கருநாடக அரசு

அறிவியல்

SCIENCE

TAMIL MEDIUM

10

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

பத்தாம் வகுப்பு

TENTH STANDARD

பகுதி – 1

PART - 1

विद्यया ऽ मृतमश्नुते

एन सी ई आर टी
NCERT

National Council of Educational and Training
Sri Arabindho Margo New Delhi 110016

Karnataka Textbook Society (R.)
6th Cross, Malleshwaram,
Bengaluru- 560 003

10th Tamil Science Part-1

First Edition : March 2018
Second Edition: March 2019
Third Edition: March 2020
Fourth Edition: March 2021
Fifth Edition : March 2022

© 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

Size of the book : 18.3 cm x 24.5 cm
No. of pages : 4 + 10 + 150 = 164 pages

OFFICES OF THE PUBLICATION
KARNATAKA TEXTBOOK SOCIETY

6th Cross,
Malleshwaram,
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.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

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.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

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.

Director
National Council of Educational
Research and Training

New Delhi
20 November 2006

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 Anjni 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

© KTBS
Not to be republished

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

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

© NCERT
NOT TO BE REPUBLISHED

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.

@KTBS
NOT TO BE REPUBLISHED

ಮುನ್ನುಡಿ

2005ನೇ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯವಸ್ತುವಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿತವಾದ ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ 10ನೆಯ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಯಥಾವತ್ತಾಗಿ ತಮಿಳು ಭಾಷೆಗೆ ಅನುವಾದ ಮಾಡಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಜಾರಿಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಒಟ್ಟು 7 ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರತರಲಾಗಿದೆ. NCF–2005ರ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಎಲ್ಲ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

2005ರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

- ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಜೀವನದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು.
- ಕಂಠಪಾಠ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಮುಕ್ತಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಶ್ರೀಮಂತಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಕಲಿಕಾ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು.
- ಭಾರತದ ಪ್ರಜಾಸತ್ತಾತ್ಮಕ ನೀತಿಯನ್ವಯ ಮಕ್ಕಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಸ್ಪಂದಿಸುವುದು.
- 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 ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತ ವಿಧಾನ (Integrated Approach), ರಚನಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನ (Constructive Approach) ಹಾಗೂ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ ವಿಧಾನ (Spiral Approach) ಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ವಿಷಯ ಹಾಗೂ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಯೋಚನೆ ಮಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಪಠ್ಯವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯಕ ಜೀವನ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ನೂತನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು ಪರೀಕ್ಷಾ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಅವುಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸರ್ವಾಂಗೀಣ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ವಿಕಸನಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿವೆ. ತನ್ಮೂಲಕ ಅವರನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರ ಭಾರತದ ಸ್ವಸ್ಥಸಮಾಜದ ಉತ್ತಮ ಪ್ರಜೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವು ಎಲ್ಲಾ ಹಂತಗಳಲ್ಲೂ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ–2005ರಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜೀವನದ ಸಕಲ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಬಳಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಗಳಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಅದು ಸಹಕಾರಿ ಕಲಿಕೆಗೂ ಪೂರಕವಾಗಿರಬೇಕು.

ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸ್ನೇಹಿ ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಕ ಸ್ನೇಹಿಯಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆ ಸಂತೋಷದಾಯಕ ಹಾಗೂ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು ಸೂಕ್ತವಾದ ದಾರಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದು ನಾವು ಭಾವಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ತಜ್ಞರಿಂದ, ಶಿಕ್ಷಕರಿಂದ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಪೋಷಕರಿಂದ ರಚನಾ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಟೀಕೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸುತ್ತೇವೆ.

ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ, ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕನ್ನಡ ಮರಾಠಿ, ತೆಲುಗು ಮತ್ತು ತಮಿಳು ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಗೆ ಭಾಷಾಂತರಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ, ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸಂಯೋಜನೆ ಮಾಡಿದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಾಧಿಕಾರಿಗೆ, ಸುಂದರವಾಗಿ ಡಿಟಿಪಿ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿರುವ ಡಿಟಿಪಿ ಆಪರೇಟರ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ, ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಮುದ್ರಿಸಿ ವಿತರಿಸಿರುವ ಮುದ್ರಕರುಗಳಿಗೆ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಂಘವು ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಪಿಸುತ್ತದೆ.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ಎಂ. ಪಿ. ಮಾದೇಗೌಡ
ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು
ಕರ್ನಾಟಕ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಂಘ(ರಿ)
ಬೆಂಗಳೂರು

Tamil Committee

1. **Sri. M.C. Mani,** Professor of Chemistry, No. 52, II Cross, Bhashyam Nagar, S.R Pura, Bengaluru - 21.

2. **Sri. N. Krishnamurthy.,** R.B.A.N.M's Lecturer in Tamil, F.G. Evening College, Annasamy Mudliyar Road, Bengaluru 42. (Co-ordinator)

3. **Smt. A.D. Nalinakumari,** Assistant mistress (Science CBZ), Tagore memorial High School, Yeshawanthpur, Bengaluru - 22.

4. **Smt. Arul Kumarie S.A,** (Rtd) High School, Asst. Mistress (Science Teacher) No. 15/1, 4th Cross, Kalkare Main Road, M.V Nagar, Ramamurthy Nagar, Bengaluru - 16.

5. **Smt. V. Merline. B.A.,** Assistant Mistress (Science Teacher) Government Tamil Higher Primary School, Cox Town, Bengaluru - 05.

6. **Smt. Anthuvanath Jeena, M.Sc, B.Ed,** High School Science Teacher, ITI Central School, Ramamurthy Nagar, Bengaluru .

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Tamil Translation Scrutinizer

Sri. N. Krishnamurthy., R.B.A.N.M's Lecturer in Tamil, F.G. Evening College, Annasamy Mudliyar Road, Bengaluru 42.

Chief Advisors

Sri. M.P. Madegowda, Managing Director, Karnataka Textbook Society, Bengaluru.

Smt M. D. Usha, Deputy Director, Karnataka Textbook Society, Bengaluru.

Program Officer

K.S. Leelavathi, Senior Assistant Director, Karnataka Textbook Society, Bengaluru.

பொருளடக்கம்

பகுதி – 1

V7N5B3

வ.எண்	அலகு எண்கள்	அலகுகளின் பெயர்கள்	ப.எண்
I	அலகு 1	வேதிவினைகள் மற்றும் சமன்பாடுகள் (Chemical reaction and Equations)	1–23
II	அலகு 2	அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள் (Acids, Bases and Salts)	24–51
III	அலகு 5	வாழ்க்கை முறைகள் (Life Process)	52–80
IV	அலகு 6	ஒருங்கிணைப்பும் கட்டுப்பாடும் (Control and Co-ordination)	81–98
V	அலகு 11	மின்சாரம் (Electricity)	99–130
VI	அலகு 12	மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவு (Magnetic Effects of Electric Current)	131–148
		விடைகள் (Answers)	149–150

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

அலகு 1

வேதிவினைகள் மற்றும் சமன்பாடுகள் (Chemical reaction and Equations)

V9R7P9

அன்றாட வாழ்வில் நிலவும் சில சூழ்நிலைகளை இங்கு கவனத்தில் கொள்வோம். கீழ்க்கண்டவற்றில் என்ன நிகழ்கின்றது என கூர்ந்து நோக்கிச் சிந்திப்போம்.

- கோடைக் காலங்களில் பாலை வெளியே வைத்தல்.
- இரும்புதவா / தட்டு / ஆணி ஈரப்பதம் நிறைந்த காற்றில் வெளியே வைக்கப்படுகிறது.
- திராட்சை நொதித்தல்
- உணவு சமைக்கப்பட்டது
- உணவு நம் உடலில் செரிக்கப்பட்டது.
- நாம் சுவாசிக்கின்றோம்

மேற்கண்ட நிகழ்ச்சிகளில் நாம் தொடக்கத்தில் எடுத்துக் கொண்ட பொருளின், தன்மை, அடையாளம் சிறிதளவு மாறிவிட்டது. கடந்த ஆண்டு நாம், பொருள்களில் ஏற்படும் இயற்பண்பு மாற்றங்கள் மற்றும் வேதிப்பண்பு மாற்றங்கள் குறித்துக் கற்றுள்ளோம். வேதி மாற்றங்கள் ஏற்படும் வேளையில் வேதிவினை நிகழ்கின்றது எனலாம்.

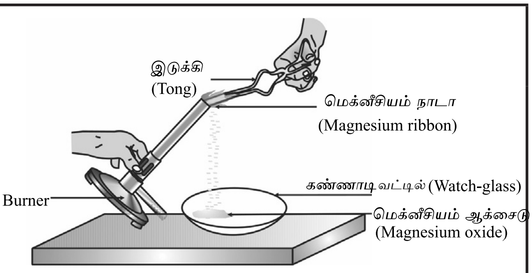
வேதிவினை என்றால் என்ன? என நீவிர் வியக்கலாம். வேதிவினை நடைபெற்றது என எவ்வாறு அறிவது? இத்தகு வினாக்களுக்கு விடை அறிய சில செயல்பாடுகளை நிகழ்த்துவோம்.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

செயல்பாடு 1.1

எச்சரிக்கை : ஆசிரியரின் துணையுடன் இச் செயலைச் செய்க. இயலுமாயின் மாணாக்கர்கள் கண்களுக்கு பொருத்தமான பாதுகாப்புக் கவசம் அணிதல் நன்று.

- 3.4 செ.மீ. நீளமான மெக்னீசியம் நாடாவை மணல் தாளால் தேய்த்துத் தூய்மையாக்குக.
- நாடாவை இடுக்கியால் இறுக்கிப் பிடித்துக் கொள்க.



படம் 1.1

காற்றில் மெக்னீசியம் நாடாவை எரித்து மற்றும் மெக்னீஷியம் ஆக்ஸைடை கண்ணாடி வட்டிலில் சேகரித்தல்.

- புன்சன் எரிப்பான (அ) ஸ்பிரிட் விளக்கு நாடாவைக் காற்றில் எரிக்கவும்.

- உருவான சாம்பலை படம் 1.1 ல் காட்டப்பட்டுளது போல் ஒரு கண்ணாடி வட்டிலில் சேகரிக்கவும். 1.1 நாடா எரியும் போது அதைக் கண்களில் இருந்து தொலைவில் வைக்கவும்.

நீங்கள் அறிந்து கொண்டது என்ன?

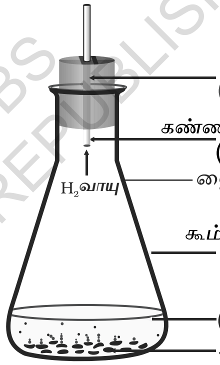
கண்கூசச் மெக்னீஷியம் நாடா பிரகாசமான வெண்மை நிற ஒளியுடன் எரிந்து வெண்மை நிற தூளாக மாறுவதை பார்க்கலாம் அது மெக்னிசியம் ஆக்சைடு ஆகும். மெகனீஷயம், ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிவதின் விளைவால் இது உருவானது.

செயல்பாடு 1.2

- ஒரு சோதனைக் குழாயில் ஈய நைட்ரேட் $Pb(NO_3)_2$ கரைசலை எடுத்துக்கொள்க.
- அந்தக் குழாயின் உள்ளே பொட்டாசியம் அயோடைடு (kI) கரைசலை ஊற்றுக. என்ன நிகழ்ந்தது?

செயல்பாடு 1.3

- துத்தநாகத் துருவல்கள் சிலவற்றை ஒரு கூம்புக்குடுவை அல்லது ஆய்வுக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்க.
- நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் அல்லது கந்தக அமிலத்தை அக்குழாய் (அ) குடுவையில் ஊற்றுக. *எச்சரிக்கை* அமிலத்தைக் கவனத்துடன் கையாள்க. (படம் 1.2)



படம் 1.2

ஹைட்ரஜன் வளி உருவாதல்.

- துத்தநாகத் துருவல்களைச் சுற்றி ஏதேனும் நிகழ்கின்றதா?
- குடுவை (அ) குழாயைத் தொடுக. அதன் வெப்பநிலையில் ஏதேனும் மாற்றம் உள்ளதா?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

இதுவரை மூன்று செயல்பாடுகளிலிருந்து கீழ்க்கண்டவை நிகழ்ந்தால் ஒரு வேதிவினை நடைபெற்றது எனத் தீர்மானிக்க உதவுகின்றது.

- பொருளின் நிலையில் மாற்றம்.
- அதன் நிறத்தில் மாற்றம்.
- வாயு வெளியிடப்படுதல்.
- வெப்பநிலையில் மாற்றம்.

நம்மைச் சுற்றி நிகழும் மாற்றங்களைக் கூர்ந்து கவனிக்கையில் பல்வேறு வகைகளான வேதி மாற்றங்கள் நிகழ்வதை அறியலாம். நாம் இனி பலவித வேதிவினைகளையும் அவற்றைக் குறியீட்டால் சுருக்கமாக எழுதும் முறையையும் இந்த அலகில் கற்போம்.

1.1 வேதிச்சமன்பாடுகள்

1.1 - ஆம் செயல்பாட்டை கீழ்க்கண்டவாறு விவரிக்கலாம். மெக்னீசியம் நாடாவை ஆக்சிஜனில் எரிக்கும்போது, அது மெக்னீசியம் ஆக்சைடாக மாறியது. சொற்களில் வேதி வினையை விவரிக்கையில் அது நீண்ட சொற்றொடராக மாறுகிறது. இவ்வினையைச் சுருக்கமாக எழுதலாம். இந்தவேதிவினையை, சொல்-சமன்பாடு என்ற வடிவத்தில் எழுதுவது எளிதாகும். இந்த வேதிவினையின் சொல் - சமன்பாடாவது:

மெக்னீசியம் + ஆக்சிஜன் ⟶ மெக்னீசியம் ஆக்சைடு (1.1)
(வினைபடுபொருள்) (வினைவிளை பொருள்)

இந்த வினையில் (1.1) வேதிவினை மாற்றத்திற்கு உள்ளாகும் பொருட்கள் மெக்னீசியம் மற்றும் ஆக்சிஜன். இவை வினைபடு பொருள்கள் எனப்படும். இந்த வினையால் புதியதாக உருவான பொருட்கள் மெக்னீசியம் ஆக்சைடு. இது வினை விளைபொருள் ஆகும்.

வினைபடுபொருள்கள், வினைவிளைபொருளாக மாற்றம் அடைவதைச் சொல் சமன்பாட்டில், ஓர் அம்புக் குறி இடப்பட்டுள்ளது. சமன்பாட்டின் இடது பக்கத்தில் (இ.ப) வினைபடுபொருள்கள் எழுதப்படுகின்றன. பொருள்களின் இடையே (+) குறிபயன்படுத்தப்படுகிறது. வினைவிளை பொருள்கள் அம்புக்குறியின் வலது பக்கத்தில் எழுதப்படுகின்றன. பொருள்களின் இடையே (+) குறியும் இடம் பெறும். அம்புக்குறி வேதிவினை நிகழும் திசையைச் சுட்டுகிறது. இக்குறி வினைவிளை பொருள்களை நமக்கு அறிவிக்கின்றது.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

1.1.1 ஒரு வேதிச் சமன்பாட்டை எழுதுதல்:

வேதிச் சமன்பாட்டைக் குறிக்க வேறு ஏதேனும் சுருக்கமான வழி உண்டா? சமன்பாட்டில் சொற்களுக்குப் பதிலாக வேதிவாய்ப்பாடுகளைப் பயன் படுத்த வேண்டும். இம்முறை சமன்பாட்டை மிகவும் சுருக்கும். அதன் பயனும் பெருகும். ஒரு வேதிச் சமன்பாடு ஒரு வேதி வினையை குறிக்கிறது;

மெக்னீசியம் மற்றும் ஆக்சிஜனின் குறியீடு மற்றும் மெக்னீசியம் ஆக்சைடின் வாய்பாடு, ஆகியவற்றை நினைவு கூர்வோம். பின் சமன்பாட்டில் அவற்றை எழுதுவோம். வேதிவினை (1.1) ன், சமன்பாடு பின்வருமாறு எழுதப்படும்.

$$Mg + O_2 \rightarrow MgO \qquad (1.2)$$

அம்புக் குறியின் இருபக்கங்களிலும் உள்ள தனிமங்களின், அணுக்களின் எண்ணிக்கைளைக் கணக்கிடுக. அவற்றை ஒப்பிடுக. ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அணு எண்ணிக்கையும், நிறையும் அம்புக்குறியின் இரு பக்கத்திலும் சமமாக உள்ளதா? சமமாக இல்லை! எனில் வேதி வினை இருபக்கங்களிலும் சமமாக இல்லை என்றுகருதுக. இத்தகையவை அடிப்படை வேதிவினைச் சமன்பாடுகள் எனப்படுகின்றன. எனவே (1.2) – ஆம் சமன்பாடு, மெக்னீசியம் காற்றில் எரியும் வினையில் அடிப்படைச் சமன்பாடு ஆகும்.

1.1.2 சமன்படுத்தப்பட்ட வேதி சமன்பாடுகள்

ஒன்பதாம் வகுப்பில் கற்ற ''பொருண்மை அழியாவிதியை'' நினைவு கூர்க. வேதிவினையால் ஒரு பொருளின் நிறையை அழிக்கவோ, அல்லது ஆக்கவோ இயலாது, என்பதை அவ்வகுப்பில் படித்து அறிந்தோம். எனவே வினைவிளை பொருளில் உள்ள தனிமத்தின் மொத்த நிறை வினைபடு பொருள்களில் உள்ள அதே தனிமத்தின் மொத்த நிறைக்கு சமமாகும்.

எனவே ஒவ்வொருதனிமத்தின் அணுக்களின் எண்ணிக்கை வினைக்கு முன்பும் பின்பும் சமமானதாகவே இருக்கும்; மாறாது. எனவே அடிப்படைச் சமன் பாட்டை மாற்றவேண்டும். அதாவது சமனாக்கவேண்டும். 1.2 – ஆம் வேதிவினை வாய்பாடு சமமாக உள்ளதா? ஒரு வேதிவினை சமன்பாட்டை, எவ்வாறு சமன் செய்வது என்ற முறையைப் படிப்படியாய்க் கற்போம்.

இரண்டாம் செயல்பாட்டின் (1.3) – வேதி வினையைக் கீழ்க்கண்டவாறு எழுதலாம். இது சொல் – சமன்பாடு ஆகும்.

துத்தநாகம் + கந்தக அமிலம் → துத்தநாக சல்பேட் + ஹைட்ரஜன்

இந்த வினையைக் (சொல் சமன்பாடு) கீழ்க் கண்டவாறு வேதி சமன்பாடாக எழுதலாம்.

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2 \quad (1.3)$$

அம்புக்குறியின் இருபக்கங்களில் உள்ள வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்களின் எண்ணிக்கைகளைக் கவனிப்போம்.

தனிமம்	வினைபடுபொருள்களில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை (இ.ப)	வினைவிளை பொருள்களில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை (வ.ப)
Zn	1	1
H	2	2
S	1	1
O	4	4

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

அம்புக்குறியின் இருபக்கங்களில் உள்ள தனிமங்களின் அணுக்களின் எண்ணிக்கை, சமமாக உள்ளது. எனவே இது (1.3) ஒரு சமன் ஆன வேதிச் சமன்பாடு ஆகும்.

கீழ்கண்ட வேதி சமன்பாட்டை சமன்படுத்த முயல்வோம்.

$$Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2 \qquad (1.4)$$

முதல் நிலை : சமன்படுத்துவதற்கு முன்பு, ஒவ்வொருபொருளின் வாய்பாட்டிற்கும் ஒரு கட்டம் வரைக. சமன்பாடு செய்கையில் கட்டத்தின் உள்ளே எவ்வித மாறுபாடும் செய்யக் கூடாது.

$$\boxed{Fe} + \boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + \boxed{H_2} \qquad (1.5)$$

*இரண்டாம் நிலை :*இந்த வேதிவினையில் உள்ள வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை உள்ளவாறு பட்டியலிடுக.

தனி மங்கள்	வினைபடுபொருள்களில் உள்ள அணுக்களின் எண் (இ.ப)	விளை பொருள்களில் உள்ள அணுக்களின் எண் (வ.ப)
Fe	1	3
H	2	2
O	1	4

*மூன்றாம் நிலை:*மிக அதிகமான அணுக்களை உடைய சேர்மத்தில் இருந்து சமன்பாடு செய்தலைத் தொடங்குவது எளிதானது. அதிக பயன் உள்ளதாக இருக்கும். அச்சேர்மம் வினைபடுபொருள் ஆக அல்லது விளைபொருள் ஆகக் கூட இருக்கலாம். அந்த சேர்மத்தில் அதிக அணுக்களுடன் உள்ள தனிமத்தைத் தேர்ந்து எடுக்கவும். இத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யும் சேர்மம் Fe_3O_4 ஆகும். எனவே இந்த சேர்மத்தைக் கவனிப்போம். இதில் [-O-] ஆக்சிஜனைத் தேர்வு செய்வோம். வலது பக்கத்தில் (4) நான்கு ஆக்சிஜன் அணுக்கள் உள்ளன. ஆனால் இடது பக்கத்தில் ஒரு ஆக்சிஜன் அணு மட்டுமே உள்ளது.

ஆக்சிஜன் அணுக்களைச் சமன் படுத்துக.

ஆக்சிஜனின் அணுக்கள்	வினைபடு பொருளில்	வினை விளைபொருளில்
(i) தொடக்கத்தில்	(H_2O) வில் 1	4(Fe_3O_4 இல்)
(ii) சமனாக்குவதற்கு	1×4	4

சமன்படுத்த வேண்டிய நிலையில், தனிமம் அல்லது சேர்மத்தின் வாய்ப்பாட்டில் எந்த வித மாற்றமும் செய்யக் கூடாது. என்பதை நினைவில் கொள்க. எடுத்துக்காட்டு. ஆக்சிஜனின் எண்ணிக்கையச் சமன்படுத்த '4' என்ற எண்ணை எழுதலாம். எ.டு $4H_2O$

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ஆனால் வாய்பாட்டை மாற்றி H_2O_4 என அல்லது $(H_2O)_4$ எனவோ எழுதுதல் தவறாகும். எனவே சற்றே சமன் செய்யப்பட்ட வேதி வினையாவது.

$$\boxed{Fe} + 4\boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + \boxed{H_2} \qquad (1.6)$$

(சற்று சமன் செய்த சமன்பாடு)

நான்காம் நிலை 4 : Fe மற்றும் H அணுக்கள் சமன் செய்யப்பட்ட வேண்டும். இவற்றில் ஏதேனும் ஒன்றைத் தேர்ந்து எடுத்து அடுத்த நிலைக்குச் செல்க. இனி நாம் ஹைட்ரஜன் அணுவைச் சமன் செய்யலாம், சற்றே சமனாக்கபட்ட சமன்பாட்டில் அதைச் சமன் செய்ய, வலது பக்கத்தில் ஹைட்ரஜன் மூலக்கூற்றின் முன்பு (4) நான்கை எழுதுக.

ஹைட்ரஜன் அணுக்கள்	வினைபடு பொருளில்	விளை பொருளில்
(i) தொடக்கத்தில்	8 ($4H_2O$ வில்)	2 (H_2 – இல்)
(ii) சமன்படுத்துவதற்காக	8	2×4

இனி (1.6) – சமன்பாடு மாறும் நிலை

$$\boxed{Fe} + 4\boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + 4\boxed{H_2} \qquad (1.7)$$

(சற்று சமன் செய்த சமன்பாடு)

ஐந்தாம் நிலை : சமன் பாடு (1.7)ஐ கவனிக்கவும்.

இதில் சமன் செய்யப்படாத மூன்றாம் தனிமத்தைக் கண்டுபிடிக்கவும். சமன் செய்யப்படாத மூன்றாம் தனிமம் Fe (இரும்பு) ஆகும்.

இரும்பின் அணுக்கள்	வினைபடு பொருளில்	விளை பொருளில்
(i) தொடக்கத்தில்	Fe இல் 1	(Fe_3O_4) இல் 3
(ii) சமன் செய்வதற்கு	1×3	3

இடது பக்கத்தில் சமன் படுத்துவதற்காக Fe னின் மூன்று அணுக்களைப் பயன்படுத்துவோம். இனி

$$3\boxed{Fe} + 4\boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + 4\boxed{H_2} \qquad (1.8)$$

ஆறாம் நிலை : இறுதியாக வேதிவினையின் சமன்பாடு முறையாக சமன் செய்யப்பட்டுள்ளதா என உறுதி செய்ய.ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை சமன்பாட்டின் இருபக்கங்களிலும் எண்ணிப் பார்க்கவேண்டும்.

$$3Fe + 4H_2O \longrightarrow Fe_3O_4 + 4H_2 \qquad (1.9)$$

சரியான → (சமன் ஆக்கப்பட்ட சமன்பாடு)

அம்புக்குறியின் இருபக்கங்களிலும் உள்ள தனிமங்களின் அணுக்களின் எண்ணிக்கை சமமாக உள்ளது. எனவே சமன்பாடு 1.9 ஒரு சமன் ஆன வேதிச் சமன்பாடு.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

ஏழாம் நிலை: பொருள்களின் இயல்பு நிலைகளைக் குறித்தல்.

சமன்பாடு (1.9)–ஐ, நன்கு கூர்ந்து கவனிக்கவும். இச் சமன்பாடு, விளைபடுபொருள் மற்றும் வினை விளைபொருளின் இயற்பு நிலையைச் சுட்டுகிறதா? ஏதேனும் தகவல் அறிய இயலுகின்றதா? இல்லை.

பொருள்களின் இயற்பு நிலைகளைக் குறிப்பிடுவது மேலும் விவரங்களைத் தரும் ஒரு சிறந்த வழியாகும். பொருள்களின் வாய்பாடுகளுடன் அவற்றின் நிலைகளையும் எழுதுதல் மிகவும் பயன் உள்ளது. வினைபடுபொருள் (அ) வினை விளைபொருளின் இயற்பு நிலை, வாயு, திரவம், திடம் என்பது. இவற்றை முறையே (g), (l), (s) என்று அடையாளப் படுத்தப் படும்.

(குறிப்பு: (g) = வாயு, (*l*) = திரவம், (s) திடம்)

வினைபடுபொருள் அல்லது விளைபொருள் நீரில் கரைந்து, கரைச்சலாக வேதிவினையில் பங்குபெற்றால், அப்பொருளின் வாய்பாட்டின் பக்கத்தில் (aq) என்று எழுதப்படும். சமனாக்கப்பட்ட வேதிச் சமன்பாடு – 1.9 – என்பது.

$$3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + 4H_2(g) \qquad (1.10)$$

1.10 ஆம் சமன்பாட்டில் $H_2O_{(g)}$ என்று குறிப்பிடுவதன் கருத்து நீராவிதான் வினைபடுபொருள் ஆகும்.

வேதிச்சமன்பாடுகளில், அவசியம் எனின், பொருள்களின், இயற்பு நிலை குறிக்கப்படும். வேதிவினை, நிகழும் வெப்ப நிலை, காற்ற ழுத்தம், கிரியாவூக்கி, போன்ற விவரங்கள் அம்புக்குறியின் மேல்பகுதியில் குறிக்கப்படுகின்றன.

எ.டு :

$$CO(g) + 2H_2(g) \xrightarrow{340\ atm} CH_3OH(l) \qquad (1.11)$$

$$6CO_2(aq) + 12H_2O(l) \xrightarrow[\text{குளோரோபில்}]{\text{சூரிய வெளிச்சம்}} C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(aq) + 6H_2O(l)$$

(குறிப்பு atm = காற்று அழுத்தம்)

இங்கு விவரிக்கப்பட்ட முறையைப் பின்பற்றி, இவ்வலகில் இடம் பெற்றுள்ள 1.2 எனும் வேதி சமன் பாட்டை உன்னால் சமன்படுத்த முடியுமா?

கேள்விகள்

1. மெக்னீசியப் நாடாவை காற்றில் எரிப்பதற்கு முன் தூய்மையாக்குவது ஏன்?
2. கீழே இடம் பெற்றுள்ள வேதிவினைகளுக்குச் சமனாக்கப் பட்ட வேதிச் சமன்பாடு எழுதுக.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

(i) ஹைட்ரஜன் + குளோரின் → ஹைட்ரஜன் குளோரைடு
(ii) பேரியம் குளோரைடு + அலுமினியம் சல்பேட் → பேரியம் சல்பேட் + அலுமினியம் குளோரைடு.
(iii) சோடியம் + நீர் → சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு + ஹைட்ரஜன்

3. கீழ்க்கண்ட வேதிவினைகளுக்கு, சமனாக்கப்பட்ட வேதிச்சமன்பாடுகளை எழுதுக அவற்றில் பொருள் களின் இயல்பு நிலைகளைக் குறிக்கவும்.
(i) நீரில் பேரியம் குளோரைடு மற்றும் சோடியம் சல்பேட் கரைசல்கள் வினைபுரிந்து நீரில் கரையாத பேரியம் சல்பேட் மற்றும் சோடியம் குளோரைடு கரைசலை கொடுக்கும்.
(ii) சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசல் (நீரில்), ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத் (நீரில்) துடன் வினையாற்றுகின்றது. சோடியம் குளோரைடு கரைசல் மற்றும் நீர் உருவாகும்.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

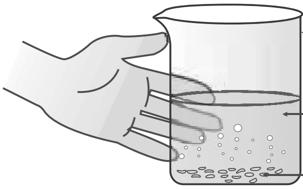
1.2 வேதிவினைகளின் வகைகள்

ஒன்பதாம் வகுப்பில் வேதியியலில் கற்றது: வேதிவினையில் ஒரு தனிமத்தின் அணு, வேறு ஒரு தனிமத்தின் அணுவாக மாறுவதில்லை. மேலும் கலவையில் இருந்து ஓர் அணு மறைந்தும் விடுவதில்லை. வேறு எவ்விடத்தில் இருந்தோ ஓர் அணு உருவாகியும் வருவதில்லை. உண்மையில், வேதிவினை நிகழும்போது அணுக்களின் இடையே இருக்கும் பிணைப்புக்கள் பிரிந்து விடுகின்றன. புதிய பிணைப்புகள் ,வேறு அணுக்கள் இடையே உருவாகின்றன. அவற்றின் விளைவாக புதிய வினைவிளை பொருள்கள் உருவாகின்றன. அலகு 3 மற்றும் 4 இல் பிணைப்புகள், அவற்றின் வகைகள் குறித்து விரிவாகக் கற்பீர்கள்.

1.2.1 கூடுகை வினை (Chemical) Combination reaction]

செயல்பாடு 1.4

- முகவையில் சிறிதளவு கால்சியம் ஆக்சைடு (சுட்ட சுண்ணாம்பு) எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- நிதானமாக நீரை முகவையின் உள்ளே ஊற்றவும்.
- படம் 1.3 – இல் காட் டப்படுள்ளதுபோல், முகவையைத் தொடவும்.
- வெப்ப நிலையில் ஏதேனும் மாற்றத்தை உணர்கின்றீரா?



படம் 1.3: கால்சியம் ஆக்ஸைடு நீருடன் வினைபுரிந்து சுண்ணாம்பு உருவாதல்

கால்சியம் ஆக்சைடு நீருடன், தீவிரமாக வினையாற்றி. கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு (காற்றூட்ட சுண்ணாம்பு) உருவாகி அதிக அளவு வெப்பம் வெளியிடப்படுகிறது.

$$CaO(s) + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_2(aq) + \text{வெப்பம்} \quad (1.13)$$

(Quick lime)சுட்ட சுண்ணாம்பு (Slaked lime) சுண்ணாம்பு நீர்

இந்த வினையில், கால்சியம் ஆக்சைடு மற்றும் நீர் ஒன்று சேர்ந்து ஒரே ஒரு வினை பொருள் கால்சியம் ஹைட்ராக்ஸைடை கொடுக்கும். இரண்டு அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட வினைபடுபொருள்கள், வினையாற்றி ஒரேஒரு வினை விளைபொருளை உருவாக்கும் வினை கூடுகை வினை எனப்படும்.

உமக்குத் தெரியுமா?

1.13 ஆம் வினையில் உருவான சுண்ணாம்புக் கல்லின் கரைச்சல் சுவருக்கு வெள்ளை பூசுதலில் பயன்படுகின்றது. இதைப்பூசியவுடன் காற்றில் உள்ள கார்பன்டை ஆக்சைடு, கரைச்சலுடன் வினையாற்றி கால்சியம் கார்பனேட்டை உருவாக்குகிறது. இவ்வினைமுழுதும் நிறைவுற 3(அ) 4 நாட்கள் தேவைப்படும். கார்பனேட்டைசுவருக்குப் பளிச்சிடும் வெண்மையை உண்டாக்குகிறது. பளிங்குக்கல் (Marble) இதன் வேதி வாய்பாடும் ($CaCO_3$) என்பது மிகவும் வியப்பூட்டும் செய்தியாகும்.

$$Ca(OH)_{2(aq)} + CO_{2\,(g)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)} \quad (1.14)$$

கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு — கால்சியம் கார்பனேட்

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

மேலும் சில கூடுகை வினைகளை அறியலாம்.

(i) நிலக்கரியை எரித்தல்

$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad (1.15)$$

(ii) $H_2(g)$ மற்றும் $O_2(g)$ னிலிருந்து நீர் உருவாதல்

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) \quad (1.16)$$

இவ்வகை வினைகளை எளிதாக விவரித்தல்; இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருட்கள் (தனிமங்கள் அல்லது சேர்மங்கள்) சேர்ந்து ஒரு வினை விளைபொருளை உருவாக்குதல் கூடுகை வினை எனப்படும்.

செயல்பாடு 1.4:– இல் அதிக அளவு வெப்பம் வெளியிடப்பட்டது. அதனால் வேதிக்கலவை சூடானது. வினை விளை பொருள் உருவாதலுடன் மற்றும் வெப்பமும் வெளிவிடப்படும், வேதிவினையை வெப்பம் வெளிவிடும் வினை என்று அழைப்பர்.

வெப்பம் வெளிவிடும் வினை (Exothermic reaction) களுக்கு மேலும் சில எடுத்துகாட்டுகள்.

(i) இயற்கை வாயுவை எரித்தல்

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g) \quad (1.17)$$

(ii) சுவாசித்தலும் ஒரு வெப்பம் வெளிவிடும் வினை என்பதை அறிவீர்களா?

நாம் உயிர்வாழ்வதற்கு ஆற்றல் தேவை என அறிவோம். உண்ணும் உணவில் இருந்து நாம் இதைப் (ஆற்றலை) பெறுகின்றோம் உணவு செரிக்கையில், அதன் பொருள்கள் சிறு, சிறு துண்டுகளாக உடைக்கப் படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு, அரிசி, உருளைக் கிழங்கு ரொட்டித்துண்டுகள் ஆகியவற்றில் கார்போ ஹைட்ரேட் உள்ளது. இக்கார்போ ஹைட்ரேட்கள் சிதைந்து குளுகோசாக மாறுகின்றன. அந்த குளுகோஸ், செல்லினுள் ஆக்சிஜனுடன் வினையாற்றி நமக்கு ஆற்றலைத் தருகின்றது. இச்சிறப்பு மிகு வினையே சுவாசித்தல் எனப்படுகிறது. இவ்வினை குறித்து ஆறாம் அலகில் விவரமாகக் கற்பீர்கள்!

$$C_6H_{12}O_{6(aq)} + 6O_{2(aq)} \rightarrow 6CO_{2(aq)} + 6H_2O_{(l)} + \text{ஆற்றல்} \quad (1.18)$$

(iii) தாவரப் பொருள்கள், (காய், கனி, இலை....) மக்கி எருவாதலும் வெப்பம் வெளிவிடும் வினைக்கு மேலும் ஓர் எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

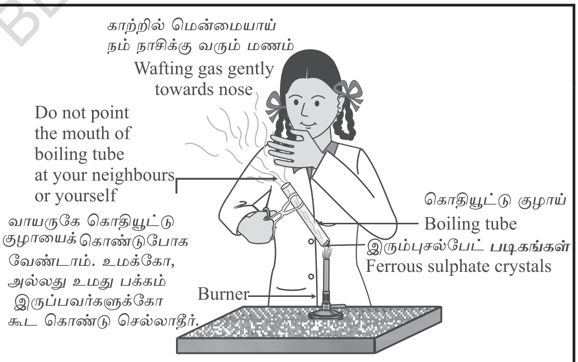
செயல்பாடு 1.1 : இல், ஒரு வினைவிளைபொருள் உருவாகின்றது. அவ்வினையில் வெப்பம் வெளியிடப்படுகின்றது. அந்த வேதிவினையை அடையாளப்படுத்துக. அதன் வகையை எழுதுக.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

1.2.2 சிதைவுறுதல் வினை (Decomposition reaction)

செயல்பாடு 1.5

- கொதியூட்டுக் குழாயினுள் 2 கி. பெர்ரஸ் சல்பேட் படிகங்களை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- பெர்ரஸ் சல்பேட் படிகங்களின் நிறத்தைக் குறிக்கவும்.
- கொதியூட்டுக் குழாயை புன்சன் சுடரால் சூடேற்றவும் (பார்க்க படம் 1.4)
- சூடேற்றிய பின் படிகங்களின் நிறத்தைக் கவனிக்கவும்.



படம் 1.4

பெர்ரஸ் சல்பேட் படிகத்தின் பச்சை நிறம் மாறியுள்ளதைக் கவனித்தீரா? எரியும் கந்தகத்தின் வாசனையை உணரலாம்.

$$2FeSO_{4(S)} \xrightarrow{\text{சூடாக்குதல்}} Fe_2O_{3\,(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3\,(g)} \qquad (1.19)$$

பெரஸ்சல்பேட் பெரிக் ஆக்ஸைடு

இந்த வினையைக் கவனிக்க. ஒரு வினைபடுபொருள் உடைந்து பல சிறு வினை விளை பொருட்களை உருவாகின்றன என்பதைக் கூர்ந்து கவனிக்க. இது ஒரு சிதைவுறுதல் வினையாகும். சூடேற்றுகையில் பெர்ரஸ் சல்பேட் படிகங்கள் ($FeSO_4 7H_2O$) நீரை இழக்கின்றன. எனவே படிகத்தின் நிறம் மாறுகின்றது. பெரஸ் சல்பேட் உடைந்து பெர்ரிக் ஆக்சைடு, கந்தக டை ஆக்சைடு (SO_2) மற்றும் கந்தக, ட்ரைஆக்சைடு (SO_3) ஆக மாறுகின்றது பெரிக் ஆக்சைடு திண்ம SO_2 மற்றும் SO_3 ஆகியவை வாயுக்கள் ஆகும்.

கால்சியம் கார்பனேட்டை சூடேற்றினால் அது சிதைவுற்று, கால்சியம் ஆக்சைடு மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடை வழங்குகிறது. இது ஒரு முக்கியத்துவம் பெற்ற சிதைவுறுதல் வினை ஆகும். இந்த வினை தொழிற் சாலைகளில் பயன்படுகின்றது. கால்சியம் ஆக்சைடு என்பதைச் சுட்ட சுண்ணாம்பு (Quick lime) என்பர். இதற்குப் பல பயன்கள் உள்ளன. ஒன்று, சிமெண்ட் தயாரித்தலாகும். சூடேற்றத்தால் ஒரு சிதைவுறுதல் வினை நிகழும். ஆனால், அது வெப்பச் சிதைவுறுதல் வினை எனப்படும்.

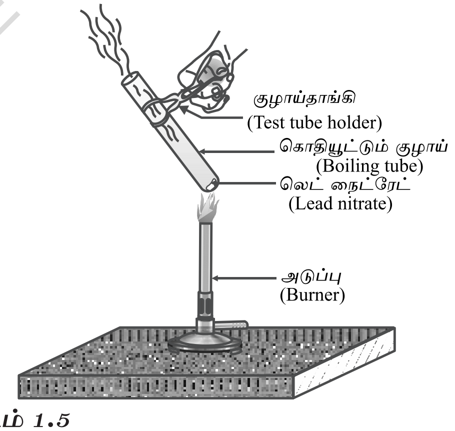
$$CaCO_3\,(s) \xrightarrow{\text{சூடேற்றுதல்}} CaO_{(S)} + CO_{2(g)} \qquad (1.20)$$

சுண்ணாம்புக்கல் சுட்ட சுண்ணாம்பு

வெப்பச் சிதைவுறுதல் வினைக்கு மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு, 1.6 ஆம் செயல்பாட்டில் விவரிக்கப்படுகிறது.

செயல்பாடு 1.6

- கொதியூட்டும் குழாயில் 2 கி லெட்நைட்ரேட் பொடியை எடுத்துக் கொள்க.
- அந்தக்குழாயை இடுக்கியால் இறுக்கிப் பிடித்து, புன்சன் சுடரில், அதைச்சூடேற்றவும் (காண்க படம் 1.5)
- காண்பது என்ன? ஏதேனும் மாற்றங்கள் நிகழ்ந்தால் அவற்றைக் குறித்துக் கொள்க.



