿಕಾನ್	(d) ಕಟ್ಟಿಣಿ
--------------	------------	--------------	-------------
4. ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಡಬ್ಬಿಗಳನ್ನು ತವರದಿಂದ ಲೇಪನಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಸತುವಿನಿಂದಲ್ಲ ಕಾರಣ,
  - ಸತು ತವರಕ್ಕಿಂತ ದುರಾರಿ.
  - ಸತುವಿನ ದ್ರವನ ಬಿಂದು ತವರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು.

- (c) ಸತ್ಯವು ತವರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿದೆ.  
 (d) ಸತ್ಯವು ತವರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿದೆ.
5. ನಿಮಗೆ ಒಂದು ಸುತ್ತಿಗೆ, ಬ್ಯಾಟರಿ, ಬಲ್ಲೋ, ತಂತಿ ಮತ್ತು ಸ್ಟಿಚ್‌ಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.  
 (a) ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವಿರಿ?  
 (b) ಈ ಪರಿಕ್ಷೆಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಯನ್ನು ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ಬಳಸಿ.
6. ಉಭಯವರ್ತಿ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಎಂದರೇನು? ಉಭಯವರ್ತಿ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿ.
7. ಸಾರರಿಕ್ತ ಆಳ್ವಿಕೆಯಿಂದ ಹೃಡ್ಯೋಜನ್‌ಅನ್ನ ಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುವ ಎರಡು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಹಸರಿಸಿ ಮತ್ತು ಹೃಡ್ಯೋಜನ್‌ಅನ್ನ ಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸದ ಎರಡು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಹಸರಿಸಿ.
8. M ಎಂಬ ಲೋಹದ ವಿದ್ಯುದ್ಧಿಭಜನೀಯ ಶುದ್ಧಿಕರಣದಲ್ಲಿ ನೀವು ಆನೋಡ್, ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುದ್ಧಿಭಜನೀಯ ದ್ರಾವಣವಾಗಿ ಯಾವುದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ?
9. ಪ್ರತ್ಯೌಷಣ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಚಮಚೆಯಲ್ಲಿ ಗಂಧಕದ ಪುಡಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಕಾಸಿದ್ದಾನೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಪ್ರನಾಳವನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗೆ ಮಾಡಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಅನಿಲವನ್ನು ಸಂಗೃಹಿಸಿದ್ದಾನೆ.  
 (a) ಸಂಗೃಹಿಸಿದ ಅನಿಲದ ವರ್ತನೆ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ.  
 (i) ಶುಷ್ಕ ಲಿಟ್ನಿಸ್ ಕಾಗದ  
 (ii) ತೇವವಿರುವ ಲಿಟ್ನಿಸ್ ಕಾಗದ  
 (b) ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸರಿದೂಗಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.
10. ಕಬ್ಬಿಣ ತುಕ್ಕ ಹಿಡಿಯುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿದ್ದ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
11. ಅಲೋಹಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಜೊತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳ ವಿಧ ಯಾವುದು?
12. ಕಾರಣಕೊಡಿ  
 (a) ಪ್ಲಾಟಿನಂ, ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿಯನ್ನು ಆಭರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು.  
 (b) ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯೂಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಲೀಥಿಯಂಗಳನ್ನು ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗೃಹಿಸಿದುವರು.  
 (c) ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಲೋಹವಾಗಿದ್ದರೂ ಇದನ್ನು ಅಡುಗೆ ಪಾತ್ರಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು.  
 (d) ಲೋಹೋದ್ರಣದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕಾಬೋಎನೇಟ್ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫ್ಯೂಡ್ ಅಡುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವರು.
13. ಹೊಳಪು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ತಾಮುದ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ಲಿಂಬೆ ಅಥವಾ ಮೂಸೆ ಹಣ್ಣಿನ ರಸದಿಂದ ಸ್ವಷ್ಟಗೊಳಿಸುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರುತ್ತಿರಿ. ಈ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ವಷ್ಟಗೊಳಿಸಲು ಈ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಏಕೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿವೆ ಎವರಿಸಿ.



14. ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳ ಆರ್ಥಾರದ ಹೇಳಿಗೆ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಸಿ.
15. ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನು ಶಾಮು ಅಕ್ಕಾಸಾಲಿಗನೆಂದು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಮನೆಯಿಂದ ಮನೆಗೆ ತಿರುಗುತ್ತಿದ್ದನು. ಹಳೆಯ ಮತ್ತು ಮನುಕಾದ ಬಂಗಾರದ ಆಭರಣಗಳು ಹೊದಲಿನ ಹಾಗೆ ಹೊಳೆಯಿವಂತೆ ಮಾಡಿಹೊಡುತ್ತೇನೆಂದು ಪ್ರಮಾಣೀಸಿ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದನು. ಮಹಿಳೆಯೊಬ್ಬಳು ಸಂಶಯವಿಲ್ಲದೆ ಆತನಿಗೆ ತನ್ನ ಚಿನ್ನದ ಬಳಿಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ, ಅವನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಅದ್ದಿದನು. ಬಳಿಗಳು ಹೊಸದೇನೋ ಎಂಬಂತೆ ಹೊಳೆದವು. ಆದರೆ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ತನ್ನ ಶೂಕವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡವು. ಆ ಹೆಂಗಸು ಬ್ರಹ್ಮನಿರಸನಗೊಂಡಳು. ಆದರೆ, ವ್ಯಧಿ ವಾಗ್ಣದದ ನಂತರ ಈ ಮನುಷ್ಯನು ಅಪಾಯವನ್ನು ಮನಗಂಡು ಅಲ್ಲಿಂದ ಓಡಿಹೋದನು. ಅವನು ಬಳಸಿದ ಆ ದ್ರಾವಣದ ಸ್ಥಫಾವವನ್ನು ನೀವು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ ?
16. ಬಿಸಿ ನೀರಿನ ಹಂಡಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತಾಮುವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆಯೇ ಏನಃ ಉಕ್ಕನ್ನಲ್ಲ (ಕಚ್ಚಿಂದ ಮಿಶ್ರಲೋಹ) ಕಾರಣ ಹೊಡಿ.



## ಅಧ್ಯಾಯ 6

### ಜೀವ ಶಿಂಗಳು



ಯಾವುದು ಜೀವಂತ ಮತ್ತು ಯಾವುದು ಜೀವಂತವಲ್ಲ ಎಂಬುದರ ನಡುವಿನ ವ್ಯಾಖ್ಯಾಸವನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ಹೇಳುತ್ತೇವೆ? ಒಂದು ನಾಯಿ ಓಡುತ್ತಿರುವುದನ್ನೇ ಅಥವಾ ಒಂದು ಹಸು ಮೆಲುಕು ಹಾಕುತ್ತಿರುವುದನ್ನೇ ಅಥವಾ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯ ಬೀದಿಯಲ್ಲಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕೂಗಾಡುತ್ತಿರುವುದನ್ನೇ ನಾವು ನೋಡಿದರೆ ಅವಗಳೆಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳು ಎಂದು ನಾವು ತಿಳಿಯುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ನಾಯಿ ಅಥವಾ ಹಸು ಅಥವಾ ಮನುಷ್ಯ ನಿದಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ? ಅಗಲೂ ಹೂಡಾ ಅವೆಲ್ಲ ಜೀವಂತವಾಗಿವೆ ಎಂದೇ ನಾವು ಭಾವಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ, ಅದು ನಮಗೆ ಹೇಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ? ಅವಗಳು ಉಸಿರಾಡುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ಅವಗಳು ಜೀವಂತವಾಗಿವೆ ಎಂದು ನಾವು ತಿಳಿಯುತ್ತೇವೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ವಿಷಯವೇನು? ಅವು ಜೀವಂತವಾಗಿವೆ ಎಂದು ನಮಗೆ ಹೇಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ? ಅವು ಹಸಿರಾಗಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ ಎಂದು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ಹೇಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಹಸಿರನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಇತರ ಬಣ್ಣಗಳ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳ ವಿಷಯವೇನು? ಕಾಲ ಕಳೆದ ಹಾಗೆಲ್ಲ ಅವು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅವು ಜೀವಂತವಾಗಿರುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕೆಲವರು ಹೇಳಬಹುದು. ಜೀವಂತ ಇರುವುದರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಧಾರವಂದರೆ, ಕೆಲವೊಂದು ವಿಧಿದ ಜಲನೆ ಎಂದು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಿಂತಿಸುತ್ತೇವೆ. ಅದು ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲಿದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸದ ಸಸ್ಯವು ಜೀವಂತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪೂರ್ಣಿಗಳು ಯಾವುದೇ ಚಲನೆ ಗೋಚರಿಸದಂತೆ ಉಸಿರಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಜೀವದ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು ಗೋಚರ ಚಲನೆಯ ಬಳಕೆಯು ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ತುಂಬಾ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಚಲನೆಗಳು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಅಗೋಚರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಣುಗಳ ಚಲನೆ. ಅಗೋಚರ ಅಣುಗಳ ಈ ಚಲನೆಯು ಜೀವಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆಯೇ? ವ್ಯಶ್ತಿಪರ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ನಾವು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳಿದರೆ ಅವರು ಹೌದು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ವೈರಸ್‌ಗಳು(ಅವಗಳು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸೋಂಕು ಉಂಟುಮಾಡುವವರೆಗೂ) ತಮ್ಮಾಳಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಆಣಿಕ ಚಲನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಅವು ನಿಜವಾಗಿ ಜೀವಂತವೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವಿವಾದವಿದೆ.

ಜೀವಕ್ಕೆ ಆಣಿಕ ಚಲನೆಗಳ ಅಗತ್ಯವೇಕಿದೆ? ಜೀವಿಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ರಚನೆಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ; ಅವು ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ, ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ, ಜೀವಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮಾಳಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ, ಇದು ಹಿಂತಿಯೇ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಜೀವಿಗಳ ಈ ರಿಂತಿಯ ಸಂಘಟಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ರಚನೆಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿಯೇ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡರೆ ಜೀವಿಯ ಹಚ್ಚು ಕಾಲ ಜೀವಂತವಾಗಿ ಉಳಿಯಲಾರದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೀವಿಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ತಮ್ಮ ರಚನೆಗಳನ್ನು ದುರಸ್ತಿ ಹಾಗೂ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ರಚನೆಗಳು ಅಣುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟಿರುವುದರಿಂದ ಅವಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಸಮಯದಲ್ಲೂ ಚಲನೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ.

ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ನಿರ್ವಹಣೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಯಾವುವು? ನಾವೀಗೆ ಪರಿಶೋಧಿಸೋಣ.

## 6.1 ಜೀವಶಕ್ತಿಯೆಗಳು ಯಾವವು?

ಜೀವಿಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅವು ಯಾವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತೇವೆ ಇರಬೇಕು. ನಾವು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮೃಸೇ ಕುಳಿತಿದ್ದಾಗೆಲೂ ಅಥವಾ ನಾವು ಸುಮೃಸೇ ಮಲಗಿದ್ದಾಗೆಲೂ ಈ ನಿರ್ವಹಣೆ ಕಾರ್ಯವು ನಡೆಯುತ್ತೇವೆ ಇರಬೇಕು. ಈ ನಿರ್ವಹಣೆ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಜೊತೆಯಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೇ ಜೀವ ಶಕ್ತಿಯೆಗಳು.

ಈ ನಿರ್ವಹಣೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹಾನಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಲಿಂಗಾಳ್ವಾರ್ಥಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬೇಕಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಗೆ ಅದರ ದೇಹದ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಆಹಾರವೆಂದು ಕರೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರಷು ಜೀವಿಯ ದೇಹದ ಹೊರಗಿನಿಂದ ದೇಹದೊಳಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಲು ಒಂದು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಇರಲೇಬೇಕು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೋಷಣೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಜೀವಿಯ ದೇಹದ ಗ್ರಾಹಕವು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದಬೇಕಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪೂರಕ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳೂ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಸರಬರಾಜಾಗಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವವು ಕಾರ್ಬನ್‌ನಿಂದಾದ ಅಣುಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಬಹುತೇಕ ಆಹಾರದ ಆಕರಣೆ ಕಾರ್ಬನ್‌ನು ಆಧರಿತವಾಗಿವೆ. ಈ ಕಾರ್ಬನ್‌ ಆಕರಣೆ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯ ಅಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಭಿನ್ನ ಜೀವಿಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಮೋಷಣೆ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ.

ಪರಿಸರವು ಜೀವಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಹೊರಗಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರಣೆ ಸಾಕಷ್ಟು ವ್ಯೇವಿಧ್ಯತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಶಕ್ತಿಯ ಈ ಆಕರಣೆ ದೇಹದೊಳಗೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುವ ಅಧಾರ ಸಂಯೋಜನೆಗೊಳ್ಳುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಏಕರೂಪದ ಶಕ್ತಿಆಕರಣವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ಜೀವಂತ ರಚನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಆಣ್ಣಿಕ ಚಲನೆಗಳಿಗೆ, ಜೊತೆಗೆ ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅಣುಗಳಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ದೇಹದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯೆಗಳ ಸರಣಿಯೇ ನಡೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪರ್ವಣ - ಅಪಕರ್ವಣ ಶಕ್ತಿಯೆಗಳು ಅಣುಗಳ ವಿಭಜನೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾರಣಗಳಾಗಿವೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ದೇಹದ ಹೊರಗಿನ ಆಳಿಜನ್ ಆಕರಣೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ದೇಹದ ಹೊರಭಾಗದಿಂದ ಆಳಿಜನ್ ಅನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡು ಹೋತ್ತಿರು ಅಗತ್ಯಗಳಾಗಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವಿಭజಿಸಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ನಾವು ಉಸಿರಾಟ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಏಕಕೋತೀಯ ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ಹೊರಮೈ ಪರಿಸರದ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಆಹಾರ ಸೇವನೆ, ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯ ಅಧಾರ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂಗಗಳ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಜೀವಿಯ ದೇಹದ ಗ್ರಾತ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಮತ್ತು ದೇಹದ ವಿನ್ಯಾಸ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದಂತೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಬಹುಕೋತೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳೂ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರಲು ಬಹುಷಃ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ವಿಸರಣೆ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಮಾರ್ಪಣಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಬಹುಕೋತೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು ತಾವು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕಾರ್ಯಗಳಾಗಿ ಹೇಗೆ ವ್ಯಾತಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಹಿಂದೆಯೇ ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಈ ವ್ಯಾತಿಷ್ಟ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಜೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಆಳಿಜನ್ ಸೇವನೆ ಕೂಡಾ ವ್ಯಾತಿಷ್ಟ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಕಾರ್ಯವೆಂಬುದು ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡುವ ಸಂಗತಿಯೇನಲ್ಲ. ಆದಾಗ್ಯಾ, ಇದು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇನೇಂದರೆ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಆಳಿಜನ್ ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಬಳಕೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಅವುಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಆಳಿಜನ್ ಅನ್ನು ದೇಹದ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಯಲು ಒಂದು ಸಾಗಣಿಕಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅಗತ್ಯ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕಾರ್ಬನ್‌ನಾನ್ ಆಕರ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನಾಲನ್ನು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಬಳಕೆಮಾಡಿದಾಗ ಅವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಉಪ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಅನುಪಯುಕವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ದೇಹಕ್ಕೆ ಹಾನಿಕರ ಕೂಡಾ ಆಗಬಹುದು. ಈ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಉಪೋತ್ಪನ್ನಾ(byproducts)ಗಳನ್ನು ದೇಹದಿಂದ ತೆಗೆದು ಹೊರಹಾಕಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ವಿಸರ್ವನೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಮನು: ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳ ದೇಹರಚನೆಯ ಮೂಲ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದರೆ, ವಿಸರ್ವನೆಗಾಗಿಯೇ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದ ಅಂಗಾಂಶವು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಸಾಗಣಿಕಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ತ್ಯಾಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ವಿಸರ್ವನಾ ಅಂಗಾಂಶಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೀವವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಅತ್ಯಂತ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಒಂದಾದ ನಂತರ ಒಂದರಂತೆ ನಾವೀಗ ಪರಿಗಣಿಸೋಣ.

### ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು

1. ಮನುಷ್ಯರಂಥ ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಮೂರ್ದೆಸಲು ವಿಸರಣೆಯು ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆ?
2. ಕೆಲವೊಂದಕ್ಕೆ ಜೀವವಿದೆ ಎಂದು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ನಾವು ಬಳಸುವ ಮಾನದಂಡಗಳೇನು?
3. ಒಂದು ಜೀವಿಯು ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ಹೆಣರಿಗಿನ ಕಚ್ಚು ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?
4. ಯಾವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜೀವವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾಗಿವೆ ಎಂದು ನೀವು ಪರಿಗಣಿಸುವರಿ?

## 6.2 ಮೋಷಣೆ

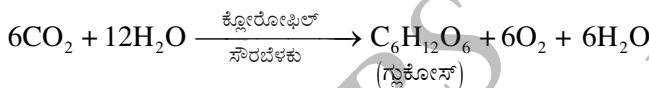
ನಾವು ನಡೆಯುವಾಗ ಅಥವಾ ಸೈಕಲ್ ಸವಾರಿ ಮಾಡುವಾಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ನಾವು ಯಾವುದೇ ಸಹಜ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿದರುವಾಗಲೂ ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಶಕ್ತಿಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ, ಅಭಿವರ್ಧನೆಗೆ, ದೇಹಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಮೌರ್ಯೋಣ್ಣನ್ ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕೂಡಾ ನಮಗೆ ಹೊರಗಿನಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು ಮೂರ್ದೆಯಾಗಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲವೇ ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರ.

ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ?

ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಗತ್ಯವು ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ಇದು ನೆರವೇರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳು ನಿರವಯವ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಸರಳವಾದ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ಟ್ರೋಂಫ ಜೀವಿಗಳಿಂದರೆ ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯ. ಇತರ ಜೀವಿಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ದುರಸ್ತಿಗಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮನ್ಯ ಸರಳ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಜೀವಿಗಳು ಕಿಣ್ಣಗಳಿಂಬ ಜೈವಿಕ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ, ಪರಮೋಷಕಗಳ ಬದುಕು ನೇರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಸ್ಟ್ರೋಂಫ ಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಶೀಲೀಂದ್ರಗಳು ಪರಮೋಷಕ ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ.

### 6.2.1 ಸ್ವಮೋಷಕಗಳ ಮೋಷಣೆ

ಸ್ವಮೋಷಕ ಜೀವಿಗಳ ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಮೂರ್ಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇದು ಸ್ವಮೋಷಕಗಳು ಹೊರಗಿನಿಂದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಗ್ರಹರೂಪವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸೌರ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೋಎಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಮೂರ್ಕೆಸಲು ಕಾರ್ಬೋಎಹೈಡ್ರೇಟ್ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾವು ಮುಂದಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಓದಲಿದ್ದೇವೆ. ತಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ಕಾರ್ಬೋಎಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಖಿಷ್ಟದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಆಂತರಿಕ ಶಕ್ತಿ ಸಂಗ್ರಹಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದಾಗ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ನಮ್ಮುಲ್ಲು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಸೇವಿಸಿದ ಆಹಾರದಿಂದ ಪಡೆದ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಗ್ರಿಹಿಜನ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ.



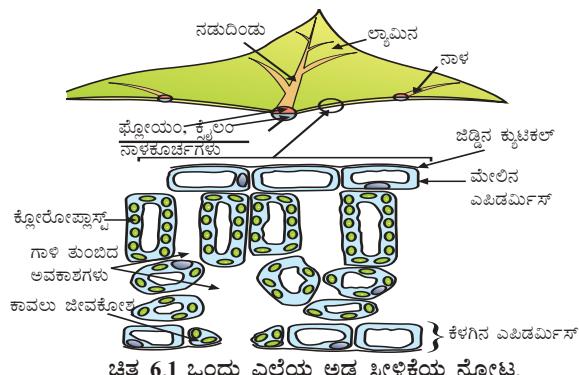
ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಿಜವಾಗಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವೀಗ ನೋಡೋಣ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಕೆಳಗಿನ ಘಟನೆಗಳು ಜರುಗುತ್ತವೆ.

- (i) ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್‌ನಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿ ಹೀರುವಿಕೆ.
- (ii) ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯು ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವುದು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅಣಾಗಳು ಹೃಡ್ಯೋಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಆಗಿ ವಿಭజಿಸಲ್ಪಡುವುದು.
- (iii) ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಕಾರ್ಬೋಎಹೈಡ್ರೇಟ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುವುದು.

ಈ ಹಂತಗಳು ಒಂದಾದ ನಂತರ ಒಂದರಂತೆ ತಕ್ಷಣವೇ ಜರುಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮರುಭೂಮಿಯ ಸಸ್ಯಗಳು ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್‌ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮಧ್ಯಂತರ ವಸ್ತುಪೋಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಹಗಲಿನ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಹೀರಿಕೊಂಡ ಶಕ್ತಿಯು ಈ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಮೇಲಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಹೇಗೆ ಅವಶ್ಯಕ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡೋಣ.

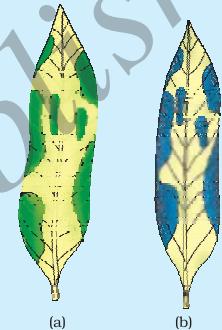
ಒಂದು ಎಲೆಯ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯ ಜಿತ್ವವನ್ನು ಮೂಕ್ತಿ ದರ್ಶಿಸಿದಲ್ಲಿ ನೀವು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿದರೆ (ಚಿತ್ರ 6.1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ) ಕೆಲವು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಹಸಿರು ಚುಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗುರುತಿಸುವಿರಿ. ಈ ಹಸಿರು ಚುಕ್ಕೆಗಳೇ ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್‌ಅನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್‌ಎಸ್ಟರ್‌ಗಳಿಂಬ ಕೆಲವು ಜೀವಕೋಶಗಳು. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಅವಶ್ಯಕ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವ ಚರ್ಚವಿಚಿಕೆಯೊಂದನ್ನು ನಾವೀಗ ಮಾಡೋಣ.



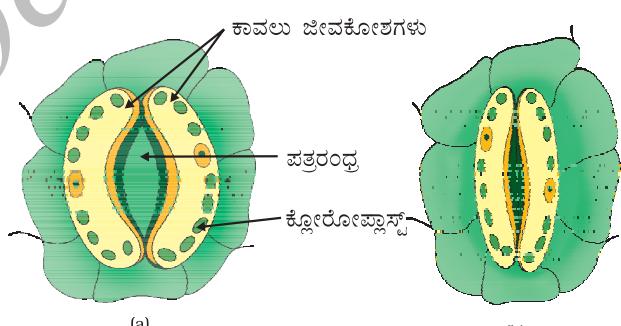
ಚಿತ್ರ 6.1 ಒಂದು ಎಲೆಯ ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯ ನೋಟ.

### ಚರ್ಚಾಟಕೆ 6.1

- ಬಹುವಣಿದ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಒಂದು ಕುಂಡದ ಸಸ್ಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ – ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮನಿಪ್ಪಾಂಟ್ ಅಥವಾ ಕ್ರೋಟನ್‌ಗಳು.
- ಪಿಷ್ಟು ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವಂತೆ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಮೂರು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಕ್ತೆಲೆ ಕೋಟೆಯಲ್ಲಿದೆ.
- ಈಗ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಸುಮಾರು ಆರು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಸೌರಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿದೆ.
- ಸಸ್ಯದಿಂದ ಒಂದು ಎಲೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರಲ್ಲಿನ ಹಸಿರು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಗಳ ನಕಲು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.
- ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ ಆ ಎಲೆಯನ್ನು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ.
- ನಂತರ ಆಲ್ಫ್ರೋಹಾಲ್ ಇರುವ ಬಿಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿ.
- ಮೇಲಿನ ಬೀಕರನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನೀರಿನ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿಟ್ಟು (ವಾಟರ್ ಬಾಟ್) ಆಲ್ಫ್ರೋಹಾಲ್ ಕುದಿಯುವವರೆಗೆ ಕಾಸಿ.
- ಎಲೆಯ ಬಣ್ಣವೇನಾಗುತ್ತದೆ? ದ್ರಾವಕದ ಬಣ್ಣವೇನು?
- ಈಗ ಎಲೆಯನ್ನು ದುಬ್ಬಲ ಅಯೋಡಿನ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ ಮುಳುಗಿಸಿ.
- ಎಲೆಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಅಯೋಡಿನ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೋರೆಯಿರಿ.
- ಎಲೆಯ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಮತ್ತು ಪತ್ತರಂಧರದಲ್ಲಿ ನಕೆಲು ಮಾಡಿಕೊಂಡ್ದ ಚಿತ್ರಮೊಂದಿಗೆ ಅದನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 6.2).
- ಎಲೆಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪಿಷ್ಟು ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಯಾವ ಶಿಮಾನಕ್ಕೆ ಬರುವಿರಿ?



ಚಿತ್ರ 6.2 ವಿಧವಣಿದ ಎಲೆಗಳು  
(a) ಪಿಷ್ಟು ಪರಿಕ್ಷೆಯ ಮೊದಲು ಮತ್ತು  
(b) ಪಿಷ್ಟು ಪರಿಕ್ಷೆಯ ನಂತರ



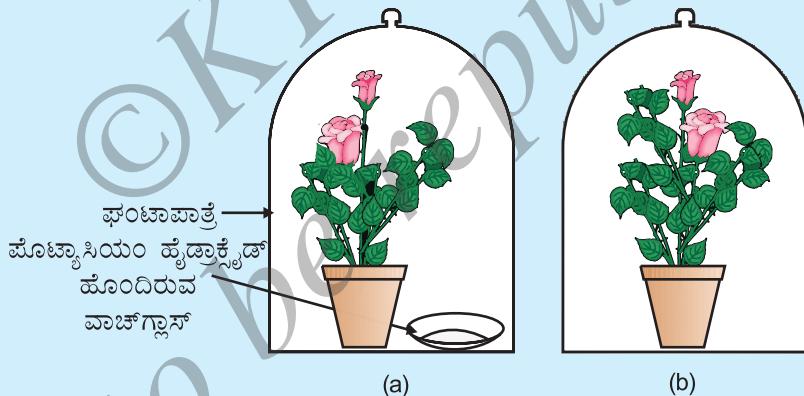
ಚಿತ್ರ 6.3 (a) ತರೆದ ಮತ್ತು (b) ಮುಚ್ಚಿದ ಪತ್ತರಂಧ್ರ

ಸಸ್ಯವು ಕಾಬನ್‌ನ್ ದೃಪಕ್ಕೆಡನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾವೀಗ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡೋಣ. ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಬಿಕ್ಕ ರಂಧ್ರಗಳಾದ ಪತ್ತರಂಧ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ 9ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಜೆಚಿಸಿದ್ದೇವೆ (ಚಿತ್ರ 6.3). ದ್ಯುತಿಸಂಶೋಷಣೆಯ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯವು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಈ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯವು ಕಾಂಡಗಳ, ಬೀರುಗಳ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪತ್ತರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರೂ ಕಾಡಾ ನಷ್ಟವಾಗುವುದರಿಂದ, ದ್ಯುತಿಸಂಶೋಷಣೆಗಾಗಿ ಕಾಬನ್‌ನ ದೃಪಕ್ಕೆಡೊನ ಅಗತ್ಯಮಿಲ್ಲದಾಗ ಸಸ್ಯವು ಈ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಪತ್ತರಂಧ್ರದ ತೆರೆಯುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚುವಿಕೆಗಳು ಕಾವಲು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕಾರ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಕಾವಲು ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ನೀರು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಅವು ಉಬ್ಬತ್ವವೆ ಮತ್ತು ಪತ್ರರಂಧ್ರ ತೆರೆಯಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಅದೇರೀತಿ ಕಾವಲು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಮುದುಡಿದಾಗ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 6.2

- ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರವಿರುವ ಎರಡು ಕುಂಡದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಅವುಗಳನ್ನು ಮೂರು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಕತ್ತಲೆ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿಡಿ.
- ಈಗ ಪ್ರತಿ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಒಂದೊಂದು ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟಿಯ ಮೇಲಿಡಿ. ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸಸ್ಯದ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟಾಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಸ್ಕೆಪ್ಸ್‌ಡ್ರೋ ಹೊಂದಿರುವ ವಾಚ್‌ಗ್ಲಾಸ್ ಇಡಿ. ಕಾಬನ್‌ನ್ ಡ್ಯೂಆಕ್ಸೈಡ್‌ಡ್ರೋ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಮೊಟ್ಟಾಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಸ್ಕೆಪ್ಸ್‌ಡ್ರೋ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಜಿತ್ತ 6.4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಎರಡೂ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಫಂಟಾಪಾತ್ರೆಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ.
- ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಗಾಳಿ ಪ್ರವೇಶದಂತೆ ಫಂಟಾಪಾತ್ರೆಯ ತಳವನ್ನು ವ್ಯಾಸಲ್ಲಿನ್ ಬಳಸಿ ಸೀಲ್ ಮಾಡಿ.
- ಸುಮಾರು ಎರಡು ಗಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸೌರಬೆಳೆಕಿನಲ್ಲಿಡಿ.
- ಪ್ರತಿ ಗಿಜದಿಂದ ಒಂದೊಂದು ಎಲೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿ ತಳವನ್ನು ವ್ಯಾಸಲ್ಲಿನ್ ಬಳಸಿ ಸೀಲ್ ಮಾಡಿ.



ಜಿತ್ತ 6.4: (a) ಮೊಟ್ಟಾಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಸ್ಕೆಪ್ಸ್‌ಡ್ರೋ ಇರುವ, (b) ಮೊಟ್ಟಾಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಸ್ಕೆಪ್ಸ್‌ಡ್ರೋ ಇಲ್ಲದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಜೋಡಣೆ

- ಎರಡೂ ಎಲೆಗಳೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಪಿಷ್ಟೆ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆಯೇ?
- ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನೀವು ಯಾವ ತೀವ್ರಾನಿಕ್ಕೆ ಬರುವಿರಿ?

ಈ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ದೃಷ್ಟಿಸಂಲೈಂಪಣ ಶ್ರೀಯೆಗೆ ಸೌರಬೆಳೆಕು ಅಶ್ವತ್ಥವೃಕ್ಷ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗವೊಂದನ್ನು ನಾವು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಬಹುದೇ?

ಸ್ವಯಂಬೂಧಕಗಳು ತಮ್ಮ ಶಕ್ತಿ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪೂರ್ಣೀಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಾವು ಮಾತನಾಡಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ, ಅವುಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ದೇಹ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಇತರ ಕಚ್ಚಾಸುಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ದೃಷ್ಟಿಸಂಲೈಂಪಣ ಶ್ರೀಯೆಗೆ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ನೀರನ್ನು ಭೂ ಸಸ್ಯಗಳು ಮಣಿನಿಂದ ಬೇರುಗಳ ಮೂಲಕ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸ್ವೇಚ್ಛೋಜನ್, ಘಾಸರೆಸ್, ಕಳ್ಳಿಗಳ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೋಸಿಯಂನಂತಹ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಣಿನಿಂದ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವೇಚ್ಛೋಜನ್ ಒಂದು ಅವಶ್ಯಕ ಧಾರುವಾಗಿದ್ದು

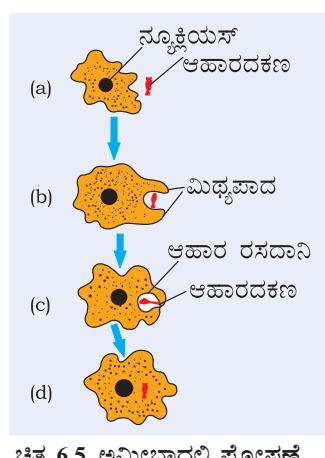
ಮೈಕ್ರೋಬೈನ್ ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಶೋಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಿರವಯವ ನೈಟ್ರೋಫರ್ ಅಥವಾ ನೈಟ್ರೋಫಿಲ್ಸ್ ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಇದನ್ನು ವಾತಾವರಣದ ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ಅನ್ನ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾಗಳು ತಯಾರಿಸಿದ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

### 6.2.2 ಪರಮೋಷಕಗಳ ಮೋಷಣೆ

ಪ್ರತಿ ಜೀವಿಯೂ ತನ್ನ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮೋಷಣೆಯ ವಿಧವು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಲಭ್ಯತೆ ಮತ್ತು ವಿಧ ಹಾಗೂ ಜೀವಿಯಿಂದ ಆಹಾರವು ಹೇಗೆ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಹಸು ಮತ್ತು ಒಂದು ಸಿಂಹ ಆಹಾರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಜೀರ್ಣಸಲು ಬಳಸುವ ಸಾಧನಗಳೇನು ಎಂಬುದು ಆಹಾರದ ಆಕರಷ್ಯ ಸ್ವಿರವೇ (ಹುಲ್ಲಿನಂತೆ) ಅಥವಾ ಚರವೇ (ಜಿಂಕೆಯಂತೆ) ಎಂದು ವಿಭಾಗಿಸಲು ಅನುವುಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಜೀವಿಯು ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳು ಆಹಾರವಸ್ತುಗಳನ್ನು ದೇಹದ ಹೊರಗೆ ವಿಭజಿಸಿ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬ್ರೈಡ್‌ಮೋಲ್ಡ್, ಯೀಸ್ಟ್, ನಾಯಿಕೊಡೆಗಳಂಥ ಶಿಲೀಂದ್ರಗಳು. ಉಳಿದವು ಮಾರಣ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸೇವಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ದೇಹದೊಳಗೆ ಅದನ್ನು ವಿಭಜಿಸುತ್ತವೆ. ಯಾವುದನ್ನು ಬಳತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ವಿಭಜಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ದೇಹರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಇತರ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳು ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲಿದೇ ಮೋಷಣೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಪರಾವಲಂಬಿ ಮೋಷಣಾ ತಂತ್ರವು ಕಸ್ಟೋಟಿ (ಅಮರ್‌ಬೆಲ್), ಉಷ್ಣ, ಹೇನು, ಜಿಗಣೆ ಮತ್ತು ಲಾಡಿಹುಳಿಗಳಂಥ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

### 6.2.3 ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮೋಷಣೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ?

ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನಗಳು ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೀಎಂಎಂಗ್‌ಪ್ರೂಹವು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಏಕಕೋಶಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರವು ಸಂಮಾರಣ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಬಳತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಜೀವಿಯ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಿತ್ತಾಗಿದೆ, ವಿಭಿನ್ನ ಭಾಗಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ವ್ಯತೀಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಅಮೀಬಾಪು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಬೆರಳಿನಂತಹ ಜೀವಕೋಶದ ಮೇಲ್ಮೈ ಹೊರಚಾಚಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಬಳತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ರಚನೆಗಳು ಆಹಾರ ಕಣಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿ ಬೆಸೆದು ಆಹಾರ ರಸದಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಹಾರ ರಸದಾನಿಯೋಳಗೆ ಸಂಕೀರ್ಣ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಸರಳ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಅವು ಕೋಶದವ್ಯಕ್ತಿ ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಜೀರ್ಣವಾಗದೇ ಉಳಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಚಲಿಸಿ ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಏಕಕೋಶಜೀವಿಯಾದ ಪ್ರಾರಮ್ಣೀಸಿಯಂತೆ, ಜೀವಕೋಶವು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರ ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಆಹಾರವನ್ನು ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಸ್ಥಳದ



ಮೂಲಕ ಒಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಮೇಲೈಯನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಕರಾಂಗ (cilia) ಚಲನೆಯ ಮೂಲಕ ಆಹಾರವು ಈ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

#### 6.2.4 ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಹೋಷಕೆ

ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಜೀವಣಂಗವೂಹ ಎಂಬುದು ಬಾಯಿಯಿಂದ ಗುದದ್ವಾರದವರೆಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ಉದ್ದದ ಕೋಳವೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಕೋಳವೆಯು ವಿಭಿನ್ನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ಜಿತ್ತು. 6.6 ರಲ್ಲಿ ನಾವು ನೋಡಬಹುದು. ಬಹಳಷ್ಟು ಭಾಗಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಪ್ರೀಪ್ಯಾಟೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಒಮ್ಮೆ ಆಹಾರವು ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವರ್ತಿಸಿದ ನಂತರ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಾವಿಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸೋಣ.

##### ಚಟುವಟಿಕೆ 6.3

- 1 mL ಲಿಪ್ಯಾಡ ದ್ರಾವಣವನ್ನು (1%) ಎರಡು ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ (A ಮತ್ತು B) ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- 1 mL ಲಾಲಾರಸವನ್ನು ಪ್ರನಾಳ Aಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಮತ್ತು ಎರಡೂ ಪ್ರನಾಳಗಳನ್ನು 20 ರಿಂದ 30 ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ ಅಲುಗದಂತೆ ಇಡಿ.
- ಈಗ ಕೆಲವು ಹನಿ ಸಾರರಿತ್ತು ಅಯೋಡಿನ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಪ್ರನಾಳಗಳಿಗೆ ಹಾಕಿ.
- ಯಾವ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣದ ಬಡಲಾವಣೆಯನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವರಿ?
- ಎರಡು ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಪ್ಯಾಡ ಇರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲದಿರುವಿಕೆಗಳ ಕುರಿತು ಇದು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?
- ಲಿಪ್ಯಾಡ ಮೇಲೆ ಲಾಲಾರಸದ ವರ್ತನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇದು ನಮಗೆ ಏನನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ?

ನಾವು ಅನೇಕ ವಿಧದ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸುತ್ತೇವೆ. ಅವೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಪಚನ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಹಾದು ಹೋಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಏನ್ಯಾಸವಿರುವ ಕರಾಂಗ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಹಾರವನ್ನು ನಮ್ಮ ಹಲ್ಲಿನಿಂದ ನುರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಳದ ಒಳಗೊಳಿಸಿದ ಪದರ ಮೃದುವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಆಹಾರವು ನಯವಾಗಿ ಹಾದುಹೋಗಲು ಅದು ತೇವಾಂಶದಿಂದ ಕೂಡಿರಬೇಕು. ನಾವು ಇಷ್ಟಪಡುವ ಆಹಾರವನ್ನು ಯಾವಾಗ ತಿನ್ನುತ್ತೇವೋ ಆಗ ನಮ್ಮ ಬಾಯಿ ನೀರಾರುತ್ತದೆ. ನಿಜವಾಗಿ ಇದು ಕೇವಲ ನೀರಲ್ಲ, ಲಾಲಾರಸ ಗ್ರಂಥಿಯಿಂದ ಸುವಿಸಲ್ಪಡುವ ಲಾಲಾರಸ ಎಂಬ ದ್ರವವಾಗಿದೆ. ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರದ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ ಅದರ ಸಂಕೀರ್ಣತೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಇದು ಜೀಜಾನಾಳದಿಂದ ಹೀರಲ್ಪಡಬೇಕಿಂದರೆ ಅದನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಅಣುಗಳಾಗಿ ವಿಭజಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಜೈವಿಕ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಿಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಕಿಣ್ಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಲಾಲಾರಸವು ಲಾಲಾರಸದ ಅಮೃತೀಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅದು ಲಿಪ್ಯ ಎಂಬ ಸಂಕೀರ್ಣ ಅಣುವನ್ನು ವಿಭజಿಸಿ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಹಾರವು ಲಾಲಾರಸದೊಂದಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಿಶ್ರಣಗೊಂಡು ಸಾಯುವಿನಿಂದಾದ ನಾಲಿಗೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮೆಲ್ಲುವಾಗ ಬಾಯಿಯ ತುಂಬಾ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

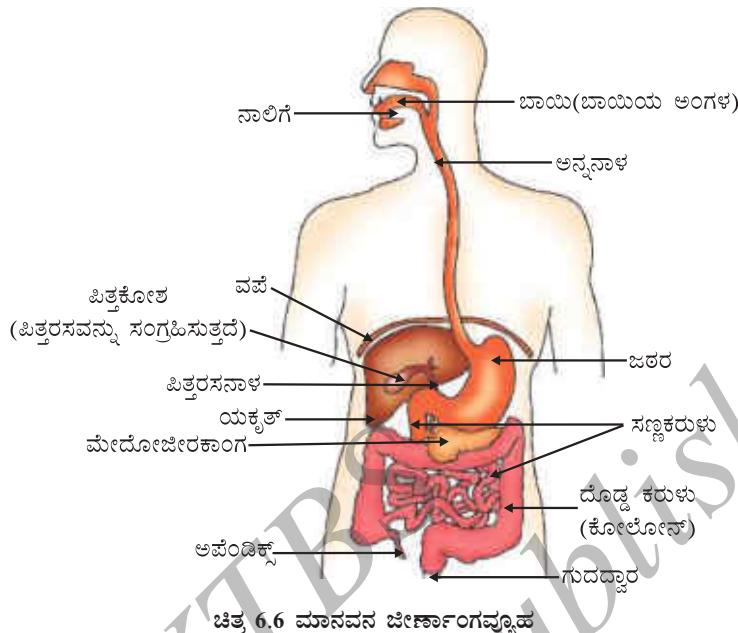
ಆಹಾರವು ಜೀಜಾನಾಳದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ಅದು ಜೀಜಾನಾಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿಯಂತ್ರಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಜೀಜಾನಾಳದ ಒಳಸ್ತರಿಯ ಸಾಯುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅದು ಆಹಾರವನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ತೆಳ್ಳಲು ಲಯಬಂಧವಾಗಿ ಸಂಕುಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಕ್ರಮೆ ಸಂಕುಚನ ಚಲನೆಗಳು ಕರುಳಿನ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಆಹಾರವು ಬಾಯಿಯಿಂದ ಜರುಗುತ್ತಿರುವ ಆಹಾರ ನಾಳ ಅಥವಾ ಅನ್ನನಾಳದ ಮೂಲಕ ಒಯ್ಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಜರುಗುವ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಅಂಗವಾಗಿದ್ದ ಆಹಾರ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಹಿಗ್ನಿತ್ತದೆ. ಜರುಗುವ ಸ್ವಾಯತ್ಸರ್ವ ಗೋಡೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಚನ ರಸಗಳಿಂದಿಗೆ ಆಹಾರವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಪಚನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರುಗುವ ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಜರಗ್ಗಂಧಿಗಳಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಹೈಡ್ರೋಕೆಲ್ವೋರಿಕ್ ಅಥವಾ, ಮೌರೋಟೆನನ್ನು ಜೀಎಂಸ್‌ಸುವ ಪೆಟ್ರಿಸ್ ಮತ್ತು ಲೋಳಿಯನ್ನು ಸ್ವಾಯತ್ಸರ್ವ ಹೈಡ್ರೋಕೆಲ್ವೋರಿಕ್ ಅಥವಾ ಪೆಟ್ರಿಸ್ ಕೆಣ್ಣದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುವ ಅಭ್ಯೂತ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟದಿಂದ ಇತರ ಯಾವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರುಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಿರ್ವಹಿಸಿದೆ? ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಳಿಯು ಜರುಗುವ ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಅಷ್ಟದ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ವಯಸ್ಸರು ಅಭ್ಯೂತ ಯಥ್ರಾಯಿತಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ದೂರುವುದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವೆಲ್ಲ ಕೇಳಿದ್ದೇವೆ. ಮೇಲೆ ಚರ್ಚಿಸಿದ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಇದು ಸಂಬಂಧಿಸಿರಬಹುದೇ?

ಜರದಿಂದ ಆಹಾರದ ಹೊರದೂಡುವಿಕೆಯು ಸಂಕುಚನ ಸ್ವಾಯತ್ಸರ್ವ ಗಳಿಂದ (sphincter muscle) ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಆಹಾರವನ್ನು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣಕರುಳಿಗೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈಗ ಆಹಾರವು ಜರದಿಂದ ಸಣ್ಣಕರುಳಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಜೀಎಂಸಾಳದ ಅತ್ಯಂತ ಉದ್ದದ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದು, ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಸುರುಳಿಯಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಬ್ಬಿದೆ. ಸಣ್ಣಕರುಳಿನ ಉದ್ದವು ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಹುಲ್ಲನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳಿಗೆ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸನ್ನು ಜೀಎಂಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಉದ್ದನೆಯ ಸಣ್ಣಕರುಳಿನ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಮಾಂಸವು ಜೀಎಂಸಲು ಸುಲಭವಾಗಿದೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಹುಲಿಯಂಥ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳು ಗಿಡ್ಡ ಸಣ್ಣಕರುಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

ಸಣ್ಣಕರುಳು ಎಂಬುದು ಕಾಬೋರ್ಹೆಡ್ರೋಟೋಗಳು, ಮೌರೋಟೆನೋಗಳು ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿಗಳು ಸಂಪರ್ಕ ಪಚನವಾಗುವ ಸ್ಥಳವಾಗಿದೆ. ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಇದು ಮೇದೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿ ಮತ್ತು ಯಕ್ಕಾಗಳ ಸ್ವಾಯತ್ಸರ್ವ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಜರದಿಂದ ಬರುವ ಆಹಾರವು ಅಭ್ಯೂತವಾಗಿದ್ದು ಮೇದೋಜೀರಕ ಕೆಣ್ಣಗಳ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಗಾಗಿ ಅದನ್ನು ಕೂರಿಯೆಗೊಳಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಯಕ್ಕಾಗಿನಿಂದ ಸ್ವಾಯತ್ಸರ್ವ ಪಿತ್ತರಸವು ಕೊಬ್ಬಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಸುವ ಜೊತೆಗೆ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮೂರಾಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕೊಬ್ಬಿಗಳು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ದುಂಡುಕಣಗಳ (globule) ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು. ಕೆಣ್ಣಗಳಿಗೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಲು ಕವಚವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಿತ್ತರಸದ ಲವಣಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಜಿಕ್ಕಿ ಚೆಕ್ಕು ದುಂಡುಕಣಗಳಾಗಿ ವಿಭజಿಸಿ ಕೆಣ್ಣಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ನಾವು 4ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಕಲೆತಿರುವ ಕೊಳಿಯನ್ನು ಎಮಲ್ಯೆಸರಣ (emulsification)ಗೊಳಿಸುವ ಸಾಬೂನಿನ ವರ್ತನೆಯಂತೆಯೇ ಇದೆ. ಮೇದೋಜೀರಕವು ಮೇದೋಜೀರಕ ರಸವನ್ನು ಸ್ವಾಯತ್ಸರ್ವ ಅದು ಮೌರೋಟೆನನ್ನು ಜೀಎಂಸಲು ಟ್ರಿಪ್ಟಿನ್ ಮತ್ತು ಎಮಲ್ಯೆಸರಣಗೊಂಡ ಕೊಬ್ಬಿಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸಲು ಲ್ಯೂಪೋಸಾನಂತಹ ಕೆಣ್ಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಸಣ್ಣಕರುಳಿನ ಭೂತಿಯು ಗ್ರಂಥಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅವು ಕರುಳಿನ ರಸವನ್ನು ಸ್ವಾಯತ್ಸರ್ವ ಕೆಣ್ಣಗಳು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮೌರೋಟೆನೋಗಳನ್ನು ಅರ್ಮ್ಮೋ ಅಷ್ಟಗಳಾಗಿ, ಸಂಕೀರ್ಣ ಕಾಬೋರ್ಹೆಡ್ರೋಟೋಗಳನ್ನು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಆಗಿ ಹಾಗೂ ಕೊಬ್ಬಿಗಳನ್ನು ಕೊಬ್ಬಿನ ಅಷ್ಟ ಮತ್ತು ಗ್ಲೂಸರಾಲ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 6.6 ಮಾನವನ ಜೀವಾಂಗಪ್ರೂಪ

ಜೀವಾದ ಆಹಾರವು ಕರುಳಿನ ಗೋಡೆಗಳಿಂದ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನ ಒಳಗೊಡೆಗಳು ವಿಲ್ಲೈಗಳಿಂಬ (villi) ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಬೆರಳಿನಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅವು ಆಹಾರವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಮೇಲ್ತೀ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ವಿಲ್ಲೈಗಳು ರಕ್ತನಾಳಗಳಿಂದ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿದ್ದು, ಅವು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಆಹಾರವನ್ನು ರಕ್ತವು ದೇಹದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೊಸುತ್ತಿದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅದು ಶಕ್ತಿ ಪಡೆಯಲು, ಹೊಸ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಮತ್ತು ಹಳೆಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ದೂರಸ್ಥಿಗೆ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀರಿಕೆಯಾಗದ ಆಹಾರವು ದೊಡ್ಡ ಕರುಳಿಗೆ ಕಳಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅದರ ಗೋಡೆಯು ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಗುದಾಧಾರದ ಮೂಲಕ ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಹೊರಹಾಕುವಿಕೆಯು ಗುದಸಂಕುಚನ ಸ್ವಾಯಂ (anal sphincter)ಗ್ರಾಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

### ಹಲ್ಲಿನ ಕುಳಿಗಳು

ಹಲ್ಲಿನ ಕುಳಿಗಳು ಅಥವಾ ದಂತಕ್ಕೆಯವು ನಿರ್ಧಾರಣಾಗಿ ದಂತವಜ್ಜ (enamel) ಮತ್ತು ಡೆಂಟೈನ್ (dentin) ಮೃದುತ್ವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾವು ಸಕ್ಕರೆಯ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಆಮ್ಲವು ದಂತವಜ್ಜವನ್ನು ಮೃದುಗೊಳಿಸುವುದು ಅಥವಾ ನಿರ್ಲವಣೀಕರಣಗೊಳಿಸುವ ದರೊಂದಿಗೆ ಇದು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಹಾರದ ಕಣಿಗಳಾಂದಿಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸೇರಿ ಹಲ್ಲಿಗೆ ಅಂಟಕೊಂಡು ಪದರವನ್ನು (plaque) ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪದರವು ಹಲ್ಲಿಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಲಾಲಾರಸವು ಆಮ್ಲವನ್ನು ತಟಿಸುತ್ತಿರುತ್ತಿರುವುದು ತಲುಪಲಾರದು. ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯ ನಂತರದ ಹಲ್ಲಿಜ್ಞವಿಕೆಯು ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳು ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉಪ್ಪಿ ಮಾಡುವ ಮೌದಲು ಈ ಪದರವನ್ನು ನಿರಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ತ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಪಡೆಯದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ಜೀವಿಗಳು ದಂತಮಜ್ಜೆಯ (pulp) ಒಳನುಗ್ಗಿ ಉತ ಮತ್ತು ಸೋಂಕಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

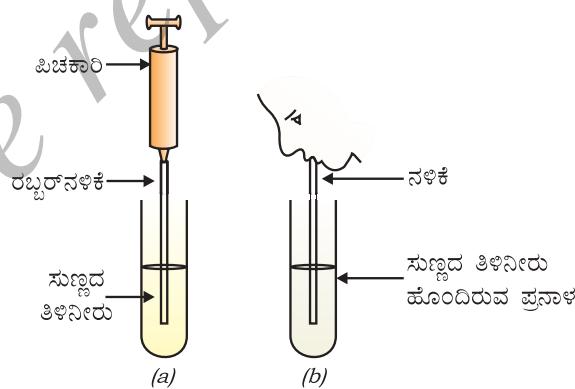
1. ಸ್ವಮೋಷಕಗಳ ಮೋಷಣೆ ಮತ್ತು ಪರಮೋಷಕಗಳ ಮೋಷಣೆಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು?
2. ದ್ಯುತಿಸಂಲೈಷಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಚ್ಚಾ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಯಾವ ಮೂಲದಿಂದ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ?
3. ನಮ್ಮ ಜರರದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಪಾತ್ರವೇನು?
4. ಜೀರ್ಣಕಾರಿ ಕಣ್ಣಗಳ ಕಾರ್ಯವೇನು?
5. ಪಚನಗೊಂಡ ಆಹಾರವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಣ್ಣಕರುಳು ಹೇಗೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಂಡಿದೆ?



### 6.3 ಉಸಿರಾಟ

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 6.4

- ಆಗಷ್ಟೇ ತಯಾರಿಸಿದ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಲ್ಪ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಈ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉದಿ.
- ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರು ಹಾಲಿನ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
- ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಆಗಷ್ಟೇ ತಯಾರಿಸಿದ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮೂಲಕ ಒಂದು ವಿಚಕಾರಿ ಅಥವಾ ಸಿರಿಂಜ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗಾಳಿ ಹಾಯಿಸಿ.(ಚಿತ್ರ 6.7).
- ಈಗ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರು ಹಾಲಿನ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
- ನಾವು ಹೊರಬಿಟ್ಟ ಉಸಿರಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಾಬಿನ್‌ನ ಡ್ಯೂಪ್ಲೆಸ್‌ಡ್ರೋ ಪ್ರಮಾಣದ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಇದು ಏನನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ?

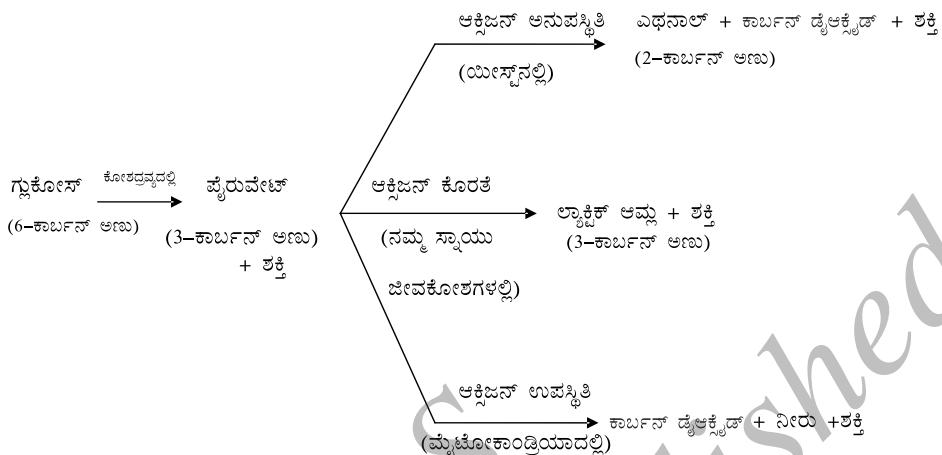


ಚಿತ್ರ 6.7: (a) ಒಂದು ವಿಚಕಾರಿ ಅಥವಾ ಸಿರಿಂಜ್ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತಿರುವುದು. (b) ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉಂಡುತ್ತಿರುವುದು.

### ಚರ್ಚಾಟ್‌ಕೆ 6.5

- ಸ್ವಲ್ಪ ಹಣ್ಣಿನ ರಸ ಅಥವಾ ಸಕ್ಕರೆಯ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಯೋಷ್ಫ್‌ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಒಂದುರಂಧ್ರದ ರಬ್ಬರ್‌ಕಾರ್ಫ್‌ನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರುವ ಒಂದು ಪ್ರಸಾಳದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಒಂದು ಬಾಗಿದ ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಫ್‌ಗೆ ಜೋಡಿಸಿ. ನಳಿಕೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಆಗಷ್ಟ್‌ ತಯಾರಿಸಿದ ಸುಣ್ಣಿದ ತಿಳಿನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಪ್ರಸಾಳದೊಳಗೆ ಮುಂಗಿಸಿ.
- ಸುಣ್ಣಿದ ತಿಳಿನೀರನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಲು ಇದು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯ ಎಷ್ಟು?
- ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಉಪಭೋಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇದು ನಮಗೆ ಏನನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ?

ಆಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಷಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹಿಂದಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಾವು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಮೋಷಣೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ವಿವಿಧ ಜೀವಕ್ರಿಯಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿ ಒದಗಿಸಲು ಜೀವಕ್ಷೋಶದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಹಲವು ಜೀವಿಗಳು ಇದನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ— ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳು ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ಅನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಾರ್ಬನ್‌ ಡ್ಯೂಟ್‌ಸ್ಟ್ರೋಡ್ ಮತ್ತು ನೀರಾಗಿ ವಿಭజಿಸಲು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಅನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ ಪಾತ್ರವಿರದ ಜೀರೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 6.8). ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಹಂತ ಆರು ಕಾರ್ಬನ್‌ ಅಣುವಾದ ಗ್ಲೂಕೋಸನ್ನು ಮೂರು ಕಾರ್ಬನ್‌ ಅಣುವಾದ ಪ್ಯೂರುವೇಟ್ (pyruvate) ಆಗಿ ವಿಭజಿಸುವುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಕ್ಷೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ಪ್ಯೂರುವೇಟ್, ಎಧನಾಲ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್‌ ಡ್ಯೂಟ್‌ಸ್ಟ್ರೋಡ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಹುದುಗುವಿಕೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಯೋಷ್ಫ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಗಾಳಿಯ (ಆಕ್ಸಿಜನ್) ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಅವಾಯುವಿಕ ಉಸಿರಾಟ ಎನ್ನುವರು. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಒಳಗೊಂಡ ನಡೆಯುವ ಪ್ಯೂರುವೇಟ್ ವಿಭಜನೆಯು ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಮೂರು ಕಾರ್ಬನ್‌ ಪ್ಯೂರುವೇಟ್ ಅಣುವನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಮೂರು ಕಾರ್ಬನ್‌ ಡ್ಯೂಟ್‌ಸ್ಟ್ರೋಡ್ ಅಣುವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಉತ್ಪನ್ನ ನೀರು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಗಾಳಿಯ (ಆಕ್ಸಿಜನ್) ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ವಾಯುವಿಕ ಉಸಿರಾಟ ಎನ್ನುವರು. ಈ ವಾಯುವಿಕ ಉಸಿರಾಟ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯು ಅವಾಯುವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಿಂತ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೇಮ್ಮೆ ನಮ್ಮ ಸ್ವಾಯ ಜೀವಕ್ಷೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಕೊರತೆ ಇದ್ದಾಗ ಜೀರೊಂದು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ಯೂರುವೇಟ್ ವಿಭಜನೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ಯೂರುವೇಟ್ ಲಾಕ್ಟ್‌ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದೂ ಕೂಡಾ ಮೂರು ಕಾರ್ಬನ್‌ ಅಣುವಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ತಡೆಣಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನಮ್ಮ ಸ್ವಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಲ್ಯಾಕ್ಟ್‌ ಆಮ್ಲವು ಸೆಡೆಕ್ಟ್‌ (cramps) ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.



ಛತ್ರ 6.8 ವಿವಿಧ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ವಿಭಜನೆ

ಕೋಶೀಯ ಉಸಿರಾಟದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತಕ್ಷಣವೇ ಜೀವಕೋಶದ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಜಟಿಲವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಎಟಿಪಿ ಎಂಬ ಅಣುವನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಟಿಪಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯು ಜೀವಕೋಶದೊಳಗಿನ ಅಂತರುಪ್ರಾಕ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತದೆ.

ಸ್ವಲ್ಪಾಂತರಣೆಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ

ಎಟಿಪಿ

ಎಟಿಪಿಯು ಬಹುತೇಕ ಕೋಶೀಯ ಜಟಿಲವಟಕೆಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರವಾಗಿದೆ. ಎಡಿಪಿ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಘಾಸ್ಟೇಚ್‌ನಿಂದ ಎಟಿಪಿ ಅಣುವನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಲು ಉಸಿರಾಟ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

$ADP + \textcircled{P} \xrightarrow{\text{ಶಕ್ತಿ}} ADP \sim \textcircled{P} = ATP$

$\textcircled{P}$  : ಘಾಸ್ಟೇಚ್

ಜೀವಕೋಶದ ಅಂತರುಪ್ರಾಕ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಈ ಎಟಿಪಿ ಯನ್ನು ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಎಟಿಪಿ ಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಘಾಸ್ಟೇಚ್ ಕೊಂಡಿಯು ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿದಾಗ  $30.5 \text{ kJ/mol}$  ಗೆ ಸಮಾದ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನೇಕ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ತುಪ್ಪಕೋಶವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಬದಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿ. ಇದನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿ, ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಬಳಸಬಹುದು. ಅದೇ ರೀತಿ ಎಟಿಪಿ ಯನ್ನು ಸ್ವಾಯುಗಳ ಸಂಕೋಚನೆ, ಮೌರ್ಚೀನ್ ಸಂಶೋಧನೆ, ನರಾವೇಗಗಳ ಪ್ರಸರಣ ಮತ್ತಿತರ ಜಟಿಲವಟಕೆಗಳಿಗೆ ಬಳಸಬಹುದು.

ವಾಯುವಿಕ ಉಸಿರಾಟ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದರಿಂದ ವಾಯುವಿಕ ಜೀವಿಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸೇವನೆಯ ಖಾತ್ರಿ ಹೊಂದಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯ ನಡೆಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ

## జీవ శియేగళు

అంతరకోణియీయ అవకాశగళు ఎల్లా జీవకోణగళు గాళియ జొతె సంపక్షదల్లిరువుదన్న విజితపడిసుత్తవే. ఇల్లి విసరణయే మూలక కాబ్సన్ డైపస్క్యూడ్ మతు ఆస్కిజన్సగళు వినిమయగొళ్ళుత్తవే. అప్ప జీవకోణదోళగె హోగుత్తవే అధ్వవా అవుగేంద హోరగె వాతావరణక్కె హోగుత్తవే. బాహ్య పరిస్థితిగళు మత్తు సస్యద అవక్షకతేగళ మేలె విసరణయే దిక్కు ఆధరిసిరుత్తదే. ద్వృతిసంట్లేషణయే నడేయెద రాత్రి సమయదల్లి కాబ్సన్ డైపస్క్యూడ్ బిడుగడేయు ప్రముఖ వినిమయ భటువటికెయాగి నడేయుత్తిరుత్తదే. బెళగినల్లి ఉసిరాటి శ్రీయేయ సమయదల్లి ఉత్సత్తియాద కాబ్సన్ డైపస్క్యూడ్ ద్వృతిసంట్లేషణగే బళకెయాగుత్తదే. ఆద్వరింద కాబ్సన్ డైపస్క్యూడ్ బిడుగడేయాగువుదిల్ల, బదలాగి ఆస్కిజన్ బిడుగడేయు తె సమయదల్లి ప్రముఖ ఘటనెయాగిదే.

ప్రాణిగళు పరిసరదింద ఆస్కిజన్ పడేయలు మత్తు ఉత్సత్తియాద కాబ్సన్ డైపస్క్యూడ్ అన్న హోరహాకలు విభిన్న అంగగళన్న అభివృద్ధిపడిసిందివే. నేలవాసి ప్రాణిగళు వాతావరణదల్లిన ఆస్కిజన్సానన్న ఉసిరాధుత్తవే. ఆదరే, నీరినల్లి వాసిసువ ప్రాణిగళు నీరినల్లి విలేనగొందిరువ ఆస్కిజన్సానన్న బళసికోళ్ళబేసాగుత్తదే.

### జటపుషటిక 6.6

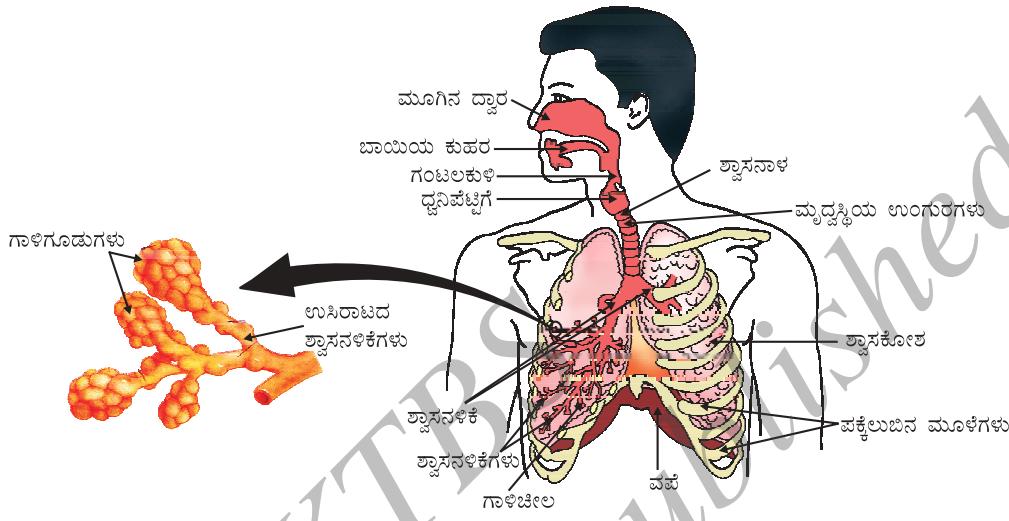
- ఒందు అశ్వేరియంనల్లిరువ ఏనుగళన్న గమనిసి. అప్ప తమ్ము బాయియన్న తేరేయువుదు హాగూ ముచ్చువుదు మాడుత్తిరుత్తవే మత్తు అవుగళ కెణ్ణుగళ హింభాగదల్లిరువ కివిరు (అధ్వవా కివిరుగళన్న ఆవరిసిరువ అపక్షూలమో)గళన్న సహ ముచ్చువుదు మత్తు తేరేయువుదు మాడుత్తిరుత్తవే. బాయియ మత్తు కివిరుగళ తేరేయువికి మత్తు ముచ్చువికియ సమయదల్లి కెలప ఏధద సమస్యలు ఇదేయే?
- ఒందు నిమిషదల్లి ఏను తన్న బాయి తేరేయువ మత్తు ముచ్చువ సంబేయన్న ఎణికి మాడి.
- ఒందు నిమిషదల్లి నీవు ఉసిరు తేగెదుశోళ్ళవ మత్తు బిడువ సంబేయందిగే ఇదన్న హోలిసి.

గాళియల్లిరువ ఆస్కిజన్ ప్రమాణక్కె హోలిసిదరే నీరినల్లి కరగిరువ ఆస్కిజన్ ప్రమాణ సాకష్టు కడిమే ఇరువుదరింద జలజరగళ ఉసిరాటద దరపు నేలజీవిగళల్లి కండుబరువుదక్కింత సాకష్టు వేగవాగిరుత్తదే. ఏనుగళు తమ్ము బాయియ మూలక నీరన్న బళతెగదుకోందు కివిరుగళ కడిగే బలవాగి తళ్ళుత్తవే అల్లి కరగిరువ ఆస్కిజన్ రక్తదింద పడేదుశోళ్ళల్పదుత్తదే.

నేలజీవిగళు వాతావరణదల్లిన ఆస్కిజన్సానన్న ఉసిరాటక్కె బళసికోళ్ళత్తవే. విభిన్న జీవిగళల్లి ఈ ఆస్కిజన్ విభిన్న అంగగళ మూలక హిరల్పదుత్తదే. ఈ ఎల్లా అంగగళు ఒందు రజసేయన్న హోందిద్దు అదు ఆస్కిజన్ సమృద్ధ వాతావరణద సంపక్షదల్లిరువ మేల్క్కు విస్త్రిణావన్న హింభుమాడుత్తదే. ఆస్కిజన్ మత్తు కాబ్సన్ డైపస్క్యూడ్ గళ వినిమయ ఈ మేల్క్కు మూలకవే నడేయబేకిరువుదరింద ఇదు తుంటా నయవాగిదే మత్తు సూక్ష్మవాగిదే. ఈ మేల్క్కుయన్న రక్షిసువుదక్కాగి సామాన్యవాగి ఇదన్న దేవద బళగె ఇదలాగిదే. హాగూ ఈ ప్రదేశక్కె గాళియన్న తేగెదుకోందు హోగలు మాగగళివే. ఇదర జొతెగె ఆస్కిజన్ హిరల్పదువ ఈ ప్రదేశదల్లి గాళి ఒళహోగువ మత్తు హోరబరువ జలనేగె ప్రత్యేక కాయ్ఫవిధానవిదే.

మనుష్యరల్లి (జిత్ర6.9) మూగిన హోళ్ళగళ మూలక గాళి ఒళతెగదుకోళ్ళల్పదుత్తదే. మూగిన హోళ్ళయోళగె హామ హోగువ గాళియ హోళ్ళయ ఒళదారియల్లిరువ సూక్ష్మ కొదలుగళింద సోసల్లుదుత్తదే. హోళ్ళయ ఒళదారియ లోళేయింద కొడా ఆవరిసిదే. ఇదూ ఈ ప్రక్రియేయల్లి

ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಂದ ಗಾಳಿಯ ಗಂಟಲಿನ ಮೂಲಕ ಶ್ವಾಸಕೋಶದೊಳಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಗಂಟಲಿನಲ್ಲಿ ಮೃದ್ಧಿಸ್ಥಿಯ ಉಂಗುರಗಳಂಧ ರಚನೆಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳು ಗಾಳಿ ಹಾದುಹೋಗುವ ರಚನೆ ಕುಸಿಯದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 6.9 ಮಾನವನ ಶ್ವಾಸಕಾಂಗವ್ಯಾಪ್ತಿ

ಶ್ವಾಸನಾಳವು ಶ್ವಾಸಕೋಶದೊಳಗೆ ಅತಿಸ್ಥಿತಿ ನೆಲಿಕೆಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಬಲುನಿನಂತಹ ರಚನೆಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಗೂಡುಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಈ ಗಾಳಿಗೂಡುಗಳು ಒಂದು ಮೇಲ್ಪ್ರಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಗೂಡುಗಳ ಗೋಡೆಯು ವಿಶಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ರಕ್ತನಾಳಗಳ ಜಾಲವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ನಾವು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಳತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ನಮ್ಮ ಪಕ್ಕೆಲುಬಿನಗಳು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ವಪೆಯು ಚಪ್ಪಟೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಎದೆಗೂಡು ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಗಾಳಿಯು ಶ್ವಾಸಕೋಶದೊಳಗೆ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹಿಗಿದ ಗಾಳಿಗೂಡುಗಳನ್ನು ತುಂಬುತ್ತದೆ. ರಕ್ವು ದೇಹದ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಕಾಬಿನ್ ಡ್ರೆಷ್ಟ್‌ಡ್ರೋಂನ್ನು ಗಾಳಿಗೂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡಲು ತರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆಲ್ಯೋಲಾರ್ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಅನ್ನು ಆಲ್ಯೋಲಾರ್ ರಕ್ತನಾಳಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಕ್ವು ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಲು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಸಿರಾಟ ಚಕ್ಕದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಳತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೊರಬಿಡುವಾಗ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಅನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಕಾಬಿನ್ ಡ್ರೆಷ್ಟ್‌ಡ್ರೋಂನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯ ಇರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದ ಗಾತ್ರವು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದಾಗ ವಿಸರಕಾ ಒತ್ತಡವೇಂದೇ ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮಾರ್ಪಿಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲಾರದು. ಬದಲಾಗಿ ಉಸಿರಾಟದ ವರ್ಣಕಗಳು ಶ್ವಾಸಕೋಶದಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಅನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಕೊರತೆಯಿರುವ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದುತ್ತವೆ. ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ಉಸಿರಾಟದ ವರ್ಣಕವಾಗಿದ್ದು ಅದು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನೆಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಈ ವರ್ಣಕವು ಕೆಂಪುರಕ್ತಕಣಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಿಂತ ಕಾಬಿನ್ ಡ್ರೆಷ್ಟ್‌ಡ್ರೋ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಹುತೇಕ ಇದರಿಂದಾಗಿ ನಮ್ಮ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಂಡ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಸಲಬ್ಬತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾರ್ಥಿಕ  
ಪ್ರಯೋಗ  
ಪ್ರಣಿನಿಧಿಗಳು

ಧೂಮಪಾನ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿಕರ.

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಸಾಂಗೆ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಶ್ವಾಸನಾಳದ ಮೇಲ್ಲಾಗವು ಸಿಲಿಯ (cilia) ಗಳಿಂಬ ಸ್ಟ್ರೋಕ್ ಕೂಡಲಿನಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇವು ಉಷ್ಣಸ್ವದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು, ಧೂಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಹಾನಿಕಾರಕ ಕಣಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಧೂಮಪಾನವು ಈ ಕೂಡಲಿಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು, ಧೂಳು, ಹೊಗೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಹಾನಿಕರ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಶ್ವಾಸಕೋಶವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಸೋಂಕು, ಕೆಮ್ಮುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಲ್ಲದೇ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ಗೂ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾರ್ಥಿಕ  
ಪ್ರಯೋಗ  
ಪ್ರಣಿನಿಧಿಗಳು

- ಒಂದು ವೇಳೆ ಅಲ್ಲಿಯೋಲಾರ್ ಮೇಲ್ತ್ರೈಯನ್ನು ಹರಡಿದರೆ ಅದು ಸುಮಾರು  $80 \text{ m}^2$  ಗಳಷ್ಟು ಜಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ದೇಹದ ಮೇಲ್ತ್ರೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಎಷ್ಟಿರಬಹುದೆಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸುವಿರಾ? ಏನಿಮುಯ ನಡೆಯಲು ಲಭ್ಯವಿರುವ ದೋಡ್ಡ ಮೇಲ್ತ್ರೈಯಿಂದಾಗಿ ಅನಿಲಗಳ ಏನಿಮುಯವು ಎಷ್ಟು ಸಮರ್ಥವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ.
- ನಮ್ಮ ದೇಹದೂಳಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ವಿಸರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಜಲಿಸುವಂತಿದ್ದರೆ, ಆಕ್ಸಿಜನ್ನಾನ ಒಂದು ಅಣು ಶ್ವಾಸಕೋಶದಿಂದ ಕಾಲಿನ ಹೆಣ್ಣರೋಗಿ ತಲುಪಲು 3 ವರ್ಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಾವು ಹೀಮೋಗೆಲ್ಲೋಬಿನ್ ಹೊಂದಿರುವುದಕ್ಕೆ ನಿಮಗೆ ಸಂತೋಷವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ?

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನ್ನು ಪಡೆದುಹೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಜಲಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ನೆಲಜೀವಿಗಳು ಹೊಂದಿರುವ ಅನುಕೂಲತೆಗಳೇನು?
2. ಏವಿಧ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಟ್ರೋಕ್ಸನ್ ಉತ್ಪಾದನಾದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ವಿಧಿನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಯಿಗಳು ಯಾವುವು?
3. ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್‌ಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಹೇಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ?
4. ಅನಿಲಗಳ ಏನಿಮು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಹೇಗೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಂಡಿದೆ?



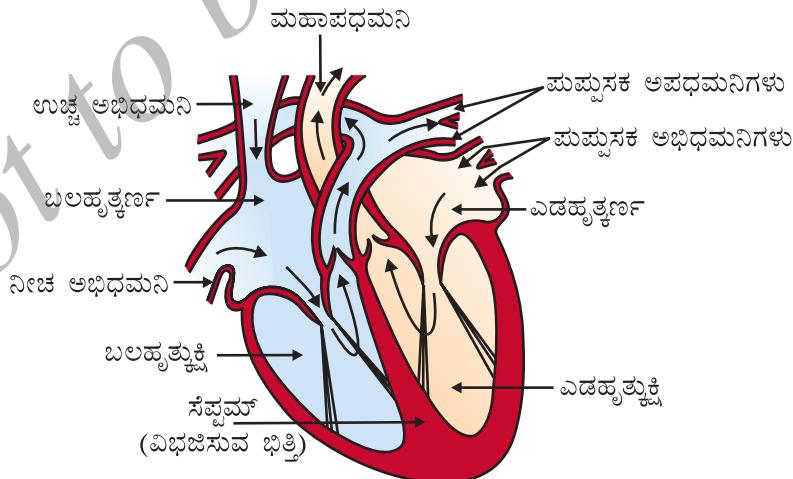
## 6.4 ಸಾಗಾಣಕೆ

### 6.4.1 ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಸಾಗಾಣಕೆ

#### ಚಟುವಡಿಕೆ 6.7

- ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದ ಅರೋಗ್ಯ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಿ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾಮಾನ್ಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು ಎಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಇದು ಮತ್ತು ವಯಸ್ಕರಿಗೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿದೆಯೇ?
- ಪುರುಷ ಮತ್ತು ಮಹಿಳೆಯರ ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ಮಂಬದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೇ?
- ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದ ಒಂದು ಪಶು ಆಸ್ಟ್ರೆಗೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಿ. ಎಮ್ಮೆ ಅಥವಾ ದನಗಳಂಥ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾಮಾನ್ಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಎಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಈ ಪ್ರಮಾಣವು ಕರುಗಳಲ್ಲಿ, ಹೆಣ್ಣು ಮತ್ತು ಗಂಡು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ?
- ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಪುರುಷರ ಮತ್ತು ಮಹಿಳೆಯರ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಭಿನ್ನತೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ.
- ಏನಾದರೂ ಭಿನ್ನತೆ ಇದರೆ ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುಬಹುದು?

ರಕ್ತಪು ಆಹಾರ, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ತಾಜ್ಜುವಸ್ತೆಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸಾಗಾಣಕೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹಿಂದಿನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ರಕ್ತಪು ಒಂದು ದವರೂಪಿ ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶ ಎಂದು 9ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಲ್ಪಿಸ್ತಿದ್ದೇವೆ. ರಕ್ತಪು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಎಂಬ ದ್ರವ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಗಳು ನಿಲಂಬಿತ ಸ್ಥಿರತ್ವದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆಹಾರ, ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂಆಸ್ಪೆಕ್ಟ್ ಮತ್ತು ಸ್ಯೂಟೋಜನ್‌ಯುಕ್ತ ತಾಜ್ಜುಗಳನ್ನು ಕರಗಿದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಕೆಂಪು ರಕ್ತ ಕಣಗಳಿಂದ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಲವಣಗಳಂಥ ಇತರ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳೂ ಕೂಡಾ ರಕ್ತದಿಂದ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಅದ್ದರಿಂದ ನಮಗೆ ರಕ್ತವನ್ನು ದೇಹದಾಯಂತ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಒಂದು ಪಂಪ್ ಮಾಡುವ ಅಂಗ, ಎಲ್ಲಾ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ತಲುಪಲು ನಳಿಕೆಗಳ ಒಂದು ಜಾಲ ಮತ್ತು ಒಂದು ವೇಳೆ ಈ ಜಾಲವೇನಾದರೂ ಹಾನಿಗೊಂಡರೆ ದುರಸ್ತಿಗೊಳಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಖಾತ್ರಿ ನೀಡುವ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ.

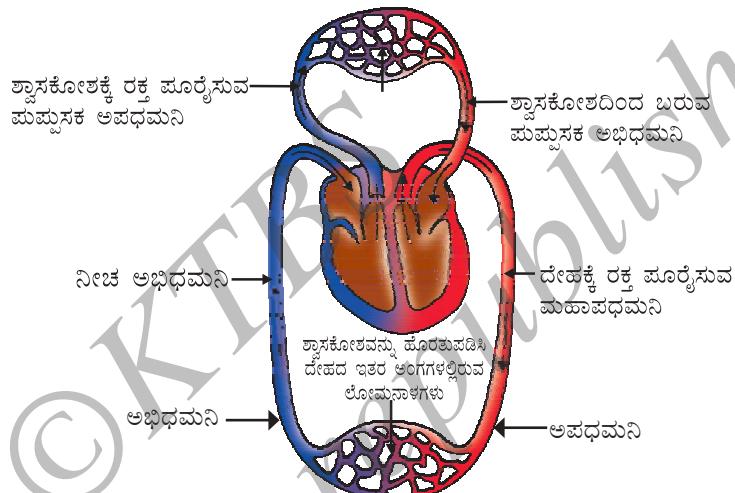


ಚಿತ್ರ 6.10 ಮನುಷ್ಯನ ಹೃದಯದ ಭೇದ ನೋಟ

## జీవ శియెగళు

### హృదయ-నమ్మ పంపో

హృదయపు స్వాయమినిందాద ఒందు అంగవాగిద్ద నమ్మ ముష్టియష్ట దొడ్డదిదే (జిత్ర 6.10). ఆస్టిజన్స మత్తు కాబిన్స్ డైప్సైడ్ ఎరడన్లో రక్తద మూలక సాగాలిచే మాడబేచిరువుదరింద, హృదయపు ఆస్టిజన్ససమృద్ధ రక్తవన్న కాబిన్స్ డైప్సైడ్స్ యుక్త రక్తదొందిగే మిత్రిణివాగదంతె తడెయలు విభిన్న కోణేగళన్న హొందిదే. కాబిన్స్ డైప్సైడ్స్ అన్న లేగుహాకలు కాబిన్స్ డైప్సైడ్స్సమృద్ధ రక్తపు శ్వాసకోశవన్న తలుపబేకు మత్తు ఆస్టిజన్సమూరిత రక్తవన్న శ్వాసకోశగళింద మరళి హృదయక్కే తరబేకు. ఈ ఆస్టిజన్ససమృద్ధ రక్తవన్న నంతర దేహద ఉళిద భాగగళిగ పంపో మాడలాగుత్తదే.



జిత్ర 6.11 సాగాలిచేయ దేహాశ్వక నిరోపస్కే మత్తు ఆస్టిజన్స వాగూ కాబిన్స్ డైప్సైడ్గల వినిమయం

ఈ ప్రత్యేయియన్న నావు హంత హంతవాగి అనుసరిసబేకు (జిత్ర 6.11). ఆస్టిజన్ససమృద్ధ రక్తపు శ్వాసకోశగళింద తేళువాద భిత్తియిరువ హృదయద మేలిన కోణే, ఎడ హృత్యణక్కే బరుత్తదే. ఈ రక్తవన్న పడెదాగ ఎడ హృత్యణపు సదిలగొళ్ళుత్తదే నంతర ఇదు సంకుచిసుత్తదే. ఆగ పక్కద కోణే, ఎడ హృత్యణక్కే హిగ్గుత్తదే. ఇదరిందాగి రక్తపు ఇదక్కే వగాయిసేగొళ్ళుత్తదే. యావాగ స్వాయమినిందాద ఎడహృత్యణియు సంకుచిసుత్తదేయో, రక్తపు దేహదోళగే పంపో మాడల్చుత్తదే. బలభాగద మేలిన కోణే, బలహృత్యణపు హిగ్గిదాగ ఆస్టిజన్సరహిత రక్తపు దేహదింద అదక్కే బరుత్తదే. బలహృత్యణపు సంకుచిసిదంతె అదక్కనుగుణివాగి కేళగిన కోణే, బలహృత్యణియు హిగ్గుత్తదే. ఇదు బలహృత్యణక్కే రక్తవన్న వగాయిసుత్తదే. అదు ఈ రక్తవన్న ఆస్టిజన్సమూరితగొళిసలు శ్వాసకోశగళిగ పంపో మాడుత్తదే. హృత్యణిగళు రక్తవన్న హలవారు అంగగళిగ పంపో మాడబేచిరువుదరింద అపు హృత్యణగళింత దప్పవాద స్వాయమిన భిత్తిగళన్న హొందిదే. హృత్యణగళు అధవా హృత్యణిగళు సంకుచిసిదాగ రక్తపు హిమ్ములివాగి హరియదంతె కవాటగళు నియంత్రిసుత్తవే.

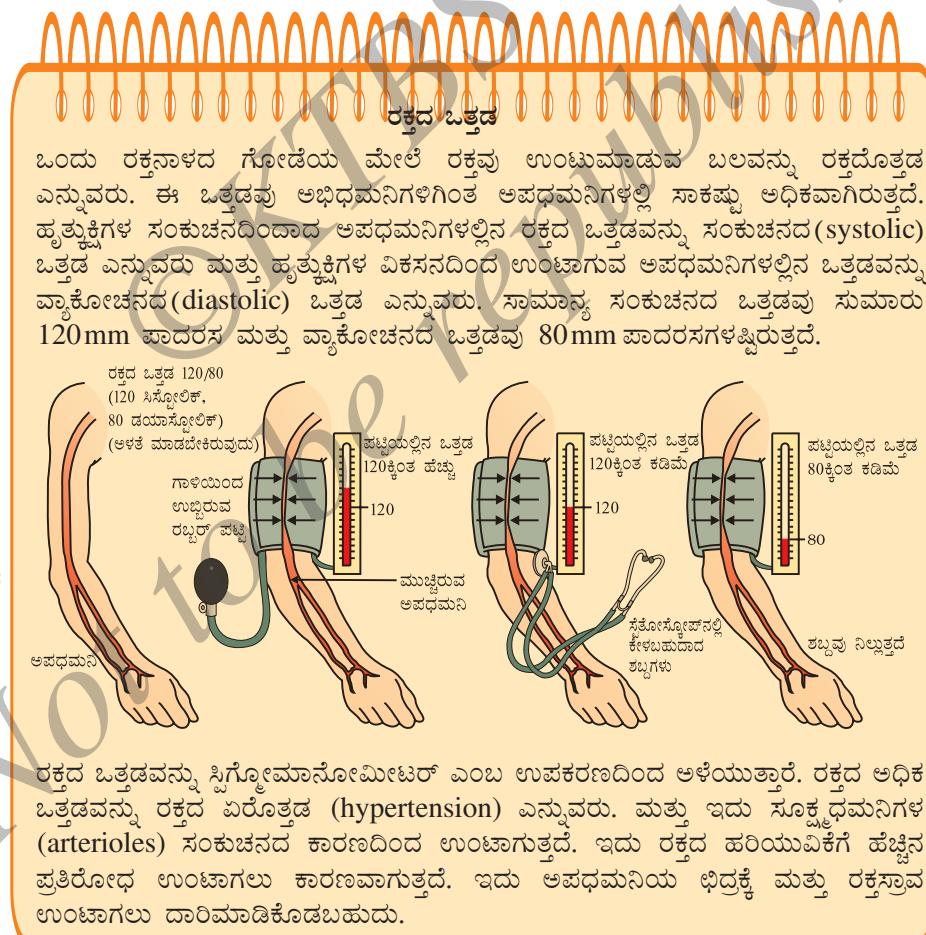
### శ్వాసకోశగళల్లి ఆస్టిజన్స రక్తవన్న ప్రచేణిసుత్తదే

హృదయద బలభాగ మత్తు ఎడభాగ ప్రత్యేకవాగిరువుదు ఆస్టిజన్సయుక్త రక్త మత్తు ఆస్టిజన్సరిక్త రక్త మిత్రిణివాగదంతె ఇరిసలు సహాయకవాగిదే. ఈ రీతియ ప్రత్యేకిసువికియు

ದೇಹಕ್ಕೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮಾರ್ಪೆಕೆಯ ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಆಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪಕ್ಕಿಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ನಿಗಳಂಧು ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಇವು ತಮ್ಮ ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆಯ ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಉಭಯವಾಸಿಗಳು ಮತ್ತು ಬಹುತೇಕ ಸರೀಸೃಪಗಳಂಧು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮಾರುಕೋಣಗಳ ಹೃದಯವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಯುಕ್ತ ರಕ್ತ ಹಾಗೂ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ರಿಕ್ತ ರಕ್ತವು ಸ್ಪಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮೀತ್ರಾವಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮೀನುಗಳು ಕೇವಲ ಎರಡು ಕೋಣಗಳ ಹೃದಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಕಿವಿರುಗಳಿಗೆ ಪಂಪ್ ಮಾಡಲ್ಪಡುವ ರಕ್ತವು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ದೇಹದ ಉಳಿದ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮೀನಿನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ರಕ್ತವು ಒಂದು ಬಾರಿ ಪರಿಚಲಿಸಲು ಕೇವಲ ಒಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಹೃದಯವನ್ನು ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇತರ ಕರ್ತೀರುಕಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಿಚಲನೆಗೆ ಎರಡು ಬಾರಿ ಹೃದಯವನ್ನು ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಇಂಡಿಪರಿಚಲನೆ ಎನ್ನುವರು.

ಉಲ್ಲಂಘಣಿ ನ್ಯಾಯ

18



## ಜೀವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

### ನಾಳಗಳು-ರಕ್ತನಾಳಗಳು

ಅಪಧಮನಿಗಳು ಒಂದು ವಿಧದ ನಾಳಗಳು ಅವು ರಕ್ತವನ್ನು ಹೃದಯದಿಂದ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಅಂಗಗಳಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದುತ್ತವೆ. ರಕ್ತವು ಹೃದಯದಿಂದ ಅತಿಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವುದರಿಂದ ಅಪಧಮನಿಗಳು ದಪ್ಪವಾದ, ಸ್ಥಿತಿಸಾಫ್ಫಾಪಕ ಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಅಭಿಧಮನಿಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಅಂಗಗಳಿಂದ ರಕ್ತವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಹೃದಯಕ್ಕೆ ಮರಳಿ ತರುತ್ತವೆ. ಅವಗಳಿಗೆ ದಪ್ಪವಾದ ಭಿತ್ತಿಯ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ರಕ್ತವು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ ಬದಲಾಗಿ ಅವು ಕವಾಟಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಈ ಕವಾಟಗಳು ರಕ್ತವು ಕೇವಲ ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುತ್ತವೆ.

ಅಪಧಮನಿಯು ಒಂದು ಅಂಗವನ್ನು ಅಥವಾ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ತಲುಪಿದ ನಂತರ, ರಕ್ತವನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಕೋಶದ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ತರಲು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ನಾಳಗಳಾಗಿ ವಿಭజಿಸುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ನಾಳಗಳು ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದಷ್ಟು ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಲೋಮನಾಳ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ರಕ್ತ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಲಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮಧ್ಯ ವಸ್ತುಗಳ ವಿನಿಮಯವು ಈ ತೆಳುವಾದ ಭಿತ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಲೋಮನಾಳಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿ ಅಭಿಧಮನಿಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅವು ರಕ್ತವನ್ನು ಅಂಗ ಅಥವಾ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ.

### ಕಿರುತಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ನಿರ್ವಹಣೆ

ಒಂದುವೇಳೆ ಈ ನಾಳವುವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸೋರಿಕೆ ಉಂಟಾದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ನಾವು ಗಾಯಗೊಂಡು ರಕ್ತಸ್ವಾಪವಾಗುತ್ತಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಜಿಸಿ. ಸಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿರುವ ರಕ್ತವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಸೋರಿಕೆಯು ಒತ್ತಡ ನಷ್ಟವಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗಿ ಪಂಪಿಂಗ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಾಮಧ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ರಕ್ತವು ಕಿರುತಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇವು ದೇಹದಾದ್ಯಂತ ಸಂಚರಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಗಾಯವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತವು ಹೆಚ್ಚಿನಿಂದ ಮಾಡಿ ಈ ಸೋರಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತದೆ.

### ದುಗ್ಧರಸ

ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ದ್ರವವಿದೆ. ಇದನ್ನು ದುಗ್ಧರಸ (lymph) ಅಥವಾ ಅಂಗಾಂಶದ್ರವ ಎನ್ನುವರು. ಲೋಮನಾಳಗಳ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮೊರ್ಟೇನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ರಕ್ತ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿನ ಅಂತರಕೋಶೀಯ ಅವಕಾಶಗಳಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಅಂಗಾಂಶದ್ರವ ಅಥವಾ ದುಗ್ಧರಸವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದು ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಬಣ್ಣರಂಭಿತವಾಗಿದ್ದು ಕಡಿಮೆ ಮೊರ್ಟೇನ್‌ನನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತರಕೋಶೀಯ ಅವಕಾಶಗಳ ಮೂಲಕ ದುಗ್ಧರಸವು ದುಗ್ಧಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ, ಅವಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿ ದೊಡ್ಡ ದುಗ್ಧನಾಳಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅವು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ಅಭಿಧಮನಿಗಳಿಗೆ ತೆರೆಯುತ್ತವೆ. ದುಗ್ಧರಸವು ಜೀರ್ಣವಾದ ಮತ್ತು ಕರುಳಿನಿಂದ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟ ಹೊಬ್ಬನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶದ ಹೊರಿಗುರುವ ಅಧಿಕ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಮರಳಿ ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

### 6.4.2 ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗಾಣಿಕೆ

ಸಸ್ಯಗಳು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಂತಹ ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಏಂಬುದನ್ನು ಈ ಮೊದಲೇ ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ದೇಹ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಇತರ ಕಚ್ಚಾವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಹಾಡಾ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣ, ಸ್ಯೇಟ್‌ಮೋಜನ್, ಘಾಸ್‌ರಸ್‌ ಮತ್ತು ಇತರ ಖನಿಜಗಳಂಥ ಕಚ್ಚಾವಸ್ತುಗಳ ಹತ್ತಿರದ ಮತ್ತು ಶ್ರೀಮಂತ ಆಕರವಾಗಿದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ, ಈ ವಸುಗಳ ಹೀರುವಿಕೆಯು ಮಣಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಭಾಗವಾದ ಬೇರಿನ ಮೂಲಕ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮಣಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಹೊಂದಿರುವ ಅಂಗಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಕಚ್ಚಾಪಸ್ತಿಗಳು ಸಸ್ಯದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಸರಹಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಸಸ್ಯದೇಹದ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಈ ಅಂತರವು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಎಲೆಗಳಿಗೆ ಕಚ್ಚಾಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ವಿಸರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಸಾಲುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಮರ್ಪಕ ಸಾಗಾಣಿಕಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಭಿನ್ನ ದೇಹವಿನ್ಯಾಸಗಳ ನಡುವೆ ಶಕ್ತಿ ಅವಶ್ಯಕತೆಯು ಬಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯದೇಹವು ಅನೇಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಜೀವ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಶಕ್ತಿ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಅವು ನಿರ್ಧಾರಣೆಯ ಸಾಗಾಣಿಕಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರದ ಮರಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗಾಣಿಕಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯ ಸಾಗಾಣಿಕಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಸಂಗ್ರಹಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಎಲೆಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಕಚ್ಚಾಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬೇರುಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡೂ ಮಾರ್ಗಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಸಂಘಟಿಸಿದ ಸಾಗಾಣಿಕಾ ಹೊಳೆವೆಗಳಿಂತ ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ಕ್ಷೇಲಂ, ಮಣಿನೊಂದ ಪದೆದ ನೀರು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಘೋರ್ಯಾಯಂ, ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ದೃಶ್ಯಿಸಂಶೋಷಣೆಯ ಉತ್ತನ್ನಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯದ ಉಳಿದ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ನಾವು 9ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ.

#### ನೀರಿನ ಸಾಗಾಣಿಕೆ

ಸಸ್ಯದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ತಲುಪುವ ನೀರು ಸಾಗಿಸುವ ಕಾಲುವೆಗಳ ನಿರಂತರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಕ್ಷೇಲಂ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಬೇರು, ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳ ನಳಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ತ್ರೈಕೆಡ್‌ಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿವೆ. ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಮಣಿನ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸತ್ತಿಯವಾಗಿ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದು ಬೇರು ಮತ್ತು ಮಣಿನ ನಡುವೆ ಈ ಅಯಾನುಗಳ ಸಾರಥೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಮಣಿನೊಂದ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ನೀರು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಳ ಕ್ಷೇಲಂನೊಳಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಸ್ಥಿರವಾದ ಚಲನೆಯು ನೀರಿನ ಒಂದು ಸ್ಥಂಭವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ಅದು ನೀರನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಆದರೂ, ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ನೋಡುವಂತೆ ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಈ ಒತ್ತೆಡವೋಂದಕ್ಕೆ ಆಗ್ನೇಯದಿಲ್ಲ. ಕ್ಷೇಲಂನೊಳಗಿನ ನೀರನ್ನು ಸಸ್ಯದೇಹದ ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರದ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹರಿಸಲು ಸಸ್ಯಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ತಂತ್ರವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

#### ಡಿಟುಟಿಂಟೆ 6.8

- ಹೆಚ್ಚಿ ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರವಿರುವ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಣಿನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡು ಸಣ್ಣ ಕುಂಡಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಒಂದು ಕುಂಡವು ಸಸ್ಯವೋಂದನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಸಸ್ಯದಷ್ಟೇ ಉದ್ದದೆ ಹೋಲನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಹುಂಡದಲ್ಲಿಡಿ.
- ಆವೀಕರಣದಿಂದ ತೇವಾಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾಗದಂತೆ ಎರಡೂ ಕುಂಡದಲ್ಲಿನ ಮಣಿನ್ನು ಪಾಲಿಧಿಂಣೋ ಹಾಳೆಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರಿ.
- ಸಸ್ಯವಿರುವ ಮತ್ತು ಕೋಲು ಇರುವ ಎರಡೂ ಕುಂಡಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಧಿಂಣೋ ಹಾಳೆಗಳಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿರಿ ಮತ್ತು ಅಧರ ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಪ್ರಮಿರ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಇಡಿ.
- ಎರಡೂ ಪ್ರಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗಮನಿಸಿದ್ದಾ?

## ಜೀವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

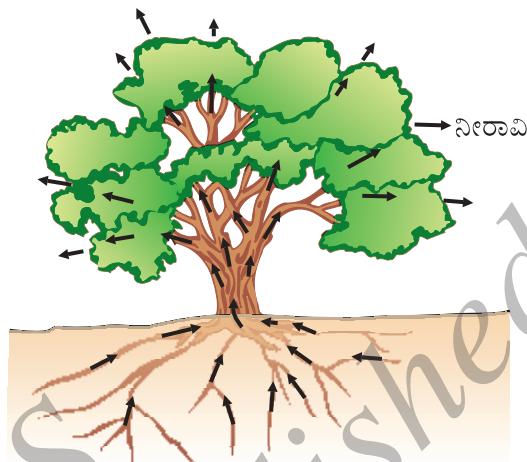
ಸಸ್ಯವು ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರಿನ ಮೂರ್ಚೆಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ನಷ್ಟವಾದ ನೀರು ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿನ ಕ್ಷೇಲಂ ನಳಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮರುಮೂರ್ಚೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಎಲೆಗಳ ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಆವಿಯಾಗುವ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಚೋಷಣ (suction)ವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಇದು ಬೇರುಗಳ ಕ್ಷೇಲಂಕೋಶಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಗಳಿಗೆ ತೆರೆದ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗುವುದನ್ನು ಬಾಪ್ತಾವಿಸಜ್ಞನೇ ಎನ್ನುವರು.

ಹೀಗೆ ಬಾಪ್ತಾವಿಸಜ್ಞನೇಯ ಬೇರಿನಿಂದ ಎಲೆಗಳಿಗೆ ನೀರು ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ಲವಣಗಳ ಹೀರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ ಚಲನೆಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ. ತಾವು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಇದು ಸೇರವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರಿನ ಒತ್ತಡದ ಪರಿಣಾಮವು ರಾತ್ರಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ. ಬೆಳಗಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪತ್ರರಂಧ್ರಗಳು ತೆರೆದಿದ್ದಾಗ ಬಾಪ್ತಾವಿಸಜ್ಞನೇಯ ಸೆಳಿತವು ಕ್ಷೇಲಮೌನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಚಲನೆಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಚಾಲಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

### ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆ

ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಾವು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವು. ಈಗ ಎಲೆಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯದ ಉಳಿದ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಜಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ದೃಷ್ಟಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯೆ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಹೀಗೆ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ ಏಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ವಿಶೇಷಗೊಳಿಬಲ್ಲ ದೃಷ್ಟಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯನ್ನು ವಸ್ತುಸ್ಥಾನಾಂತರಣ (translocation) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಇದು ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶದ ಫ್ಲೋಯಂ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ದೃಷ್ಟಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಅಮ್ಯೋಂ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಫ್ಲೋಯಂ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಸ್ತುಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬೇರುಗಳು, ಹಣ್ಣಗಳು ಮತ್ತು ಬೀಜಗಳಂಥ ಸಂಗ್ರಹಣಾ ಅಂಗಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯತ್ತಿರುವ ಅಂಗಗಳಿಗೆ ಮೂರ್ಚೆಸಲ್ಪಿಸುತ್ತವೆ. ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಾನಾಂತರಣವು ಜರಿಡಿನಾಳದ ಪಾಶ್ಚ ಸಂಗಾತಿ ಜೀವಕೋಶದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈ ಹಾಗೂ ಕೆಳಮುಖಿ ಎರಡೂ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಸರಳ ಭೌತಿಕಬಳಗಳಿಂದ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲ್ಪಟ ಕ್ಷೇಲಂನಲ್ಲಿನ ಸಾಗಾಣಿಕೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಫ್ಲೋಯಂನಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಾನಾಂತರಣವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎಟಿಪಿ ಯಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸುಕೊಂಸೋನಂತಹ ವಸ್ತುವನ್ನು ಫ್ಲೋಯಂ ಅಂಗಾಂಶಕ್ಕೆ ವರಗಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಂಗಾಂಶದ ಅಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡವನ್ನು (osmotic pressure) ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ನೀರು ಅದರೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಒತ್ತಡವು ಫ್ಲೋಯಂನಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡವಿರುವ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಸ್ಯದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಫ್ಲೋಯಂಗೆ ಅನುವುಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 6.12 ಮರಪೂಂಡರಲ್ಲಿ ಬಾಪ್ತಾವಿಸಜ್ಞನೇಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹರಿಯುವಿಕೆ

ಮೊಸ್ಕುಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗಲು ಶಕ್ತಿಯ ಅಗತ್ಯವಿರುವದರಿಂದ ಬೇರು ಅಥವಾ ಕಾಂಡದ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಶರ್ಕರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮೊಸ್ಕುಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

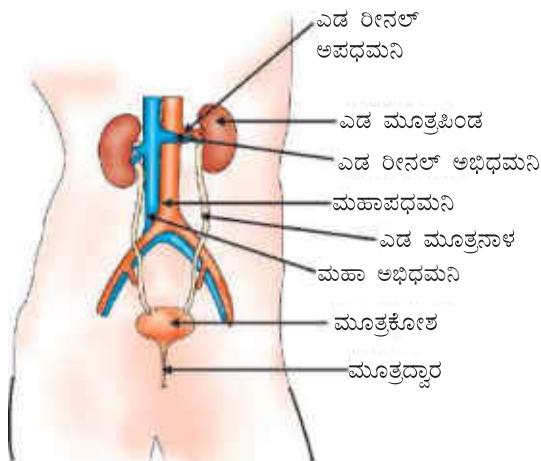
1. ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಸಾಗಣೆಕಾರ್ಯವಹದ ಫಟಕಗಳು ಯಾವುವು? ಈ ಫಟಕಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳೇನು?
2. ಸ್ನಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಆಸ್ತಿಜನೋಯಿಕ್ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿಜನೋರಿಕ್ ರಕ್ತ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ ಏಕೆ?
3. ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಸ್ಯಗಳ ಸಾಗಣೆಕಾರ್ಯವನ್ನು ಫಟಕಗಳು ಯಾವುವು?
4. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳ ಸಾಗಣೆಕೆ ಹೇಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ?
5. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರದ ಸಾಗಣೆಕೆ ಹೇಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ?