படம் 1.5

லெட்நைட்ரேட்டைச் சூடாக்குதல் மற்றும் நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு வெளிவிடப் படுதல்

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

செம்பழுப்பு நிற வாயு வெளியிடப்படுவதைக் காண்பீர்கள். இந்த வாயு நைட்ரஜன் டை ஆக்சைடு ஆகும். குழாயில் நிகழும் சிதைவுறுதல் வினையாவது.

$$2\,Pb(NO_3)_{2(s)} \xrightarrow{\text{சூடாக்குதல்}} 2PbO_{(s)} + 4NO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \quad (1.21)$$

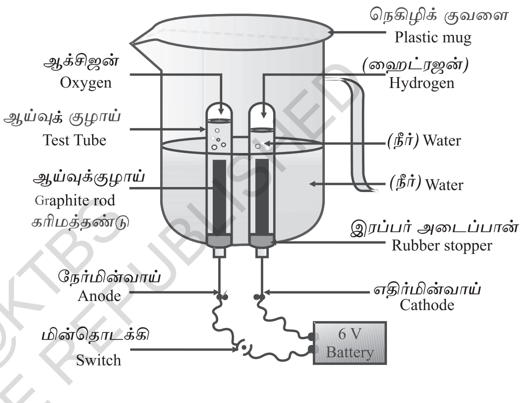
லெட்நைட்ரேட் லெட் ஆக்ஸைடு

(குறிப்பு $pb(NO_3)_2$ → லெட்நைட்ரட், pbO → லெட்ஆக்சைடு, NO_2 நைட்ரஜன் டை ஆக்சைடு)

செயல்பாடு 1.7 மற்றும் 1.8 இல் நைட்ரஜன் டைஆக்ஸைடு விவரிக்கப்பட்டுள்ளது போல மேலும் நாம் சில சிதைவுறுதல் வினைகளை நிகழ்த்துவோம்.

செயல்பாடு 1.7

ஒரு பிளாஸ்டிக் (குடுவை) குவளையை எடுத்துக் கொள்க. அதன் அடிப்பகுதியில் இரண்டு துளைகளை இடவும். அத்துளைகளை இரண்டு ரப்பர் அடைப்பான்களால் மூடவும். (படம் 1.6 – இல் உள்ளது போல்) இரு ரப்பர் அடைப்பான்களில் கார்பன் மின்வாய்களைசெருகவும். (காண்கபடம்1.6)கார்பன்த்தண்டு கள் மின்வாய்களாக செயல்படுகின்றன.



படம் 1.6

நீரின் மின்னாற்பகுப்பு

- இந்த மின்வாய்களை 6.0 வோல்ட் மின்கலத்துடன் (Battery) இணைக்கவும்.
- மின்வாய்கள் (கார்பன்தண்டுகள்) மூழ்கும் அளவுக்கு குவளையில் நீர் நிரப்பவும். நீர்த்த கந்தக அமிலத்தின் சில துளிகளை, நீரில் ஊற்றவும்.
- நீரால் நிரப்பிய இரண்டு ஆய்வுக் குழாய்களை எடுத்து அவற்றைக் கார்பன்த்தண்டுகள் மீது கவிழ்க்கவும்.
- மின்தொடக்கியை (Switch) இயக்கி மின்சாரத்தைப் பாய்ச்சவும். உபகரணங்களைச் சிறிது நேரம் இடையூறு இன்றி வைக்கவும்.
- இரண்டு மின்வாய்களி (Electrodes) ன் குமிழ்கள் உருவாதலை பார்க்கலாம். இக்குமிழிகள் ஆய்வுக்குழாயிலுள்ள நீரை இடப் பெயர்கச்சி செய்கிறது
- இரு ஆய்வுக் குழாய்களிலும் சேர்ந்துள்ள வாயுவின் கன அளவு சமம் ஆக உள்ளதா?
- ஆய்வுக்குழாய் அவற்றிற்குரிய வாயுவினால் நிரப்பப்படவுடன், மிகவும் கவனமாக நீக்கிவிடவும்.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

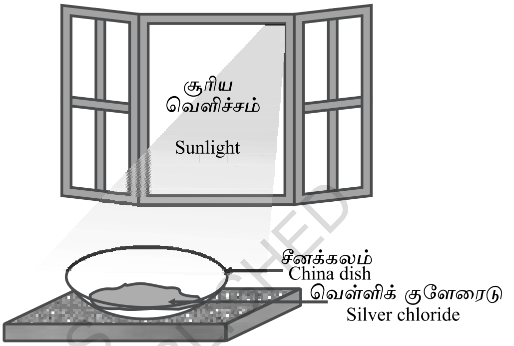
- ஆய்வுக் குழாயின் வாயினருகில் ஓர் எரியும் மெழுகு வர்த்தியின் சுடரைக் கொண்டு வரவும். இவ்வாறு, ஆய்வுக்குழாயில் உள்ள வாயுவை ஒன்றன் பின் ஒன்றாக பரிசோதிக்கவும்.

எச்சரிக்கை: இந்த சோதனையை ஆசிரியர் மட்டுமே செய்ய வேண்டும்.

- ஒவ்வொன்றிலும் என்ன நிகழ்கிறது?
- ஒவ்வொரு ஆய்வு குழாயிலும் எந்த வாயு உள்ளது?

செயல்பாடு 1.8

- ஒரு சீனக்கலத்தில் 2 கிராம் வெள்ளிக்குளோரைடு எடுத்துக் கொள்க.
- அதன் நிறம் என்ன?
- சீனக் கலத்தைச் சிறிதுகாலம் சூரிய வெளிச்சத்தில் வைக்கவும்.
- காலம் கடந்தபின் வெள்ளிக் குளோரைடின் (Agc*l*) நிறத்தைக் கவனிக்கவும்.



படம் 1.7
சூரிய ஒளியில் வெள்ளிக் குளோரைடு சாம்பல் நிற வெள்ளியாக மாறுதல்.

©KTBS NOT TO BE RE-PUBLISHED

சூரிய ஒளியில் சில்வர்குளோரைடு (வெள்ளிக்குளோரைடு) சாம்பல் நிறமாக மாறுவதைக் காண முடியும். சூரிய ஒளியால் வெள்ளிக் குளோரைடு சிதைந்து வெள்ளி மற்றும் குளோரின் ஆக சிதைவுறுகிறது.

$$2AgCl_{(s)} \xrightarrow{\text{சூரிய ஒளி}} 2Ag_{(s)} + Cl_{2\,(g)} \qquad (1.22)$$

வெள்ளி புரோமைடும் இதே போல சிதைவுறுகிறது.

$$2AgBr_{(s)} \xrightarrow[\text{ஒளி}]{\text{சூரிய}} 2Ag_{(s)} + Br_{2\,(g)} \qquad (1.23)$$

மேற்கண்ட வேதிவினைகள் கறுப்பு – வெள்ளை ஒளிப்படத் துறையில் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. சேர்மங்களைச் சிதைவுறுமாறு செய்ய எவ்வித ஆற்றல் வடிவம் பயன்படுகிறது?

வேதிச் சேர்மங்கள், உடைய, பிரிய ஆற்றல் தேவை. சிதைவுறுதல் வினைகளில் ஒளி, வெப்பம், (அ) மின் ஆற்றல் ஆகிய ஆற்றல் வடிவங்கள் பயன்படுதலை நாம் அறிவோம்; ஆற்றலை உள்ளிழுக்கும் வினைகளை, ‘‘வெப்பம் உட்கொள்ளும் வினை எனப்படும்’.

கீழ்க்கண்ட வினைகளை மேற்கொள்க

ஓர் ஆய்வுக்குழாயில் 2. கிராம் பேரியம் ஹைட்ராக்சைடு எடுத்துக் கொள்க 1 கிராம் அமோனியம் குளோரைடை அதே குழாயின் உள் சேர்க்கவும். ஒரு கண்ணாடித் தண்டைக் கொண்டு குழாய்க்குள் உள்ளவற்றை நன்கு கலக்கவும். அக் குழாயைத் தொட்டுப் பார்க்கவும். நீவிர் உணர்ந்தது என்ன? இது ஒரு வெப்பம் உமிழ் (அ) வெப்பம் கொள் வினையா?

கேள்விகள்

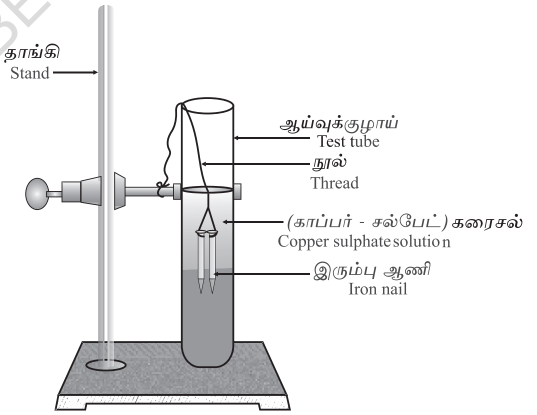
1. 'X' என்ற ஒரு பொருளின் கரைச்சல், சுவருக்கு வெள்ளை பூசப் பயன்படுகிறது.
   (i) 'X' என்னும் பொருளின் பெயர் என்ன? அதன் வாய்பாட்டை எழுதுக.
   (ii) 'X' என்ற அப்பொருள் நீருடன் எவ்வாறு வேதி வினை யாற்றுகிறது?
2. 1.7 ஆம் செயல்பாட்டில், ஓர் ஆய்வுக் குழாயில் சேகரிக்கப்பட்ட வாயுவின் அளவு, மற்றொரு குழாயில் சென்று அடைந்த வாயுவை விட இரண்டு மடங்கு உள்ளது. ஏன்? அந்த வாயுவின் பெயரைக் குறிப்பிடுக.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

1.2.3 இடப்பெயர்ச்சிவினை (Displacement reaction)

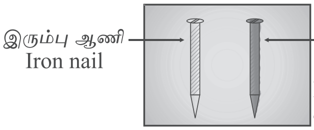
செயல்பாடு 1.9

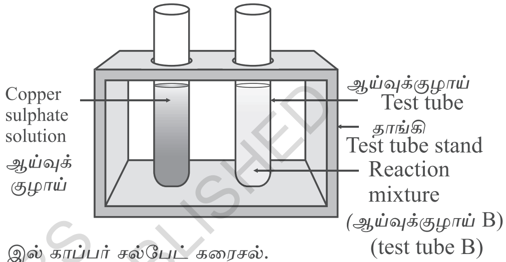
- மூன்று இரும்பு ஆணிகளை எடுத்து அவற்றை மணல்தாளால் தேய்த்துத் தூய்மை யாக்கவும்.
- இரண்டு ஆய்வுக் குழாய்களை எடுத்துக் கொள்க. ஒன்றின் மீது 'A' என்றும், மற்றொன்றின் மீது 'B' எனவும் எழுதுக. 10 மி.லி அளவு காப்பர் சல்பேட் கரைச்சலை, ஒவ்வொரு குழாயிலும், ஊற்றுக.



படம் 1.8 இரும்பு ஆணிகள் காப்பர் சல்பேட் கரைசலில் அமிழ்த்தி வைக்கப்பட்டுள்ளது.

- இரண்டு இரும்பு ஆணிகளை நூலால் இணைத்துக் கட்டுக. (படம் 1.8 (a) இல் உள்ளது போல) அவற்றை ஆய்வுக் குழாய் B இல் உள்ள காப்பர் சல்பேட் கரைச்சலில் 20 – நிமிடங்கள் மூழ்க்கி வைக்கவும். ஓர் ஆணியை ஒப்பு நோக்குவதற்காக வைத்துக் கொள்க.
- ஆணிகளை, 20 நிமிடங்கள் கழிந்த பின், காப்பர் சல்பேட் கரைசலை விட்டு வெளியே எடுக்கவும்.
- A மற்றும் B என்ற ஆய்வுக் குழாய்களில் உள்ள காப்பர் சல்பேட் கரைசலின் நீல நிறத்தின் செறிவை ஒப்பு நோக்குக. (படம் 1.8 b)
- காப்பர் சல்பேட் கரைசலில் மூழ்க்கி வைக்கப்பட்ட 2 ஆணிகளை மூன்றாம் ஆணியின் நிறத்துடன் ஒப்பு நோக்குக. படம் 1.8 (b)





(b)

படம் 1.8

இரும்பு ஆணிகள் மற்றும் கார்ப்பர்சல்பேட்கரைசல்கள் பரிசோதனைக்கு முன் மற்றும் பின் ஒப்பிடுதல்.

இரும்பு ஆணிகளின் நிறம் பழுப்பாக மாறுவது ஏன்?

காப்பர் சல்பேட்டின் நீலநிறம், ஏன் மங்குகின்றது?

இந்த செயல்பாட்டில் நடைபெறும் வேதிவினையாவது.

$$Fe_{(s)} + CuSO_{4\,(aq)} \longrightarrow FeSO_{4\,(aq)} + Cu_{(s)} \qquad (1.24)$$

(இரும்பு) (காப்பர் சல்பேட்) (இரும்பு சல்பேட்) (தாமிரம்) (காப்பர்)

இந்த வினையில் காப்பர் சல்பேட் கரைச் சலில் இருந்து காப்பர் (தாமிரம்), இரும்பால் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்பட்டது இவ்வினையை இடப்பெயர்ச்சி வினை என்று அழைப்பர்.

இடப் பெயர்ச்சி வினைக்கு மேலும் சில எடுத்துக் காட்டுகளாவன :

$$Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s) \qquad (1.25)$$

காப்பர்சல்பேட் துத்தநாகசல்பேட்

$$Pb(s) + CuCl_2(aq) \rightarrow PbCl_2(aq) + Cu(s) \qquad (1.26)$$

கார்ப்பர்குளோரைடு ஈயக்குளோரைடு

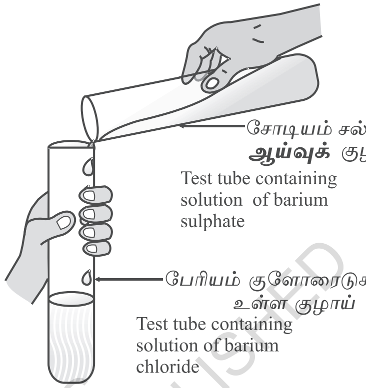
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

தாமிரத்தை (Cu) விட ஈயம் (Pb), துத்தநாகம் (Zn) அதிக வினை திறன்உள்ளவை. எனவே தாமிரத்தை அத்தனிமத்தின் சேர்மக்கரைசலில் இருந்து மேற்கண்ட, இரு தனிமங்களையும் இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது.

1.2.4 இரட்டைச் சிதைவு வினை (இரட்டை இடப் பெயர்ச்சி வினை) **(Double de composition reaction)**

செயல்பாடு 1.10

- ஓர் ஆய்வுக் குழாயில் சோடியம் சல்பேட் (Na_2SO_4) கரைசலை 3.0 மி.லி. அளவு ஊற்றவும்.
- மற்றோர் ஆய்வுக் குழாயில் பேரியம் குளோரைடு ($BacL_2$) கரைசலை 3.0 மி.லி அளவு எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- ஒரு கரைசலை மற்றொரு கரைசலில் ஊற்றி நன்கு கலக்கவும் (படம் 1.9).
- நீ கவனிப்பது என்ன?



படம் 1.9

பேரியம் சல்பேட் மற்றும் சோடியம் குளோரைடு உருவாதல்

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ஆய்வுக் குழாய் ஒன்றில் நீரில் கரையாத ஒரு வெள்ளைப் பொருள் உருவானதைக் காண முடிந்தது. கரையாத பொருள் வீழ்படிவு (ppt) என்று அழைக்கப்படும். (ppt = PRECIPITATE). வீழ்படிவை உருவாக்கும் எந்த ஒரு வேதி வினையையும், வீழ்படிவு வினை எனப்படும்.

$$Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow BaSO_{4(s)} + 2NaCl_{(aq)} \quad (1.27)$$

சோடியம் சல்பேட்	பேரியம் சல்பேட்	பேரியம் சல்பேட்	சோடியம் குளொரைடு

இது எவ்வாறு நிகழ்ந்த்து? (SO_4^{2+}) சல்பேட் அயனி, (Ba^{2+}) பேரியம் அயனியுடன் வினையாற்றுவதன் பயனாக ($BaSO_4$) பேரியம் சல்பேட் எனும் வெள்ளை வீழ்படிவு உருவாகின்றது. மற்றொரு வினை விளைபொருள் சோடியம் குளோரைடு. இது நீரில் கரைந்து கரைசலில் உள்ளது. வினைபடுபொருள்களில் உள்ள அயனிகள் இடையே இடமாற்றம் நிகழும் வேதிவினைகளை, இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி வினை என்று அழைப்பர்.

நினைவு கூறும் செயல்பாடு 1.2: லெட் நைட்ரேட் ($Pb(NO_3)_2$) கரைசலை, பொட்டாசியம் அயோடைடு கரைசலுடன், எங்கே, கலந்தீர்கள்?

(i) உருவான வீழ்படிவத்தின் நிறம் என்ன? உருவான வீழ்படிவத்தின் (சேர்மத்தின்) பெயர் என்ன?

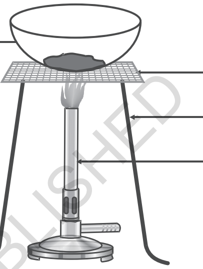
(ii) சமனாக்கப்பட்ட வேதிச் சமன்பாட்டை இந்த வினைக்கு எழுதுக.

(iii) இது ஓர் இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி வினையா? எழுதுக.

1.2.5 ஆக்சிஜனேற்றம் மற்றும் ஆக்சிஜன் குறைப்பு
(Oxidation and reduction)

செயல்பாடு 1.11

- ஒரு கிராம் காப்பர் (தாமிரம்) தூளை ஒரு சீனக் கலத்தில் வைத்துச் சூடாக்கவும் (காண்க படம் 1.10).
- நீவிர் காண்பது என்ன?
  தாமிரம் (காப்பர்) தூளின் மேலபரப்பு முழுமையும் கருமையான காப்பர் ஆக்சைடால் மூடப்படுகிறது.



படம் 1.10
காப்பரின் ஆக்சிஜனேற்றம்

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

அக்கருமையான பொருள் ஏன் உருவாகின்றது? தாமிரத் தூள்களுடன் ஆக்சிஜன் இணைவதால் தான் காப்பர் ஆக்சைடு உருவாகிறது.

$$2Cu + O_2 \xrightarrow{\text{வெப்பம்}} 2CuO \qquad (1.28)$$

அந்த வெப்பமான கருப்புப் பொருளின் மீது ஹைட்ரஜன் வாயுவைச் செலுத்தினால் தாமிரத்தின் மேல் படிந்துள்ள கருமை நிறம் நீங்கிவிடும். காப்பரின் பழுப்பு நிறம் மீண்டும் காணப்படும்.

1.28 – ஆம் வினைக்கு எதிர்வினை நிகழ்கின்றது. எனவே மீண்டும் (தாமிரம்) காப்பர் பெறப்படுகிறது.

$$CuO + H_2 \xrightarrow{\text{வெப்பம்}} Cu + H_2O \qquad (1.29)$$

ஒரு பொருள் ஆக்சிஜனை ஏற்றுக் கொண்டால் அது ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்துள்ளது எனப்படும். ஒரு பொருள் ஆக்சிஜனை இழந்தால் அது ஒடுக்கம் அடைந்துள்ளது எனப்படும்.

(குறிப்பு ஆக்சிஜனேற்றம் ≡ OXIDATION; ஒடுக்கம் ≡ Reduction)

1.29 –ஆம் வேதி வினையில் காப்பர் ஆக்சைடு ஆனது, ஆக்சிஜனை இழக்கின்றது. எனவே அப்பொருள் (CuO) ஒடுக்கப்பட்டுள்ளது. ஹைட்ரஜன் ஆக்சிஜனை ஏற்றுக் கொண்டது எனவே இப்பொருள் (H_2) ஆக்சிஜனேற்றம் பெற்றுள்ளது. இந்த வேதிவினையில் ஒரு பொருள் ஆக்சிஜனேற்றம் பெறுகின்றது. மற்றொருபொருள் ஒடுக்கப்படுகிறது. எனவே இவ்வேதி வினையை ஆக்சிஜனேற்ற – ஒடுக்கவினை (அ) ரெடாக்ஸ் வினைஎன அழைக்கப்படும்.

ஆக்சிஜனேற்றம்

$$CuO + H_2 \xrightarrow{\text{சூடேற்றல்,}} Cu + H_2O \qquad (1.30)$$

ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் (குறைப்பு)

ஆக்சிஜனேற்ற – ஒடுக்கவினைகளுக்கு மேலும் சில எடுத்துக்காட்டுகள்

$$MnO_2 + 2HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2 \qquad (1.31)$$

ஆக்சிஜனேற்றம்

$$ZnO + C \longrightarrow Zn + CO \qquad (1.32)$$

ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம்

1.31 ஆம் வினையில் ஹைட்ரோ குளோரைடு ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து, குளோரின் (Cl_2) ஆக மாற்றம் பெறுகிறது. மேங்கனீஸ் ஆக்சைடு ஒடுக்கப்பட்டு $MnCl_2$ ஆக மாறுகிறது.

1.32 ஆம் வினையில், கார்பன் ஆக்சிஜனேற்றம் பெற்று, கார்பன் மோனாக்சைடு ஆகின்றது. துத்தநாக ஆக்சைடு ஒடுக்கம் அடைந்து துத்தநாகம [Zn] ஆகிறது.

இவ்வெடுத்துக் காட்டுகள் மூலம், நாம் அறிவதாவது. வேதிவினையில் ஒரு பொருள் ஆக்சிஜனை ஏற்றாலும், அல்லது ஹைட்ரஜனை இழந்தாலும், அது ஆக்சிஜனேற்றம், பெற்றுள்ளது. ஒரு பொருள் ஆக்சிஜனை இழந்தாலோ, அல்லது ஹைட்ரஜனை ஏற்றலோ, அது ஒடுக்கப்படுட்டுள்ளது.

நினைவு கூர்தல் :செயல்பாடு 1.1: மெக்னீசிய நாடா எரிந்து ஆக்சிஜனுடன் வினை ஆற்றும். பின் வெண்நிற மெக்னீசிய ஆக்சைடு உருவாகும். இந்த வினையில், மெக்னீசியம் ஒடுக்கப்பட்டுள்ளதா? அல்லது ஆக்சிஜனேற்றம் ஆனதா?

1.3 அன்றாட வாழ்வில் ஆக்சிஜனேற்றத்தின் விளைவைக் கவனித்து உள்ளீரா?

1.3.1 உலோக அரிமானம் (CORROSION)

புதிய இரும்புப் பொருள்கள் நன்கு மிளிரும். ஆயின் சிறது காலம் வெட்ட வெளியில் விட்டுவைத்தால், அது ஒளிமழுங்கி விடும். செம்பழுப்பு நிறப் பொடியால் அது மூடப்படும். இந்நிகழ்வு துருப்பிடித்தல் எனப்படும். வேறு சில உலோகங்களும்

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

அரிக்கப்படுகின்றன. இக்காரணத்தால் பல உலோகங்களின் பொலிவு மங்கி விடுகின்றது. வெள்ளி, தாமிரம் (காப்பர்) இவற்றின் மீது மேற்படலம் உருவாதலைப் பார்த்ததுண்டா? அவற்றின் நிறத்தைக் கவனித்துள்ளீரா?

சுற்றுச்சுழலில் உள்ள ஈரப்பதம் அமிலம், போன்றவை ஓர் உலோகத்தை தாக்கும் பொழுது, அது அரிக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்வு உலோக அரிமானம்எனப்படும். வெள்ளியின் மீது கறுப்பு நிறம் மற்றும் தாமிரத்தின் மீது பச்சை நிறப் படலம் உருவாதலைக் கண்டுஇருப்பீர். இவை அரிமானத்திற்கு மேலும் சில எடுத்துக்காட்டுகள்.

மகிழ்வுந்தின் மேற்கூடு, பாலங்கள், கப்பல்கள் இரும்புக்கம்பிகள், உலோகத்தால் ஆன பொருள்கள் அரிமானத்தால் பாதிக்கப்படுகின்றன. சிதைவு அடைகின்றன. இரும்பு மிக அதிகமாக அரிக்கப்படுகின்றது. இது மிகத்தீவிரமான சிக்கல். ஒவ்வொரு ஆண்டும் பாதிக்கப்பட்ட இரும்புப் பொருளை மாற்றி புதியனவற்றை அமைக்க மிகப் பெரும் அளவில் செலவு ஆகின்றது. அரிமானத்தைக் குறித்து மேலும் விரிவாக 3ஆம் அலகில் கற்போம்.

1.3.2 முடைநாற்றம் பெறுதல் (RANCIDITY)

நீண்டகாலமான, பயன்படுத்தாத கொழுப்பு (அ) எண்ணெய்யை நுகர்ந்தது உண்டா? மிகப்பழமையான உணவுப் பொருளை ருசித்ததுண்டா?

கொழுப்பு மற்றும் எண்ணெய் ஆக்சிஜனேற்றம் பெற்றால் துர்நாற்றம் உள்ள பொருள்களாக மாறி விடுகின்றன. அவை நல்ல மணம், சுவையை இழக்கின்றன. உணவில், ஆக்சிஜனேற்றத்தைத் தடுக்கும், பொருள்கள் சேர்க்கப் படுகின்றன. காற்றில்லா, வெற்றிடமுள்ள கலன்களில் உணவைச் சேமித்து வைப்பதால் இந்த சிக்கலைச் சிறிது குறைக்கலாம். அடைக்கும் பையின் உள்ளே நைட்ரஜன் வளியை செலுத்தி உள்ளிருக்கும் காற்றை நீக்கி விட்டு, பின் அதில் வறுவலை அடைப்பார்கள் தயாரிப்பாளர்கள். இதனால் வறுவலில் ஆக்சிஜனேற்றம் தடுக்கப்படுகிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

கேள்விகள்

1. காப்பர் சல்பேட் கரைசலின் ஓர் இரும்பு ஆணியை மூழ்கடித்து விட்டால் அதன் நிறம் ஏன் மாறுகிறது?
2. 1.10 ஆம் செயல்பாட்டில் உள்ள வேதிவினையைத் தவிர்த்து இரட்டைச் சிதைவு வினைக்கு, மற்றொரு எடுத்துக்காட்டு தருக.
3. கீழ்க்கண்ட வேதிவினைகளில், ஆக்சிஜனேற்றம் அடையும் பொருள் மற்றும் ஒடுக்கப்படும் பொருள்களை அடையாளம் காண்க.

   (i) $4Na(s) + O_2(g) \rightarrow 2Na_2O(s)$

   (ii) $CuO(s) + H_2(g) \rightarrow Cu(s) + H_2O(l)$

?

நீவிர் இந்த அலகில் கற்றவையாவன

- வினைபடுபொருள்களை, விளைபொருள்களை, அவற்றின் இயல்பு நிலைகளை, அவற்றின் குறியீடுகளுடன் முழுமையாக விவரிப்பது ஒரு வேதிச் சமன்பாடு.
- அம்புக்குறியின் இருபக்கதிலும் உள்ள ஒவ்வொரு தனிமத்தின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையும் சமமாக இருத்தல் வேண்டும். வேதிச் சமன்பாடு எப்பொழுதும் சமமாக்கபட்டிருக்க வேண்டும்.
- கூடுகை வினையில், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்கள் ஒன்று சேர்ந்து, ஒருபுதிய சேர்மம் உருவாகின்றது.
- கூடுகை வினைக்கு எதிர்மாறானது சிதைவுறுதல் வினை. ஒருபொருள் சிதைந்து, இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்களை உருவாக்குவதே சிதைவுறுதல் வினை.
- வெப்பம் உமிழ் வேதிவினையில் விளைபொருள்களுடன் வெப்பமும் வெளியிடப்படும்.
- வெப்பம் உட்கொள்ளப்படும் வேதிவினையை, வெப்பம் உட்கொள்ளும் வினை என்று அழைப்பர்.
- ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள ஒரு தனிமத்தை வேறு ஒரு தனிமம்இடம் பெயரச் செய்கின்றது. அது இடப்பெயர்ச்சி வினை எனப்படும்.
- இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி வினையில் இரண்டு வெவ்வேறு அணுக்கள் அல்லது வெவ்வேறு அயனிகள் இடப்பெயர்ச்சி அடைகின்றன.
- வீழ்படிவு வேதி வினைகளில், நீரில் கரையாத விளைபொருள்கள் (உப்பு) உருவாகின்றது.
- ஆக்சிஜன் (அ) ஹைட்ராஜனை பெற்றுக்கொள்ளுதல் அல்லது இழத்தல்நடைபெறும். ஆக்சிஜனேற்றம் என்பது ஆக்சிஜனை பெற்றுக்கொள்ளுதல் அல்லது ஹைட்ரஜன் இழத்தலாகும். ஒடுக்கம் என்பது ஹைட்ரஜன் பெற்றுகொள்ளுதல் அல்லது ஆக்சிஜனை இழத்தல் ஆகும்.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சிகள்

1. கீழே இடம் பெற்றுள்ள வேதிவினை பற்றிய அறிக்கைகளில் பிழையானது எது?

$$2PbO(s) + C(s) \rightarrow 2Pb(s) + CO_2(g)$$

(a) ஈயம் ஒடுக்கம் அடைகிறது?

(b) கார்பன் டை ஆக்சைடு ஆக்சிஜனேற்றம் அடைகிறது.

(c) கார்பன் (கரிமம்) ஆக்சிஜனேற்றம் அடைகிறது.

(d) லெட் ஆக்சைடு ஒடுக்கப்படுகிறது.

மேற்கண்ட நான்கில் பிழையானவை

(I) (a) மற்றும் (b)

(II) (a) மற்றும் (c)

(III) (a), (b) மற்றும் (c)

(IV) அனைத்தும்

2. $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$

எடுத்துக் காட்டாக, இவ்வேதிவினை, விளங்குவது?

(a) கூடுகை வினை

(b) இரட்டைச் இடப்பெயர்ச்சி வினை

(c) சிதைவுறுதல் வினை

(d) இடப் பெயர்ச்சி வினை

3. இரும்புத் துகள்களின் மீது நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை ஊற்றினால் நிகழ்வது என்ன? கீழ்க்கண்ட விடைகளில், பொருத்தமான ஒன்றின் அருகில் (✓) என்ற குறியை இடுக.

(a) ஹைட்ரஜன் வாயு மற்றும் இரும்பு குளோரைடு, உருவாகின்றன.

(b) குளோரின் வாயு மற்றும் இரும்பு ஹைட்ராக்சைடு, உருவாகின்றன.

(c) எவ்வித வேதிவினையும் நிகழ்வதில்லை.

(d) இடும்பு உப்பு மற்றும் நீர் உருவாகின்றன.

4. சமன் செய்யப்பட்ட வேதிச் சமன்பாடு என்பது என்ன? வேதி சமன் பாட்டை ஏன் சமன்படுத்த வேண்டும்?

5. கீழே காணப்படும் வேதிவினைச் சொற்றொடர்களை அவற்றை சமன்பாடுகளாக மாற்றி பிறகு சமன் படுத்தவும்.

(a) ஹைட்ரஜன் வாயு, நைட்ரஜன்வாயுவுடன், இணைந்து அமோனியா உருவாகின்றது.

(b) ஹைட்ரஜன் சல்பைடு வாயு காற்றில் எரிந்து நீர் மற்றும் சல்பர் டை ஆக்சைடை கொடுக்கிறது

(c) அலுமினியம்சல்பேட்டுடன், பேரியம்குளோரைடு வினையாற்றி அலுமினியம் குளோரைடு மற்றும் பேரியம் சல்பேட் வீழ்படிவை கொடுக்கிறது.

(d) நீருடன் உலோக பொட்டாசியம் வினையாற்றி. ஹைட்ரஜன் வாயு மற்றும் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடை கொடுக்கிறது

6. கீழ்க்கண்ட வேதிச் சமன் பாடுகளைச் சமன்படுத்துக.

(a) $HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$

(b) $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

(c) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$

(d) $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + HCl$

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

7. கீழ்க்காணும் வேதிவினைகளுக்கு, சமன் ஆக்கப்பட்ட, வேதிச் சமன் பாட்டை எழுதுக.
    (a) கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு + கார்பன் டை ஆக்சைடு $\rightarrow$ கால்சியம் கார்பனேட் + நீர்
    (b) ஜிங் (துத்தநாகம்) + சில்வர்நைட்ரேட் $\rightarrow$ சில்வர் (வெள்ளி) + ஜிங்நைட்ரேட்
    (c) அலுமினியம் + காப்பர் குளோரைடு $\rightarrow$ அலுமினியம் குளோரைடு + காப்பர்.
    (d) பேரியம் குளோரைடு + பொட்டாசியம் சல்பேட் $\rightarrow$ பேரியம் சல்பேட் + பொட்டாசியம் குளோரைடு.
8. கீழ்க்கண்ட வற்றிற்கு, சமன் ஆக்கப் பட்டவேதிச் சமன்பாடுகளை எழுதுக மற்றும் ஒவ்வொரு வேதி வினையின் வகையையும் குறிப்பிடுக.
    (a) பொட்டாசியம் புரோமைடு $_{(Aq)}$ + பேரியம் அயோடைடு$_{(Aq)}$ $\rightarrow$ பொட்டாசியம் அயோடைடு$_{(Aq)}$ + பேரியம் புரோமைடு $_{(Aq)}$
    (b) ஜிங்க் கார்போனேட் $_{(Aq)}$ $\rightarrow$ ஜிங்க் ஆக்சைடு $_{(Aq)}$ + கார்பன் டை ஆக்சைடு $_{(Aq)}$
    (c) ஹைட்ரஜன்$_{(Aq)}$ + குளோரின்$_{(s)}$ $\rightarrow$ ஹைட்ரஜன் குளோரைடு $_{(Aq)}$
    (d) மெக்னீசியம் + ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம்$_{(Aq)}$ $\rightarrow$ மெக்னீசியம் குளோரைடு$_{(Aq)}$ + ஹைட்ரஜன்$_{(Aq)}$
9. வெப்பம் வெளிவிடும்வினை மற்றும் வெப்பம் உட்கொள்ளும் வினை என்றால் என்ன? இவற்றிற்கு எடுத்துக் காட்டுகளை எழுதுக.
10. சுவாசித்தல் ஒரு வெப்பம் வெளிவிடும் வினை ஆகும்! ஏன், எவ்வாறு விளக்குக.
11. கூடுகை வினைக்கு, எதிர்வினையாவது, சிதைவுறுதல் வினை எனப்படுகிறது. ஏன்? இவ்விரு வினைகளுக்கு சமன்பாடுஎழுதுக.
12. ஒளி, வெப்பம் (அ) மின்சாரம் போன்ற ஆற்றல் வழங்கப்படும். ஒவ்வொரு ஆற்றல் வகைக்கும், சமனாக்கப்பட்ட ஒரு சிதைவுறுதல் வினையின் வேதிச் சமன் பாட்டை எடுத்துக் காட்டாக எழுதுக.
13. இடப் பெயர்ச்சி வினை மற்றும் இரட்டை இடப் பெயர்ச்சி வினைக்கும் இடையேயான வேறுபாடு என்ன? இவ்வினைகளுக்கு வேதி சமன்பாடுகளை எழுதுக.
14. (வெள்ளி) சில்வரை சுத்தீகரிக்கும் முறையில் சில்வர் நைட்ரேட்டில் இருந்து, சில்வரைப் பிரித்து எடுக்க வேண்டும். இம்முறையில் சில்வர், காப்பரால் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படுகிறது. இம் முறையில் பயன்படும், வேதிவினைக்கான சமன்பாட்டை எழுதுக.
15. வீழ்படிவு வினை என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KEBS

16. கீழ்க்கண்டவற்றை ஆக்சிஜன் ஏற்றம் அல்லது இழப்பு என்ற கருத்தை மையமாகக் கொண்டு இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.
    (a) ஆக்சிஜனேற்றம்
    (b) ஒடுக்கம் (ஆக்சிஜன் குறைப்பு)
17. சிவப்பு நிறமான X என்ற தனிமத்தைக் காற்றில் சூடேற்றினால் அது கருமையாகி விடுகிறது. X என்னும் தனிமத்தின் பெயரை எழுதுக. அதன் கறுப்புநிற சேர்மத்தின் பெயரையும் எழுதுக.
18. இரும்புப் பொருள்களுக்கு வண்ணம் பூசுவது ஏன்?
19. எண்ணெய், கொழுப்புகளால் ஆன உணவுப் பொருள்கள் வைத்துள்ள பைகளின் உள்ளே, ஏன் நைட்ரஜன் வாயு செலுத்தப்படுகிறது?
20. கீழ்க்கண்டவற்றை ஒவ்வொரு எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.
    (a) உலோக அரிமானம்
    (b) முடை நாற்றம்.

குழுச்செயல்பாடு

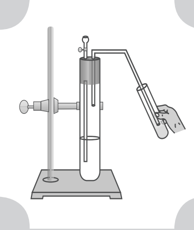
கீழ்க்கண்ட செயல்பாட்டை நிகழ்த்துக :

- நான்கு முகவை (Beaker) களை எடுத்துக் கொள்க. அவற்றில் A, B, C மற்றும் D என எழுதுக.
- A, B மற்றும் C என்னும் முகவைகளில் 25 மி.லி. நீரை ஒவ்வொன்றிலும் ஊற்றுக. D என்ற முகவையில் 25 மி.லி காப்பர் சல்பேட் கரைச்சலை ஊற்றுக.
- ஒவ்வொன்றிலும் திரவத்தின் அளவு மற்றும் வெப்ப நிலையையும் குறித்துக் கொள்க.
- இரண்டு தேக்கரண்டி அளவு பொட்டாசியம் சல்பேட், அம்மோனியம் நைட்ரேட், அன்ஹைட்ரஸ் காப்பர் சல்பேட் மற்றும் நுண்மையான இரும்புத்துகள்களையும் முறையே, A, B, C மற்றும் D என்ற முகவைகளில் சேர்க்கவும். பின்பு நன்கு கலக்கவும்.
- இறுதியாக ஒவ்வொரு முகவையில் உள்ள கலவையின் வெப்பநிலையை அளந்து குறித்துக் கொள்க.

முகவைகளில் நிகழும் வினைகளில் வெப்பம் உமிழ்வினை,வெப்பம் கொள் வினை எவை? எனக் கண்டு அறிந்து பதிவு செய்க.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

✻ ✻ ✻ ✻



அலகு 2
அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள் (Acids, Bases and Salts)

B5I9K4

உணவில் சில கசப்பாகவும், சில புளிப்பாகவும் உள்ளன. காரங்கள் கசப்புத்தன்மையை, அமிலங்கள் புளிப்புத் தன்மையை, உணவில் உண்டாக்குகின்றன எனக் கடந்த வகுப்புகளில் கற்று இருப்பீர்கள்.

குடும்பத்தில் உள்ள ஒருவர் அளவுக்கு மீறி அதிகமாக உணவு உண்டதன் பயனாக அமிலத்தன்மையினால் வேதனைப் பட்டு வருந்துவார். கீழ்க்கண்டவற்றில் எதை அவருக்கு நிவாரணியாகப் பரிந்துரைப்பீர்கள்? எலுமிச்சைச் சாறு, வினிகர், சமையல் சோடா கரைசல்.

- வலி நிவாரணியைத் தேர்ந்து எடுக்க, எந்தப் பண்பைக் கவனத்தில் கொண்டீர்? அமிலத்தின் தன்மையைக் காரமும் அதேபோல காரத்தின் தன்மையை அமிலமும் நீக்கும் என்ற அறிவை நீங்கள் உறுதியாகப் பயன் படுத்தியிருப்பீர்.
- சுவைக்காமலே எவ்வாறு கசப்பான பொருள், புளிப்பு ஆன பொருள் எது என எவ்வாறு ஆய்ந்து கண்டு பிடித்தோம் என்பதை நினைவுக்கூர்க.

அமிலங்கள் புளிப்புச் சுவையுள்ளவை. நீல லிட்மஸின் நிறத்தை அவை சிவப்பாக மாற்றுகின்றன, என்பதை அறிந்து உள்ளீர்கள். ஆயின் காரங்கள் கசப்புச் சுவையுடன் உள்ளவை. அவை சிவப்பு லிட்மஸை நீலமாக மாற்றுகின்றன. லிட்மஸ் ஓர் இயற்கையான நிறங்காட்டி (Indicator). அவ்வாறே மஞ்சள் கூட ஒரு நிறங்காட்டியே. ஒரு வெள்ளை உடையில் குழம்புக்கறை உள்ளது. அதை சவர்க்காரத் (சோப்பு) தால் தேய்க்கும் பொழுது செம்பழுப்பு நிறமாகி விடுகின்றது. சவர்க் காரம், காரத் தன்மை உடையது. மீண்டும் அந்த உடையை அதிக நீரில் அலசினால் கறை மஞ்சள் நிறத்திற்கு மாறுகின்றது எனக் காண்பீர்கள். அமிலங்களை, காரங்களை ஆய்வு செய்ய மித்தில் ஆரஞ்சு, பினாப்தலின் போன்ற செயற்கை நிறங்காட்டிகளும் பயன்படுத்தலாம்.

இந்த அலகில் நாம் அமிலங்கள், காரங்கள், அவற்றின் வேதிவினைகளை விரிவாகக் கற்போம். அமிலங்கள் காரங்கள் வினையாற்றி எவ்வாறு ஒன்றின் பண்பை மற்றொன்று அழிக்கின்றது என்பதைக்கற்போம். அன்றாட வாழ்வில் அவை எவ்வாறு பயன்படுகின்றன? என்பன போன்ற சுவையான சங்கதிகளைக் கற்போம்.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

உமக்குத் தெரியுமா?