## 6.5 ವಿಸರ್ಜನೆ

ದ್ಯುತಿಸಂಶೋಷಣೆ ಅಥವಾ ಉಸಿರಾಟದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅನಿಲ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಜೀವಿಗಳು ಹೇಗೆ ಹೊರಹಾಕುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ನಾವು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಇತರ ಜಯಾಪಚಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ನೈಟ್ರೋಜನೋಯಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಈ ಹಾನಿಕಾರಕ ಜಯಾಪಚಯ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಹಾಕುವ ಜೀವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿಸರ್ಜನೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ವಿಭಿನ್ನ ಜೀವಿಗಳು ಇದನ್ನು ಮಾಡಲು ವಿವಿಧ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಬಹಳಷ್ಟು ಏಕಕೋಶ ಜೀವಗಳು ಈ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ದೇಹದಿಂದ ಸುತ್ತಲಿನ ನೀರಿಗೆ ಸರಳ ವಿಸರಣೆಯಿಂದ ಹೊರಹಾಕುತ್ತವೆ. ಸಂಕೀರ್ಣ ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳು ಇದೇ ರೀತಿಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ನಾವು ಇತರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಿರುವಂತೆ, ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ.

### 6.5.1 ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ

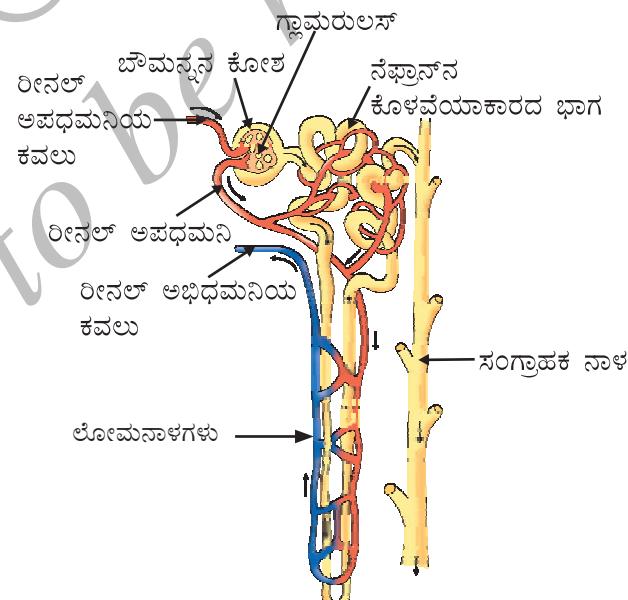
ಮನುಷ್ಯರ ವಿಸರ್ಜನಾಂಗವ್ಯಾಹವು (ಚಿತ್ರ 6.13) ಒಂದು ಜೊತೆ ಮೂತ್ರಪೀಂಡಗಳು, ಒಂದು ಜೊತೆ ಮೂತ್ರನಾಳಗಳು, ಒಂದು ಮೂತ್ರಕೋಶ ಮತ್ತು ಒಂದು ಮೂತ್ರದಾರವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಮೂತ್ರಪೀಂಡಗಳು ಉದರಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಬೆನ್ನುಮೂಳೆಯ ಏರಡೂ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದರಂತೆ ಇವೆ. ಮೂತ್ರವು ಮೂತ್ರಪೀಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಮೂತ್ರನಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿದು ಮೂತ್ರದಾರದ ಮೂಲಕ ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುವವರೆಗೂ ಮೂತ್ರಕೋಶದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 6.13. ಮನುಷ್ಯರ ವಿಸರ್ಜನಾಂಗವ್ಯಾಹ

## ಜೀವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಮೂತ್ರ ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ? ರಕ್ತದಿಂದ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೋಸಿ ಹೊರತೆಗೆಯುವುದು ಮೂತ್ರ ತಯಾರಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತದಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡಿಕ್ಸಿಡ್ ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವಂತೆ ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತದಿಂದ ಯೂರಿಯಾ ಅಥವಾ ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಂಥ ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ಯುಕ್ತ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲಭೂತ ಸೋಸುವ ಫಟಕಗಳಿಂದರೆ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವಂಥ ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾದ ಬಿತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಲೋಮನಾಳಗಳ ಗುಂಪು ಎಂಬುದು ಆಶ್ಚರ್ಯವಲ್ಲ. ಮೂತ್ರಪಿಂಡದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಲೋಮನಾಳಗಳ ಗುಂಪು ಸೋಸಲ್ಪಟ್ಟ ದ್ರವವನ್ನು ಸಂಗೃಹಿಸುವ ಬಟ್ಟಲಿನಾಕಾರದ ತುದಿ ಇರುವ ಒಂದು ನಾಳದ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 6.14). ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂತ್ರಪಿಂಡವು ನೆಫ್ರೂನ್‌ಗಳಿಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಈ ಸೋಸುವ ಫಟಕಗಳನ್ನು ಭಾರೀ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿದೆ. ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಹಂತದ ಸೋಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಶೋಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಅಮ್ಯೂನೋ ಆಮ್ಲ, ಲವಣಗಳು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಿನಂಥ ಆಯ್ದು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಮೂತ್ರಪು ನಾಳದಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಹರಿದಂತೆ ಪುನಃ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಮುರುಹಿರಿಕೆಯಾಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ದೇಹದಲ್ಲಿ ನೀರು ಎಷ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಕರಗಿದ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆಧಿಕೀಯಿಸಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂತ್ರಪಿಂಡದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಮೂತ್ರಪು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳನ್ನು ಮೂತ್ರಕೋಶಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ಮೂತ್ರನಾಳ ಎಂಬ ಉದ್ದನೆಯ ನಾಳವನ್ನು ಪವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಹಿಗ್ಗಿದ ಮೂತ್ರಕೋಶದ ಒತ್ತಡವು ಮೂತ್ರಪನ್ನು ಮೂತ್ರದ್ವಾರದ ಮೂಲಕ ಹೊರಹಾಕಲು ಪ್ರೇರೇಸಿಸುವರೆಗೂ ಮೂತ್ರಪು ಮೂತ್ರಕೋಶದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಈ ಮೊದಲೇ ಚರ್ಚಿಸಿರುವಂತೆ ಮೂತ್ರಕೋಶವು ಸ್ವಾಯಂವಿನಿಂದಾದ ಅಂಗವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದು ನರಪೂರ್ವಕದ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದರ ಪರಿಥಾಮವಾಗಿ ನಾವು ಮೂತ್ರವಿಸರ್ಜಿಸಬೇಕೆಂಬ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 6.14 ನೆಫ್ರೂನ್ ರಚನೆ

**ಕೃತಕ ಮೂತ್ರಪಿಂಡ(ಹೀಮೋಡಯಾಲಿಸಿಸ್)**

ಮನುಷ್ಯ ಬದುಕುಳಿಯಲು ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ಅಂಗಗಳಾಗಿವೆ. ಸೋಂಕುಗಳು, ಗಾಯ ಅಥವಾ ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳಿಗೆ ರಕ್ತ ಮಾರ್ಪೆ ಮಿಶನೊಂಡಾಗ ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ದೇಹದಲ್ಲಿ ವಿಷಕಾರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಲು ದಾರಿಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಇದು ಸಾಮಿಗ್ರೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು.

ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳ ವಿಘಳತೆಯ ಪ್ರಕರಣಗಳಲ್ಲಿ

ಕೃತಕ ಮೂತ್ರಪಿಂಡವನ್ನು ಬಳಸುವುದು.

ಕೃತಕ ಮೂತ್ರಪಿಂಡ ಎಂಬುದು ಅಷೋಹನದ

(dialysis) ಮೂಲಕ ಸ್ಯಾಟ್ರೋಜನ್ ಯುಕ್ತ

ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ರಕ್ತದಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯುವೆ

ಉಪಕರಣವಾಗಿದೆ. ಕೃತಕ ಮೂತ್ರಪಿಂಡವು

ದಯಾಲಿಸಿಸಾಗೆ ಬಳಸುವ ದ್ರವದಿಂದ

ತುಂಬಿರುವ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನಿಲಂಬಿತವಾಗಿರುವ

ಅರೆಪಾರಕ ಹೊರಗೆ ಭಿತ್ತಿಯಿರುವ

ಹಲವಾರು ನಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಈ

ದ್ರವವು ರಕ್ತದಷ್ಟೇ ಅಭಿಸರಣ ಒತ್ತಡವನ್ನು

ಹೊಂದಿದೆ, ಆದರೆ ಇದು ಸ್ಯಾಟ್ರೋಜನ್ ಯುಕ್ತ

ತ್ಯಾಜ್ಯರಹಿತವಾಗಿದೆ. ರೋಗಿಯ ರಕ್ತವು ಈ

ನಳಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ

ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ರಕ್ತದಿಂದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಡಯಲ್ಸಿಸಿಂಗ್ ದ್ರವದೊಳಗೆ ವಿಸರಣೆಯಿಂದ

ಜಲಿಸುತ್ತವೆ. ಮುದ್ದೀಕರಿಸಿದ ರಕ್ತವು ಯೋಗಿಯ ದೇಹದೊಳಗೆ ಮನಃ ಪಂಪ್ ಮಾಡಲುಡುತ್ತದೆ.

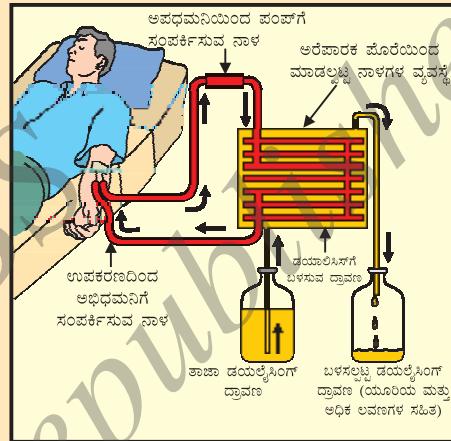
ಇದು ಮೂತ್ರಪಿಂಡದ ಕಾರ್ಯದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಇದು ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಏಕಂದರೆ, ಈ

ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಮರುಹಿರಿಕೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ವಯಸ್ಸರಲ್ಲಿ

ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳ ಆರಂಭಿಕ ಶೋಧತ ದ್ರವ ದಿನಕ್ಕೆ 180L ಆಗಿದೆ. ಆದರೂ, ವಿಸರ್ಜನೆಯಾಗುವ

ನಿಜವಾದ ಪ್ರಮಾಣವು ದಿನಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಲೀಟರ್ ಮಾತ್ರ ಏಕಂದರೆ ಉಳಿದ ಶೋಧತ

ದ್ರವವು ಮೂತ್ರಪಿಂಡದ ನಾಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಮರುಹಿರಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.



### 6.5.2 ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ

ಸಸ್ಯಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗಂತ ಸಂಪೂರ್ಣ ಭಿನ್ನವಾದ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ವಿಸರ್ಜನೆಗಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶೋಷಣೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರೀಯಾಗುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನ್ನು ಒಂದು ವ್ಯಧರ್ ಪದಾರ್ಥವೆಂದು ಯೋಜಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ! ಸಸ್ಯಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್‌ಗಳ ಜೂತೆ ಹೇಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಮೊದಲೇ ನಾವು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಅವು ಹೆಚ್ಚಾದ ನೀರನ್ನು ಭಾಪ್ಯವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಹೊರಹಾಕುತ್ತವೆ. ಇತರ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಮೃತ ಜೀವಕೋಶಗಳಿರುವ ತಮ್ಮ ಅನೇಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅವು ಎಲೆಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಹೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಸಸ್ಯತ್ಯಾಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ರಸದಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ. ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಬಹುದು, ಅವು ಉದುರಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ವೀಕ್ಷಣೆಯಾಗಿ ಹಳೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ರಾಳ ಮತ್ತು ಅಂಟುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಮಣಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡಾ ಕೆಲವು ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತವೆ.

## ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ನೆಫ್ರಾನೋಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
2. ಸಸ್ಯಗಳು ತ್ಯಾಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕಲು ಬಳಸುವ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು?
3. ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?



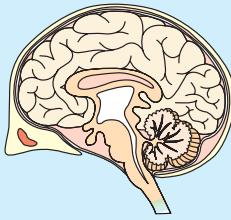
### ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ಜೀವದ ಇರುವಿಕೆಯ ಸೂಚಕವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.
- ಜೀವದ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಪೋಷಕ, ಉಸಿರಾಟ, ದೇಹದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಮತ್ತು ತ್ಯಾಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಸರ್જನೆಯಿಂದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.
- ಸ್ವಮೋಷಕ ಪೋಷಕೆಯು, ಪರಿಸರದಿಂದ ಸರಳ ನಿರವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು ಸೌರಶಕ್ತಿಯಿಂಧ ಹೊರಗಿನ ಶಕ್ತಿಮೂಲವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.
- ಪರಮೋಷಕ ಪೋಷಕೆಯು ಇತರ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ತಯಾರಾದ ಸಂಕೀರ್ಣ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸೇವನೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.
- ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ, ಸೈಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿ ಆಹಾರವು ಜೀರ್ಣನಾಳದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಹಲವಾರು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೀರ್ಣವಾದ ಆಹಾರವು ಸ್ವಾಕ್ಷರ್ಯಾನಲ್ಲಿ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟ ದೇಹದಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಕಷ್ಟಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.
- ಉಸಿರಾಟ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನಂಧ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತವು ಎಟಿಪಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎಟಿಪಿಯು ಜೀವಕೋಶದ ಇತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.
- ಉಸಿರಾಟವು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಸಹಿತ ಅಥವಾ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ರಹಿತವಾಗಿರಬಹುದು. ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಸಹಿತ ಉಸಿರಾಟವು ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.
- ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್, ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯು ಸಾಗಾಣಿಕಾವ್ಯಾಹದ ಕಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಸಾಗಾಣಿಕಾವ್ಯಾಹವು ಹೃದಯ, ರಕ್ತ ಮತ್ತು ರಕ್ತನಾಳಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.
- ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು, ಲಿನಿಜಗಳು, ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯು ವಾಹಕ ಅಂಗಾಂಶದ ಕಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದು ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮತ್ತು ಘೋರಿಯಂಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.
- ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ, ವಿಲೀನರೂಪದ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳು ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೆಫ್ರಾನೋಗಳಿಂದ ತೆಗೆದುಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.
- ಸಸ್ಯಗಳು ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕಲು ವಿವಿಧ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಜೀವಕೋಶದ ರಸದಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರಬಹುದಾದ ಅಥವಾ ಅಂಟು ಹಾಗೂ ರಾಳಿರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯಧಿ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಉದುರುವ ಎಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ತೆಗೆದುಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಸುತ್ತಲಿನ ಮಣಿಗೆ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

## ಅಭ್ಯಾಸ

1. ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರ್ಯ
  - (a) ಹೊಷಕೆ
  - (b) ಉಸಿರಾಟ
  - (c) ವಿಸರ್જನೆ
  - (d) ಸಾಗಾಣಿಕೆ
2. ಸ್ವೀಕಾರಕ ಸ್ವೀಕಾರಕ ಮೊಣಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಅಂಶವು
  - (a) ನೀರಿನ ಸಾಗಾಣಿಕೆ
  - (b) ಆಹಾರದ ಸಾಗಾಣಿಕೆ
  - (c) ಅಪ್ಯೋನೋ ಅಪ್ಯಾಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆ
  - (d) ಆಸ್ತಿಜನ್ ಸಾಗಾಣಿಕೆ
3. ಸ್ವೀಕಾರಕ ಮೊಣಿಕೆ ವಿಧಾನದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಂದರೆ
  - (a) ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು
  - (b) ಕೆಲ್ಲರೇಎಫೀಲ್
  - (c) ಸೌರಬೆಳಕು
  - (d) ಈ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲವೂ
4. ಪ್ರೈರುವೇಚೊನ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್, ನೀರು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯು ಬೀಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಸ್ಥಳ
  - (a) ಕೊಳೆತದ್ವಾ
  - (b) ಮೃಷಿಕೋಶಾಂತ್ರಿಯಾ
  - (c) ಕೆಲ್ಲರೇಎಪ್ಲಾಸ್ಟ್
  - (d) ನ್ಯಾಕ್ಟಿಯಸ್
5. ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕೊಳ್ಳು ಹೇಗೆ ಜೀಣಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ? ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವ ಸ್ಥಳ ಯಾವುದು?
6. ಆಹಾರದ ಜೀಣಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಲಾಲಾರಸದ ಪಾತ್ರವೇನು?
7. ಸ್ವೀಕಾರಕ ಮೊಣಿಕೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಯಾವುವು? ಮತ್ತು ಅದರ ಉಪ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಯಾವುವು?
8. ವಾಯುವಿಕ ಮತ್ತು ಅವಾಯವಿಕ ಉಸಿರಾಟಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು? ಅವಾಯವಿಕ ಉಸಿರಾಟ ನಡೆಸುವ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹೇಸರಿಸಿ.
9. ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯವನ್ನು ಗರಿಷ್ಟುಗೊಳಿಸಲು ಗಾಳಿಗೂಡುಗಳು ಹೇಗೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಬೇಕಿದೆ?
10. ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹೀಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೇನು?
11. ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಇಮ್ಮಡಿ ಪರಿಚಲನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಇದು ಏಕ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ?
12. ಸ್ವೀಲಂ ಮತ್ತು ಮೈಲ್ ಯಂಗಳಲ್ಲಿನ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಯಾವುವು?
13. ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಶಾಸಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಗೂಡುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೆಫ್ರಾನೋಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿ.

\* \* \* \*



## ಅಧ್ಯಾಯ 7

# ಸಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಹಂತಾರ್ಥ



ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ನಿರ್ವಹಣಾ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಜೀವಕ್ಕಿಂತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಓದಿದ್ದೇವೆ. ಚಲನೆತ್ವಿರುವ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದರೂ ಅದು ಜೀವಂತವಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಾವೆಲ್ಲಾ ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಕಲ್ಪನೆಯೊಂದಿಗೆ ನಮ್ಮ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದೇವು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಇಂಥ ಕೆಲವು ಚಲನೆಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಬೀಜವು ಮೊಳಕೆಯಾದೆ ಬೆಳೆಯತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಸಿಯು ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಅದು ಮಣಿನ್ನು ಒಂದು ಬಿದಿಗೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದರೆ ಈ ಚಲನೆಗಳು ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕೆಲವು ಚಲನೆಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಬೆಷ್ಟು ಓದುತ್ತಿರುವುದು, ಮತ್ತು ಜೋಕಾಲಿಯಲ್ಲಿ ಜೀಕೃತಿರುವುದು, ಎಮ್ಮೆಗಳು ಮೆಲುಕು ಹಾಕುತ್ತಿರುವುದು ಇವೆಲ್ಲವೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಚಲನೆಗಳಿಲ್ಲ.

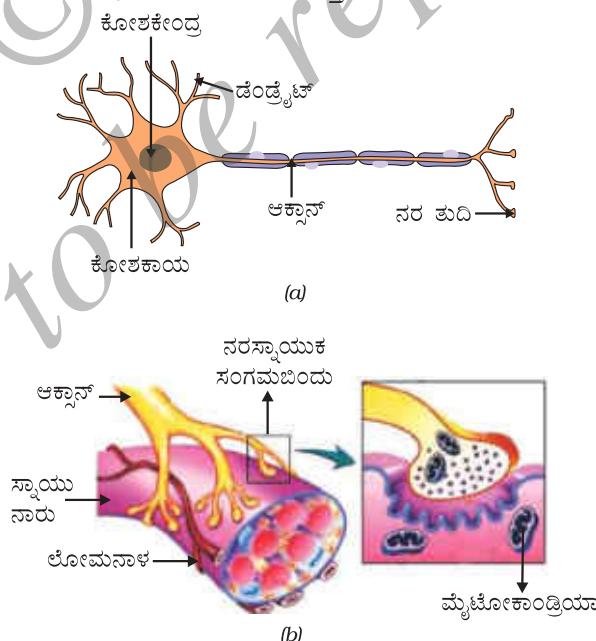
ಇಂತಹ ಗೋಚರ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಜೀವದೊಂದಿಗೆ ಏಕ ಜೊತೆಗೊಡಿಸುತ್ತೇವೆ? ಒಂದು ಸಂಭವನೀಯ ಉತ್ತರವೆಂದರೆ, ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಯೋಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ಇಲಿಯನ್ನು ನೋಡಿದ್ದರಿಂದಾಗಿ ಬೆಷ್ಟು ಓದುತ್ತಿದ್ದಿರಬಹುದು. ಇದೊಂದೇ ಅಲ್ಲ, ಚಲನೆಯಿಂದರೆ ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನವೆಂದೂ ಸಹ ನಾವು ಯೋಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಸೌರಬ್ಯಕ್ಕಿನ ಕಡೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯತ್ತವೆ. ಜೀಕುವಿಕೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಆನಂದ ಮತ್ತು ತಮಾಷೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸುಲಭವಾಗಿ ಜೀರ್ಣಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ವಿಭజಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಎಮ್ಮೆಗಳು ಮೆಲುಕು ಹಾಕುತ್ತವೆ. ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬೆಳಕನ್ನು ನಮ್ಮ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರಿಕರಿಸಿದಾಗ ಅಥವಾ ಬಿಸಿಯಾದ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ನಾವು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ, ನಾವು ಈ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಚಲನೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತೇವೆ.

ನಾವು ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಯೋಚಿಸಿದರೆ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಉಂಟಾದ ಈ ಎಲ್ಲಾ ಚಲನೆಗಳು ಎಕ್ಸಾರಿಕೆಯಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದು ಸ್ವಪ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಧದ ಬದಲಾವಣೆಯು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಒಂದು ಸೂಕ್ತ ಚಲನೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ನಮ್ಮ ಗೆಳೆಯರೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡಬೇಕೆಂದರೆ ಜೋರಾಗಿ ಕೂಗುವುದರ ಬದಲಾಗಿ ಪಿಸುಗುಡುತ್ತೇವೆ. ಸ್ವಪ್ನವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಉಂಟಾಗುವ ಚಲನೆಯು ಅದನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತಿರುವ ಘಟನೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಅಂದರೆ ಜೀವಿಗಳು ನಿಯಂತ್ರಣ (control) ಮತ್ತು ಸಹಭಾಗಿತ್ವ (coordination)ವನ್ನು ಬದಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ದೇಹ ರಚನೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ತತ್ತ್ವಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಈ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಸಹಭಾಗಿತ್ವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬದಗಿಸಲು ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

## 7.1 ಪ್ರಾಣಿಗಳು – ನರವ್ಯಾಹ

ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಸಹಭಾಗಿತ್ವಗಳನ್ನು ನರ ಮತ್ತು ಸ್ವಾಯಂ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದ ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಾವು 9ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಓದಿದ್ದೇವೆ. ಬಿಸಿಯಾದ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ಸ್ಥಿರಸುವುದು ನಮಗೆ ಒಂದು ಅವಸರದ ಮತ್ತು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಸಂದರ್ಭವಾಗಿದೆ. ನಾವು ಇದನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಬೇಕು. ನಾವು ಬಿಸಿಯಾದ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ಸ್ಥಿರಸ್ಥಿತ್ವದ್ವೇ ಎಂದು ಗುರುತಿಸುವುದು ಹೇಗೆ? ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದಿಂದ ಬರುವ ಎಲ್ಲಾ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ನರಕೋಶಗಳ ವಿಶ್ವೇಸಿ ನರತುದಿಗಳು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಈ ಗ್ರಾಹಕಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಳಕೊಂಡಿ, ಮೂಗು, ನಾಲಿಗೆ ಮುಂತಾದ ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ರುಚಿ ಗ್ರಾಹಕಕೋಶಗಳು ರುಚಿಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಹಾಗೆಯೇ ವಾಸನೆ ಗ್ರಾಹಕಕೋಶಗಳು ವಾಸನೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ನರಕೋಶ(neuron)ವೊಂದರ ಡೆಂಡ್ರೈಟ್(dendrite)ಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ [ಚಿತ್ರ. 7.1(a)] ಸಂಗ್ರಹಿತವಾದ ಈ ಮಾಹಿತಿಯು ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಗವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಆವೇಗವು ಡೆಂಡ್ರೈಟ್‌ಗಳಿಂದ ಕೋಶಕಾಯಕ್ಕೆ ನಂತರ ಆಕ್ಸಾನ್ ಉದ್ದ್ವಿಕ್ಕು ಅದರ ತುದಿಯವರೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸಾನ್ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಗವು ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಸಂಸರ್ಗವನ್ನು (synapse) ದಾಟುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ನರಕೋಶದ ಡೆಂಡ್ರೈಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಗವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ನರಾವೇಗಗಳು (nervous impulses) ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಸಂಚರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಾಕ್ಕಿಯಾಗಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯ ಸಂಸರ್ಗ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ನರಕೋಶಗಳಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯಕೋಶಗಳು ಅಥವಾ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಂತಹ [ಚಿತ್ರ. 7.1(b)] ಇತರ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಇಂತಹ ನರಾವೇಗಗಳನ್ನು ವಿತರಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ. 7.1 (a) ನರ ಕೋಶದ ರಚನೆ (b) ನರಸಾಮಾನ್ಯಕ ಸಂಗಮ ಬಿಂದು (Neuromuscular Junction)

ಆದ್ದರಿಂದ ನರ ಅಂಗಾಂಶವು ನರಕೋಶ ಅಥವಾ ನ್ಯಾರಾಸ್‌ಗಳಿಂದಾದ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಜಾಲದಿಂದ ಮಾಡಲಬ್ಬಿರುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಅಚ್ಚರಿಯಿಲ್ಲ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ದೇಹದ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಗಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗಿಸುವ ವ್ಯತೀಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 7.1 (a) ಯನ್ನು ನೋಡಿ ಮತ್ತು ನರಕೋಶದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ (i) ಮಾಹಿತಿಯು ಎಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಗೊಂಡಿದೆ (ii) ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಗದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿಯು ಯಾವುದರ ಮೂಲಕ ಸಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು (iii) ಮುಂದಿನ ರವಾನೆಗಾಗಿ ಈ ಆವೇಗವು ಎಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಕೇತಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳಬೇಕು.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 7.1

- ಸ್ವಲ್ಪ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಬಾಯಿಯೊಳಗೆ ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರ ರುಚಿ ಹೇಗಿದೆ?
- ನಿಮ್ಮ ಹೆಬ್ಬೆರಳು ಮತ್ತು ತೋರು ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಮೂಗನ್ನು ಒತ್ತಿ ಮುಚ್ಚಿರಿ. ಈಗ ಮನಃ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ತಿನ್ನಿ. ರುಚಿಯಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೇ?
- ಉಂಟ ಮಾಡುವಾಗಲೂ ಯಥಾ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಮೂಗು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ನೀವು ತಿನ್ನುತ್ತಿರುವ ಆಹಾರದ ಸ್ವಾದವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀವು ಆಸ್ವಾದಿಸುವಿರಾ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.

ನಿಮ್ಮ ಮೂಗು ಮುಚ್ಚಿರುವಾಗ ಸಕ್ಕರೆ ಮತ್ತು ಆಹಾರದ ರುಚಿಯಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬಂತೇ? ಹಾಗಾದರೆ ಇದು ಏಕ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ? ಈ ರೀತಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಸಂಭವನೀಯ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಮಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿ. ನಿಮಗೆ ನೇಗಡಿಯಾದಾಗಲೂ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ನೀವು ಎದುರಿಸುವಿರಾ?

#### 7.1.1 ಪರಾವರ್ತಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

‘ಪರಾವರ್ತನ’(reflex) ಎಂಬುದು ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಯಾವುದೋ ಘಟನೆಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವ ಹತಾತ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಪದವಾಗಿದೆ. ‘ಪೇಗವಾಗಿ ಬರುತ್ತಿದ್ದ ಬಸ್ಸಿನ ಮಾರ್ಗದಿಂದ ನಾನು ನನಗರಿವಿಲ್ಲದೆ ಹೊರ ಜಿಗಿದ್’ ಅಥವಾ ‘ಬೆಂಂದಿಯ ಜ್ಞಾನಿಯಿಂದ ನಾನು ನನ್ನ ಕ್ರಿಯನ್ನು ನನಗರಿವಿಲ್ಲದೆ ಹಿಂತೆಗೊಂಡೆ’ ಅಥವಾ ‘ನಾನು ತುಂಬಾ ಹಸಿದ್ದರಿಂದ ನನಗರಿವಿಲ್ಲದೆ ನನ್ನ ಬಾಯಲ್ಲಿ ನೀರೂರಲಾರಂಭಿಸಿತು’ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ನಾವು ಹೇಳಿದುದರ ನಿಖಿಲವಾದ ಅರ್ಥವೇನು? ಇಂತಹ ಎಲ್ಲಾ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಚಾರವೆಂದರೆ ನಾವು ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಏನನ್ನೂ ಯೋಚಿಸದೆ ಅಥವಾ ನಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ಭಾವನೆಯೂ ಇಲ್ಲದೇ ಏನಾದರೂ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಇವೆಲ್ಲ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಾಗಿದ್ದ ಅಲ್ಲಿ ನಾವು ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಸಹಭಾಗಿತ್ವವನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?

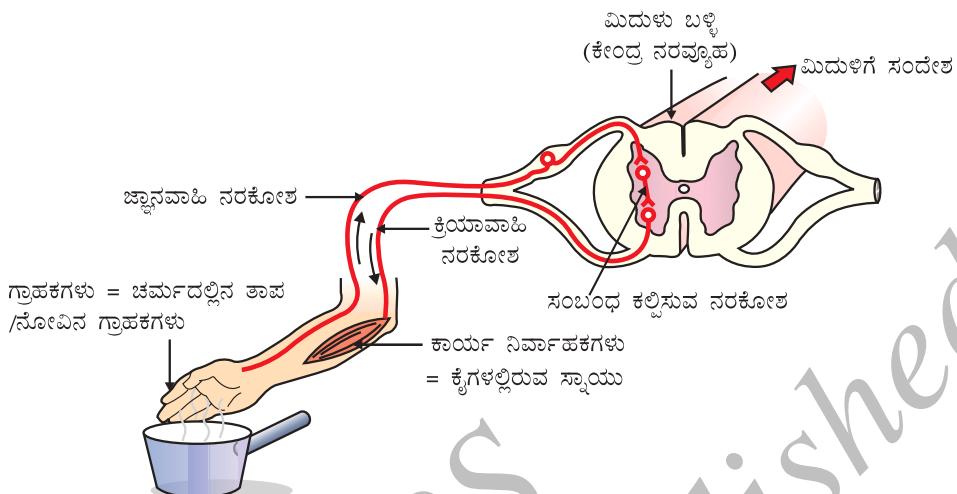
ನಾವಿದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮುಂದುವರೆಸೋಣ. ನಮ್ಮ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಬೆಂಂದಿಯ ಜ್ಞಾನಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುವುದು ನಿಮಗೆ ಅಥವಾ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಾಣಿಗೆ ಒಂದು ಅವಸರದ ಮತ್ತು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಸನ್ನಿವೇಶವಾಗಿದೆ! ನಾವು ಇದಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತೇವೆ? ಸರಳವಾಗಿ ತೋರುವ ಒಂದು ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ ನೋವು ಮತ್ತು ಸುಟ್ಟಿಗಾಯಗಳಾಗುವ ಸಂಭವನೀಯತೆಯ

ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಪಂಚೋವರ್ಕವಾಗಿ ಚಿಂತಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕೈಯನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲವುದು. ನಂತರದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯೆಂದರೆ, ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ಯೋಚಿಸಲು ನಮಗೆ ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಹಿಡಿಯತ್ತದೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವು ನಾವು ಹೇಗೆ ಯೋಚಿಸುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಧರಿಸಿದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ನರಾವೇಗಗಳನ್ನು ಈ ಮೊದಲು ನಾವು ಚರ್ಚಿಸಿರುವ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸಿದರೆ, ನಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಯೂ ಇಂತಹ ನರಾವೇಗಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳಲಿತ್ತದೆ. ಆಲೋಚಿಸುವುದು ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಇದು ಅನೇಕ ನರಕೋಶಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಅಸಂಖ್ಯೆ ನರಾವೇಗಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಇದು ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದಾದರೆ, ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿನ ಆಲೋಚನಾ ಅಂಗಾಂಶವು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿ ಜೋಡಣಿಗೊಂಡ ನರಕೋಶಗಳ ದಟ್ಟವಾದ ಜಾಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಲ್ಲಿ ಅಜ್ಞರಿಯೇನಿಲ್ಲ. ತಲೆಬುರುಡೆಯ ಒಳಗೆ ಮುಂಭಾಗದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಂಡಿರುವ ಇದು ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವ ಮೊದಲು ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ತಲೆಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿನ ಮಿದುಳಿನ ಆಲೋಚಿಸುವ ಭಾಗವು ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಬರುವ ನರಗಳಿಗೆ ನಿಸ್ತಂಶಯವಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದೇ ರೀತಿ ಮಿದುಳಿನ ಈ ಭಾಗವು ಸಾಂಯುಗಳಿಗೆ ಚಲಿಸಲು ಸೂಚಿಸಬೇಕಾದರೆ, ನರಗಳು ಈ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ದೇಹದ ವಿಭಿನ್ನ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಪುನಃ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಒಯ್ಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ನಾವು ಬಿಸಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿಡಾಗ ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯಲೇಬೇಕು ಎಂದಾದರೆ, ನಾವು ಸುಟ್ಟುಹೋಗಲು ಸೂಕಾಗುವಷ್ಟು ಸಮಯವನ್ನು ಇದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು!

ದೇಹದ ವಿನ್ಯಾಸವು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಹರಿಸುತ್ತದೆ? ಶಾಖಿದ ಸಂಪೇದನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ, ಒಂದು ವೇಳೆ ಸಾಂಯುಗಳನ್ನು ಸರಳರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ನರಗಳಿಗೆ ಶಾಖಿವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ನರಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದರೆ, ಒಳಹರಿವು ಅಥವಾ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಹೊರಹರಿವು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವುದನ್ನು ಬಹುಶಃ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ‘ಪರಾವರ್ತಿತ ಚಾಪ’ (reflex arc) (ಚಿತ್ರ 7.2) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಜ್ಯಾನವಾಹಿ ನರ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯಾವಾಹಿ ನರಗಳ ಮದ್ದೆ ಪರಾವರ್ತಿತ ಚಾಪದ ಸಂಪರ್ಕಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ? ಅವು ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಸಂಗಮಿಸುವ ಬಿಂದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸ್ಥಳ ಎಂದು ಸಹಜವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಂದ ನರಗಳು ಮಿದುಳಿಗೆ ಹೋಗುವ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಗುಂಪುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಮಾಹಿತಿ ಒಳಹರಿವು ಮಿದುಳನ್ನು ತಲುಪಲು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರೂ ಸಹ ಪರಾವರ್ತಿತ ಚಾಪಗಳು ಮಿದುಳುಬಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ (spinal cord) ತಾನೇತಾನಾಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಮಿದುಳಿನ ಆಲೋಚನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಸಾಕಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾವರ್ತಿತ ಚಾಪಗಳು ಸಹಜವಾಗಿ ವಿಕಸನಗೊಂಡಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆಲೋಚನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ನರಕೋಶಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ಜಾಲವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನಿಜವಾದ ಆಲೋಚನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಾವರ್ತಿತ ಚಾಪಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಮಾರ್ಗಗಳಾಗಿ ವಿಕಸನಗೊಂಡಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ನರಕೋಶಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ಜಾಲಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದ ನಂತರವೂ, ಪರಾವರ್ತಿತ ಚಾಪಗಳು ಶೀಫ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.2 ಪರಾವರ್ತಿತ ತಾಪ

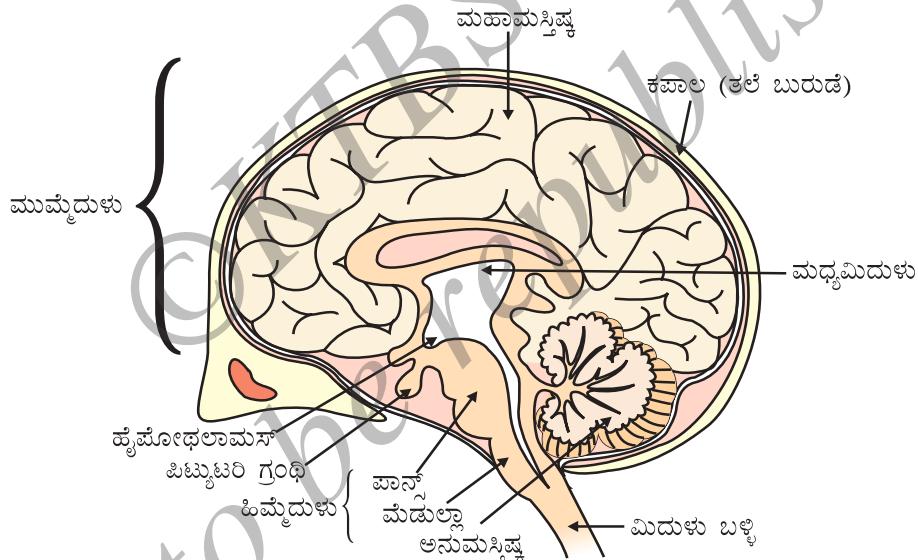
ನಿಮ್ಮ ಕೆಲ್ಲಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗ ನಡೆಯುವ ಫಟನೆಗಳ ಕ್ರಮಾನುಗತಿಯನ್ನು ನೀವು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದೇ?

### 7.1.2 ಮಾನವನ ಮಿದುಳು

ಪರಾವರ್ತಿತ ತಾಪವು ಮಿದುಳುಬಳ್ಳಿಯ ಏಕೈಕ ಕಾರ್ಯವಾಗಿದೆಯೇ? ವಿಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಅಲ್ಲ. ಎಕೆಂದರೆ, ನಾವು ಆಲೋಚನಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಿಗಳು ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಮಿದುಳುಬಳ್ಳಿಯು ಆಲೋಚನೆ ಮಾಡಲು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನರಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಡಿದೆ. ಆಲೋಚನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ನರಪ್ರಯೋಹ ಜೋಡಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಇವು ದೇಹದ ಸಮನ್ವಯತೆಯ ಮುಖ್ಯ ಕೇಂದ್ರದಾದ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿವೆ. ಮಿದುಳು ಮತ್ತು ಮಿದುಳುಬಳ್ಳಿ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕೇಂದ್ರ ನರಪ್ರಯೋಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು (central nervous system) ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುತ್ತವೆ.

ನಾವು ನಮ್ಮ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೂಡಾ ಆಲೋಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಬರೆಯುವುದು, ಮಾತನಾಡುವುದು, ಒಂದು ಕುಚಿಯನ್ನು ಜರುಗಿಸುವುದು, ಒಂದು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಚಪ್ಪಾಳಿ ತಟ್ಟಿಪುದು ಇವೆಲ್ಲ ಐಷ್ಟಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮುಂದೇನು ಮಾಡಬೇಕೆಂಬ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ಆಧರಿಸಿವೆ, ಅದೇ ರೀತಿ ಮಿದುಳೂ ಕೂಡಾ ಸ್ವಾಯುಗಳಿಗೆ ಸಂದರ್ಶಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ನರಪ್ರಯೋಹವು ಸ್ವಾಯುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂವಹನ ನಡೆಸುವ ದ್ವಿತೀಯ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಕೇಂದ್ರ ನರಪ್ರಯೋಹ ಮತ್ತು ದೇಹದ ಇತರ ಭಾಗಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂವಹನವನ್ನು ಮಿದುಳಿನಿಂದ ಹೊರಡುವ ಮಿದುಳು ನರಗಳು ಮತ್ತು ಮಿದುಳುಬಳ್ಳಿಯಿಂದ ಹೊರಡುವ ಮಿದುಳುಬಳ್ಳಿ ನರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಪರಿಧಿ ನರಪ್ರಯೋಹ (peripheral nervous system) ಅನುಕೂಲಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಆಲೋಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಈ ಆಲೋಚನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು ಮಿದುಳು ನಮಗೆ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ನೀವು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆಯೇ ವಿಭಿನ್ನ ಒಳಹರಿವು ಮತ್ತು ಹೊರಹರಿವುಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಹೊಂದಿರುವ ಮಿದುಳಿನ ವಿಭಿನ್ನ ಭಾಗಗಳಿಂದಾದ ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿನ್ಯಾಸದ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಿದುಳು ಅಂತಹ ಮೂರು ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗಗಳು ಅಧವಾ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಅವುಗಳಿಂದರೆ, ಮುಮ್ಮೆದುಳು, ಮಧ್ಯಮಿದುಳು ಮತ್ತು ಹಿಮ್ಮೆದುಳು.

ಮುಮೈದುಳು (fore brain) ಮಿದುಳಿನ ಪ್ರಮುಖ ಅಲೋಚನೆಯ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಇದು ವಿವಿಧ ಗ್ರಾಹಕ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಸಂಪೇದನಾ ಆವೇಗಗಳನ್ನು ಪ್ರೀಕರಿಸುವ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಮುಮೈದುಳಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಶ್ರವಣ, ವಾಸನೆ, ದೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತಿತರ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಮುಮೈದುಳಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಾಂಘಿಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದು ಅಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಪೇದನಾ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಇತರ ಗ್ರಾಹಕಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಮಾಹಿತಿಯೊಂದಿಗೆ ಹಾಗೂ ಈಗಳೇ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯೊಂದಿಗೆ ಜೊತೆಯಾಗಿರಿಸಿ ಅಧ್ಯೋಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ರವಾನಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಅವು ನಮ್ಮ ಕಾಲಿನ ಸ್ವಾಯುಗಳಿಂಥ ಬಜ್ಬಿಕೆ ಸ್ವಾಯುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಕೆಲವು ಸಂಪೇದನೆಗಳು ದೃಷ್ಟಿ ಹಾಗೂ ಶ್ರವಣಗಳಿಗಿಂತ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಾವು ಸಾಕಷ್ಟು ಆಹಾರ ಸೇವಿಸಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ನಮಗೆ ಹೇಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ? ಹೊಟ್ಟೆ ತುಂಬಿದ ಭಾವನೆಯ ಸಂಪೇದನೆಯು ಹಸಿವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೇಂದ್ರದ ಕಾರಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಅದು ಮುಮೈದುಳಿನ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಭಾಗದಲ್ಲಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.3 ಮಾನವನ ಮಿದುಳು

ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ಮಾನವನ ಮಿದುಳಿನ ಜಿತ್ತವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿ. ವಿಭಿನ್ನ ಭಾಗಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದೆ?

ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ಒಟ್ಟಿಸಿದ ‘ಪರಾವರ್ತನೆ’ ಎಂಬ ಪದದ ಇತರ ಉಪಯೋಗದ ಬಗ್ಗೆ ನಾವೇಗ ನೋಡೋಣ. ನಮ್ಮಿಷದ ಆಹಾರವನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ನಮಗಿರಿವಿಲ್ಲದಂತೆಯೇ ನಮ್ಮ ಬಾಯಲ್ಲಿ ನೀರೊರುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನಾವು ಬಯಸಿದರೂ ಬರಿಯ ಅಲೋಚನೆಯಿಂದ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾರೆವು. ಉಸಿರಾಡಲು ಅಥವಾ ಆಹಾರ ಜೀರ್ಣಿಸಲು ನಾವು ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಬೇಕೆ ಅಥವಾ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆ? ಕಣ್ಣ ಪಾಪೆಯ ಗಾತ್ರದ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂಥ ಸರಳ

ಪರಾವರ್ತಿತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಕುಚೀಯನ್ನು ಜರುಗಿಸುವಂತಹ ಯೋಚಿಸಿ ಮಾಡುವ ಶ್ರೀಯೆಗಳ ನಡುವೆಯೇ ನಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣವಿಲ್ಲದ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಸ್ವಾಯುಗಳ ಚಲನೆಗಳಿವೆ. ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಅನ್ಯೆಚ್ಚಿಕ ಶ್ರೀಯೆಗಳು ಮಧ್ಯದ ಮಿದುಳ ಮತ್ತು ಹಿಮ್ಮೆದುಳಿನಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ರಕ್ತದ ಒತ್ತಡ, ಬಾಯಲ್ಲಿ ನೀರೂರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ವಾಂತಿಯಾಗುವಿಕೆಗಳಂಥ ಎಲ್ಲಾ ಅನ್ಯೆಚ್ಚಿಕ ಶ್ರೀಯೆಗಳನ್ನು ಹಿಮ್ಮೆದುಳಿನ ಮೆಡುಲ್ಲ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ.

ನೇರ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದು, ಬೃಸಿಕಲ್ ಸವಾರಿ, ಒಂದು ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಅನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಳ್ಳಲುವುದು ಮುಂತಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿ. ಇವೆಲ್ಲ ಹಿಮ್ಮೆದುಳಿನ ಭಾಗವಾದ ಅನುಮಸ್ತಿಷ್ಟಿದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಐಚ್ಚಿಕ ಶ್ರೀಯೆಗಳ ನಿವಿರತೆ ಮತ್ತು ದೇಹದ ಭಂಗಿ ಹಾಗೂ ಸಮರ್ಪೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ನಾವು ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸದೇ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟನೆಗಳು ಜರುಗಲು ವಿಫಲವಾದರೆ ಏನಾಗಬಹುದೆಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳು.

### 7.1.3 ಈ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಹೇಗೆ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ?

ಮಿದುಳಿನಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅಂಗವು ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ತುಂಬಾ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಮಿದುಳು ಒಂದು ಎಲುಬಿನ ಹೆಚ್ಚಿಗೆಯೋಳಗೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಲುವಂತೆ ದೇಹವು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಂಡಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿಗೆಯೋಳಗೆ ಒಂದು ದ್ರವ ತುಂಬಿದ ಬಲುನಿನಲ್ಲಿ ಮಿದುಳು ಇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಇದು ಆಫಾತದಿಂದ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಕೈಯಿಂದ ಬೆನ್ನಿನ ಮಧ್ಯದ ಭಾಗವನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಗಿನವರೆಗೆ ಸ್ಪೃಶಿಸಿದರೆ ಒಂದು ಗಟ್ಟಿಯಾದ, ಉಬ್ಬಿದ ರಚನೆಯನ್ನು ಸ್ಪೃಶಿಸಿದ ಅನುಭವ ಹೊಂದುವಿರಿ. ಇದೇ ಕರ್ತೀರುಸ್ತಂಭ ಅಥವಾ ಬೆನ್ನುಮೂಳೆ, ಇದು ಮಿದುಳು ಬಳಿಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

### 7.1.4 ನರ ಅಂಗಾಂಶವು ಹೇಗೆ ಶ್ರೀಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ?

ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಾವು ನರ ಅಂಗಾಂಶದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಅದು ಹೇಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ದೇಹದಾದ್ಯಂತ ಕಳಿಸುತ್ತದೆ, ಮಾಹಿತಿಯ ಸಂಸ್ಕರಣೆ, ಮಾಹಿತಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಿವಿಕೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಲು ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಯುಗಳಿಗೆ ರವಾನಿಸುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಚಟೆಸುತ್ತಿದ್ದೇವು. ಅಂದರೆ, ಯಾವುದೇ ಶ್ರೀಯೆ ಅಥವಾ ಚಲನೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕಿಂದರೆ ಸ್ವಾಯು ಅಂಗಾಂಶವು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಮಾರ್ಪಣೆಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸ್ವಾಯುಗಳು ಹೇಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ? ಒಂದು ನರಾವೇಗವು ಸ್ವಾಯುವನ್ನು ತಲುಪಿದರೆ, ಸ್ವಾಯುತಂತುಗಳು ಚಲಿಸಲೇಬೇಕು. ಒಂದು ಸ್ವಾಯುಕೋಶವು ಹೇಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ? ಕೋಶೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯ ಅಂತ್ಯಂತ ಸರಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಎಂದರೆ ಜೀವಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮ ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತಾ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಆದ್ದರಿಂದ ಅವು ತಮ್ಮ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈಗ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಶ್ನೆ ಎಂದರೆ, ಸ್ವಾಯುಕೋಶಗಳು ಹೇಗೆ ತಮ್ಮ ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತವೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೋಶೀಯ ಘಟಕಗಳ ರಾಸಾಯನಶಾಸದಲ್ಲಿ ಖಂಡಿತವಾಗಿ ಇರಬೇಕು. ಸ್ವಾಯುಕೋಶಗಳು ವಿಶೇಷ ಪ್ರೋಟೋಗಳನ್ನು ಹೊರಿದ್ದು ಅವು ನರಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಗಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗಿನ ತಮ್ಮ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಜನೆ ಏರಡನ್ನೂ ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದು ಯಾವಾಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೋ, ಈ ಪ್ರೋಟೋಗಳ ಹೊಸ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಸ್ವಾಯುಕೋಶಗಳಿಗೆ ಗಿಡ್ಡವಾದ ರೂಪ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಸ್ವಾಯು ಅಂಗಾಂಶದ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು 9ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚಟೆಸಿದ್ದನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿಕೊಳ್ಳು. ಸ್ವಾಯುಗಳಲ್ಲಿ

ಅನೇಕ ವಿಧಗಳಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಖಚಿತ ಸ್ಯಾಯುಗಳು ಮತ್ತು ಅನ್ಯಾಚಿಕ ಸ್ಯಾಯುಗಳು. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಾವೇನು ಚರ್ಚೆಸಿದೆವೋ ಅದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನಿರಬಹುದೆಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸುವರಿ?

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

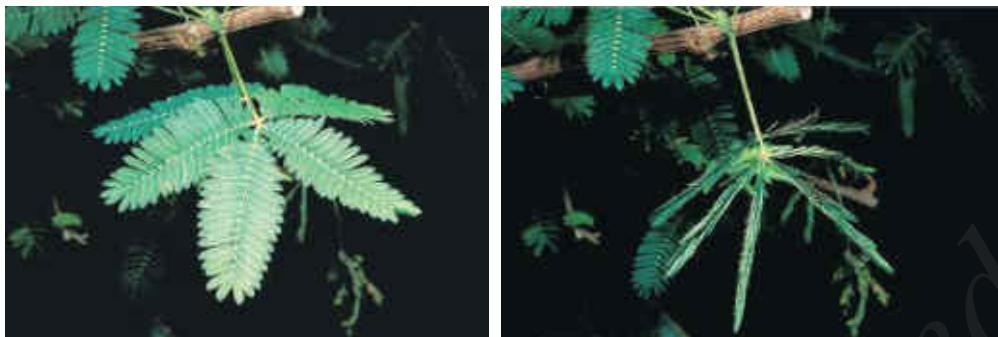
- ನಡಿಗೆ ಮತ್ತು ಪರಾವರ್ತಿತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು?
- ಸಂಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ನರಕೋಶಗಳ ಮಧ್ಯ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?
- ಮಿದುಳಿನ ಯಾವ ಭಾಗವು ದೇಹದ ಭಂಗಿ ಮತ್ತು ಸಮರ್ಪಣೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ?
- ನಾವು ಒಂದು ಅಗರಬಟ್ಟಿ (ಗಂಧದ ಕಡ್ಡಿ)ಯ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತೇವೆ?
- ಪರಾವರ್ತಿತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಿದುಳಿನ ಪಾತ್ರವೇನು?

## 7.2 ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ

ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಮ್ಮ ದೈಹಿಕ ಜೀವಣಿಕೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಸಹಭಾಗಿತ್ವಕ್ಕಾಗಿ ನರಪೂರ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಆದರೆ ಸಸ್ಯಗಳು ನರಪೂರ್ವವನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಸ್ಯಾಯು ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗೆ ಅವು ಪ್ರಚೋದನೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತವೆ? ನಾವು ನಾಚಿಕೆ ಮುಳ್ಳಿನ ಗಿಡದ (ಮಿಮೋಸ ಕುಟುಂಬದ ‘ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಮುನಿ’ ಸಸ್ಯ) ಎಲೆಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಅವು ಮದಚಿಕೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕೊನೆಗೆ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಬೀಜವು ಮೊಳೆತಾಗ, ಬೇರು ಮುಳ್ಳಿನ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ, ಕಾಂಡವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ನಾಚಿಕೆ ಮುಳ್ಳಿನ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳು ಸ್ವರ್ಚಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಬಹುಬೇಗ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಚಲನೆಯು ಯಾವುದೇ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಸಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನ ಕಡೆ ಚಲನೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೊಂದದಂತೆ ಇದನ್ನು ತಡೆದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಚಲನೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ – ಒಂದು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಚಲನೆ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಿತಿಂತೆ ಚಲನೆ.

### 7.2.1 ಪ್ರಚೋದನೆಗೆ ತಕ್ಷಣದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ

ನಾವು ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಮುನಿ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಾಗುವ ಮೊದಲ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸೋಣ. ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇಲ್ಲಿದಿರುವುದರಿಂದ ಸಸ್ಯವು ಸ್ವರ್ಚಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ತನ್ನ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಚಲಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ನರ ಅಂಗಾಂಶವಾಗಲೀ, ಸ್ಯಾಯು ಅಂಗಾಂಶವಾಗಲೀ ಇಲ್ಲ. ಸಸ್ಯವು ಸ್ವರ್ಚವನ್ನು ಹೇಗೆ ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಎಲೆಗಳು ಹೇಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ?

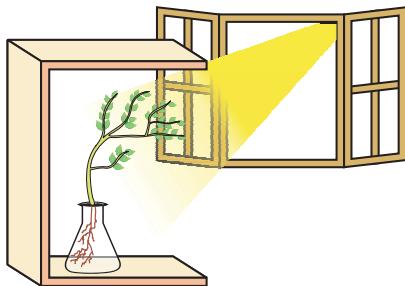


ಚಿತ್ರ 7.4: ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಮುನಿ ಸಸ್ಯ

ಸಸ್ಯದ ಯಾವ ಭಾಗವು ನಿಖರವಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಲಬ್ಬಿದೆ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯದ ಯಾವ ಭಾಗವು ನಿಜವಾಗಿ ಚಲಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನ ಯೋಜಿಸಿದರೆ ಸ್ಪರ್ಶಕೆ ಒಳಗಾದ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಚಲನೆ ಉಂಟಾಗಿರುವುದು ಸಾಫ್ಟ್‌ವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದ್ದರಿಂದ ಸ್ಪರ್ಶಕೆ ಒಳಗಾದ ಮಾಹಿತಿಯು ಸಂವಹನಗೊಂಡಿರಲೇಬೇಕು. ಸಸ್ಯಗಳೂ ಕೂಡಾ ಈ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಜೀವಕೋಶಕೆ ತಲುಪಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್-ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮಾಹಿತಿಯ ರವಾನೆಗೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಲ್ಲ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ, ಕೆಲವು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಚಲನೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲು ತಮ್ಮ ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಿಸಲೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸ್ವಾಯುಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮೌರೀಣಿಗಳ ಬದಲಾಗಿ, ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ತಮ್ಮ ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅವು ಉಬ್ಬಿವ ಅಥವಾ ಮುದುಡುವ ಮೂಲಕ ತಮ್ಮ ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತವೆ.

### 7.2.2 ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಚಲನೆ

ಬಟಾಣಿ ಸಸ್ಯಗಳಂತಹ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಬಳಿಯ ಕುಡಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇತರ ಸಸ್ಯಗಳ ಅಥವಾ ಬೆಲೀಯ ಮೇಲೇರುತ್ತವೆ. ಈ ಬಳಿಯ ಕುಡಿಗಳು ಸ್ಪರ್ಶ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಯಾವುದೇ ಆಧಾರದ ಸಂಪರ್ಕಕೆ ಬಂದಾಗ, ಆಧಾರದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಕುಡಿಯು ಆಧಾರದಿಂದ ದೂರವಿರುವ ಕುಡಿಯ ಭಾಗದಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕುಡಿಯು ಆಧಾರದ ಸುತ್ತ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಆವರಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಅಂಟಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬಹಳ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರಜೋದನೆಗಳಿಗೆ ನಿರ್ಧಾರವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಸಸ್ಯವು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧದ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಾವು ಬಂದು ಉದಾಹರಣೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ.



ಚಿತ್ರ 7.5 ಬೆಳಕಿನ ದಿಕ್ಕನ ಕಡೆಗೆ ಸಸ್ಯದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ.



ಚಿತ್ರ 7.6 ಗುರುತ್ವಾನುವರ್ತನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 7.2

- ಒಂದು ಹೊನಿಕಲ್ ಫ್ಲಾಸ್ಕುಲನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿ.
- ಫ್ಲಾಸ್ಕುನ್ ಕುತ್ತಿಗೆಯ ಭಾಗವನ್ನು ಒಂದು ತಂತಿಯ ಜಾಲರಿಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ.
- ತಂತಿಯ ಜಾಲರಿಯ ಮೇಲೆ ಆಗತಾನೇ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆದ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಹುರುಳಿ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಇಡಿ.
- ಒಂದು ಬದಿ ತೆರೆದಿರುವ ಒಂದು ರಟ್ಟಿನ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ತೆರೆದ ಭಾಗವು ಕಿಟಕಿಯಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕಿಗೆ ಮುಖಾಮುಖಿಯಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಫ್ಲಾಸ್ಕು ಅನ್ನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಳಗಿಡಿ (ಚಿತ್ರ 7.5).
- ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ದಿನಗಳ ನಂತರ ಎಳೆಯ ಕಾಂಡಗಳು ಬೆಳಕಿನ ಕಡೆಗೆ ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳು ಬೆಳಕಿನಿಂದ ದೂರ ಬಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವಿರಿ.
- ಈಗ ಎಳೆಯ ಕಾಂಡಗಳು ಬೆಳಕಿನಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳು ಬೆಳಕಿನ ಕಡೆಗೆ ಇರುವಂತೆ ಫ್ಲಾಸ್ಕು ಅನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ. ಫ್ಲಾಸ್ಕು ಅನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸದೇ ಇದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಡಿ.
- ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳ ಹಳೆಯ ಭಾಗಗಳು ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸಿವೆಯೇ?
- ಹೊಸ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೇನಾದರೂ ವೃತ್ತಾಸಗಳಿವೆಯೇ?
- ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನಾವು ಯಾವ ತೀವ್ರಾನಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದು?

ಬೆಳಕು, ಗುರುತ್ವಗಳಂತಹ ಪರಿಸರದ ಪ್ರಚೋದಕಗಳು ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳು ಬೆಳೆಯಿವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ನಿದೇಶಿತ ಅಥವಾ ಅನುವರ್ತನಾ ಚಲನೆಗಳು ಪ್ರಚೋದನೆಯ ಕಡೆಗೆ ಅಥವಾ ಅದರಿಂದ ದೂರವಿರಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ದ್ಯುತಿ ಅನುವರ್ತನೆ (phototropism) ಚಲನೆಯ ಎರಡು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ, ಎಳೆಯ ಕಾಂಡಗಳು ಬೆಳಕಿನ ಕಡೆ ಬಾಗುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿದರೆ ಬೇರುಗಳು ಬೆಳಕಿನಿಂದ ದೂರವಾಗಿ ಬಾಗುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ?

ಸಸ್ಯಗಳು ಇತರ ಪ್ರಚೋದಕಗಳಿಗೂ ಕೂಡಾ ಅನುವರ್ತನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯದ ಬೇರುಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ ಹಾಗೆಯೇ ಜಿಗುರುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಅಥವಾ ಗುರುತ್ವದ ಸೆಳಿತಕ್ಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಜಿಗುರುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳ ಕೆಳಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಗುರುತ್ವಾನುವರ್ತನೆ (geotropism) ಎಂದು ನಿಸ್ಪಂಥಿಸುವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 7.6).

## ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಸಹಭಾಗಿತ್ವ

ಒಂದೊಮ್ಮೆ ‘ಹೈಡ್ರೋಪ್ರೋ’ ಎಂದರೆ ನೀರು ಮತ್ತು ‘ಕೆಮೋ’ ಎಂದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಎಂದಾದರೆ ‘ಜಲಾನುವರ್ತನೆ’ (hydrotropism) ಮತ್ತು ‘ರಾಸಾಯನಿಕಾನುವರ್ತನೆ’ (chemotropism) ಎಂಬ ಪದಗಳ ಅರ್ಥವೇನು? ಈ ರೀತಿಯ ನಿರ್ದೇಶಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಚಲನೆಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನಾವು ನೀಡಬಹುದೆ? ರಾಸಾಯನಿಕಾನುವರ್ತನೆಗೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದರೆ ಅಂಡಾಣಿಗಳ ಕಡೆಗೆ ಪರಾಗರೇಣು ನಳಿಕೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ನಾವು ಜೀವಿಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವಾಗ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಲಿಯುತ್ತೇವೆ.

ಒಮ್ಮುಕೋಣೀಯ ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿಯು ಹೇಗೆ ಸಂವಹನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಈಗ ನಾವು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಯೋಜಿಸೋಣ. ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಮುನಿ ಸಸ್ಯವು ಶೀಘ್ರ ಚಲನೆಯ ಮೂಲಕ ಸ್ವರ್ವಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ಬೆಳಕು ಅಥವಾ ಕತ್ತಲೆಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಾಗಿ ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿಯ ಚಲನೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಂದಗತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿತ ಚಲನೆಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಾಚೀಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕೂಡಾ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ನಿರ್ದೇಶನಗಳಿವೆ. ನಮ್ಮ ತೋಳುಗಳು ಮತ್ತು ಬೆರಳುಗಳು ಅಡ್ಡಾದಿದ್ದೆ ಬೆಳಿಯದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಬೆಳಿಯುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಚಲನೆಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅಥವಾ ವೇಗವಾಗಿರಬಹುದು. ಒಂದೊಮ್ಮೆ ಪ್ರಚೋದಕಗಳಿಗೆ ವೇಗವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನೀಡಬೇಕೆಂದಾದರೆ, ಮಾಹಿತಿಯ ವರ್ಗಾವಣೆಯು ಅತಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಆಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಸರಣ ಮಾಡ್ದಾಗುವು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುದಾವೇಗಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಅಶ್ವತ್ತಮ ಸಾಧನಗಳಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಗಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ಕೆಲವು ಮಿತಿಗಳಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಅವು ಪ್ರಾಚೀಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನರ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಲುಪುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಕೋಶವನ್ನಲ್ಲಿ. ಏರಡನೆಯದಾಗಿ, ಒಮ್ಮೆ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದಿದ ನಂತರ ಆ ಜೀವಕೋಶವು ಇನ್ನೊಂದು ಹೊಸ ಆವೇಗವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಪ್ರಸರಣ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ತನ್ನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮರುಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಜೀವಕೋಶಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಗಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಪ್ರಸರಣ ಮಾಡಲಾರವು. ಹೀಗಾಗಿ, ಒಮ್ಮುಕೋಣೀ ಒಮ್ಮುಕೋಣೀಯ ಜೀವಿಗಳು ಜೀವಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ಸಂವಹನ ಸಾಧಿಸಲು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂವಹನವೆಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಲ್ಲ.

ಒಂದೊಮ್ಮೆ ಉತ್ತೇಜಿತ ಜೀವಕೋಶಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದರ ಬದಲಾಗಿ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದರೆ ಈ ಸಂಯುಕ್ತವು ಸ್ನೇಜ ಜೀವಕೋಶದ ಸುತ್ತ ಹರಿಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಇತರ ಜೀವಕೋಶಗಳು ತನ್ನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಶೇಷವಾದ ಅಣಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಈ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಸರಣ ಮಾಡಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಇದು ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನರಗಳ ಸಂಪರ್ಕಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಬೇಕೆಂದು ಇದು ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ತಲುಪುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಹಾಗೂ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಒಮ್ಮುಕೋಣೀಯ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಸಹಭಾಗಿತ್ವಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುವ ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಅಥವಾ ಹಾರ್ಮೋನೋಗಳು ನಾವು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದಂತೆ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿವೆ. ಏಭಿನ್ನ ಸಸ್ಯಹಾರ್ಮೋನೋಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಅಭಿವರ್ಧನೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಮನ್ವಯಗೊಳಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅವು ತನ್ನ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವ ಸ್ಥಳಗಳಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಈ ಮೊದಲೇ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನಾವೀಗ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ (ಚಟುವಟಿಕೆ 7.2). ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಕಾಂಡದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿನ್ (auxin) ಎಂಬ ಹಾಮೋಎನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಯಾವಾಗ ಬೆಳೆ ಸಸ್ಯದ ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಪರಸಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೋ, ಆಕ್ಸಿನ್ ಕಾಂಡದ ನೆರಳಿನ ಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ವಿಸರಹಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸಿನ್‌ನ ಈ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಬೆಳಕಿನಿಂದ ದೂರವಿರುವ ಕಾಂಡದ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಉದ್ದವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಜೋಡಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸಸ್ಯವು ಬೆಳಕಿನ ಕಡೆಗೆ ಬಾಗಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳಂತಹೀ ಕಾಂಡದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಕರಿಸುವ ಸಸ್ಯ ಹಾಮೋಎನ್‌ಗಳಿಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದರೆ ಜಿಬರ್ರಾಲಿನ್‌ಗಳು (gibberellins). ಸೈಟೋಕಿನ್‌ನೆನ್‌ಗಳು (cytokinins) ಕೋಳಿತಿಭಜನೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವು ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬೀಜಗಳಂತಹ ಶೀವ್ಯ ಕೋಳಿತಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಪಡುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇವು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವ ಹಾಮೋಎನ್‌ಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಆದರೆ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲೂ ಸಹ ಸಂಕೇತಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದರೆ ಅಬ್ಸಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ (abscisic acid) ಎಂಬ ಹಾಮೋಎನ್, ಅದು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಎಲೆಗಳ ಬಾಡುವಿಕೆಯನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿವೆ.

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

- ಸಸ್ಯ ಹಾಮೋಎನ್‌ಗಳು ಎಂದರೇನು?
- ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಮುನಿ ಎಂಬ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳ ಚಲನೆಯು, ಬೆಳಕಿನ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವ ಕಾಂಡದ ಚಲನೆಗಿಂತ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ?
- ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುವ ಸಸ್ಯ ಹಾಮೋಎನ್‌ಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿ.
- ಒಂದು ಆಧಾರದ ಸ್ವತ್ತ ಬಳಿಕುಡಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಆಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಹೇಗೆ ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತವೆ?
- ಜಲಾನುವರ್ತನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿ.



### 7.3 ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿನ ಹಾಮೋಎನ್‌ಗಳು

ಇಂಥಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಥವಾ ಹಾಮೋಎನ್‌ಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗುವ ಮಾಹಿತಿ ಪ್ರಸರಣ ವಿಧಾನವು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ? ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಳಿಲುಗಳು ಭಯಭಿತ್ರ ಸನ್ನಿಹಿತಗಳಲ್ಲಿ ಏನು ಮಾಡುತ್ತವೆ? ಅವುಗಳ ದೇಹವು ಒಂದೋ ಹೋರಾಡಲು ಅಥವಾ ದೂರ ಓಡಿಹೋಗಲು ಸನ್ನಿಧಿವಾಗಬೇಕು. ಈ ಎರಡೂ ತುಂಬಾ ಜಟಿಲವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಾಗಿದ್ದ ಅವು ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿತ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ವಿಭಿನ್ನ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಶಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಎಲ್ಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಈ ಹೋರಾಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಓಡುವಿಕೆಗಳಂತಹ ಪರ್ಯಾಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೂ ಕೂಡಾ ಸಾಕಷ್ಟು ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ! ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂಥಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಿದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ಸಿದ್ಧತೆಗಳು

## ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಸಹಭಾಗಿತ್ವ

ಸದ್ಯೋಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಏರಡೂ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಮಾಡಲು ಸುಲಭವಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಾಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?

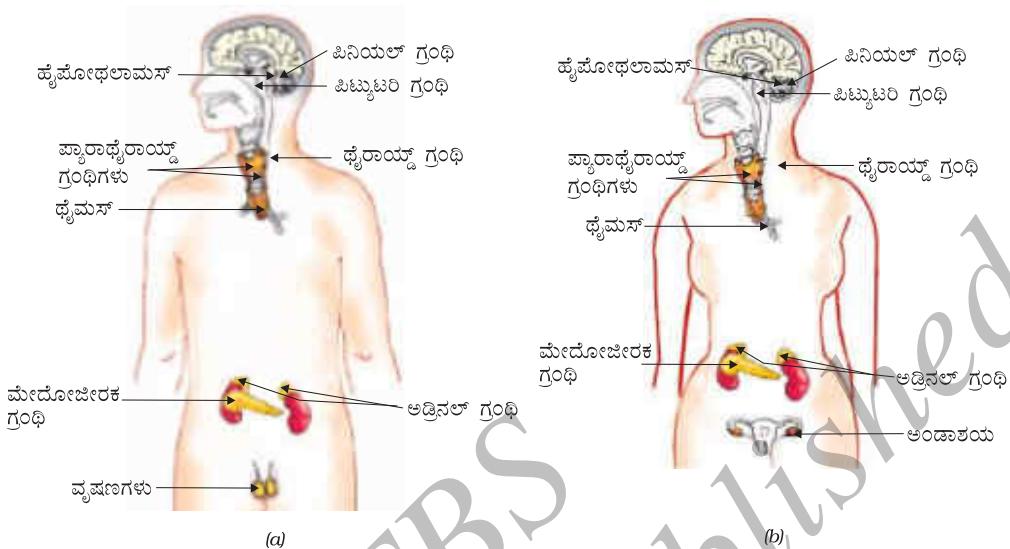
ಒಂದೊಮ್ಮೆ ಅಳಿಲಿನ ದೇಹವಿನಾನ್ಯಾಸವು ಕೇವಲ ನರಕೋಶಗಳ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಾ ಆವೇಗಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದರೆ ಮುಂಬರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಸಿದ್ಧವಾಗಲು ಸೂಚಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯೂ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ, ಒಂದು ವೇಳೆ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ಅದು ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ತಲುಪಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಆಗಬೇಕಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ವಿಶಾಲವಾದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಮಾನವರನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಿನಲ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಂದ ಸುವಿಷಲ್ಪುವ ಅಡಿನಲ್ನೊ (adrenaline) ಹಾಮೋನ್‌ನೊ ಅನ್ನು ಒಳಸಿಕೊಂಡು ಈ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಗ್ರಂಥಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಚಿತ್ರ 7.7ನ್ನು ನೋಡಿ.

ಅಡಿನಲ್ನೊ ನೇರವಾಗಿ ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಸ್ವರ್ವಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ವಿಸರಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೃದಯವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಇದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಅಧಿವಾಗುರಿ ಅಂಗಗಳ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹೃದಯದ ಬಡಿತದ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಮ್ಮ ಸ್ವಾಯುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಸ್ತಿಜನ್ ಮೊರ್ಚೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವಾಂಗವ್ಯಾಹ ಮತ್ತು ಚರ್ಮದಲ್ಲಿನ ಸಣ್ಣ ಅಪಘಟನೆಗಳ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಸ್ವಾಯುಗಳ ಸಂಕುಚನೆಯಿಂದ ಈ ಅಂಗಗಳಿಗೆ ಹರಿಯುವ ರಕ್ತಪು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ನಮ್ಮ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರದ ಸ್ವಾಯುಗಳಿಗೆ ರಕ್ತದ ಹರಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಪಕ್ಕೆಲುಬು ಸ್ವಾಯುಗಳ ಮತ್ತು ವಪೆಯ ಸಂಕುಚನಗಳಿಂದ ಉಸಿರಾಟದ ಗಳಿಯೂ ಕೂಡಾ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರತ್ಯೇಯಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಯ ದೇಹವು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಸಿದ್ಧವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಣಿ ಹಾಮೋನ್‌ನೊಗಳು ಅಂತಹ ಸೂವಕ ಗ್ರಂಥಿಗಳವ್ಯಾಹದ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಏರಡನೇ ವಿಧದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಸಹಭಾಗಿತ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 7.3

- ಚಿತ್ರ 7.7ನ್ನು ನೋಡಿ.
- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾದ ನಿರ್ವಾಣ ಗ್ರಂಥಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.
- ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಗ್ರಂಥಿಗಳನ್ನು ಹೋಷ್ಟ್‌ಕೆ 7.1ರಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಪರ್ಯಾದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇತರೆ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಲು ಮಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪರಾಮರ್ಶಿಸಿ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ.

ಸಸ್ಯಗಳು ನಿರ್ದೇಶಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಹಾಮೋನ್‌ನೊಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂಬುದು ನಿಮ್ಮ ಗಮನದಲ್ಲಿರಲಿ. ಪ್ರಾಣಿ ಹಾಮೋನ್‌ನೊಗಳು ಯಾವ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ? ಅವಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯವನ್ನು ಸ್ವಪ್ಷವಾಗಿ ತಿಳಿಯಿದೇ ನಿರ್ದೇಶಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅವಗಳ ಪಾತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಬೆಳಕು ಅಧಿವಾ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿಯು ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅಧಿವಾ ಅದರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ನಾವೆಂದೂ ನೋಡಿಲ್ಲ! ಆದರೆ ಒಂದು ವೇಳೆ ನಾವು ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಲೋಚಿಸಿದ್ದೇಯಾದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಸ್ಯ ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ನಾವು ನಿಮ್ಮ ಮುಖದ ಮೇಲೆ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಬೆಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರೆವು. ಮತ್ತೊಂದೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಹ ದೇಹದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.7 ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಅಂತಃಕೃತ ಗ್ರಂಥಿಗಳು (a) ಗಂಡು (b) ಹೆಣ್ಣು

ಸಹಭಾಗಿತ್ವ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಮೋಎನ್‌ಗಳು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ನಾವೆಲ್ಲರೂ ‘ಅಯೋಧ್ಯೇಸ್ಸ್ ಉಪ್ಸ್’ ಅಥವಾ ‘ಅಯೋಡಿನಾನಿಂದ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಉಪ್ಸ್’ ಎಂದು ಬರೆದಿರುವ ಉಪಿನ ಮೊಟ್ಟಣಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಅಯೋಧ್ಯೇಸ್ಸ್ ಉಪ್ಪನ್ನು ಬಳಸುವುದು ನಮಗೆ ಏಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ? ದೃಢಾಕ್ಷರ್ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ದೃಢಾಯ್ಡ್ ಗ್ರಂಥಿಗೆ ಅಯೋಡಿನ್ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕು. ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೋಎಹೆಡ್ಯುಟ್‌ಎಸ್, ಪ್ರೋಟೋನ್ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನ ಜಯಾಪಚಯ ಕ್ಯಾರ್ಬಿಯನ್ನು ದೃಢಾಕ್ಷರ್ ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಮರ್ಪೋಲವನವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ದೃಢಾಕ್ಷರ್‌ನ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಅಯೋಡಿನ್ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕು. ನಮ್ಮ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಅಯೋಡಿನಾನ ಕೊರತೆ ಉಂಟಾದರೆ ನಾವು ಗಳಂಡ ರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಈ ರೋಗದ ಒಂದು ರೋಗಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ ಉದಿಕೊಂಡಿರುವ ಕುತ್ತಿಗೆ. ಚಿತ್ರ 7.7ರಲ್ಲಿನ ದೃಢಾಯ್ಡ್ ಗ್ರಂಥಿಯ ಸಾಫಾನದೊಂದಿಗೆ ಇದನ್ನು ನೀವು ಹೋಲಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

ಕೆಲವೋಮ್ಮೆ ನಾವು ಅತ್ಯಂತ ಕುಳಿಗಿನ (ಕುಳಿರು) ಅಥವಾ ಅತಿ ಎತ್ತರದ (ದೈತ್ಯರು) ವರ್ಕಿಗಳ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದು. ಇದು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಂದು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ನೀವು ಅಜ್ಞರಿಗೊಂಡಿದ್ದೀರಾ? ಪಿಟ್ಯೂಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯ ಹಾಮೋಎನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಾಮೋಎನ್ ಕೂಡಾ ಒಂದು. ಅದರ ಹೆಸರೇ ಸೂಕ್ಷಿಸುವಂತೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಾಮೋಎನ್ ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಮ್ಮೆ ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಈ ಹಾಮೋಎನಿನ ಕೊರತೆಯಾದರೆ ಕುಳಿತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ನೋ ನೀನಿನಿನಿ

ಹೈಪೋಥಲಾಮಸ್ ಅನೇಕ ಹಾಮೋಎನ್‌ಗಳ ಬಿಡುಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಮೋಎನ್‌ಗಳ ಮಟ್ಟೆ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ, ಹೈಪೋಥಲಾಮಸ್ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಮೋಎನಿನ ಬಿಡುಗಡೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಅಂಶವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶವು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಮೋಎನನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲು ಪಿಟ್ಯೂಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯನ್ನು ಪ್ರಜ್ಯೋಡಿಸುತ್ತದೆ.

ನೀವು 10 ರಿಂದ 12 ವರ್ಷಗಳ ವಯಸ್ಸನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ನಿಮ್ಮ ಹಾಗೂ ನಿಮ್ಮ ಸೈಂಹಿಕ ಪ್ರೋಥಿತದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಗುರುತಿಸಿಯೇ ಇರುತ್ತಿರಿ. ಪ್ರೋಥಾವಸ್ಥೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ ಟೆಸ್ಟೋಸ್ಟರೋನ್ (testosterone) ಮತ್ತು ಹುಡುಗಿಯರಲ್ಲಿ ಕೆಸ್ಟೋಜನ್‌ಗಳ (estrogen) ಸ್ವವಿಕೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ನಿಮ್ಮ ಕುಟುಂಬದ ಅಧಿಕಾರಿ ನಿಮ್ಮ ಸೈಂಹಿಕ ಪ್ರೋಥಿತದಲ್ಲಿ ಯಾರಿಗಾದರೂ ಅವರು ಮಧುಮೇಹದಿಂದ ಬಳಲ್ತಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದ ವ್ಯಾದಿಯ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಸಕ್ಕರೆ ಬಳಸಲು ಸಲಹೆ ನೀಡಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಕೇಳಿದ್ದಿರಾ? ಇದಕ್ಕೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಾಗಿ ಅವರು ಚುಚ್ಚುಮಾಡಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇನ್ನುಲ್ಲಿನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರಬಹುದು. ಇದು ಮೇರೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಒಂದು ಹಾಮೋನ್‌ನ್ನು ಮತ್ತು ಇದು ರಕ್ತದ ಸಕ್ಕರೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಇದು ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ವವಿಕೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಸಕ್ಕರೆಯ ಮಟ್ಟವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅನೇಕ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಹಾಮೋನ್‌ಗಳು ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ವವಿಕೆಯಾಗಬೇಕೆಂಬುದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವೆಂದಾದರೆ, ಅದನ್ನು ಮಾಡುವ ಒಂದು ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನದ ಅಗತ್ಯ ನಾಗುಗಿದೆ. ಹಾಮೋನ್‌ನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಸಮಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹಿಮ್ಮಾಟಿ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ವೇಳೆ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆಯ ಮಟ್ಟವು ಏರಿದರೆ ಅದನ್ನು ಮೇರೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಪತ್ತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಇನ್ನುಲ್ಲಿನ್ನೇ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಸಕ್ಕರೆಯ ಮಟ್ಟವು ಕುಸಿಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಇನ್ನುಲ್ಲಿನ್ನೇ ಸ್ವವಿಕೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

### ಚೆಟುವಟಿಕೆ 7.4

ಹಾಮೋನ್‌ನ್ನು ಅಂತಹ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಗ್ರಂಥಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ವವಿಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಹಾಮೋನ್‌ನು, ಅಂತಹ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಗ್ರಂಥಿ ಅಧಿಕಾರಿ ಕೋಷ್ಟಕ 7.1ನ್ನು ಪೂರಿಸಬೇಕಾಗಿ.

**ಕೋಷ್ಟಕ 7.1: ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಹಾಮೋನ್‌ನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳು**

ಕ್ರ.ಸಂ	ಹಾಮೋನ್	ಅಂತಹ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಗ್ರಂಥಗಳು	ಕಾರ್ಯಗಳು
1.	ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಮೋನ್	ಪಿಟ್ಯೂಟರಿ ಗ್ರಂಥಿ	ಎಲ್ಲಾ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ.
2.		ಧೃತಾಯ್ದ ಗ್ರಂಥಿ	ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಚಯಾಪಚಯಕ್ಕಿರುವ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಸಕ್ಕರೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ.
3.	ಇನ್ಸ್ತ್ರುಲಿನ್		
4.	ಟೆಸ್ಟೋಸ್ಟರೋನ್	ವೃಷಣಾಗಳು	ಹೆಣ್ಣಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಖುಲ್ಲೆಚಕ್ರದ ನಿಯಂತ್ರಣೆ ಇತ್ತಾದಿ.
5.		ಅಂಡಾಶಯಗಳು	ಅತಿಕಡಿಮೆ, ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಸ್ವವಿಕೆಯಿಂದಾಗುವ ಹಾನಿಗಳು
6.	ಅಡ್ಡಿನಲ್ಲಿನ್	ಅಡ್ಡಿನಲ್ಲ ಗ್ರಂಥಿ	
7.	ಬಿಡುಗಡೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಹಾಮೋನ್‌ನು ಮತ್ತು ಅಂತಹ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಗ್ರಂಥಗಳು		ಪಿಟ್ಯೂಟರಿ ಗ್ರಂಥಿಯ ಹಾಮೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ.

## ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?
2. ಅರ್ಥಾಡಿನಾಯಿಕೆ ಉಪಿನ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಏಕೆ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಲಾಗುವುದು?
3. ಅಡ್ಡನಾಯಿಕೆ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಖೀಯಾದಾಗ ನಮ್ಮ ದೇಹವು ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತದೆ?
4. ಕೆಲವು ಮಧುಮೇಹ ರೋಗಳಿಗೆ ಇನ್ನಲ್ಲಿನ್ನು ಚುಚ್ಚುಮದ್ದನ್ನು ನೀಡುವ ಮೂಲಕ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಲು ಕಾರಣವೇನು?



### ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣಾಗಳು ನರಪ್ರೌಹದ ಮತ್ತು ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.
- ನರಪ್ರೌಹದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪರಾವರ್ತಿತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ, ಪಣಿಕ ಅಥವಾ ಅನ್ಯಷಟ್ಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.
- ಸಂದೇಶಗಳ ಪ್ರಸರಣಕ್ಕೆ ನರಪ್ರೌಹವು ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಗಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ.
- ನರಪ್ರೌಹವು ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯಗಳಿಂದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಸ್ವಾಯಂಗಳ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯಾಚರಿಸುತ್ತದೆ.
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಹಭಾಗಿತ್ವವು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿರದರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.
- ಹಾರ್ಮೋನಿಗಳು ಒಂದು ಜೀವಿಯ ದೇಹದ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಬಂಯಿಸಿದ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡಲು ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಜರಿಸುತ್ತವೆ.
- ಹಿಮಾಣಿತ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವು ಹಾರ್ಮೋನಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ.

### ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

1. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸಸ್ಯ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ನ್ನು?

  - (a) ಇನ್ನಲ್ಲಿನ್ನು
  - (b) ಡ್ಯೂರಾಕ್ಸಿನ್ನು
  - (c) ಆಸ್ಟ್ರೋಜಿನ್ನು
  - (d) ಸ್ಟೋಕ್ಸ್‌ನ್ನು

2. ಎರಡು ನರಕೋಶಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ಹೀಗೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

  - (a) ಡೆಂಡ್ರೆಟ್‌
  - (b) ಸಂಸರ್‌
  - (c) ಆಕ್ಸಾನ್‌
  - (d) ಇಂಪಲ್‌

3. ಮಿದಿನ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ,

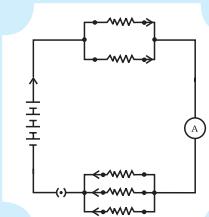
  - (a) ಆಲೋಚನೆ
  - (b) ಹೃದಯದ ಬಡಿತವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು
  - (c) ದೇಹದ ಸಮರ್ಪಣೆ
  - (d) ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲವೂ.

4. ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಹಕಗಳ ಕಾರ್ಯವೇನು? ಗ್ರಾಹಕಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ. ಯಾವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ?

5. ಒಂದು ನರಕೋಶದ ರಚನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
6. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ದೃಷ್ಟಿ ಅನುವರ್ತನೆ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?
7. ಮಿದುಖಬಳ್ಳಿಯು ಗಾಯಗೊಂಡ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಂಕೀರ್ತಗಳ ರವಾನೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ?
8. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?
9. ಒಂದು ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅಗತ್ಯತೆ ಏನು?
10. ಅನ್ಯೇಚ್ಛಿಕ ಶ್ರೀಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಪರಾವರ್ತಿಕ ಶ್ರೀಯೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ?
11. ಪ್ರಾಣೀಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಇರುವ ನರ ಮತ್ತು ಹಾಮೇಣಿಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಮಾಡಿ.
12. ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಮನಿ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಕಾಲುಗಳಲ್ಲಿನ ಚಲನೆಯ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು?



©KTBS  
Not to be reproduced



## ಅಧ್ಯಾಯ 12

### ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ



ಅಥವಿಕ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದು ಮನೆಗಳು, ಶಾಲೆಗಳು, ಅಸ್ಪತ್ತೆಗಳು, ಕ್ಯಾರೀಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಏಷಿಧ ಬಳಕೆಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಮತ್ತು ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಹೇಗೆ ರೂಪಗೊಂಡಿದೆ? ವಿದ್ಯುತ್ ನೃಂಜಲದಲ್ಲಿ ಇದು ಹೇಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ? ವಿದ್ಯುತ್ ನೃಂಜಲದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಅಂಶಗಳು ಯಾವುವು? ಈ ಅಧ್ಯಾತ್ಮದಲ್ಲಿ ನಾವು ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯೋಜನಿಸುತ್ತೇವೆ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

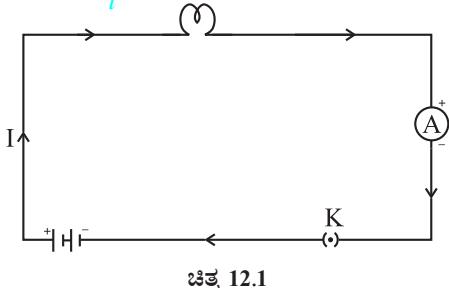
### 12.1 ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ

ನಾವು ಮಾರುತ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಹರಿಯುವ ನೀರು ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಅಂತಹೀ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವು (electric charge) ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವಾಗ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಒಂದು ಲೋಹದ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ), ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಇದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಟಾಬ್‌ನಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು (ಶುಷ್ಕಕೋಶ) ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದಾಗ ಟಾಬ್‌ನ ಬಲ್ಲೊ ಬೆಳಗಲು ಆವೇಶಗಳ ಪ್ರವಾಹ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಟಾಬ್‌ನ ಸ್ವಿಚ್ ಆನ್ ಅಗಿದಾಗ್ ಮಾತ್ರ ಟಾಬ್‌ ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಸ್ವಿಚ್‌ನ ಕಾರ್ಯವೇನು? ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ ಮತ್ತು ಬಲ್ಲೊಗಳ ನಡುವೆ ಸ್ವಿಚ್ ಸಂಪರ್ಕ ಕೊಂಡಿಯಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ನಿರಂತರ ಮತ್ತು ಆವೃತ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ ಎಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಕಡಿತಗೊಂಡರೆ (ಅಥವಾ ಟಾಬ್‌ನ ಸ್ವಿಚ್‌ಅನ್ನು ಆಪ್ ಮಾಡಿದರೆ), ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಹರಿವು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಲ್ಲೊ ಬೆಳಗುವುದಿಲ್ಲ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತೇವೆ? ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಆವೇಶಗಳ ಪರಿಮಾಣ ಎಂದು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳ ಪ್ರವಾಹದ ದರವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಲೋಹದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ನೃಂಜಲಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಆವೇಶಗಳ ಹರಿವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯಾ, ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ವಿದ್ಯುಮಾನವನ್ನು ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಬಾರಿ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲಾದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವುದೇ ಮಾಹಿತಿಯಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಧನಾತ್ಮಕ ಆವೇಶಗಳ ಹರಿವು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಧನಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ಹರಿವಿನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು ಎಂದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹರಿವಿನ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ ಅವು ಶಿರಣಾತ್ಮಕ ಆವೇಶಗಳಾಗಿವೆ.

ವಾಹಕದ ಯಾವುದೇ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ದ ಮೂಲಕ(cross section)  $t$  ಸಮಯದಲ್ಲಿ  $Q$  ಪ್ರಮಾಣದ ಬಟ್ಟೆ ಆವೇಶ ಚಲಿಸಿದಾಗ, ವಾಹಕದ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ  $I$  ಯು,

$$I = \frac{Q}{t} \text{ ಅಥವಾ } Q = It \quad (12.1)$$



ಚಿತ್ರ 12.1

ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ, ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್, ಆಮ್ಲಿಟರ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲ್ಯಾಕೀಟ್‌ಎಂದಿಗೆ ರಚನಾದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಒಂಡಳಿಕೆ ಚಿತ್ರ

ವಿದ್ಯುತ್ ದಾವೇಶದ SI ಏಕಮಾನ ಕೂಲಮ್ (coulomb) (C). ಇದು ಸುಮಾರು  $6 \times 10^{18}$  ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ದಾವೇಶಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. (ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್  $1.6 \times 10^{-19} C$  ಮಣಾತ್ಮಕ ಆವೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ.) ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಆಂಪೀರ್ (A) ಎಂಬ ಏಕಮಾನದಿಂದ ವೈಕ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಂಪೀರ್ ಮೇರಿ ಆಂಪೀರ್ (1775–1836) ಎಂಬ ಪ್ರೇಂಟ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಆಂಪೀರ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ರಚನೆಯು ಪ್ರತಿ ಸೆಕಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಕೂಲಮ್ ಆವೇಶದ ಪ್ರವಾಹವಾಗಿದೆ, ಅಂದರೆ  $1A = 1C/1s$  ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಮೀಲಿಆಂಪೀರ್ (1 mA =  $10^{-3} A$ ) ಅಥವಾ ಮೈಕ್ರೋಆಂಪೀರ್ (1 µA =  $10^{-6} A$ ) ನಿಂದ ವೈಕ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಂಪೀರ್ ಮಂಡಳದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಆಮ್ಲಿಟರ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಳದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಸರಿಸಿ ಕೆಂಡಲ್ಲಿ ಹೋದಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಚಿತ್ರ 12.1 ರಲ್ಲಿ ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಲಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಳವು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ, ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್, ಆಮ್ಲಿಟರ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲ್ಯಾಕೀಟ್‌ನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಳದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಕೋಶದ ಧನ ಧ್ವನಿಯಿಂದ, ಕೋಶದ ಮೂಲ ಧ್ವನಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

### ಉದಾಹರಣೆ 12.1

ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ ನ ತಂತ್ರಿಯ ಮೂಲಕ  $0.5 A$  ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹವು  $10$  ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಳದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ದಾವೇಶಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

#### ಪರಿಹಾರ:

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದತ್ತಾಂಶ :  $I = 0.5 A$ ;  $t = 10$  ನಿಮಿಷ =  $600$  ಸೆಕಂಡ್‌ಗಳು.

ಸಮೀಕರಣ (12.1) ರಿಂದ,

$$Q = I t$$

$$= 0.5 A \times 600 s$$

$$Q = 300 C$$

## ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ ಎಂಬುದರೆ ಅರ್ಥವೇನು?
2. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಏಕಮಾನವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ.
3. ಒಂದು ಕೂಲಮ್ ಆವೇಶವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾರ್ಥಿಸಿ.



### ತಂತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಆವೇಶಗಳ ಹರಿವು

ಶೋಷವು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ? ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯಿಳ್ಳಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಘನ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸಬಹುದು. ಘನ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿದ್ದು ಅವಗಳ ನಡುವೆ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ನಿರಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಹಾಗೆ ಪರಿಮಾಣ ಘನ ಸ್ಪಷ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಸರಾಗವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಚಲನೆಯು ಶಾಲಿ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಆವೇಶಗಳ ಚಲನೆಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಸ್ಥಿರವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸರಾಸರಿ ದಿಕ್ಕಷ್ಟಿ ಜವಡಲ್ಲಿ (drift speed) 'd' ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ತಂತ್ರಿಯ ಮೂಲಕ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಿಸುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಅಲೆಡಾಟದ ಜವವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾರ್ಥಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇದು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದು. ಇದರ ಅಂದಾಜು ಪ್ರಮಾಣ  $1\text{mm s}^{-1}$  ಆಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಆನ್ ಮಾಡಿದ ತಕ್ಷಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಬೆಳಗುತ್ತದೆ? ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂರ್ಕೆಯ ಒಂದು ಧ್ವನಿಯಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಭೌತಿಕವಾಗಿ ಇನ್ಸ್ವೂಂದು ಧ್ವನವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಲಿನ ಮೂಲಕ ತಲಮುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಭೌತಿಕ ದಿಕ್ಕಷ್ಟಿ ವಾಹಕ ತಂತ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ನಿರಾನವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವಿರುವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂಶವು ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿದ್ದು ಇದು ಈ ಮುಸ್ತಕದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಮೀರಿದೆ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ನೀವು ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ಆಸ್ತಕಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಿರೋ?

## 12.2 ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವ ಮತ್ತು ವಿಭವಾಂತರ

ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಪ್ರವಾಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಅಂಶ ಯಾವುದು? ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ನಿದರ್ಶನವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವ ಕೊಳಗೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ನೀರು ಹರಿಯುವುದಿಲ್ಲವೋ ಹಾಗೇಯೇ ಆವೇಶಗಳೂ ತಾಮ್ರದ ತಂತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಹರಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಕೊಳಗೆಯ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯೋಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದ್ದು, ಕೊಳಗೆಯ ವರಡೂ ತುದಿಗಳ ನಡುವೆ ಒತ್ತೆಡೆ ವ್ಯಾಪ್ತಾಸ ಉಂಟಾದರೆ ಕೊಳಗೆಯ ಇನ್ಸ್ವೂಂದು ಬದಿಯಿಂದ ನೀರು ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಶೋಷವ ವಾಹಕ ತಂತ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಆವೇಶಗಳ ಹರಿಯುವಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಗುರುತ್ಪಡಿ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಒತ್ತೆಡೆ ವ್ಯಾಪ್ತಾಸ ಅಂದರೆ 'ವಿಭವಾಂತರ'ವಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಭವದ ವ್ಯಾಪ್ತಾಸವನ್ನು ಒಂದು ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಕೊಡಿದ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದಿಂದ ಯಾವುದೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಸೆಳಿಯದಿದ್ದರೂ ಸಹ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದಲ್ಲಿನ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ಷೀಯೆಯಿಂದಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದ ಧ್ವನಿಗಳ ನಡುವೆ ವಿಭವಾಂತರವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಶವನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿಸಿದಾಗ ವಿಭವಾಂತರವು ಆವೇಶಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಉಪ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶವು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಸಂಗೃಹಿತವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯಯಿಸಬೇಕು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಒಂದು ಪಕ್ವಮಾನ ಆವೇಶವನ್ನು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ತರುವಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಕೆಲಸ ಎಂದು ನಾವು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತೇವೆ.

$$\text{ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ} (V) = \frac{\text{ಕೆಲಸ}}{\text{ಆವೇಶ}} (W/Q)$$

$$V = W/Q \quad (12.2)$$

ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರ ದ SI ಏಕಮಾನ ಪೋಲ್ಟ್ (V). ಇದನ್ನು ಇಟಲಿಯ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಲೆಸ್ಟ್ರಾಂಡ್ರೆ ಪೋಲ್ಟ್ (1745–1827), ನ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಯಾವುದೇ ಅನುಕ್ರಮ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ, ಒಂದು ಕೂಲಮ್ ಆವೇಶವನ್ನು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ತರುವಲ್ಲಿ 1 ಜೋಲ್ ಕೆಲಸ ನಡೆದರೆ, ಆ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ 1 ಪೋಲ್ಟ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

$$1 \text{ ಪೋಲ್ಟ್} = \frac{1 \text{ ಜೋಲ್}}{1 \text{ ಕೂಲಮ್}}$$

$$1 V = 1 J C^{-1} \quad (12.3)$$

ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಪೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಪೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್‌ಅನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಈ ಬಿಂದುಗಳ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

## ಉದಾಹರಣೆ 12.2

12 V ವಿಭವಾಂತರ ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ 2 C ಆವೇಶಗಳು ಚಲಿಸಿದಾಗ ಆಗುವ ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟು?

**ಪರಿಹಾರ :**

ವಿಭವಾಂತರ V (= 12 V) ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡುಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಆವೇಶಗಳ ಪರಿಮಾಣ Q (= 2C), ಈ ರೀತಿ ಆವೇಶಗಳ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದಿಂದಾದ ಕೆಲಸ(W)ವು (ಸಮೀಕರಣ 12.2 ರ ಅನುಸಾರ) )

$$W = VQ$$

$$W = 12 V \times 2 C$$

$$W = 24 J.$$

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಸಾಧನವನ್ನು ಹೇಳಿಸಿ.
2. ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ  $1V$  ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆಯ ಅರ್ಥ ತಿಳಿಸಿ.
3.  $6V$  ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೂಲಮ್ ಆವೇಶಗಳಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?



### 12.3 ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರ

ಚಿತ್ರ 12.1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ (ಬ್ಯಾಟರಿ), ಪ್ಲ್ಯಾಟ್ ಕೀ, ವಿದ್ಯುತ್ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಪರ್ಕ ತಂತ್ರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜನೆಗೊಂಡಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಂಡಲದ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿ ಬರೆಯಲು ಮಂಡಲದ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಚಿಹ್ನೆಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೋಷ್ಟಕ 12.1ರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಆಕರ್ಗಳನ್ನು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚಿಹ್ನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲಾಗಿದೆ.

**ಕೋಷ್ಟಕ 12.1 : ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಚಿಹ್ನೆಗಳು**

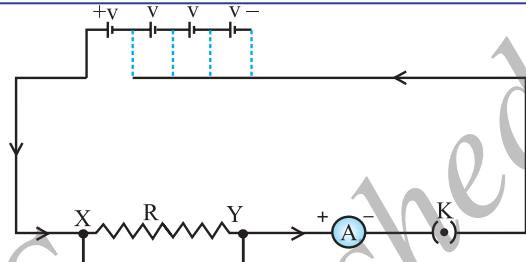
ಕ್ರ. ಸಂ	ಘಟಕಗಳು	ಚಿಹ್ನೆಗಳು
1	ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ ( ಸೆಲ್)	
2	ಶ್ರವ್ಯು ಕೋಶ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ	
3	ಪ್ಲ್ಯಾಟ್ ಕೀ ಅಥವಾ ಸ್ವಿಚ್ (ತೆರೆದ)	
4	ಪ್ಲ್ಯಾಟ್ ಕೀ ಅಥವಾ ಸ್ವಿಚ್ (ಮುಚ್ಚಿದ)	
5	ತಂತ್ರಿಗಳು ಸೇರುವ ಸ್ಥಳ	
6	ಸೇಪರ್‌ಡೆಯಲ್ಲಿದೆ ದಾಟಿದ ತಂತ್ರಿ	
7	ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಪ	
8	ರೋಧಕದ ರೋಧ 'R'	
9	ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದಾದ ರೋಧ ಅಥವಾ ರಿಯೋಸ್ಕೋಪ್	
10	ಆಮ್ಲೇಟರ್	
11	ವೋಲ್ವೇಮ್ಯಾಟರ್	

## 12.4 : ಓವನ್ ನಿಯಮ

ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಅದರ ನಡುವಿನ ವಿಭಾಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ? ಇದನ್ನು ನಾವು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಅನ್ನೇಷಿಸೋಣ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 12.1

- ಜಿತ್ತೆ 12.2ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿ. ಈ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ  $0.5\text{m}$  ಉದ್ದವಿರುವ ನೈಕೋಮ್ ತಂತ್ರಿ XY, ಒಂದು ಆಮ್ಲೀಟರ್, ಒಂದು ಪೋಲ್ಯೂಮೀಟರ್ ಮತ್ತು  $1.5\text{V}$ ನ ನಾಲ್ಕು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರಿ. (ನೈಕೋಮ್ ಎಂಬುದು ನಿಕ್ಕಲ್, ಕೋಮಿಯಂ, ಮ್ಯಾಗ್ನೆಸಿಸ್ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ಲೋಹಗಳ ಮಿಶ್ರಲೋಹವಾಗಿದೆ)

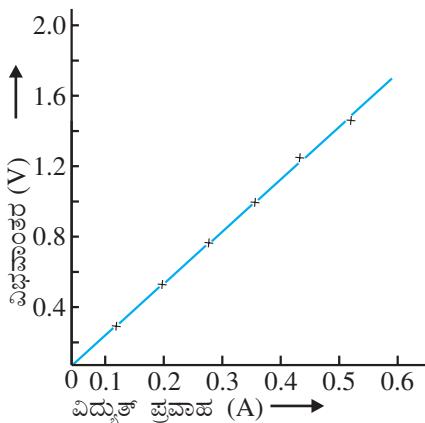


ಜಿತ್ತೆ 12.2 ಓವನ್ ನಿಯಮವನ್ನು ಅಳ್ಳಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ಜಿತ್ತೆ

- ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ನೈಕೋಮ್ ತಂತ್ರಿ XYನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಆಮ್ಲೀಟರ್ ನ ಸೂಚ್ಯಂಕ I, ತಂತ್ರಿಯ ನಡುವಿನ ವಿಭಾಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಪೋಲ್ಯೂಮೀಟರ್ ಸೂಚ್ಯಂಕ Vಯನ್ನು ಗುರುತುಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ, ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಇವಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.
- ನಂತರ ಏರಡು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ, ಮತ್ತು ನೈಕೋಮ್ ತಂತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ, ಆ ತಂತ್ರಿಯ ನಡುವಿನ ವಿಭಾಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಆಮ್ಲೀಟರ್ ಮತ್ತು ಪೋಲ್ಯೂಮೀಟರ್ ನಲ್ಲಿಯ ಸೂಚ್ಯಂಕವನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕು ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಬಳಸಿ ಮೇಲಿನ ಹಂತಗಳನ್ನು ಮನ್ಯಾವತ್ತಿಸಿ.
- ವಿಭಾಗಾಂಶ V ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ I ಗಳ ಪ್ರತಿ ಜೋಡಿಗೂ V/I ನ ಅನುಪಾತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಕ್ರ.ಸಂ	ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ನೈಕೋಮ್ ತಂತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, I (ಆಂಪೀರ್)	ನೈಕೋಮ್ ತಂತ್ರಿಯ ನಡುವಿನ ವಿಭಾಗಾಂಶ, V (ಪೋಲ್ಯೂ)	V/I (ಪೋಲ್ಯೂ/ಆಂಪೀರ್)
1	1			
2	2			
3	3			
4	4			

- V ಮತ್ತು I ಗಳ ನಡುವೆ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿ, ಹಾಗೂ ನಕ್ಷೆಯ ಸ್ಥರೂಪವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 12.3 : ಸ್ನೇಕ್‌ಲ್ಯೂಂ ತಂತ್ರಿಯ  $V/I$  ನಕ್ಷೆ. ಸರಳರೇಖೆ ನಕ್ಷೆಯ ತಂತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಂತೆ.