லிட்மஸ் கரைச்சல் ஊதா நிறவண்ணச் சாயம். இது லைக்கன் என்பதில் இருந்து எடுக்கப் படுவது. தலோபைடா வகையைச் சார்ந்த தாவரம் லைக்கன். லிட்மஸ் பொதுவான நிறங்காட்டி ஆக பயன்படுத்தப் படுகிறது. லிட்மஸ் அமிலமும் அல்ல காரமும் அல்ல. அதன் நிறம் ஊதா, இயற்கையில் பல பொருள்கள் உள்ளன, சிவப்புஇலைகோசு, மஞ்சள் போன்றவை, மேலும் ஹைட்ரான்ஜியா, பெட்டூனியா, ஜெரானியம், போன்றவற்றின் வண்ணமிகு பூக்களின் இதழ்கள். இவை அனைத்தும் நிறங்காட்டிகளாகப் பயன்படுகின்றன. ஒரு கரைசல் அமிலமா அல்லது காரமா எனக் கண்டு அறிய உதவுகின்றன. எனவே இவற்றை அமில காரநிறங்காட்டி என்பர். சுருக்கமாக நிறங்காட்டிகள் என்பர் (Indicator) .

கேள்விகள்
1. மூன்றுஆய்வுக் குழாய்கள் உங்களுக்குக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் ஒரு குழாயில் காய்ச்சி வடித்த நீர் உள்ளது. மற்றொன்றில் அமிலக் கரைசல் உள்ளது. காரக்கரைசல் இன்னொரு குழாயில் உள்ளது. ஒவ்வொரு குழாயிலும் என்ன உள்ளது என எவ்வாறு அடையாளம் காண்பது? ஒரே ஒரு லிட்மஸ் தாள் மட்டும் கொடுக்கப்பட்டு உள்ளது. ?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

2.1 அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களின் வேதிப் பண்புகளைக் கற்று அறிவோம்.

2.1.1 ஆய்வகத்தில் (சோதனை சாலையில்) அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள்

செயல்பாடு 2.1

- அறிவியல் ஆய்வகங்களில் இருந்து கீழ்க்கண்டவற்றைச் சேகரிக்கவும்.
- ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் (HCl) கந்தக அமிலம் (H_2SO_4) நைட்ரிக் அமிலம் (HNO_3). அசிடிக் அமிலம் [CH_3COOH] சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு (NaOH) கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு. $Ca(OH)_2$ பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு [kOH] மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு [$Mg(OH)_2$ மற்றும் அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு [NH_4OH]
- மேற்கண்ட பொருள்களை ஒவ்வொன்றாக எடுத்து அவற்றின் துளிகளைக் கண்ணாடித் தட்டில் வைக்கவும். அத்துளிகளுடன் நிறங்காட்டியை (சிலதுளிகள்) ஊற்றி ஆய்வு செய்யவும். (அட்டவனை 2.1 - ல் காட்டப்பட்டுள்ளது போல்)

■ ஒவ்வொரு பொருளும் முறையே, சிவப்பு லிட்மஸ், நீல லிட்மஸ் பினாப்தலீன், மீதைல்ஆரஞ்சு என்ற நிறங்காட்டிகளுடன் வினையாற்றி அடையும் நிறமாற்றங்கள் என்ன? உன்னுடைய கவனிப்புகளை அட்டவணை 2.1ல் அட்டவணைப் படுத்தவும்.

அட்டவணை 2.1

பொருளின் கரைச்சல் மாதிரி	சிவப்பு லிட்மஸ் கரைசல்	நீல லிட்மஸ் கரைசல்	பினாப்தலின் கரைசல்	மீதைல் ஆரஞ்சு கரைசல்

நிறங்காட்டிகள், அவற்றின் நிறத்தை மாற்றுவதன் மூலம் ஒரு பொருள் அமிலமா அல்லது காரமா என அடையாளம் காட்டுகின்றன. சில பொருள்களின் மணம் (வாசனை) அமிலத்தால் (அ) காரத்தால் மாற்றம் அடைகின்றது. இத்தகு பொருள்கள் மணங்காட்டிகள் என்று அழைக்கப்படும், அவற்றில் சிலவற்றைப் பயன்படுத்தி ஆய்வு செய்வோம்.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

செயல்பாடு 2.1

■ ஒரு நெகிழி (பிளாஸ்டிக்) பையில் மிகச் சிறு துண்டுகளாக வெட்டப்பட்ட வெங்காயத்தையும் மற்றும் தூய்மையான துணித்துண்டுகளையும் வைக்கவும். பையை இறுக்கிக் கட்டவும். அதை ஒரு குளிர்பதனப் பெட்டியில் ஓர் இரவு முழுக்க வைக்கவும். மறுநாள் அத்துணிகளைப் பயன்படுத்தி, அமிலம் காரம் போன்றவற்றைச் சோதிக்கலாம்.

■ அத்துண்டுகளை ஒரு தூய்மையான மேற்பரப்பில் வைக்கவும். ஒரு துண்டின் மீது நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தின் துளிகளைத் தெளிக்கவும். இரண்டாம் துண்டின் மீது நீர்த்த சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலின் சில துளிகளை ஊற்றவும். துணித்துண்டுகள் இரண்டையும் நீரில் அலசவும். பின்பு துணிகளின் மணத்தை ஆய்வு செய்யவும்.

நீங்கள் கற்றவற்றைப் பதிவு செய்க

■ நீர்த்த வனிலாச்சாறு மற்றும் இலவங்க எண்ணெய்யை எடுத்துக் கொள்க. அவற்றின் மணத்தை நுகர்ந்து அறிக.

■ ஒரு குழாயில் நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தையும் மற்றொன்றில் நீர்த்த சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலையும் எடுத்துக்கொள்ளவும்.

■ வனிலா சாற்றின் சில துளிகளை, இரண்டு குழாய்களிலும் ஊற்றவும். அக்குழாய்களை இறுக்கமுடி, பின்பு நன்கு குலுக்கவும். பின்பு குழாய்களினுள் வாசனை உள்ளதா? வாசனையில் என்ன மாற்றம் நிகழ்ந்துள்ளது எனப் பதிவு செய்க.

இதேபோல இலவங்கம் எண்ணெயின் மணத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களை, நீர்த்த ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலம் மற்றும் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலைப் பயன்படுத்தி ஆய்வு செய்க.

உங்கள் ஆய்வின் அடிப்படையில் வனிலா, வெங்காயம், இலவங்கம், ஆகிய பொருள்களில் எதை மணங்காட்டியாக (Olfactory indicator) ஆகப்பயன் படுத்தலாம்?

அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களின் வேதிப்பண்புகளை அறிய மேலும் சில செயல்பாடுகளை மேற்கொள்வோம்.

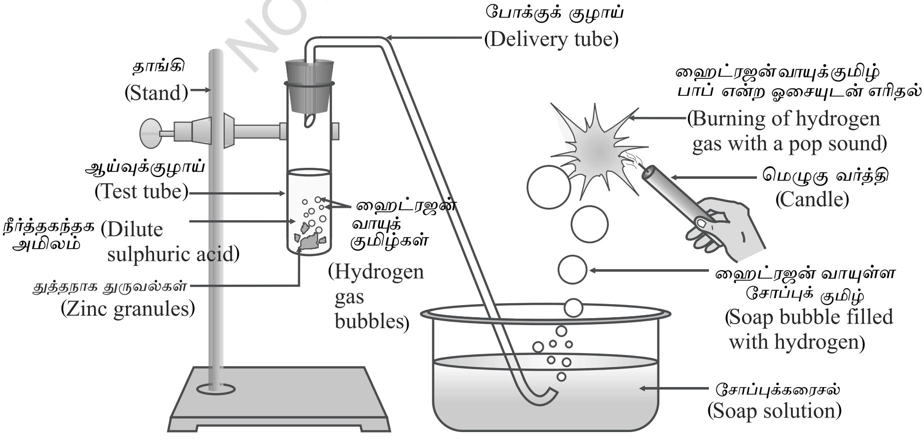
2.1.2 அமிலங்கள் மற்றும் காரங்கள் எவ்வாறு உலோகங்களுடன் வினையாற்றுகின்றன?

செயல்பாடு 2.3

எச்சரிக்கை: இந்தச் செயல்பாடு ஆசிரியரின் துணையுடன் நிகழ்த்தப் பட வேண்டும்.

- படம் 2.1 இல் உள்ளது போல தேவையான சாதனங்களை அமைத்துக்கொள்ளவும்.
- ஓர் ஆய்வுக் குழாயில் 5 மி.இல நீர்த்த கந்தக அமிலத்தை ஊற்றவும். குழாயின் உள்ளே சில ஜிங்க் (துத்த நாகம்) துண்டுகளை இடவும்.
- பிறகு ஜிங்க் துண்டுகளின் மேற்பரப்பில் காணப்படுவது என்ன?
- வெளியிடப்படும் காற்றை, சோப்புக் கரைச்சலின் உள்ளே செலுத்தவும்.
- சோப்புக் கரைச்சலில் குமிழ்கள் உருவாவது ஏன்?
- எரியும் மெழுகுவர்த்திச் சுடரை ஒரு குமிழின் அருகில் கொண்டு செல்லவும்.
- காண்பது என்ன?
- இந்தச் செயல்பாட்டை. HCL, HNO_3, CH_3COOH போன்ற அமிலங்களுடன் செய்யவும்.
- அனைத்துச் செயல்பாடுகளின் விளைவுகளும் ஒன்றே போல உள்ளதா அல்லது வேறுபடுகின்றனவா?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



படம் 2.1: ஜிங்க் (துத்தநாக) துருவல்களுடன் நீர்த் கந்தக அமிலத்தின் வினை மற்றும் எரித்தலால் நைட்ரஜன் வாயுவை பரிசோதித்தல்.

படம் 2.1 மேற்கண்ட வினையிலுள்ள உலோகம் அமிலத்திலிருந்து ஹைட்ரஜன் அணுவை ஹட்ரஜன் வாயுவாக இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது மற்றும் உப்பு என அழைக்கப்படும் சேர்மத்தை உருவாக்குவதை கவனிக்கவும். அமிலம், உலோகம், இவற்றின் இடையே நிகழும் வேதிவினையின் சுருக்கமாவது.

அமிலம் + உலோகம் $\rightarrow$ உப்பு + ஹைட்ரஜன் வாயு

இனி நீங்கள் கவனித்த வேதி வினைகளுக்குச் சமன்பாடுகளை எழுத இயலுமா?

செயல்பாடு 2.4

- ஓர் ஆய்வுக் குழாயின் உள்ளே துத்தநாகதுருவல்களை இடவும்.
- 2 மி.லி சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலை அந்த ஆய்வுக்குழாயில் ஊற்றி குழாயைச் சூடாக்கவும்.
- செயல்பாடு 2.3 இல் உள்ள 3 - ஆம் நிலையில் இருந்து பிறவற்றை முறையாக மீண்டும் செய்து கவனித்தவைகளை குறித்துக் கொள்ளவும்.

இச் செயல்பாட்டில் நிகழும் வேதிவினையைக் கீழ்க்கண்டவாறு எழுதலாம்.

$$2NaOH\ (aq)\ +\ Zn\ (s)\ \rightarrow\ Na_2ZnO_2\ +\ H_2\ (g)$$

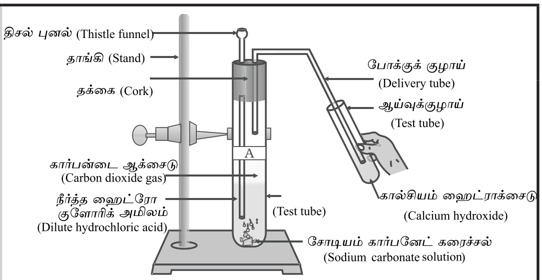
(Sodiumzincate) சோடியம் ஜிங்க்கேட்

இந்த வினையிலும் (மீண்டும்) ஹைட்ரஜன் உருவாவதை கவனிக்கவும். ஆயினும் அனைத்து உலோகங்களும் இவ்வாறே வினையாற்றுவதில்லை.

2.1.3 உலோக கார்பனேட்டுகள், உலோக பை கார்பனேட்டுகள் எவ்வாறு அமிலங்களுடன் வினை புரிகின்றன?

செயல்பாடு 2.5

- இரண்டு ஆய்வுக் குழாய்களை எடுத்துக் கொள்க. அவற்றில் ஒன்றின் மீது "A" என்றும், அடுத்த குழாயில் "B" என்றும் எழுதுக.
- A என்ற குழாயினுள், 0.5 கிராம் சோடியம் கார்பனேட்டையும் B யில் 0.5 கிராம் சோடியம்பைகார்பனேட்டையும் எடுத்துக் கொள்ளவும்.



படம் 2.2

கால்சியம்ஹைட்ராக்சைடுகரைசலின்வழியாக கார்பன்டைஆக்ஸைடுவாயுவைசெலுத்துதல்.

©TBS NOT TO BE REPUBLISHED

- இரண்டு குழாய்களிலும் 2 மி.லி. அளவு நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை விடவும்.
- நீங்கள் காண்பது என்ன?
- படம் 2.2-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது போல் ஒவ்வொன்றிலும் உற்பத்தியான வாயுவை சுண்ணாம்பு நீர் (கால்சியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைசல்) வழியாக செலுத்தி கவனித்தவைகளை பதிவு செய்யவும்.

இச்செயல் பாட்டில் நிகழும் வேதி வினைளை கீழ்கண்டவாறு எழுதலாம்.

A ஆய்வுக்குழாய் : $Na_2CO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

B ஆய்வுக்குழாய் : $NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

கார்பன் டை ஆக்சைடை, சுண்ணாம்பு நீரில் செலுத்தியதால் நடைபெறும் வினை

$$Ca(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$$

சுண்ணாம்பு நீர் (வெள்ளை நிற வீழ்பிடிவு)

இந்த நீரில் அளவுக்கு அதிகமான கார்பன் டை ஆக்சைடு செலுத்தப்பட்டால் நிகழும் வினை.......

$$CaCO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g) \rightarrow Ca(HCO_3)_2(aq)$$

(நீரில் கரையும்)

சுண்ணாம்புக் கல், சுண்ணாம்பு எழுதுகோல் , பளிங்குக் கல், ஆகியன கால்சியம் கார்பனேட்டின் பல வேறுபட்ட வடிவங்கள் ஆகும்.

அனைத்து உலோக கார்பனேட்கள் மற்றும் உலோக பைகார்பனேட்கள், அமிலங்களுடன் வினை புரிகின்றன. உலோக உப்புகள், கார்பன்டை ஆக்சைடு மற்றும் நீர், வினை விளை பொருள் ஆகின்றன. இவ்வகை வேதி வினைகளின் பொதுவான வேதிச் சமன்பாடு (சொற்களில்)

உலோக கார்பனேட் / உலோக பை கார்பனேட் + அமிலம் → உப்பு + நீர் + கார்பன்டை ஆக்சைடு

2.1.4 அமிலங்களுடன் காரங்கள் எவ்வாறு வினையாற்றுகின்றன?

செயல்பாடு 2.6

- ஒரு சோதனைக் குழாயில் 2 மி.லி நீர்த்த சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலை எடுத்துக்கொள்ளவும். பின்பு இரண்டு துளி பினாப்தலின் கரைசலை அதே குழாயில் விடவும்.
- கரைசலின் நிறம் என்ன?
- மேற்கண்ட கரைசலுக்குள், சொட்டு சொட்டாக ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை விடவும்.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- இந்த வேதிக்கலவையில் ஏதேனும் நிறமாற்றம் உண்டா?
- அமிலம் ஊற்றிய பின் ஏன் பினாப்தலினின் நிறம் மாறியது?
- மேற்கண்ட கலவையில் சிலதுளிகள் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடை விடவும்.
- பினாப்தலினின் ஊதா நிறம் மீண்டும் தென்பட்டதா?
- இது இவ்வாறு நிகழ்வதற்கு என்ன காரணம் என எண்ணுகின்றீர்?

மேற்கண்ட செயல் பாட்டில், நாம் அறிந்து கொள்வதாவது காரத்தின் விளைவை அமிலம் நீக்கும்; அமிலத்தின் தாக்கத்தை காரம் நீக்கும் இச்செயல்பாட்டில் நிகழ்ந்த வேதிவினையாவது :

$$NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$$

ஒரு அமிலமும் காரமும் வினைபுரிந்து உப்பையும் நீரையும் கொடுக்கும் வினை நடு நிலையாக்கல் வினை எனப்படும். (Neutralisation reaction)

பொதுவான நடுநிலையாக்கல் வினையை கீழ்கண்டவாறு எழுதலாம்.

அமிலம் + காரம் → உப்பு + நீர்

2.1.5 அமிலங்களுடன், உலோக ஆக்சைடுகளின் வினை

செயல்பாடு 2.7

- ஒரு முகவையில் சிறிதளவு காப்பர் ஆக்சைடை எடுத்துக் கொள்ளவும், கலக்கிய வாறு, நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தை மெதுவாக விடவும்.
- கரைசலின் நிறத்தைக் கவனிக்கவும். காப்பர் ஆக்சைடுக்கு நிகழ்ந்தது என்ன?

காப்பர் ஆக்சைடு கரைவதையும், மேலும் கரைசல் நீல-பச்சை நிறமாதலையும் பார்க்கலாம். காப்பர் குளோரைடு உருவாவதால். கரைசலின் நிறம் நீல-பச்சையாக மாறுகிறது. ஓர் அமிலம், உலோக ஆக்சைடுடன் வினையாற்றுவதைப் பொதுவாக கீழ்க்கண்டவாறு, எழுதலாம் :

உலோக ஆக்சைடு + அமிலம் → உப்பு + நீர்

உலோக ஆக்சைடுகள், அமிலங்களுடன், வினையாற்றி உப்பு மற்றும் நீரை கொடுக்கிறது காரங்களுடன் அமிலத்தின் வினையை, ஒத்துள்ளது. எனவே உலோக ஆக்சைடுகளை கார ஆக்சைடுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இச் செயல்பாட்டில் நிகழ்ந்த வேதி வினைக்கு வேதிச் சமன் பாட்டை எழுதி. அதைச் சமன் செய்க.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

2.1.6 அலோக ஆக்சைடுகள், காரங்களுடன் வினையாற்றுதல்

செயல்பாடு 2.5 -இல் கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு இடையே ஆன வினையைக் கற்றோம். கால்சியம் ஹட்ராக்சைடு ஒரு காரம். அது கார்பன் டை ஆக்சைடுடன் வினையாற்றி, உப்பு மற்றும் நீரைக் கொடுத்தது. இவ்வினை காரம் மற்றும் அமிலத்தின் இடையே நிகழும் வேதிவினையை ஒத்துள்ளது.

எனவே அலோக ஆக்சைடுகளுக்கு அமிலத்தன்மை உள்ளது எனத் தீர்மானிக்கலாம்.

கேள்விகள்
1. தயிர் மற்றும் புளித்த பொருட்களை ஏன் பித்தளைப் பாத்திரங்களில் வைக்கக்கூடாது?   2. ஓர் அமிலத்துடன் உலோகம் வினையாற்றும் பொழுது எந்த வாயு வெளி விடப்படுகிறது? இந்த வினைக்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டை எழுதுக. அந்த வாயுவை எவ்வாறு பரிசோதிப்பாய்?   3. ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் "A" என்ற உலோகச் சேர்மம் வினையாற்றி. நுரையை உடாக்குகிறது. இதில் வெளிவரும் வாயு எரியும் மெழுகுவர்த்தியை அணைத்து விடுகின்றது. இந்த வினையில் ஒரு வினை விளை பொருள் கால்சியம் குளோரைடு எனில் இந்தவினைக்கு சமன் படுத்தப்பட்ட சமன் பாட்டை எழுதுக. ?

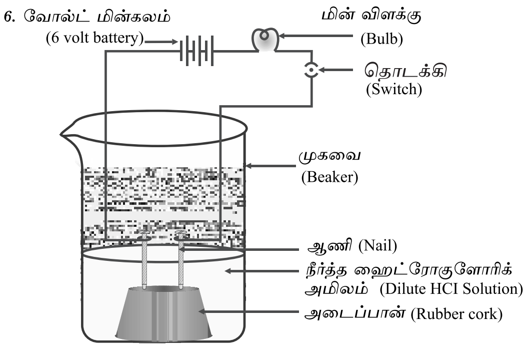
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

2.2 அனைத்து அமிலங்களும் மற்றும் காரங்களும் கொண்டுள்ள பொதுவான பண்பு என்ன?

2.1 ஆம் பகுதியில் அனைத்து அமிலங்களும் பொதுவான வேதிப்பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன என அறிந்தோம். அப்பொதுப் பண்புக்கான காரணம் என்ன? 2.3 இல், அனைத்து அமிலங்களும் உலோகங்களுடன் வினையாற்றி ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளியிடுகின்றன என அறிந்தோம். எனவே அனைத்து அமிலங்களிலும் பொதுவாக உள்ளது ஹைட்ரஜன் ஆகும். ஹைட்ரஜனைப் பெற்றுள்ள அனைத்துச் சேர்மங்களும் அமிலமா எனக் கண்டுபிடிக்க ஒரு செயல்பாட்டை மேற்கொள்வோம்!

செயல்பாடு 2.8

- குளுகோஸ், ஆல்கஹால் (Alcohol), ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், கந்தக அமிலம், போன்றவற்றின் கரைசலை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- ஒரு தக்கையில் (Cork) இரண்டு ஆணிகளைப் பொருத்துக.



படம் 2.3

நீரில் அமிலக்கரைசல் மின் சாரத்தைக் கடத்துகின்றன.

- 100 மி.லி அளவுள்ள முகவையில் தக்கையை வைக்கவும். ஒரு பல்பு சுவிட்சு வழியாக 6 வோல்ட் பாட்டரியின் இரண்டு முனைகளுடன் ஆணிகளை இணைக்கவும்.
- நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சிறிதளவு, முகவையின் உள்ளே விடவும்.
- சுவிட்சை பயன்படுத்தி மின் சுற்றில் மின்சாரத்தைப் பாய்ச்சவும்.
- பின்பு இச் செயல்பாட்டை கந்தக அமிலத்தைப் பயன்படுத்தி நிகழ்த்தவும் கண்டறிவது என்ன?
- குளுகோஸ் மற்றும் ஆல்கஹால் கரைசலுடன் இந்த செயல் பாட்டை தனித்தனியாக நடத்தவும் நீகவனிப்பது என்ன?
- அனைத்துச் செயல்பாடுகளிலும் மின் விளக்கு ஒளிர்கின்றதா?

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

படம் 2.3 இல் காணப்படுவது போல அமிலங்களில் மின் விளக்கு ஒளிரும், குளுகோஸ் மற்றும் ஆல்கஹால் மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை, எனவே குளுகோஸ் ஆல்கஹால் கரைச்சலில் மின்விளக்கு ஒளிர்வதில்லை, அமிலங்களில் மின் விளக்கு ஒளிர்வது அவை மின்சாரம் கடத்துவதைச் குறிப்பிடுகின்றது. அயனிகள் மின்சாரத்தை சுமந்துச் செல்கின்றன.

அமிலங்கள் ஹைட்ரஜன் [H^+] அயனியை நேர்மின் அயனியாகவும், HCl அமிலத்தில் Cl^- அயனி HNO_3 அமிலத்தில் NO_3^- அயனி, H_2SO_4 அமிலத்தில் SO_4^2 அயனி, CH_3COOH அமிலத்தில் CH_3COO^- அயனி, போன்றவற்றை எதிர்மின் அயனியாகவும்கொண்டுள்ளன.

அமிலங்களில் H^+ என்ற நேர்மின் அயனி உள்ளது. எனவே அமிலங்கள் கரைசலில் ஹைட்ரஜன் அயனியை $H^+(aq)$ அயனி உருவாக்குகின்றன எனப் பொருள்படும். (H^+) அமிலங்களின் பண்புக்கு மூல காரணம்.

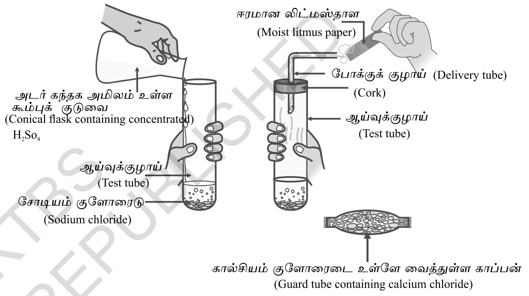
கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு, சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு இவற்றை உபயோகித்து செயல்பாடு 2.8ஐ நிகழ்த்துக. அச்செயல்பாடுகளில் பெற்ற தீர்வுகள் யாவை? அதன் வழி நீவிர் செய்த முடிவு என்ன?

2.2.1 நீர்க் கரைசலில் ஓர் அமிலம் அல்லது ஒரு காரத்திற்கு நிகழ்வது என்ன?

நீர்க் கரைசலில் மட்டும் அமிலங்கள் அயினிகளை உருவாக்குகின்றனவா? என்பதைக் கண்டு அறிய ஒரு ஆய்வு செய்வோம்.

செயல்பாடு 2.9

- படம் 2.4ல் காட்டப்பட்டுள்ளது போல உபகரணங்களை அமைத்து, உலர்ந்த, ஒரு தூய ஆய்வுக் குழாயில் 1.0 கிராம் சோடியம், குளோரைடை எடுத்துக் கொள்க.
- சிறிது அளவு, அடர்கந்தக அமிலத்தை ஆய்வுக் குழாயில் விடவும்.
- கண்டது என்ன? போக்குக் குழாய் மூலம் ஏதேனும் வாயு வெளியேறுகின்றதா?



படம் 2.4

HCl - வாயுவைத் தயாரித்தல்

- வெளியிடப்படும் வாயுவை, உலர்ந்த மற்றும் ஈரமான லிட்மஸ்தாளைக் கொண்டு ஆய்வு செய்க.
- எந்த லிட்மஸ்தாளின் நிறம் மாறுகின்றது?
- இச்செயல்பாட்டின்அடிப்படையில், கீழ்க்கண்டவற்றின்அமிலத்தன்மையைக் குறிந்து நீங்கள் என்ன முடிவு செய்துள்ளீர்?
  - (a) உலர் HCl வாயு
  - (b) HCl கரைசல்

ஆசிரியர்களின் கவனத்திற்கு:

கால நிலை ஈரப்பதமாக இருப்பின் வாயுவை உலர்த்த கால்சியம் குளோரைடு குழாய் வழியாக செலுதலாம்.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

HCl நீரின் முன்னிலையில் ஹைட்ரஜன் அயனிகளை உருவாக்கும் என்பதை இந்த செயல்பாடு உணர்த்துகிறது. நீரில்லாமல் HCl மூலக்கூறுகளிலிருந்து H^+ அயனியை பரிப்பதில்லை.

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

H^+ அயனி தனித்து இருக்க இயலாது? நீரின் மூலக்கூறு (H_2O) உடன் இணைந்து இருக்க இயலும். எனவே H^+ அயனியைக் குறிக்கும் போது, $H^+(aq)$ என்றோ அல்லது H_3O^+ என்றோ எழுத வேண்டும்.

$H^+ + H_2O \rightarrow H_3O+$. எனவே நாம் அமிலங்கள் நீரில் H_3O^+ அயனி அல்லது $H^+_{(aq)}$ அயனிகளை வழங்குகின்றன என அறிந்தோம்.

காரம் நீரில் கரையும்போது என்ன நிகழும் என இனி, பார்போம்.

$$NaOH_{(s)} \xrightarrow{(H_2O)} Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

$$KOH_{(s)} \xrightarrow{(H_2O)} K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

$$Mg(OH)_{2(s)} \xrightarrow{(H_2O)} Mg^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

காரங்கள் நீரில் கரைந்து $(OH)^-$ அயனியை உருவாக்குகின்றன. நீரில் கரையும் காரங்கள் ஆல்கலிகள் (ALKALIS) என்பர்.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

உமக்குத் தெரியுமா?

அனைத்து காரங்களும் நீரில் கரைவதில்லை. ஆல்கலி என்பது நீரில் கரையும் காரம் ஆகும். அவை தொடுவதற்கு வழுவழுப்பாக இருக்கும். அவை கசப்பானவை, அரிக்கக் கூடியவை. எனவே காரங்களைத் தொடுவது, ருசிப்பது என்பதை என்றும் தவிர்க்கப்படவேண்டிய ஒன்று. தொடுதல், சுவைத்தல் தீமையைப் பயக்கும். 2.1 ஆம் பட்டியில் உள்ளவற்றில் ஆல்கலிகள் யாவை?

அமிலங்கள் $(H^+)_{(aq)}$ அயனிகளையும் மற்றும் காரங்கள் $(OH)^-$ அயினிகளையும் உற்பத்தி செய்கின்றன என அடையாளம் கண்டுள்ளோம். எனவே இக்கருத்துக்களின் அடிப்படையில் நடுநிலையாக்கல் வினையை (Neutralisation) மீண்டும் கவனிப்போம் :

அமிலம் + காரம் → உப்பு + நீர்

$$H\boxed{X + M}OH \rightarrow MX + HOH$$

$$H^+_{(aq)} + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$$

அமிலம் அல்லது காரம் நீரில் கலக்கும்போது என்ன நிகழும் எனக் காண்போம்.

செயல்பாடு2.10

- ஒரு முகவையில் 10 மி.லி நீரை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- அதனுள் கந்தக அமிலத்தின் சில துளிகளை எச்சரிக்கையுடன் விடவும்.
- பின்பு முகவையை மெதுவாகச் சுழற்றவும்.
- முகவையின் அடிப்பாகத்தைத் தொடவும்.

படம் 2.5

அடர் அமிலங்கள்/காரங்கள் உள்ள கொள்கலன்களின் மீது குறிக்கப்படும் எச்சரிக்கை - அடையாளம்.

- அதன் வெப்பநிலையில் ஏதேனும் மாற்றம் உள்ளதா?
- இது ஒரு வெப்ப வெளிவிடும்(அ) வெப்பம் உட்கொள்ளும் நிகழ்ச்சியா?
- இச் செயல்பாட்டைச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு பயன்படுத்தி மீண்டும் செய்து பார்க்கவும்.
- அறிந்தவற்றைப் பதிவு செய்க.

அமிலம் (அ) காரம், இதை நீரில் கரைப்பது, அதிக வெப்பம் வெளிவிடும் நிகழ்ச்சியாகும். எனவே கந்தக அமிலம் (அ) நைட்ரிக் அமிலத்தை நீரில் கலக்கும் பொழுது மிகுந்த எச்சரிக்கையுடன் செய்யபடவேண்டும், நீரைத் தொடர்ந்து கலக்கிக் கொண்டே அடர் அமிலத்தை சிறிது, சிறிதாக ஊற்றிக் கலக்க வேண்டும். அடர் அமிலத்தின் உள்ளே நீரை ஊற்றினால் அதிக அளவு வெப்பம் விரைவாக வெளிவிடப் படும். எனவே அமிலம் வெளியே தெறித்து தீக்காயங்கள் ஏற்படலாம். அவ்வேளைகளில் கண்ணாடி கலன்கள் கூட அதிவெப்பத்தால் உடையலாம்.

எச்சரிக்கை! அடையாளங்களை(படம் 2.5) கந்தக அமிலம், மற்றும் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு உள்ள கலன்களின் மீது காணலாம்.

நீரில் அமிலத்தை (அ) காரத்தைக் கலப்பதனால் அவற்றின் அடர்த்தி குறைகிறது. அதாவது H_3O^+/OH^- அயனியின் நிறை ஒருகன அளவில் குறைகிறது. எனவே இந்த நிகழ்ச்சி நீர்த்தல் எனப்படும் மற்றும் அமிலம் (அ) காரம் நீர்த்தது என்பர்.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

கேள்விகள்
1. HCl, HNO_3 போன்றவை ஏன் நீர்கரைசலில் அமிலத்தன்மை ஆயின் குளுகோஸ்யை காட்டுகிறது (அ) ஆல்கஹாலின் கரைசல் அமிலத்தன்மை காட்டுவதில்லை ஏன்?
2. அமிலத்தின் நீர்கரைசல் மின்சாரத்தைக் கடத்து கிறது ஏன்?
3. உலர்ந்த லிட்மஸ்தாளின் நிறத்தை உலர்ந்த ஹைட்ரஜன் குளோரைடு வளி $[HCl_{(g)}]$ மாற்றுவது இல்லை. காரணம் என்ன?
4. அமிலத்தை நீர்க்கச் செய்யும் போது, அமிலத்தை நீரில் ஊற்ற வேண்டும், ஆனால் அமிலத்திற்குள் நீரை வார்க்கக் கூடாது என்று அறிவுறுத்தப் படுகிறது. ஏன்?
5. ஓர் அமிலம் நீர்க்கச் செய்தலுக்குப் பயன்பட்டால், (H_3O^+ அயனி) ஹைட் ரோனியம் அயனியின் அடர்த்தி எவ்வாறு பாதிக்கப்படுகிறது?
6. ஒருகரைச்சலில் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு அதிக அளவில் உள்ளது. அதில் ஒரு காரம் கரைக்கப்படுகின்றது. பின்பு $(OH)^-$ அயனியின் அடர்த்தி எவ்வாறு பாதிக்கப்படும்?

?

2.3 அமிலம் (அ) கார கரைசல்கள் எவ்வளவு வலிமையுள்ளது?

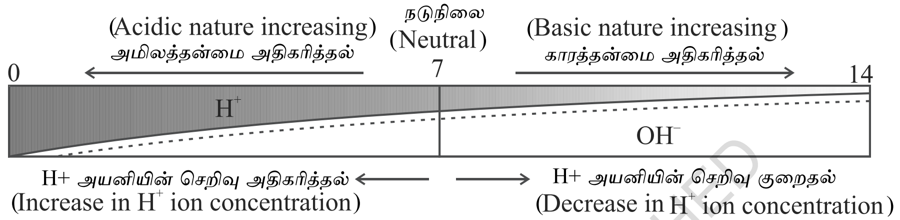
அமிலத்தை, காரத்தில் இருந்து வேறுபடுத்தி அடையாளம் காணும் நிறங்காட்டி முறையை அறிவோம், நீர்த்தல் கரைச்சலில் H^+ (அ) OH^- அயனிகளின் அடர்த்தி குறைவு, போன்றவை குறித்து முன் பகுதிகளில் கற்றோம். ஒரு கரைசலில் உள்ள அயனிகளின் அளவைக் கணிக்க இயலுமா? ஓர் அமிலம் (அ)காரம் அதன் கரைசலில் எவ்வளவு வலிமை உள்ளது எனத் தீர்மானிக்க முடியுமா?

மேற்கண்டவற்றுக்கு அனைத்துக்குமான நிறங்காட்டியைப் (Universal Indicator) பயன்படுத்தி விடை காணலாம். பல நிறங்காட்டிகளின் கலவையே அனைத்துக்குமான நிறங்காட்டி. (H^+) ஹைட்ரஜன் அயனியின் வெவ்வேறு செறிவு நிலைகளில் அனைத்துக்குமான நிறங்காட்டி, வெவ்வேறு நிறங்களை வெளிப்படுத்தும்.

ஒரு கரைச்சலில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அயினிகளின் செறிவை அளக்க ஓர் அளவீடு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அதை pH அளவீடு என்பர். pH என்பதில் உள்ள p என்பது ஜெர்மானிய மொழிச் சொல் potenz என்பதில் இருந்து பெறப்பட்டது. அச் சொல்லுக்கு வலிமை என்று பொருள் படும். இந்த அளவீடு pH யை, O (சுழி) என்ற மதிப்பில் இருந்து 14 வரை அளக்கின்றனர். [pH = 0, இந்த அளவு மிகுந்த அமிலத்தன்மையைக் குறிக்கும், pH = 14 இதுமிக அதிக காரத்தன்மையைக்

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

காட்டும்). pH என்பது ஓர் எண். இது கரைசலின் அமிலத்தன்மை, அல்லது காரத்தன்மையைச் காட்டுகிறது என்று புரிந்து கொள்ளவேண்டும். ஹைட்ரஜன் அயனி (H^+) யின் செறிவு அதிகரிக்கையில் pH என்பதின் மதிப்பு குறையும். நடுநிலைக் கரைசலின் pH மதிப்பு = 7, ஆகும். ஒரு கரைசலின் pH ஏழுக்கும் குறைவானால், அது அமிலத்தன்மையுடையது. ஒரு கரைசலின் pH மதிப்பு 7 இல் இருந்து 14 வரை அதிகரிப்பது, $(OH)^-$ அயனிகளின் செறிவு அதிகரித்து, உயர்வதைக் காட்டும். அதாவது கரைச்சலின் காரத்தன்மை அதிகமாகின்றது, எனப் பொருள்தரும். (படம் 2.6), pH ஐ, அளக்க பொதுவாக அனைத்துலக நிறங்காட்டியால், செறிவாக் கப்பட்டதாளே பயன்படுத்தப்படும்.



படம் 2.6

H^+(aq) அயனி மற்றும் H^-(aq) அயினியின் செறிவின் மாற்றத்துடன் மாறும் pH அளவீடு

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

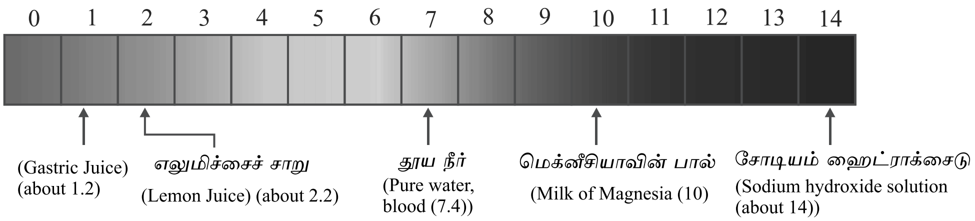
செயல்பாடு 2.11

- பட்டியல் 2.2 - இல் குறிப்பிடப் பட்டுள்ள கரைச்சல்களின் pH மதிப்பை அளக்கவும், கணிக்கவும்.
- கண்டறிந்தவற்றைப் பதிவு செய்யவும்.
- அளந்த மதிப்பீட்டின் அடிப்படையில் ஒவ்வொரு பொருளின் தன்மை, நிலை என்ன?

பட்டியல் 2.2

வரிசை எண்	கரைச்சல்	**pH** தாளின் நிறம்	**pH** இன் தோராயமான மதிப்பு	பொருளின் தன்மை / நிலை
1	உமிழ் நீர் (உணவுக்கு முன்)			
2	உமிழ் நீர் (உணவுக்கு பின்)			
3	எலுமிச்சைச்சாறு			
4	காற்றூப்பட்ட பானம்)			
5	கேரட் சாறு			
6	காபி			
7	தக்காளிச் சாறு			

8	குழாய் நீர்			
9	1M NaOH			
10	1M HCl			



படம் 2.7

அமிலம் மற்றும் காரத்தின் வலிமையானது, உருவாக்கப்படும் H^+ அயனி, (அ) $(OH)^-$ அயனிகளின் எண்ணிக்கையைச் சார்ந்துள்ளது. ஒரு மூலக்கூறு அளவு ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், மற்றும் 1M அளவு அசிடிக் அமிலம் எடுத்துக் கொள்ளவோம். இவை வெவ்வேறு அளவில் H^+ அயனியை உருவாக்குகின்றன. அதிகமான H^+ அயனிகளை ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் கொண்டுள்ளது. அசிடிக் அமிலம் சிறிதளவு H^+ அயனிகளையே வழங்குகிறது. அதிக அளவு H^+ அயனிகளை வழங்கும் ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலம் வீரியமிக்கது. குறைவான அளவு H^+ அயினிகளை வழங்கும் அசிடிக் அமிலம் வீரியம் குறைந்த அமிலம் ஆகும். அதாவது வீரியமிக்க அமிலம் அதிக அளவு H^+ அயனிகளை வழங்கும். வீரியம் குறைந்த (பலவீனமான) அமிலம் குறைந்த அளவு H^+ அயனிகளையே வழங்கும். இனி வீரியமிக்க மற்றும் வீரியம் குறைந்த காரங்கள் எவை என கூற இயலுமா?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

2.3.1 அன்றாட வாழ்வில் pH-இன் முக்கியத்துவம். தாவரங்களும் விலங்குகளும் pH-இன் மாற்றங்களை உணரும்திறனுடையவைகளா?

7.0 லிருந்து 7.8 pH க்குள் நம்முடைய உடல் பணியாற்றுகிறது. pH மதிப்பில் சிறிதளவு மாற்றங்களை மட்டும், உயிரினங்கள் தாங்கக் கூடும். மழை நீரின் pH மதிப்பு 5.6 க்கும் குறைவாக இருந்தால் அது அமிலமழை எனப்படும். அமில

நீர் ஆற்றில் கலந்து ஓடும் போது ஆற்று நீரின் pH குறைகிறது. இந்நீரில் நீர்வாழ் உயிரினங்களின் வாழ்வு மிகவும் கடினமாகிறது.

அறிவீரா?

மற்ற கோள்களில் அமிலங்கள்
வீனஸ்கோளின் வாயு மண்டலத்தில் வெள்ளை மற்றும் மஞ்சள் மேக கந்தக அமிலம் (பகுதிகள்) உள்ளது. அக்கோளில் உயிர் இனங்கள் வாழ இயலுமென்று நினைக்கின்றாயா?

உங்கள் கொல்லைப் புற மண்ணின் pH எவ்வளவு.

தாவரங்கள் நன்கு செழித்து வளர pH ன் மதிப்பு ஒரு குறிப்பிட்ட வரம்புக்குள் இருக்க வேண்டும். தாவரம் செழித்து வளர தகுதியான pH-இன் மதிப்பைக் கண்டு அறிய பல்வேறு இடங்களில் இருந்து மண்மாதிரியைச் சேகரிக்கவும். செயல்பாடு 2.12 இல் விவரித்துள்ளது போல, மண்மாதிரிகளின் pH-ஐ நிர்ணயிக்கவும். மண் சேகரிக்கப் படும் பகுதியில் வளர்ந்துள்ள தாவரங்களின் பெயர்களைக் குறித்துக் கொள்க.

செயல்பாடு 2.12

- 2.0 கிராம் மண்ணை ஓர் ஆய்வுக்குழாயில் இடவும். 5.0 மி.லி நீரை அதற்குள் ஊற்றவும். ஆய்வுக் குழாயை மூடி நன்கு குலுக்கவும்.
- அதைச் சிறிது காலம் அசையாமல் வைத்து, பின் வடிகட்டி வடிபொருளை வேறு ஒரு குழாயில் சேகரிக்கவும்.
- வடிபொருளின் pH மதிப்பை, அனைத்துலக நிறங்காட்டியைப் பயன்படுத்தித் கண்டுபிடிக்கவும்.
- உங்கள் பகுதியில் தாவரங்கள் நன்கு வளர, உகந்த மண்ணின் pH மதிப்பு என்ன என தீர்மானிக்க முடியுமா?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

நம் சீரண மண்டலத்தில் pH

நம் இரைப்பைஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தைச் சுரக்கின்றது. இரைப்பையை சேதப்படுத்தாமல், உணவைச் சீரணிக்க இந்த அமிலம் பயன்படுகிறது. சீரணக் கோளாறு ஏற்படின், இரைப்பை அதிக அளவு அமிலத்தைச் சுரக்கின்றது, அமிலம் எரிச்சலையும் வலியையும் உண்டாக்குகிறது. வலியை போக்க, பொதுமக்கள் காரத்தைப் பயன்படுத்துகின்றனர் அந்த மருந்தை ''அன்டாசிட்'' என அழைக்கின்றனர் [antacid = (அமில முறிப்பான்). இந்த அலகின் துவக்கத்தில் அத்தகைய ஒருவலி நிவாரணியைத்தான் பரிந்துரைத்திருப்பீர்] அமில முறிப்பான்கள், அதிக அளவில் உள்ள அமிலத்தை நடுநிலைமையாக்குகிறது. மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு (மெக்னீசிய பால்) ஒரு நடுத்தர காரப்பொருள். இதை அடிக்கடி அமில முறிப்பான் மருந்தாகப் பயன்படுத்துவர்.

பற்சிதைவு pH மாற்றத்தால் உண்டாகிறது.

வாயின் pH மதிப்பு 5.5 க்கும் குறைவாக இருக்கும் போது பற்சிதைவு ஆரம்பமாகிறது. பற்சிப்பி (Enamel) கால்சியம் பாஸ்பேட்டால் ஆனது. மிகவும் உறுதியானது அது நீரில் கரைவதில்லை. வாயின் pH மதிப்பு 5.5 க்கும் கீழே குறைகின்ற பொழுது பற்சிப்பி அரிக்கப்படுகிறது. வாயில் நுண் கிருமிகள் உள்ளன. அவை பற்களின் மீது எஞ்சி உள்ள உணவுப் பொருள்களை

அமிலங்களாக மாற்றுகின்றன. அமில உற்பத்தியைத் தடுக்க சிறந்த வழி இதைத் தவிர்ப்பதற்குச் சிறந்த வழி சாப்பிட்ட பின் வாயைத் தூய்மையாக்குல் பற்பசையால் பற்களை தூய்மையாக்குகிறோம். பெரும்பாலும் இப்பசைகள் காரத்தன்மை உள்ளவை. வாயில் உள்ள அதிகமான அமிலத்தை இவை நடுநிலமையாக்கி பற்சிதைவை தடுக்கும்

வேதிப் போர் வகை, விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களின் தற்காப்பு

எப்பொதாவது தேனீ கொட்டியது உண்டா? தேனீயின் கொட்டு, அவ்விடத்தில் அமிலத்தை விட்டுச் செல்கிறது. அமிலம் வலியையும், எரிச்சலையும் உண்டாக்குகிறது. அவ்விடத்தில் சமையல் சோடாவை வைத்தால் வலி நீங்கும். சமையல் சோடா ஒரு நடுத்தரக் காரம் ஆகும். (கொட்டும் முனை) கொடுக்கு, கொட்டிய இடத்தில் மெதனோயிக் அமிலத்தைச் வெளிவிட்டு எரிச்சலுள்ள வலியை உண்டாக்கும்.

உமக்குத் தெரியுமா?

இயற்கையின் நடுநிலையாக்கல் தேர்வு.

பூனைக்காஞ்சான் செடி ஒரு மென்மையான தண்டுடைய காட்டுச் செடி. இதன் இலைகளில் முள்போன்ற இழைகள் உள்ளன. அறியாமல், இச் செடியை மிதித்தால் / தொட்டால், அது மிகுந்த வலியை அரிப்பை உண்டாக்கும். இதற்கான தகுந்த வலி நிவாரணியம் டாக் (Dock) என்ற இலையால் தேய்ப்பதுவே. அந்த செடியும் (Dock) பூனைக் காஞ்சான் செடிகளுக்கு அருகிலேயே வளர்கின்றன!. பூனைக் கஞ்சான், மெத்தனோயிக் அமிலத்தால் வலியை உண்டாக்குகின்றது என்றால் டாக் (Dock) செடி எவ்வாறு வலி நீக்குகின்றது என ஊகிக்க இயலுமா? தற்செயலாக பூனைக்காஞ்சானை மிதித்தால் பரிகாரம் அறிவீர்கள் அல்லவா? இது போன்ற பாரம்பரிய நாட்டுமருந்து வலிநிவாரணிகளை அறிந்து பயன்படுத்துவீர்களா?

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

பட்டியல் 2.3: இயற்கையில் காணப்படும் அமிலங்கள்

இயற்கை மூலங்கள்	அமிலங்கள்	இயற்கை மூலங்கள்	அமிலங்கள்
புளி	டார்டாரிக் அமிலம்		
தக்காளி	ஆக்சாலிக் அமிலம்		

வினீகர்	அசிட்டிக் அமிலம்	புளித்த பால் (தயிர்)	லேக்டிக் அமிலம்
ஆரஞ்சு	சிட்ரிக் அமிலம்	எலுமிச்சைச் சாறு	சிட்ரிக் அமிலம்
எறும்பின் கொடுக்கு	மெதனோயிக் அமிலம்	பூனைக்காஞ்சன் இலை	மெதனோயிக் அமிலம்

கேள்விகள்

1. A மற்றும் B என்ற இரண்டு கரைசல்கள் உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. A கரைச்சலின் pH மதிப்பு 6.0 ஆகும் B என்ற கரைச்சலின் pH மதிப்பு 8.0 ஆகும். இவற்றில் எந்த கரைச்சலில் H^+ அயனிகளின் செறிவு அதிகமாக உள்ளது. இவற்றில் எந்த கரைச்சலில் அமிலத்தன்மையும், எதில் காரத்தன்மையும் உள்ளது?
2. $H^+_{(aq)}$ அயனிகளின் செறிவு கரைசலின் தன்மையை எவ்வாறு பாதிக்கின்றது?
3. காரக்கரைசல்களில் H^+ அயனிகள் உள்ளனவா? ஆம், என்றால், அந்த கரைசல்கள் ஏன் காரத்தன்மையைப் பெற்றுள்ளது?
4. எந்நிலையில், மண்ணின் தன்மை, இருக்கையில் ஒரு விவசாயி, தன் நிலத்திற்கு சுண்ணாம்புக் கல் இடுவார்?

2.4 உப்புகள் குறித்து உபரிச் செய்திகள்

முந்தைய பகுதிகளில், பல்வேறு வேதிவினைகள், நிகழும் போது உப்புகள் உருவாதலைக் கற்றோம். இனி, உப்புகளின் தயாரிப்பு, பண்புகள் மற்றும் பயன்கள் குறித்து மேலும் கற்போம்.

2.4.1 உப்புகளின் வகைகள்

செயல்பாடு 2.13

கீழே குறிக்கப்பட்டுள்ள உப்புகளின் வாய்பாடுகளை எழுதுக.

- பொட்டாசியம்சல்பேட். சோடியம்சல்பேட். கால்சியம்சல்பேட். மெக்னிசியம் சல்பேட். காப்பர் சல்பேட்
- சோடியம் குளோரைடு, சோடியம் நைட்ரேட், சோடியம் கார்பனேட் மற்றும் அம்மோனியம் குளோரைடு.
- இவ்வுப்புகள் உருவாக, பயன்பட்ட அமிலங்களையும் காரங்களையும் அடையாளம் காண்க.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- ஒரேவகையான நேர்ப்படிமூலி (Radical) களோ அல்லது ஒரே வகையான எதிர்ப்படி மூலி (Negative radical) களோ அவற்றில் உள்ள உப்புகள் ஓர் வகையைச் சேர்ந்தவை எனலாம்.

  எ.டு : NaCl →சோடியம் குளோரைடு

  Na_2SO_4→ சோடியம் சல்பேட்

  ஆகிய இவ்வுப்புகள் சோடியம் வகையினம் ஆகும்.

  இஃதே போல NaCl மற்றும் KCl ஆகியவை

  குளோரைடு, உப்பு வகையைச் சேர்ந்தவை எனலாம்.
- மேற் கண்ட பட்டியலில் குறிக்கப்பட்டுள்ள உப்புகளில் எத்தனை உப்பு வகைகளை அடையாளப் படுத்த இயலும்?

2.4.2 உப்புகளின் pH

செயல்பாடு 2.14

- கீழ்க் கண்ட உப்புகளைச் சேகரிக்கவும்.
- சோடியம் குளோரைடு, பொட்டாசியம் நைட்ரேட். அலுமினியம் குளோரைடு. ஜிங்சல்பேட், காப்பர் சல்பேட் சோடியம் அசிடேட், சோடியம் கார்பனேட் மற்றும் சோடியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட். (கிடைத்தால் வேறு உப்புகளையும் சேகரிக்கலாம்)
- அவற்றின் நீரில் கரையும் தன்மையை உறுதிப்படுத்துக. (ஆய்வுக்கு வடித்த நீரை மட்டும் பயன்படுத்துக).
- லிட்மஸ் தாளின் மீது இவ்வுப்புக் கரைச்சலின் செய்கையை ஆய்க. கரைச்சல்களின் pH ஐ, நிறங்காட்டித் தாள்களை உபயோகித்து, நிர்ணயிக்கவும்,
- அவற்றை அமில, (அ) கார (அ) நடு நிலை உப்புகள் என வகைப்படுத்துக.
- இந்த உப்புகள் உருவாக, பயன்படக்கூடிய அமிலம், காரம் போன்றவற்றைச் சுட்டுக.
- கண்டறிந்தவற்றைப் பட்டியல் - 2.4 இல் குறிப்பிடுக.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

பட்டியல் 2.4

உப்பு	pH	பயன் படுத்தப்பட்ட அமிலம்	பயன் படுத்தப்பட்ட காரம்

வலிமையான அமிலம் மற்றும் வலிமையான காரத்தின் உப்புவின் pH மதிப்பு 7.0 ஆகும். அவ்வகை உப்புகள் நடுநிலைத் தன்மை உடையவை. ஆயின்

வலிமை மிக்க அமிலம், வலிமை குறைந்த காரத்துடன் வினையாற்றி உருவாக்கும் உப்பின் pH மதிப்பு 7.0 ஐ விடக்குறைவாகும். எனவே இவ்வகை உப்புகள் அமில உப்புகள் எனப்படும். வலிமை மிக்க காரம் மற்றும் வலுவிழந்த அமிலம் வேதிவினையாற்றிப் பெறப்படுவது, கார உப்பு, ஆகும். அவ்வகை உப்பின் pH மதிப்பு 7.0 க்கு மேல் அதிகமாகவே இருக்கும்.

2.4.3 பொது உப்பில் (சாதரண உப்பு) இருந்து தயாரிக்கப்படும் வேதிப் பொருள்கள்:

ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் மற்றும் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு உடன் வேதிவினையாற்றினால் சோடியம் குளோரைடு உருவாகிறது. இது பொது உப்பு (சாதாரண) ஆகும். இது சமையலுக்குப் பயன்படும். இது நடுநிலைமை உப்பு, என்பதை 2.14 ஆம் செயல்பாட்டின் மூலம் அறிந்து இருப்பீர்கள்.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

கடல் நீரில் பல உப்புகள் கரைந்துள்ளன. அந்த உப்புக் கலவையில் இருந்து சோடியம் குளோரைடு பிரித்து எடுக்கப்படுகிறது. திண்ம உப்புப் படிவங்கள் உலகின் பல இடங்களில் உள்ளன. அவற்றில் மாசு உள்ளதால் அவை பழுப்பு நிறத்தில் மிகப்பெரிய படிகங்களாக உள்ளன. இது பாறை உப்பு எனப்படும். ஆதிகாலத்து கடல்கள் வறண்டு, உலர்ந்து பாறை உப்பு உருவானது. நிலக்கரியை அகழ்வதுபோல பாறை உப்பும் அகழ்ந்து எடுக்கப்படுகிறது.

மகாத்மா காந்தியின் தண்டியாத்திரையை பற்றி கேள்விபட்டிருப்பீர்கள் நம்முடைய விடுதலைப் போராட்டத்தில் உப்பு ஒரு முக்கிய அடையாளமாக விளங்கியது என்பதை அறிவீரா? இந்த (NaCl) உப்பைச் சாதாரண உப்பு எனவும் அழைப்பர்.

சாதாரண உப்பு - வேதிப் பொருள்களுக்கு ஒரு மூலப் பொருள்

சாதரண உப்பில் இருந்து சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு, சமையல் சோடா, சலவை சோடா, சலவைத்தூள் போன்றன, அன்றாடம் பயன்படும் பல பொருள்கள் பல தயாரிக்கப்படுகின்றன. ஒரு பொருளை உபயோகித்து பல்வேறு பொருள்கள் தயாரிப்பது எவ்வாறு என்று இனி, கற்போம்.

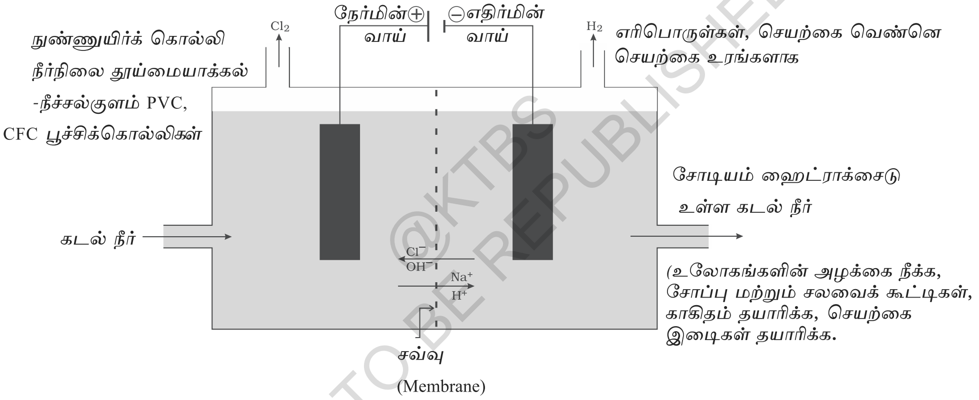
சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு - **NaOH**

சோடியம் குளோரைடின் நீர்க் கரைசல் (அதாவது கடல் நீர்) வழியாக மின்சாரம் பாய்ச்சும் பொழுது உப்பு சிதைந்து சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு உருவாகின்றது. இந்த முறையை குளோர் - ஆல்கலி முறை என அழைப்பர். வினை விளை பொருள்கள், குளோரின் மற்றும் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு ஆகும்.

$$2NaCl(aq) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + Cl_2(g) + H_2(g)$$

(குறிப்பு : சோடியம், ஹைட்ராக்சைடு ஓர் ஆல்கலி, குளோரின் என்ற சொல்லில் இருந்து குளோர், சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு - வில் இருந்து ஆல்கலி, எனவே இம் முறையின் பெயர் குளோர் - ஆல்கலி)

குளோரின் வாயு, நேர்மின் வாயிலும் (Anode), ஹைட்ரஜன் வாயு எதிர்மின் வாயிலும் வெளிப்படுகின்றன. நீர், கரைசலில் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு உள்ளது. இந்த முறையின் வினை விளை பொருள்கள் மூன்றும் பயன் உள்ளவை. படம் 2.8 இப்பொருள்களின் பயன்பாட்டை விளக்குகின்றது.



படம் 2.8 குளோர் ஆல்கலியிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் பொருள்கள்

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

நிறம்நீக்கும் தூள் (Bleaching Powder)

சோடியம் குளோரைடு கரைசல் (கடல்நீர்) மின்பகுப்பால், குளோரின் வாயு வெளிப்படுவது, நீவிர் அறிந்ததே! இந்த வாயு சலவைத்தூள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. சுண்ணாம்பு நீர் $[Ca(OH)_2]$ மற்றும் குளோரின் வாயு வினையாற்றுவதால் நிறம்நீக்கும் தூள் உற்பத்தியாகின்றது. இதன் உள் அமைப்பு சற்று சிக்கலானது. இருப்பினும் நிறம் நீக்கும் தூளுக்கு $CaOCl_2$, என்ற வாய்ப்பாடு எழுதப்படுகிறது.

$$Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$$

நிறம் நீக்கும் தூளின் பயன்கள்

(i) இது, துணி உற்பத்தி தொழிற்சாலைகளில் பருத்தி,லினன் துணிகளின் நிறத்தை நீக்க வெளுக்கப் பயன்படுகிறது. சலவையகத்தில் துணிகளை

வெளுக்கவும், காகிதத் தொழிற்சாலையில், மரக்கூழ்களை வெளுக்கவும் பயன்படுகிறது.

(ii) வேதித் தொழிற் சாலைகளில் ஆக்ஸிகரணியாக பயன்படுகிறது.

(iii) நீகுடிநீரை கிருமிகளற்ற நீராக மாற்றுகிறது.

சமையல் சோடா $NaHCO_3$

சமையல் அறையில் மொறு மொறுப்பான பக்கோடாத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. சமையல் சோடா, விரைவாக வேகவைக்கவும், சில சந்தர் பங்களில் இந்தச் சோடா பயன்படும். இதன் வேதிப்பெயர் : சோடியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட் [$NaHCO_3$] என்பதாகும். இது சோடியம் குளோரைடை ஒரு மூலப்பொருள் ஆகப் பயன் படுத்தித் தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$NaCl + H_2O + CO_2 + NH_3 \rightarrow NH_4Cl + NaHCO_3$$

(அமொனியம் குளோரைடு) சோடியம் ஹைடர்ஜன் கார்பனேட்

செயயல்பாடு 2.14 : இல் சோடியம் பைகார்பனேட்டின் pH ஐ, கணித்தீரா? அதை அமிலங்களை நடுநில மையக்க பயன்படுத்துவது ஏன் என அறியமுடிந்ததா? விடை காண்க. இது ஒரு மிருதுவான அரிப்பற்ற கார உப்பு ஆகும். சமைக்கும் நேரங்களில் இதை சூடாக்கும் பொழுது வேதிவினை நிகழ்கிறது.

$$NaHCO_3 \xrightarrow{\text{வெப்பம்}} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

சோடியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட் → சோடியம் கார்பனேட்

சமையல் சோடாவின் பயன்கள்

(i) ரொட்டிச்சோடா தயாரிக்க. இதற்கு சமையல் சோடா ($NaHCO_3$) டார்டாரிக் அமிலத்துடன் கலக்கப்படுகிறது. இந்தக்கலைவையை நீரில் கலந்தாலோ, (அ) சூடேற்றினாலோ கீழ்க்கண்ட வினை நடை பெறுகிறது.

$$NaHCO_3 + H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{அமிலத்தின் சோடியம் உப்பு}$$

(எந்தஅமிலத்தில் இருந்தும்)

இந்த வினையில் வெளிப்படும் கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயு ரொட்டி (அ) கேக்கை உப்பச் செய்து பெரிதாக்குகின்றது. அதனால் அவை மென்மையாகின. பஞ்சு போன்ற தோற்றமடைகின்றன.

(ii) வயிற்றில் சுரக்கும் அதிகமான அமிலத்தைநடுநிலமையாக்கும் மருந்தாய் இது பயன்படுகிறது.

(iii) தீயணைக்கும் சோடா - அமிலக் கலவையில் இது பயன் படுகிறது.

சலவைச் சோடா $Na_2CO_3\ 10H_2O$

சோடியம் குளோரைடில் இருந்து தயாரிக்கப்படும் மற்றொரு வேதிப்பொருள். சலவைச் சோடா ($Na_2\ CO_3\ 10H_2O$) பகுதியில் சமையல்

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

சோடாவைச் சூடாக்கினால் சோடியம் கார்பனேட் உருவாதலைக் கற்றோம். சோடியம் கார்பனேட் கரைசலைப் படிகமாக்கினால் சலவைச்சோடா உருவாகும். இதுவும் ஒரு கார உப்பு ஆகும்.

$$Na_2CO_3 + 10H_2O \xrightarrow{\text{படிகமாக்குதல்}} Na_2CO_3\ 10H_2O$$

சலவைச் சோடாவின் பயன்கள்

(i) சோடியம் கார்பனேட் (சலவை சோடா) கண்ணாடி, சோப்பு மற்றும் காகிதத் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுகிறது.

(ii) போரக்ஸ் போன்ற சோடிய சேர்மங்களைத் தயாரிக்க இது பயன்படுகிறது.

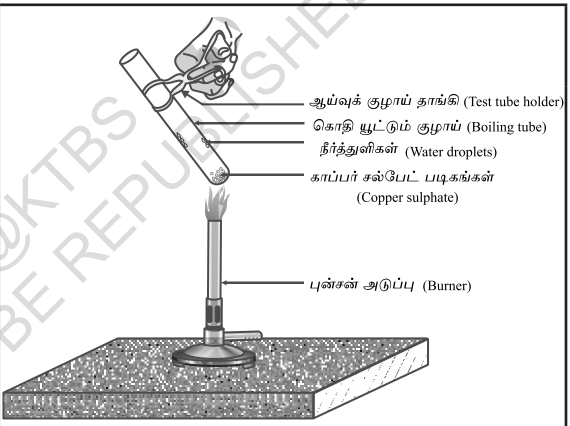
(iii) வீடுகளை தூய்மையாக்கச் சோடியம் கார்பனேட் ஒரு தூய்மையாக்கியாகப் பயன்படும்.

(iv) நீரின் கடினத்தன்மையை நீக்க இது பயன்படுகிறது.

2.4.4 உப்புப் படிகங்கள் உண்மையாகவே உலர்ந்து உள்ளனவா?

செயல்பாடு 2.15

- ஒரு கொதியூட்டுக் குழாயை எடுத்துத் தூய்மையாக்குக. உலர்ந்த குழாயில் சில காப்பர் சல்பேட் படிக்கங்களை இடவும் கொதியூட்டுக் குழாயைச் சூடாக்கவும்.
- சூடாக்கிய பின் காப்பர் சல்பேட்டின் நிறம் என்ன?
- குழாயில் நீர்த்துளிகள் காணப்படுகின்றனவா? அத்துளிகள் எங்கிருந்து வந்தன?



படம் 2.9

படிகங்களின் நீரை வெளியேற்றல்

- சூடாக்கியபின் காப்பர்சல்பேட்டைக் குழாயில் இருந்து வெளியே எடுத்து அதன் மீது 2-3 நீர்த்துளிகளை விடவும்.
- நீங்கள் காண்பது என்ன? காப்பர் சல்பேட் மீண்டும் நீல நிறமாகியதா?

காண்பதற்குக் காப்பர் சல்பேட் படிகங்கள் உலர்ந்ததாக உள்ளது. ஆனாலும் அவற்றில் (நீர்) உள்ளது. படிகங்களைச் சூடாக்கினால் நீர் நீக்கப்பட்டு வெளியேறுகின்றது. காப்பர் சல்பேட்டு வெண்நிறமாக மாறுகிறது. அந்த வெண்பொடியை நீரால் நனைத்தால் காப்பர் சல்பேட் மீண்டும் நீல வண்ணத்தை அடைகின்றன. சில பொருள்கள் படிகமாக மாறும்போது நீரும் அதன் உள்ளே இடம் பெறுகிறது. அந்நீர் படிகமாக்கும் நீர் (Water of crystallization) எனப்படும்.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ஓர் அலகு உப்புக்குள் இருக்கும் நீர் மூலக் கூறுகளின் எண்ணிக்கையே படிகமாக்கும் நீர் ஆகும். ஓர் அலகு காப்பர்சல்பேட் வாய்ப்பாட்டில் ஐந்து மூலக்கூறுகள் நீர் உள்ளது) எனவே நீரேற்றப்பட்ட கார்பர்சல் பேட்டின மூலக்கூறு வாயப்பாடு $CuSO_4.\ 5H_2O$ ஆகும். எனவே இப்பொழுது $Na_2CO_3.\ 10H_2O$ என்ற வாய்ப்பாடு உள்ள மூலக்கூறு ஈரமாக உள்ளதா? இல்லையா? என்பதை உங்களால் கூற இயலும். படிகமாக்கும் நீரை பெற்றுள்ள மற்றொரு உப்பு ஜப்சம். இதில் இரண்டு படிகமாக்கும். நீர் மூலக்கூறுகள் உள்ளன. அதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு $CaSO_4.\ 2H_2O$ ஆகும். இந்த உப்பின் பயனை பார்ப்போம்.

பாரிஸ் சாந்து (Plaster of paris)

ஜிப்சத்தை 373k, வெப்பநிலையில் சூடாக்கினால் அது நீரை இழந்து அது கால்சியம் சல்பேட் அரை ஹைட்ரேட் ஆக மாறிவிடுகிறது. [$CaSO_4.\ ½\ H_2O$) இது பாரிஸ் சாந்து (பிளாஸ்டர் ஆஃப் பேரிஸ்) ஆகும். முறிந்த எலும்புகளைத் தகுந்த நிலையில் இருத்திக் கட்டுவதற்கு, இப்பொருளை மருத்துவர்கள் பயன்படுத்துகின்றனர். பாரிஸ் சாந்து ஒரு வெள்ளைத்தூள். அதன் உடன் நீர் சேர்த்துக் குழைத்தால் அது மீண்டும் ஜிப்சம் ஆகிறது. இது உலர்ந்து திண்மப் பொருளாக மாறுகின்றது.

$$CaSO_4.½H_2O + 1½H_2O \rightarrow CaSO_4.2\ H_2O$$

பாரிஸ் சாந்து   ஜப்சம்

கூர்ந்து கவனிக்கவும். நீரின் அரை மூலக்கூறு படிகத்தில் உள்ளதாக குறிக்கப்பட்டுள்ளது. எவ்வாறு அரை மூலக்கூறு கிடைக்கும்? இவ்வாறு எழுதுவதற்குக் காரணம், கேல்சியம் சல்பேட்டின் இரண்டு மூலக்கூறுகள் நீரின் ஒரு மூலக்கூறைப் பகிர்த்து கொள்கின்றன.

பொம்மைகள் செய்வதற்கும், மேற்பரப்பைச் சமதளபரப்பு ஆக்கவும், அலங்காரப் பொருள்கள்தயாரிப்பதற்கும் பாரிஸ்சாந்து பயன்படுகிறது. கால்சியம் சல்பேட் (½) அரை ஹைட்ரேட். இந்தத்தூள் ஏன் பாரிஸ் சாந்து (Plaster of paris) என அழைக்கப்படுகிறது, என்பதைக் கண்டு அறியவும்.

கேள்விகள்

1. $CaOCl_2$ சேர்மத்தின் பொதுவான பெயர் என்ன?
2. ஒரு பொருள் குளோரினுடன் வினையாற்றினால் நிறம் நீக்கும் தூள் உருவாகின்றது. அப்பொருளின் பெயர் என்ன?
3. கடின நீரை மென்னீராக்க பயன்படும் சோடியம் சேர்மத்தின் பெயரை குறிப்பிடுக.
4. சோடியம் ஹைட்ரோ கார்பனேட் கரைசலைச் சூடாக்கினால் என்ன நிகழும்? அந்த வேதி வினைக்குரிய சமன்பாட்டினை எழுதுக?
5. பாரிஸ் சாந்து மற்றும் நீருக்கு இடையே நடக்கும் வினையை காட்டும் சமன்பாடு எழுதுக.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

இந்த அலகில் இது காறும் கற்றது

- அமிலம், கார (நிலைகாட்டி) நிறங்காட்டிகள், வண்ணங்கள் அல்லது வண்ணக் கலவைகள் ஆகும். அவை அமிலம் (அ) காரத்தை அடையாளம் காணப் பயன்படுத்துகிறோம்.
- ஒரு பொருளின் அமிலத்தன்மைக்கு அதன் கரைச்சலில் H^+ அயனி உருவாதலே காரணம். $(OH)^-$ அயனி உருவாதல் அந்தத் பொருளின் காரத்தன்மைக்குக் காரணம்.
- அமிலம் உலோகத்துடன் வினையாற்றி, ஹைட்ரஜனை வெளியிடுகிறது. மற்றும் அதனுடன் தொடர்புள்ள ஓர் உப்பும் உருவாகின்றது.
- காரத்துடன் உலோகம் வினை யாற்றினால் ஹைட்ரஜன் வெளியாவதுடன் ஓர் உப்பும் உருவாகின்றது. அந்த உப்பில் உள்ள எதிர் மின் அயனியில் உலோகமும் ஆக்சிஜனும் உள்ளன.
- உலோகக் கார்பனேட் (அ) உலோக ஹைட்ரஜன் கார்பனேட்களுடன் ஓர் அமிலம் வினையாற்றுகையில், அதற்குத் தொடர்புடைய உப்பு மற்றும் கார்பன்டை ஆக்சைடு வெளியாகிறது.
- அமிலம் மற்றும் காரத்தின் கரைசல்கள், மின்சாரத்தைக் கடத்துகின்றன. அவை முறையே H^+ அயனியையும், $(OH)^-$ ஹைட்ராக்சைடு அயனியையும் உருவாக்குவதே காரணம்.
- ஓர் அமிலத்தின் (அ) காரத்தின் வலிமையை pH(0 - 14) என்ற அளவுகோலால் கணிக்க முடியும். இந்த அளவு கோல் H^+ அயனியின் செறிவை அளக்கின்றது.
- ஒரு நடுநிலை கரைசலின் pH மதிப்பு 7.0 ஆகும். அமிலக்கரைசலின் pH மதிப்பு 7 க்கும் குறைவாகும். காரத்தின் pH மதிப்பு 7 விட அதிகம் ஆகும்.
- தகுந்த சாதகமான pH எல்லைக்குள், உயிர் வாழ்வன, தங்கள் வளர்சிதைவு மாற்றங்களை (Metabolic activity) நிகழ்த்துகின்றன.
- நீருடன் அடர் அமிலத்தை (அல்லது) காரத்தைக் கலப்பது, ஒரு வெப்பம் வெளிவிடும் நிகழ்ச்சி ஆகும்.
- அமிலம், காரம், இவை ஒன்றை ஒன்று நடுநிலமையாக்கி தொடர்புடைய உப்பு மற்றும் நீரும் உருவாகும்.
- உப்பு படிக நிலையில் உள்ளது. படிகமாக்கல் நீர் என்பது உப்பின் ஓர் அலகில் உள்ள நீரின் மூலக் கூறுகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்.
- தொழிற்சாலை மற்றும் அன்றாட வாழ்வு, எனப் பல்வேறு வகைகளின் உப்புகள் பயன்படுகின்றன.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சிகள்

1. ஒரு கரைசல் சிவப்பு லிட்மஸை நீலமாக்குகிறது. பெரும்பாலும் அதன் pH மதிப்பு
   (a) 1 (b) 4 (c) 5 (d) 10
2. நொறுக்கப்பட்ட முட்டை ஓடுகளுடன் ஒரு கரைச்சல் வேதி வினையாற்றி பின்பு ஒரு வாயுவை வெளிவிடுகிறது. அந்த வாயு தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரைப் பால் போல மாற்றுகிறது எனில் கரைச்சலில் உள்ளது.
   (a) NaCl (b) HCl (c) LiCl (d) kcl
3. 10 மி.லி NaOH கரைசலை முழுமையாக நடுநிலைமையாக்க 8 மிலி HCl கரைசல்போதுமானது. அதே NaOH கரைசலின் 20 மி.லி எடுத்துக்கொண்டால் அதை நடுநிலமையாக்க தேவைப்படும். HCl கரைசலின் அளவு.
   (a) 4 மி.லி (b) 8 மி.லி (c) 12 மி.லி (d) 16 மி.லி
4. அஜீரணத்தை குணப்படுத்த பயன்படும் மருந்து
   (a) ஆன்டிபையாடிக்ஸ் (எதிர் உயிரி)
   (b) வலிநிருவாரணி
   (c) ஆண்டாசிட் (அமில எதிரி)
5. கீழ்க்கண்ட வேதிவினைகளுக்குச் சொற்கள் சமன்பாடு எழுதி பின்பு சமனாக்கப்பட்ட வேதிச்சமன்பாடுகளை எழுதுக.
   (a) ஜிங்க் துண்டுகளுடன் நீர்த்த கந்தக அமிலம் வினையாற்றுகிறது.
   (b) மெக்னீசியம் நாடாவுடன் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் வினையாற்றுகிறது.
   (c) அலுமினியம் தூளுடன் நீர்த்த கந்தக அமிலம் வினையாற்றுகிறது
   (d) நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம், இரும்புத்துகள்களுடன் மற்றும் வினையாற்றுகிறது.
6. குளுக்கோஸ் மற்றும் ஆல்க ஹால்கள் போன்ற சேர்மங்களில் ஹைட்ரஜன் உள்ளது. ஆயினும் இவற்றை அமிலங்கள் என வகைப்படுத்தப் படுவதில்லை இதை நிரூபிக்க ஒரு செயல்பாட்டை விளக்குக.
7. காய்ச்சி வடித்த நீர் மின்சாரத்தைக் கடத்துவதில்லை. ஆனால் மழை நீர் கடத்துகிறது. ஏன்?
8. நீர் இல்லாமல் அமிலங்கள் ஏன் அமிலம் பண்பை காட்டுவதில்லை?
9. A, B, C, D மற்றும் E எற்ன ஐந்து கரைசல்களை அவற்றை அனைத்துலக நிறங்காட்டியுடன் ஆய்வு செய்தபோது அவை முறையே 4, 1, 11, 7 மற்றும் 9 என்ற pH மதிப்புகளை காட்டியது. எனில் இவற்றில் எது ....
   (a) நடுநிலைமையானது
   (b) வீரியமுள்ள காரம்
   (c) வீரியமுள்ள அமிலம்

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

(d) வீரியம் குறைந்த அமிலம்

(e) வீரியம் குறைந்த காரம்

H^+ அயனிகளின் செறிவு ஏறுவரிசையில் அமையுமாறு மேற்கண்ட pH^- களை எழுதுக.

10. A மற்றும் B என்ற இரு ஆய்வுக் குழாய்களில். சம அளவிலான இரண்டு மெக்னீசியம் நாடாக்கள் வைக்கப்பட்டது (HCl) ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் A குழாயில் ஊற்றப்பட்டது. அசிடிக் அமிலம், B குழாயில் ஊற்றப்பட்டது. இவ்விரு அமிலங்களும் சம அடர்த்தி உள்ளவை. சம அளவே அமிலங்கள் ஊற்றப்பட்டன. எந்தக் குழாயில் நுரை அதிக அளவு பொங்கியது? ஏன்?

11. புதியதாக கறந்த பாலின் pH மதிப்பு 6. இந்த பால் தயிராக மாறியபின் அதன் pH இல் என்ன மாற்றம் ஏற்படும்? விளக்கமாக விடை அளிக்க.

12. கறந்த பாலுக்கு ஒரு பால்காரர் சிறிதளவு சமையல் சோடாவைச் சேர்க்கின்றார்.

(a) பாலின் pH - 6 இதை ஏன் அவர் சிறிதளவு கார நிலைக்கு மாற்றுகிறார்?

(b) இந்தப் பால் தயிராக மாறுவதற்கு ஏன் நீண்ட காலம் ஆகிறது?

13. பாரிஸ் சாந்து, ஈரபதமற்ற உலர்ந்த புட்டியில் அடைத்து வைக்க வேண்டும் ஏன்? விவரி.

14. நடுநிலையாக்கல் என்றால் என்ன? இரண்டு எடுத்துக் காட்டு தருக

15. சமையல் மற்றும் சலவை சோடாவின், இரண்டு பயன்களை எழுதுக.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

குழுச் செயல்பாடு

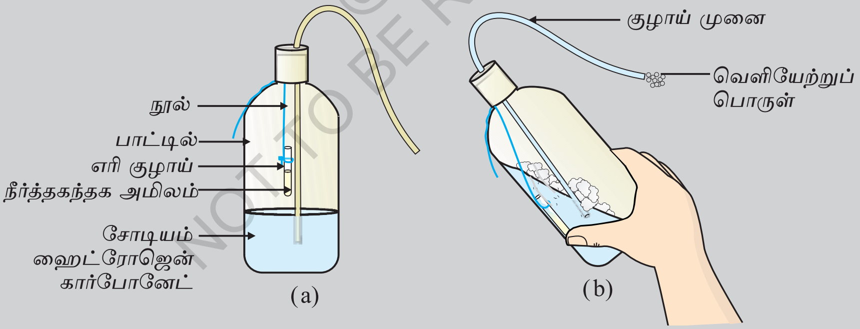
I. உங்களின் நிறங்காட்டியைத் தயாரிக்கவும்.

- ஓர் உரலில் பீட்ருட்டை நசுக்கவும்.
- தேவையான நீரை உரலுக்குள் ஊற்றி சாறு பிழிந்து எடுக்கவும்.
- முன் வகுப்புகளில் படித்த செயல்முறைமூலம் சாற்றை வடிகட்டவும்.
- முன்பு பரிசோதித்தது போல் பரிசோதிக்க வடி நீரை சேகரிக்கவும்.
- A,B,C மற்றும் D என்று அடையாளப்படுத்தப்பட்ட நான்கு ஆய்வுக்குழாய்களை ஆய்வுக்குழாய் தாங்கியில் நிறுத்தவும். ஒவ்வொன்றிலும் முறையே 2 மி.லி. அளவு எலுமிச்சை சாற்றின் கரைசல், சோடா நீர், வினீகர் மற்றும் சமையல் சோடா கரைசலை விடவும்.
- ஒவ்வொரு குழாயிலும் 2 அல்லது 3 துளி பீட்ருட் சாற்றை ஊற்றவும். பின்பு ஏதேனும் நிறமாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றனவா? எனக்கூர்ந்து நோக்கி கண்டறிந்த வற்றைப் அட்டவணைப் படுத்தவும்.

- சிவப்பு முட்டைக்கோஸ் இலைகள் ஹைட்ராஞ்சிய மற்றும் ஜெரானியம் பூக்களின் இதழ்கள் போன்ற இயற்கை பொருட்களிலிருந்உத நிறங்காட்டிகளை தயாரிக்க முடியும்.

II. சோடா - அமில தீயணைப்பர்ன் தயாரித்தல்

- அமிலங்கள் உலோக ஹைட்ரஜன் கார்பனேட்டுகளுடன் வினைபுரிந்து கார்பன்டை ஆக்ஸைடை வெளிவிடும் வினை தீயணைப் பாயன்களில் பயன்படுத்தப் படுகிறது.
- ஒரு பாட்டிலில் 20 மி.லி சோடியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட் ($NaHCO_3$) கரைசலை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- ஒரு மிகச் சிறிய நீர்த்த கந்தக அமிலமுள்ள எரிகுழாயை (படம் 2.10) பாட்டிலினுடன் தொங்கவிடவும்.
- அந்த நீர்ப்புட்டியின் வாயை மூடவும்/அடைக்கவும்.
- எரி குழாயிலுள்ள அமிலம் சோடியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட் கரைசலுடன் கலக்குமாறு பாட்டிலை சாய்க்கவும்.
- வெளியேற்றுப் பொருள் குழாய்முனை வழியாக வெளியேற்ற ப் படுவதை பார்க்கலாம்.
- வெளியேற்றுப் பொருளை எரியும் மெழுவர்த்தியின் அருகில் கொண்டு செல்லும் போது என்ன நிகழும்?
- எரியும் சுடர்மீது வெளியேறும் வாயுவை செலுத்தவும் என்ன நிகழ்கிறது?



படம் 2.10: அமில - சோடா - தீ அணைப்பான்

(a) நீர்த்த கந்தக அமிலமுள்ள எரிகுழாய், சோடியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட் உள்ளபாட்டிலி தொடங்கவிடப் பட்டுள்ளது. (b) குழாய் முனை வழியாக வெளியேற்றுப் பொரு வெளியேறுதல்.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

❋ ❋ ❋ ❋

அலகு 5
வாழ்க்கை முறைகள் (Life Processes)

R1T3J9

உயிருள்ளவை மற்றும் உயிரற்றவை என்று எப்படி இவை இரண்டிற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை நாம் கூறுவோம்? நாய் ஓடுவது, பசு அசை போடுவது (அ) மனிதன் தெருவில் நின்று கொண்டு சத்தமாகக் கத்துவது இவற்றைப் பார்த்து இவை எல்லாம் உயிருள்வைகள் என்று நமக்குத் தெரியும். நாய் அல்லது பசு அல்லது மனிதன் தூங்கிக் கொண்டிருந்தால் அதை என்ன என்போம்? இவை எல்லாம் இன்னும் உயிரோடு இருக்கிறது என்று நினைப்போம். ஆனால் அது எப்படி நமக்குத் தெரியும்? அவை சுவாசிப்பதைப் பார்த்து. அவை உயிரோடு இருக்கிறது என்று நமக்குத் தெரியும்? தாவரங்களைப் பற்றி நாம் என்ன நினைக்கிறோம்? அவை உயிருள்ளவை என்று எப்படி நமக்குத் தெரியும்? நம்மில் சிலர் அவை பச்சையாக இருப்பதால் என்று சொல்வோம். தாவரத்தின் இலைகள் பச்சை நிறத்தைத் தவிர பல நிறங்களில் காணப்படும். அதைப் பற்றி நாம் என்ன சொல்வோம்? அது வளர்கிறது. அதிலிருந்து அதற்கு உயிருள்ளது என்று நமக்குத் தெரியும். சில வகையான அசைவுகள் அது வளர்ச்சி சம்பந்தபட்டிருக்கலாம் (அ) சம்பந்தப் படாமல் இருக்கலாம். இது தாவரம் உயிரோடு இருப்பதற்கு ஒரு பொதுவான ஆதாரம். ஆனால் தாவரங்கள் வளர்வது நம் கண்களுக்குத் தெரியாமல் இருக்கலாம். இருந்தாலும் அவை உயிருள்ளவைகள் மற்றும் சில விலங்குகள் எந்த அசைவும் இல்லாமல் சுவாசிக்க முடியும். எனவே நம் கண்ணுக்குத் தெரியும் அசைவு, உயிரிகளின் உயிருள்ள பண்பு என்று விவரிக்கப் போதுமானதல்ல.