ತಂತ್ರಿಯ ನಡುವಿನ ವಿಭಾಗಂತರವು ರೇಖಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. – ಇದು ಓಮ್ ನಿಯಮ.

ಈ ಚೆಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಪ್ರತಿ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ಸರಿಸುವಾರು  $V/I$  ನ ಒಂದೇ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಚಿತ್ರ 12.3ರ ಪ್ರಕಾರ  $V/I$  ನಕ್ಷೆಯು ಮೂಲಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ  $V/I$  ನ ಅನುಪಾತವು ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿದೆ.

1827ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಭೋತೆವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾಕ್ಸ್ ಸ್ಯೇಮನ್ ಓಮ್‌ನು (1787–1854) ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಲೋಹದ ತಂತ್ರಿಯ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ  $I$  ಮತ್ತು ಅದರ ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭಾಗಂತರಗಳಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಸ್ಥಿರವಾದ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ಲೋಹದ ತಂತ್ರಿಯ ನಡುವಿನ ವಿಭಾಗಂತರ  $V$  ಯು ಅದರ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಓಮ್‌ನ ನಿಯಮ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಅಂದರೆ,

$$V \propto I$$

$$\text{ಅಥವಾ } V/I = \text{ಸ್ಥಿರಾಂಕ} \\ = R$$

$$\text{ಅಥವಾ } V = IR$$

(12.4)

ಸಮೀಕರಣ (12.4) ರ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ, ಲೋಹದ ತಂತ್ರಿಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕ  $R$  ಅಗಿದ್ದು, ಇದನ್ನು ರೋಧ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇದು ವಾಹಕದ ಗುಣವಾಗಿದ್ದ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ಆವೇಶಗಳ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುತ್ತದೆ. ರೋಧದ SI ಏಕಮಾನವು ಓಮ್, ಇದನ್ನು ಗ್ರೇಕ್ ಅಕ್ಷರವಾದ  $\Omega$  ನಿಂದ ಗುರುತಿಸುವರು. ಓಮ್‌ನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ,

$$R = V/I$$

(12.5)

ಯಾವುದೇ ವಾಹಕದ ಎರಡು ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭಾಗಂತರವು  $1V$  ಅಗಿದ್ದು ಮತ್ತು ಅದರ ಮೂಲಕ  $1A$  ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ಆ ವಾಹಕದ ರೋಧ  $R$ ,  $1\Omega$  ಅಗಿರುತ್ತದೆ.

$$1 \text{ ಓಮ್} = \frac{1 \text{ ವೋಲ್ಟ}}{1 \text{ ಅಂಪೀರ್}}$$

ಹಾಗೂ ಸಮೀಕರಣ 12.5 ರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

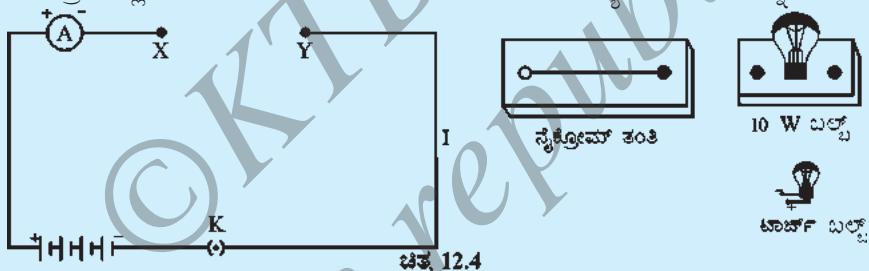
$$I = V/R$$

(12.6)

ಸಮೀಕರಣ  $12.7$  ರಿಂದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ರೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಅದರ ರೋಧಕಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮ ಅನುಪಾತವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೋಧವನ್ನು ದಿಗ್ನಂಗೋಳಿಸಿದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದರವು ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವುದು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭಾಗಾಂಶದ ಮೂಲವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಫಟಕವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದಾದ ರೋಧ (variable resistance) ಎನ್ನುವರು. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ರೋಧವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ರಿಯೋಸ್ಟ್ ಎಂಬ ಸಾಧನವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ನಾವು ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಾಹಕದ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡೋಣ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 12.2

- ಒಂದು ಸ್ವೇಚ್ಛೇರ್ಮೂ ತಂತ್ರಿ, ಒಂದು ಟಾಚ್‌ ಬಲ್, ಒಂದು  $10W$  ನ ಬಲ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ಆಮ್ಲೋಟರ್ (0 – 5 A ವ್ಯಾಪ್ತಿ), ಒಂದು ಪ್ಲ್ಗ್ ಕೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಂಪರ್ಕ ತಂತ್ರಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಚಿತ್ರ 12.4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ತಲ್ಲಿ  $1.5V$  ಇರುವ ನಾಲ್ಕು ಶುಷ್ಕಕೋಶಗಳನ್ನು ಆಮ್ಲೋಟರ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸರಣಿ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಂತರ XY ಇರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 12.4

- ಅಂತರ XYನಲ್ಲಿ ಸ್ವೇಚ್ಛೇರ್ಮೂ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿರಿ. ಕೇಂದ್ರನ್ನು ಪ್ಲ್ಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ. ಆಮ್ಲೋಟರ್‌ನ ಸೂಚ್ಯಂಕವನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಪ್ಲ್ಗ್ ನಿಂದ ಕೀ ಯನ್ನು ಬೇರೆಡಿಸಿರಿ. (ಸೂಚನೆ : ಯಾವಾಗಲೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಪ್ಲ್ಗ್ ನಿಂದ ಕೀಯನ್ನು ಬೇರೆಡಿಸಿರಿ.)
- ಸ್ವೇಚ್ಛೇರ್ಮೂ ತಂತ್ರಿಯ ಸಾನದಲ್ಲಿನ ಅಂತರ XYನಲ್ಲಿ ಟಾಚ್‌ ಬಲ್‌ನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲೋಟರ್‌ನ ಸೂಚ್ಯಂಕವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದರಿಂದ ಟಾಚ್‌ ಬಲ್‌ನ್ನು ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ಅಂತರ XYನಲ್ಲಿ,  $10W$  ಬಲ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಮೇಲಿನ ಹಂತವನ್ನು ಮನರಾವತ್ತಿಸಿ.
- ಅಂತರ XYನಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ಫಟಕಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಆಮ್ಲೋಟರ್‌ನ ಸೂಚ್ಯಂಕವು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ? ಈ ಮೇಲಿನ ಏಕೆಂಬೆಂದು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?
- ನೀವು ಅಂತರ XYನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ಇರಿಸಿ, ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮನರಾವತ್ತಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿಬಾರಿಯೂ ಆಮ್ಲೋಟರ್‌ನ ಸೂಚ್ಯಂಕವನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಏಕೆಂಬೆಂದು ವಿಶೇಷಿಸಿರಿ.

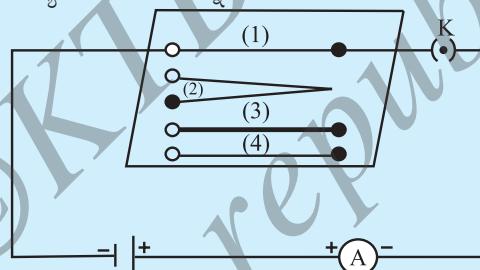
ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶವೇನೆಂದರೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಕೂಡ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವು ಏಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ? ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಹರಿಗಿ ಸುಲಭ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಇತರೆ ವಸ್ತುಗಳು ಹರಿಗಿ ರೋಧವನ್ನು ಒಳಪ್ಪತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಚಲನೆಯು

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೇ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ವಾಹಕದೊಳಗೆ ಚಲಿಸಲು ಸಂಪರ್ಕವಾಗಿ ಸ್ಥಿತಂತ್ರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವು ಯಾವ ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿವೆಯೋ ಅವುಗಳ ಆಕಷಣ್ಯವೀಯಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಪ್ರವಾಹವು ಅದರ ರೋಧದಿಂದಾಗಿ ಹಂತಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರದ ವಸ್ತುವು ಕೆಡಿಮೆ ರೋಧವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೆ ಅದು ಉತ್ತಮ ವಾಹಕವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ವಾಹಕವು ಗಣನೀಯವಾದ ರೋಧವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ರೋಧಕ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಹೆಚ್ಚಿನ ರೋಧವನ್ನು ಒಂದು ಒಂದು ಗಾತ್ರದ ವಸ್ತುವು ದುರ್ಬಲ ವಾಹಕವಾಗಿದೆ. ಅದೇ ಗಾತ್ರದ ಒಂದು ಅವಾಹಕವು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ರೋಧವನ್ನು ಒಂದು ಒಂದು ಗಾತ್ರದ ವಸ್ತುವು ಒಂದು ಗಾತ್ರದ ವಸ್ತುವು ದುರ್ಬಲ ವಾಹಕವಾಗಿದೆ.

## 12.5 ವಾಹಕದ ರೋಧವು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಅಂಶಗಳು

### ಚಟುವಟಿಕೆ 12.3

- ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ, ಒಂದು ಆಮ್ಲೋಟರ್,  $I$  ಉದ್ದ್ವಿರುವ ಒಂದು ಸ್ಯೇಕ್ಲೋಮ್ ತಂತ್ರ [ಇದನ್ನು (1) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ] ಮತ್ತು ಒಂದು ಪ್ಲ್ಯಾಟ್‌ಫೋರ್ಮ್ ಕೆಂಪ್ಲೆಟ್ ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ಮಾಡಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 12.5 : ವಾಹಕ ತಂತ್ರಗಳ ರೋಧವು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ರಚನಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ.

- ಈಗ, ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ಲ್ಯಾಟ್‌ಫೋರ್ಮ್ ಸೇರಿಸಿ. ಆಮ್ಲೋಟರ್ ನ ಸೂಚ್ಯಂಕವನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.
- ಸ್ಯೇಕ್ಲೋಮ್ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ಅದೇ ದಪ್ಪದ ಆದರೆ ಅದರ ವರದರಪ್ಪು ಉದ್ದ್ವದ (2I) ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಯೇಕ್ಲೋಮ್ ತಂತ್ರಿಯೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿರಿ. [ಚಿತ್ರ 12.5 ರಲ್ಲಿ (2) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.]
- ಆಮ್ಲೋಟರ್ ನ ಸೂಚ್ಯಂಕವನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.
- ಇದೀಗ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ಅದರಷ್ಟೇ  $I$  ಉದ್ದ್ವದ ದಪ್ಪ ಸ್ಯೇಕ್ಲೋಮ್ ತಂತ್ರಿಯೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿರಿ. [ಚಿತ್ರ 12.5 ರಲ್ಲಿ (3) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.] ದಪ್ಪವಾದ ತಂತ್ರಿಯ ಅಗಲವಾದ ಅಧ್ಯಕ್ಷೋಯ್ದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಮನಃ ಗುರುತು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.
- ಸ್ಯೇಕ್ಲೋಮ್ ತಂತ್ರಿಯ ಬದಲಾಗಿ ತಾಮ್ರದ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು [ಚಿತ್ರ 12.5 ರಲ್ಲಿ (4) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿದೆ] ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಈ ತಂತ್ರಿಯ ಮೊದಲ ಸ್ಯೇಕ್ಲೋಮ್ ತಂತ್ರಿ [(1) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿದೆ] ಯಷ್ಟೇ ಉದ್ದ್ವ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರಲಿ. ಇದರಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.
- ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ವೃತ್ತಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ವಾಹಕದ ಉದ್ದ್ವವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದರೆಯೇ ?
- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ವಾಹಕದ ಅಧ್ಯಕ್ಷೋಯ್ದವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದರೆಯೇ ?

ತಂತ್ರಿಯ ಉದ್ದೇಶನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಗೋಳಿಸಿದಾಗ ಆಮ್ಲಿಟರ್‌ನ ಸೂಚ್ಯಂಕವು ಅಥವಾದಪ್ಪ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುವಿನ ಮತ್ತು ಸಮಾನ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ದಪ್ಪವಾದ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಆಮ್ಲಿಟರ್‌ನ ಸೂಚ್ಯಂಕವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಭಿನ್ನ ವಸ್ತುಗಳ ಒಂದೇ ಉದ್ದೇಶ, ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತುವ್ಯಾಖ್ಯಾ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಆಮ್ಲಿಟರ್‌ನ ಸೂಚ್ಯಂಕದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಾವು ಏಷಿಸಬಹುದು. ಓಮ್‌ನ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ [ಸಮೀಕರಣ 12.5-12.7], ನಾವು ಗಮನಿಸಿದಂತೆ ವಾಹಕದ ರೋಧವು (1) ವಾಹಕದ ಉದ್ದೇಶ (2), ವಾಹಕದ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತು (3), ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಗುಣ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ನಿಖಿಲರವಾದ ಮಾಪನಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಯಾವುದೇ ಏಕರೂಪ ಲೋಹಿಯ ವಾಹಕದ ರೋಧವು ಅದರ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಿ (I) ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತುಕ್ಕಿ (A) ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ,

$$R \propto l \quad (12.8)$$

$$\text{ಮತ್ತು} \quad R \propto \frac{l}{A} \quad (12.9)$$

(12.8) ಮತ್ತು (12.9) ಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿದಾಗ

$$R \propto \frac{l}{A}$$

$$\text{ಅಥವಾ} \quad R = \rho \frac{l}{A} \quad (12.10)$$

ಇಲ್ಲಿ  $\rho$  (rho) ಎಂಬುದು ಅನುಪಾತದ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ವಾಹಕ ವಸ್ತುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಶೀಲತೆ ಎನ್ನುವರು. ರೋಧಶೀಲತೆಯ ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನ  $\Omega \text{ m}$  (ಓಮ್-ಮೀಟರ್). ಇದು ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವಿಶ್ವಾಸೀಯ ಕಡಿಮೆ ರೋಧಶೀಲತೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳು  $10^{-8} \Omega \text{m}$  ನಿಂದ  $10^{-6} \Omega \text{m}$  ನೇರ್ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಕಡಿಮೆ ರೋಧಶೀಲತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ವಿದ್ಯುತ್ ನ ಉತ್ತಮ ವಾಹಕಗಳು. ರಬ್ಬರ್, ಗಾಲ್ಸ್‌ನಂತಹ ಅವಾಹಕಗಳು  $10^{12} \Omega \text{m}$  ನಿಂದ  $10^{17} \Omega \text{m}$  ಗಳಷ್ಟು ರೋಧಶೀಲತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ವಸ್ತುವಿನ ರೋಧ ಮತ್ತು ರೋಧಶೀಲತೆಗಳಿರುವು ಉಷ್ಣತೆಯೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ.

ಮತ್ತೆಲೋಹದ ರೋಧಶೀಲತೆಯು ಅದರ ಫೋಕ ಲೋಹಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೋಷ್ಟ್‌ಕ 12.2 ತಿಳಿಯವಡಿಸುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆಲೋಹಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ದಿಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಷ್ಣೀಶಾದನಾ ಸಾಧನಗಳಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ಕ್ರೆಟ್‌ಗೆ, ಟೋಸ್ಟರ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹುತೇಕವಾಗಿ ಟಂಗಸ್ಟನ್‌ಅನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್‌ಬಲ್ಲಾನ ತಂತ್ರ (ಫಿಲಮೆಂಟ್)ವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂತಹ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಸರಣ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೋಷ್ಟ್ 12.2:  $20^{\circ}\text{C}$ ನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಶೀಲತೆ.\*

	ಪದಾರ್ಥ	ರೋಧಶೀಲತೆ ( $\Omega \text{ m}$ )
ವಾಹಕಗಳು	ಬೆಳ್ಳಿ	$1.60 \times 10^{-8}$
	ತಾಮ್ರ	$1.62 \times 10^{-8}$
	ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ	$2.63 \times 10^{-8}$
	ಟಂಗಸ್ಟನ್	$5.20 \times 10^{-8}$

	ನಿಕ್ಕಲ್	$6.84 \times 10^{-8}$
	ಕಬ್ಜಿ	$10.0 \times 10^{-8}$
	ಕ್ರಾಮಿಯಂ	$12.9 \times 10^{-8}$
	ಪಾದರಸ	$94.0 \times 10^{-8}$
	ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್	$1.84 \times 10^{-6}$
ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳು	ಕಾನೋಸ್‌ಸ್ಟಾನ್‌ಟಿನ್	$49 \times 10^{-6}$
	(Cu ಮತ್ತು Ni ನ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹ)	
	ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್	$44 \times 10^{-6}$
	(Cu, Mn ಮತ್ತು Ni ನ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹ)	
	ನೈಕ್ರೋಮ್	$100 \times 10^{-6}$
	(Ni, Cr, Mn ಮತ್ತು Fe ನ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹ)	
ಅವಾಹಕಗಳು	ಗಾಜು	$10^{10} - 10^{14}$
	ಗಡುಸು ರಬ್ಬರ್	$10^{13} - 10^{16}$
	ಎಚೋನ್ಯೆಟ್	$10^{15} - 10^{17}$
	ವಟ್ಟ	$10^{12} - 10^{13}$
	ಕಾಗದ (ಶುಷ್ಕ)	$10^{12}$

\* ಈ ವೋಲ್ಯೂಳನ್ನು ನೀವು ನೇನಪಿಟ್ಟುಹೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲ. ನೀವು ಸಂಖ್ಯಾತಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಈ ವೋಲ್ಯೂಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

### ಉದಾಹರಣೆ 12.3

- (a) ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಪನ ತಂತುಗಳ ರೋಧವು  $1200 \Omega$  ಆಗಿದ್ದು,  $220\text{ V}$  ಮೂಲದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಪ ಸೆಳೆಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಎಷ್ಟು?
- (b) ಹೀಟರ್‌ನ ಸುರುಳಿಯ ರೋಧವು  $100 \Omega$  ಆಗಿದ್ದು,  $220\text{ V}$  ಮೂಲದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್‌ನ ಸುರುಳಿಯು ಸೆಳೆಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಎಷ್ಟು?

ಪರಿಹಾರ :

(a) ಕೊಟ್ಟಿರುವುದು,  $V = 220\text{ V}$ ;  $R = 1200 \Omega$ .

ಸಮೀಕರಣ (12.6) ರಿಂದ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ  $I = 220\text{ V}/1200 \Omega = 0.18\text{ A}$ .

(b) ಕೊಟ್ಟಿರುವುದು,  $V = 220\text{ V}$ ,  $R = 100 \Omega$ .

ಸಮೀಕರಣ (12.6) ರಿಂದ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ  $I = 220\text{ V}/100 \Omega = 2.2\text{ A}$ .

ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಪ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್‌ಗಳು ಒಂದೇ ಮೂಲ  $220\text{ V}$  ದಿಂದ ಸೆಳೆಯಲಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ!

### ಉದಾಹರಣೆ 12.4

ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್, ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲದಿಂದ 4 A ವಿದ್ಯುತ್ ಸೆಳೆಯುವಾಗ ಅದರ ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂಶರವು 60 V ಆಗಿದ್ದು ಸದರಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್‌ನ ವಿಭವಾಂಶರವನ್ನು 120 V ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಆ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್ ಸೆಳೆಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಎಷ್ಟು?

**ಪರಿಹಾರ :**

ಕೊಟ್ಟಿರುವುದು, ವಿಭವಾಂಶರ  $V = 60 \text{ V}$ , ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ  $I = 4 \text{ A}$ .

$$\text{ಒಮ್ಮೆ ನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ, } R = \frac{V}{I} = \frac{60\text{V}}{4\text{A}} = 15\Omega$$

ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್‌ನ ವಿಭವಾಂಶರವನ್ನು 120 V ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಆ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್ ಸೆಳೆಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು

$$\text{ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ} = \frac{V}{R} = \frac{120\text{V}}{15\Omega} = 8\text{A}.$$

ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್ ಸೆಳೆಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ 8 A.

### ಉದಾಹರಣೆ 12.5

ಒಂದು ಲೋಹದ ತಂತಿಯ ಉದ್ದವು 1 ಮೀ ಆಗಿದ್ದು, ಅದರ ರೋಧವು 20°C ನಲ್ಲಿ 26 Ω ಆಗಿದೆ. ಅದರ ವ್ಯಾಸವು 0.3mm ಅದರೆ ಈ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ತಂತಿಯ ರೋಧಶೀಲತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಕೋಷ್ಟಕ 12.2 ನ್ನು ಬಳಸಿ, ತಂತಿಯ ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಆಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಉಂಟಿಸಿ.

**ಪರಿಹಾರ :**

ಕೊಟ್ಟಿರುವುದು, ಲೋಹದ ತಂತಿಯ ರೋಧವು  $= 26 \Omega$ , ಆಗಿದೆ

ತಂತಿಯ ವ್ಯಾಸವು  $d = 0.3 \text{ mm} = 3 \times 10^{-4} \text{ m}$ , ಮತ್ತು ತಂತಿಯ ಉದ್ದ  $l = 1 \text{ m}$ .

ಸಮೀಕರಣ (12.10), ರಿಂದ ರೋಧಶೀಲತೆ

$$\rho = (RA/l) = (R\pi d^2/4l)$$

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ,

$$\rho = \frac{R \cdot A}{l} = \frac{R \cdot \pi d^2}{4l}$$

20°C ನಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ತಂತಿಯ ರೋಧಶೀಲತೆಯು  $1.84 \times 10^{-6} \Omega \text{ m}$ .

ಕೋಷ್ಟಕ 12.2 ರ ಪ್ರಕಾರ ಇದು ಮ್ಯಾಂಗನೈಸ್ ರೋಧಶೀಲತೆಯಾಗಿದೆ.

### ಉದಾಹರಣೆ 12.6

ಉದ್ದ  $l$  ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಕೊಯ್ದು  $A$  ಇರುವ ಒಂದು ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ರೋಧವು 4Ω ಆಗಿದೆ. ಅದೇರೀತಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ಉದ್ದ  $l/2$  ಮತ್ತು ಅದರ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ದು  $2A$  ಆದಾಗ ಅದರ ರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

### ಪರಿಹಾರ :

ಮೊದಲನೆ ತಂತ್ರಿ,

$$R_1 = \rho \frac{l}{A} = 4\Omega$$

ಈಗ ಎರಡನೇ ತಂತ್ರಿ,

$$R_2 = \rho \frac{\frac{l}{2}}{2A} = \frac{1}{4} \rho \frac{l}{A}$$

$$R_2 = \frac{1}{4} R_1$$

$$R_2 = 1\Omega$$

ಹೊಸ ತಂತ್ರಿಯ ರೋಧವು  $1\Omega$  ಆಗಿದೆ.

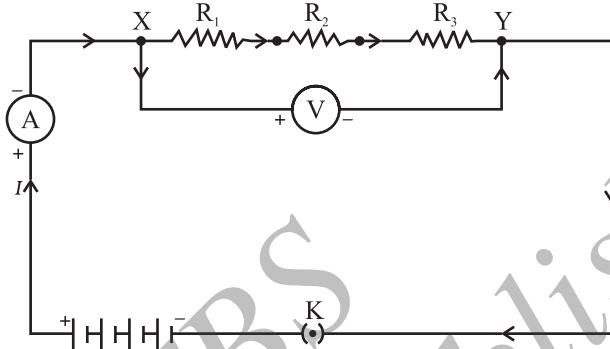
### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ವಾಹಕದ ರೋಧವು ಯಾವ ಅಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ?
2. ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುವಿನ ದಪ್ಪ ತಂತ್ರಿ ಅಥವಾ ತೆಜು ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ಒಂದೇ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದಾಗ ಯಾವ ತಂತ್ರಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ? ಮತ್ತು ಹೇಗೆ?
3. ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಫೆಟಕದ ರೋಧವು ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿದ್ದು. ಅದರ ಎರಡು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿನ ಪಭವಾಂತರವು ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಮೌಲ್ಯದ ಅರ್ಥದಪ್ಪು ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ, ಅದರ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ನಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಏನು?
4. ವಿದ್ಯುತ್ ಟೋಸ್ಟ್‌ರೂ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಸುರೂಳಿಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧ ಲೋಹದ ಬದಲಿಗೆ ಮತ್ತು ಲೋಹಗಳಿಂದ ತೆಯಾರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ ಏಕೆ?
5. ಕೋಷ್ಟಕ  $12.2$  ರಲ್ಲಿನ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಈ ಕೆಕಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.  
 (a) ಕೆಪ್ಪಣಿ ಮತ್ತು ಪಾದರಸಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾದ ವಾಹಕ ಯಾವುದು?  
 (b) ಯಾವ ವಸ್ತುವು ಅತ್ಯಾತ್ಮ ವಾಹಕವಾಗಿದೆ?

### 12.6 ರೋಧಕಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ರೋಧ

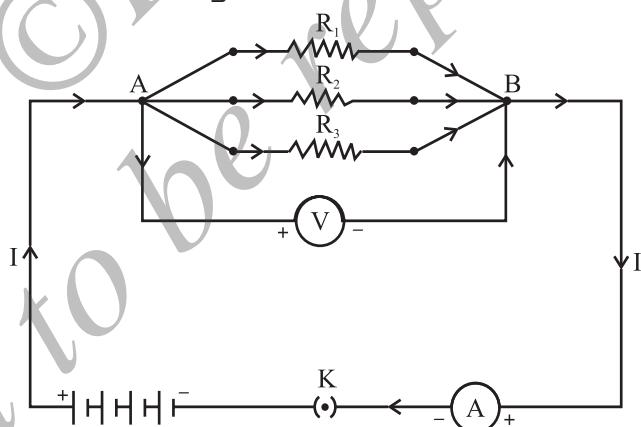
ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ, ನಾವು ಕೆಲವು ಸರಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಳಗಳ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ. ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ರೋಧವನ್ನು ಮತ್ತು ಅದರ ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅವಲಂಭಿಸಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇವೆ. ವಿವಿಧ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ರೋಧಕಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ನಾವು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಓಮ್‌ನ ನಿಯಮವನ್ನು ರೋಧಕಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವೀಗ ನೋಡೋಣ.

ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಚಿತ್ರ 12.6 ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೂರು ರೋಧಕಗಳು  $R_1$ ,  $R_2$  ಮತ್ತು  $R_3$  ರೋಧವನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೊಂದಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದರ ತುದಿಯಿಂದ ಇನ್ವೌಂದರ ತುದಿಗೆ ಸೇರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸರಣಿ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 12.6 ಸರಣಿಕ್ರಮದಲ್ಲಿರುವ ರೋಧಕಗಳು

ಚಿತ್ರ 12.7 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾದ ರೋಧಕಗಳ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಮೂರು ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ A ಮತ್ತು B ಗಳ ನಡುವೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 12.7 ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವ ರೋಧಕಗಳು.

### 12.6.1 ಸರಣಿಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ ರೋಧಕಗಳು.

ಹಲವು ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸರಣಿಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಮೌಲ್ಯವು ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಅವುಗಳ ಸಮಾನ ರೋಧ ಎಷ್ಟು? ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇದನ್ನು ಅಧ್ಯೋತ್ಸಹಿತಾಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

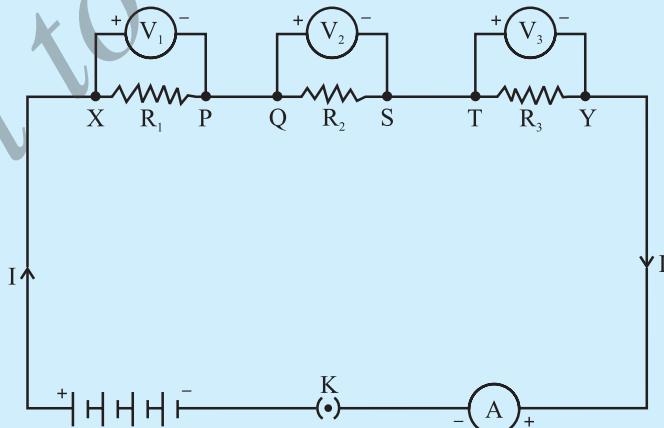
### ಚಟುವಟಿಕೆ 12.4

- ವಿವಿಧ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮೂರು ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸರಣಿಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಜಿತ್ತು 12.6 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಶುಷ್ಕ ಕೋಶ, ಆಮ್ಯೂಟರ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲ್ಯಾಟ್‌ಗ್ರಾಫ್ ಕೀ ಯೋಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ನೀವು  $1\ \Omega$ ,  $2\ \Omega$ ,  $3\ \Omega$  ಇತ್ಯಾದಿ ಬೆಲೆಗಳುಳ್ಳ ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ 6V ಇರುವ ಶುಷ್ಕಕೋಶ(ಬ್ಯಾಟರಿ)ವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.
- ಕೀಯನ್ನು ಪ್ಲ್ಯಾಟ್‌ಗ್ರಾಫ್ ಹಾಕಿರಿ, ಆಮ್ಯೂಟರ್‌ನಲ್ಲಿನ ಸೂಚ್ಯಂಕವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
- ರೋಧಕಗಳ ನಡುವೆ ಆಮ್ಯೂಟರ್‌ನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಯಾವುದೇ ಕಡೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ. ಪ್ರತಿಭಾರಿಯೂ ಆಮ್ಯೂಟರ್‌ನಲ್ಲಿನ ಸೂಚ್ಯಂಕವನ್ನು ನಮೂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
- ಆಮ್ಯೂಟರ್‌ನ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುತ್ತೀರಾ?

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಮೌಲ್ಯವು ಆಮ್ಯೂಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ. ಇದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಯೂಟರ್‌ನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದಲ್ಲ. ಇದರ ಅರ್ಥವೇನೆಂದರೆ ರೋಧಕಗಳ ಸರಣಿ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಮನಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುತ್ತದೆ. ಅಧಿವಾ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಸಮಾನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 12.5

- ಚಟುವಟಿಕೆ 12.4ರಲ್ಲಿ, ಜಿತ್ತು 12.8ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಮೂರು ರೋಧಕಗಳ ಸರಣಿ ಸಂಯೋಜನೆಯ  $X$  ಮತ್ತು  $Y$  ಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಪೋಲ್‌ಮೀಟರ್‌ನ್ನು ಲಗತ್ತಿಸಿ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಕೀ ಯನ್ನು ಪ್ಲ್ಯಾಟ್‌ಗ್ರಾಫ್ ನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಮತ್ತು ಪೋಲ್‌ಮೀಟರ್‌ನ ಸೂಚ್ಯಂಕವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇದು ಸರಣಿ ಸಂಯೋಜನೆಯ ರೋಧಕಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂಶರವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಅದು 'V' ಆಗಿರಲಿ. ಈಗ ಶುಷ್ಕಕೋಶದ ಏರಡು ಧ್ವನಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂಶರವನ್ನು ಅಳಿಯಿರಿ. ಈ ಏರಡೂ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿರಿ.
- ಕೀ ಯನ್ನು ಪ್ಲ್ಯಾಟ್‌ಗ್ರಾಫ್‌ನಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಪೋಲ್‌ಮೀಟರ್‌ನ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಕಡಿತಗೊಳಿಸಿರಿ. ಈಗ ಪೋಲ್‌ಮೀಟರ್‌ನ್ನು ಜಿತ್ತು 12.8 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಹೊದಲನೆ ರೋಧಕದ  $X$  ಮತ್ತು  $P$  ತುದಿಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ.



ಜಿತ್ತು 12.8

- ಈ ಯನ್ನು ಪ್ಲ್ಯಾನಲ್‌ಲ್ಯಾ ಹಾಕಿರಿ. ಮೊದಲನೇ ರೋಧಕದ ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ. ಇದು  $V_1$  ಆಗಿರಲಿ.
- ಹಾಗೆಯೇ ಇತರೆ ಎರಡು ರೋಧಕಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಅಳತೆಮಾಡಿರಿ. ಇವುಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ  $V_2$  ಮತ್ತು  $V_3$  ಆಗಿರಲಿ.
- $V, V_1, V_2$  ಮತ್ತು  $V_3$  ಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ.

ವಿಭವಾಂತರ  $V$ ಯು  $V_1, V_2$  ಮತ್ತು  $V_3$  ವಿಭವಾಂತರಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ. ಇದು ಸರಣಿಯಲ್ಲಿನ ರೋಧಕಗಳ ಸರಣಿ ಸಂಯೋಜನೆಯ ವಿಭವಾಂತರವು ವ್ಯೇಯಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ರೋಧಕಗಳ ವಿಭವಾಂತರಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \quad (12.11)$$

ಜಿತ್ತು 12.8 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು I ಆಗಿರಲಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಕೂಡ I ಆಗಿದೆ. ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಮೂರು ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸಮಾನ ರೋಧಕ R ಆಗಿ ಉದಳಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದರ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ V ಮತ್ತು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ I ಹಾಗೇಯೇ ಇದೆ. ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಓಮ್ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ,

$$V = I R \quad (12.12)$$

ಮೂರು ರೋಧಕಗಳಿಗೆ ಓಮ್ ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುವುದರಿಂದ, ನಮಗೆ

$$V_1 = I R_1 \quad [12.13(a)]$$

$$V_2 = I R_2 \quad [12.13(b)]$$

$$\text{ಮತ್ತು} \quad V_3 = I R_3 \quad [12.13(c)]$$

ಸಮೀಕರಣ (12.11) ರಿಂದ

$$I R = I R_1 + I R_2 + I R_3$$

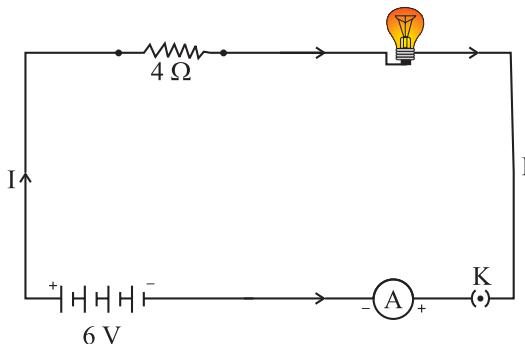
ಅಥವಾ

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 \quad (12.14)$$

ಒಹಳಷ್ಟು ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ, ಸಂಯೋಜನೆಯ ರೋಧವು  $R_s$  ವ್ಯೇಯಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ರೋಧಗಳಾದ  $R_1, R_2, R_3$ , ಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ಒಂದು ರೋಧಕ್ಕಾಗಿ ಹಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾವು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು.

### ಉದಾಹರಣೆ 12.7

$20\Omega$  ರೋಧ ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪ ಮತ್ತು  $4\Omega$  ರೋಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಾಹಕವನ್ನು  $6V$  ನ ಶುಷ್ಕಕೋಶಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದೆ. (ಜಿತ್ತು 12.9). (a) ಮಂಡಲದ ಒಟ್ಟು ರೋಧ (b) ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು (c) ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪ ಹಾಗೂ ವಾಹಕದ ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 12.9:  $4\Omega$  ರೋಧಕ,  $6V$  ಬ್ಯಾಟರಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪಗಳ ಸರಣಿ ಕೊಡಣಿ.

ಪರಿಹಾರ :

ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪದ ರೋಧ,  $R_1 = 20\Omega$

ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ ವಾಹಕದ ರೋಧ,  $R_2 = 4\Omega$

ಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ರೋಧ

$$R_s = R_1 + R_2$$

$$R_s = 20\Omega + 4\Omega = 24\Omega$$

ಶುಷ್ಕಕೋಶದ ಎರಡು ಘ್ರಾವಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭಿನ್ನತರ

$$V = 6V$$

ಈಗ, ಒಮ್ಮೆನ ನಿಯಮದಂತೆ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ

$$I = \frac{V}{R_s} = \frac{6V}{24\Omega} = 0.25 A.$$

ಒಮ್ಮೆನ ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪ ಮತ್ತು ವಾಹಕಗಳಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ, ನಮಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪದ ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭಿನ್ನತರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

$$V_1 = 20\Omega \times 0.25 A$$

$$= 5V;$$

ಮತ್ತು

$$\text{ವಾಹಕದ ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭಿನ್ನತರ } V_2 = 4\Omega \times 0.25 A$$

$$= 1V.$$

ಒಂದು ವೇಳೆ ನಾವು ಸರಣಿ ಜೋಡಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪ ಮತ್ತು ವಾಹಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸಮಾನ ರೋಧಕದಿಂದ ಬದಲಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ರೋಧವು ಎಷ್ಟೆಂದರೆ ಶುಷ್ಕಕೋಶಗಳ ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭಿನ್ನತರ  $6V$  ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ  $0.25 A$  ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕು. ಅಂತಹ ಸಮಾನ ರೋಧಕ  $R$  ನ ರೋಧವು.

$$R = \frac{V}{I} = \frac{6V}{0.25A} = 24 \Omega.$$

ಇದು ಸರಣಿಕೆಮುಂದಲದ ಒಟ್ಟು ರೋಧ. ಇದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ರೋಧಕಗಳ ರೋಧದ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತ.

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

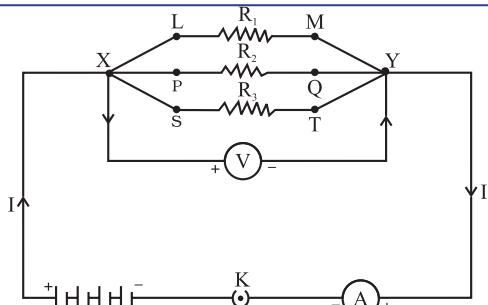
1. 2V ನ ಮೂರು ಶುಷ್ಕಕೋಶಗಳು, ಒಂದು ರೋಧಕ  $5\Omega$ , ಒಂದು ರೋಧಕ  $8\Omega$ , ಒಂದು ರೋಧಕ  $12\Omega$  ಮತ್ತು ಪ್ಲ್ಯಾಟ್‌ ಕೆಂಪು ಮಂಡಲದ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ.
2. ಪ್ರಶ್ನೆ ಒಂದರಲ್ಲಿಯ ಮಂಡಲದ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಮತ್ತು ಅದು ರಚಿಸಿ. ರೋಧಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಆಮ್ಲಾಟರನ್ನು ಮತ್ತು  $12\Omega$  ನ ರೋಧಕದ ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಹೊಲ್ಫ್‌ಮೀಟರನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ. ಆಮ್ಲಾಟರ ಮತ್ತು ಹೊಲ್ಫ್‌ಮೀಟರನಲ್ಲಿಯ ಸೂಕ್ಷಂಕ ಎಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ?

### 12.6.2 ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿರುವ ರೋಧಕಗಳು

ಈಗ, ಚಿತ್ರ 12.7 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ(ಅಥವಾ ಬ್ಯಾಟರಿ)ಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಂದಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಮೂರು ರೋಧಕಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪರಿಗೆಂಸೋಣ.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 12.6

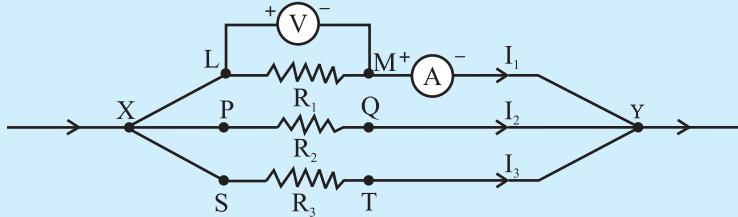
- ಮೂರು ರೋಧಕಗಳ ರೋಧ ಶುಷ್ಕವಾಗಿ  $R_1$ ,  $R_2$  ಮತ್ತು  $R_3$  ಗಳನ್ನು XY ನಲ್ಲಿ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಸಂಯೋಜಿಸಿ. ಚಿತ್ರ 12.10 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಶುಷ್ಕಕೋಶ, ಪ್ಲ್ಯಾಟ್‌ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಾಟರಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ ಹಾಗೂ ಹೊಲ್ಫ್‌ಮೀಟರನ್ನು ರೋಧಕಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 12.10

- ಪ್ಲ್ಯಾಟ್‌ ನಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಹಾಕಿ ಆಮ್ಲಾಟರನ ಸೂಕ್ಷಂಕವನ್ನು ನಮೂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ I ಆಗಿರಲಿ. ಹಾಗೂ ಹೊಲ್ಫ್‌ಮೀಟರನಲ್ಲಿನ ಅಳತೆಯನ್ನು ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇದು ಸಂಯೋಜನೆಯ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ V ಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೋಧಕಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವೂ V ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೋಧಕಗಳ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಹೊಲ್ಫ್‌ಮೀಟರನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. [ಚಿತ್ರ 12.11ನ್ನು ನೋಡಿ].

- ಕೀಯನ್ನು ಪ್ಲ್ಯಾಟ್‌ಗ್ರಾಫಿನಿಂದ ಹೊರಗೆ ತೆಗೆಯಿರಿ. ಆಮ್ಲೋಟರ್ ಮತ್ತು ಪೋಲ್‌ಮೀಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಮಂಡಲದಿಂದ ಹೊರಗೆ ತೆಗೆಯಿರಿ. ಚಿತ್ರ 12.11 ರಲ್ಲಿ ಹೋರಿಸಿದಂತೆ ಆಮ್ಲೋಟರ್ ಅನ್ನು ಹೊಢಕ  $R_1$  ಹೊಂದಿಗೆ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ. ಆಮ್ಲೋಟರ್‌ನ ಅಳತೆ  $I_1$  ನಮೂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.



ಚಿತ್ರ 12.11

- ಇದೇ ರೀತಿ,  $R_2$  ಮತ್ತು  $R_3$  ಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ. ಇವುಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ  $I_2$  ಮತ್ತು  $I_3$  ಆಗಿರಲಿ.  $I, I_1, I_2$  ಮತ್ತು  $I_3$  ಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವೇನು ?

ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ  $I$ ಯು, ಸಧ್ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಭಾಗದ ಮೂಲಕ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ.

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad (12.15)$$

ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ರೋಧಕಗಳ ಸಮಾನ ರೋಧವು  $R_p$  ಆಗಿರಲಿ. ರೋಧಕಗಳ ಸಮಾಂತರ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಓಮ್‌ನ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವದರಿಂದ,

$$I = V/R_p \quad (12.16)$$

ಓಮ್‌ನ ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೋಧಕಕ್ಕೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ

$$I_1 = \frac{V}{R_1}; \quad I_2 = \frac{V}{R_2}; \quad \& I_3 = \frac{V}{R_3}; \quad (12.17)$$

12.15 ರಿಂದ 12.17ರ ವರೆಗಿನ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಂದ

$$\frac{V}{R_p} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

ಅಥವಾ

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad (12.18)$$

ಹೀಗಾಗೆ ನಾವು ಶೀಮಾನಿಸುವದೇನೆಂದರೆ, ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾದ ರೋಧಕಗಳ ಸಮಾಹದ ಸಮಾನ ರೋಧದ ವ್ಯತ್ಯಾಮವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೋಧಕಗಳ ರೋಧದ ವ್ಯತ್ಯಾಮಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

## ಉದಾಹರಣೆ 12.8

ಚೆತ್ತ 12.10 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಮಂಡಲ ರೇಶಾಚೆತ್ತದಲ್ಲಿ, ರೋಧಕಗಳಾದ  $R_1, R_2$  ಮತ್ತು  $R_3$  ಗಳ ಬೆಲೆಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ  $5\Omega, 10\Omega, 30\Omega$  ಗಳಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು  $12V$  ವಿಭವಾಂತರವಿರುವ ಒಂದು ಶುಷ್ಕಕೋಶಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ (a) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (b) ಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು (c) ಮಂಡಲದ ಒಟ್ಟು ರೋಧವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಪಡಿರಿ.

ಪರಿಹಾರ :

$$R_1 = 5\Omega, R_2 = 10\Omega \text{ ಮತ್ತು } R_3 = 30\Omega$$

$$\text{ಶುಷ್ಕಕೋಶದ ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರ : } V = 12V$$

ಹಾಗೆಯೇ, ಇದು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೋಧಕದ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ರೋಧಕಗಳಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಒಮ್ಮೆನ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತೇವೆ.

$$R_1 \text{ ಮೂಲಕ ಪ್ರವರ್ತಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ } I_1 = \frac{V}{R_1}$$

$$I_1 = \frac{12V}{5\Omega} = 2.4 A$$

$$R_2 \text{ ಮೂಲಕ ಪ್ರವರ್ತಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ } I_2 = \frac{V}{R_2}$$

$$I_2 = \frac{12V}{10\Omega} = 1.2 A$$

$$R_3 \text{ ಮೂಲಕ ಪ್ರವರ್ತಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ } I_3 = \frac{V}{R_3}$$

$$I_3 = \frac{12V}{30\Omega} = 0.4 A$$

ಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ

$$\begin{aligned} I &= I_1 + I_2 + I_3 \\ &= (2.4 + 1.2 + 0.4) A \\ &= 4 A \end{aligned}$$

ಮಂಡಲದ ಒಟ್ಟು ರೋಧ  $R_p$  ಸಮೀಕರಣ 12.18 ರಂತೆ

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{30} = \frac{1}{3}$$

$$\text{ಆದ್ದರಿಂದ } R_p = 3\Omega$$

### ಉದಾಹರಣೆ 12.9

ಚಿತ್ರ 12.12 ರಲ್ಲಿ  $R_1 = 10 \Omega$ ,  $R_2 = 40 \Omega$ ,  $R_3 = 30 \Omega$ ,  $R_4 = 20 \Omega$ ,  $R_5 = 60 \Omega$ , ಮತ್ತು 12 V ನ ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದರೆ (a) ಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ರೋಧ ಮತ್ತು (b) ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

**ಪರಿಹಾರ :**

ನಾವು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿರುವ ರೋಧಕಗಳಾದ  $R_1$  ಮತ್ತು  $R_2$  ಗಳನ್ನು ಸಮಾನರೋಧ  $R'$  ಹೊಂದಿರುವ ರೋಧಕದಿಂದ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತೇವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಹಾಗೆಯೇ ನಾವು ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ರೋಧಕಗಳಾದ  $R_3$ ,  $R_4$  ಮತ್ತು  $R_5$  ಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸಮಾನರೋಧ  $R''$  ಹೊಂದಿರುವ ರೋಧಕದಿಂದ ಬದಲಾಯಿಸಿದಾಗ ಸಮೀಕರಣ

$$12.18 \text{ ರಿಂದ } \frac{1}{R'} = \frac{1}{10} + \frac{1}{40} = \frac{5}{40}; \quad \text{ಅದು } R' = 8\Omega.$$

ಇದೇ ರೀತಿ

$$\frac{1}{R''} = \frac{1}{30} + \frac{1}{20} + \frac{1}{60} = \frac{6}{60}; \quad \text{ಅದು}$$

$$R'' = 10\Omega.$$

ಆದ್ದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ರೋಧವು

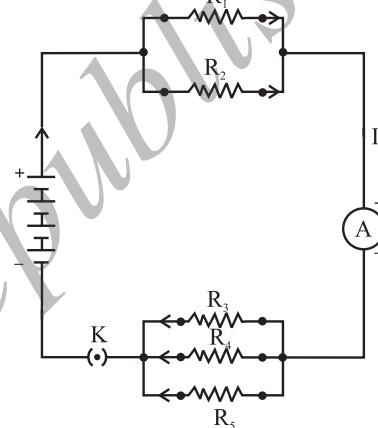
$$R = R' + R'' = 18\Omega.$$

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಲು, ನಾವು ಒಮ್ಮೆನ ನಿಯಮವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಆಗ,

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12V}{18\Omega} = 0.67A$$

ನಾವು ಸರಣಿಕ್ರಮದ ಜೋಡಿಸಿದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಯೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಎರ್ ಅನ್ನು ಸರಣಿ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದು ಸ್ವಷ್ಟವಾಗಿ ಅಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾಯು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನ ಮೌಲ್ಯಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. (ಉದಾಹರಣೆ 12.3 ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ). ಸರಣಿಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಮಂಡಲದ ಮತ್ತೊಂದು ದೂಡು ಅನಾನುಕೂಲವಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಘಟಕ ವಿಫಲವಾದರೆ ಮಂಡಲವು ಮುರಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಉಳಿದ ಯಾವುದೇ ಘಟಕಗಳು ಕಾಯುನಿರ್ವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ನೀವು ಹಬ್ಬಿದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ಮದುವೆ ಸಮಾರಂಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ಶೃಂಗರಿಸಲು ಅಲಂಕಾರಿಕ ದೀಪಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ದುರಸ್ತಿಗೊಳಿಸುವವನು ತೊಂದರೆಯುಂಟಾದ ಸ್ಥಳ ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ಹಾಳಾದ ಬಲ್ಲನ್ನು ಬದಲಿಸಲು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ಹಾಳಾಗಿದೆಯೋ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಬಹಳ ಸಮಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ, ಸಮಾಂತರ ಮಂಡಲವು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ವಿಭజಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 12.12: ಸರಣಿಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಸಮಾಂತರ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿರುವ ರೋಧಕಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ

ಸಮಾಂತರ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ರೋಧವು ಸಮೀಕರಣ  $12.18\text{R}$  ಪ್ರಕಾರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣವು ವಿಭಿನ್ನ ರೋಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಾಗ ಮತ್ತು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ವಿಭಿನ್ನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

- ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದಾಗ ಸಮಾನ ರೋಧವನ್ನು ನಿಣಿಯಿಸಿ. (a)  $1\Omega$  ಮತ್ತು  $10^6\Omega$  (b)  $1\Omega$  ಮತ್ತು  $10^3\Omega$  ಹಾಗೂ  $10^6\Omega$
- ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪದ ರೋಧ  $100\Omega$ , ಒಂದು ಜೋಸ್ಟ್ರೋನ ರೋಧ  $50\Omega$ , ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಫಿಲ್ಟರ್ ರೋಧ  $500\Omega$  ಇವುಗಳನ್ನು  $220\text{V}$  ಆಕರ್ಷಕ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮೂರು ಉಪಕರಣಗಳು ಬಳಸುವೆಷ್ಟೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಬಳಸುವ ಒಂದು ಇಸಿ ಪಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಅದೇ ಆಕರ್ಷಕ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಇಸಿ ಪಟ್ಟಿಗೆಯ ರೋಧ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು?
- ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸರಣಿಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವ ಸಾಧನದಲ್ಲಿ ಬದಲು ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವುದರಿಂದ ಆಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ?
- $2\Omega$ ,  $3\Omega$  ಮತ್ತು  $6\Omega$  ರೋಧಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮೂರು ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿ ಜೋಡಿಸುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಒಟ್ಟು ರೋಧವು (a)  $4\Omega$  (b)  $1\Omega$  ಆಗಿರುತ್ತದೆ?
- $4\Omega$ ,  $8\Omega$ ,  $12\Omega$  ಮತ್ತು  $24\Omega$  ಹೊಂದಿರುವ ಸಾಲ್ಕ ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿ ಸಂಯೋಜಿಸುವುದರಿಂದ (a) ಅತಿ ಹಚ್ಚಿನ (b) ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ರೋಧವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು?