அசைவு, மிகச்சிறிய அளவில் இருந்தால் மூலக்கூறுகளின் அசைவு நம் வெற்றுக் கண்ணிற்குத் தெரிவதில்லை. எடுத்துக் காட்டாக இது போன்ற கண்ணுக்குத் தெரியாத மூலக்கூறின் அசைவு உயிர்வாழத் தேவையா? இதை நாம் உயிரியல் வல்லுனர்களிடம் கேட்டால் தேவை என்று சொல்வார்கள். வைரஸிற்கு எந்த ஒரு மூலக்கூறு அசைவும் இல்லை (மற்ற செல்கள் தொற்றும் வரை) உண்மையாக அவை உயிருள்ளவையா அல்லது உயிரற்றவையா என்று கருத்து வேறுபாடு உள்ளது.

மூலக்கூறுகளின் அசைவு வாழ்வதற்கு ஏன் தேவைப்படுகிறது? உயிரிகளில் நன்றாக வடிவமைக்கப்பட்ட அமைப்புகள் காணப்படும், என்று நாம் முந்தைய வகுப்புகளில் பார்த்தோம். அவைகளில் திசு காணப்படும், திசுக்களில் செல்கள் காணப்படும், செல்களில் சிறு பாகங்கள் காணப்படும். சுற்றுச் சூழலில் ஏற்படும் மாற்றங்களால் உயிரிகளிலுள்ள வடிவமைக்கப்பட்ட அமைப்புகளில் நாட்கள் செல்லச் செல்ல சீர்குலைவு ஏற்படுகிறது. இந்த வரிசையில் சீர்குலைவு

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ஏற்பட்டால் அந்த உயிரி வாழ முடியாது. உயிரினங்களின் அமைப்பைப் பழுது பார்த்துப் பராமிரிக்கவேண்டும். எல்லா அமைப்புகளும் மூலக் கூறுகளால் ஆனதால் அவற்றைச் சுற்றி எல்லா நேரங்களிலும் மூலக்கூறுகள் அசைய வேண்டும்.

உயிரிகளின் பராமரிப்பு (Maintenance processes) முறைகள் யாவை? நாம் கண்டுபிடிப்போம்.

5.1 வாழ்க்கை முறைகள் என்றால் என்ன?

உயிருள்ளவைகள் சிறப்பாக எதைச்செய்யாமல் இருந்தாலும் அவற்றின் பராமரிப்பு வேலைகள் நடை பெற வேண்டும். நாம் வகுப்பில் உட்கார்ந்திருக்கும் போதும் சரி, தூங்கும் போதும் சரி இந்த பராமரிப்பு வேலை நடைபெறவேண்டும். இந்த பராமரிப்பு செய்யும் முறைகள் எல்லாம் ஒன்று சேர்ந்தது வாழ்க்கை முறைகள் ஆகும்.

சீர்குலைவு மற்றும் பழுதடைதலைத் தடுக்க இந்த பராமரிப்பு முறைகள் தேவைப்படுவதால், அதற்கு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. இந்த ஆற்றல் தனிப்பட்ட உயிரியின் உடலின் வெளிப்புறத்திலிருந்து கிடைக்கிறது. உயிரியின் உடலின் வெளிப்பகுதியிலிருந்து கிடைக்கும் ஆற்றலை, ஆற்றல் மாற்றம் செய்ய ஒரு முறை தேவைப்படுகிறது. அதை நாம் உணவு என்போம். இந்த முறையைப் பொதுவாக நாம் ஊட்டம் (Nutrition) என்கிறோம். உயிரிகள் உடல் ரீதியாக வளர வேண்டுமானால் வெளிப்புறத்திலிருந்து மேலும் அதிகப்படியான மூலப் பொருட்கள் தேவைப்படுகிறது. பூமியிலுள்ள உயிரிகள் கார்பன் சார்ந்த மூலக் கூறுகளைச் சார்ந்திருப்பதால், அனேக உணவு மூலங்கள் கூட கார்பனால் ஆனது. இந்த கார்பன் மூலத்தின் சிக்கலான தன்மையைப் பொறுத்து, வேறு பட்ட உயிரிகள் வெவ்வேறு விதமான ஊட்ட முறைகளைப் பயன்படுத்த முடியும்.

வெளிப்புற ஆற்றல் மூலம் மாறுபடுகிறது. காரணம் சுற்றுச் சூழல் ஒரு தனிபட்ட உயிரினக்கட்டுப்பாட்டிற்குள் இல்லை. எனவே இவ்விதமான ஆற்றல் மூலம் சிதைக்கப்பட வேண்டும் அல்லது கட்டப்பட வேண்டும். மற்றும் சீரான ஆற்றல் மூலமாக மாற்றப்பட வேண்டும் உயிரிகளின் அமைப்பைப் பராமரிக்கவும் மற்றும் உடல் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான மூலக்கூறின் அசைவுகளுக்கும் இந்த ஆற்றல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கு உடலில் தொடர்ச்சியாக வேதி வினைகள் தேவைப்படுகிறது. ஆக்சிஜனேற்றம், ஆக்சிஜன் குறைப்பு வினைகள் போன்ற சில முக்கியமான எளிய வேதிவினைகள் மூலக்கூறுகளை உடைக்கத் தேவைப்படுகிறது. இதற்காக அனேக உயிரிகள் உடலின் வெளியிலுள்ள ஆக்சி ஜனைப் பயன்படுத்துகிறது. உடலின் வெளிப்புறத்திலிருந்து ஆக்சிஜனைப் பெற்று, செல்லின் தேவைகளுக்காக உணவு மூலங்களை உடைக்கும் நிகழ்ச்சியை நாம் சுவாசித்தல் (respiration) என்கிறோம்.

ஒரு செல் உயிரிகளில், உணவு உட்கொள்ள, வாயு பரிமாற்றம் செய்ய, கழிவுகளை அகற்ற குறிபிட்ட உறுப்புகள் தேவை இல்லை ஏனெனில் உயிரியின் மேற்பகுதி சுற்றுப்புறத்துடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. ஆனால் உடல் அளவு அதிகரித்து, உடலின் உருவ அமைப்பு சிக்கலாகும் போது என்ன நிகழும்?

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

பலசெல் உயிரிகளில் எல்லாச் செல்களும் சுற்றுச் சூழ் நிலையுடன் நேரடியாக எந்த தொடர்பும் கொண்டிருப்பது இல்லை. எனவே எளிய பரவுதல் முறை மூலம் எல்லா செல்களின் தேவைகளை நிறைவேற்ற முடிவதில்லை.

நாம் முன்னால் பார்த்ததுபோல், எவ்வாறு பல செல் உயிரிகளில் வெவ்வேறு பாகங்கள் குறிப்பிட்ட வேலையைச் செய்கிறது?

இந்த குறிப்பிட்ட திசுக்களைப்பற்றியும் உயிரிகளின் உடல் உறுப்புகளின் அமைப்பையும்பற்றியகருத்துநமக்குநன்றாகத்தெரியும். உணவு, உட்கொள்ளுதல் மற்றும் ஆக்சிஜனை உள்ளிழுத்தல் கூட குறிப்பிட்ட திசுக்களின் வேலை என்பது வியப்புக்குரியது அல்ல. உணவு மற்றும் ஆக்சிஜன், உயிரியின் உடலின் ஓர் இடத்தில் எடுத்துக்கொள்ளப் பட்டால் எவ்வாறாயினும் இது சிக்கலாகி விடும். என்றாலும் உடலின் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் அவை தேவைப்படும். உணவு மற்றும் ஆக்சிஜனை உடலின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்குக் கடத்து வதற்கு, கடத்தும் மண்டலம் தேவை என்பதை இந்நிலை உருவாக்குகிறது.

வேதி வினைகளில் ஆற்றலை உற்பத்தி செய்ய கார்பன் மூலம் மற்றும் ஆக்சி ஜனைப் பயன்படுத்தும் போது, உடல் செல்களுக்குப்பயனற்ற மற்றும் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடியவிளைபொருட்களைஉற்பத்திசெய்யும். எனவே இந்தகழிவுப் பொருட்கள் அவசியமாக உடலிலிருந்து நீக்கி வெளியேற்றப்படும் முறை கழிவு அகற்றுதல் (Excretion) எனப்படும். பலசெல் உயிரிகளில் உடல் வடிவமைப்பிற்கு அடிப்படைக் கொள்கைகளைப் பின்பற்றினால் கழிவு அகற்றுதலுக்கு தனிப்பட்ட திசுக்கள் உருவாக்கப்பட வேண்டும். அப்படி என்றால் கழிவுப் பொருட்கள் செல்களிலிருந்து கழிவு அகற்றும் திசுவிற்கு, கடத்துவதற்குக் கடத்தும் மண்டலம் தேவை.

வாழ்க்கையைச் சீராக்க வேறுபட்ட முறைகள் தேவை என்பதை ஒன்றின் பின் ஒன்றாகக் கவனிப்போம்.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

கேள்விகள்

1. மனிதனைப் போன்ற பல செல் உயிரிகளில் ஆக்சி ஜன் தேவையைச் சந்திக்க, பரவுதல் முறை ஏன் போதுமானதல்ல?
2. நாம் எதைத் திட்டமாகப் பயன்படுத்தி ஏதேனும் ஒன்று உயிரோடு உள்ளது என்பதை முடிவு செய்வோம்?
3. உயிரிகளால் பயன்படுத்தப்படும் வெளிப்புற மூலப் பொருட்கள் யாவை?
4. வாழ்வை நிறுவகிக்க எந்த முறைகள் (processes) தேவை என்று நீ கருதுவாய்?

?

5.2 ஊட்டம் (Nutrition)

நாம் நடக்கும் போதும் (அ) சைக்கிள் ஓட்டும் போதும் நாம் ஆற்றலைப் பயன்படுத்துகிறோம், நாம் வெளிப்படையாகத் தெரியும்படியாக எந்த வேலையையும் செய்யாமல் இருக்கும் போது, உடலின் பல செயல்களைப் பராமரிக்க ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. வளர, விருத்தியடைய, புரோட்டீனை உருவாக்க மற்றும் வெளியிலிருந்து பல பொருட்கள் நம் உடலுக்குத் தேவைப்படுகிறது. நாம் உண்ணும் உணவு இவ்வாறான பொருட்கள் மற்றும் ஆற்றலின் மூலம் ஆகும்.

உயிருள்ளவை எவ்வாறு அவற்றின் உணவைப் பெற்றுக் கொள்கிறது?

ஆற்றல் மற்றும் பொருட்கள் எல்லா உயிரிகளுக்கும் பொதுவாகத் தேவைப்படும். ஆனால் இவை வெவ்வேறு முறைகளில் நிறைவேற்றப் படுன்றன.

சில உயிரிகள், கனிம மூலத்திலிருந்து கார்ப்பன்டை ஆக்ஸைடு மற்றும் நீர் வடிவில் பெறப்பட்ட எளிய உணவு பொருட்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. இந்த உயிரிகள், பசும் தாவரங்கள் மற்றும் சிலவகை பேக்டீரியா சேர்ந்த சுய ஜீவிகளை (Autotrophs) ஆகும் - பிற உயிரிகள் சிக்கலான பொருட்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. இந்த சிக்கலான பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படுவதற்கு முன் எளிமையான பொருள்களாகமாற்றப்பட வேண்டும் - இதைப் பெறுவதற்கு உயிரிகள் என்ஸைம்கள் (நொதிகள்) எனப்படும் உயிரி கிரியாவூக்கிகளைப் (Biocatalysts) பயன் படுத்துகிறது. இவ்வாறு பரஜீவிகள் (Hetrotrophs) உயிர்வாழ்வதற்கு நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ சுய ஜீவிகளை சார்ந்துள்ளன. விலங்குகள் மற்றும் பூஞ்சைகள் போன்ற உயிரிகள் சேர்ந்தவை பரஜீவிகள் ஆகும்.

5.2.1 தன்னூட்டம் (Autotrophic nutrition)

சுய ஜீவிகளின், கார்பன் மற்றும் ஆற்றல் தேவைகள் ஒளிசேர்க்கையின் மூலம் நிறைவேற்றப்படுகிறது. சுயஜீவிகள் வெளிப்புறத்திலுள்ள பொருட்களை எடுத்துக் கொண்டு சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றலாக மாற்றுகின்றன. கார்பன்டை ஆக்ஸைடு மற்றும் நீர் வடிவில் பெறப்பட்ட பொருட்கள், சூரிய ஒளி மற்றும் குளோரோஃபில் (பச்சயம்) முன்னிலையில் கார்போஹைட் ரேட்டுகளாக மாற்றப்படுகின்றன. தாவரங்களில் ஆற்றலைக் கொடுப்பதற்கு கார்போ ஹைட்ரேட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இது எவ்வாறு நடை பெறுகிறது என்பதை நாம் அடுத்த பகுதியில் படிக்கலாம். உடனடியாகப் பயன்படுத்த முடியாத கார்போஹைட்ரேட்டுகள் ஸ்டார்ச்சு வடிவில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. இது தாவரங்களுக்குத் தேவைப்படும்பொழுது பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது நாம் உண்ணும் உணவிலிருந்து பெறப்படும் ஆற்றல், கிளைகோஜன் வடிவில் சேமித்து வைக்கப்படுவது போன்ற நிலையை ஒத்துள்ளது.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

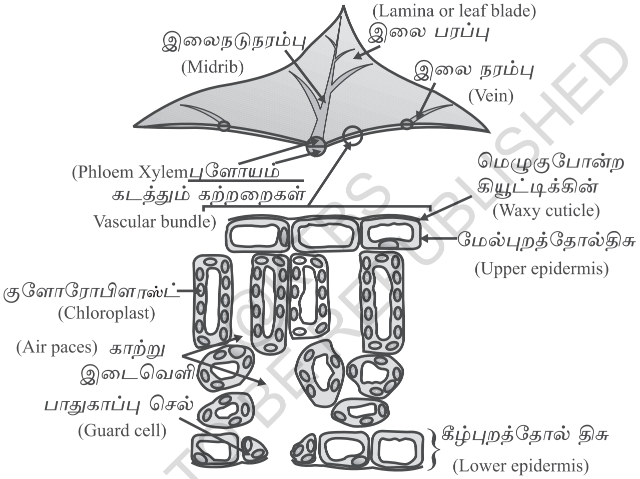
$$5CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{பச்சயம் (குளோரோபில்)}]{\text{சூரிய ஒளி}} \underset{\text{(குளுக்கோஸ்)}}{C_5H_{12}O_5} + 5O_2 + 5H_2O$$

ஒளிச்சேர்க்கையின் போது உண்மையாக என்ன நிகழ்கிறது என்பதை நாம் பார்ப்போம். ஒளிச்சேர்க்கையின் போது கீழ்க் கண்ட நிகழ்ச்சிகள் நடை பெறுகின்றன.

(i) குளோரோபில் (பச்சயம்) ஒளி ஆற்றலை உறிஞ்சிக் கொள்கிறது.

(ii) ஒளி ஆற்றல் வேதி ஆற்றலாகமாற்றப் படுகிறது மற்றும் நீர் மூலக்கூறு ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் ஆகச் சிதைக்கப்படுகிறது.

(iii) கார்பன்டைஆக்ஸைடு கார்போஹைட்ரேட்டுகளாகக் குறைக்கப்படுகிறது.



படம் 5.1: இலையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

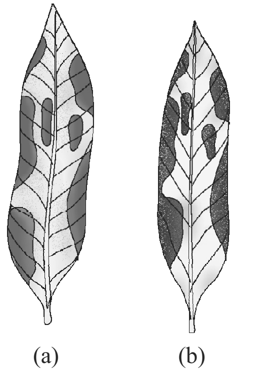
NOT TO BE REPUBLISHED

இந்த நிகழ்ச்சிகள் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக உடனடியாக நடக்க வேண்டுமென்று அவசியமில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, பாலைவனத்தாவரங்கள் இரவில் கார்பன்டை ஆக்ஸைடை எடுத்துக் கொண்டு, பகலில் குளோரோஃபில் மூலம் உறிஞ்சப்பட்ட ஆற்றலுடன் வினை புரிந்து இடைப்பட்ட நிலையில் உணவு தயாரிக்கின்றன.

ஓர் இலையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தை ஒரு நுண்ணோக்கி மூலம் கவனமாகப் பார்த்தால் (படம் 5.1-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது போல்) சில செல்களில் பச்சை நிறப்புள்ளிகளைப்பார்க்கலாம். இந்தப் பச்சை நிறப்புள்ளிகள் செல் உறுப்புக்கள் என்று அழைக்கப்படும் குளோரோஃபில்லைக் கொண்டுள்ள குளோரோ பிளாஸ்ட் ஆகும். ஒளிச்சேர்க்கைக்குக் குளோரோ ஃபில் தேவை என்பதை ஒரு செயல்பாடு மூலம் நிரூபிப்போம்.

செயல்பாடு 5.1

- நிறம் கொடுக்கப்பட்ட இலைகளை உடைய இரண்டு செடித் தொட்டிகளை எடுத்துக் கொள்ளவும். எடுத்து காட்டாக மணி தாவரம் (Money plant) (அ) குரோட்டன் செடி.
- ஸ்டார்ச் முழுவதும் பயன் படுத்தப் படுவதற்காக மூன்று நாட்கள் தாவரத்தை இருட்டறையில் வைக்கவும்.

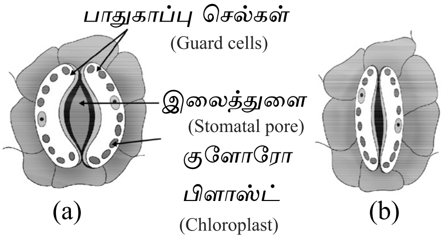


படம் 5.2: நிறம் கொடுக்கப்பட்ட இலை ஸ்டார்ச்ச பரிசோதனைக்கு **(a)**முன் **(b)** பின்

- இப்பொழுது தாவரத்தை சுமார் ஆறு மணி நேரம் சூரிய ஒளியில் வைக்கவும்.
- தாவரத்திலிருந்து ஓர் இலையைப் பறிக்கவும். அதில் பச்சை நிறப் பகுதியை அடையாளப்படுத்து. மற்றும் சிறு காகிதத்தால் மூடவும்.
- சில நிமிடங்கள் கொதி நீரில் மூழ்க்கிவைக்கவும்.
- பிறகு ஆல்கஹால் உள்ள பீக்கரில் மூழ்க்கிவைக்கவும்.
- மேற்குறிப்பிட்ட பீக்கரை நீர்க்குளியலில் (water bath) வைத்து ஆல்கஹால் கொதிக்கும் வரை சூடுபடுத்தவும்.
- இலையின் நிறம் என்ன ஆகும்? கரைசலின் நிறம் என்ன?
- இப்பொழுது நீர்த்த அயோடின் கரைசலில் சில நிமிடங்கள் இலையை மூழ்க்கிவைக்கவும். இலையை வெளியே எடுத்துஅயோடின் கரைசலை அலசி வெளியேற்றவும்.
- இலையின் நிறத்தைக் கவனிக்கவும். மற்றும் (படம் 5.2)ல் தொடக்கத்தில் காகிதத்தால் மூடப்பட்ட இலையுடன் இதை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கவும்.
- இலையின் பல பகுதிகளில் ஸ்டார்ச் இருப்பதைப் பற்றி நீ என்ன முடிவு செய்வாய்?

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

நாம் இப்போது தாவரங்கள் எவ்வாறு கார்பன்டை ஆக்ஸைடைப் பெற்றுக் கொள்கிறது என்பதைப் பற்றிப் படிப்போம். IX ம் வகுப்பில் நாம் இலைத்துளையைப் பற்றிப் படித்திருக்கிறோம் (படம் 5.3). இலைத்துளை என்பது இலையின் மேற்புறத்தில் காணப்படும் மிகச்சிறிய துளைகள் ஆகும். இலையிலுள்ள இந்த துளைகள் வழியாக வாயு பரிமாற்றம்



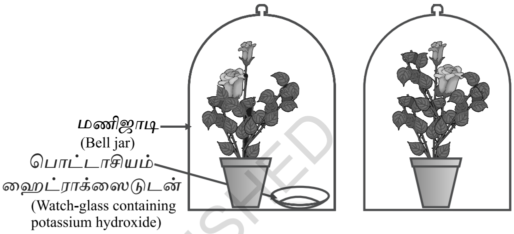
படம் 5.3: **(a)** திறந்த இலைத்துளை **(b)** மூடிய இலைத்துளை

நடை பெறும்.ஆனால் இங்கு கவனிக்க வேண்டியது என்ன வென்றால் தண்டு, வேர் மற்றும் இலைகளின் மேற்பரப்பில் கூட வாயு பரிமாற்றம் நடைபெறும்.

இலைத்துளைகள் வழியாக அதிக நீர்வெளியேற்றப்படுவதால், ஒளிச் சேர்க்கைக்குக் கார்பன்டை ஆக்ஸைடு தேவைப்படாத போது தாவரங்கள் இந்த இலைத் துளைகளை மூடிக்கொள்ளும் இலைத்துளைகளை மூடுதல் மற்றும் திறத்தல் பாதுகாப்பு செல்களின் (guard cells) வேலையாகும். பாதுகாப்பு செல்களினுள் நீர் செல்லும் போது அவை பெருத்து விடுவதால், இலைத்துளைகளைத் திறக்கச் செய்யும். இது போன்று பாதுகாப்பு செல்கள் சுருங்கும் போது இலைத் துளைகள் மூடிக்கொள்ளும்.

செயல்பாடு 5.2

- ஒரே அளவுள்ள இரண்டு ஆரோக்கியமான செடித் தொட்டிகளை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- அவற்றை மூன்று நாட்கள் இருட்டறையில்வைக்கவும்.
- இப்பொழுது இரண்டு தொட்டிகளிலும் கண்ணாடித் தட்டை வைக்கவும்.



படம் 5.4: சோதனை அமைப்பு முறை
(a) பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்ஸைடுடன்
(b) பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்ஸைடு இல்லாமல்.

பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்ஸைடு உடைய ஒரு சிறிய கண்ணாடித் தட்டை ஒரு செடியின் அருகில் வைக்கவும். இதில் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்ஸைடு, கார்பன் டை ஆக்ஸைடை உறிஞ்சிக் கொள்ள, பயன்படுத்தப் படுகிறது.

- படம் 5.4ல் காட்டப்பட்டது போல் இரண்டு வேறுபட்ட மணிஜாடியால் இரண்டு தாவரங்களையும் மூடி வைக்கவும்.
- காற்று புகாமல் இருக்க 'வாசிலின்' பயன் படுத்தி மணி ஜாடியின் அடிப்பாகத்தைக் கண்ணாடித் தட்டுடன் சேர்த்து மூடவும்.
- இந்த, தாவரங்களை இரண்டு மணிநேரம் சூரிய ஒளியில் வைக்கவும்.
- ஒவ்வொரு செடியிலிருந்தும் ஒரு இலையைப் பறித்து மேல் குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டைப் போல், ஸ்டார்ச்சு பரிசோதனை செய்யவும்.
- இரண்டு இலைகளிலும் ஒரே அளவு ஸ்டார்ச் இருப்பதைக் காட்டுமா?
- இந்த, செயல்பாட்டிலிருந்து நீ என்ன முடிவெடுக்க முடியும்?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

மேற்கண்ட இரண்டு செயல்பாட்டின் அடிப்படையில் ஒளிச்சேர்க்கைக்குக் (Photsnthesis) சூரிய ஒளி தேவை என்பதை நிரூபிக்க நம்மால் ஒரு சோதனையை வடிவமைக்க முடியுமா?

நாம் இது வரையிலும் சுய ஜீவிகள் தங்களின் ஆற்றல் தேவைகளை எவ்வாறு நிறைவேற்றுகிறது என்று பார்த்தோம். ஆனால் உடல் கட்டமைப்பிற்கு

பிற மூலப்பொருட்கள் கூடத் தேவைப்படுகின்றன. ஒளிச்சேர்க்கைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் நீரை, நிலவாழ் தாவரங்கள் வேர்மூலம் மண்ணிலிருந்து எடுத்துக் கொள்கிறது. நைட்ரஜன், இரும்பு, பாஸ்பரஸ் மற்றும் மெக்னீஷியம் போன்றவைகளையும் மண்ணிலிருந்து பெற்றுக் கொள்கின்றன. புரோட்டீன் மற்றும் பிற சேர்மங்களைச் சிதைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் முக்கியமான தனிமம் நைட்ரஜன். இது நைட்ரேட்டுகள் (அ) நைட்ரைட்டுகள் போன்ற கனிம வடிவங்களில் பெற்றுக் கொள்ளப்படுகிறது. அல்லது வாயுமண்டல நைட்ரஜனிலிருந்து பாக்டீரியாவால் தயாரிக்கப்பட்ட கரிமச் சேர்மங்களாக பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றன.

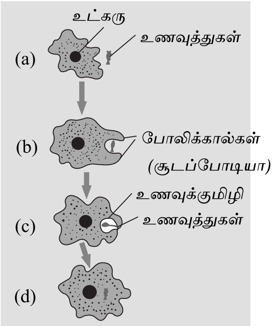
5.2.2 புற ஊட்டம் (Heterotrophic Nutrition)

ஒவ்வோர்உயிரியும்சுற்றுச்சூழ்நிலைக்குஏற்பதகவமைப்புஉடையது.உணவு கிடைக்கும் விதம் மற்றும் உயிரி பெற்றுக் கொள்ளும் முறையைப் பொறுத்து ஊட்ட முறைகள் மாறுபடும். எடுத்துக்காட்டாக, நிலையான உணவு மூலம் (புல் போன்றவை) அல்லது நிலையற்றவை (மான் போன்றவை)களில் உணவு பெற்றுக் கொள்ளும் முறை மாறுபடுகிறது. பசு, சிங்கம் போன்றவை உணவு சேகரிக்க எந்த முறையைப் பயன்படுத்துகிறது? உயிரிகள் உணவைப் பெற்றுப் பயன்படுத்துவதில் அனேக செயல்பாடுகளை உள்ளடக்கியுள்ளன. சில உயிரிகள் வெளிப்புறத்திலேயே உணவைச் சிதைத்து பின் பெற்றுக் கொள்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, ரொட்டிக் காளான், ஈஸ்ட், நாய்க்குடை போன்ற காளான்கள் ஆகும். பிற உயிரிகள் முழு உணவையும் பெற்றுக் கொண்டு உடலினுள் சிதைக்கிறது. உணவைப் பெற்றுக் கொண்டு சிதைப்பது, உடல் வடிவமைப்பு மற்றும் வேலையின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது. சில உயிரிகள் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளை அழிக்காமல் அவைகளிலிருந்து ஊட்டச்சத்துக்களைப் பெற்றுக் கொள்கிறது. கஸ்கியூட்டா (Cuscuta) (amarbell) உண்ணிகள், பேன்கள், அட்டை (கொளவட்டை) (Leech) மற்றும் தட்டைப் புழுக்கள் போன்ற அனேக உயிரிகள் ஒட்டுண்ணி ஊட்ட முறை (Parasitic nutritive) யைப் பயன்படுத்துகிறது.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

5.2.3 உயிரிகள் ஊட்டச் சத்துக்களை எவ்வாறு பெற்றுக் கொள்கிறது?

பல உயிரிகளில் உணவு மற்றும் உணவைப் பெற்றுக் கொள்ளும் முறை வேறுபடுவதால், சீரண மண்டலமும் (செரிமான மண்டலம்) வேறுபடுகிறது. ஒரு செல் உயிரிகளில் உணவு பரவுதலின் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளப்படுகிறது. உயிரிகளின் அமைப்பு சிக்கலாக மாற மாறவெவ்வேறு பாகங்கள்வெவ்வேறு வேலையைச் செய்கின்றன. அமீபாவின் உடலின் மேற்புறத்திலுள்ள விரல்போன்ற நீட்சிகளைப் பயன்படுத்தி உணவைப் பெற்றுக் கொள்கிறது.



படம் 5.5: அமீபாவில் உணவு உட்கொள்ளும் முறை (உணவூட்டமுறை)

இது உணவுடன் சேர்ந்து உணவுக் குமிழியாக (வாக்யூல்களாக) (Food vacuole) மாறுகிறது. (படம் 5.5) உணவுக் குமிழியினுள் சிக்கலான பொருட்கள் எளிமையான பொருட்களாக மாற்றப்பட்டு சைட்டோபிளாசத்தினுள் பரவிச்செல்கிறது. சீரணிக்கப்படாத உணவுப்பொருட்கள் செல்லின் மேற்புறம் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. ஒழுங்கானவடிவம் உடைய பாரமீசியம் போன்ற ஒரு செல் உயிரியில் கூட உணவு, ஒருகுறிப்பிட்ட பகுதி மூலம் பெற்றுக் கொள்ளப்படுகிறது. உணவு மயிரிழை (cilia) களின் அசைவினால் குறிப்பிட்ட பகுதியை அடைந்து செல் முழுவதையும் அடைத்துக் கொள்கிறது.

5.2.4 மனிதனின் ஊட்ட முறை (மனிதன் உணவு உட்கொள்ளும் முறை)

சீரணக்குழாய் வாயிலிருந்து மலத்துளைவரை நீண்டுள்ள ஒரு நீண்ட குழாய் ஆகும். படம் 5.5 ல் உள்ளது போல், குழாயில் ஏராளமான பாகங்கள் உள்ளதை நாம் பார்க்கலாம். வெவ்வேறு பாகங்கள் வெவ்வேறு குறிப்பிட்ட வேலையைச் செய்கிறது. நம் உடலில் உணவு சென்றவுடன் என்ன நிகழும்? இந்த முறையை நாம் இங்கு விவாதிக்கலாம்.

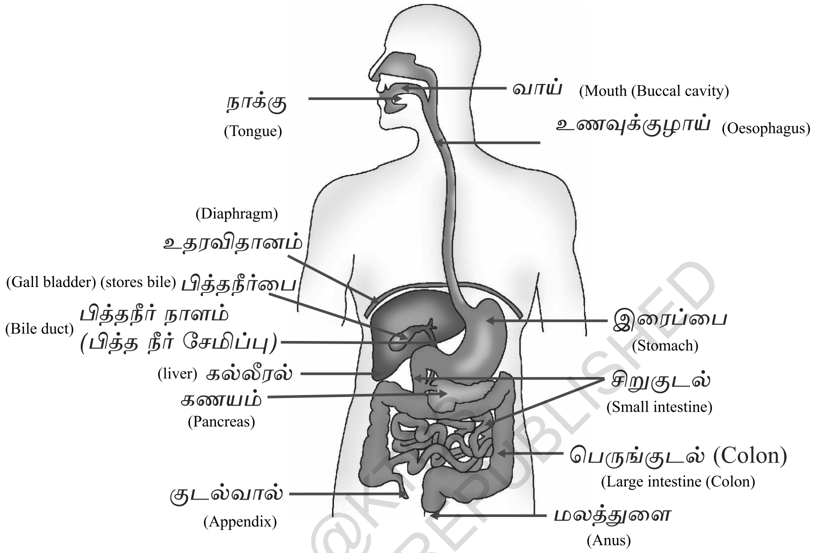
NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

செயல்பாடு 5.3

- 1 மி.லி ஸ்டார்ச்சு கரைசலை (1%) A மற்றும் B என்ற இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- சோதனைக் குழாய் 'A' யில் 1 மி.லி உமிழ் நீரைச் சேர்த்து இரண்டு சோதனைக்குழாயையும் அசைக்காமல் 20-30 நிமிடங்கள் விட்டு விடவும்.
- இரண்டு சோதனைக் குழாய்களிலும் சிலதுளிகள் அயோடின் கரைசலைச் சேர்க்கவும்.
- எந்த சோதனைக் குழாயில் நிற மாற்றத்தை நீ பார்க்கமுடியும்?
- இரண்டு சோதனைக் குழாய்களிலும் ஸ்டார்ச்சு இருக்கிறது அல்லது இல்லை என்பதை இது சுட்டிக் காட்டுகிறதா?
- ஸ்டார்ச்சுடன் உமிழ்நீரின் வேலை என்ன என்பதை இது சுட்டிக் காட்டுகிறதா?

நாம் உண்ணும் வெவ்வேறு வகை உணவு பொருட்கள் ஒரே சீரணக் குழாய் வழியாகச் செல்ல வேண்டும். சாதரணமாக உணவு சிறியதாக, ஒரே இயல்பை உடையதுகள்களாக மாற்றப்பட்ட வேண்டும். உணவு பற்களால் நசுக்கப் படுவதின் மூலம் இது நிறைவேற்றப்படுகறிது. உணவுக் குழாய் உள் அடுக்கு மென்மையாக இருப்பதால் உணவு ஈரமாக்கப்பட்டு. அது எளிதாகச் செல்லப்படவேண்டும். நாம் விரும்பிய உணவைச் சாப்பிடும்போது நீர்சுரக்கும் இது நீர் மட்டுமல்ல, ஆனால் உமிழ்நீர் சுரப்பிகளால் சுரக்கப்பட்ட உமிழ்நீர் என்று அழைக்கப்படும் திரவம் ஆகும். நாம் உட்கொள்ளும் உணவு சிக்கலானது. இது சீரணக் குழாயிலிருந்து

உட்கவரப்பட வேண்டுமானால் அது சிறு மூலக்கூறுகளாக உடைக்கப்பட வேண்டும். இது என்ஸைம்கள் என்று அழைக்கப்படும் உயிரி கிரியாவூக்கிகளால் (Biological catalysts) சிறு மூலக்கூறுகளாக மாற்றப்படுகிறது. உமிழ் நீரில் உள்ள அமைலேஸ் (Amylase) (அமிலேஸ்) என்ற என்ஸைம் ஸ்டார்ச்சு என்ற சிக்கலான மூலக் கூறை எளிய சக்கரையாக மாற்றுகிறது. உணவு, நாக்கின் மூலம் வாயினுள் சுழன்று மெல்லும் போது உமிழ் நீருடன் நன்றாகக் கலக்கப்படுகிறது.



படம் 5.6: மனிதனின் சீரண மண்டலம்

NOT TO BE REPUBLISHED

உணவு எல்லாப்பாகத்திற்கும் ஒழுங்காகச் சென்றடைய வேண்டுமானால் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட முறையில் உணவுக் குழாய் மூலம் நகருதல் அவசியம். உணவு முன்னோக்கி தள்ளப் படுவதற்காக உணவுக்குழாயின் உட்சுவரில் உள்ள தசைகள் தொடர்ச்சியாக சுருங்கிவிரிய வேண்டும். இந்த அலை இயக்கம் (Peristaltic movement) குடல் முழுவதும் நடை பெறுகிறது.

உணவு, வாயிலிருந்து உணவுக் குழாய் வழியாக இரைப்பைக்கு எடுத்துச் செல்லபடுகிறது. உணவு சென்றவுடன் இரைப்பை விரிவடைந்து பெரியதாகும்.

இரைப்பையிலுள்ள தசையாலான சுவர், சீரண நீருடன் உணவை நன்றாகக் கலக்க உதவுகிறது. இரைப்பைச் சுவர்களிலுள்ள சுரப்பிகள் சீரணித்தல் வேலையைச்செய்கின்றன. இவை ஹைட்ரோகுளோரிக்அமிலம், புரோட்டீனைச் சீரணிக்கும் என்ஸைம் பெப்ஸின் (இரைப்பை என்சைம் (நொதி) மற்றும் கோழை போன்றவற்றை வெளிவிடுகிறது. ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் அமில ஊடகமாகச் செயல்பட்டு பெப்ஸினின் வேலையைத் தூண்டுகிறது. அமிலத்தால் செய்யப்படும் வேறு வேலை என்ன என்று நீ நினைக்கிறாய் ? இரைப்பையின் உட்சுவர் மீது அமிலம் செயல் படாமல் கோழை பாது காக்கிறது. பெரியவர்கள் அடிக்கடி அமிலத்தன்மையால் (acidity) அவதிப்படுவதை நாம் கேள்விப்படுகிறோம். நாம் மேற்குறிபிட்டதுடன் இதை தொடர்பு படுத்த முடியுமா?

இரைப்பையிலிருந்து உணவு, சுருங்கும் தசையின் (Sphincter muscle) உதவியால் சிறிது சிறிதாக சிறு குடலை அடைகிறது. இது சீரணமண்டலத்தின் மிக நீளமான பகுதி, நெருக்கமாக கச்சிதமாகச் சுற்றப்பட்டுள்ளது. வெவ்வேறு உயிரிகள் உண்ணும் உணவிற்கு ஏற்றவாறு சிறுகுடலின் நீளம் மாறுபடும். புல்லை உண்ணும் தாவர உண்ணிகளுக்கு செல்லுலோஸை சீரணிக்க நீளமான சிறுகுடல் தேவைப்படுகிறது. மாமிசம் எளிதாக சீரணம் ஆகும். எனவே புலி போன்ற மாமிச உண்ணிகளில் குறைந்த நீளமுடைய சிறுகுடல் காணப்படுகிறது.

கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரோட்டீன்கள் மற்றும் கொழுப்புகள் போன்றவை முழுமையாகச் சீரணம் அடையும் பகுதி சிறுகுடல். இதற்காக கல்லீரல், மண்ணீரல் போன்றவைகளின் சுரப்பு நீரைப் பெற்றுக்கொள்கிறது. இரைப்பையிலிருந்து வரும் உணவு அமிலத்தன்மை வாய்ந்தது. எனவே மண்ணீரல் என்ஸைம் வேலை செய்ய அது காரத்தன்மை உடையதாக மாற்றப்பட வேண்டும். கல்லீரல் சுரக்கும் பித்த நீர் கொழுப்புடன் வினைபுரிய துணைபுரிகிறது. சிறுகுடலில் கொழுப்புகள், கொழுப்பு உருண்டைகளாகக் காணப்படுவதால் என்ஸைம்கள் இதன் மீது செயல்படுவது அரிதாகிறது. என்ஸைம்களின் செயல் திறனை அதிகரிக்க, பித்த உப்புகள் கொழுப்பு உருண்டைகளைச் சிறிய உருண்டைகளாக உடைக்கிறது. இது நாம் 4-ம் பாடத்தில படித்தது போன்று சோப்பு அழுக்குடன் வினைபுரிந்து கூழ்போன்று ஆகிறதை போன்றது. கணையம் சுரக்கும் கணையநீரில் ட்ரிப்ஸின் (Trypsin) என்ற என்ஸைம் புரோட்டீனைச் சீரணிக்கிறது மற்றும் லைபேஸ் என்ற என்ஸைம் கொழுப்பைக் கூழ்போல் மாற்றுகிறது. சிறு குடலின் உட்சுவரில் உள்ள சுரப்பிகள் குடல் சுரப்பு நீரைச் சுரக்கிறது. இவை புரோட்டீனை அமினோ அமிலமாகவும், சிக்கலான கார்போஹைட்ரேட்டுகளைக் குளுக்கோஸ் ஆகவும் மற்றும் கொழுப்பைக் கொழுப்பு அமிலம் மற்றும் கிளிசரால் ஆகவும் மாற்றுகிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

சீரணிக்கப்பட்ட உணவு சிறு குடல் சுவர்களால் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. சிறு குடலின் உட்சுவரிலுள்ள விரல் போன்ற நீட்சிகள் குடல் உறிஞ்சிக (Villi) ள் என்றழைக்கப்படும். இவை உணவை உறிஞ்சுகின்றது. குடல் உறிஞ்சிகளுக்கு இரத்தத்தைக் கொடுக்கும் இரத்த நாளங்கள் மூலம் உறிஞ்சப்பட்ட உணவை உடலிலுள்ள ஒவ்வொரு செல்லுக்கும் அளிக்கிறது, அங்கு இது ஆற்றலைப் பெறுவதற்குப் புதிய திசுக்கள் உருவாக மற்றும் பழுதடைந்த திசுக்களைப் புதுபிக்கப் பயன் படுத்தப்படுகிறது. உறிஞ்சப்படாத உணவு பெருங்குடலுக்கு அனுப்பப்படுகிறது. குடல் உறிஞ்சிகள் உணவுப் பொருட்களிலுள்ள நீரை உறிஞ் சிக் கொள்ளுகிறது. மீதியுள்ள பொருட்கள் உடலிலிருந்து மலத்துளை வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. கழிவுப்பொருட்கள் வெளியேற்றப்படுவதை மல வாயிலுள்ள சுருங்கு தசைகள் ஒழுங்கு படுத்துகின்றன.

அதிகமாகத் தெரிந்து கொள்

பற்சொத்தை (Dental Cries)

எனாமல் மற்றும் டென்டைன் போன்றவை சிறிது சிறிதாக மென்மையாவதால் பற்சொத்தை (பற்சிதைவு) ஏற்படுகிறது. பாக்டீரியா சர்க்கரையுடன் வினை புரிந்து உற்பத்தியாகும் அமிலம், எனாமலில் உள்ள தாதுக்களை. நீக்கும் அல்லது மெதுவாக்கும். உணவுத் துகள்களுடன், பாக்டீரியல் செல்களும் பற்களில் ஒட்டிக் கொண்டு பல் பிளேக்கை ஏற்படுத்திகொள்கிறது 'பிளேக்' (Plaque) பற்களை சூழ்ந்து கொள்வதால், அமிலத்தை நடுநிலையாக்க உமிழ் நீர் பல்லின் மேற்புறத்தை அடைய முடியாது, சாப்பிட்ட பிறகு பற்களை பிரஷ் செய்வதின் மூலம், பாக்டீரியா அமிலத்தை உற்பத்தி செய்வதற்கு முன் பிளேக் நீக்கப்படுகிறது. இதைக் கவனிக்காமல் விட்டால் நுண்ணுயிரிகளால் சூழ்ந்து, கொள்ளப்பட்டு வீக்கம் மற்றும் தொற்றுதலை ஏற்படுத்தும்.

கேள்விகள்

1. தன்னூட்டம் மற்றும் புற ஊட்டத்திற்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?
2. ஒளிசேர்க்கைக்குத் தேவையான மூலப்பொருட்களைத் தாவரங்கள் எங்கிருந்து பெற்றுக் கொள்கிறது?
3. நம் இரைப்பையில் உள்ள அமிலத்தின் வேலை என்ன?
4. சீரண என்ஸைம்களின் வேலையைக் கூறு.
5. சீரணித்த உணவுப் பொருட்கள் உட்கிரகிக்கப்படுவதற்கு ஏற்றவாறு சிறு குடல் எவ்வாறு வடி வமைக்கப்பட்டுள்ளது?

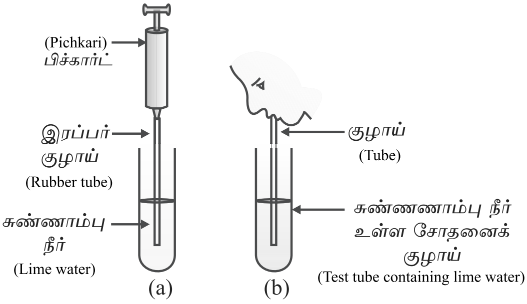
?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

5.3 சுவாசித்தல் (Respiration)

செயல்பாடு 5.4

- புதியதாகத் தயாரிக்கப்பட்ட சுண்ணாம்பு நீரை ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- இந்த சுண்ணாம்பு நீர் வழியாகக் காற்றை ஊதவும்.
- சுண்ணாம்பு நீர் பால் நிறமாக மாறுவதற்கு எவ்வளவு நேரம் எடுத்தது என்பதைக் குறித்துக் கொள்ளவும்.
- (படம் 5.7 ல்) சிரிஞ்ச் அல்லது pich kart மூலம் மற்றொரு சோதனைக் குழாயிலுள்ள



படம் 5.7:
(a) Pich kart சிரிஞ்ச் மூலம் காற்று சுண்ணாம்பு நீருக்குள் செல்லுத்தப்படுகிறது.
(b) சுண்ணாம்பு நீருக்குள் காற்று வெளிவிடப்படுகிறது.

சுண்ணாம்பு நீரில் காற்றைச் செலுத்தவும்.

- சண்ணாம்பு நீர் பால் நிறமாக மாறுவதற்கு எவ்வளவு நேரம் எடுத்தது என்பதைக் குறித்துக்கொள்ளவும்.
- நாம் சுவாசிக்கும் போது வெளிவிடும் காற்றிலுள்ள கார்பன்டை ஆக்ஸைடின் அளவைப் பற்றி இது சொல்வதென்ன?

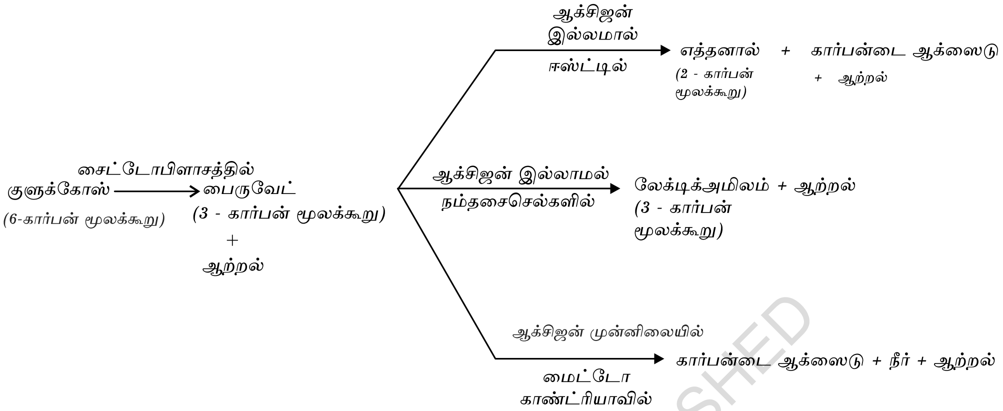
செயல்பாடு 5.5

- சிறிது பழ ரசம் (அ) சக்கரைக் கரைசலை எடுத்துக் கொண்டு அதில் சிறிது ஈஸ்ட் சேர்க்கவும்.
- ஒரு துளை அடைப்பானால் ஆன இரப்பர் கார்க் உள்ள சோதனைக் குழாயில் இந்த கலவையை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- வளைந்த கண்ணாடிச் குழாயைக் கார்க்கினுள் சொருகவும். குழாயின் மறு பகுதியைச் சுண்ணாம்பு நீருள்ள சோதனைக் குழாயினுள் மூழ்கி இருக்குமாறு வைக்கவும்.
- சுண்ணாம்பு நீரில் காணும் மாற்றம் என்ன? மற்றும் மாற்றம் நிகழ்வதற்கு அது எவ்வளவு நேரம் எடுத்துக் கொள்ளும்?
- நொதித்தலின் மூலம் உண்டான விளைபொருட்கள் பற்றி இது சொல்வது என்ன?

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

முந்தைய பகுதிகளில் உயிரிகளின் உணவூட்டம் பற்றிப் படித்தோம். உணவூட்டத்தின் போது உட் கொள்ளப்பட்ட உணவுப் பொருட்கள் பலவிதமான வாழ்க்கை முறைகளுக்கு ஆற்றல் அளிக்க செல்களால் பயன்படுத்தப்படுகிறது. வெவ்வேறு உயிரிகள் வெவ்வேறு முறைகளில் இதை நடத்துகிறது. சில உயிரிகள் ஆக்சிஜனைப் பயன்படுத்தி, குளுக்கோசை கார்பன்டை ஆக்ஸைடு மற்றும் நீராக மாற்றுகிறது. சில உயிரிகள் அதாவது ஆக்சிஜன்அற்றமுறையை பயன்படுத்துகிறது (படம் 5.8) எல்லா முறைகளிலும் முதல் நிலையில், ஆறு மூலக்கூறு கார்பன் உள்ள குளுக்கோசு, பைருவேட், (Pyru vate) எனப்படும் மூன்று கார்பன் மூலக்கூறுகளாக மாற்றப்படுகிறது. இந்த செயல்முறை சைட்டோ பிளாசத்தில் நடைபெறுகிறது. மேலும் பைருவேட் எத்தனால் மற்றும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடாக மாற்றப்படலாம். ஈஸ்ட்டில் நொதித்தலின் போது இம்முறை நடை பெறுகிறது. இது அனராபிக் சுவாசம் (anaerobic respiration) எனப்படும். ஆக்சிஜனைப் பயன்படுத்தி பைருவேட் சிதைக்கப்படுவது மைட்டோ காண்ட்ரியாவில் நடை பெறுகிறது. இது மூன்று கார்பன் பைருவேட் மூலக்கூறு மூன்று மூலக்கூறு கார்பன்டை ஆக்ஸைடாக மாற்றப்படுகிறது. மற்றுமொரு விளை பொருள் நீர் ஆகும். இந்த முறை ஆக்சிஜன் (காற்று) முன்னிலையில் நடை பெறுகிறது. இது ஏராபிக் சுவாசம் (Aerobic respiration) எனப்படும். ஏராபிக் சுவாசித்தலின் போது வெளிவிடப்படும் ஆற்றலின் அளவு, அனராபிக் சுவாசித்தலின்போது வெளிவிடப்படும் ஆற்றலைவிட அதிகம். சிலநேரங்களில் நம் தசைச்

செல்களில் ஆக்சிஜன் அளவு குறையும் போது பைரு வேட் உடைக்கப்படுவதற்கு வேறு வழி பின்பற்றப்படுகிறது. இங்கு பைருவேட், மூன்று கார்பன் மூலக் கூறுகளை உடைய லேக்டிக்அமிலமாக மாற்றப்படுகிறது. தசைகளில் சேர்த்துவைக்கப்பட்ட லேக்டிக்அமிலம்திடீர்நிகழ்ச்சியின்போதுதசைஇழுப்பை (cramps) ஏற்படுத்தும்.



படம் 5.8 குளுக்கோஸ் பலமுறைகளில் மாற்றப்படுதல் (உடைக்கப்படுதல்)

சுவாசித்தலின் போது வெளிவிடப்படும் ஆற்றல் ATP என்ற மூலக் கூறை சிதைக்கப் பயன்படுகிறது, இது செல்லில் நடை பெறும் எல்லாச் செயல்களுக்கும் எரி பொருளாகப் பயன்படுகிறது. இதற்காக ATP சிதைந்து குறிபிட்ட அளவு ஆற்றலைக் கொடுக்கும் - இது உடலில் வெப்பம்உட்கவரும்வினை நடைபெற உதவுகிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

அதிகமாகத் தெரிந்து கொள்

ATP

ஏராளமான செல் முறைகளுக்கு ATP ஆற்றல் நாணயமாகும். சுவாசித் தலின் போது வெளிவிடப் படும் ஆற்றல், ADP மற்றும் கனிம பாஸஃபேட் டிலிருந்து ATP மூலக்கூறு தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

ADP + (P) —ஆற்றல்→ ATP - (P) = ATP

(P) : பாஸ்பேட்

செல்லில் நடைபெறும் எண்டோதெர்மிக்வினை (வெப்பம் உள்ளிழுக்கும் வினை) செல்களில் பல செயல்கள் நடைபெற ATP பயன்படுத்தப்படுகிறது. ATP யிலுள்ள பாஸ்பேட் முனை தண்ணீரைப் பயன்படுத்தி உடைக்கப் படும் போது 30.5 kJ/ மூலக்கூறுக்குச் சமமான ஆற்றல் வெளிவிடப்படுகிறது.

பல்வேறு பயன்பாடுகளில் பாட்டரி எவ்வாறு ஆற்றலை அளிக்கிறது என்பதை நினைத்துப்பார். இதைப்பயன்படுத்தி இயக்கஆற்றல், ஒளி ஆற்றல், மின்ஆற்றல் போன்றவற்றைப்பெறமுடியும். இது போன்றுதசைகளின்சுருக்கம், புரோட்டீன் சிதைக்க, தூண்டுதலைக் கட்டுப்படுத்தல் போன்ற பல நிகழ்ச்சிகளில் செல்லில் ATP பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஏராபிக்சுவாசம் ஆக்சிஜனைச்சார்ந்திருப்பதால், ஏராபிக்சுவாசஉயிரிகளுக்குப் போதுமானஅளவு ஆக்சிஜன் தேவைப்படுகிறது. தாவரங்களில் இலைத்துளைகள் வழியாக வாயுபரிமாற்றம் நடை பெறுகிறது மற்றும் செல்களுக்கு இடையே உள்ள இடை வெளியால் எல்லாச் செல்களும் காற்றுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. எனவே கார்பன்டை ஆக்ஸைடு மற்றும் ஆக்சிஜன் பரிமாற்றம் பரவுதல் முறையில் நடை பெறுகிறது. இவை செல்களின் உள்ளேயும் வெளியேயும் செல்ல முடியும். பரவுதல் முறை சுற்றுச் சூழ்நிலை மற்றும் தாவரத்தின் தேவைகளைப் பொறுத்து அமையும். இரவு நேரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறுவதில்லை ஆனால் கார்பன்டை ஆக்ஸைடு வெளியேற்றப்படும். பகல் நேரங்களில் சுவாத் தலின் போது வெளிவிடப்படும் கார்பன்டைஆக்ஸைடு ஒளிச்சேர்க்கைக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எனவே கார்பன்டைஆக்ஸைடு வெளிவிடப்படுவது இல்லை. பதிலாக ஆக்சிஜன் வெளிவிடப்படுவது ஒரு முக்கிய நிகழ்ச்சி ஆகும்.

விலங்குகளில், சுற்றுச்சூழலிலிருந்து ஆக்சிஜனை எடுத்துக்கொண்டு கார்பன்டை ஆக்ஸைடை வெளிவிடுவதற்கு வேறுபட்ட உறுப்புகள் உள்ளன. நில வாழ் உயிரிகள் வாயுமண்டலத்திலுள்ள ஆக்சிஜனைச் சுவாசிக்கிறது, ஆனால் நீர்வாழ் உயிரிகள் நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜனைப் பயன்படுத்துகிறது.

செயல்பாடு 5.6

மீன் தொட்டியிலுள்ள மீனைக் கவனி. அவை வாய் மற்றும் செவுள்பிளவுகளைத் திறந்து மூடும். (அல்லது செவுள் களை மூடியுள்ள செவுள் பிளவு) அதேநேரம் கண்களையும் திறந்து, மூடும், வாய் மற்றும் செவுள்கள் திறந்து மூடுதல் நேரத்துடன் தொடர்பு படுத்தப் பட்டுள்ளதா?

- ஒரு நிமிடத்தில் எத்தனை முறை வாயைத் திறந்து மூடும் என்பதை எண்ணிக்கொள்.
- இதை நாம் ஒரு நிமிடத்தில எத்தனை முறை சுவாசிக்கிறோம் என்பதுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜனுடன் நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்சிஜனை ஒப்பிடும் போது நீரிலுள்ள ஆக்ஸிஜனின் அளவு குறைவு. நீர் வாழ் தாவரங்களில் சுவாசித்தலின் அளவு, தரைவாழ் தாவரங்களுடன் ஒப்பிடும் போது அதிகம். மீன் வாய்வழியாக நீரை எடுத்துக் கொண்டு செவுள்களுக்குத் தள்ளுகிறது. அங்கு கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜன் இரத்தத்தால் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

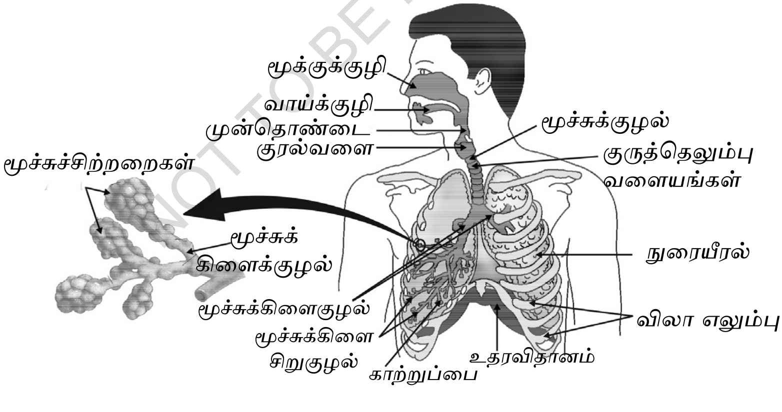
நிலவாழ் உயிரிகள் சுவாசித்தலுக்கு வாயுமண்டல ஆக்சிஜனைப் பயன்படுத்துகிறது. வெவ்வேறு விலங்குகள் வெவ்வேறு உறுப்புகள் மூலம் ஆக்சிஜனைப் பெற்றுக் கொள்கிறது. ஆக்சிஜன் அதிகமாக உள்ள வாயு மண்டலத்துடன் தொடர்பு கொள்ளும் போது எல்லா உறுப்புகளிலும் உள்ள அமைப்புகளின் பரப்பளவு பெரியதாகும். ஆக்சிஜன் மற்றும் கார்பன்டை ஆக்ஸைடின் பரிமாற்றம் இதன் மேற்பரப்பு வழியாக நடப்பதால் இதன் பரப்பு

சிறியதாக மற்றும் பலமற்றதாக இருக்கும். இந்த மேற்பரப்பைப் பாதுகாப்பதற்காக இது உடலினுள் வைக்கப்பட்டிருக்கும். அதனால் அந்த இடத்திற்கு காற்றை எடுத்துச் செல்ல வழிதேவைப்படுகிறது. இது மட்டுமல்லாமல் காற்று உள்ளேயும் வெளியேயும் செல்ல ஓர் அமைப்பு உள்ளது. அங்கு ஆக்ஸிஜன் உறிஞ்சிக் கொள்ளப்படுகிறது.

மனிதனில் காற்று மூக்குத் துளைகள் வழியாக எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறுது. மூக்குத்துளை வழியாகச் செல்லும் போது மூக்குத்துளையிலுள்ள ரோமங்கள் காற்றை வடிகட்டுகிறது. மேலும் இதிலுள்ள சளி (mucus) கூட இதற்கு உதவிசெய்கிறது. தொண்டையில் குருத்தெலும்பு வளையங்கள் காணப்படுகிறது. இது காற்றுப்பாதை தடைபடாமல் செல்ல உதவுகிறது.

உனக்குத் தெரியுமா?

புகைப்பிடித்தல் உடல் நலத்திற்கு கெடுதலானது. உலகில் அதிக அளவிலான உயிர் இழப்பிற்கு முக்கியமான காரணங்களில் ஒன்று நுரையீரல் புற்றுநோய். சுவாசக்குழாயின் மேல் பகுதியில் சிலியா என்றழைக்கப்படும் சிறிய மயிரிழை போன்ற அமைப்புகாணப் படுகிறது. இது உள்ளிழுக்கப்பட்ட காற்றிலுள்ள நுண்கிருமிகள், தூள் மற்றும் தீமை விளைவிக்கும். பொருட்களை நீக்குகிறது. புகைப்பிடித்தலால் இந்த மயிரிழைகளைப் போன்ற குழாய்கள் அழிந்து நுண்கிருமிகள், தூள், புகை மற்றும் தீமை விளைவிக்கும் வேதிப் பொருட்கள் நுரையீரலுக்குள் சென்று நோய் தொற்று, இருமல் மற்றும் நுரையீரல் புற்று நோயைக் கூட ஏற்படுத்தும்.



படம் 5.9: மனிதனின் சுவாசமண்டலம்

நுரையீரலினுள் காற்று செல்லும் வழி மேலும் மேலும் சிறு குழாய்களாகப் பிரிக்கப்பட்டு கடைசியில் மூச்சு சிற்றறைகள் என்றழைக்கப்படும் பலூன்போன்ற அமைப்பில் முடிவடைகிறது. மூச்சுசிற்றறைகளில் (Alveoli) வாயு பரிமாற்றம் நடை பெறுகிறது. மூச்சுச் சிற்றறைகளில் வலை போன்ற ஏராளமான இரத்த நாளங்கள் காணப்படுகின்றன. நாம் காற்றை உள்ளிழுக்கும்போது நம்

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

விலாஎலும்பு (ribs) மேலெழும்புகிறது, உதர விதானம் தட்டையாகிறது. இதன் விளைவாக மார்புக்குழி தட்டையாகிறது. இதனால் காற்று உள்ளிழுக்கப்பட்டு மூச்சு சிற்றறைகளை நிரப்பி விரிவடையச் செய்கிறது. இரத்தம் உடலின் பல பகுதிகளிலிருந்தும் கார்பன்டைஆக்ஸைடை வெளியேற்றுவதற்காக மூச்சு சிற்றறைகளுக்குக் கொண்டுவரப்படுகிறது. மற்றும் மூச்சு சிற்றைகளிலுள்ள ஆக்சிஜன்இரத்தநாளங்கள்மூலமாகஉடல்செல்களுக்குஎடுத்துச்செல்லப்படுகிறது. சுவாசித்தலின் போது காற்று உள்ளிழுக்கப்பட்டு வெளிவிடும் போது சிறிது காற்று நுரையீரலில் தங்கி விடுவதால் ஆக்சிஜனைப் பெற்றுக்கொள்ளவும் கார் பன்டை ஆக்ஸைடை வெளிவிடவும் போதுமான நேரம் கிடைக்கிறது.

விலங்குகளின் உருவ அளவு பெரியதாக இருக்கும் போது, பரவுதல் முறை மூலம் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் ஆக்சிஜன் வழங்க முடிவதில்லை. அதற்குப் பதிலாக சுவாச நிறமி (Pigment) ஆக்சிஜனை நுரையீரலிலிருந்து ஆக்சிஜன் குறைவு படுவதற்கு முன்பு திசுக்களுக்கு எடுத்துச் செல்கிறது. மனிதனிலுள்ள சுவாச நிறமி ஹீமோ குளோபின் ஆக்சிஜனுடன் அதிகமாய்ச் சேரும் திறன் உடையது. இந்த நிறமி சிகப்பு இரத்த அணுக்களில் காணப்படுகிறது. ஆக்சிஜனை விட கார்பன்டை ஆக்ஸைடு அதிகம் நீரில் கரையும். எனவே இவை இரத்தத்தில் கரைந்த நிலையில் கடத்தப்படுகிறது.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

உனக்குத் தெரியுமா?

- மூச்சு சிற்றறைகள் விரிக்கப்பட்டு அது 80 m^2 இடத்தை அடைத்துள்ளது. உன்னுடைய உடலின் மேற்பரப்பு எவ்வளவாக இருக்குமென்று நீ நினைக்கின்றாய் ? வாயு பரிமாற்றம் எவ்வளவு திறன் வாயந்தது என்பதை நினைத்துப்பார். ஏனெனில் வாயு பரிமாற்றத்திற்கு மிகப்பெரிய பரப்பு இருக்கிறது.
- பரவுதல் முறையில் ஆக்சிஜன் எடுத்துக்கொள்ளப்படவேண்டுமானால் நுரையீரலிலிருந்து கால்வரை ஒரு மூலக்கூறு ஆக்சிஜனை எடுத்துக் கொள்ள மூன்று வருடங்கள் ஆகும். நமக்கு ஹீமோகுளோபின் உள்ளதை பற்றி உனக்கு சந்தோஷம் தானே.

கேள்விகள்

1. சுவாசித்தலுக்கு ஆக்சிஜனைப் பெற்றுக் கொள்ளவதில் நிலவாழ் உயிரிகளை விட நீர் வாழ் உயிரிகளின் முக்கியத்துவம் என்ன ?
2. பல்வேறு உயிரிகளில் குளுகோஸ் ஆக்சிஜனேற்றம் செய்து ஆற்றலைப் பெற்றுக் கொள்ளும் பல்வேறு முறைகள் யாவை ?
3. மனிதனில் ஆக்சிஜன் மற்றும் கார்பன்டைஆக்ஸைடு எவ்வாறு கடத்தப்படுகிறது.
4. மனிதனில் வாயு பரிமாற்றத்திற்கு ஏற்றவாறு நுரையீரல் எவ்வாறு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது ?

5.4 கடத்துதல் (Transportation)

5.4.1 மனிதனில் கடத்துதல்

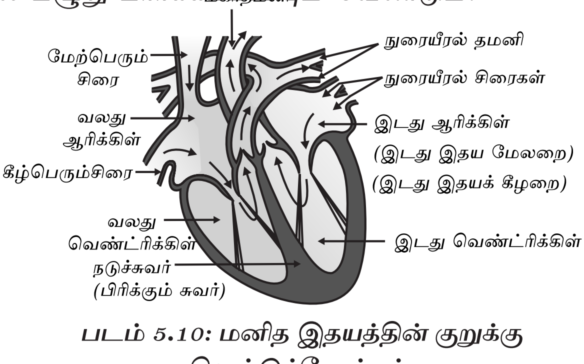
செயல்பாடு 5.7

- உன்னுடைய வீட்டின் அருகாமையில் இருக்கும் சுகாதார மையத்திற்குச் சென்று சாதாரண மனிதனின் ஹீமோகுளோபின் அளவு என்ன என்று கண்டுபிடி.
- இது குழந்தைகள் மற்றும் பெரியவர்களுக்கும் ஒரே மாதிரியாக இருக்குமா?
- ஆண் மற்றும் பெண்களின் ஹீமோகுளோபினில் ஏதாவது மாற்றம் இருக்காமா?
- உன் வீட்டின் அருகாமையில் இருக்கும் கால் நடை மருத்துவமனைக்குச் சென்று எருமை, மற்றும் பசு போன்றவற்றின் சாதாரண ஹீமோகுளோபின் அளவைக் கண்டுபிடி.
- கன்றுக்குட்டிகள், ஆண் மற்றும் பெண் விலங்குகளில் இதன் அளவு வேறுபடுகிறதா?
- ஆண் மற்றும் பெண் விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களுடன் காணப்படும் வேற்றுமையை ஒப்பிடுக.
- வேற்றுமைகள் இருந்தால் அதை எவ்வாறு விவரிப்பாய்?

இரத்தம் நம் உடலில் உணவு, ஆக்சிஜன் மற்றும் கழிவுப் பொருட்களைக் கடத்துகிறது என்பதைப் பற்றி நாம் முந்திய பகுதிகளில் பார்த்தோம். இரத்தம் திரவ நிலையிலுள்ள இணைப்புத்திசு என்று நாம் IX ம் வகுப்பில் படித்தோம். இரத்தத்தில் பிளாஸ்மா என்ற மஞ்சள் நிற, திரவமும், இரத்த அணுக்களும் உள்ளன. பிளாஸ்மா உணவு, கார்பன்டை ஆக்ஸைடு மற்றும் நைட்ரஜன் அடங்கிய கழிவு பொருட்களைக் கரைந்த நிலையில் கடத்துகிறது. சிகப்பு இரத்த அணுக்கள் ஆக்சிஜனைக் கடத்துகிறது. உப்புக்கள் போன்ற அனேக பொருட்கள் கூட இரத்தத்தால் கடத்தப்படுகிறது. எனவே இரத்தத்தை உடலைச் சுற்றி முழுவதும் செலுத்த ஒரு இறைக்கும் (Pumping) உறுப்பு தேவைப்படுகிறது மற்றும் வலைப்பின்னல் போன்ற குழாய்கள் மூலம் எல்லாத் திசுக்களையும் சென்றடையவும் பழுதடைந்தால் பழுது பார்க்கப்படவும் வேண்டும்.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

நம் இறைப்பி - இதயம்



படம் 5.10: மனித இதயத்தின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்.

நம் கைபிடி அளவுள்ள தசையாலான உறுப்பு இதயம் (படம் 5.10). ஏனெனில் ஆக்சிஜன் மற்றும் கார்பன்டை ஆக்ஸைடு இரண்டும் இரத்தத்தால் கடத்தப்படவேண்டும். ஆக்சிஜன் நிறைந்த இரத்தம்

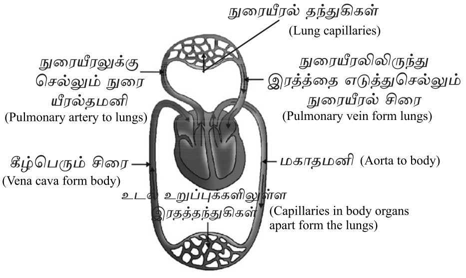
கார்பன்டைஆக்ஸைடு நிறைந்த இரத்தத்துடன் கலக்காமல் தடுக்க, இதயம் பல அறைகளால் ஆனது. கார்பன்டை ஆக்ஸைடை நீக்குவதற்கு கார்பன்டை ஆக்ஸைடு கலந்த இரத்தம் நுரையீரலுக்கு அனுப்பப்படவேண்டும். ஆக்சிஜன் நிறைந்த இரத்தம் நுரையீரலிலிருந்து இதயத்திற்கு எடுத்துச் செல்லும். ஆக்சி ஜன் நிறைந்த இரத்தம் மற்ற பாகங்களுக்கு இறைக்கப்பட வேண்டும்.

இரத்தம் செலுத்தப்படும் முறையை ஒன்றின் பின் ஒன்றாகப் பார்க்கலாம். படம் 5.11 ஆக்சிஜன் நிறைந்த சுத்த இரத்தம் நுரையீரலிலிருந்து மெல்லிய சுவரை உடைய இடது ஆரிக்கிளை (Left Atrium) அடைகிறது. இரத்தத்தை பெற்றுக் கொள்ளும் போது இடது ஆரிக்கிள் விரிவடைகிறது பிறகு இது சுருங்குகிறது மற்றும் இடது வெண்டிரிக்கிள் விரிவடையும். அதனால் இரத்தம் இடது வெண்டிரிக்கிளை (Left ventricle) அடைகிறது. இடது வெண்டிரிக்கிள் சுருங்கும் போது இரத்தம் உடலுக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. ஆக்சிஜனற்ற அசுத்த இரத்தம் உடலின் பல பகுதிகளிலிருந்து வலது ஆரிக்கிளை அடைகிறது. அதனால் அது விரிவடைகிறது. வலது ஆரிக்கிள் சுருங்கும் போது இரத்தம் வலது வெண்டிரிக்கிளை அடைகிறது. வலது வெண்டிரிக்கிள் சுருங்கும் போது ஆக்ஸிஜனேற்றம் பெறுவதற்கு (சுத்தமாக்கப்படுவதற்கு) நுரையீரல் களுக்குள் செலுத்தப் படுகிறது. வெண்டிரிக்கிள்கள் இரத்தத்தைப் பல பாகங்களுக்குச் செலுத்தப்பட வேண்டியதால் வெண்டிரிக்கிள்களின் அறைகள் ஆரிக்கிள்களை விடக் கட்டியான தசைச் சுவர்களால் ஆனது; ஆரிக்கிள்கள் அல்லது வெண்டிரிக் கிள்கள் சுருங்கும் போது வால்வுகள் இரத்தம் பின்னோக்கிச் செல்லாமல் தடுக்கிறது.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

நுரையீரல்களிலுள்ள இரத்தத்தில் ஆக்சிஜன் செல்லுதல்

இதயம் வலது புறம் மற்றும் இடது புறமாகப் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதால் சுத்த இரத்தமும், அசுத்த இரத்தமும் கலக்காமல் இருக்க உதவுகிறது. இதனால் சுத்த இரத்தம் அதிகமாக உடலுக்குச் செலுத்தப்படுகிறது. பறவை மற்றும் பாலூட்டி போன்றவைக்கு அதிக ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. உடல் வெப்ப நிலையைச் சீராக்க இந்த ஆற்றலைப் பயன்படுத்துகிறது. இதற்காக விலங்குகள் ஆற்றலைப் பயன்படுத்துவதில்லை. உடல் வெப்பநிலை சுற்றுப்புற வெப்பநிலையைச் சார்ந்துள்ளது. இருவாழ்விகள் மற்றும் அனேக ஊர்வனவற்றில் மூன்று அறை இதயம் காணப்படுகிறது மற்றும் சுத்தஇரத்தமும் அசுத்தஇரத்தமும் கலப்பதைப்



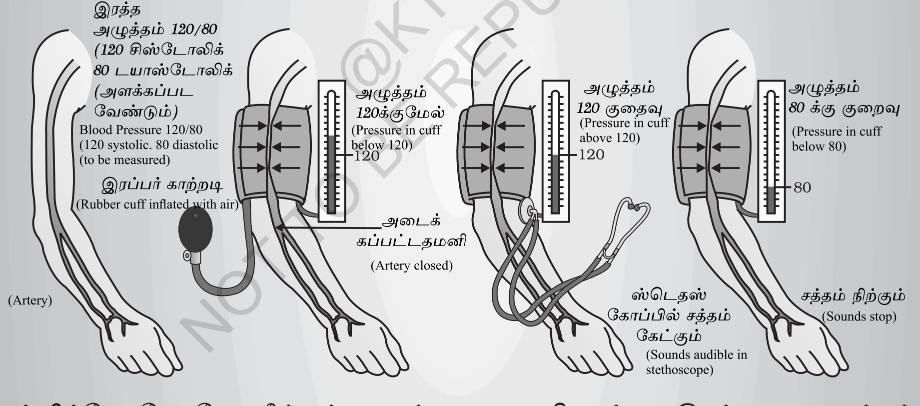
படம் 5.11: கடத்துதல் மற்றும் ஆக்சி ஜன் மற்றும் கார்பன்டை ஆக்சைடின் பரிமாற்றம்.

பொறுத்துக் கொள்ளமுடியும். மீன்களின் இதயத்தில் இரண்டு அறைகள் காணப்படுகிறது. இரத்தம் செவுள்களுக்குச் செலுத்தப்பட்டு ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து நேரடியாக உடலின் மற்ற பகுதிகளுக்குச் செலுத்தப்படுகிறது. இரத்தசுழற்சியின் போது இரத்தம் ஒரே ஒரு முறை இதயம் வழியாக செல்லும். மற்ற முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளில் ஒவ்வொருசுழற்சியின் போதும் இரத்தம் இரண்டு முறை இதயம் வழியாகச் செல்லும். இது இரட்டைச் சுழற்சி (Double circulation) எனப்படும். சாதரண சிஸ்டோலிக் அழுத்தம் 120 மி.மீ Hg மற்றும் டயாஸ்டோலிக் அழுத்தம் 80 மி.மீ. Hg.

அதிகமாகத் தெரிந்து கொள்ள

இரத்த அழுத்தம் (Blood pressure)

இரத்த நாளங்களில் இரத்தத்தைச் செலுத்தும் விசை இரத்த அழுத்தம் எனப்படும். இந்த அழுத்தம் சிரைகளை விடத் தமனிகளில் அதிகமாக இருக்கும். வெண்டிரிக்கிள் சுருங்கும்போது தமனிகளில் ஏற்படும் அழுத்தம் சிஸ்டோலிக் அழுத்தம் (Systolic pressure) எனப்படும். வெண்டிரிக்கிள் விரிவடையும் போது தமனிகளில் ஏற்படும் அழுத்தம் டயாஸ் டோலிக் அழுத்தம் சாதாரண சிஸ்டோலிக அழுத்தம் 120 மி.மி பாதரச மட்டம் மற்றும் டயாஸ்டோலிக் அழுத்தம் 80 மி.மி பாதரசமட்டம்.



ஸ்பிக்மோமோனோமீட்டர் என்ற கருவியால் இரத்த அழுத்தம் அளக்கப்படுகிறது. உயர்வான இரத்த அழுத்தம் ஹைப்பர் டென்ஷன் (உயர் இரத்த அழுத்தம்) என்று அழைக்கப்படுகிறது இது தமனிகள் சுருங்குவதால் இரத்தம் பாய்வது தடை படுகிறது. இதனால் தமனிவெடித்து உட்பக்கம் இரத்த கசிவு ஏற்படும்.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

குழாய்கள் - இரத்தக் குழாய்கள்

தமனிகள் - இதயத்திலிருந்து இரத்ததை உடலின் பல பாகங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லும் இரத்தக் குழாய்கள். அதிக அழுத்தத்தில் இதயத்திலிருந்து இரத்தம் செலுத்தப்படுவதால் தமனிகளின் சுவர் கெட்டியாக, மீள்தன்மை உடையதாக

இருக்கும். சிரைகள் உடலின் பல பாகங்களிலிருந்து இரத்தத்தை இதயத்திற்குக் கொண்டுவரும். இவற்றிற்குக் கெட்டியான சுவர் தேவையில்லை காரணம் இரத்தம் இதில் அதிக அழுத்தத்தில் செலுத்தப்படுவதில்லை. பதிலாக இவைகளில் வால்வுகள் காணப்படுகிறது. இவை ஒரே திசையில் மட்டும் இரத்தத்தைப் பாயும்படிச் செய்யும்.

தமனிகள் உறுப்பு அல்லது திசுக்களை அடைந்தவுடன் மேலும் சிறு சிறு குழாய்களாகப் பிரிந்து எல்லாச் செல்களுக்கும் இரத்தத்தை அளிக்கிறது. ஒரு செல் அடுக்குப் பருமனுடைய சுவர்களை உடைய சிறிய இரத்தக் குழாய்கள் தந்துகிகள் (Capillaries) எனப்படும். இரத்தம் மற்றும் சுற்றுப் புறச் செல்களுக்கு இடையே பொருட்களின் பரிமாற்றம் இந்த மெல்லிய சுவரின் வழியாக நடைபெறும். தந்துகிகள் ஒன்றாகச் சேர்ந்து சிரைகளாக மாறி உறுப்பு அல்லது திசுக்களிலிருந்து இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லும்.

பிளாட்டி லெட்டுகளைப் பராமரித்தல்

இந்த இரத்தக் குழாய்களில் கசிவு ஏற்பட்டால் என்ன நிகழும்? நாம் காயமடைந்து இரத்தம் பாயத் தொடங்கிய நிலையை நினைத்துப்பார். இயற்கையாக இரத்த இழப்பு இரத்தக் குழாய்களில் குறைக்கப்பட வேண்டும். இது மட்டுமல்லாமல், கசிவு, அழுத்த இழப்பை ஏற்படுத்தும். அது இரத்தம் செலுத்தும் மண்டலத்தின் செயலைக் குறைத்து விடும். இதைத் தடுப்பதற்கு இரத்தத்தில் பிளாட்டிலெட்டுகள் (Platelets) காணப்படுகிறது. இது உடலைச் சுற்றிக் கொண்டு காயம் ஏற்பட்ட இடத்தில் இரத்தம் உறைதலை ஏற்படுத்தி இரத்தம் கசிவதைத் தடுக்கும்.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

நிணநீர் (Lymph)

கடத்துதலில் மற்றொருவகை திரவம் பங்கேற்கிறது. இது நிண நீர் அல்லது திசுத்திரவம் எனப்படும். தந்துகிகளின் சுவர்களில் காணப்படும் சிறுதுளைகள் வழியாக, சிறிதளவு பிளாஸ்மா, புரோட்டீன்கள் மற்றும் இரத்த அணுக்கள் வெளியேறி நிணநீராக மாறுகிறது. இது இரத்தத்தின் பிளாஸ்மாவைப் போன்றது. ஆனால் நிறமற்றது மற்றும் சிறிதளவு புரோட்டீன் உடையது. நிண நீர், நிணநீர்த் தந்துகிகள் வழியாகப் பாய்ந்து செல்லும். இது ஒன்று சேர்ந்து நிணநீர்க் குழாய்களாகிப் பெரிய சிரைகளில் திறக்கும். நிணநீர், சீரணிக்கப்பட்டு, உட்கவரப்பட்ட கொழுப்பை இரப்பையிலிருந்து எடுத்துச் செல்லும் மற்றும் செல் இடை வெளிகளிலுள்ள அதிகப்படியான கொழுப்பைத் திரும்பவும் இரத்தத்தில் சேர்க்கும்.

5.4.2 தாவரங்களில் கடத்துதல்

CO_2 போன்ற எளிய சேர்மங்களைத்தாவரங்கள் எவ்வாறு பெற்றுக்கொள்கிறது மற்றும் ஒளிச்சேர்க்கையின் போது வெளிவிடப்படும் ஆற்றல் பச்சயத்தைக்

கொண்டுள்ள இலையில் சேமித்து வைக்கிறது என்பதையும் படித்தோம். தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சில மூலப்பொருட்கள் தனியாகப் பெற்றுக் கொள்ளப்பட வேண்டும். தாவரங்களுக்கு மூலப்பொருள் மூலம் மண், நைட்ரஜன் பாஸ்வரம் மற்றும் தாதுப் பொருட்களை மண்ணிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளகிறது. இது மண்ணுடன் தொடர்புடைய பாகம் வேர் மூலம் உறிஞ்சப்படுகிறது. மண்ணுடன் தொடர் புடைய பகுதி மற்றும் குளோரோபில் காணப்படும் பகுதிகளுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளி சிறியதாக இருப்பதால் ஆற்றல் மற்றும் மூலப் பொருட்கள் தாவரத்தின் எல்லாப் பாகங்களிலும் எளிதாகப் பரவும். ஆனால் இவற்றிற்கு இடையே உள்ள இடைவெளி அதிகமாக இருக்க காரணம் தாவரத்தின் வடிவமைப்பில் உள்ள மாற்றம், மூலப்பொருட்களை இலைக்கும் மற்றும் ஆற்றலை வேருக்கும் அளிக்க, பரவுதல் முறை போதுமானதல்ல. இந்த நிலையில் ஒழுங்கான கடத்தல் முறை தேவைப்படுகிறது.

வேறுபட்ட உடலமைப்பிற்கு ஏற்றவாறு ஆற்றல் தேவையும் வேறுபடுகிறது. தாவரங்கள் இடம் விட்டு இடம் நகருவதில்லை. எனவே தாவரத்தின் திசுக்களில் ஏராளம் உயிரற்ற செல்கள் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. இதன் விளைவாக தாவரங்களுக்குக் குறைவான ஆற்றல் தேவையும் மற்றும் மிக மெதுவான கடத்தும் மண்டலமுமான தேவைப்படுகிறது. இடைவெளி அதிகமாக இருக்கும்போது கடத்துதல் நடைபெற வேண்டும். எவ்வாறாகிலும் உயரமான மரங்களாக இருந்தால் கூடக் கடத்தப்படவேண்டும்.