## 12.7 ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಷ್ಣ ಪರಿಣಾಮ

ಶುಷ್ಕಕೋಶ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಯ ಆಕರ್ಗಳು ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ತ್ರೀಯಿಗಳಿಂದ ಎರಡು ದ್ವೃವಗಳ ನಡುವೆ ವಿಭವಾಂತರವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಶುಷ್ಕಕೋಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಲಾದ ರೋಧಕ ಅಥವಾ ರೋಧಕಗಳ ಮೂಲಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನೋಗಳ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ನಾವು ಭಾಗ 12.2 ರಲ್ಲಿ ನೋಡಿರುವಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅದರ ಆಕರ್ಷ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯಯಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು ಈ ಶಕ್ತಿಯು ಎಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಲಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಭಾಗವು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬಳಕೆಯಾಗಿದೆ. (ವಿದ್ಯುತ್ ಫ್ಯಾನ್ ಚಕ್ಕ ತಿರುಗಲು), ಉಳಿದ ಮೂಲ ಶಕ್ತಿಯು ಸಾಧನದಲ್ಲಿ ತಾಪವನ್ನು ಹಚ್ಚಿಸಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ವ್ಯಯಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು. ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದನ್ನು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಫ್ಯಾನ್ ನನ್ನ ನಿರಂತರವಾಗಿ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಬಳಸಿದಾಗ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಇತ್ಯಾದಿ. ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ಮಂಡಲವು ಹಚ್ಚಿರುವ ರೋಧವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಅಂದರೆ ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಶುಷ್ಕಕೋಶದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಆಕರ್ಷಿಸಿದೆ ಶಕ್ತಿಯು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉಷ್ಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಷ್ಣೀಶಾದನಾ ಪರಿಣಾಮ ಎನ್ನುವರು. ಈ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ಧರಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿರುವ ಸಾಧನಗಳಿಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸಿಪಟ್ಟಿಗೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಒಂದು ರೋಧಕದ ರೋಧ R ನ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು I ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ. ರೋಧಕದ ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭಾವಾಂಶರ V ಆಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 12.13). ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು (Q) ಪ್ರವಹಿಸುವ ಸಮಯ t ಆಗಿರಲಿ, ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು (Q) ವಿಭಾವಾಂಶರ(V)ದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ನಡೆದ ಕೆಲಸ VQ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಕರಷ VQ ಗೆ ಸಮನಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು t ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬೇಕು. ಹೀಗಾಗೆ ಆಕರದಿಂದ ವಿದ್ಯುನ್ತಂಡಲಕ್ಕೆ ಮೂರ್ಯೆಸಲಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ P.

$$P = V \frac{Q}{t} = VI \quad (12.19)$$

ಅಥವಾ ಆಕರದಿಂದ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ t ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮೂರ್ಯೆಸಲಾದ ಶಕ್ತಿಯು  $P \times t$  ಅಂದರೆ,  $VIt$  ಆಗಿದೆ. ಆಕರದಿಂದ ವ್ಯಯಿಸಿದ ಶಕ್ತಿಯು ಏನಾಗುತ್ತಾದೆ? ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ರೋಧಕವು ಶಾಖಾದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಹಾಕುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ I ನಿಂದಾಗಿ t ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಉಷ್ಣದ ಪ್ರಮಾಣ H,

$$H = VI t \quad (12.20)$$

ಓಮನ್ ನಿಯಮ ವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ (ಸಮೀಕರಣ 12.5)

$$H = I^2 Rt \quad (12.21)$$

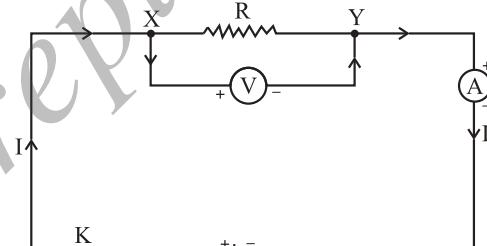
ಇದನ್ನು ಜೋಲನ ಉಷ್ಣೀತ್ವಾದನಾ ನಿಯಮ ಎನ್ನುವರು. ಈ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ರೋಧಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಉಷ್ಣವು,

- (i) ಕೊಟ್ಟಿರುವ ರೋಧದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ನೇರಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
- (ii) ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ, ರೋಧವು ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ
- (iii) ರೋಧಕಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಯೋಗಿಕವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಧನವನ್ನು ಗೊತ್ತಿರುವ ವೋಲ್ವೇಜ್ ಮೂಲಕಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದಾಗ, ಇದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು  $I = V/R$  ಸಮೀಕರಣ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿದನಂತರ ಸಮೀಕರಣ 12.21ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

### ಉದಾಹರಣೆ 12.10

ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತಿಪೆಟ್‌ಗೆಯು ಗರಿಷ್ಣ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ 840 W ಶಕ್ತಿಯನ್ನು, ಕನಿಷ್ಣ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ 360 W ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ. ವೋಲ್ವೇಜ್ 220 V ಆಗಿದ್ದು ಈ ವರದು ಸಂಧರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ : 12.13

ಸಂಪೂರ್ಣ ರೋಧವಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ

## ಪರಿಹಾರ :

ಸಮೀಕರಣ (12.19) ರಿಂದ,

ಮೂರ್ಯೆಸಲಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು  $P = VI$

ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ  $I = P/V$

(a) ತಾಪಮಾನದ ದರವು ಗರಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ

$$I = 840 \text{ W}/220 \text{ V} = 3.82 \text{ A};$$

ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ರೋಧ

$$R = V/I = 220 \text{ V}/3.82 \text{ A} = 57.60 \Omega.$$

(b) ತಾಪಮಾನದ ದರವು ಕನಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ

$$I = 360 \text{ W}/220 \text{ V} = 1.64 \text{ A};$$

ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ತಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ರೋಧ

$$R = V/I = 220 \text{ V}/1.64 \text{ A} = 134.15 \Omega.$$

## ಉದಾಹರಣೆ 12.11

$4\Omega$  ರೋಧದಿಂದ ಪ್ರತಿ ಸೆಕಂಡಿಗೆ  $100 \text{ J}$  ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ, ರೋಧಕದ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂಶರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

## ಪರಿಹಾರ :

$$H = 100 \text{ J}, R = 4 \Omega, t = 1 \text{ s}, V = ?$$

ಸಮೀಕರಣ (12.21) ರಿಂದ ರೋಧಕಗಳ ನಡುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು

$$\begin{aligned} I &= \sqrt{\left(\frac{H}{Rt}\right)} \\ &= \sqrt{\left[\frac{100 \text{ J}}{(4\Omega \times 1 \text{ s})}\right]} \\ &= 5 \text{ A} \end{aligned}$$

ಆಗ ರೋಧಕಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂಶರ,  $V$  [ಸಮೀಕರಣ (12.5) ರಿಂದ]ಯು

$$V = IR$$

$$= 5 \text{ A} \times 4 \Omega$$

$$= 20 \text{ V}.$$

## ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ತಾಪನ ಘಟಕಗಳು ಕೆಂಪಾಗಿ ಉರಿಯುವಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್‌ನ ಸುರುಳಿಯು ಏಕೆ ಉರಿಯುವುದಿಲ್ಲ?
2. ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ  $50\text{ V}$  ವಿಭವಾಂತರದ ಮೂಲಕ  $96000$  ಕೂಲವ್ ಆವೇಶಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾನಾಂತರಿಸಿದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಉಷ್ಣವಸ್ತು ಲೇಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿರಿ.
3.  $20\ \Omega$  ರೋಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಇಸ್ಕಿಪಟ್ಟಿಗೆಯ  $5\text{ A}$  ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.  $30\text{ s}$ ಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಉಷ್ಣವಸ್ತು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

### 12.7.1 ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಮ್ಮೇಳ್ಳತ್ವಾದನಾ ಪರಿಣಾಮವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನ್ವಯಗಳು.

ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಉಷ್ಣವು ವಿದ್ಯುತ್ತ್ವವಾಹದ ಅನಿವಾರ್ಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆ. ಹಲವಾರು ಸಂಧರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅನಪೇಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಇದು ಉಪಯುಕ್ತ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಷ್ಣವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುನ್ಯಂಡಲದಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾಗದ ಉಷ್ಣವು ಘಟಕಗಳ ತಾಪವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೂ, ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಮ್ಮೇಳ್ಳತ್ವಾದನ ಪರಿಣಾಮವಿಂದ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಅನ್ವಯಗಳಿವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಇಸ್ಕಿಪಟ್ಟಿಗೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಹೀಟರ್ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೆಟಲ್‌ಗಳು ಜೊಲ್‌ನ ಉಮ್ಮೇಳ್ಳತ್ವಾದನಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಕೆಲವೇ ಪರಿಚಿತ ಸಾಧನಗಳು.

ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ಉಮ್ಮೇಳ್ಳತ್ವಾದನ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ತಂತ್ರ (filament)ವು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟೂ ಉಷ್ಣತ್ವಕ್ಕಿಯನ್ನು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತ್ವಯನ್ನು ಹೊಂದಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಉತ್ಪಿಜಿಸುವುದು. ಇದು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಕರಗಬಾರದು. ಒಂದು ಪ್ರಬಲವಾದ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ದವನ ಚಿಂದು ಹೊಂದಿರುವ ಲೋಹವಾದ ಟಿಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರೋನ್‌ನನ್ನು [ದ್ರವನಿಂದು  $3380^{\circ}\text{C}$ ] ಬಲ್‌ನ ತಂತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣ ನಿರೋಧಕಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟೂ ಉಷ್ಣದಿಂದ ದೂರವಿರಿಸಲಾಗುವುದು. ತಂತ್ರಿಯು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಬಾಳಿಕೆಗಾಗಿ ಬಲ್‌ನೋಳಗೆ ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ ಮತ್ತು ಆಗಾನ್‌ನಂತಹ ಕಡಿಮೆ ಶ್ರೀಯಾತೀಲ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರುತ್ತಾರೆ. ತಂತ್ರಿಯು ಬಳಸಿಕೊಂಡ ಗರಿಷ್ಟ ಶಕ್ತಿಯು ಶಾಖಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದರ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ಬೆಳಕಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ.

ಜೊಲ್‌ನ ತಾಪಮಾನದ ಇನ್ವೋಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪಯೋಗವೆಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಘೂಸ್. ಇದು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿಯ ಉಪಕರಣಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸಿದ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಘೂಸ್‌ನನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಧನಗಳೊಂದಿಗೆ ಸರಣಿಕೆಮಂಡಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಸೂಕ್ತ ದ್ರವನ ಚಿಂದು ಹೊಂದಿರುವ ಲೋಹ ಅಥವಾ ಮಿಶ್ರಲೋಹದ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತಾಮ್, ಕಬ್ಬಿಣ, ಸೀಸ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

ನಿಗದಿತ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ಘೂಸ್ ತಂತ್ರಿಯ ತಾಪವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಇದರಿಂದಾಗಿ ಘೂಸ್‌ನ ತಂತ್ರಿಯು ಕರಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಂಡಲವನ್ನು ಕಡಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಘೂಸ್‌ನ ತಂತ್ರಿಯು ಲೋಹದ ತುದಿಗಳಿರುವ ಪೋರಲೀನ್ ಅಥವಾ ಅದೇ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುವಿನಂತಹ ಕಾಟ್ರಿಡ್‌ನಿಂದ ಸುತುವರೆಯಲ್ಪಡಿದೆ. ಗೃಹಭೇಜಕೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಘೂಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ

ದರವು 1A, 2A, 3A, 5A, 10A, ಇತ್ಯಾದಿ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ನಮೂದಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಇಸಿಪೆಟೆಗೆಯು ಮಂಡದಲ್ಲಿ 1 kW ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು 220V ವಿಭವಾಂಶರದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದಾಗ 4.54A [1000/220A] ನಷ್ಟ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ 5A ದರ ಹೊಂದಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಫೂಸ್‌ನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು.

## 12.8 ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್

ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿರುವಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ದರವೇ ಸಾಮರ್ಥ್. ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ದರವನ್ನು ಸಹ ಸಾಮರ್ಥ್ ಎನ್ನುವರು.

ಸಮೀಕರಣ(12.21)ರಿಂದ ವಿದ್ಯುನ್‌ಂಡಲದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ಅಥವಾ ಕ್ಷೇಣಿಸುವ ದರವು ದೋರೆಯತ್ತದೆ ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ ಎನ್ನುವರು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ P ಯನ್ನು ಈ ಪ್ರಕಾರ ಹ್ಯಾಪ್ಟಿಕ್‌ನಿಸುವರು.

$$P = VI$$

$$\text{ಅಥವಾ } P = I^2R = V^2/R \quad (12.22)$$

ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್‌ದ SI ಏಕಮಾನ ವ್ಯಾಟ್ (W) ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಧನವು 1V ವಿಭವಾಂಶರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಾಗ ಅದರ ಮೂಲಕ 1A ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಧನದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ 1W ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

$$1 W = 1 \text{ ವ್ಯಾಟ್} \times 1 \text{ ಆಂಪೀರ್} = 1 VA \quad (12.23)$$

‘ವ್ಯಾಟ್’ ಏಕಮಾನವು ತುಂಬಾ ಜಿಕ್ಕಿದ್ದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಾಸ್ತವಾಗಿ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಿಲೋವ್ಯಾಟ್ ಎಂಬ ದೊಡ್ಡ ಏಕಮಾನ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ, ಇದು 1000 ವ್ಯಾಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಮ. ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯು, ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ ಮತ್ತು ಕಾಲದ ಗುಣಲಭ್ಬ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದರ ಏಕಮಾನ ವ್ಯಾಟ್‌ಗಂಟೆ (Wh) ಒಂದು ವ್ಯಾಟ್ ಗಂಟೆ ಎಂದರೆ 1W ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್‌ವನ್ನು 1 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯವಹಾರಿಕ ಏಕಮಾನ ಕಿಲೋವ್ಯಾಟ್‌ಗಂಟೆ (kWh). ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದನ್ನು ‘ಯೂನಿಟ್’ ಎನ್ನುವರು.

$$\begin{aligned} 1 \text{ kW h} &= 1000 \text{ ವ್ಯಾಟ್} \times 3600 \text{ ಸೆಕೆಂಡ್} \\ &= 3.6 \times 10^6 \text{ ವ್ಯಾಟ್ ಸೆಕೆಂಡ್} \\ &= 3.6 \times 10^6 \text{ ಜೋಲ್} (\text{J}) \end{aligned}$$

**ವಿದ್ಯುನ್‌ಂಡಲವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಬಹಳವು ಜನರು ಯೋಚಿಸುವರು. ಇದು ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್, ಘ್ಯಾನ್ ಮತ್ತು ಇಂಜಿನಿಯಲ್‌ಂತಹ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಮೂಲಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಹರಿಸಲು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಳಿ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಂಪನಿಗೆ ನಾವು ಹಣವನ್ನು ಪಾವತಿಸುತ್ತೇವೆ. ನಾವು ಬಳಸುವ ಶಕ್ತಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಹಣವನ್ನು ಪಾವತಿಸುತ್ತೇವೆ.**

### ಉದಾಹರಣೆ 12.12

220V ಜನರೇಟರ್‌ಗೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ ನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆ ಬಲ್‌ನಲ್ಲಿ 0.5 A. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಬಲ್‌ನ ಸಾಮರ್ಥ್ ಎಷ್ಟು?

### ಪರಿಹಾರ :

$$\begin{aligned} P &= VI \\ &= 220 \text{ V} \times 0.50 \text{ A} \\ &= 110 \text{ J/s} \\ &= 110 \text{ W.} \end{aligned}$$

### ಉದಾಹರಣೆ 12.13

400 W ದರದ ರೆಫ್ರಿજರೇಟರ್ ದಿನಕ್ಕೆ 8 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. 1 kWh ಗೆ ರೂ 3 ರಂತೆ 30 ದಿನಗಳ ವರೆಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯ ಮೌಲ್ಯವೇನು?

### ಪರಿಹಾರ :

$$\begin{aligned} 30 \text{ ದಿನಗಳಿಗೆ } &\text{ ರೆಫ್ರಿજರೇಟರ್ ಬಳಕೆಯ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿ} \\ 400 \text{ W} \times 8.0 \text{ ಘಂಟೆ/ದಿನ} \times 30 \text{ ದಿನಗಳು} &= 96000 \text{ W h} \\ &= 96 \text{ kW h} \\ 1 \text{ kW h} \text{ ಗೆ } &\text{ ರೂ 3 ರಂತೆ } 30 \text{ ದಿನಗಳಿಗೆ } \text{ ರೆಫ್ರಿજರೇಟರ್ ಬಳಕೆಯ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿ} \\ 96 \text{ kW h} \times \text{ರೂ } 3.00 \text{ ಪ್ರತಿ } \text{kW h} &= \text{ರೂ } 288.00 \end{aligned}$$

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ವಿಕರಿಸಲಾದ ಶಕ್ತಿಯ ದರವು ಏನನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ ?
2. ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್ 220 V ವಿದ್ಯುತ್‌ಆಕರದಿಂದ 5A ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತೆಗೆದುಹೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೋಟಾರಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು 2 ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಮೋಟಾರು ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

### ನೀವು ಕಲಿತ್ತಿರುವುದು

- ಒಂದು ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಗಳ ಪ್ರವಾಹವು ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಗಳು ಪ್ರವಹಿಸುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು ಎಂದು ತೆಗೆದುಹೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ SI ಏಕಮಾನ ಅಂಧಿರೋ ಆಗಿದೆ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಗಳನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ನಾವು ಒಂದು ಶುಷ್ಕಕೋಶ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕೋಶವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ವಿದ್ಯುತ್‌ಕೋಶವು ಅದರ ತುದಿಗಳ ನಡುವೆ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಪ್ರೋಲ್ಫ್ (V) ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ರೋಧದ ಒಂದು ಗುಣವಂದರೆ, ಅದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಗಳ ಹರಿವಿಗೆ ರೋಧವನ್ನು ಒಳಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ರೋಧದ SI ಏಕಮಾನ ಓಮ್ (Ω) ಆಗಿದೆ.
- ಓಮ್ ನಿಯಮ : ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ, ರೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹವು ಅದರ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
- ವಾಹಕದ ರೋಧವು ಅದರ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ, ವಾಹಕದ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಾಹಕದ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಗುಣದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಸರಣಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಹಲವು ರೋಧಕಗಳ ಸಮಾನರೋಧವು, ಪ್ರತಿ ರೋಧಕಗಳ ರೋಧದ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

- ಸಮಾನಾಂಶರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾದ ರೋಧಕಗಳ ಸಮಾನರೋಧ  $R_p$ ,

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

- ರೋಧಕದಲ್ಲಿ ವ್ಯಂಘವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವರು.

$$W = V \times I \times t$$

- ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಏಕಮಾನ ವ್ಯಾಟ್ (W), 1 A ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು, 1 V ವಿಭವಾಂಶರದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ಬಳಕೆಯಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಒಂದು ವ್ಯಾಟ್ (1W) ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

- ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯವಹಾರಿಕ ಏಕಮಾನ ಕಿಲೋವ್ಯಾಟ್‌ಗಂಟೆ (kWh).

$$1 \text{ kW h} = 3,600,000 \text{ J} = 3.6 \times 10^6 \text{ J.}$$

## ಅಭ್ಯಾಸ

1. ರೋಧ R ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ತಂತ್ಯಿನ್ನು ಒಂದು ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಕತೆರಿಸಲಾಗಿದೆ, ನಂತರ ಈ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂಶರವಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಯೋಜನೆಯ ರೋಧವು R' ಆದರೆ,  $R/R'$  ನೇ ಅನುಪಾತವು \_\_\_\_\_
  - (a) 1/25
  - (b) 1/5
  - (c) 5
  - (d) 25
2. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ಪದಗಳು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದಿಲ್ಲ ?
  - (a)  $I^2R$
  - (b)  $IR^2$
  - (c)  $VI$
  - (d)  $V^2/R$
3. ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಲೋ ನ್ನು 220V ಮತ್ತು 100W ಎಂದು ನಮೂದಿಸಲಾಗಿದೆ, ಈ ಬಲ್ಲೋ 110V ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಷ್ಟು ?
  - (a) 100 W
  - (b) 75 W
  - (c) 50 W
  - (d) 25 W
4. ಸಮಾನವಾದ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ವ್ಯಾಸವ್ಯಳ್ಳ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಸರಣಿಕೆಯಾದಲ್ಲಿ ನಂತರ ಸಮಾಂಶರ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವಿಭವಾಂಶರಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸರಣಿ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಮಾಂಶರ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಾಖೆಯ ಅನುಪಾತ
  - (a) 1:2
  - (b) 2:1
  - (c) 1:4
  - (d) 4:1
5. ಎರಡು ತುದಿಗಳ ನಡುವೆ ವಿಭವಾಂಶರವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಲು ಪ್ರೋಫ್ಲೋಮೀಟರ್‌ನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕು?
  - (a) 0.5
  - (b) 1.0
  - (c) 2.0
  - (d) 4.0
6. ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ತಂತ್ಯಿಯ 0.5 ಮಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಮತ್ತು  $1.6 \times 10^{-8} \Omega$  ಮೀ ರೋಧಕತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಅದರ ರೋಧ  $10\Omega$  ನಷ್ಟಾಗಿಸಲು ಅದರ ಉದ್ದೇಶಿಸಿರೆ? ತಂತ್ಯಿಯ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಗೂಳಿಸಿದರೆ ಅದರ ರೋಧವು ಎಷ್ಟು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ?
  - (a) 0.5
  - (b) 1.0
  - (c) 2.0
  - (d) 4.0
7. ಒಂದು ರೋಧಕದ ನಡುವೆ ವಿಭವಾಂಶರ V ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ I ಗಳ ವಿವಿಧ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

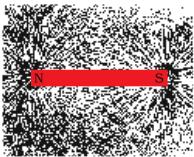
I (amperes)	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0
V (volts)	1.6	3.4	6.7	10.2	13.2

V ಮತ್ತು I ಗಳ ನಡುವೆ ರೇಖಾನ್ಶೀಯನ್ನು ರಚಿಸಿ ಈ ರೋಧಕದ ರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

8. 12V ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಒಂದು ರೋಧಕದ ಜೊತೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು 2.5 mA ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ರೋಧಕದ ರೋಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
9. 9V ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು  $0.2 \Omega, 0.3 \Omega, 0.4 \Omega, 0.5 \Omega$  ಮತ್ತು  $12 \Omega$  ಗಳ ರೋಧಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಸರಣಿಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ.  $12\Omega$  ರೋಧದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಎಷ್ಟು?
10.  $176 \Omega$  ರೋಧದ ಎಷ್ಟು ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ 220V ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿದಾಗ  $5 \text{ A}$  ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
11. ನೀವುಗಳು  $6 \Omega$  ನ ಮೂರು ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಅದರ ಸಂಯೋಜನೆಯ ರೋಧವು (i)  $9\Omega$ , (ii)  $4 \Omega$ . ಆಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡುವಿರಿ?
12. 220V ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬಳಿಸಲಾಗುವ ಹಲವಾರು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಬಲ್ಪ್ರೋಗಳು  $10 \text{ W}$  ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದೆ ಏನ್ಯಾಸಗೋಳಿಸಲಾಗಿದೆ 220V ಸರಬರಾಜು ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಟ ವಿಶರಣೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ  $5 \text{ A}$  ಇದ್ದುಗೆ ಅದರ ವರದು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಎಷ್ಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಬಲ್ಪ್ರೋಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಬೇಕು?
13. ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಓಂಟನ್ ಬಿಸಿ ತಟ್ಟಿಯನ್ನು 220V ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಅದು A ಮತ್ತು B ಎಂಬ ವರದು ಸುರಳಿ ರೋಧಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಪ್ರತಿ ಸುರಳಿಯ ರೋಧವು  $24 \Omega$ . ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಸರಣಿಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಮಾಂತರ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬಳಿಸಬಹುದು, ಈ ಮೇಲಿನ ಮೂರು ಪ್ರಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಎಷ್ಟು?
14. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಳಿದಲ್ಲಿ  $2\Omega$  ನ ರೋಧಕದಲ್ಲಿ ವ್ಯಯವಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿರಿ (i)  $1 \Omega$  ಮತ್ತು  $2\Omega$  ರೋಧಕಗಳನ್ನು  $6 \text{ V}$  ಬ್ಯಾಟರಿಯೊಂದಿಗೆ ಸರಣಿಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ. ಮತ್ತು (ii)  $1 \Omega$  ಮತ್ತು  $2\Omega$  ರೋಧಕಗಳನ್ನು  $4 \text{ V}$  ಬ್ಯಾಟರಿಯೊಂದಿಗೆ ಸಮಾಂತರ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ.
15. ವರದು ದೀಪಗಳು,  $220 \text{ V}$  ನಲ್ಲಿ  $100 \text{ W}$ , ಮತ್ತು ಮತ್ತೊಂದು  $220 \text{ V}$  ನಲ್ಲಿ  $60 \text{ W}$  ದರವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು. ಇವುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ನ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತಿರುವ ವೋಲ್ವೇಜ್  $220 \text{ V}$  ಆದಾಗೆ ಆ ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಎಷ್ಟು?
16.  $250 \text{ W}$  ಟಿ.ವಿಯು  $1\text{gಂಟೆಗೆ}$  ಅಥವಾ  $1200 \text{ W}$  ಟೋಲ್ಸ್‌ರ್ 10 ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ ಬಳಸಿದರೆ ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ?
17.  $8 \Omega$  ರೋಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಹೈಟರ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೈನ್‌ನಿಂದ 2 ಗಂಟೆಗಳವರೆಗೆ  $15 \text{ A}$  ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಹೈಟರ್ ನಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮಿಯಾದ ಉಷ್ಣಿ ದರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
18. ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ:
- (a) ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪಗಳ ತಂತುಗಳಲ್ಲಿ ಟಿಂಗಸ್‌ನ್ನೆನ್ನು ಬಹುತೇಕ ಬಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಏಕೆ?
  - (b) ಬ್ರೆಡ್ ಟೋಲ್ಸ್‌ರ್ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಇಸಿಪಟ್ಟಿಗೆಯಂತಹ ವಿದ್ಯುತ್ ತಾಪನ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿನ ವಾಹಕಗಳನ್ನು ಚುದ್ದುಮೊಹಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮೀರ್ತ ಲೋಹಗಳೆಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ ಏಕೆ?
  - (c) ಗೃಹಭಾಕ್ತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಳಗಳ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಸರಣಿಕ್ರಮ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬಳಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆ?
  - (d) ತಂತಿಯ ರೋಧವು ಅದರ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ದುಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ?
  - (e) ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಸರಣದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಾಪ್ತ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಬಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಏಕೆ?

## ಅಧ್ಯಾಯ 13

### ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಣಾಲೆ ಕಾಂತಿಕ ಸರಣಿಗಳು

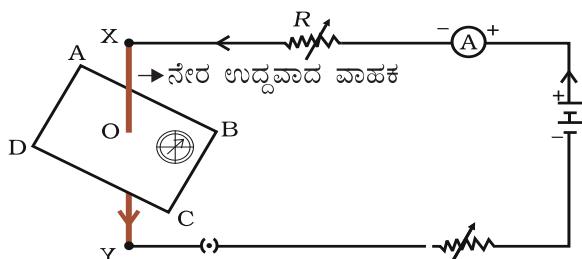


ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯ ‘ವಿದ್ಯುತ್ಕೆ’ ಯಲ್ಲಿ ನಾವು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಪ್ಪೊತ್ತಾದನಾ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಇತರ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಏನಿರಬಹುದು? ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಾಹಕವು ಕಾಂತದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾವು ತಿಳಿದ್ದೇವೆ. ಇದನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವ ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡೋಣ.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 13.1

- ಸ್ವಲ್ಪ ದಪ್ಪವಿರುವ ನೇರವಾದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು X ಮತ್ತು Y ಗಳ ನಡುವೆ ಚಿತ್ರ 13.1ರಲ್ಲಿ ಕೋರಿಸಿದಂತೆ ಇರಿಸಿ. ತಂತಿ XYನ್ನು ಕಾಗದದ ಸಮತಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ದಿಕ್ಕುಚಿಯೊಂದನ್ನು ಇರಿಸಿ ಕಾಂತ ಸೂಚಿಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.
- ಪ್ಲಾನಲ್ಲಿ ಕೀ ಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ.
- ದಿಕ್ಕುಚಿಯ ಸೂಚಿಯ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ನಾವು ಕಾಂತ ಸೂಚಿಯು ಪಲ್ಲಟಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಇದರ ಅರ್ಥವೇನು? ಇದರ ಅರ್ಥವೇನೆಂದರೆ, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ಅದು ಕಾಂತಿಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಕೆ ಮತ್ತು ಕಾಂತಕ್ಕ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವುಳ್ಳಪ್ರಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳಬಹುದು. ಹಾಗಾದರೆ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾಂತ ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮದ ವೈಶಿರಿಕ ಸಾಧ್ಯತೆಯೇನು? ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಾಂತಕ್ಕೆತ್ತ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತಿಯ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕಾಂತಿಯ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ಮೋಟಾರ್ಗಳು ಮತ್ತು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾಂತ ಗಳಿಂದಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ವಿದ್ಯುತ್ಜ್ಞನಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಶೂಡ ನಾವು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ.



ಚಿತ್ರ 13.1: ತೋಹದ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ದಿಕ್ಕುಚಿಯ ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ ವಿಚಲನೆ ಉಂಟಾಗಿರುವುದು.

### ಹ್ಯಾನ್‌ ತ್ರೈಯನ್‌ ಆರ್ಡ್‌ಡ್ರೋ (1777–1851)

ಹ್ಯಾನ್‌ ತ್ರೈಯನ್‌ ಆರ್ಡ್‌ಡ್ರೋರವರು 19ನೇ ಶತಮಾನದ ಮುಂಚೊಣಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತತೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯೇತಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ವಾಹಕ ತಂತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಬಳಿಯಿರುವ ದಿಕ್ಕೊಳಿಯ ಸೂಚಿಯ ಪಲ್ಲಟಗೊಳ್ಳುವದನ್ನು 1820ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಅನಿರೀಕ್ತಿತವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಈ ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಆರ್ಡ್‌ಡ್ರೋ ವಿದ್ಯುತ್ಕ್ಷಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಕಾಂತತೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಿತ ವಿದ್ಯುತ್‌ಮಾನಗಳು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಂತರ ರೇಖೆಯೋ, ದೂರದರ್ಶನ ಮತ್ತು ದೃತಿತಂತ್ರ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಗಳ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಇವರ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತಿರುವ ಬಲದ ಏಕಮಾನವನ್ನು ಆರ್ಡ್‌ಡ್ರೋ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ.



### 13.1 ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತಿರುವ ಬಲ ರೇಖೆಗಳು

ದಂಡಕಾಂತಪ್ರೋಂದರ ಸಮೀಕ್ಷೆ ತಂದ ದಿಕ್ಕೊಳಿಯ ಸೂಚಿಯ ಪಲ್ಲಟಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಜೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ದಿಕ್ಕೊಳಿಯೂ ಒಂದು ಸ್ಥಳ ದಂಡಕಾಂತವಾಗಿದೆ. ದಿಕ್ಕೊಳಿಯ ಸೂಚಿಯ ತುದಿಗಳು ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ತುದಿಯನ್ನು ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿ ಎಂದು ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ತುದಿಯನ್ನು ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ವನಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಜಾತೀಯ ಧ್ವನಿಗಳು ವಿಕಿರಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ವಿಜಾತೀಯ ಧ್ವನಿಗಳು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಗಮನಿಸಿದ್ದೇವೆ.

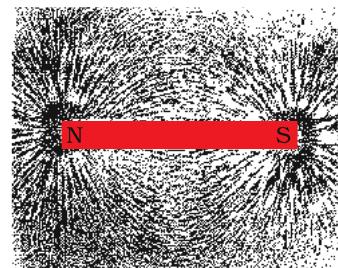
#### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ದಂಡಕಾಂತಪ್ರೋಂದರ ಬಳಿ ತಂದ ದಿಕ್ಕೊಳಿಯ ಏಕ ಪಲ್ಲಟಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ?



#### ಚಟುವಟಿಕೆ 13.2

- ಡಾಯಿಂಗ್ ಹಲಗೆಯೋಂದರ ಮೇಲೆ ಗೋಂದನ್ನು ಬಳಸಿ ಒಂದು ಹಾಳೆಯನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ.
- ಅದರ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಂಡಕಾಂತವನ್ನಿರಿಸಿ.
- ದಂಡಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲೂ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 13.2) ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಉಪ್ಪು ಸಿಂಪಡಕವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.
- ಹಲಗೆಯನ್ನು ನಿರಾನವಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿ.
- ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ?



ಚಿತ್ರ 13.2: ದಂಡಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲೂ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳು ಕಾಂತೀಯಾದ ರೇಖೆಗಳಿಗನುಗೂಣವಾಗಿ ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಜೋಡಿಸುತ್ತಿರುವುದು.

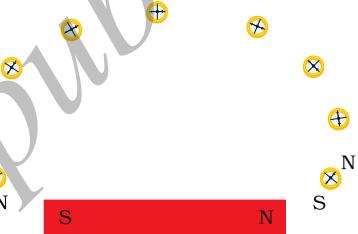
ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಜಿತ್ತಿರುವುದು ಚಿತ್ರ 13.2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಜೋಡಣಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳು ಅದೇ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಏಕ ಜೋಡಣಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ? ಈ ಜೋಡಣೆಯು ಏನನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ? ಕಾಂತಪ್ರೋಂದ ತನ್ನ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ರಜಗಳು ಬಲವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ಬಲವೇ ಕಬ್ಜಿಣಿದ ರಜಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುತ್ತದೆ. ದಂಡಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಂತೀಯ ಬಲದ ಪ್ರಭಾವವಿರುವ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಕಾಂತಕ್ಕೆತ್ತ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕಬ್ಜಿಣಿದ ರಜಗಳು ಜೋಡಣಿಯಾಗಿರುವ ರೇಖೆಗಳು, ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ.

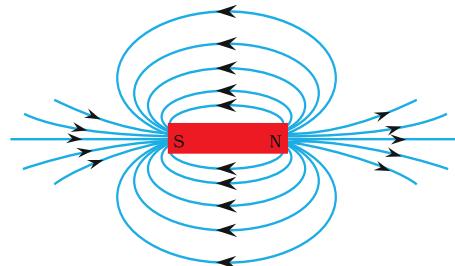
ದಂಡಕಾಂತವೊಂದರ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಇನ್ನಾವುದಾದರೂ ಮಾರ್ಗಗಳಿವೆಯೇ? ಹೌದು, ಸ್ವತಃ ನೀವೇ ಕಾಂತೀಯಬಲ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ದಂಡಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲೂ ಚಿತ್ರಿಸುವುದು.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 13.3

- ಒಂದು ಸ್ಥಾ ದಿಕ್ಕುಚಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ದಂಡಕಾಂತವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಡಾಯಿಂಗ್ ಹಲಗೆಗೆ ಗೋಂದನ್ನು ಬಳಸಿ ಅಳವಡಿಸಿದ ಬಿಳಿ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ದಂಡಕಾಂತವನ್ನಿರ್ಸಿ.
- ದಂಡಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲಿನ ಸೀಮಾ ರೇಖೆಯನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಿರಿ.
- ದಂಡಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿ ಬಳಿ ದಿಕ್ಕುಚಿಯನ್ನಿದ್ದಿ. ಅದು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ? ದಿಕ್ಕುಚಿಯ ದಾಢಿ ಧ್ವನಿ ದಂಡಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿ ದಿಕ್ಕುಚಿಯ ಶಿರುಗೂಡುತ್ತದೆ. ದಿಕ್ಕುಚಿಯ ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿ ದಂಡಕಾಂತದ ಉತ್ತರದ ಧ್ವನಿದಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ನಿರ್ದೇಶಿತವಾಗುತ್ತದೆ.
- ದಿಕ್ಕುಚಿಯ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಿ.
- ದಿಕ್ಕುಚಿಯ ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿ ಮೊದಲು ಆಕ್ರಮಿಸಿದ್ದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ದಾಢಿ ಧ್ವನಿ ಆಕ್ರಮಿಸುವರಂತೆ ದಿಕ್ಕುಚಿಯನ್ನು ಚಲ್ಲಿಸಿ.
- ಇದೇ ರೀತಿ ಚಿತ್ರ 13.3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವರಂತೆ ದಿಕ್ಕುಚಿಯನ್ನು ದಂಡಕಾಂತದ ದಾಢಿ ಧ್ವನಿ ತಲುಪುವರೆಗೆ ಹಂತ-ಹಂತವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿ.
- ಗುರುತು ಮಾಡಿದ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಒಂದು ನಯವಾದ ವಕರೇಖೆಯಿಂದ ಸೇರಿಸಿ. ಇದು ಕಾಂತೀಯ ಬಲ ರೇಖೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.
- ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ. ನಿಮಗೆ ಸಾದ್ವಾದಷ್ಟು ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಎಳ್ಳಿಯಿರಿ. ಚಿತ್ರ 13.4 ರಲ್ಲಿರುವಂತಹ ಒಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವಿರಿ. ಈ ರೇಖೆಗಳು ಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಕಾಂತಕ್ಕೆತ್ತವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು ಎನ್ನುವರು.
- ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ದಿಕ್ಕುಚಿಯನ್ನು ಚಲಿಸಿದಾಗ ದಿಕ್ಕುಚಿಯ ಸೂಜಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ದಿಕ್ಕುಚಿಯು ಕಾಂತದ ಧ್ವನಿಗೆ ಸಮೀಪವಾದಂತೆ ಸೂಜಿಯ ಪಲ್ಲಟವು ಹೆಚ್ಚಿಗೆಯಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 13.3 : ದಿಕ್ಕುಚಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಾಂತೀಯಬಲ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವುದು.



ಚಿತ್ರ 13.4: ದಂಡಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲಿನ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು

ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತರು ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಪರಿಮಾಣ ಎರಡನ್ನೂ ಹೊಂದಿದ ಪ್ರಮಾಣವಾಗಿದೆ. ದಿಕ್ಕುಚಿಯೋಗಿನ ಸೂಚಿಯ ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿ ದಿಕ್ಕಿನೆಡೆಗಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತರದ ದಿಕ್ಕನ್ನಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿ ಲ್ಯಾಂಫೆತವಾಗಿ ದಕ್ಕಿಣ ಧ್ವನಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ವಾಡಿಕೆಯಾಗಿದೆ. (ಜಿತ್ತ 13.4 ರಲ್ಲಿ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ ಬಾಣದ ಗುರುತನ್ನು ಗಮನಿಸಿ) ಕಾಂತದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಂತದ ದಕ್ಕಿಣ ಧ್ವನಿ ಬಿಂದಿ ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿ ದೇಹದಿಂದ ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿ ದೇಹದಿಂದ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಂತೀಯಬಲ ರೇಖೆಗಳು ಆವೃತ್ತಿ (loop) ಜಾಲಗಳಾಗಿವೆ.

ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತರದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಾಂತೀಯಬಲ ರೇಖೆಗಳ ದಟ್ಟಣೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತೋರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಂತೀಯಬಲ ರೇಖೆಗಳ ಸಾಂದರ್ಭೀಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತರದ ಬಲವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತರದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಕಾಂತದ ಧ್ವನಿ ಮೇಲೆ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. (ಜಿತ್ತ 13.4 ನೋಡಿ).

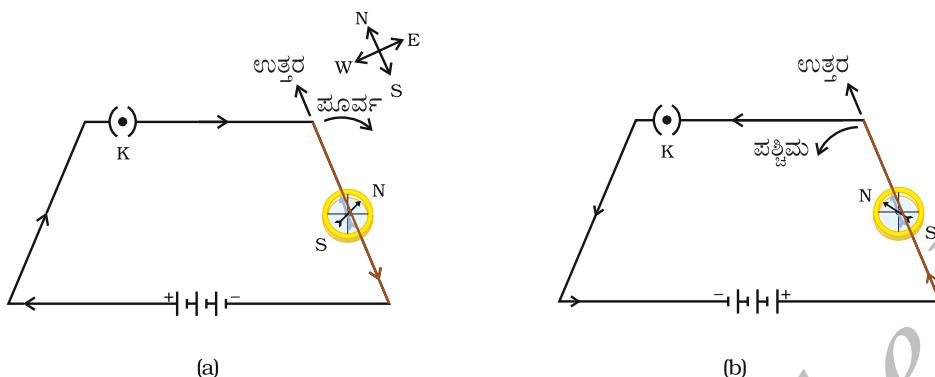
ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಕಾಂತೀಯಬಲ ರೇಖೆಗಳು ಒಂದನ್ನೂಂದು ಭೇದಸ್ವಲ್ಪದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅವು ಭೇದಿಸಿದರೆ, ಭೇದಿಸುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ದಿಕ್ಕುಚಿಯ ಸೂಚಿಯ ಎರಡೂ ದಿಕ್ಕುಗಳತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದರ್ಥ. ಆದರೆ ಇದು ಸಂಭವನೀಯವಲ್ಲ.

### 13.2 : ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ವಾಹಕದಿಂದ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತ

ಚಟುವಟಿಕೆ 13.1 ರಲ್ಲಿ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಹೀಗೆ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಾವು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮನರಾವತೀಸೋಣ.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 13.4

- ಒಂದು ಉದ್ದವಾದ ತಾಮ್ರದ ತಂತೆ, ಎರಡು ಅಧವಾ ಮೂರು 1.5 V ಸಾಮಧ್ಯದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕೇರಣ್ಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಜಿತ್ತ 13.5(a) ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ.
- ದಿಕ್ಕುಚಿ ಮೇಲೆ ನೇರವಾದ ವಾಹಕ ತಂತೆಯನ್ನು ಸಮಾಂತರವಾಗಿರಿಸಿ.
- ಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕೇರಣ್ಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ.
- ದಿಕ್ಕುಚಿಯ ಸೂಚಿಯ ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿ ಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಜಿತ್ತ 13.5 (a) ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ತರದಿಂದ ದಕ್ಕಿಣಕ್ಕೆ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ದಿಕ್ಕುಚಿಯ ಸೂಚಿಯ ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿ ಮಾರ್ಪಾದಕದೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.
- ಜಿತ್ತ 13.5 (b) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಮಂಡಲದ ಸಂಪರ್ಕಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ, ಆಗ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ ದಕ್ಕಿಣದಿಂದ ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕಿನೆಡೆಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.
- ಈಗ ದಿಕ್ಕುಚಿಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ದಿಕ್ಕುಚಿಯ ಸೂಚಿಯು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪಲ್ಲಟಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುವರಿ. ಅಂದರೆ, ಪಟ್ಟಿಮು ದಿಕ್ಕಿನೆಡೆಗೆ ಪಲ್ಲಟಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ [ಜಿತ್ತ 13.5(b)]. ಅಂದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ದಿಕ್ಕು ಸಹ ವೃತ್ತಿರ್ತಕವಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 13.5: ಒಂದು ಸರಳ ವಿದ್ಯುತ್ಸಂಡಲದಲ್ಲಿ ನೇರವಾದ ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ದಿಕ್ಷಾಂತಿಯ ಸೊಜಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಷಾಂತಿಯ ಮೇಲೆ ಬರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ಸಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾದಾಗ ಕಾಂತಸೊಜಿಯ ದಿಕ್ಕು ಸಹ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

### 13.2.1 ನೇರವಾದ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ಣಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ನಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತೆ

ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ಣಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತೆದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಯಾವುದು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ? ಈ ಮಾದರಿಯು ವಾಹಕದ ಆಕಾರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆಯೇ? ಇದನ್ನು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಂದಿಗೆ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

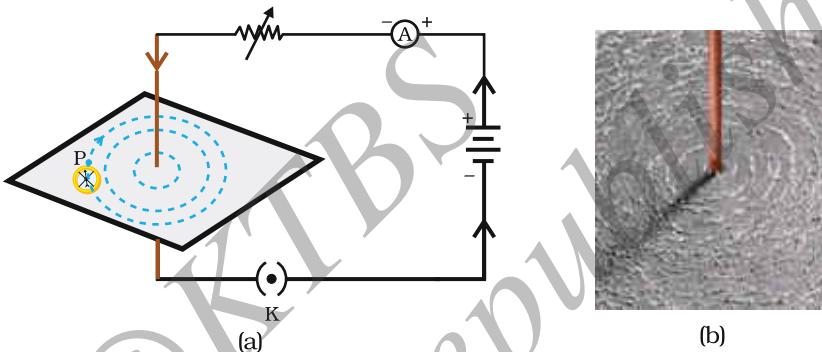
ನಾವು ಮೊದಲು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ಣಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತೆದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಪರಿಗಳಿಸೋಣ.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 13.5

- ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ (12 ವೋಲ್ಟ್), ಬದಲಿಸಬಹುದಾದ ರೋಧ ಅಥವಾ ರಿಯೋಸ್ಟ್‌ಫ್ರೆಂಕ್‌ಫ್ರೆಂಕ್ (ಆರ್‌ಎಫ್‌ಎಫ್‌ಎಫ್) (0–5 ಅಂಪಿರ್), ಪ್ಲ್ಯಾಕ್ ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ದಪ್ಪ ಹಾಗೂ ಉದ್ದಾವಾದ ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ ಇವುಗಳನ್ನು ತೋರಿಸೋಣ.
- ಒಂದು ಅಂತರಾಕಾರದ ಕಾಡ್‌ಬೋಡ್‌ನ ಸಮತಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ದಪ್ಪ ತಂತಿಯನ್ನು ಅದರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ. ಕಾಡ್‌ಬೋಡ್ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಲಿ, ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಕೆಳಗೆ ಜಾರದಂತೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಿ.
- ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯು ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಅದರ ತುದಿಗಳನ್ನು X ಮತ್ತು Y ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ ಚಿತ್ರ 13.6(a) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ, ಪ್ಲ್ಯಾಕ್‌ಗಳು ಸರಣಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿ.
- ಕಾಡ್‌ಬೋಡ್‌ನ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಬ್ಜಿಣಿದ ರಜಗಳನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿರಿ (ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ನೀವು ಉಪ್ಪು ಸಿಂಪಡಿಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು)
- ರಿಯೋಸ್ಟ್‌ನ ರೋಧವನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಿಸಿ. ಆರ್‌ಎಫ್‌ಎಫ್ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಸೂಕ್ಷಣಕವನ್ನು ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ವಿದ್ಯುತ್ಸಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ಲ್ಯಾಕ್‌ಯೇಸ್‌ನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ X ಮತ್ತು Y ಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಲಂಬವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
- ಕಾಡ್‌ಬೋಡ್‌ನ್ನು ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕುಟ್ಟಿ, ಕಬ್ಜಿಣಿದ ರಜಗಳು ಜೋಡಣೆಯಾಗುವ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ, ಕಬ್ಜಿಣಿದ ರಜಗಳು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಏಕೆಂದ್ರಿಯ ವೃತ್ತಗಳ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ (ಚಿತ್ರ 13.6 b).

- ಈ ಏಕಕೇಂದ್ರೀಯ ವೃತ್ತಗಳು ಏನನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ? ಅವು ಕಾಂತೀಯಬಲ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ.
- ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಹೇಗೆ ತಿಳಿಯಬಹುದು? ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವೃತ್ತದ ಮೇಲಿನ ಬಿಂದು P ನಲ್ಲಿ ದಿಕ್ಕೊಳಗಿಯನ್ನಿಡಿ. ದಿಕ್ಕೊಳಗಿಯ ಸೂಚಿಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ದಿಕ್ಕೊಳಗಿಯ ಉತ್ತರ ಧೂಪವು P ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ನೇರವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತೀಯಬಲ ರೇಖೆಗಳ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬಾಣದ ಗುರುತಿನಿಂದ ತೋರಿಸಿ.
- ನೇರವಾದ ತಾಮ್ರದ ತಂತ್ರಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ವೃತ್ತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ಹರಿಸಿದಾಗ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ರೇಖೆಗಳು ವೃತ್ತಿರಿಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ? ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

ಬದಲಿಸಬಹುದಾದ ರೋಡ್



ಚಿತ್ರ 13.6 : (a) ಒಂದು ನೇರವಾದ ವಾಹಕ ತಂತ್ರಿಯ ಸ್ಕ್ರೆಟ್ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಏಕಕೇಂದ್ರೀಯ ವೃತ್ತಗಳ ಮಾದರಿ. ವೃತ್ತಗಳಲ್ಲಿನ ಬಾಣಗಳು ಕಾಂತೀಯಬಲ ರೇಖೆಗಳ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

(b) ಪ್ರತ್ಯಾಪಾದ ವಿನಾಸದ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಘಟ್ಟ

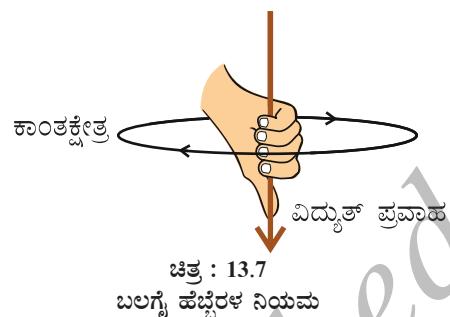
ತಾಮ್ರದ ತಂತ್ರಿಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗಿರುವ ದಿಕ್ಕೊಳಗಿಯಲ್ಲಿನ ಸೂಚಿಯ ವಿಚಲನೆಯು ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಇದನ್ನು ನೋಡಲು ತಂತ್ರಿಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕು. ಆಗ ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿನ ವಿಚಲನೆಯೂ ಸಹ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ವಿಚಲನೆಯೂ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ತಂತ್ರಿಯ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಯಾಗುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ತಂತ್ರಿಯ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣವಿದ್ದಾಗ, ದಿಕ್ಕೊಳಗಿಯನ್ನು ತಾಮ್ರದ ತಂತ್ರಿಯಿಂದ ದೂರ ಸರಿಸಿದರೆ ಸೂಚಿಯ ವಿಚಲನೆಯು ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಇದನ್ನು ನೋಡಲು ದಿಕ್ಕೊಳಗಿಯನ್ನು ವಾಹಕ ತಂತ್ರಿಯಿಂದ ಸ್ಥಳೀಯ ದೂರದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರಿ. (ಬಿಂದು Q ನಲ್ಲಿ). ನೀವು ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ? ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿನ ವಿಚಲನೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದನ್ನು ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವು ವಾಹಕದಿಂದ ದೂರವಾದಂತಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವ ನೇರ ತಂತ್ರಿಯ ಸುತ್ತ ಅಯಸ್ಯಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಏಕಕೇಂದ್ರೀಯ ವೃತ್ತಗಳು ತಂತ್ರಿಯಿಂದ ದೂರ ಸರಿದಂತೆ ದೊಡ್ಡ-ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರ 13.6ರಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬಹುದು.

### 13.2.2 ಬಲಗೈ ಹೆಚ್ಚರಳ ನಿಯಮ

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಾಹಕಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಒಂದು ಅನುಕೂಲಕರ ವಿಧಾನವನ್ನು ಚಿತ್ತ 13.7ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ನಿಮ್ಮ ಬಲಗೈನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಿಸುತ್ತಿರುವ ನೇರವಾದ ಒಂದು ವಾಹಕವನ್ನು ಹಿಡಿದಿರುವಿರಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಆಗ ಹೆಚ್ಚರಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ತ 13.7 ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳ ದಿಕ್ಕನಲ್ಲಿ ವಾಹಕದ ಸ್ತುತ್ಯೂ ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳುಗಳು ಸ್ತುತ್ಯೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಬಲಗೈ ಹೆಚ್ಚರಳ ನಿಯಮ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ\*.



#### ಉದಾಹರಣೆ 13.1

ಷಟ್ಕಿಜಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತೀಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಮೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಸರಿಯಾಗಿ ಇದರ ಕೆಳಗೆ ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಅದರ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿನ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತವು ಯಾವ ದಿಕ್ಕನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ?

**ಪರಿಹಾರ:**

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಮೂರ್ವ-ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಕ್ಕನಲ್ಲಿದೆ, ಬಲಗೈ-ಹೆಚ್ಚರಳ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನ್ನಯಿಸುವುದರಿಂದ, ನಮಗೆ ದೂರವಿರುವ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತವು (ತಂತೀಯ ಕೆಳಗಿನ ಅಥವಾ ಮೇಲಿನ ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ) ಸಮತಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ವಾಹಕ ತಂತೀಯನ್ನು ಮೂರ್ವ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

#### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

- ದಂಡಕಾಂತದ ಸ್ತುತ್ಯ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ.
- ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.
- ಎರಡು ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಭೇಧಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆ?