இலைகளில் சேமித்துவைக்கப்பட்ட ஆற்றலையும் வேரில் சேமித்து வைக்கப்பட்ட மூலப் பொருட்களையும் தாவரத்தின் கடத்தும் மண்டலங்கள் கடத்துகின்றன. இரண்டையும்கடத்துவதற்குத்தனித்தனியாகக்கடத்தும்குழாய்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒன்று சைலம் (Xylem) நிலத்திலிருந்து உறிஞ்சப்பட்ட நீரையும் தாது உப்புக்களையும் கடத்துகிறது. மற்றொன்று புளோயம் - இலையினால் தயாரிக்கப்பட்ட உணவைத் தாவரத்தின் மற்ற பாகங்களுக்குக் கடத்துகிறது. இதைப் பற்றி விரிவாக நாம் IX ம் வகுப்பில் படித்திருக்கிறோம்.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

நீரைக் கடத்துதல்

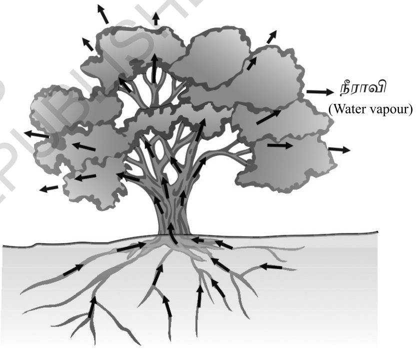
வேர், தண்டு மற்றும் இலைகளிலுள்ள சைலம் குழாய்கள், டிராக்கிடுகள் போன்ற சைலம் திசுக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்டு தொடர்ச்சியாக எல்லாப்பாகங்களுக்கும் நீரைக் கடத்தும் மண்டலமாக மாறும். மண்ணுடன் தொடர்புடைய வேர் செல்கள் அயனிகளைப் பெற்றுக்கொள்ளும். வேர் மற்றும் மண்ணின் அயனிகளின் அடர்த்தியில் வேற்றுமையை உண்டாக்கும். இந்த வேற்றுமையைத் தீர்க்க நீர் மண்ணிலிருந்து வேருக்குச் செல்கிறது. எனவே நீர் வேரிலுள்ள சைலத்திற்குச் செல்கிறது. இதனால் நீர் நிலையாக மேல்நோக்கிச் செலுத்தப் படுகிறது. இந்த அழுத்தம் ஒன்றுபட்டதாக இல்லாமல் இருந்தாலும் உயரமான தாவரங்களில் கூட நீர் கடத்து வதற்குப் போதுமானது. நீர் உயரமான தாவரங்களுக்கு சைலம் வழியாக கடத்த வேறு முறையைப் பயன்படுத்தும்.

செயல்பாடு 5.8

- ஒரே அளவு மற்றும் ஒரே அளவு மண்ணுடைய இரண்டு தாவரத் தொட்டிகளை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- ஒரு பிளாஸ்டிக் காகிதத்தால், ஈரப்பதம் நீராவிப்போக்கின்மூலம். வெளியேறாமல் இருக்க மண்ணை மூடவும்.
- ஒன்றில்தாவரத்தையும்மற்றதில்குச்சியையும்ஊன்றி இரண்டையும்பிளாஸ்டிக் காகிதத்தால் மூடவும், பிறகு அதை அரை மணி நேரம் பிரகாசமான சூரிய ஒளியில் வைக்கவும்.
- இரண்டிலும் ஏதாவது வேற்றுமையைக் கவனித்தாயா?

தாவரங்களுக்குப் போதுமான அளவு நீர் கிடைத்தாலும், இலைத்துளைகள் வழியாக நீர் வெளியேற்றப்பட்டாலும் அது இலையிலுள்ள சைலம் குழாய்கள் மூலம் ஈடு செய்யப்படுகிறது.

இலைகளிலுள்ள செல்களிலிருந்து நீர், நீராவியாகும் போது வேரிலுள்ள சைலம் செல்களால் உறிஞ்சிக் கொள்ளும். இவ்வாறுதாவரங்களிலுள்ளஅதிகபடியான நீரைவெளியேற்றும்முறைநீராவிப்போக்கு (transpiration) எனப்படும்.



படம் 5.12: மரத்தில் நீராவிப் போக்கின்போது நீர் நகர்தல்.

இவ்வாறு நீராவிப்போக்கு, வேரிலிருந்து இலைக்கு நீர் மற்றும் தாதுப் பொருட்களை உறிஞ்சுவதற்கும் மற்றும் மேல்நோக்கி வேரிலிருந்து இலைக்குக் கடத்துவதற்கும் உதவுகிறது. இது வெப்பநிலையை ஒழுங்கு படுத்தவும் கூட உதவுகிறது. இரவு நேரத்தில் நீரைக் கடத்துவதில் வேரின் அழுத்தம் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. பகல் நேரத்தில் இலைத்துளை, திறந்து இருப்பதால், நீராவிப்போக்கு மூலம் சைலத்தால் கடத்தப்பட்ட நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

உணவு மற்றும் பிற பொருட்களைக் கடத்துதல்

நாம் இதுவரையும் தாவரங்களில் நீர் மற்றும் தாதுப்பொருட்கள் கடத்தப்படுவதைப் பற்றிப் படித்தோம். வளர்சிதை மாற்றப் பொருட்கள்(Products of metabolic processes) முக்கியமாக ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் உண்டான பொருட்கள் இலையிலிருந்து தாவரத்தின் மற்ற பாகங்களுக்கு எவ்வாறு கடத்தப்படுகிறது என்பதைப் பற்றிப் பார்ப்போம். ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் உண்டான திடப்

பொருட்கள், கடத்தும் திசுவாகிய புளோயத்தால் கடத்தப்படுகிறது. புளோயம், ஒளிச்சேர்க்கை பொருட்களை மட்டுமல்லாமல் அமினோஅமிலம் மற்றும் பிற பொருட்களையும் கடத்துகிறது. இந்தப் பொருட்கள் தாவரத்தின் சேமிப்புப் பகுதிகளாகிய வேர், காய், விதை மற்றும் வளரும் பாகங்களுக்கு அளிக்கப்படுகிறது. புளோயம் குழாய்கள் (Sievetubes) (அ) சல்லடைக் குழாய்களின் துணை செல்களின் உதவியால் உணவு மற்றும் பிற பொருட்கள் மேல் மற்றும் கீழ்நோக்கிக் கடத்துகிறது. சைலத்தின் எளிதான கடத்தல் முறையைப் போல் அல்லாமல் புளோயத்தின் கடத்தல் ஆற்றலைப் பயன்படுத்திக் கடத்தப் படுகிறது. ATP யில் உள்ள ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி, சுக்ரோஸ் போன்ற பொருட்கள் புளோயம் திசுவிற்குக் கடத்தப்படுகிறது. இது திசுவின் சவ்வூடுபரவல் அழுத்தத்தை (Osmotic pressure) அதிகரிக்கச்செய்து நீரைக்கடத்துகிறது. இந்த அழுத்தம் புளோயத்திலுள்ள பொருட்களைக் குறைந்த அழுத்தமுடைய திசுவிற்குக் கடத்துகிறது. தாவரத்தின் தேவைக்கு ஏற்றவாறு புளோயம் பொருட்களைக் கடத்துகிறது. எடுத்துக்காட்டாக பருவகாலத்தில் வேர் அல்லது தண்டு திசுவில் சேர்த்து வைக்கப்பட்ட சர்க்கரை வளர்ச்சிக்குத் தேவைப்படும்போது மொட்டிற்குக் கடத்துகிறது.

கேள்விகள்

1. மனிதனின் கடத்தும் மண்டலத்தில் காணப்படும் பாகங்கள் யாவை? இந்த பாகங்களின் வேலைகள் யாவை?
2. பாலூட்டிகள் மற்றும் பறவைகளில், சுத்த இரத்தம் மற்றும் அசுத்த இரத்தம் வேறுபடுத்தப்படுதல் ஏன் அவசியம்?
3. உயர்வகைத் தாவரங்களின் கடத்தும் மண்டலத்தின் பாகங்கள் யாவை?
4. தாவரங்களில் நீர் மற்றும் தாதுப்பொருட்கள் எவ்வாறு கடத்தப்படுகிறது?
5. தாவரங்களில் உணவு எவ்வாறு கடத்தப்படுகிறது?

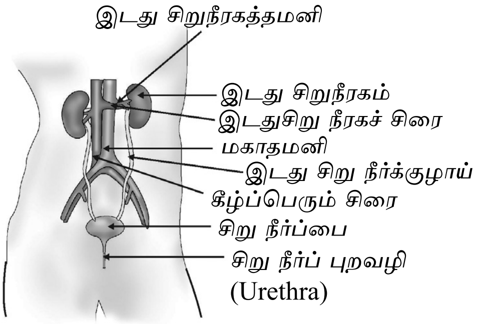
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

5.5 கழிவு அகற்றுதல் (Excretion)

ஒளிச்சேர்க்கை அல்லது சுவாசித்தலின் போது உற்பத்தியாகும் வாயுக் கழிவுகளை (gaseous) உயிரிகள் எவ்வாறு வெளியேற்றுகிறது என்பதைப் பற்றிப் படித்தோம். வளர்சிதைமாற்றத்தின்போது உற்பத்தியாகும் நைட்ரஜன் அடங்கிய கழிவுப் பொருட்கள் வெளியேற்றப்படுதல் அவசியம். தீமை விளைவிக்கும் வளர்சிதைமாற்றக் கழிவுகளை உடலிலிருந்து வெளியேற்றும் உயிரியல் முறை கழிவுஅகற்றுதல் எனப்படும். வெவ்வேறு வகை உயிரிகள் வேறுபட்ட முறைகளைப் பயன்படுத்துகிறது. அனேக ஒருசெல் உயிரிகள் பரவுதல் முறையில் உடலிலிருந்து சுற்றுப்புறத்திலுள்ள நீரில் வெளியேற்றுகிறது. சிக்கலான பல செல் உயிரிகள் தனிப்பட்ட உறுப்புகள் மூலம் இந்த வேலையைச் செய்கிறது.

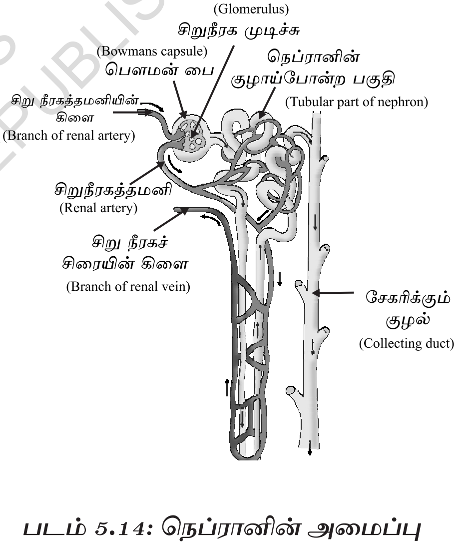
5.5.1 மனிதனின் கழிவு மண்டலம்

மனிதனின் கழிவு மண்டலத்தில் (படம் 5.13) ஒரு ஜோடி சிறு நீரகங்கள், ஒரு ஜோடி சிறு நீர்க்குழாய்கள், ஒரு சிறுநீர்பை மற்றும் சிறுநீர்ப்புறவழி ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. சிறுநீரகங்கள் வயிற்றுக் குழியில், முதுகெலும்பிற்கு இருபுறமும் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்துள்ளன. சிறுநீரகங்களில் உற்பத்தியாகும் சிறுநீர், சிறுநீர்குழாய்கள் வழியாக வெளியேற்றும் வரை சிறுநீர்ப்பையில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது.



படம் 5.13 மனிதனின் கழிவு மண்டலம்

எவ்வாறு சிறுநீர் உற்பத்தியாகிறது? சிறுநீர் உற்பத்தியாவதற்கு இரத்தத்திலிருந்து கழிவுப் பொருட்கள் வடிகட்டப்பட வேண்டும். நுரையீரல்களிலுள்ள இரத்தத்திலிருந்து CO_2 வெளியேற்றப் படுவதுபோல், யூரியா அல்லது யூரிக் அமிலம் போன்ற நைட்ரஜன் அடங்கிய கழிவுப் பொருட்கள் சிறு நீரகங்களிலுள்ள இரத்தத்திலிருந்து வெளியேற்றப் படுகிறது. நுரையீரல்களைப் போல் சிறு நீரகங்களிலும் அடிப்படை வடிகட்டும் அலகு, மெல்லிய இரத்த தந்துகிகளின் தொகுப்பு காணப்படுகிறது. சிறு நீரகத்திலுள்ள ஒவ்வொரு இரத்தத் தந்துகித் தொகுப்பின் குழாய் முடிவில் வடிகட்டப்பட்ட சிறுநீரைச் சேகரிக்கும் (படம் 5.14) 'கப்' வடிவ அமைப்பு காணப்படுகிறது.



படம் 5.14: நெப்ரானின் அமைப்பு

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

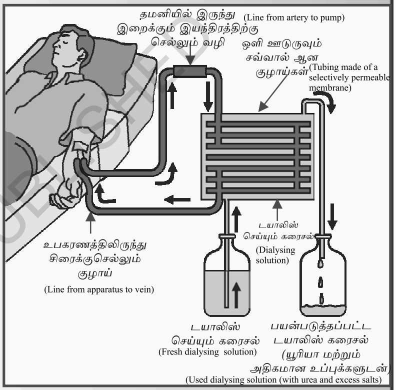
ஒவ்வொரு சிறு நீரகத்திலும் ஏராளமான நெப்ரான்கள் என்று அழைக்கப்படும் வடிகட்டும் அலகு கொத்தாக அமைந்துள்ளது. சிறு நீரகக்குழல் வழியாகச் சிறு நீர் செல்லும் போது, குளுகோஸ், அமினோஅமிலங்கள், உப்புகள், நீர் போன்ற தேவையான பொருட்கள் உறிஞ்சப் படுகிறது. எவ்வளவு நீர் மற்றும் கரைந்த கழிவுப் பொருட்கள் வெளியேற்றப்பட வேண்டும் என்பதைப் பொறுத்து, நீர் உட்க

வரப்படுகிறது. சிறு நீரகங்களில் உற்பத்தியாகும் சிறுநீர் குழாய் வழியாகச் சிறு நீர்ப்பையை அடைகிறது. சிறுநீர் வெளியேற்றப்படும் வரை சிறு நீர்ப்பையில் சேமித்து வைக்கப்பட்டு சிறுநீர் புறவழிமூலம் வெளியேற்றப்படுகிறது. சிறுநீர கப்பை தசைகளால் ஆனது. எனவே இது நரம்பு மண்டலத்தின் கட்டுப்பாட்டிற்குள் உள்ளது. இதன்விளைவாக சிறுநீர் அவசரமாக வெளியேற்றுவதை கட்டுப் படுத்தலாம்.

அதிக மாகத் தெரிந்து கொள்ள

செயற்கைச் சிறு நீரகம் (ஹீமோ டயாலிஸிஸ்) (Hemodialysis)

நாம் உயிர்வாழ்வதற்கு முக்கியமான உறுப்பு சிறுநீரகங்கள், நோய் தொற்றுதல், காயம் அல்லது சிறு நீரகத்தினுள் இரத்தம் சரியாகச் செல்லாமல் இருத்தல் போன்ற பல காரணிகளால் சிறு நீரகங்களின் வேலை குறைவுபடுகிறது. இதன் விளைவாக நச்சு பொருட்கள் உடலில் சேர்ந்து இறப்பை ஏற்படுத்தும். சிறு நீரகச் செயலிழப்பின் போது (Kidney failure) செயற்கைச் சிறுநீரகம் பயன்படுத்தலாம். டயாலிஸிஸ் மூலம் இரத்தத்திலிருந்து நைட்ரஜன் அடங்கிய கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றும் கருவி செயற்கைச் சிறுநீரகம் ஆகும்.



செயற்கைச் சிறுநீரகம், ஒளி ஊடுருவும் சவ்வால் ஆன ஏராளமான குழாய்களால் ஆனது. இது டயாலிஸிஸ் திரவம் உடைய தொட்டியுடன் தொங்கவிடப்ட்டிருக்கும். இந்தத் திரவம் நைட்ரஜன் அடங்கிய கழிவுப் பொருட்களைத் தவிர இரத்தத்தின் சவ்வூடுபரவல் (ஆஸ்மாட்டிக்) அழுத்தத்தைப் போன்றது. நோயாளியின் இரத்தம் இந்தக் குழாய்கள் வழியாகச் செலுத்தப்படும். இரத்தத்திலிருந்து கழிவுப் பொருட்கள் பரவுதல் முறையில் டயாலிஸிஸ் செய்யும் கரைசலுக்குள் செல்லும். சுத்தமாக்கப்பட்ட இரத்தம் திரும்பவும் நோயாளியின் உடலுக்குள் இறைக்கப்படும். இது சிறு நீரகத்தின் வேலையை ஒத்தது. ஆனால் வேற்றுமை என்னவென்றால் உட்கவருதல் நடைபெறுவதில்லை. வளர்ச்சியடைந்த ஆரோக்கியமான ஒருவர் ஒரு நாளைக்குச் சாதரணமாக 180 லி. சிறு நீரகத்தில் வடிகட்டப்படுகிறது. இருந்த போதிலும் நாள் ஒன்றுக்கு வெளியேற்றப்படும் சிறு நீர் ஒன்று அல்லது இரண்டு லிட்டர், காரணம் மீதி வடி பொருட்கள் சிறுநீர்க் குழல்களால் உட்கவரப்படுகிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

சிந்திக்கவும் :

உறுப்புதானம் (Organ donation) :

உறுப்பு தானம் என்பது உறுப்புகள் செயல்படாமல் அவதிப்படும் ஒருவருக்கு தானமாக உறுப்புகளை வழங்குவது ஒரு தாராளமான செயலாகும். ஒரு உறுப்பு தானம் என்பது தானம் செய்பவர் மற்றும் அவரின் குடும்பத்தினரின் சம்மதத்துடன் செய்யலாம். பாலினம் அல்லது வயதையும் பொருட்படுத்தாமல் எந்த ஒருவரும் உறுப்பு மற்றும் திசுவை தானம் செய்யலாம். உறுப்பு மற்றும் அறுவை சிகிச்சை ஒருவரின் வாழ்க்கையை காப்பாற்றும் அல்லது மாற்றி அமைக்கமுடியும். பெற்றுக் கொள்பவரின் உறுப்பு பழுதடைந்திருந்தாலோ அல்லது நோயால் அல்லது காயத்தால் தோல்வியடைந்தாலோ மாற்று அறுவை சிகிச்சை தேவைப் படுகிறது. உறுப்பு மாற்று அறுவை சிகிச்சையில் உறுப்பு ஒருவரிடமிருந்து (உறுப்பு மாற்று அறுவை சிகிச்சையில் உறுப்பு ஒருவரிடமிருந்து (உறுப்பு தானம் செய்பவர்) அறுவை சிகிச்சை மூலம் அகற்றப்பட்டு மற்றொருவருக்கு (பெறுவர்) இடமாற்றம் செய்யப்படுகிறது. விழி வெண்படலாம், சிறு நீ ரகங்கள், இதயம், கல்லீரல், மண்ணீரல் நுரையீரல்கள், குடல் மற்றும் எலும்பு மஜ்ஜை போன்றவை பொதுவான அறுவை சிகிச்சை முறைகளாகும். ஒருவரின் இறப்பு அல்லது மூளை சாவிற்கு பிறகு அதிகமாக உறுப்பு மற்றும் திசு தானம் நடைபெறும் ஆனால் சிறு நீரகங்கள் கல்லீரலின் பாகம், நுரையீரல் மற்றும் திசுக்கள் போன்ற சில உறுப்புகள் தானம் செய்பவர் உயிரோடு இருக்கும் போதே தானம் செய்யலாம்.

5.5.2 தாவரங்களில் கழிவு அகற்றுதல்

விலங்குகளிடமிருந்து முழுமையாக வேறுபட்ட முறைகளைத் தாவரங்கள் பயன்படுத்துகிறது. ஒளிச்சேர்கையின் போது கழிவுப் பொருளாக உற்பத்தியாவது ஆக்சிஜன் என்று கருத்தப்பட்டது. நாம் முன்பு படித்ததுபோல் தாவரங்கள் எவ்வாறு ஆக்சிஜன் மட்டுமல்லாமல் கார்பன்டை ஆக்ஸைடையும் கடத்துகிறது. அதிகப்படியான நீரை, நீராவிப்போக்கின் மூலம் வெளியேற்றுகிறது. இறந்த செல்களை இழப்பதின் மூலம் மற்றும் இலைகளை இழப்பதின் மூலம் மற்ற கழிவுகளை வெளியேற்றுகிறது. அனேக தாவரக்கழிவுகள் வாக்யூல்களில் (நுண்குமிழிகள்) சேமித்து வைக்கப்படுகினுறன. கழிவுப் பொருட்கள் இலையில் சேமித்து வைக்கப்பட்டால் அவை உதிர்ந்து விடும். அரக்கு மற்றும் பசை கள் போன்ற கழிவுப் பொருட்கள் முக்கியமாக பழைய சைலத்தில் சே மிக்கப்படுகிறது. தாவரத்தைச் சுற்றியுள்ள மண்ணில்கூட தாவரங்கள் கழிவுப் பொருட்களை அகற்றுகிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

கேள்விகள்

1. நெப்ரானின் அமைப்பு மற்றும் வேலையை விவரி.
2. தாவரங்கள் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றப் பயன்படுத்தும் முறைகள் யாவை?
3. சிறுநீர் உற்பத்தியாகும் அளவு எவ்வாறு ஒழுங்குபடுத்தப் படுகிறது?

நீபடித்தவையாவை?

- வெவ்வேறு வகை அசைவுகள் உயிர் இருப்பதைச் சுட்டிக் காட்டுகிறது.
- வாழ்கை முறையைப் பராமரிக்க உணவூட்டம், சுவாசித்தல், கடத்துதல் மற்றும் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றுதல் போன்றவை தேவைப்படுகின்றன.
- தன்னூட்ட முறையில் சுற்றுச் சூழலில் இருந்து கரிமமற்ற பொருட்கள் மற்றும் சூரிய ஆற்றல் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்திச் சிக்கலான கரிமப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்தல் ஆகும்.
- புறவூட்ட முறையில் பிற உயிரிகளால் தயாரிக்கப் பட்ட சிக்கலான பொருட்களைப் பெற்றுக் கொள்வதாகும்.
- மனிதனில் உட்கொள்ளப்பட்ட உணவு, சீரணக் குழாயில் பலவழிகளில் சிதைக்கப்பட்டு மற்றும் சீரணித்த உணவு சிறு குடலால் உறிஞ்சப்பட்டு உடல் செல்களுக்கு அனுப்பப்படுகிறது.
- சுவாசித்தலின் போது குளுக்கோஸ் போன்ற சிக்கலான கரிமப் பொருட்கள் சிதைக்கப்பட்டு ATP வடிவில் ஆற்றல் பெறப்படுகிறது. செல்லின் பல்வேறு செயல்களுக்கு ஆற்றல் அளிக்க ATP பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- சுவாசம் - ஏராபிக் அல்லது அனராபிக் சுவாசமாக இருக்கலாம். ஏராபிக் சுவாசம் உயிரிகளுக்கு அதிக அளவு ஆற்றலை அளிக்கிறது.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- மனிதனில், ஆக்சிஜன், கார்பன்டைஆக்ஸைடு உணவு மற்றும கழிவுப்பொருட்களைக் கடத்துதல், கடத்தும் மண்டலத்தின் வேலையாகும். கடத்தும் மண்டலம் என்பது இதயம். இரத்தம் மற்றும் இரத்தநாளங்களை உள்ளடக்கியதாகும்.
- தாவரங்களில், நீர், தாதுப் பொருட்கள், உணவு மற்றும் பிற பொருட்களைக் கடத்துதல், சைலம் மற்றும் புளோயத்தைக் கொண்டுள்ள கடத்தும் திசுவின் வேலையாகும்.

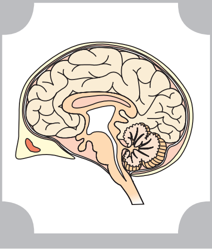
- மனிதனில் கழிவுப் பொருட்கள் நைட்ரஜன் சேர்மங்களாகக் கரைந்த நிலையில் சிறு நீரகங்களிலுள்ள நெப்ரான்களால் வெளியேற்றப்படுகிறது.
- தாவரங்கள் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்ற அனேக முறைகளைப் பயன்படுத்துகின்றன. எடுத்துக் காட்டாக் கழிவுப் பொருட்களை வாக்யூல்களில் (நுண்குமிழிகளில்) அரக்கு மற்றும் பசைகளாக சேமித்து வைக்கப்பட்டு, உதிரும் இலைகள் வழியாகவும் அல்லது தாவரத்தைச் சுற்றியுள்ள மண்ணில் கூடக் கழிவை அகற்றும்.

பயிற்சிகள்

1. மனிதர்களில் சிறுநீரகத்தின் முக்கிய வேலை
   (a) உணவூட்டம் (b) சுவாசித்தல் (c) கழிவு அகற்றுதல் (d) கடத்துதல்
2. தாவரங்களிலுள்ள சைலத்தின்வேலை
   (a) நீரைக் கடத்தும் (b) உணவைக் கடத்தும்
   (c) அமினோ அமிலங்களைக் கடத்தும்
   (d) ஆக்சிஜனைக் கடத்தும்.
3. தன்னூட்ட முன்றக்குத் தேவையானது
   (a) கார்பன்டை ஆக்ஸைடு மற்றும் நீர்
   (b) குளோரோஃபில் (பச்சையம்)
   (c) சூரிய ஒளி
   (d) மேல்குறிப்பிட்ட எல்லாம்.
4. பைருவேட் சிதைக்கப்பட்டு கார்பன்டை ஆக்ஸைடு, நீர் மற்றும் ஆற்றலை வெளிவிடும் பாகம் (இடம்)
   (a) சைட்டோபிளாசம் (b) மைட்டோகாண்டரியா
   (c) குளோரோபிளாஸ்ட் (d) உட்கரு (நியூக்ளியஸ்)
5. நம் உடலில் கொழுப்பு எவ்வாறு சீரணிக்கப்படுகிறது? இது எங்கு நடைபெறுகிறது?
6. உணவைச் சீரணிப்பதில் உமிழ்நீரின் பங்கு என்ன?
7. தன்னூட்டத்திற்குத் தேவையான நிபந்தனைகள் யாவை? மற்றும் அதன் விளைபொருட்கள் யாவை?
8. ஏராபிக் மற்றும் அனராபிக்சுவாசத்திற்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை? அனராபின் சுவாசத்தை நடத்தும் சில உயிரிகளின் பெயர்களைக் குறிப்பிடுக.
9. மூச்சுச் சிற்றறைகள் (Alveoli) வாயுபரிமாற்றத்திற்கும் ஏற்றவாறு எவ்வாறு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது?
10. நம் உடலில் ஹீமோகுளோபின் குறைபாட்டினால் ஏற்படும் தீமைகள் யாவை?
11. மனிதனின் இரட்டைச் சுழற்சியை விவரி. இது ஏன் அவசியம்?
12. பொருட்களைக் கடத்துவதில் சைலம் மற்றும் புளோயத்திற்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?
13. அமைப்பு மற்றும் வேலையின் அடிப்படையில் நுரையீரல்களிலுள்ள மூச்சுச்சிற்றறைகள் மற்றும் சிறு நீரகங்களிலுள்ள நெப்ரான்களை ஒப்பிடுக.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

❋ ❋ ❋ ❋



அலகு 6
ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் கட்டுப்பாடு
(Control and Co-ordination)

Z1L6I2

உயிரிகள் தங்கள் செயல்பாடுகளை எவ்வாறு செயல்படுத்துகின்றன என்பதை முந்திய பாடமான வாழ்க்கை முறையில் படித்தோம். அதன் படி எந்த உயிரியும் அதன் இயங்கும் தன்மையைப் பார்த்து அவை உயிருள்ளவை என்பதை அறிந்தோம். இவை சில உயிரிகளில் வளர்ச்சி அடைவதால் நடை பெறுபவை. தாவரங்களில் முளை விட்டு வளர்ச்சி அடைகிறது. அவ்விதையானது வளர்ந்து, சில நாட்களில் மண்ணை வெளியேற்றி வெளிவருகின்றது. அவ்விதை வளரச்சி அடையாவிட்டால் வெளிவர இயலாது. அனேக விலங்குகளும் சில தாவரங்களிலும் நகர்வதால் (அ) அசைவதாலும் வளர்ச்சி அடைவதில்லை. பூனை ஓடுவதாலும் சிறுபிள்ளைகள் ஊஞ்சிலில் ஆடுவதாலும், எருமைகள் உணவை அசைபோடுவதாலும் வளர்ச்சி அடைவதில்லை என்பது உங்களுக்குத் தெரியும் அல்லவா?

தொடர்பு படுத்து அசைவுகளை நாம் ஏன் நம் வாழ்க்கை முறையுடன் பார்க்கிறோம்? ஏன் எனில் இந்த நகருதல் எல்லாம் ஓர் உயிரி சுற்றுச் சூழலுக்கு ஏற்ற பிரதிவினை (Respond) செய்கிறது என்று நினைப்பது. பூனை எலியைப் பார்த்ததினால் அதனை துரத்திக் கொண்டு ஒடுகிறது. தாவரங்கள் ஒளிச்சேர்க்கையினால் வளருகின்றன. சிறுபிள்ளைகள் ஊஞ்சலில் ஆடுவதால் ஒரு விதமான இன்பம் அடைகின்றனர். எருமைகள் அவற்றின்உணவை அசைபோடுவதால் எளிதாக சீரணம் அடைய உதவுகிறது. நாம் சூரிய ஒளியை நேரடியாகப் பார்க்கும் பொழுதோ (அ) ஒரு சூடான பொருளைத் தொடும்போதோ நாம் உடனே அதற்கேற்ப பிரதிவினை செய்கின்றோம் அல்லவா? இந்த நகருதல் (அ) அசைதல் நம்மை நாம் காப்பாற்றிக் கொள்ள உதவும் ஒரு வித நிகழ்வாகும்.

இதனைப்பற்றி நாம் இன்னும் தெரிந்து கொள்வது என்ன வென்றால் இந்த தூண்டுணர்வு எல்லாம் சுற்றுச் சூழலுக்கேற்ப பிரதிவினை செய்வதேயாகும். சுற்றுச் சூழலில் நடைபெறும் ஒவ்வொறு தூண்டுணர்வுக்குத் தக்கவாறு பிரதிவினை நடைபெறும். வகுப்பறையில் நம் நண்பருடன் பேசும் போது மிகவும் மெல்லிய ஒலியில் (அ) கிசுகிசுப்பாகப் பேசுகிறோம், சத்தமாகப் பேசுவதில்லை. இவையெல்லாம் சந்தர்ப்ப சூழ்நிலையை ஓட்டி அமையும். இத்தகைய கட்டுப்பாட்டு முறைகள் சூழ்நிலைகேற்ப மாற்றி அமைக்கும் இயல்பாகும். இவை சுற்றுச்சூழலுக்கேற்ப தன்னுடைய பிரதிவினை சரியான முறையில் வெளிபடுத்துவது சிறப்புடையதாகும். இதனை வேறுவிதமாகச் சொல்ல வேண்டும் என்றால் எல்லா உயிரிகளும் ஒரு

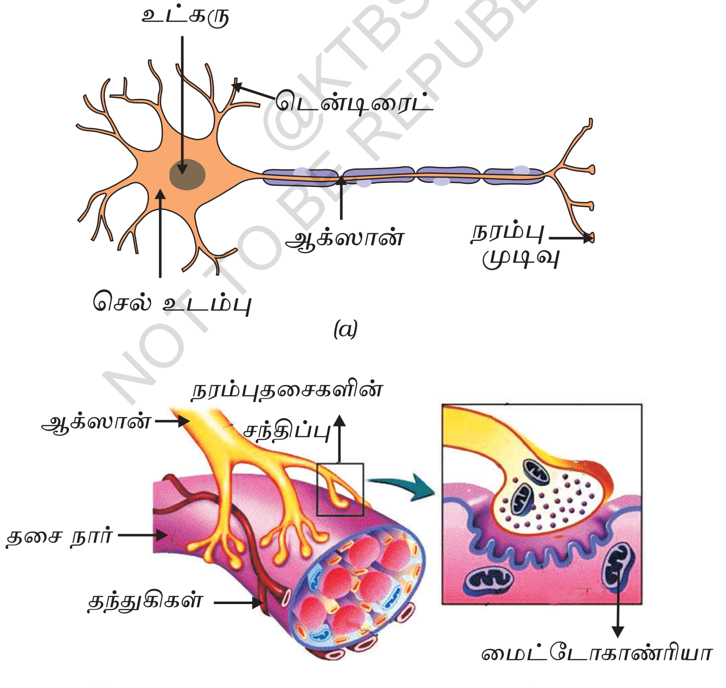
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

விதமான ஒழுங்கு முறையான கட்டுப்பாட்டை மற்றும் ஒருங்கிணைப்பைக் கடைப்பிடிக்கின்றன. உடல் உறுப்பின் அமைப்பின் பொதுக் கொள்கையை அடிப்படையாகக் கொண்டு எல்லா பலசெல் உயிரிகளிலும் சிறப்பான திசுக்கள் ஒருங்கிணைவு மற்றும் கட்டுபாட்டை நடத்துகிறது.

6.1 விலங்குகள் - நரம்பு மண்டலம் (Animals - Nervous system)

விலங்குகளில் கட்டுப்பாடு மற்றும் ஒருங்கிணைப்பு, நரம்புத் மண்டலம் மற்றும் தசை திசுக்களின் கட்டுப்பாட்டில் உள்ளது என்பதைப்பற்றி 9-ம் வகுப்பில் படித்திருக்கீறீர்கள் அல்லவா? ஒரு சூடான பொருளைத் தொடுவதுத் மிகவும் ஆபத்தான சூழ்நிலையாகும். அதனைக் கண்டறிந்து உடனே பிரதிவினை புரிய வேண்டும். ஒரு சூடான பொருளை நாம் தொடுகிறோம் என்பதை எப்படிக் கண்டுணர முடியும்? சுற்றுச் சூழலில் உள்ள எல்லாச் செய்திகளும் (Information) சிறப்பான நரம்பு செல்களால் கண்டுணர முடியும். இவ்வுணர்வு ஏற்பிகள் (Receptors) புலனுறுப்புகளில் உள்ளன. அவை- உள்செவி, மூக்கு, நாக்கு முதலியன சுவை அரும்புகளில் உள்ள உணர்வு ஏற்பிகள் சுவையை உணர்கின்றன. மணம் நுகரும் உணர்வு ஏற்பிகள் (ஆலபேக்டரி) மூக்கின் வழியாக மணத்தை உணர்கின்றன.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



படம் 6.1 (a) நியுரானின் அமைப்பு (அ) நரம்பு செல்லின் அமைப்பு
(b) நரம்பு தசைகளின் சந்திப்பு (Neuro Muscular junction)

நரம்பு செல்லிலுள்ள டென்டிரைட்டின் முடிவு செய்திகளை உணர்ந்தபின் (படம் 6.1 (a)) வேதியியல் மாற்றம் அடைந்து மின் (Electrical) தூண்டுணர்வாக மாறுகிறது. இத்தூண்டுணர்வு டென்டிரைட்டிலிருந்து செல் உடம்பிற்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. அதிலிருந்து ஆக்ஸானுக்குச் சென்று அதன் முனையை அடைகின்றது. ஆக்ஸான் முனையில் மின்த்தூண்டுணர்வு வேதியல் மாற்றத்தைச் செலுத்துகிறது. இவை நரம்பு தொடர்பு முனை (அ) சினப்ப சியைக் (synapse) கடக்கிறது. அதன்பின் இதைப்போன்ற மின் தூண்டுணர்வை மற்றொரு நரம்பு செல்லின் டேன்டிரைட்டு தொடர்கிறது. இதைப்போல் நரம்புகளின் தூண்டுணர்வு நம் உடலில் செல்கிறது. இதே மாதிரி சைனாப்ஸ் தூண்டுணர்வை நரம்பு செல்லில் இருந்து தசைசேல்கள் (அ) சுரப்பிகள் போன்ற செல்களுக்கு அனுப்புகிறது.(படம் 6.1 (b))

நரம்புத் திசுக்கள் ஒழுங்கான வலைப்பின்னல் அமைப்புடைய நரம்பு செல்கள் (அ) நியுரான்களால் ஆனவை என்பது வியப்பானது அல்ல. இவை சி றப்பான செய்திகளை உணர்ந்து அவை மின் தூண்டுணர்வுகளாக மாறி உடலின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்கு அனுப்புகிறது.

படம் 6.1 (a) வைப் பார் (a) நரம்பு செல்லின் பகுதிகளைச் சரியாகக் கவனி (i) செய்திகளைச் சேகரிக்கிறது (ii) செய்திகள் மின் தூண்டுணர்வாகச் செல்கிறது (iii) தூண்டுணர்வுகள் வேதி அறிகுறியாக மாற்றப்பட்டு அனுப்பப்படுகிறது.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

செயல்பாடு 6.1

உன் வாயில் கொஞ்சம் சக்கரையைப் போடு, அது எவ்வாறு சுவைக்கின்றது?

உன்னுடைய மூக்கை கட்டைவிரல் மற்றும் ஆள்காட்டி விரலினால் அழுத்தவும். பிறகு மீண்டும் கொஞ்சம் சக்கரையைச் சுவைக்கவும். உனக்கு ஏதாவது சுவையில் வித்தியாசம் தெரிகிறதா?

உன்னுடைய மத்திய உணவை உண்ணும் போது இதே போல் உன் மூக்கை அழுத்திப் பிடித்து உண்ணவும். நீ உன் உணவின் ருசியை அனுபவிக்க முடிகிறதா என்று பார்க்கவும்.

நீங்கள் உங்கள் மூக்கை அடைத்து கொண்டு சக்கரை மற்றும் உணவை உட்கொண்டால் என்ன நடக்கும்? இதனைப் பற்றி உங்களால் விவரிக்க முடியுமா? எதனால்? இதேபோல் உங்களுக்கு சளிபிடித்துக் கொள்ளும் போது உங்களால் இதே போல் உணர முடிகிறதா?

6.1.1 அனிச்சை செயலில் என்ன நடக்கும்? (Reflex action)

சுற்றுச் சூழலின் தூண்டுணர்வினால் ஏற்படும் தன்னிச்சையின் (automatic) பிரதிவினை 'அனிச்சை செயல்', தன்இயல்பாக நான் ஊர்தியிலிருந்து கீழே

குதித்துவிட்டேன் என்று சொல்வதில்லையா? (அ) நெருப்பிலிருந்து கையை உடனே (அ) பிரதிவினையாக எடுத்து விட்டேன் என்பதில்லையா? நான் மிகவும் பசியாக இருக்கும்போது என் வாயிலிருந்து உமிழ்நீர் பிரதிவினையாகச் சுரக்கிறது என்று சொல்வதில்லையா? இவற்றின் பொருள் என்ன?

இங்கு சொல்லபட்ட எல்லா எடுத்துக்காட்டுகளிலும் ஒரு பொருள் என்னவென்றால் நாம் இவற்றை நினைக்காமலே செய்வது தான். (அ) நம் கட்டுப்பாட்டில் இல்லாமலே நடக்கும் செயலாகும். இவை நம் சுற்றுச் சூழலில் நடக்கும் சில செயல்களுக்கு நம்மை அறியாமல் நடக்கும் ஒரு பிரதிவினைச் செயலாகும். இவை எதன் கட்டுப்பாட்டில் ஒருங்கிணைக்கப் படுகின்றது?

இதனைப் பற்றி இன்னும் தெரிந்து கொள்வோமா? ஓர் எடுத்துக் காட்டுடன் விளக்குவோம். நெருப்பைத் தொடுவது மிகவும் ஆபத்தான நிகழ்வாகும். நமக்கு மட்டும் அல்ல மற்ற விலங்குகளுக்கும் தான். இதற்கு நாம் எப்படி, பதில் அளிக்க முடியும்? இதற்குச் சுலபமான வழி அதன் வலியைப் பற்றி நினைவு கூர்வது. அதனால் உடனே கையை எடுப்பது. முக்கியமான கேள்வி என்னவென்றால் இவற்றை நினைவு கொள்ள எவ்வளவு நேரம் எடுக்கும் என்பது? இதற்கு விடை நாம் எவ்வாறு நினைக்கின்றோம் என்பதை வைத்துத் தெரிந்து கொள்ளலாம். நினைவுகள் மிகவும் சிக்கலான செயலாகும். இதற்கு நரம்பு உணர்வுகளின் பல கூட்டு பிரதிவினை உணர்வுகளாகும்.

இச்செயலில் நினைவுத் திசுக்கள் பல அடர்வான வலைப் பின்னல்களால் நியுரான்களால் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை மண்டை ஓட்டின் முன்னால் உள்ளன. இவை உடலின் எல்லாப் பகுதிகளிலிருந்தும் உணர்வுகளை ஏற்கின்றன. இவை அவற்றிற்கு பிரதி வினை செய்வதற்கு முன் யோசிக்கின்றன. இந்த அறிகுறியைப் (Signal) பெறுவதற்கு மண்டை ஒட்டில் உள்ள மூளையானது உடலிலிருந்து வரும் பல்வேறு நரம்புகளுடன் தொடர்புடையதாய் இருக்க வேண்டும். அதேபோல் முளையின் அப்பகுதித் தசைகளை அசைக்க உத்தரவிட வேண்டும். நரம்புகள் இவ் வழிகாட்டிகளை உடலின் பல பகுதிகளுக்கு அனுப்ப வேண்டும். இவையெல்லாம் நாம் ஒரு சூடான பொருளைத் தொடும்போது நடக்க வேண்டும். இவையெல்லாம் நடப்பதற்குள் நம் கைவிரல் சுட்டு விடப்பட்டிருக்கும்.