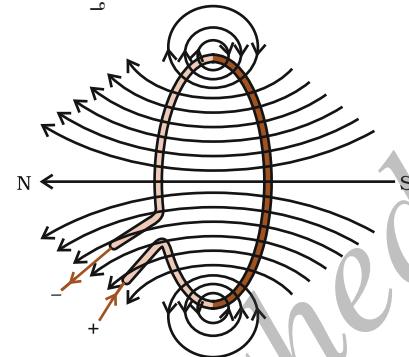
\* ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಮಾಕ್ಕೆವೋನ ಕಾರ್ಕಸ್‌ರೈರ್ (cork screw) ನಿಯಮ ಎಂದೂ ಸಹ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಒಂದು ಜಿರಡೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕನಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ, ಆಗ ಜಿರಡೆಯ ದಿಕ್ಕು ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ದಿಕ್ಕಾಗಿರುತ್ತದೆ.

**13.2.3 ವೃತ್ತಾಕಾರದ ವಾಹಕ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ**  
 ನೇರವಾದ ವಾಹಕ ತಂತ್ಯಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಂತೀಯಬಲ ರೇಖೆಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಅದೇ ನೇರ ವಾಹಕ ತಂತ್ಯಿಯನ್ನು ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಬಾಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಹರಿಸಿದಾಗ, ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು ಹೇಗೆ ಕಾಣಬಹುದು? ನಾವು ತಿಳಿದಿರುವ ಅಂಶವೇನೆಂದರೆ, ನೇರವಾದ ವಾಹಕ ತಂತ್ಯಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವು ಅದರಿಂದ ಇರುವ ದೂರಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇರೀತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ಸುರುಳಿ ವಾಹಕದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಸುತ್ತಲಿನ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಏಕಕ್ಕೊಂದ್ರೀಯ ವೃತ್ತಗಳು ತಂತ್ಯಿಯಿಂದ ದೂರ ಸರಿದಂತೆಲ್ಲಾ ನಿರಂತರವಾಗಿ ದೊಡ್ಡಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ 13.8) ನಾವು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಸುರುಳಿಯ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ದೊಡ್ಡ ವೃತ್ತಗಳ ಕರ್ಮಾನುಗಳು ಸರಳರೇಖೆಯಿಂತೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ. ವಾಹಕ ಸುರುಳಿಯ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ. ಬಲಗ್ಗೆ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ತಂತ್ಯಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿನ ಬಲರೇಖೆಗಳ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಕಾಂತೀಯಬಲ ರೇಖೆಗಳ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ, ಎಂಬುದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ತಂತ್ಯಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವು ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸುರುಳಿಯ 'n' ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಅದರ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವು ಸುರುಳಿಯ ಒಂದು ಸುತ್ತಿನಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕಿಂತ 'n' ರಷ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸುತ್ತಿನಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವು ಸಂಯೋಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

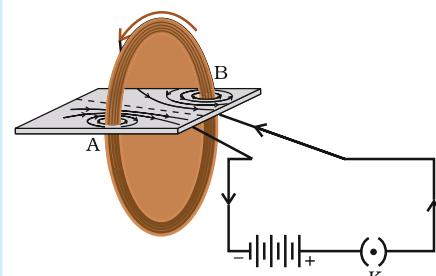
### ಚಟುವಟಿಕೆ 13.6

- ಎರಡು ರಂದ್ರಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಆಯತಾಕಾರದ ರಟ್ಟನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಾಹಕ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ರಟ್ಟಿನ ಸಮತಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿ.
- ಚಿತ್ರ 13.9ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ವಾಹಕ ತಂತ್ಯಿ ತುದಿಗಳನ್ನು ಶುಷ್ಕಕೋಶ, ಪ್ಲಾಗ್ ಕೇ ಮತ್ತು ರಿಯೋಸ್ಟ್ರಾಟ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರಿ.
- ಕಬ್ಬಿಂದ ರಜಗಳನ್ನು ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಸಮನಾಗಿ ಹರಡಿ.
- ಪ್ಲಾಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೇಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ.
- ರಟ್ಟನ್ನು ಹಗುರವಾಗಿ ಹಲವು ಬಾರಿ ತಟ್ಟಿ. ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಕಬ್ಬಿಂದ ರಜಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ : 13.8

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ಸುರುಳಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು



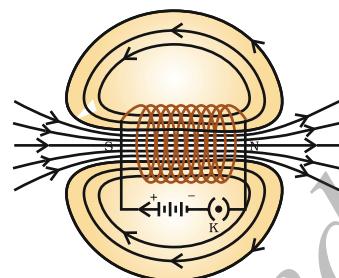
ಚಿತ್ರ : 13.9

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ವಾಹಕ ಸುರುಳಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ

### 13.2.4 ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಸೋಲೆನಾಯ್ಡನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತೆ

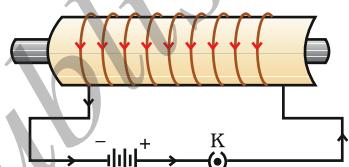
ಅವಾಹಕ ಹೊದಿಕೆ ಇರುವ ತಾಪುದ ತಂತ್ರಿಯ ಅನೇಕ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿ ಸುತ್ತಿರುವ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕಾರವನ್ನು ಸೋಲೆನಾಯ್ಡ್ ಎನ್ನುವರು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಸೋಲೆನಾಯ್ಡನ ಸುತ್ತಲೂ ಉಂಟಾಗುವ ಕಾಂತಿಯೆಬಲ ರೇಖೆಗಳ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 13.10ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ಈ ಮಾದರಿಯನ್ನು ದಂಡಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲೂ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ಮಾದರಿಯೇಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 13.4). ಅವು ಒಂದೇ ರೀತಿ ಕಾಣುತ್ತವೇಯೇ? ಹೌದು, ಎರಡೂ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇವೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸೋಲೆನಾಯ್ಡನ ಒಂದು ತುದಿಯು ಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ವವದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿದರೆ, ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯು ದಾಢಿಯ ಧ್ವವದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಸೋಲೆನಾಯ್ಡನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಂತಿಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾಂತರ ಸರಳ ರೇಖೆಗಳಂತಿವೆ. ಇದು ಸೋಲೆನಾಯ್ಡನ ಒಳಭಾಗದ ಪ್ರತಿ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತವು ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೂಡಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತವು ಸೋಲೆನಾಯ್ಡನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚೆ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತ ಹೊಂದಿರುವ ಸೋಲೆನಾಯ್ಡನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಂತಿಯ ವಸ್ತುವಾದ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ಇರಿಸಿ ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 13.11). ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತ ಎನ್ನುವರು.



ಚಿತ್ರ : 13.10

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ಸೋಲೆನಾಯ್ಡನ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಅದರ ಸುತ್ತಲೆನ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ಕಾಂತಿಯೆಬಲ ರೇಖೆಗಳು



ಚಿತ್ರ : 13.11

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ಸೋಲೆನಾಯ್ಡನ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಅದರೊಳಗಿನ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಳನ್ನು ಕಾಂತವಾಗಿಸಲು ಬಳಸುವರು-ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತ.

#### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

- ಮೇಜೆನ್ ಸಮತಲದ ಮೇಲಿರುವ ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ವಾಹಕ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಪರಿಗಳಿಸಿ. ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಪದ್ಧತಿಕಾಕಾರವಾಗಿ ಪ್ರವಾಹಿಸುವಂತಿರಲೆ. ಬಲಗ್ಗೆ ನಿಯಮ ಅನ್ನಯಿಸಿ ಸುರುಳಿಯ ಒಳಭಾಗ ಮತ್ತು ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪದೇತದಲ್ಲಿನ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತವು ಏಕರೂಪವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ.
- ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ಉದ್ದ್ವಾದ ನೇರ ಸೋಲೆನಾಯ್ಡನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತವು.
  - ಸೋನ್ಸೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
  - ಇವು ಅದರ ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಜಲಿಸಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.
  - ಇವು ಅದರ ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಜಲಿಸಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.
  - ಎಲ್ಲಾ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಾ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

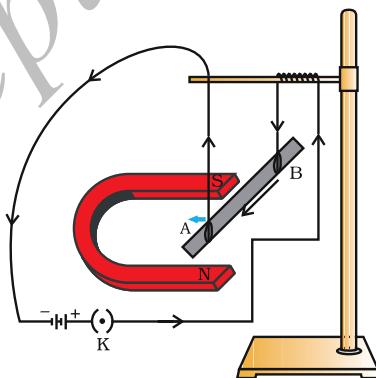


### 13.3 ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ವಾಹಕದ ಮೇಲಿನ ಬಗ್ಗೆ

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ವಾಹಕ ತಂತ್ಯಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತವು ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತವು ವಾಹಕಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಾಂತದ ಮೇಲೆ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ. ಷೈಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಆಂಡ್ರೆ ಮೇರಿ ಆಂಪಿಯರ್ (1775–1836) ಕಾಂತವೂ ಸಹ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ಸಮ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧವಾದ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದರು. ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಬಲವು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವುದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 13.7

- ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಸಲಾಕೆ AB ಯನ್ನು ತೆಗೆದುಹೊಳ್ಳಿ (ಸುಮಾರು 5cm). ಜಿತ್ತ 13.12ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಎರಡು ವಾಹಕ ತಂತ್ಯಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಧಾರಸ್ಥಂಭಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವಂತೆ ಹೋಡಿಸಿ.
- ಒಂದು ಕುದುರೆ ಲಾಳಾಕೃತಿಯ ಪ್ರಬುಱ ಕಾಂತದ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತವು ಮೇಲ್ಯಾವಿವಾಗಿರುವಂತೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಎರಡು ಧ್ವನಿಗಳ ನಡುವೆ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕಂಬಿ ಇರುವಂತೆ ಹೋಡಿಸಿ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಲಾಕೆಯ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿ ಮತ್ತು ಮೇಲಾಗಕ್ಕೆ ಕಾಂತದ ದಕ್ಕಣಿ ಧ್ವನಿ ಇರುವಂತೆ ಕಾಂತವನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಇರಿಸಿ (ಜಿತ್ತ 13.12).
- ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ತಂತ್ಯಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿ, ಸ್ವಿಚ್ ಮತ್ತು ರಿಯೋಸ್ಟ್ರಾಗಳೊಂದಿಗೆ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಹೋಡಿಸಿ.
- ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ತಂತ್ಯಿಯ B ತುದಿಯಿಂದ A ತುದಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯವಂತೆ ಮಾಡಿ.
- ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ? ಸಲಾಕೆಯು ಎಡಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಾಫನಪಲ್ಟಿಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವಿರಿ. ಸಲಾಕೆಯು ಸಾಫನಪಲ್ಟಿಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗುರುತಿಸುವಿರಿ.
- ಸಲಾಕೆಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಹಾಗೂ ಸಲಾಕೆಯು ಸಾಫನಪಲ್ಟಿವಾಗುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಇದು ಈಗ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿದೆ.
- ಸಲಾಕೆಯು ಏಕೆ ಸಾಫನಪಲ್ಟಿಗೊಂಡಿತು?



ಜಿತ್ತ : 13.12

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ಕಂಬಿ AB ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತ ಮತ್ತು ಅದರ ಉದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಲಂಬವಾಗಿ ಒಂದು ಬಲವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಜಿತ್ತದ ಸರಳತೆಗಾಗಿ ಕಾಂತಕ್ಕೆ ಆಧಾರವನ್ನು ತೋರಿಸಿಲ್ಲ.

ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಲಾಕೆಯ ಸಾಫನಪಲ್ಟಿವು ಸೂಚಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಲಾಕೆಯನ್ನು ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಬಲವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ವ್ಯತಿರಿಕ್ತಿಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಬಲದ ದಿಕ್ಕು ಸಹ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ದಿಕ್ಕು ಲಂಬವಾಗಿ ಕೆಳಮುವಿವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಕಾಂತದ ಎರಡು ಧ್ವನಿಗಳನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿರಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿರುವ ಸಲಾಕೆಯ ಮೇಲೆ

ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಲದ ದಿಕ್ಕು ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಗಮನಿಸಬಹುದು. ವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಬಲವು, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂದು ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಲಂಬವಿದ್ದಾಗ ಸಲಾಕೆಯ ಸ್ಥಾನವಲ್ಲಂಟವು ಗರಿಷ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. (ಅಥವಾ ಬಲದ ಪರಿಮಾಣವು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ) ಎಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಇಂತಹ ಸನ್ನಿಹಿತಗಳಲ್ಲಿ ವಾಹಕದ ಮೇಲಿನ ಬಲದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಾವು ಒಂದು ಸರಳ ನಿಯಮವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

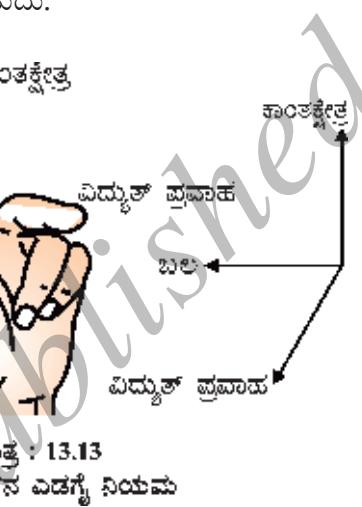
ಚಟುವಟಿಕೆ 13.7ರಿಂದ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ದಿಕ್ಕು, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ಉಂಟಾದ ಬಲವು ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಮೂರು ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಚೆಲುವೆ ವಿವರಿಸುವ ಸರಳ ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ಲೇಮಿಂಗ್‌ನ ಎಡಗೈ ನಿಯಮ ಎನ್ನುವರು. ಈ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ನಿಮ್ಮ ಎಡಗೈನ ಹೆಬ್ಬಿರಳು, ತೋರುಬೆರಳು ಮತ್ತು ಮಧ್ಯದ ಬೆರಳಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ (ಚಿತ್ರ 13.13). ತೋರು ಬೆರಳು ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ದಿಕ್ಕನ್ನು, ಮಧ್ಯದ ಬೆರಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಹಾಗೂ ಹೆಬ್ಬಿರಳು ವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಚಲನೆಯ ಅಥವಾ ಬಲದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಾಹಕ ಮತ್ತು ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತವನ್ನು ಬಳಸುವ ಸಾಧನಗಳೆಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್, ವಿದ್ಯುತ್ ಜನರೇಟರ್, ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ ಯಂತ್ರಗಳು, ವ್ಯಕ್ತೋಫೋನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್‌ಮಾಪಕ ಯಂತ್ರಗಳು, ಮುಂದಿನ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಟ್ಟನಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವೆವು.

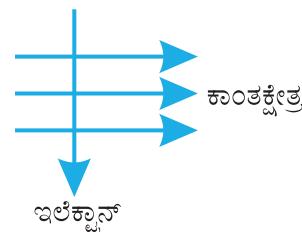
## ಉದಾಹರಣೆ 13.2

ಚಿತ್ರ 13.14ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್, ಅಯಸ್ಕಾಂತಿಯ ಕ್ಕೇತ್ತಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಬಲದ ದಿಕ್ಕು

- a) ಬಲಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ
- b) ಎಡಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ
- c) ಮಟದಿಂದ ಹೊರಗಿರುತ್ತದೆ
- d) ಮಟದ ಬಳಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ : 13.13  
ಪ್ಲೇಮಿಂಗ್ ಎಡಗೈ ನಿಯಮ



ಚಿತ್ರ : 13.14

## ಪರಿಹಾರ:

ಉತ್ತರವು (d) ಆಗಿದೆ. ಘೋಮಂಗೊನ ಬಲಗೈ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಬಲದ ದಿಕ್ಕು, ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಲವು ಮಟದ ಒಳಗೆ ನಿರ್ದೇಶಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

## ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

- ಒಂದು ಮೊಟ್ಟಾನ್, ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದಲ್ಲಿ ಸ್ವರ್ತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಾಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ಗುಣವು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ? (ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತರಗಳು ಇರಬಹುದು)
  - ರಾಶಿ
  - ಜವ
  - ವೇಗ
  - ಸಂವೇಗ
- ಚೆಟುವಟಿಕೆ 13.7 ರಲ್ಲಿ ಸಲಾಕೆ ABಯ ಸ್ಥಾನಪಳ್ಳಿಪಡುವ ಯಾವಾಗ ಬಾಧಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಯೋಜಿಸುವಿರಿ?
  - ಸಲಾಕೆ ABಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ
  - ಪ್ರಬಲವಾದ ಕುದುರೆಖಾಕೃತಿ ಕಾಂತವನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಮತ್ತು
  - ಸಲಾಕೆ ABಯ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ
- ಪಕ್ಷಿಮಕ್ಕೆ ಯೋಜಿತವಾದ ಧನಾತ್ಮಕ ಕೊ (ಆಲ್‌ಕೊ)ವು ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದಿಂದಾಗಿ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಪ್ರಲಭಗೊಂಡಿದೆ. ಆಗ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ದಿಕ್ಕು
  - ದಕ್ಷಿಣದ ಕಡೆಗೆರುತ್ತದೆ
  - ಮೂರ್ಶದ ಕಡೆಗೆರುತ್ತದೆ
  - ಕೆಳಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ
  - ಮೇಲ್ಯಾವಿವಾಗಿರುತ್ತದೆ

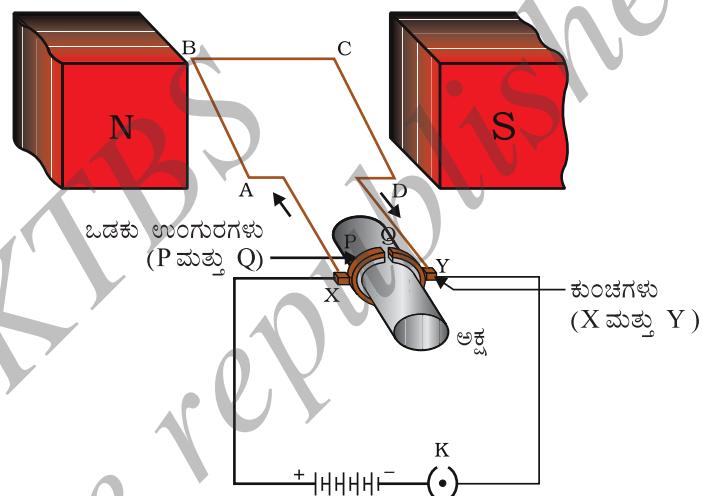
## ವ್ಯಾಧಿಕೀಯದಲ್ಲಿ ಕಾಂತತ್ವ

ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವು ಯಾವಾಗಲೂ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿನ ನರಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಿಸುವ ದುರ್ಬಲ ಅರ್ಥಾನುಗಳ ಪ್ರವಾಹಗಳೂ ಸಹ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ನಾವು ಏನನ್ನಾದರೂ ಸ್ವರ್ತಿಸಿದಾಗ, ನಮ್ಮ ನರಗಳು ನಾವು ಬಳಸಬೇಕಾದ ಸ್ವಾಯಂಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಚೋದನೆಯು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಅತ್ಯಂತ ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ಸುಮಾರು ಶತಕೋಟಿಗಳ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಮಾನವನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗಗಳಾದ ಹೃದಯ ಮತ್ತು ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತವು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ದೇಹದೊಳಗಿನ ಕಾಂತಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರವು ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಆಧಾರವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಕಾಂತಿಯ ಅನುರಣಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ (MRI-Magnetic Resonance Imaging) ಎಂಬ ತಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಚಿತ್ರಗಳ ವಿಶೇಷಣೆಯು ರೋಗಗಳ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ಕಾಂತತ್ವವು ವ್ಯಾಧಿಕೀಯ ಲೋಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

### 13.4 : ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್

ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್ ಎಂಬುದು ತಿರುಗುವ ಸಾಧನವಾಗಿದ್ದು, ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್‌ನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಫ್ಯಾನ್, ರೈಫ್ಲಿಜರ್‌ಗಳು, ಮೀಕ್ಸರ್‌ಗಳು, ಬಟ್ಟೆ ಹೊಳೆಯುವ ಯಂತ್ರ, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್, MP3 ನುಡಿಸುವ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಘಟಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್ ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆಯಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?

ಚಿತ್ರ 13.15 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್, ಒಂದು ಅವಾಹಕ ಲೇಪನ ವಿರುವ ತಾಪುದ ತಂತ್ರಿಯನ್ನೂ ಗೊಂಡ ಆಯತಾಕಾರದ ಸುರುಳಿ ABCDಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಅಯಸ್ಕಾಂತದ ಏರಡು ಧ್ವನಿಗಳ ನಡುವೆ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸುರುಳಿಯ AB ಮತ್ತು CD ಬದಿಗಳು ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸುರುಳಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಏರಡು ಒಡಕು ಉಂಗುರ (Split rings) ಗಳಾದ P ಮತ್ತು Q ಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಡಕು ಉಂಗುರಗಳ ಆಂತರಿಕ ಬದಿಗಳನ್ನು ಇನ್ಸುಲೇಟ್ ಮಾಡಿ ಒಂದು ದಂಡಕ್ಕೆ (axle) ಲಗತ್ತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರ 13.15 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸ್ವರ್ವಿಸುವ ಒಡಕು ಉಂಗುರ P ಮತ್ತು Q ಗಳ ಬಾಹ್ಯ ವಾಹಕ ತುದಿಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಸ್ಥಿರ ವಾಹಕ ಕುಂಚ (brush) X ಮತ್ತು Y ಗಳನ್ನು ಸ್ವರ್ವಿಸಿವೆ.



ಚಿತ್ರ : 13.15:  
ಒಂದು ಸರಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್.

ಸುರುಳಿ ABCD ಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದಿಂದ ವಾಹಕ ಕುಂಚ X ನ ಮೂಲಕ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಮತ್ತು ವಾಹಕ ಕುಂಚ Y ನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಕ್ಕೆ ವಾಪಾಸಾಗುತ್ತದೆ. ಸುರುಳಿಯ ಒಂದು ಬಾಹ್ಯ AB ಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ A ಯಿಂದ B ಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. CD ಬಾಹ್ಯವನಲ್ಲಿ C ಯಿಂದ D ಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ AB ಬಾಹ್ಯವನಲ್ಲಿನ ದಿಕ್ಕಿನ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಷ್ಟೇಮಿಂಗನ ಎಡಗೆ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಲದ ದಿಕ್ಕು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 13.13 ನೋಡಿ). ಸುರುಳಿಯ ಒಂದು ಬಾಹ್ಯ AB ಯ ಮೇಲೆ ಕಾಯದನಿವಾಹಿಸುವ ಬಲವು ಅದನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಾಹ್ಯ CD ಯ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಲವು ಅದನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಷ್ಟಿಸಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸುರುಳಿ ಮತ್ತು ದಂಡ O ಗಳು ಅಕ್ಷದ (axis) ಮೇಲೆ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರವಾಗಿ ತಿರುಗುತ್ತವೆ. ಅಧ್ಯ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ Q ಯು ಕುಂಚ X ನೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು P ಯು ಕುಂಚ Y ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ

ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹಿಮ್ಮುಖಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು DCBA ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಹಿಮ್ಮುಖಿಗೊಳಿಸುವ ಸಾಧನವನ್ನು ದಿಕ್ಕರಿವರ್ತಕ (commutator) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಒಡಕು ಉಂಗುರಗಳು (split rings) ದಿಕ್ಕರಿವರ್ತಕಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಹಿಮ್ಮುಖಿವಾದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹವು ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಾದ AB ಮತ್ತು CD ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಬಲದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಹೂಡಿ ಹಿಮ್ಮುಖಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಹಿಗೆ, ಮೊದಲು ಕೆಳಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟಿ ಸುರುಳಿಯ AB ಬದಿಯು ಈಗ ಮೇಲಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಮೊದಲು ಮೇಲಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟಿ CD ಬದಿಯು ಈಗ ಕೆಳಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸುರುಳಿ ಮತ್ತು ದಂಡವು ಅದೇ ದಿಕ್ಕನಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಸುತ್ತ ಹೆಚ್ಚು ಸುತ್ತುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಅರ್ಥಸುತ್ತಿನ ತಿರುಗಿವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು ಹಿಮ್ಮುಖಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸುರುಳಿ ಮತ್ತು ದಂಡದ ನಿರಂತರ ಸುತ್ತುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಾಣಿಜ್ಯ ಮೋಟಾರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ (i) ಸ್ಥಿರವಾದ ಕಾಂತದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತವನ್ನು (ii) ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ತಂತ್ರಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು (iii) ಸುರುಳಿಯಿಂದ ಸುತ್ತಲ್ಪಟ್ಟ ಮೃದು ಕಬ್ಜಿವಾದನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೃದುವಾದ ಕಬ್ಜಿದ ಮೇಲೆ ತಂತ್ರಿ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿರುವುದು ಮತ್ತು ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ರಚನೆಯನ್ನು ಆಮೇರಿಕರ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇದು ಮೋಟಾರಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಎಡಗ್ನೆ ನಿಯಮವನ್ನು ಸೆರೂಪಿಸಿ.
2. ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್‌ನ ತತ್ವವನ್ನು ತೆಳಿಸಿ.
3. ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಒಡಕು ಉಂಗುರಗಳ ಪಾಠವೇನು?



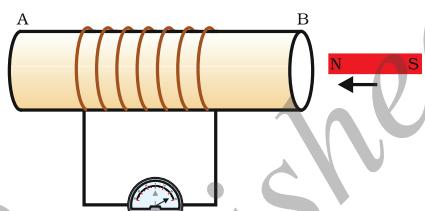
## 13.5 ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತಿಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಒಂದು ಬಲವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಬಲವು ವಾಹಕವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಾಹಕವು ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಅರ್ಥವಾ ಸ್ಥಿರ ವಾಹಕಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತವು ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಸನ್ನಿಹಿತವನ್ನು ಉಂಟಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಸನ್ನಿಹಿತದಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಇದನ್ನು ಮೌಟ್ ಮೊದಲಿಗೆ ಆಂಗ್ಲ ಭೌತಿಕಾಶ್ವಾಸ್ಟಿಕ್ ಮ್ಯಾಕೆಲ್ ಘ್ಯಾರಡೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರು 1831ರಲ್ಲಿ ಘ್ಯಾರಡೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಚಲಿಸುವ ಕಾಂತವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿವ ಮೂಲಕ ವ್ಯೇಜ್‌ನಿಕ್ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಮಹತ್ವದ ತಿರುವು ನೀಡಿದರು. ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಾವು ಮಾಡೋಣ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 13.8

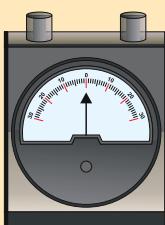
- ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ತಂತ್ರಿಯ ಸುರುಳಿ AB ಯನ್ನು ತೆಗೆದುಹೊಳ್ಳಿ.
- ಸುರುಳಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 13.16 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ್‌ಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ.
- ಒಂದು ಪ್ರಬಲ ಕಾಂತವನ್ನು ತೆಗೆದುಹೊಂಡು ಅರದರ ಉತ್ತರ ದ್ವಾರಾ ಸುರುಳಿಯ B ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ್‌ನ ಸೂಜಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುತ್ತಿರಾ?

- ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ್‌ನ ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷೇತ್ರಕೆ ವಿಚಲನೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅದು ಬಲಭಾಗಕ್ಕೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಇದು ಸುರುಳಿ AB ಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಂತದ ಚಲನೆಯು ನಿಲ್ಲಿತಿದ್ದಂತೆ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರವೇ ವಿಚಲನೆಯು ಶೂನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಈಗ ಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ವನವನ್ನು ಸುರುಳಿಯಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಈಗ ಸೂಚಿಯು ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ್‌ನ ಎಡಭಾಗಕ್ಕೆ ವಿಚಲನೆಗೊಂಡಿತು. ಇದು ಮೊದಲು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕಿನ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.
- ಸುರುಳಿಯ ಒಂದು ಬಂದು ಬಿಂದುವಿನ ಹತ್ತಿರ ಒಂದು ಕಾಂತವನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಇರಿಸಿ. ಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ವನವು ಸುರುಳಿ B ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಇರಲಿ. ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ವನದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ್‌ನ ಸೂಚಿಯು ಬಲಕ್ಕೆ ವಿಚಲನೆಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಕಾಂತದಿಂದ ದೂರ ಸರಿಸಿದಾಗ ಸೂಚಿಯು ಎಡಕ್ಕೆ ವಿಚಲನೆಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ.
- ಕಾಂತದಂತೆಯೇ ಸುರುಳಿಯನ್ನೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಇರಿಸಿದಾಗ, ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿನ ವಿಚಲನೆಯು ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನೀವು ಯಾವ ತೀವ್ರಾನಕ್ಕೆ ಬರುವರಿ?



ಚಿತ್ರ : 13.16:

ಒಂದು ದಂಡ ಕಾಂತವನ್ನು ಒಂದು ಸುರುಳಿಯ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಇದನ್ನು ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿನ ಸೂಚಿಯಲ್ಲಿನ ವಿಚಲನೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ



ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಒಂದು ಸಾಧನ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಶೂನ್ಯವಾದರೆ ಅದರ ಸೂಚಕವು (pointer) ಶೂನ್ಯದ ಬಳಿ ಇರುತ್ತದೆ. (ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯ ಮುದ್ರೆಭಾಗದಲ್ಲಿ) ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಶೂನ್ಯದ ಗುರುತಿನ ಎಡಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಬಲಕ್ಕೆ ವಿಚಲನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ನೀವು ಕಾಂತದ ದೃಷ್ಟಿ ತುದಿಯನ್ನು ಸುರುಳಿಯ B ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ, ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಚಲನೆಯು ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ವಿಚಲನೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು. ಯಾವಾಗ ಸುರುಳಿ ಮತ್ತು ಕಾಂತ ಎರಡೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೋ ಆಗ ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ವಿಚಲನೆ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಸ್ವಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವದೇನೆಂದರೆ, ಸುರುಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಾಂತದ ಚಲನೆಯು ಪ್ರೇರಿತ ವಿಭವಾಂಶರವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

### ಮೈಕಲ್ ಫ್ಯಾರಡೆ (1791–1867)



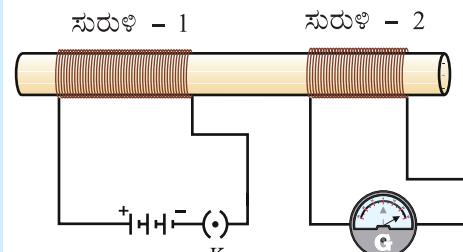
ಮೈಕಲ್ ಫ್ಯಾರಡೆ ಒಬ್ಬ ಪ್ರಯೋಗಿನಿರತ ಭೌತಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದರು. ಅವರಿಗೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಜೀವಚಾರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣವಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವರು ಜೀವನದ ಆರಂಭದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಸ್ತಕ ಬ್ಯಂಡ್ ಮಾಡುವ ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರು ಬ್ಯಂಡ್ ಮಾಡಲು ಬಂದ ಎಲ್ಲಾ ಮಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಓದುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ರೀತಿ ಫ್ಯಾರಡೆಯವರು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡರು. ಅವರಿಗೆ ರಾಯಲ್ ಇನ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನ ಸರ್ವ ಹಂತ್ರೀ ಡೇವಿಯವರ ಕೆಲವು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕಿತ್ತು. ಅವರು ಡೇವಿಯವರ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳ ಉಪಯುಕ್ತ ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕಿತ್ತು.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಡೇವಿಯವರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದರು. ಶ್ರೀಪ್ರದಲ್ಲೇ ಅವರನ್ನು ಸರ್ವ ಹಂತ್ರೀ ಡೇವಿಯವರ ರಾಯಲ್ ಇನ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕರನಾಗಿ ನೇಮಿಸಲಾಯಿತು. ಫ್ಯಾರಡೆಯವರು ಹಲವು ಅಭಿರೂಪವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ಪಿಘಜನೆಯ ನಿಯಮಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಹಲವು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳು ಅವರಿಗೆ ಗೌರವ ಪದವಿಗಳನ್ನು ಪ್ರದಾನ ಮಾಡಿದವು. ಆದರೆ, ಅವರು ಅಂತಹ ಪದವಿಗಳನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿದರು. ಫ್ಯಾರಡೆಯವರು ಯಾವುದೇ ಸನ್ಬಂಧಿಗಿಂತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರೀತಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ತಾಗ ನಾವು ಚಟುವಟಿಕೆ 13.8 ರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಾಪಾರ್ಕಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡೋಣ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಚಲಿಸುವ ಕಾಂತವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವರ್ಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಸುರುಳಿಯಿಂದ ಬದಲಾಯಿಸೋಣ ಮತ್ತು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರಿತವಾಹವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸೋಣ.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 13.9

- ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತ್ರಿಯ ಏರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ (ಅವುಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 50 ಮತ್ತು 100 ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಲಿ). ಅವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 13.17 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದರೆ ಒಂದು ಅವಾಹಕ ಸಿಲಿಂಡರಿನಾಕಾರದ ಕೊಳಗೆಗೆ ಸೇರಿಸಿರಿ. (ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ನೀವು ಒಂದು ದಪ್ಪ ಕಾಗದದ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.)
- ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸುರುಳಿ-1 ನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿ ಮತ್ತು ಪ್ಲ್ಯಾ ಕೇ ಯೋಂದಿಗೆ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ. ಮತ್ತೊಂದು ಸುರುಳಿ-2 ನ್ನು ಚಿತ್ರ 13.7 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಹಾಗೆ ಗೆಲ್ಲನೋಮೀಟರ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ.
- ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ಲ್ಯಾ ನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ. ಗೆಲ್ಲನೋಮೀಟರನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಗೆಲ್ಲನೋಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿನ ಸೂಚಿಯು ವಿಚಲನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ಗೆಲ್ಲನೋಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿರು ಸೂಚಿಯು ತಕ್ಷಣವೇ ಒಂದು ಬದಿಗೆ ವಿಚಲನೆ ಹೊಂದಿ ಅದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಮನು ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಬರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಇದು ಸುರುಳಿ 2ರಲ್ಲಿ ಕ್ಷಣಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ : 13.17: ಸುರುಳಿ 1 ರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಬದಲಾದಂತೆ ಸುರುಳಿ 2ರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರಿತವಾಗುತ್ತದೆ

- ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ಸುರುಳಿ 1ರ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಕಡಿತಗೊಳಿಸಿ. ಸೂಚಿಯು ತಕ್ಷಣ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಅದು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಈಗ ಸುರುಳಿ 2ರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಚೆಟಿವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಗಮನಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ, ಸುರುಳಿ 1ರಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದು ಅಥವಾ ಶೋನ್ಯವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಸುರುಳಿ 2ರಲ್ಲಿನ ಗೆಲ್ಲನೋಮೀಟರ್ ಯಾವುದೇ ವಿಚಲನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಈ ಅವಲೋಕನಗಳಿಂದ, ನಾವು ತೀಮಾನಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ ಸುರುಳಿ 1ರಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ (ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು ಅಥವಾ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು) ಸುರುಳಿ 2ರಲ್ಲಿ ವಿಭವಾಂತರವು ಪ್ರೇರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಸುರುಳಿ 1ನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ (primary) ಸುರುಳಿ ಎಂದೂ ಹಾಗೂ ಸುರುಳಿ 2ನ್ನು ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ಮೊದಲನೆ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಬದಲಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತಲಿನ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಯೇ ಅದರಲ್ಲಿನ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಹೀಗಾಗಿ ಒಂದು ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವು ಇನ್ನೂದೂ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪ್ರೇರೇಷಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಎನ್ನುವರು. ನಾವು ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಜಲಿಸುವಂತೆ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ಅದರ ಸುತ್ತಲಿನ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪ್ರೇರೇಷಿಸಬಹುದು. ಬಹಳಷ್ಟು ಸನ್ನಿಹಿತಗಳಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಜಲಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ : 13.18:  
ಫ್ಲೈಂಗ್ ಬಲಗೈ ನಿಯಮ

ಸುರುಳಿಯ ಜಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವಾಗ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಧರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತೀಳಿಯಲು ಒಂದು ಸರಳ ನಿಯಮವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರ 13.18 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಬಲಗೈನ ಹೆಚ್ಚರಳು, ತೋರು ಬೆರಳು ಮತ್ತು ಮಧ್ಯದ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಇರಿಸಿದಾಗ ತೋರು ಬೆರಳು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕನ್ನು, ಹೆಚ್ಚರಳು ವಾಹಕದ ಜಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಹಾಗೂ ಮಧ್ಯದ ಬೆರಳು ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸರಳ ನಿಯಮವನ್ನು ಫ್ಲೈಂಗ್ ಬಲಗೈ ನಿಯಮ ಎನ್ನುವರು.

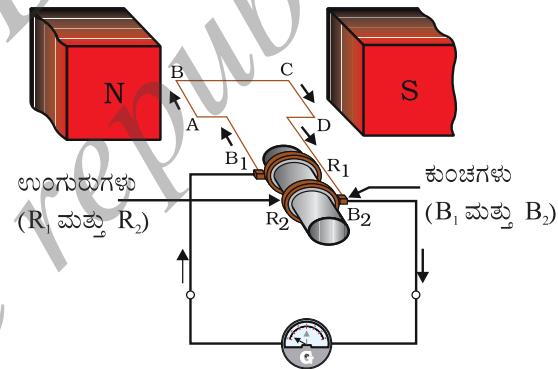
## ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪ್ರೇರೇಸಿಸುವ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

### 13.6 ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕ

ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಾನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ತದೆ. ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಲ್ಲ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಮನೆಗಳು ಮತ್ತು ಕೈಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕದಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ವಾಹಕವನ್ನು ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಿರುಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕವು, ತಿರುಗುವ ಆಯಾಕಾರದ ಸುರುಳಿ ABCD ಯನ್ನು ಸ್ಥಿರ ಕಾಂತದ ವರದು ಧ್ವನಿಗಳ ನಡುವೆ ಜಿತ್ತು 13.19ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸುರುಳಿಯ ವರದು ತುದಿಗಳನ್ನು ವರದು ಉಂಗುರಗಳು  $R_1$  ಮತ್ತು  $R_2$  ಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಉಂಗುರಗಳ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ಅವಾಹಕ ಹೊಂದಿಕೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಎರಡು ಸ್ಥಿರವಾದ ವಾಹಕ ಕುಂಚಗಳಾದ  $B_1$ , ಮತ್ತು  $B_2$  ಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ  $R_1$ , ಮತ್ತು  $R_2$  ಗಳ ಮೇಲೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಒಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ, ಎರಡು ಉಂಗುರಗಳಾದ  $R_1$  ಮತ್ತು  $R_2$  ಗಳನ್ನು ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ಒಂದು ದಂಡಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಾಂತ ಕ್ಕೇತ್ತಿದೊಳಗೆ ಸುರುಳಿ ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ದಂಡವನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಹೊರಿಸಿದಿಂದ ತಿರುಗಿಸಬಹುದು. ಬಾಹ್ಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಕುಂಚಗಳ ಹೊರ ತುದಿಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಫ್‌ನೋಮಿಟರ್‌ಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ : 13.19: ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕದ ತತ್ವದ ರೇಖಾತ್ಮಕ ನಿರೂಪಣೆ

ಸ್ಥಿರ ಕಾಂತದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಉಂಗುರಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾದ ದಂಡವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ ಬಾಹು ABಯು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ (ಮತ್ತು ಬಾಹು CD ಯು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ). ಜಿತ್ತು 13.19 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿ ABCD ಯು ಪ್ರದಾಕಣಾಕಾರವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಪ್ಲೇಮಿಂಗನ ಬಲಗ್ಗೆ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವ ಮೂಲಕ, ಬಾಹುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು AB ಮತ್ತು CD ದಿಕ್ಕಿನ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ABCD ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಿದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತಗೊಂಡ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಬಾಹ್ಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು  $B_2$  ನಿಂದ  $B_1$  ಕಡೆಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಥ ಸುತ್ತಿನ ನಂತರ, ಬಾಹು CDಯು ಮೇಲ್ವಿವಾಗಿ ಮತ್ತು ಬಾಹು ABಯು ಕೆಳಮುವಿವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ, ಎರಡು ಬಾಹುಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಪ್ರವಹಿಸುವ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ನಿವ್ವಳ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು DCBA ದಿಕ್ಕನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಒಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು  $B_1$  ನಿಂದ  $B_2$  ಕಡೆಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಅಥ ಸುತ್ತಿನ ನಂತರ ಅನುಕ್ರಮ ಬಾಹುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಘೂರ್ಣಿಯತ್ವ (polarity) ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಸಮಯದ ಸಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಗಳ ನಂತರ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ - AC) ಎನ್ನುವರು. ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕ (AC generator) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು (DC - ಸಮಯದ ಸಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದಲ್ಲ) ಪಡೆಯಲು, ಒಡಕು ಉಂಗುರುಗಳ ಒಂದು ದಿಕ್ಕರಿವರ್ತಕಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಕುಂಚವು ಯಾವಾಗಲೂ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತುದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ವಿವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಾಹುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಇನ್ನೊಂದು ಕುಂಚವು ಯಾವಾಗಲೂ ಕೆಳಮುವಿವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಾಹುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಒಡಕು ಉಂಗುರುಗಳ ದಿಕ್ಕರಿವರ್ತಕದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್‌ನಲ್ಲಿ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ (ಜಿತ್ತು 13.15 ನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ). ಹೀಗಾಗಿ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕವನ್ನು ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕ (DC generator) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನೆಂದರೆ, ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿಯತಕಾಲಿಕವಾಗಿ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಹಿಮ್ಮುಖಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಫರಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುವ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರತಿ  $1/100$  ಸೆಕೆಂಡುಗಳಿಗೆ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ, ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಆವೃತ್ತಿಯು  $50\text{ Hz}$  ಆಗಿದೆ. ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅನುಕೂಲವೆಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ಪಾದಕ ಯನ್ನು ದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯು ನಷ್ಟವಾಗದಂತೆ ರವಾನಿಸಬಹುದು.

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

- ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕದ ತತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ.
  - ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕೆಲವು ಆಕರ್ಷಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
  - ಯಾವ ಆಕರ್ಷಗಳು ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ?
  - ಸರಿಯಾದ ಆಯ್ದೆಯನ್ನು ಆರಿಸಿ.
- ತಾಮ್ರದ ಆಯಾತಾಕಾರದ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತುದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು ಪ್ರತಿಬಾರಿ ಬದಲಾಗುವುದು
- ಎರಡು ಸುತ್ತುಗಳಗೊಮ್ಮೆ
  - ಒಂದು ಸುತ್ತಿಗೆ
  - ಅಥ ಸುತ್ತಿಗೆ
  - ನಾಲ್ಕನೆ ಒಂದು ಸುತ್ತಿಗೆ



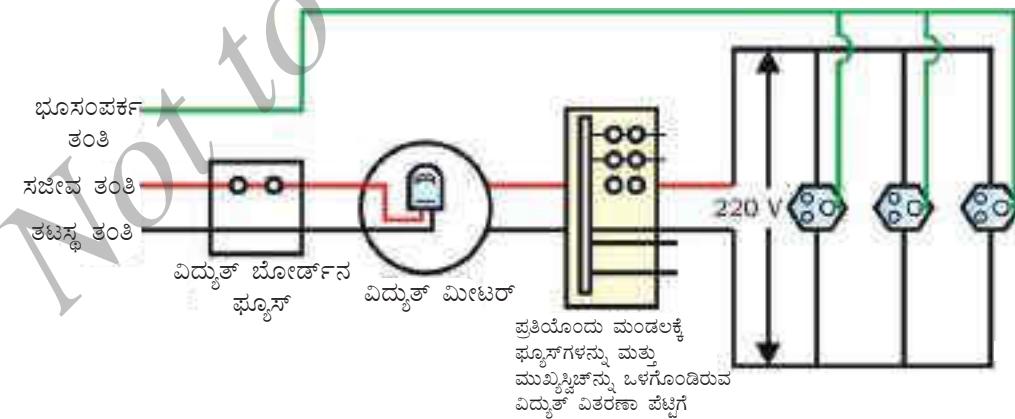
### 13.7 ಗೃಹಬಳಕೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳು

ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ, ನಾವು ಮುಖ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೊರ್ಕೆಯ (mains ಎಂದೂ ಸಹ ಕರೆಯುವರು) ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಂಬಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ಮುಖ್ಯ ತಂತ್ರಿಯ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ನೆಲದಡಿಯಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಸಿದ ಕೇಬಲ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ಮನೆಯವರೆಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಮೊರ್ಕೆಯಲ್ಲಿನ ತಂತ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಂಪು ಅವಾಹಕ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ಸಚೈವ ತಂತ್ರಿ(ಅಥವಾ ಧನಾತ್ಮಕ) ಎಂದೂ ಹಾಗೂ ಇನ್ನೊಂದು ಕಪ್ಪು ಅವಾಹಕ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ತಟಸ್ಯ ತಂತ್ರಿ(ಅಥವಾ ಖಣಾತ್ಮಕ) ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡು ತಂತ್ರಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭಾಗಾಂತರ 220V ಆಗಿದೆ.

ಮನೆಯಲ್ಲಿನ ಮೀಟರ್ ಬೋಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಈ ತಂತ್ರಿಗಳು ಮುಖ್ಯ ಘೋಸ್ನೆ ಮೂಲಕ ಹಾಯ್ದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೀಟರ್‌ಅನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇಪ್ಪಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯ ಸ್ವಿಚ್‌ನ ಮೂಲಕ ಮನೆಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತ್ರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮನೆಯೋಳಿಗೆ ಈ ತಂತ್ರಿಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ಅನ್ನು ಮೊರ್ಕೆಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ತಟಸ್ಯ ತಂತ್ರಿ(ಅಥವಾ ಖಣಾತ್ಮಕ) ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡು ತಂತ್ರಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭಾಗಾಂತರ 220V ಆಗಿದೆ.

ಮನೆಯಲ್ಲಿನ ಮೀಟರ್ ಬೋಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಈ ತಂತ್ರಿಗಳು ಮುಖ್ಯ ಘೋಸ್ನೆ ಮೂಲಕ ಹಾಯ್ದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೀಟರ್‌ಅನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇಪ್ಪಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯ ಸ್ವಿಚ್‌ನ ಮೂಲಕ ಮನೆಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತ್ರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮನೆಯೋಳಿಗೆ ಈ ತಂತ್ರಿಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ಅನ್ನು ಮೊರ್ಕೆಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ತಟಸ್ಯ ತಂತ್ರಿ(ಅಥವಾ ಖಣಾತ್ಮಕ) ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡು ತಂತ್ರಿಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭಾಗಾಂತರ 220V ಆಗಿದೆ.

ಇನ್ನೊಂದು 5 A ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪ್ರವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಸಾಧನಗಳಾದ ಗೀಸರ್‌ಗಳು, ಕೊಲರ್‌ಗಳು, ತಂಪುಕಾರಕಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ಮನೆಯ ಹತ್ತಿರ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬಹಳಪ್ಪು ಆಳದಲ್ಲಿ ಹೊಳೆಗಳಾಗಿರುವ ಲೋಹದ ತಟ್ಟಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತಂತ್ರಿಯ ಉಪಯೋಗವು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಮೈಯೊಂದಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಸುರಕ್ಷೆಗಾಗಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಇಸಿ ಪೆಟ್ರಿಗೆ, ಚೋಸ್‌ರ್, ಮೇಚಿನ್ ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪಂಬಿ, ರೆಸಿಜರ್‌ಟೆಟರ್ ಇತ್ಯಾದಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಪ್ಪಗಳ ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಭೂಸಂಪರ್ಕ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಇದು ಕಡಿಮೆ ರೋಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪಥವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಮೈ ಹೊಂದಿರುವ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಸೋರಿಕೆಯಂಟಾದಲ್ಲಿ ಅದರ ವಿಭಾಗಾಂತರವನ್ನು ಭೂಮಿಯ ವಿಭಾಗಾಂತರಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಳಕೆದಾರರಿಗೆ ತೀವ್ರ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಫಾತ್ವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 13.20: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಗೃಹಬಳಕೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ರೇಖಾಚಿತ್ರ

ಚಿತ್ರ 13.20 ರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಕುವ ಗೃಹ ಬಳಕೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ಒಂದು ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸಚೇವ ಮತ್ತು ತಟಸ್ಥ ತಂತಿಗಳ ನಡುವೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣವು ತನ್ನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪ್ರವಹಿಸಲು ಮತ್ತು ನಿಲ್ಲಿಸಲು 'ON/OFF' ಸಿಫಾರಷನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಕರಣವು ಸಮಾನ ವಿಭವಾಂಶರವನ್ನು ಹೊಂದಿರಲು ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾಂಶರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಎಲ್ಲಾ ಗೃಹಬಳಕೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಘೋಸ್ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಘಟಕವಾಗಿದೆ. ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ (ಭಾಗ 12.7 ನ್ನು ನೋಡಿ) ವಿದ್ಯುತ್ ಘೋಸ್ ನ ತತ್ವ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳ ಸುರಿತು ಅಧ್ಯಾಯನ ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಘೋಸ್, ಮಂಡಲ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಓವರ್ ಲೋಡ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾನಿಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಸಚೇವ ತಂತಿ ಮತ್ತು ತಟಸ್ಥ ತಂತಿಗಳು ಎರಡೂ ನೇರ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಓವರ್ ಲೋಡ್ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. (ತಂತಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಅವಾಹಕ ಹೊದಿಕೆ ಹಾನಿಗೊಳಗಾದಾಗ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ದೋಷವಿದ್ದರೆ ಇದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ) ಇಂತಹ ಸ್ವಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಧಟ್ಟನೆ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕ್ರಿಸ್ತಮಂಡಲ (short circuit) ಎನ್ನುವರು. ವಿದ್ಯುತ್ ಘೋಸ್‌ನ ಬಳಕೆಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅಯಾಚಿತವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಘೋಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಜೋಲಿನ ತಾಪದಿಂದ ಘೋಸ್ ಕರಗಿ ಅದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕ ಕಡಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸರಬರಾಜಾಗುವ ವೋಲ್ವೆಜ್‌ನ (ವಿಭವಾಂಶ) ಆಕಸ್ಮೀಕ ಹಚ್ಚಳದಿಂದ ಓವರ್ ಲೋಡ್ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಾಕೆಟ್‌ಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಓವರ್ ಲೋಡ್ ಉಂಟಾಗಬಹುದು.

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಕುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಸುರಕ್ಷಾ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹೇಸರಿಸಿ.
2. 5 A ವಿದ್ಯುತ್ ರೇಣುಗ್ ಹಾಗೂ 2 kW ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತರಂಗ ಒಲೆಯನ್ನು ಗೃಹಬಳಕೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ (220 V) ಬಳಸಿದೆ. ನೀವು ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಿಸುವಿರಿ? ಏವರಿಸಿ.
3. ಗೃಹ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಓವರ್ ಲೋಡ್‌ನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಯಾವ ಮನ್ಯಾಚರಿಕೆ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು?



## ನೀವೇಗ ಕಲಿತಿರುವುದು

- ದಿಕ್ಷೂಚಿಯು ಒಂದು ಸ್ಟ್ರೋ ಕಾಂತವಾಗಿದೆ. ಉತ್ತರದ ಕೆಜೆ ಸೂಚಿಸುವ ಇದರ ಒಂದು ಪುದಿಯನ್ನು ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿ ಎಂದೂ ಮತ್ತು ದ್ವಿಂಡಿ ಕಡೆ ಸೂಚಿಸುವ ತುದಿಯನ್ನು ದ್ವಿಂಡಿ ಧ್ವನಿ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು.
- ಕಾಂತದ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾಂತಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರವಿದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ಕಾಂತದ ಬಲವನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಬಹುದು.
- ಕಾಂತಿಯ ಬಲರೇಖೆಗಳನ್ನು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ಬಳಸುವರು. ಕಾಂತಿಯ ಬಲ ರೇಖೆಯು ಒಂದು ಪಥವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಮುಕ್ತ ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿ ಚಲಿಸಬಹುದು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವಿನ ದಿಕ್ಕು ಆ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾದ ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ನಿದೇಶನದಿಂದ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಬುಲತೆಯು ಹೆಚ್ಚಿಗೆಇರುವಲ್ಲಿ ಕಾಂತಿಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು ಹತ್ತಿರವಾಗಿರುವಂತೆ ತೋರಿಸಿದೆ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಲೋಹದ ತಂತ್ರಿಯು ತನೆನ್ನಂದಿಗೆ ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ತಂತ್ರಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಂತಿಯ ಬಲ ರೇಖೆಗಳು ಏಕೆಂದ್ರಿಯ ವೃತ್ತಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು ಇವುಗಳ ದಿಕ್ಕಿನ್ನು ಘೋಂಗನ ಬಲಗ್ಗೆ ನಿಯಮದಿಂದ ನಿದೇಶಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿನ ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮಾದರಿಯು ವಾಹಕದ ಆಕಾರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಸೊಲೆನಾಯ್ಡನಲ್ಲಿ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವು ದಂಡಕಾಂತದಲ್ಲಿನ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತವು ಅವಾಹಕ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಆವರಿಸಲಬ್ಬ ಶಾಮ್ಮದ ತಂತ್ರಿಯ ಸುರುಳಿಯಿಂದ ಸುತ್ತಿರುವ ಮೃದುವಾದ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕವನ್ನು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಬಲವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬವಾಗಿದ್ದರೆ, ವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಲವು ಈ ವರದು ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೂ ಲಂಬವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದು ಘೋಂಗನ ಎಡಗ್ಗೆ ನಿಯಮದಿಂದ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರನ ಆಧಾರವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್ ಒಂದು ಸಾಧನವಾಗಿದ್ದು ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತಿಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನವು ಸಮಯದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾದ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಾಗಿದೆ. ಸುರುಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ವಾಹಕ ಮತ್ತು ಸುರುಳಿಯ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಂತದ ನಡುವಿನ ಸಾರ್ವೇಕ್ಷ ಚಲನೆಯಿಂದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗಬಹುದು. ಸುರುಳಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಾಹಕದ ಹತ್ತಿರ ಇರಿಸಿದಾಗ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಅಧವಾ ಸುರುಳಿ ಮತ್ತು ವಾಹಕದ ನಡುವಿನ ಸಾರ್ವೇಕ್ಷ ಚಲನೆಯಿಂದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗಬಹುದು. ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಘೋಂಗನ ಬಲಗ್ಗೆ ನಿಯಮದಿಂದ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.
- ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕವು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತಿಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

- ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು 50Hz ಆವರ್ತನೆಯ 220V ವಿಭವಾಂಶರದ ಪರಿಣಾಮ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂರ್ಯೆಯ ತಂತ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಅವಾಹಕ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಸಚೇವ ತಂತ್ರಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಮತ್ತೊಂದು ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಅವಾಹಕ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ತಟಸ್ಥ ತಂತ್ರಿ ಎನ್ನುವರು. ಇವರೆಡರ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂಶರ 220V. ಮೂರನೆಯ ತಂತ್ರಿ ಭೂಸಂಪರ್ಕ ತಂತ್ರಿಯಾಗಿದ್ದು ಅದು ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಅವಾಹಕ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಆಳದಲ್ಲಿ ಮುದುಗಿಸಲಾದ ಲೋಹದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಸಲಾಗಿದೆ. ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಮೈ ಹೊಂದಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸೋಲಿಕೆಯಾದಾಗ ಅದನ್ನು ಬಳಸುವವರಿಗೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ತೀವ್ರವಾದ ಆಫಾತವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿರಲು ಸುರಕ್ಷಿತ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಘೋಸ್ ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ಸುರಕ್ಷತಾ ಸಾಧನವಾಗಿದ್ದು ಇದನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ತ್ರೈಸ್ವಂಡಲ ಮತ್ತು ಓವರ್ ಲೋಡ್‌ನಿಂದ ವಿದ್ಯುನ್‌ಂಡಲಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

## ಅಭ್ಯಾಸ

1. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಉದ್ದನೆಯ ನೇರ ತಂತ್ರಿಯ ಸುತ್ತಲಿನ ಕಾಂತಕ್ಕೇತವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ವರಿಸುತ್ತದೆ.
  - ಕಾಂತಕ್ಕೇತವು ತಂತ್ರಿಗೆ ಲಂಬವಾದ ನೇರ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
  - ಕಾಂತಕ್ಕೇತವು ತಂತ್ರಿಗೆ ಸಮಾಂಶರವಾದ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
  - ಕಾಂತಕ್ಕೇತವು ತಂತ್ರಿಯಿಂದ ಉದ್ದವಿಸಿದ ಕಿರಣಗಳಿಂತಹ ರೇಖೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.
  - ತಂತ್ರಿಯು, ಕಾಂತಕ್ಕೇತದ ಏಕಕೊಂಡಿಯ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
2. ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ವಾನವು
  - ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಆವೇಶಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.
  - ಸುರುಳಿಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದರಿಂದ ಕಾಂತಕ್ಕೇತವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.
  - ಕಾಂತ ಮತ್ತು ಸುರುಳಿಯ ನಡುವಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಚಲನೆಯಿಂದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಾಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು.
  - ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರಿನ ಸುರುಳಿ ತಿರುಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.
3. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಾಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಬಳಸುವ ಸಾಧನವನ್ನು ಹೀಗೆನ್ನುವರು.
  - ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕ
  - ಗ್ಯಾಲ್ಕೋಮೇಟರ್
  - ಆಮ್ಲೇಟರ್
  - ಮೋಟಾರ್

4. ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕ ಮತ್ತು ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕಗಳ ನಡುವಿನ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ವ್ಯಾಸವೆಂದರೆ,
- ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕವು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಅದರೆ ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕವು ಸ್ಥಿರ ಕಾಂತವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
  - ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕವು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.
  - ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕವು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.
  - ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕವು ಜಾರು ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಆದರೆ ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕವು ದಿಕ್ಕಿರವರ್ತಕವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
5. ಹೃಸ್ವಮಂಡಲದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು.
- ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. (b) ಬದಲಾಗುವದಿಲ್ಲ.
  - ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. (d) ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.
6. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಹೇಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸರಿ ಯಾವುದು ತಪ್ಪು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್ ಯಾವುದು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿಪರ್ವಿಸುತ್ತದೆ.
  - ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕವು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ತತ್ವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.
  - ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತಿರುವ ದೀರ್ಘವ್ಯಾತಾರದ ಸುರುಳಿಯ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತಲು ಸಮಾನಾಂತರ ರೇಖೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.
  - ಹಸಿರು ಬಣ್ಣಿದ ಅವಾಹಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ತಂತ್ಯಿಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಾರ್ಪಾಕ್ಯೆಯ ಸಚೀವ ತಂತ್ಯಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
7. ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತಲು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.
8. ಒಂದು ಸೊಲೆನಾಯ್ಡ್ ಕಾಂಡದಂತೆ ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ? ವಿದ್ಯುತ್ ಪವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಸೊಲೆನಾಯ್ಡನ ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿ ಹಾಗೂ ದಾಕ್ಷಿಣ ಧ್ವನಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ದಂಡಕಾಂತದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀವು ನಿರ್ದರ್ಶಿಸಬಹುದೇ? ಏವರಿಸಿ.
9. ವಿದ್ಯುತ್ ಪವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ವಾಹಕವನ್ನು ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದಲ್ಲಿರಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಯಾವಾಗ ಅಧಿಕ ಬಲವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತದೆ?
10. ನಿಮ್ಮ ಬೆನ್ನು ಒಂದು ಗೋಡೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುವಂತೆ ನೀವು ಒಂದು ಹೊತಡಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತ್ತಿರುವಿರೆಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಹಿಂದಿನ ಗೋಡೆಯಿಂದ ಮುಂದಿನ ಗೋಡೆಯ ಕಡೆಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಬರುತ್ತಿರುವ ಇಲ್ಲಿಕಾನ್ನು ಮಂಜಪು ಪ್ರಬುಲ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಬಲ ಬದಿಗೆ ವಿಚಲನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದ ದಿಕ್ಕು ಯಾವುದು?
11. ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್‌ನ ಅಂದವಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆದು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ಇದರ ತತ್ವ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಏವರಿಸಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರಿನಲ್ಲಿ ಒಡಕು ಉಂಗುರಗಳ ಕಾರ್ಯವೇನು?
12. ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತಹ ಕೆಲವು ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
13. ಅವಾಹಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ಒಂದು ತಾಪುದ ತಂತ್ಯಿ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಗ್ರಾಲ್‌ಸ್ಮೋಮೀಟರ್‌ಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ದಂಡಕಾಂತವನ್ನು (i) ಸುರುಳಿಯ ಒಳಗೆ ತಳ್ಳಿದಾಗ (ii) ಸುರುಳಿಯ ಒಳಗಿನಿಂದ ಹಿಂತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ (iii) ಸುರುಳಿಯ ಒಳಗೆ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ಇರಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

14. ಎರಡು ವ್ಯತ್ಯಾಸಾರದ ಸುರುಳಿಗಳಾದ A ಮತ್ತು B ಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸುರುಳಿ A ನಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಾಪ್ತಿ ಬದಲಾದರೆ, ಸುರುಳಿ B ಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರಿತವಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ಕಾರಣ ಕೊಡಿ.
15. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳ ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ನಿರ್ದರ್ಶಿಸಲು ಬಳಸುವ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
  - (i) ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ನೇರ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲೂ ಉಂಟಾದ ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತು
  - (ii) ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ನೇರ ವಾಹಕ ತಂತಿಯನ್ನು ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರಿಸಿದಾಗ ಅನುಭವಿಸುವ ಬಲ.
  - (iii) ಕಾಂತಕ್ಕೇತ್ತದಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಯ ತಿರುಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಾಪ್ತಿ.
16. ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ತತ್ತ್ವ ಮತ್ತು ಅದರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಅಂದವಾದ ಜಿತ್ತು ಬಿಡಿಸಿ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಿ. ಕುಂಚಗಳ ಕಾರ್ಯವೇನು?
17. ಹೃಸ್ವಮಂಡಲ ಯಾವಾಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?
18. ಭೂಸಂಪರ್ಕ ತಂತ್ಯಿಯ ಕಾರ್ಯವೇನು? ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಮೈ ಹೊಂದಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಭೂಸಂಪರ್ಕಗೊಳಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ ಏಕೆ?

\* \* \* \* \*

©KIPSC  
Not to be republished



## ಅಧ್ಯಾಯ-15

### ನಮ್ಮ ಪರಿಸರ



‘ಪರಿಸರ’-ಈ ಪದವನ್ನು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೂರದರ್ಶನ, ವಾತಾವರಣಿಕೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿರುವ ಜನರಿಂದ ಬಳಸಲ್ಪಡುವುದನ್ನು ಕೇಳಿದ್ದೇವೆ. ‘ಪರಿಸರ’ ಎನ್ನುವುದು ಈ ಹಿಂದಿನಂತೆ ಇಲ್ಲಿ ಎಂದು ನಮ್ಮ ಹಿರಿಯರು ಹೇಳುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವರು ನಾವು ಆರೋಗ್ಯಕರವಾದ ‘ಪರಿಸರ’ದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಜಾಗತಿಕ ಶೃಂಗಸಭೆಗಳನ್ನು ‘ಪರಿಸರ’ದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಕುರಿತು ಜಿಜಿಸಲು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಅನೇಕ ಘಟಕಗಳು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರವನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಿದ್ದೇವೆ.

#### 15.1 ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ – ಅದರ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವು?

ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಮಾನವರಂಥ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳು ಅಂತರೆ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಭೌತಿಕ ಪರಿಸರಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪರಸ್ಪರ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಪರಿಸರದ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳು ನಿರ್ಜೀವ ಘಟಕಗಳ ಜೊತೆಗೂಡಿ ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಜೀವಿಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡ ಜ್ಯೌವಿಕ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಅಂಶಗಳಾದ ಉಷ್ಣತೆ, ಮಳೆ, ಗಾಳಿ, ಮಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಖನಿಜಗಳೇ ಮೊದಲಾದ ಅಜ್ಯೌವಿಕ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀವು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಉದ್ಯಾನವನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಹಲ್ಲು, ಮರಗಳು, ಗುಲಾಬಿ, ಮಲ್ಲಿಗೆ, ಸೂರ್ಯ ಕಾಂತಿ ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಾದ ಕಪ್ಪೆಗಳು, ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಪಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಕಾಣುವರಿ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬೆಳಕೆಗೆ, ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಶ್ರೀಯೆಗಳು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅಜ್ಯೌವಿಕ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉದ್ಯಾನವು ಒಂದು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ. ಅರಣ್ಯ, ಕರೆಗಳು ಹಾಗೂ ಸರೋವರಗಳು ಇನ್ನಿತರೆ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇವು ಸ್ನೇಸ್ಹಿಕ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಾದರೆ, ಉದ್ಯಾನ ಮತ್ತು ಪೈರುಗದ್ದೆಗಳು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ(ಕೃತಕ) ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಾಗಿವೆ.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 15.1

- ನೀವು ಮತ್ತು ಗಾರ(aquarium)ಗಳನ್ನು ನೋಡಿರುತ್ತಿರಿ. ನಾವೂ ಒಂದು ಮತ್ತು ಗಾರವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.
- ಮತ್ತು ಗಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ನಾವು ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು? ಮೀನಿಗೆ ಈಜಲು ಮತ್ತು ಸ್ಥಾವರಕಾಶ (ದೊಡ್ಡ ಗಾಜಿನ ತೊಟ್ಟಿ ಆಗಿರಬಹುದು), ನೀರು, ಆಷ್ಟುಜನಕ ಮತ್ತು ಆಹಾರದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

- ನೀವು ಅಪ್ಪುಜನಕವನ್ನು ಪಂಪಾನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪೂರ್ಯೆಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಮೀನಿನ ಆಹಾರವು ಮಾರುಕಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.
- ನಾವು ಕೆಲವು ಜಲಸ್ವೀಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಅದೊಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಬಹುದು. ಇದು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಮತ್ತೊಂದು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.
- ನಾವು ಮತ್ತೊಂದು ನಿರ್ಮಿತ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಡಬಹುದೆ? ನಾವು ಏಕೆ ಅದನ್ನು ಆಗಾಗೆ ಶುಚಿಗೊಳಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ನಾವು ಕರೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಸರೋವರಗಳನ್ನು ಕೂಡಾ ಇದೇ ರೀತಿ ಶುಚಿಗೊಳಿಸುತ್ತಿರಬೇಕೆ? ಹೌದಾದರೆ ಏಕೆ? ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಏಕೆಲ್ಲ?

ಜೀವಿಗಳು ಪರಿಸರದಿಂದ ತಮ್ಮ ಜೀವಾಧಾರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಕರು, ಭಕ್ತಕರು ಮತ್ತು ವಿಫೋಡಕಗಳು ಎಂಬ ಗುಂಪುಗಳನ್ನೂಗಿ ಮಾಡಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಮೇಲೆ ತಯಾರಿಸಿದ ಈ ಸ್ವಯಂಸೃಷ್ಟಿ ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೂಲಕ ನಾವು ಕಲಿತದ್ದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಯಾವ ಜೀವಿಗಳು ಪತ್ರಹರಿತೀನ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ವಿಕಿರಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನಿರವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಸಕ್ರಿಯತ್ವ ಮತ್ತು ಪಿಷ್ಟದಂಥ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು? ದೃಷ್ಟಿಸಂಶೋಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಎಲ್ಲಾ ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾಗಳು ಈ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಕರು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮೋಷಣೆಗಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಕರನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಅಧವಾ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಉತ್ಪಾದಕರು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ಆಹಾರವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಅಧವಾ ಇತರ ಭಕ್ತಕ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಭಸ್ತಿಸುವ ಈ ಜೀವಿಗಳೇ ಭಕ್ತಕರು. ಭಕ್ತಕರನ್ನು ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳು, ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳು, ಸರ್ವಾಹಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಪರಾವಲಂಬಿಗಳು ಎಂದು ಹಲವು ವಿಧಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ನೀವು ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವರ್ಗಗಳ ಭಕ್ತಕರಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆ ನೀಡಬಹುದೇ?

- ನೀವು ಮತ್ತೊಂದು ಶುಚಿಗೊಳಿಸದೇ ಕೆಲವು ಮೀನುಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳು ಸತ್ತಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಉಂಟಾಗಿ. ಒಂದು ಜೀವಿಯು ಸತ್ತಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನೂ ಕೊಂಡ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಸತ್ತ ಜೀವಿಯ ಅವಶೇಷಗಳು ಮತ್ತು ತಾಜ್ಞಗಳನ್ನು ವಿಫೋಡಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸರಳ ನಿರವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂಗಿ ವಿಫೋಡಿಸುವುದರಿಂದ ಅವಗಳನ್ನು ವಿಫೋಡಿಸಬಹುದು. ಈ ನಿರವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮನಃ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಅನುಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಸ, ಸತ್ತೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳೇನಾಗಬಹುದು? ಒಂದೊಮ್ಮೆ ವಿಫೋಡಿಸಬಹುದು ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗಲೂ ಮಣಿನಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮರುಮಾರಣ ನಡೆಯುತ್ತದೆಯೇ?

### ಚಟುವಟಿಕೆ 15.2

- ನೀವು ಮತ್ತೊಂದು ಶುಚಿಗೊಳಿಸದೇ ಕೆಲವು ಮೀನುಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳು ತಿನ್ನುವ ಜಲಚರವನ್ನು ಹಾಕಿದೆ ಎಷ್ಟರಿಕೆ ವಹಿಸುತ್ತಿರಾ? ಹಾಕಿದರೆ, ಏನಾಗಬಹುದು?
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯು ಹೇಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಒಂದನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಎನ್ನುವ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ.

- ಜಲವಾಸಿ ಜೀವಿಗಳು ಇತರ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ತಿಂದು ರೂಪಿಸುವ ಕೆನಿಷ್ಟು ಮೂರು ಹಂತಗಳ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯನ್ನು (food chain) ರಚಿಸಿ.    →    →
- ನೀವು ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಜೀವಿಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿರಾ? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರ ಹೋದೆಂದಾದರೆ ಏಕೆ? ಇಲ್ಲವೆಂದಾದರೆ ಏಕೆಲ್ಲ?

### 15.1.1 ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳು ಮತ್ತು ಆಹಾರಜಾಲಗಳು

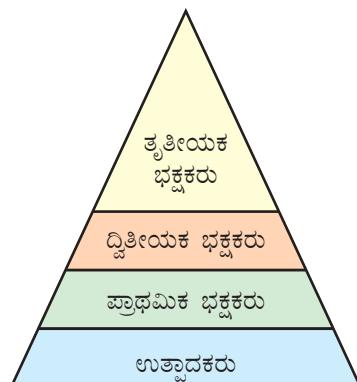
ಒಂದನೊಂದು ಭಕ್ಷಿಸುವ ಜೀವಿಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆ 15.4ರಲ್ಲಿ ನಾವು ರಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಸರಣಿ ಅಥವಾ ಜೈವಿಕ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಜೀವಿಗಳು ಒಂದು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 15.1).

ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತ ಅಥವಾ ಮಟ್ಟಿನ್ನು ಒಂದು ಮೋಷಣಾಸ್ತರವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ವಮೋಷಕಗಳು ಅಥವಾ ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವಿಗಳು ಮೊದಲ ಮೋಷಣಾಸ್ತರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ವಿರ್ಗೋಳಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಪರಮೋಷಕಗಳು ಅಥವಾ ಭಕ್ಷಕರಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರಾಧಿಮಿಕ ಭಕ್ಷಕರು ಎರಡನೇ, ಸಣ್ಣ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳು ಅಥವಾ ದ್ವಿತೀಯಕ ಭಕ್ಷಕರು ಮೂರನೇ ಮತ್ತು ಉನ್ನತ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳು ಅಥವಾ ತೃತೀಯಕ ಭಕ್ಷಕರು ನಾಲ್ಕನೇ ಮೋಷಣಾಸ್ತರವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 15.2).

ನಾವು ತಿನ್ನುವ ಆಹಾರವು ನಮಗೆ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಇಂಥನವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪರಿಸರದ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಘಟಕದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಪರಸ್ಪರ ಶ್ರೀಯಿಲಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಹರಿವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಕಲಿತಿರುವಂತೆ ಸ್ವಮೋಷಕಗಳು ಸೌರಬೆಳಿಕನಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೇರಿಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯು ಜೀವಿಗಳ ಎಲ್ಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ವಮೋಷಕಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿಯು ಪರಮೋಷಕಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿಘಟಕಗಳಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ನಾವು ‘ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರ್ಗಳು’ ಎಂಬ ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೋಡಿರುವಂತೆ, ಒಂದು ರೂಪದ ಶಕ್ತಿಯು ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯು ಮತ್ತೆ ಬಳಸಲಾಗದ ಸ್ವರೂಪಗಳಲ್ಲಿ



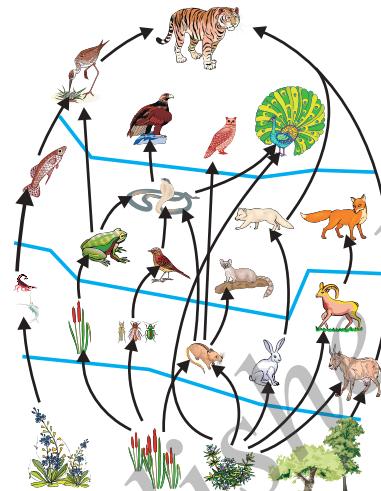
ಚಿತ್ರ 15.1 ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿ  
(a) ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ (b) ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನಲ್ಲಿ  
ಮತ್ತು (c) ಕರೆಯಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 15.2 ಮೋಷಣಾಸ್ತರಗಳು

ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಸರದ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ನಡುವೆ ಶಕ್ತಿಯ ಹರಿವನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ.

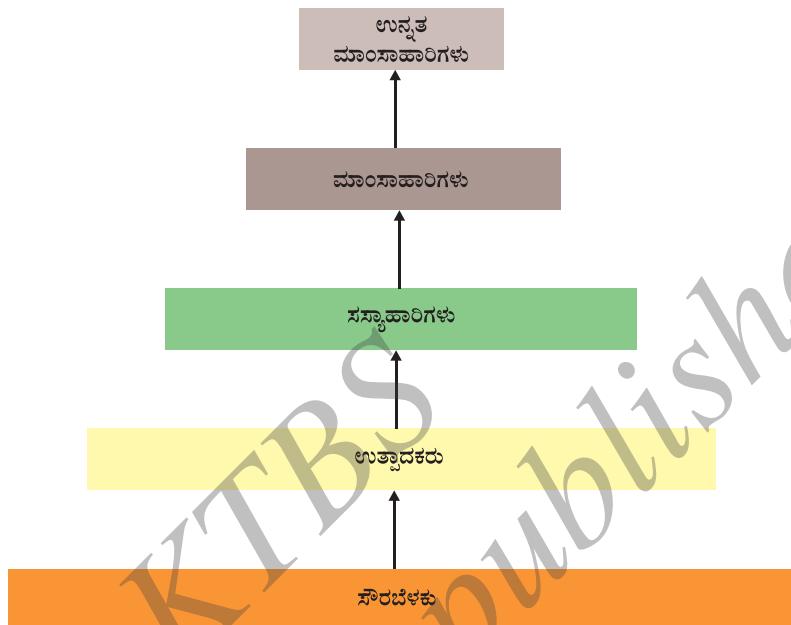
- ಭೂ ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಸೌರ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಶೇ.10ರಷ್ಟನ್ನು ಸರೆಹಿಡಿಯುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ಆಹಾರಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.
- ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಧಿಕಿಕ ಭಕ್ತಕರಗಳು ಸೇವಿಸಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯು ಶಾಖಾವಾಗಿ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತದೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣ ಜೀವಕ್ಕೆಯಿಗೆ ಮತ್ತು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನುಳಿದ ಆಹಾರದ ಸರಾಸರಿ ಶೇ.10ರಷ್ಟು ಭಾಗವು ತನ್ನದೇ ದೇಹಕೊಂಡಾಗಿ ಮಾಪಾರಣಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಹಂತದ ಭಕ್ತಕರಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಆದ್ದರಿಂದ, ಪ್ರತಿಹಂತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಮುಂದಿನ ಹಂತದ ಭಕ್ತಕರಿಗೆ ತಲುಪುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಶೇ.10 ಎಂದು ಪರಿಗಳಿಸಬಹುದು.
- ಭಕ್ತಕರ ಮುಂದಿನ ಹಂತಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪಪೇ ಶಕ್ತಿಯು ಲಭ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ, ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲೂ ವ್ಯಯವಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯು ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಮೋಷಣಾಸ್ತರಗಳ ನಂತರ ಕೆನಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯು ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.
- ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕೆಳಗಿನ ಮೋಷಣಾಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಕರ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಅಧಿಕ.
- ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳ ಉದ್ದ್ವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇತರ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ತಿನ್ನಲ್ಪಡುವ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಿಧದ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ತಿನ್ನಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನೇರ ರೇಖೆ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯ ಬದಲಿಗೆ ಆಹಾರಜಾಲ (food web) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಕವಲೊಡೆದ ಸರಪಣಿಯಂತೆ ತೋರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 15.3).



ಚಿತ್ರ 15.3 ಹಲವು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಆಹಾರಜಾಲ

ಶಕ್ತಿಯ ಹರಿವು ಚಿತ್ರದಿಂದ (ಚಿತ್ರ 15.4) ಎರಡು ವಿಷಯಗಳು ಸ್ವಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯ ಹರಿವು ಏಕಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಮೋಷಣಾಸ್ತರದ ಸರೆಹಿಡಿಯಲಾದ ಶಕ್ತಿಯು ಮನುಸ್ಯ ಸೌರಶಕ್ತಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಹೋದ ಶಕ್ತಿಯು ಸ್ವಮೋಷಣಿಗೆ ಹಿಂದೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ವಿವಿಧ ಮೋಷಣಾಸ್ತರಗಳ ಮೂಲಕ ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಸಾಗಿದಂತೆ ಹಿಂದಿನ

ಹಂತಗಳಿಗೆ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೋಷಣಾಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಶಕ್ತಿಯು ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ನಪ್ಪದಿಂದಾಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 15.4 ಒಂದು ಪರಿಸರಕ್ಕಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಹರಿವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರ

ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ಆಸ್ತಿಕ್ಕಾದಾಯಕ ವಿಷಯವೇನೇಂದರೆ ಕೆಲವು ಹಾನಿಕಾರಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಗೊತ್ತಾಗದಂತೆ ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯ ಮೂಲಕ ಹೇಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು. ನೀರು ಮಲಿನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು 9ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಓದಿದ್ದೀರಿ. ಹಲವಾರು ಕೇಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಇತರ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಅವುಗಳು ನಮ್ಮ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ರೋಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಕೇಟಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಹರಿದುಹೋಗಿ ಮಣಿನ್ನಿಂದ ಬಳಗೆ ಇಂಗುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಆಕರಣನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಮಣಿನೊಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ನೀರು ಮತ್ತು ಲವಣಾಂಶದೊಂದಿಗೆ ಗಿಡಗಳು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಆಕರಣ ಮೂಲಕ ಇವುಗಳನ್ನು ಜಲಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಸೇರುವ ಒಂದು ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ವಿಷಟನೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿದ ಕಾರಣ ಇವುಗಳು ಪ್ರತಿ ಪೋಷಣಾಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೇ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಮಾನವರು ಉನ್ನತಮಟ್ಟವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಗರಿಷ್ಟ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಜ್ಯೋತಿಕ ಸಂವರ್ಧನೆ (biological magnification) ಎನ್ನುವರು. ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ನಮ್ಮ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳಾದ ಗೋಧಿ ಮತ್ತು ಅಕ್ಕಿ, ತರಕಾರಿ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ಮಾಂಸವೂ ಕೂಡಾ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಕೇಟನಾಶಕಗಳ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ತೋಳಿಯುವ ಮತ್ತು ಇತರ ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 15.3

- ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಮಟ್ಟದ ಬಗ್ಗೆ ವಾತಾವರಪ್ರತಿಕೆ ವರದಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ರಾಜ್ಯಗಳು ಈ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ನಿರ್ವೇಧಿಸಿವೆ. ಅಂತಹ ನಿರ್ವೇಧಗಳ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.
- ಈ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಆಕರ ಯಾವುದು ಎಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸುತ್ತಿರಿ? ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಈ ಆಕರದಿಂದ ಇತರ ಆಹಾರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮೂಲಕ ಕೂಡಾ ನಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ಸೇರಬಹುದೇ?
- ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಸೇವನೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ನಾವು ಯಾವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ.

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಮೊಷಣಾಸ್ತರಗಳು ಎಂದರೆನು? ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಹೊಡಿ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ಮೊಷಣಾಸ್ತರಗಳನ್ನು ಹೇಳಿಸಿ.
2. ಪರಿಸರವೃವ್ಶ್ಯಾಯಲ್ಲಿ ವಿಫಟಕಗಳ ಪಾತ್ರವೇನು?

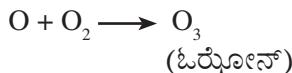
## 15.2. ನಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ?

ನಾವು ಪರಿಸರವೃವ್ಶ್ಯಾಯ ಒಂದು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗವಾಗಿದ್ದೇವೆ. ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ನಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಪರಿಸರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಲಿನಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು 9ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಪರಿಸರದ ಎರಡು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಅವುಗಳಿಂದರೆ, ಓರ್ಮೋನ್ ಪದರದ ತೆಳುವಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ತ್ವಾಜ್ಯ ವಿಲೇವಾರಿ.

### 15.2.1 ಓರ್ಮೋನ್ ಪದರ ಮತ್ತು ಅದು ಹೇಗೆ ಶಿಥಿಲಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ

ಓರ್ಮೋನ್ ( $O_3$ ) ಎಂಬುದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮೂರು ಪರಮಾಣಗಳಿಂದ ರೂಪಗೊಂಡ ಒಂದು ಅಣುವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಎಂದು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುವ  $O_2$ , ಆಕ್ಸಿಜನ್-ಅನ್ನು ಉಸಿರಾಡುವ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಓರ್ಮೋನ್ ಒಂದು ಪ್ರಾಣಾಂತಿಕ ವಿಷವಾಗಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ವಾತಾವರಣದ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಓರ್ಮೋನ್ ಒಂದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಸೌರಬೆಳಕಿನಿಂದ ಬರುವ ನೇರಳಾತೀತ ವಿಕರಣದಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ನೇರಳಾತೀತ ವಿಕರಣ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಕಾರಕವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಇದು ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಚರ್ಮದ ಕ್ಷಾನರ್ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಓರ್ಮೋನ್ ಎಂಬುದು ವಾತಾವರಣದ ಉನ್ನತಸ್ಥರದಲ್ಲಿ ನೇರಳಾತೀತ ವಿಕರಣವು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣು ( $O_2$ ) ನಿನ್ನ ಜೀವ ವರ್ತನೆಯ ಉಂಟಾದ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ತೀವ್ರತೆಯ ನೇರಳಾತೀತ ವಿಕರಣಗಳು ಕೆಲವು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ( $O_2$ ), ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣು ( $O$ )ಗಳಾಗಿ ವಿಭజಿಸುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಈ ಪರಮಾಣಗಳು ಇತರ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಈ ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಓರ್ಮೋನ್ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.



1980ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಓರ್ಬೂನೋ ಪ್ರಮಾಣವು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕುಸಿಯಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಶೀತಲೀಕರಣ ಮತ್ತು ಅಗ್ನಿಶಾಮಕದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುವ ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೋರೋಕಾರ್ಬನ್‌(CFCs)ಗಳಂಡು ಸಂಶೋಧಿತ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಈ ಕುಸಿತಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. 1987ರಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಪರಿಸರ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ(United Nations Environment Programme - UNEP) ಸಿಎಫ್‌ಸಿಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು 1986ರ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸುವಂಧಿ ಒಷ್ಟಂದ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು. ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಸಿಎಫ್‌ಸಿ - ಮುಕ್ತ ರೈಫ್ಲಿಜರೇಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕಂಪನಿಗಳು ತಯಾರಿಸುವುದು ಇದೀಗ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿದೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 15.4

- ಗ್ರಂಥಾಲಯ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಾದ ಅಧಿಕಾರಿ ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಯ ವರದಿಗಳಿಂದ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಓರ್ಬೂನೋ ಪದರದ ತಳುವಾಗಿವೆಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ.
- ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಮೊರಸೂನುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ನಿಯಮಾವಳಿಗಳು, ಓರ್ಬೂನೋ ಪದರಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಹಾನಿಯನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ. ಓರ್ಬೂನೋ ಪದರದಲ್ಲಿನ ರಂಧ್ರದ ಗಾತ್ರವು ಇತ್ತೀಚೆನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗಿದೆಯೇ?

### 15.2.2. ನಾವು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ

ನಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಳಷ್ಟು ವ್ಯಾಧಿ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ನಾವು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತೇವೆ. ಈ ಕೆಲವು ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು? ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ಎಸೆದ ನಂತರ ಅವು ಏನಾಗುತ್ತವೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ನಾವೀಗ ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡೋಣ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 15.5

- ನಿಮ್ಮ ಮನಗಳಿಂದ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಇದು ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಎಲ್ಲಾ ಅಡುಗೆಗೆ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳು (ಹಳಸಿದ ಆಹಾರ, ತರಕಾರಿ ಸಿಪ್ಪೆಗಳು, ಬಳಸಿದ ಚಹಾ ಎಲೆಗಳು, ಹಾಲಿನ ಲಕೋಟೆಗಳು ಹಾಗೂ ಖಾಲಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು), ತ್ಯಾಜ್ಯ ಕಾಗದ, ಖಾಲಿ ಜೀವಧರ ಬಾಟಲಿಗಳು/ಪಟ್ಟಿಗಳು/ಪಾರದರ್ಶಕ ಮೊಟ್ಟಣಿಗಳು, ಹಳೆಯ ಹಾಗೂ ಹರಿದ ಬಟ್ಟಿಗಳು ಹಾಗೂ ಕಿತ್ತುಹೋದ ಪಾದರಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು.
- ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಶಾಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರೋಟದ ಒಂದು ಗುಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೂತು ಹಾಕಿ ಅಧಿಕಾರಿಯಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಜಾಗ ಲಭ್ಯವಿರದಿದ್ದರೆ ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀವು ಹಳೆಯ ಬಕೆಟ್ ಅಧಿಕಾರಿಯಾಗಿ ಕುಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅದನ್ನು ಮಣಿನಿಂದ ಕೆಣಿಷ್ಟ 15 cm ನಷ್ಟು ಮುಚ್ಚಿ.
- ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೀವ್ರವಾಗಿರಿಸಿ, 15 ದಿನಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸುತ್ತಿರಿ.
- ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಬದಲಾಗದೆ ಉಳಿದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?

- ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ರೂಪ ಹಾಗೂ ರಚನೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?
- ಬದಲಾವಣೆಗೊಂಡಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ?

ನಾವು ತಿನ್ನುವ ಆಹಾರವು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಿಳ್ಳಗಳಿಂದ ಜೀವೋಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ‘ಜೀವಕ್ರಿಯೆಗಳು’ ಎಂಬ ಫಾಟಕದಲ್ಲಿ ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಂದೇ ಕಿಳ್ಳಿಪು ಏಕ ವಿಭಜಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಎಂದಾದರೂ ನೀವು ಚಕ್ಕಿರಾಗಿದ್ದೀರಾ? ಕಿಳ್ಳಗಳು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಫಳನೆಗಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಿಳ್ಳಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ, ನಾವು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ತಿನ್ನಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೆ ಯಾವುದೇ ಶಕ್ತಿ ಪಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ! ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ, ಪಾಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳಿಂಥ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ವಸ್ತುಗಳು ಬೃಕ್ಷೀರಿಯಾ ಅಥವಾ ಇತರ ಕೊಳೆತಿನಿ (saprophytes) ಗಳಿಂದ ವಿಭಜನೆಗೊಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಶಾಖೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಂತಹ ಭೌತಪಕ್ಷಿಯೆಗಳು ಈ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸುತ್ತುವರೆದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಇರುತ್ತವೆ.

ಜ್ಯೋವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ವಿಭಜಿಸಲುಉವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಜ್ಯೋವಿಕವಿಫಳನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು (biodegradable) ಎನ್ನುವರು. ನೀವು ಹೂತುಹಾಕಿದ ಎಷ್ಟು ವಸ್ತುಗಳು ಜ್ಯೋವಿಕವಿಫಳನೀಯ? ಈ ರೀತಿ ವಿಫಳನೆಗೆ ಒಳಗಾಗದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಜ್ಯೋವಿಕವಿಫಳನೆಗೆ ಒಳಗಾಗದ (nonbiodegradable) ವಸ್ತುಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಈ ವಸ್ತುಗಳು ಜಡವಾಗಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದುಬಿಡುವಹುದು ಅಥವಾ ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯ (ecosystem) ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯಂಟು ಮಾಡುವಹುದು.

### ಉತ್ತರವಾಟಿಕೆ 15.6

- ಜ್ಯೋವಿಕವಿಫಳನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಜ್ಯೋವಿಕವಿಫಳನೆಗೆ ಒಳಗಾಗದ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಗ್ರಂಥಾಲಯ ಅಥವಾ ಅಂತರಜಾಲದಿಂದ ತಿಳಿಯಿರಿ.
- ಜ್ಯೋವಿಕವಿಫಳನೆಗೆ ಒಳಗಾಗದ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳು ಎಷ್ಟು ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ?
- ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಜ್ಯೋವಿಕವಿಫಳನೀಯವಾದ ಹೊಸ ವಿಧದ ಪಾಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತಿವೆ. ಅಂತಹ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಅವು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಕಾರಕವೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಎನ್ನುವ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳು.

### ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಜ್ಯೋವಿಕವಿಫಳನೀಯ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಜ್ಯೋವಿಕವಿಫಳನೀಯವಲ್ಲ ಏಕೆ?
2. ಜ್ಯೋವಿಕವಿಫಳನೀಯ ವಸ್ತುಗಳು ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
3. ಜ್ಯೋವಿಕವಿಫಳನೀಯವಲ್ಲದ ವಸ್ತುಗಳು ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.



ಯಾವುದೇ ಪಟ್ಟಣ ಅಥವಾ ನಗರಕ್ಕೆ ನಾವು ಭೇಟಿ ನೀಡಿದಾಗ ಖಸದ ರಾಶಿಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲಿಡೆ ಕಾಣಬಹುದು. ಯಾವುದೇ ಪ್ರೇಕ್ಷಣೀಯ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ನಾವು ಭೇಟಿ ನೀಡಿದಾಗ ಆಹಾರದ ಖಾಲಿ ಮೊಟ್ಟಣಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲಿಡೆ ಬಿಸಾಡಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ನಾವು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡಿದ್ದೇವೆ. ಈಗ ನಾವು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಆಳವಾಗಿ ನೋಡೋಣ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 15.7

- ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ತ್ಯಾಜ್ಯವು ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ. ಅಲ್ಲಿ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಸಂಗೃಹಿಸುವ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದೆಯೇ?
- ಸ್ಥಳೀಯ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು (ಪಂಚಾಯತ್, ಪುರಸ್ಭಾ ನಿಗಮ, ನಿವಾಸಿ ಕಲ್ಯಾಣ ಸಂಘ) ತ್ಯಾಜ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕವಿಫಟನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕವಿಫಟನೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿದ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನಗಳು ಇವೆಯೇ?
- ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ.
- ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕವಿಫಟನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?
- ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ.
- ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕವಿಫಟನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?
- ಈ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 15.8

- ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಚರಂಡಿರೊಚ್ಚನ್ನು (sewage) ಹೇಗೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ. ಅಸಂಸ್ಕರಿತ ಚರಂಡಿರೊಚ್ಚ ಸ್ಥಳೀಯ ನೀರಿನ ಆಕರಗಳನ್ನು ಮಲಿನಗೊಳಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ವಿಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳಿವೆಯೇ?
- ನಿಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದ ಸ್ಥಳೀಯ ಕೆರ್ಗಳ ಕೆರ್ಗಳ ತಮ್ಮ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸುತ್ತಿವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ. ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಆಕರಗಳು ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳಿಂದ ಮಲಿನಗೊಳ್ಳುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳಿವೆಯೇ?

ನಮ್ಮ ಜೀವನಶೈಲಿಯ ಸುಧಾರಣೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿವೆ. ಬಳಸಿಬಿಸಾಡುವ ವಸ್ತುಗಳ ಅಧಿಕ ಬಳಕೆಯೂ ನಮ್ಮ ಧೋರಣೆಗಳ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿವೆ. ಬದಲಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಕೂಡಾ ನಮ್ಮ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಜೈವಿಕವಿಫಟನೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಇವೆಲ್ಲದರ ಪರಿಣಾಮವೇನಾಗಬಹುದೆಂದು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ?

## ಆರೋಚಿಕಿ

## ಬಳಸಿಸಿಸಾಡುವ (disposable) ಲೋಟಗಳು

ಒಂದೊಮ್ಮೆ ನೀವು ಮೋಷಕರನ್ನು ಕೇಳಿದರೆ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರೈಲುಗಳಲ್ಲಿ ಚಹಾವನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಲೋಟಗಳಲ್ಲಿ ವಿತರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪಾರಿಗಳಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸಬೇಕಾಗಿದ್ದುದನ್ನು ಅವರು ಬಹುತ್ವಃ ನೆನಬಿಸಿಕೊಳ್ಳುವರು. ನೈಮ್ಯಲ್ಯಾದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಬಳಸಿ ಬಿಸಾಡುವ ಲೋಟಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ, ಆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾರೂ ದಿನನಿತ್ಯ ಮೀಲಿಯನ್‌ಗಟ್ಟಿಂದ ಲೋಟಗಳ ವಿಲೇವಾರಿಯಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಬಹುತ್ವಃ ಉಂಟಿಸಿರಲಾರು. ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಹಿಂದೆ ಕುಲಾಡ್ಸ್ (kulhads) ಗಳೆಂಬ ಬಳಸಿ ಬಿಸಾಡುವ ಜೀಡಿಮಣಿನ ಲೋಟಗಳನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಲೋಟಗಳಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯ ಯಾಗಿ ಸೂಚಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಆಲೋಚನೆಯು ಈ ಜೀಡಿಮಣಿನ ಕುಲಾಡ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಫಲವತ್ತಾದ ಮೇಲ್ಮೈನ್ನು ನಷ್ಟವಾಗಬಹುದೆಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಈಗ ಬಳಸಿ ಬಿಸಾಡುವ ಪೇಪರ್ ಲೋಟಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿವೆ. ನಿಮ್ಮ ಧೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ ಬಿಸಾಡುವ ಪೇಪರ್ ಲೋಟಗಳು, ಬಳಸಿಸಿಸಾಡುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಲೋಟಗಳಿಂತ ಹೇಗೆ ಉತ್ತಮ?

## ಚಂಪಾಚಕ್ 15.9

- ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ತಾಜ್ಜ್ಞಗಳಂಥ ಅಪಾಯಕಾರಿ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡುವಾಗ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಮನ ನೀಡಬೇಕು ಎನ್ನುವುದರ ಕುರಿತು ಅಂತರಜಾಲ ಅಧ್ಯಾತ್ಮಾಲಯಗಳಿಂದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕೆಲೆಹಾಕಿ.
- ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಮರುಬಳಕ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಮರುಬಳಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಏನಾದರೂ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆಯೇ?

## ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಓರ್ನೋನ್ ಎಂದರೆನು ಮತ್ತು ಅದು ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ?
2. ತಾಜ್ಜ್ ವಿಲೇವಾರಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ನೀವು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವರಿ? ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ವಿಧಾನ ತಿಳಿಸಿ.



## ನೀವು ಕಲೆತಿರುವುದು

- ಒಂದು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿವಿಧ ಫಟಕಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿವೆ.
- ಉತ್ತಾದಕ ಜೀವಿಗಳು ಸೌರಬೆಳಕಿನಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಇತರ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ದೊರಕುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಆಹಾರವು ಒಂದು ಹೋಷಣಾಸ್ತರದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಹೋಷಣಾಸ್ತರಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಂಡಂತೆಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಯು ನಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೋಷಣಾಸ್ತರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸಿದೆ.
- ಮಾನವನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಹೊಂದಿದೆ.
- ಸಿಎಫ್‌ಸಿ ಗಳಿಂಥ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಓರ್ಮೋನ್ ಪದರವು ಅಪಾಯಕ್ಕೂಳಗಾಗಿದೆ. ಓರ್ಮೋನ್ ಪದರವು ಸೌರಬೆಳಕಿನ ನೇರಭಾತೀತ ವಿಕಿರಣಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ, ಇದು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ನಾವು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಜೈವಿಕವಿಫಟನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ಅಥವಾ ಜೈವಿಕವಿಫಟನೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳಾಗಿರಬಹುದು.
- ನಾವು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳ ವಿಲೇವಾರಿಯು ಪರಿಸರದ ಗಂಭೀರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತಿದೆ.

## ಅಭ್ಯಾಸ

1. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಗುಂಪುಗಳು ಜೈವಿಕ ವಿಫಟನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ?
  - (a) ಹುಲ್ಲು, ಹೂವುಗಳು ಮತ್ತು ಚರ್ಮ
  - (b) ಹುಲ್ಲು, ಮರ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್
  - (c) ಹಣ್ಣಿನ ಸಿಪ್ಪೆ, ಕೇಕ್ ಮತ್ತು ನಿಂಬರಸ
  - (d) ಕೇಕ್, ಮರ ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲು
2. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದರಿಂದ ಒಂದು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು?
  - (a) ಹುಲ್ಲು, ಗೋಧಿ ಮತ್ತು ಮಾವು
  - (b) ಹುಲ್ಲು, ಮೇಕೆ ಮತ್ತು ಮಾನವ
  - (c) ಮೇಕೆ, ಹಸು ಮತ್ತು ಆನೆ
  - (d) ಹುಲ್ಲು, ಮೇನು ಮತ್ತು ಮೇಕೆ
3. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಸರಸ್ನೇಹಿ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ಯಾವುವು?
  - (a) ಶಾಪಿಂಗ್ ವೇಳೆ ವಿರೀದಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಿಡಲು ಬಟ್ಟೆಯ ಬ್ಯಾಗ್‌ಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯಿಸುವುದು
  - (b) ಅನಗ್ರಹವಾಗಿ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುದ್ದಿಪಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಫ್ಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಆರಿಸುವುದು
  - (c) ಶಾಲೆಗೆ ಬಿಡಲು ನಿಮ್ಮ ತಾಯಿಯ ದ್ವಿಜಕ್ಕ ವಾಹನದ ಬದಲು ಕಾಲ್ಪಿಗೆಯಲ್ಲಿ ತೆರಳುವುದು
  - (d) ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲವೂ
4. ಒಂದು ವೇಳೆ ನಾವು ಒಂದು ಹೋಷಣಾಸ್ತರದಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕೊಂಡರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

5. ಒಂದು ಹೊಂಡಣಾಸ್ತರದ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದರ ಪರಿಣಾಮವು ವಿವಿಧ ಹೊಂಡಣಾಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ? ಯಾವುದೇ ಹೊಂಡಣಾಸ್ತರದ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಯಾವುದೇ ಹಾನಿಯಾಗದಂತೆ ತೆಗೆದುಹಾಕಬಹುದೇ?
6. ಜೈವಿಕಸಂವರ್ಧನೆ ಎಂದರೆನು? ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವರ್ಧನೆಯ ಮಟ್ಟವು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ?
7. ನಾವು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ, ಜೈವಿಕವಿಫಾಟನೆಗೆ ಒಳಗಾಗದ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಯಾವುವು?
8. ಒಂದು ವೇಳೆ ನಾವು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಎಲ್ಲಾ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಜೈವಿಕವಿಫಾಟನೀಯವಾಗಿದ್ದರೆ. ಇದು ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲವೇ?
9. ಓರ್ಮೋನ್ ಪದರಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾನಿಯು ಕಾಳಜಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ ಏಕೆ? ಈ ಹಾನಿಯನ್ನು ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಲು ಯಾವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ?

\*\*\*\*\*

©KTB  
Not to be republished

## ಉತ್ತರಗಳು

**ಅಧ್ಯಾಯ 1**

1. [i]                  2. [d]                  3. [a]

**ಅಧ್ಯಾಯ 2**

1. [d]                  2. [b]                  3. [d]                  4. [c]

**ಅಧ್ಯಾಯ 3**

1. [d]                  2. [c]                  3. [a]                  4. [c]

**ಅಧ್ಯಾಯ 6**

1. [c]                  2. [a]                  3. [d]

**ಅಧ್ಯಾಯ 7**

1. [d]                  2. [b]                  3. [d]

**ಅಧ್ಯಾಯ 12**

1. [d]                  2. [b]                  3. [d]                  4. [c]

5. ಸಮಾಂತರ 6.  $122.7 \text{ m } \frac{1}{4}$  ಷೈಪ್ಲ್ಯಾನ್

7.  $3.33\Omega$             8.  $4.8 \text{ k}\Omega$             9.  $0.67 \text{ A}$

10. 4 ರೋಡ್‌ಕಗಳು    12. 110 ಬಾಗ್ಗಗಳು

13.  $9.2 \text{ A}, 4.6\text{A}, 18.3 \text{ A}$

14. [i] 8W              [ii] 8W

15. 0.73 A            16. ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ 250 W TV ಸೆಂಟ್

17. 120W

18. [b] ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳ ಹೆಚ್ಚು ರೋಡ್‌ಶೀಲತೆ.        d] ವಿಲೋಪವಾಗಿ

**ಅಧ್ಯಾಯ 13**

1. [d]                  2. [c]                  3. [a]                  4. [d]

5. [c]

6. [a] ತಪ್ಪ        [b] ಸರ                  [c] ಸರ                  [d] ತಪ್ಪ

10. ಅಂಬವಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ

13. [i] ಸೂಜಿಯು ಆ ಕ್ಷಣಿದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ನೇರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

[ii] ಸೂಜಿಯು ಆ ಕ್ಷಣಿದಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

[iii] ಸೂಜಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ವಿಚಲನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗುವದಿಲ್ಲ.

15. [a] ಬಲಗೈ ಹಬ್ಬಿರಳಿನ ನಿಯಮ        [b] ಪ್ಲೇಮಿಂಗ್‌ನ ಎಡಗೈ ನಿಯಮ

[c] ಪ್ಲೇಮಿಂಗ್‌ನ ಬಲಗೈ ನಿಯಮ

**ಅಧ್ಯಾಯ 15**

1. [a], [c], [d]        2. [b]                  3. [d]