நம்முடைய உடல் இச்சூழ்நிலைக்கு ஏற்ப எவ்விதத்தில் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கின்றது? சூட்டின் தன்மையைப் புரிந்து கொள்ள யோசிப்பதற்கு முன், சூட்டை உணர்ந்து கொள்ளும் நரம்புகள் எளிமையான முறையில் தசைகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் அறிகுறியைக் (Signal) கண்டு கொள்ளவும். அவற்றுக்கு உடனே பிரதிவினை செய்வது மிகவும் குறுகிய நேரத்தில் நடக்கும். இந்த இணைப்பிற்கு அனிச்சைசெயல் வளையம் (Reflex arc) என்று அழைக்கப்படுகிறது (படம் 6.2) அனிச்சை செயல் வளையத்தில் உள்செல்லும் நரம்புகள் மற்றும் வெளிசெல்லும்

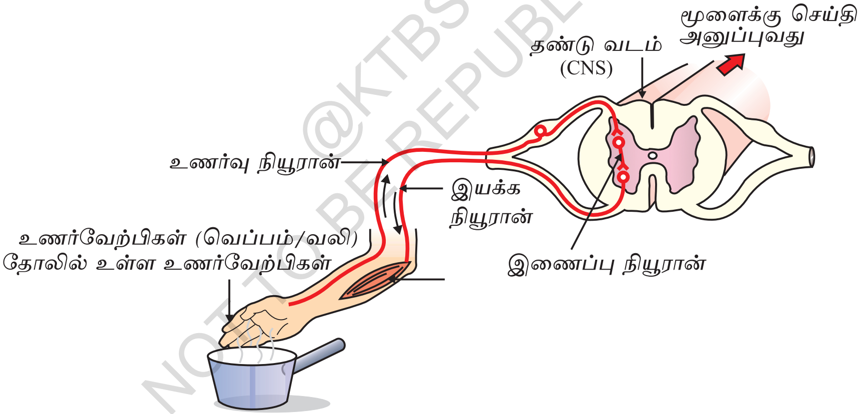
NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

நரம்புகள் எவ்வாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளது? இந்த நரம்புகள் முதன் முதலில் சந்திக்கும் இடம் தான் மிகவும் பொருத்தமான இடமாக இருக்க முடியும். உடலிலிருந்து வரும் எல்லா நரம்புகளும் ஒருங்கிணைந்து ஒரு முடிச்சாக (bundle) சேரும் இடம் தண்டுவடம் (spinal cord) எனப்படும். இது மூளையை அடைவதற்கு முன் உள்ளது. அனிச்சை செயல் வளையம் தண்டுவடத்தில் உருவாகிறது. அதோடு உணர்வு நரம்புகளில் உள்ள செய்திகள் மூளையையும் சென்று அடைகின்றன.

அனிச்சை செயல் வளையம் முதலில் விலங்குகளில் தான் உருவானது, ஏன்எனில் அவற்றின் மூளையின் செயல்பாடு அதிக வேகமாகச் செயல் படவில்லை என்பதினால்தான். பல விலங்குகளில் மிகவும் குறைந்த (அ) சிக்கலான நரம் செல்லின் வலைப்பின்னல் சிந்திக்க அவசியமில்லை என்பதால் அனிச்சை வளையம் வேகமாகச் செயல்பட உருவானது. பிறகு சிக்கலான நரம்புசெல்கள் வலைப்பின்னல் உருவான பின்பும் அனிச்சை செயல் வளையம் மிகவும் வேகமாக பிரதிவினை செய்ய திறமையானது.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

நரம்பு செல் - நியூரான்



படம் 6.2 அனிச்சை செயல் வளையம் (Reflex arc)

உங்களின் கண்களின் மேல் அதிக வெளிச்சத்தைச் செலுத்தும் போது உங்களால் பல செயல் முறைகளைக் கண்டுபிடித்து வரிசைபடுத்த முடியாது அல்லவா?

6.1.2 மனித மூளை : (Brain)

தண்டுவடத்தின் ஒரே வேலை அனிச்சை செயல் மட்டுமா? கண்டிப்பாக இல்லை. நாம், நினைவாற்றல் உள்ள மனிதர்கள். தண்டுவடம் யோசிப்பதற்கு உரிய நரம்புகளை உள்ளடக்கியது. யோசிப்பதற்குப் பல சிக்கலான முறைகளும் நரம்பு இணைப்புகளும் உடையவை. இவை அனைத்தும் மூளையில் அதிக

அளவில் உள்ளன. மூளை மற்றும் தண்டுவடமும் சேர்ந்தது மத்திய நரம்புத் **மண்டலம்** (Central Nervous system). இவை உணர்வுகளை உணர்வு ஏற்பிகள் வழியாக உடலிலுள்ள எல்லாப் பகுதிகளிலிருந்தும் உணர்ந்து அவற்றை ஒருங்கிணைக்கிறது.

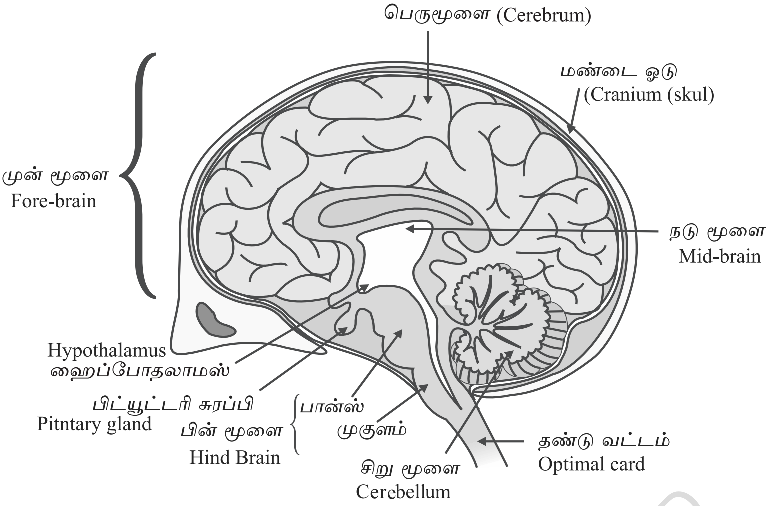
நாம் நம் செயல்களை நினைக்கின்றோம். எழுதுவது, பேசுவது ஒரு நாற்காலியை நகர்த்துவது மற்றும் ஒரு நிகழ்ச்சி முடிந்த உடன் கைகளைத் தட்டுவது (அ) கரவொலி செய்வது. இவை அனைத்தும் நம் விருப்பத்திற்கேற்ப செயல்படும் தன்னிச்சைச் செயல்களாகும் (Voluntary actions). இவை அனைத்தும் நாம் இதன் பின் என்ன செய்ய வேண்டும் என்று உணர்த்துவதாகும். அதன்படி மூளையானது தசைகளுக்கு என்ன செய்யவேண்டும் என்கிற செய்தியைத் அனுப்பவேண்டும். இது இரண்டாம் வழியாக மூளை, தசைகளுடன் செய்தியைத் தொடர்பு கொள்கிறது. மத்திய நரம்பு மண்டலமும் மற்றும் உடலில் உள்ள பல பகுதிகளுக்கும் செய்தித் தொடர்பு, **புற நரம்புத் மண்டலம்** (Peripheral nervous system) உள்ள (மண்டை) கபால நரம்புகள் (Cranial nerves) (இவை மூளையிலிருந்து புறப்படுகின்றன, தண்டு வட நரம்புகள் (Spinal nerves) தண்டு வடத்திலிருந்து புறப்படுகின்றன) வழியாக நடைபெறுகிறது. இவ்வாறு மூளையானது நம்மை யோசிக்கவும் அதனைச் செயல் வடிவம் கொடுக்கவும் வழி வகுக்கின்றது. இது ஒரு சிக்கலான வடிவமைப்பாகும். இதில் மூளையின் பல பகுதிகளும் ஒருகிணைந்து பல தரமான செய்திகளை உள் அனுப்பவும், வெளியேற்றவும் வழி செய்கிறது. மூளை மூன்று வகையான பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. அவையாவன:

1. முன் மூளை (Fore brain) (2) நடு மூளை (Mid brian) (3) பின் மூளை (Hind brian)

முன்மூளை சிறந்த அறிவாற்றலைக் கொண்டுள்ளது. இது நினைவாற்றலின் இருப்பிடமாகும். இது செய்திகளை உணர்வு ஏற்பிகளின் வழியாக உணர்கிறது. முன் மூளையில் கேட்பதற்கும், ருசிப்பதற்கும், பேசுவதற்கும் சிறப்பான தனித்தனி மையங்கள் உள்ளன. பல சிறப்பு மையங்கள் உணர்வு ஏற்பிகளால் எடுத்து வரபட்ட செய்திகளையும் மற்ற உணர்வு ஏற்பியின் செய்திகளையும் முளை செல்களில் சேர்த்து வைத்துக் கொள்கிறது. இச்செய்திகளின் அடிப்படையில் முடிவெடுத்து அந்தச் செய்திகளை இயக்கேற்பி மையங்களுக்கு (Motor areas) அனுப்பி, அவை இயக்கு தசைகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. எடுத்துக்காட்டு: கால் தசைகள். ஆனால் சில உணர்வுகள் பார்ப்பது அல்லது கேட்பதிலுருந்து மாறுபட்டவைகள்.

எடுத்துகாட்டு: நாம் போதுமான உணவை உண்டுவிட்டோம் என்று எவ்வாறு அறிய முடிகிறது? இந்த உணர்வு பசி மையத்தின் செயலாகும், இந்த மையம் முன் மூளையின் ஒரு பகுதியாகும்.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



படம் 6.3 - மனித மூளை

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

மனித மூளையின் பல பகுதிகளைப் பற்றி அறிந்துகொள்ளுங்கள். இவற்றின் பகுதிகளுக்குத் தனித்தனி வேலைகள் உள்ளன. நாம் இவற்றைப் பற்றி அறிந்து கொள்வோமா?

நாம் அனிச்சைசெயல் (Reflex) என்ற சொல்லின் பொருளை இப்போது பார்ப்போமா? நம் வாயில் உமிழ்நீர் சுரப்பது எப்போது? நாம் விரும்பும் உணவைப் பார்க்கின்ற போது அல்லவா? நம்முடைய இதயம் நம்மை அறியாமலே துடிக்கின்றது. இச் செயல்களை நம்மால் கட்டுபடுத்த முடியாது நாமே நினைத்தாலும் முடியாது. நாம் சுவாசித்தலையும் (Respiration), உணவு சீரணிப்பதையும் கட்டுபடுத்த முடியுமா? நாம் நாற்காலியை நகர்ந்துவதையும் கண்பாவையின் அளவின் மாற்றத் திலிருந்து மாறுபட்டதல்லவா? இவை இன்னொரு விதமான தசை இயக்கமாகும். இதை நாம் கட்டுப்படுத்த முடியாது. இவ்வாறு கட்டுப்படுத்த முடியாது. தசைகளை, தானியங்குதசைகள் (Involuntary muscle) எனப்படும். இத்தசை களை நடுமுளையும், பின் மூளையும் கட்டுப் படுத்துகின்றன. தானியங்கு தசைகளுக்கு எடுத்துக்காட்டு: இரத்த அழுத்தம் (blood pressure) உமிழ் நீர் சுரத்தல், வாந்தி இவை பின் மூளையில் உள்ள முகுளம் (Medulla oblongata) எனும் பகுதியால் கட்டுபடுத்தப்படுகிறது.

சில சைக்கிளில் செல்வது, நடப்பது, பென்சிலை எடுப்பது போன்று செயல்களை யோசித்துப் பார்க்கவும். இவையெல்லாம் பின் மூளையின் ஒரு பகுதியான சிறு மூளை (cerebellum) யால் நடை பெறுகிறது. இது உடலின் சமநிலைக்கும், வடிவமைப்பிற்கும் (Posture) காரணமானது. இச் செயல்கள் எல்லாம் நடைபெறாவிட்டால் என்ன நடக்கும் என்பதைக் கற்பனை செய்து பாருங்கள்.

6.1.3 இந்த திசுக்கள் எவ்வாறு பாதுகாக்கப் படுகிறது?

மிகவும் மென்மையான மூளையானது பல அரிய செயல்களைச் செய்கின்றது. இது எவ்வாறு பாதுகாக்கப்படுகிறது? நம் உடலானது சிறப்பாக வடிவமைக்கப் பட்டிருகின்றது. மூளையானது ஓர் எலும்புப் பெட்டியில் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது. அப்பெட்டியில் பலூனை போல் உள்ள மூளை, சவ்வுகளால் சூழப்பட்டுள்ளது. இவை மூளை திரவத்தால் நிரப்பட்டுள்ளன. இவை அதிர்வுகளிலிருந்து மூளையைப் பாதுகாக்கிறது. நீங்கள் உங்கள் கைகளை முதுகிற்குப் பின்னால் வைத்துப் பாருங்கள். கடினமான ஒரு அமைப்பை உணர்வீர்கள் இது முதுகெலும்பு (vertebral column (அ) backbone) எனப்படும். இது தண்டுவடத்தைப் பாதுகாக்கிறது.

6.1.4 நரம்புத் திசுக்கள் எவ்வாறு வேலை செய்கின்றன?

இவ்வளவு நேரமும் நாம் நரம்புத் திசுக்கள் எவ்வாறு செய்திகளைச் சேகரித்து, உடலுக்கு அனும்பி வைக்கின்றன, அவற்றை ஒருங்கிணைத்து எவ்வாறு முடிவு எடுத்து அதனைத் தசைகளுக்கு அனுப்பி அவற்றைச் செயல்படச் செய்கின்றன என்பதைக் கண்டறிந்தோம். இவற்றை வேறுவிமாகச் சொல்ல வேண்டும் என்றால் ஒரு செயலைச் செய்ய வேண்டும் என்றால் தசைத் திசுக்கள் தான் செய்ய வேண்டும். விலங்குகளில் தசைகள் எவ்வாறு இயங்குகின்றன? உணர்வேற்பிகள் (Nerve impulse) தசைகளை அடைந்ததும் தசை நார்கள் (muscle fibre) இயங்குகின்றன. தசைச் செல்கள் எவ்வாறு நகர்கின்றன? செல்களில், தசை களில் உள்ள செல்கள் தங்கள் வடிவத்தை மாற்றிச் சிறியதாக மாறிவிடுகின்றன. அதனால் அவை நகர்கின்றன. அடுத்த கேள்வியானது செல் எவ்வாறு தனது வடிவத்தை (அ) அளவை மாற்றி அமைக்கின்றது? இது செல்லில் உள்ள வேதியல் மாற்றத்தால் நடைபெறுகிறது. தசை செல்களிலுள்ள உள்ள புரதங்கள் அதன் அளவையும், அவற்றின் வழிகாட்டிகளால் (Signal) பிரதி வினை செய்கிறது. இது நடைபெறும் போது புது அமைப்பு உருவாகி புரதங்கள் தசை செல்களை சிறியதாக மாற்றிவிடுகிறது. 9ம் வகுப்பில் தசைத் திசுக்களை பற்றிப் படித்திருப்பதை நினைவு கூருங்கள். தசைகள் பல வகை. அவை - தானியங்கள் தசைகள் மற்றும் இயக்கு தசைகள் (Voluntary muscle) (involuntary muscle). நம் கலந்துரையாடலின் வழியாக இரண்டு வித தசைகளுக்கும் இடையே உள்ள வேற்றுமையைக் கண்டறியவும்.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

கேள்விகள்

1. அனிச்சை செயலுக்கும், நடப்பதற்கும் உள்ள வேறுபாடு என்ன?
2. இரண்டு நரம்பு செல்களுக்கு இடையில் உள்ள சைனாப்ஸில் என்ன நடக்கும்? (Synapse)
3. மூளையின் எப்பகுதி உடலின் சமநிலைக்கும், வடிவமைப்பிற்கும் காரணமானது?
4. ஊதுபத்தியிலிருந்து வரும் மணத்தினை எவ்வாறு உணர முடிகிறது?
5. அனிச்சை செயலில் மூளையின் பங்கு என்ன?

6.2 தாவரங்களில் ஒருங்கிணைப்பு :

விலங்குகளில் நரம்புத் தொகுதி உடலின் கட்டுப்பாடு மற்றும் ஒருங்கிணைப்பை செய்கிறது. தாவரங்களில் நரம்புத் தொகுதியும் தசைகளும் கிடையாது. இவை எப்படித் தூண்டுணர்வுக்கு ஏற்ப பிதிவினையை செய்கின்றன. நாம் தொட்டால் சுருங்கும் செடியைத் தொடும்போது அவை என்ன செய்கின்றன?அதன் இலைகள் மடித்துச் சுருங்கி வாடியது போல் தோற்றமளிக்கின்றன. இந்த தொட்டால் சிணுங்கி மைமோசா குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது. நாம் விதையை விதைத்தால் விதை முளைத்து வேர் கீழ்நோக்கிச் செல்கிறது, தண்டு பூமியின் மேல் நோக்கி வளர்கிறது. முதல் எடுத்துகாட்டில் தொட்டால் சிணுங்கியின் இலைகள் நம்முடைய தொடுதல் உணர்வுக்கு பிரதிவினையை செய்கிறது. இந்த உணர்வுக்கு வளர்ச்சி இல்லை. ஆனால் விதை முளைவிடும் போது அது வளர்கின்றது. இவை வளராவிட்டால் நகரமுடியாது. தாவரங்கள் இரண்டு விதமான அசை வுகள் உள்ளன. (1) வளர்ச்சியுடைய 2. வளர்ச்சி அற்றது.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

6.2.1 தூண்டுத்லுக்கேற்ப பிரதிவினை உடனே நடக்கும்

நாம் முதலில் அசைவைப்பற்றிப் பார்க்கலாமா? அதாவது தொட்டால் சிணுங்கி செடியைப் பற்றி அறிந்து கொள்வோம். நாம் இலையைத் தொட்டவுடன் அவை உடனே சுருங்கத் தொடங்கிவிடும். இச்செடியில் நரம்பு மண்டலம் மற்றும் தசைத் திசுக்கள் கிடையாது. இச்செடி எவ்வாறு தொடுவுணர்வைக் கண்டு கொள்கின்றன. அவை எப்படி பிரதிவினை செய்கின்றன?

குறிப்பு: தொட்டால் சுருங்கும் - பதிலாக தொட்டால் சிணுங்கி வார்த்தையை பயன்படுத்தவும்.

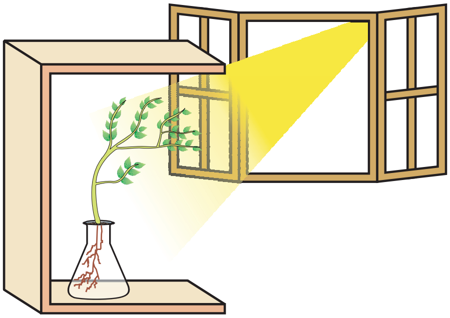
படம் 6.4 தொட்டால் சிணுங்கி செடி

நாம் செடியின் எப்பகுதியைத் தொட்டோம் என்பதும் மற்றும் செடியின் எப் பகுதி அசைந்தது என்பதை நினைவு படுத்தினால், செடியின் அசைவானது நாம் தொட்ட பகுதியை விட்டு வேறு பகுதி சுருங்கியிருக்கும். நாம் தொட்ட செய்தி செடியின் ஒரு பகுதியிலிருந்து இன்னொரு பகுதிக்கு அனுப்பப்படுவது தெரிய வருகிறது. மின்வேதி முறை மூலம் செய்திகளை ஓர் செல்லிலிருந்து மற்றொரு செல்லிற்கு (Cell) அனுப்புகிறது, ஆனால் இவற்றில் விலங்குகளில் உள்ள சிறப்பான திசுக்கள் இல்லை. அதோடு விலங்குகளில் நகர்வதற்கு செல்களின் வடிவம் மாறுபடவேண்டும். விலங்குகளில் சிறப்பான புரதங்கள் தசைத் திசுக்களில் காணப்படுவதற்கு பதிலாக தாவெர செல்கள் அவற்றிலுள்ள நீரின் அளவை மாற்றுவதின் மூலம் வடிவத்தை மாற்றுகிறது, இதன்விளைவாக பெரிதாகிறது (அ) சுருங்குகிறது எனவே வடிவம் மாறுகிறது.

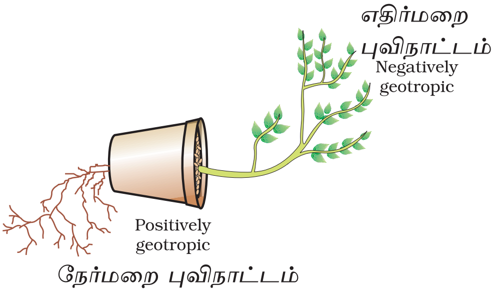
NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

6.2.2 வளர்ச்சியால் ஏற்படும் அசைவு - (movement due to growth)

பட்டாணிச் செடி மற்ற செடியின் மேலோ (அ) சுவர்களின் மேலோ படர்கொடிமூலம் தொடு உணர்ச்சியுடையவை. அவற்றிற்கு ஏதாவது படர்வதற்குத் துணைகிடைத்தால் அவை உடனே வளர்ச்சி அடையாது. ஆனால் அந்தத் துணையைச் சுற்றிப் படரத் தொடங்கி அந்தப் பொருளை அழுத்தமாய்ப் பற்றிக் கொள்ளும். செடிகள் தூண்டுணர்வுக் கேற்ப பிரதிவினை ஒரு திசையில் மிகவும் மெதுவாக நடைபெறும். ஏனெனில் செடிகளின் வளர்ச்சி ஓரே திசையில் இருப்பதால் அவை அசைவது போல் தோற்றமளிக்கும். இந்த அசைவு பற்றி ஓர் எடுத்துக்காட்டில் தெரிந்து கொள்ளவோம்.



படம் 6.5 : ஒளியை நோக்கிதாவரத்தின் பிரதிவினை



படம் 6.6: புவிநாட்டத்தை (Geotropism) காட்டும் தாவரம்

செயல்பாடு 6.2

- ஒரு முக்கோண வடிவுடைய கண்ணாடிக் குடுவையில் நீரை நிரப்பவும்.
- அதன் வாயை வலைப்பின்னல் உடைய மூடியால் மூடவும்.
- அந்த வலைப்பின்னல் மூடியின் மேல் 2 அல்லது 3 முளை விட்ட பீன்ஸ் விதையை வைக்கவும்.
- ஒரு பக்கம் சிறந்த ஒரு அட்டைப் பெட்டியை எடுத்துக் கொள்க
- அந்த அட்டைப் பெட்டியின் உள் கண்ணாடிக் குடுவையை அங்குள்ள சன்னலிலிருந்து விம் ஒளி அட்டைப்பெட்டியின் திறந்த பகுதியில் விழும் படி வைக்கவும் (படம் 6.5 இருப்பது போல்).
- இரண்டு மூன்று நாட்களுக்குப் பிறகு பார்க்கும் போது தண்டானது ஒளியை நோக்கித் திரும்பியிருக்கும்; வேரானது ஒளியை விட்டு எதிர்த்திசையில் திரும்பியிருக்கும். (படம் 6.6)
- இப்பொழுது நீங்கள் செடியின் தண்டுப் பகுதியை ஒளியை விட்டு எதிர்த் திசையிலும், வேரை ஒளி வரும் திசையிலும் திருப்பிவையுங்கள் இதனைச் சில நாட்களுக்கு அப்படியே விட்டு விடுங்கள்.
- செடியின் தண்டு மற்றும் வேர்ப் பகுதி திசை திரும்பி உள்ளனவா?
- இச் செயல்பாட்டினால் நீங்கள் என்ன தெரிந்து கொண்டிர்கள்?

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

சுற்றுச் சூழலிலுள்ள காரணிகளான ஒளி (அ) புவியீர்ப்புவிசைச் செடிகளின் வளரும் திசையைத் தீர்மானிக்கின்றன. இந்த அசைவு தூண்டுணர்வை நோக்கியோ அல்லது விலகியோ இருக்கும். எனவே இரண்டு வகையான ஒளி நாட்டத்தில் தண்டு ஒளியை நோக்கி வளரும் தன்மையுடையவை, வேர் ஒளியை விட்டு வளரும் தன்மையுடயவை. இந்த அசைவு செடிகளுக்கு எவ்வாறு பயன் அளிக்கின்றது?

தாவரங்கள், தூண்டுர்வுக்கு ஏற்ப தாவரங்களின் வேரானது எப்பொழுதும் கீழ் நோக்கி வளர்கிறது. தண்டானது மேல் நோக்கி வளர்கிறது. இந்த வளர்ச்சி பூமியின் புவியீர்ப்புச் விசைக்குஎதிரானது புவிநாட்டம் (படம் 6.6) (Hydro -water, chemo-chemcials) நீர்நாட்டம், வேதிநாட்டம் என்பது என்ன? இவற்றிற்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டு கொடுக்க முடியுமா? வேதிநாட்டத்திற்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு மகரந்தக் குழாய் (Pollen tube) கீழ் நோக்கி சூல்களை (Ovules) அடைதல். இதைப்பற்றி நீங்கள் உயிரிகளின் இனப்பெருக்கம் பாடத்தில் அறிந்து கொள்ளலாம்.

தாவரங்களின் பல செல் உயிரிகளில் எவ்வாறு செய்திகள் பரிமாற்றம் அடைகின்றன? மிகவும் உணர்வு ஏற்புள்ள செடிகளில் தொடுவுணர்வு மிகவும் வேகமாக நடைபெறும். சூரிய காந்திப் பூவின் தூண்டு உணர்வு பகல் மற்றும் இரவு என்பதை மிக மெதுவாகக் காட்டும். வளர்ச்சி மிகவும் மெதுவாக நடைபெறும்.

விலங்குகளிலும் மிகவும் எச்சரிக்கையான கட்டுப்படுத்தப்பட்ட திசையில் வளரும். நம்முடைய கைகளும் விரல்களும்ஒரே திசையில் வளரும். கோணலாக வளராது கட்டுப்படுத்தப் பட்ட நகரும் தன்மை வேகமாக (அ) மெதுவாக இருக்கும். மிகவும் வேகமாகத் தூண்டுணர்வு ஏற்பட வேண்டுமானால் செய்திகள் அனுப்புவது மிகவும் வேகமாக பரிமாற்றப்பட வேண்டும்.

இதற்கு செய்திகளைஅனுப்பும்வழி மிகவும்துரிதமாகநடைபெறவேண்டும். இதற்கு மின் தூண்டுணர்வு (impulses) தான் ஒரே வழி. ஆனால் இவற்றுக்கும் சில வரையறைகள் (limitation) உள்ளன. நரம்புத் திசுக்களுடன் இணைந்த செல்களில் மட்டும் தான் மின் தூண்டுணர்வு ஏற்படும். உடலில் உள்ள மற்ற எல்லா செல்களில் அல்ல. இரண்டாவது, செல்லில் மின் தூண்டுணர்வு ஏற்பட்டவுடன் அதனை அனுப்பிவிடுகிறது. அதன்பின் செல் சில நேரம் எடுத்து அதனைப் போன்று புதிய தூண்டுணர் வை ஏற்படுத்த தன்னை மாற்றி கொள்கிறது. வேறுவிதமாக சொல்ல வேண்டும் என்றால் செல் தொடர்ச்சியாக மின் தூண்டுதல் விசை உருவாக்கி அனுப்ப முடியாது. இதனால் பல செல் உயிரிகளில் வேறு வழியில் செய்தித் தொடர்பு வேதியியல் வழியில் செய்கிறது.

நாம் முன்பு பார்த்த எடுத்துகாட்டைப் பார்ப்போம் (செயல்பாடு 6.2) வளரும் செடிகள் ஒளியைக் கண்டு கொள்கிறது. இதற்குக் காரணம் தண்டு துனில் உற்பத்தியாகும் ஆக்ஸின் (auxin) என்னும் ஹார்மோன், தண்டு உயரமாக வளர உதவுகிறது. செடியின் ஒருபக்கத்திலிருந்து ஒளி வரும் போது ஆக்ஸின் தண்டின் ஒளியற்ற பகுதி பகுதிக்கு அனுப்புகிறது. இதனால் ஆஸ்ஸினின் அடர்வு அந்த பகுதியை நீண்டு வளர தூண்டுகிறது இதனால் செடியானது ஒளியின் பக்கம் வளைவதைப் போல் தெரிகிறது.

குறிப்பு: உயிரணுக்களுக்கு பதிலாக செல் என்ற வார்த்தையை பயன்படுத்தவும்.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

தாவரங்களில் உற்பத்தியகும் இன்னொரு ஹார்மோன் கிப்பர்லின்ஸ் (Gibberellins) இதுவும் ஆக்சினைப் போல் தண்டு வளர்ச்சி அடைய உதவுகிறது. சைட்டேகைனின் (Cytokinins) செல் பிரிவதற்கு உதவுகிறது. இவை அதிக அளவில் செல் பிரியும் இடங்களில் உற்பத்தியாகிறது. (எ.கா) விதைகள் மற்றும் பழங்கள் இவை தாவரங்களில் உற்பத்தியாகும் ஹார்மோன்களுக்கு எடுத்துக்காட்டாகும். இவை தாவரங்கள் வளர்ச்சியடைய உதவுகின்றது. தாவரங்கள் வளர்ச்சியை நிறுத்த சில வழிகாட்டிகள் தேவைப்படுகிறது. ஆப்சிசிக் அமிலங்கள் (Abscisic acids) வளர்ச்சியைத் தடை செய்கிறது. இவை இலைகளை உலரச் செய்கிறது.

கேள்விகள்

1. தாவர ஹார்மோன்கள் என்றால் என்ன?
2. உணர்ச்சிமிக்த் தாவரங்களின் (Sensitive plants) இலைகளின் அசைவு, ஒளியை நோக்கிய தண்டின் அசைவிலிருந்து எவ்வாறு வேறு படுகிறது?
3. வளர்ச்சியை தூண்டும் தாவர ஹார்மோனுக்கு ஒரு எடுத்துக் காட்டு தருக.
4. துணையை சுற்ற / படர்கொடியின் (Tendril) வளர்ச்சியை ஆக்சின் அவ்வாறு தூண்டுகிறது?
5. நீர் நாட்டதை (hydrotropism) காட்டும்ஒரு சோதனையை வடிவமைக்க.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

6.3 விலங்குகளில் ஹார்மோன்கள்

விலங்குகள் இத்தகைய வேதியியல் மற்றும் ஹார்மோன்கள் செய்திகளை எவ்வாறு அனுப்புகிறது (அ) பரிமாற்றபடுகிறது? விலங்குகளில் (எ.கா) அணில் தான் பயப்படும் படியான சூழ்நிலை அமையும் போது அதை எவ்வாறு எதிர் கொள்கிறது? அதன் உடல் அந்தச் சூழ்நிலையை எதிர்த்துப் போராட வேண்டும். (அ) அந்த இடத்தை விட்டு ஓடிவிடவேண்டும். இரண்டு சூழ்நிலையும் மிகவும் சிக்கலானவை அதற்கு அதிகபடியான சக்தி கட்டுப்பாடான வழியில் உபயோகிக்கப் பட வேண்டும். பல விதமான திசுக்கள் ஒருங்கிணைந்து செயல்படவேண்டும். இரண்டு வித மாறுபட்ட செயல் பாடுகள், எதிர்த்துப் போராடுவது (அ) ஓடிவிடுவது. இரண்டும் வேறுபட்டவை. இச் சூழ்நிலையில் நம் உடலானது அதனை எதிர் கொள்ளத் தன்னைத் தயார் நிலையில் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இத்தயார் நிலை நம்மை எதிர்காலத்தில் மிகவும் எளிதாகப் பயன்படுத்தக் கொள்ள உதவ வேண்டும். இந்நிலையை நாம் எவ்வாறு அடைய முடியும்?

அணில் உடல் அமைப்பில் நரம்பு செல்களால் மட்டுமே மின் தூண்டுணர்வுகளைச் செலுத்தக் கூடும் என்றிருந்தால் திசுக்களின் வரிசைத்

தொகுதிகள் அதற்கேற்றவாறு எதிர்வரும் செயல்பாடுகளுக்கு உட்பட்டு நடந்திருக்கும். அதனோடு வேதியியல் அறிகுறிகளும் அனுப்பப்பட்டால் இவை எல்லா செல்களையும் அடைந்து மிகவும் அதிகமான அளவில் மாற்றம் ஏற்படும். இவை பல விலங்குகளிலும் மனிதர்களிலும் நடைபெறுவன், அட்ரீனல் சுரப்பி (Adrenal glands) களிலிருந்து சுரக்கும் ஹார்மோன் (Hormone) பயன் படுத்துகிறது. (படம் 4.6யை பார்த்து) சுரப்பிகளைக் கண்டறியவும்.

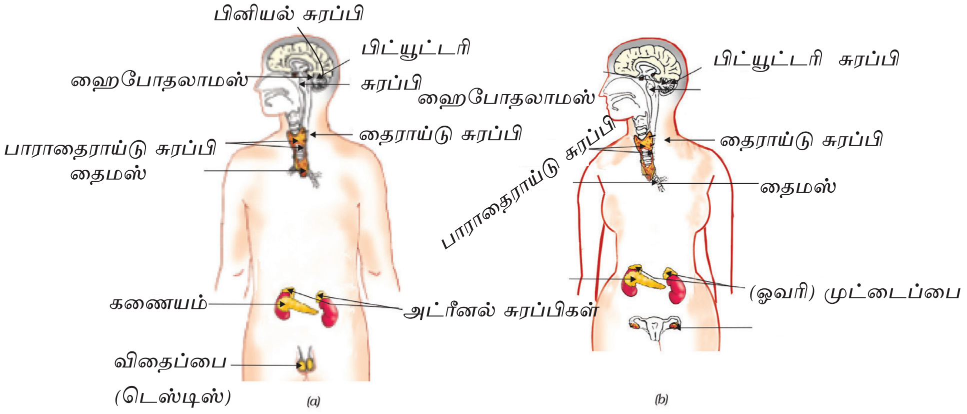
அடரீனாலின் என்னும் ஹார்மோன் இரத்ததில் கலந்து உடலின் எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் எடுத்துச்செல்லபட்டு அதனுடைய இலக்கை (target) அடையும். அதாவது திசுக்கள் மற்றும் இதயம். இதனால் இதயம் வேகமாகத் துடிக்கும், அதனால் (Oxygen) தசைகளுக்கு அதிகமாக ஆக்சிஜன் அளிக்கப் படுகிறது. சீராண மண்டலம் மற்றும் தோலுக்குச் செல்லும் இரத்தத்தின் அளவு குறையும். இப்படிக் குறைவதால் எலும்பு தசைகளுக்கு அதிக அளவில் இரத்தம் செலுத்தப்படும். சுவாசித்தலும் அதிகரிக்கும். சுவாசித்தல் அதிகரிக்க உதரவிதானம் (diaphragm) மற்றும் மார்பு எலும்பு சுருங்கும். இவை விலங்குகளின் நெருக்கடியான சூழ்நிலையை எதிர் கொள்ள உதவும் இந்த ஹார்மோன்கள் நாளமில்லாச் சுரப்பித் தொகுதியின்ஒரு பகுதியாகும். இவை நம் உடலைக் கட்டுப்படுத்தி ஒருங்கிணைக்கும் இரண்டாவது வழியாகும்.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

செயல்பாடு 6.3

- படம் 4.6ஐ பார்க்கவும்
- படத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள நாளமில்லாச் சுரப்பிகளைக் கண்டுபிடி.
- சில சுரப்பிகள் அட்டவணை 6.1 விவரிக்கப்ட்டுள்ளது.
- பள்ளி நூலகத்தின் புத்தகத்தை எடுத்து உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியுடன் மற்ற சுரப்பிகளை பற்றி தெரிந்து கொள்.

தாவரங்களின் ஹார்மோன்கள், அவற்றின் திசை வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. விலங்குகளின் ஹார்மோன்கள் எவ்விதமான செயல்களைச் செய்கின்றன? கண்டிப்பாக இவற்றில் திசை வளர்ச்சி கிடையாது. எந்த விலங்கும் ஓரே திசையில் அதிகம் வளர்வதில்லை அது ஒளி (அ) புவிர்ப்பு விசை இருக்கட்டும். விலங்குகளின் உடலில் வளர்ச்சியானது மிகவும் கட்டுப்பாட்டுடன் நடை பெறுகிறது. தாரவங்களில் இலைகள் உடலின் பல பாகங்களிலும் வளரும். ஆனால் மனிதர்களில், விரல்கள் முகங்களின் மேல் வளர்வதில்லை. நம்முடைய உடலின் வடிவமைப்பு மிகவும் சரியாகப் பாதுகாக்கப்படுகிறது. இவை குழந்தைகளின் வளர்ச்சியிலும் பின்பற்றபடுகிறது.



படம் 6.6 நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் (a) ஆண் (b) பெண்

ஹார்மோன்கள் எவ்வாறு வளர்ச்சியை ஒருங்கிணைந்து செயல்படுத்துகிறது என்பதைச் சில எடுத்துக்காட்டுகள் வழியாக அறிந்து கொள்வோமா? நாம் உப்பு பொட்டலத்தின் மேல் 'அயோடின் சேர்க்கப்பட்ட உப்பு' என்று அச்ச டிக்கப்பட்டிருப்பதைக் காண்கிறோம் அல்லவா? ஏன் இந்த அயோடின் சேர்க்கப்பட்ட உப்பை நம் உணவில் சேர்க்க வேண்டும்? அயோடின், தைராய்டு சுரப்பியில் தைராக்ஸின் ஹார்மோன்சுரக்கத் தேவையானது. தைராக்ஸின், கார்போ ஹைட்ரேட், புரதம் மற்றும் கொழுப்புச் சத்துக்களை வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு உட்படுத்தி நம் உடலைச் சரிவரவளர உதவுகிறது. தைராக்ஸின் இச்சத்துகளைக் கட்டுப்பாட்டுடன் வைத்துக் கொள்ள உதவுகிறது. நம்முடைய உணவில் அயோடின் குறைந்தால் முன் கழுத்துக் கழலை (அ) (Goitre) என்னும் நோய் உண்டாகிறது. இதன் அறிகுறி கழுத்துப் பகுதி வீங்கிக் காணப்படுதல். நீங்கள் இந்தப் படத்தில் தைராய்டு இருக்கும் இடத்தைச் சுட்டி காட்ட முடியுமா? படம் 6.7.

உனக்குத் தெரியுமா?

ஹைப்போதலாமஸ் பல ஹார்மோன்களை வெளியிடுவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. (எ.கா) வளர்ச்சி ஹார்மோனின் அளவு குறையும்போது ஹைப்போதலாமஸ் வளர்ச்சி ஹார்மோனை வெளிவிடுகிறது.

இதனுடைய ஹார்மோன் வெளியிடும் பிட்யூட்டரி சுரப்பியைத் தூண்டி (Stimulation) வளர்ச்சி ஹார்மோனை வெளியிடும் படிச் செய்கிறது.

சில நேரத்தில் நாம் மிகவும் குள்ளமான மனிதர்கள் (Dwarf) (அ) மிக அசுரத்தன்மையான மனிதர்களை பார்த்திருக்கிறோம் அல்லவா? இது எப்படி என்று நீங்கள் வியப்பு அடைந்திருக்கிறீர்களா? பிட்யுட்டரி சுரப்பி வளர்ச்சி ஹார்மோனை உற்பத்தி செய்கிறது. இதனுடைய பெயருக்கு ஏற்றவாறு வளர்ச்சி ஹார்மோன் நம்முடைய உடலின் வளர்ச்சியைக் கட்டுபடுத்துகிறது. குழந்தைப் பருவத்திலே இந்த ஹார்மோன் குறைந்த அளவில் உற்பத்தியாகும்

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

போது அக்குழந்தை வளர்ச்சி அடையாமல் குள்ளமாகவே இருக்கும். நீங்கள் உங்கள் வயது 10-12 ஐ நெருங்கும் போது உங்கள் வளர்ச்சியில் பெரும் அளவில் மாற்றத்தைக் கண்டிருக்கீறீர்கள் அல்லவா? இவை நீங்கள் பருவம் அடைவதற்கான அறிகுறியாகும். ஆண்களில் டெஸ்டோஸ்டெரான் (Testosterone) என்ற ஆண் தன்மைக்கான ஹார்மோனும் பெண்களில் ஈஸ்ட்ரோஜன் (Oestrogen) என்ற பெண் தன்மைக்கான ஹார்மோனும்இதற்கு காரணமாகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா? உங்கள் குடும்பத்தில் யாருக்காவது சர்கரையின் அளவைக் குறைத்து உட்கொள்ள வேண்டும் என்று மருத்துவர் அறிவுரை வழங்கி இருக்கின்றாரா? ஏன் ஏனில் அவர் நீரழிவு (சர்க்கரை வியாதி) நோயால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளார். நீரழிவு (Diabetes) நோய்க்கு இன்சுலின் எடுத்து கொள்ளவேண்டும். இந்த இன்சுலின் ஹார்மோன் கணையத்தில் (Pancreas) உற்பத்தியாகி இரத்தத்தில் சர்க்கரையின் அளவை ஒழுங்கு படுத்துகிறது. இது சரியான அளவில் உற்பத்தியாக வில்லையென்றால் இரத்தத்தில் சர்க்கரையின் அளவு அதிகரித்து தீய விளைவுகளை ஏற்படுத்தும்.

எல்லா ஹார்மோன்களும் சரியான கட்டுப்பாடுடன் அளவில் உற்பத்தியாக வேண்டும். இது எந்த வழியில் நடக்கிறது என்பது நமக்குத் தெரிய வேண்டும்.

எந்த நேரத்தில் எந்த அளவு ஹார்மோன் சுரக்கிறது என்பதன் வழி நமக்குத் தெரிய வேண்டும் (feedback) (எ.கா) நம்முடைய உடலின் சர்க்கரையின் அளவு உயர்ந்தால், கணையம் அதை உணர்ந்து அதிக இன்சுலினை உற்பத்தி செய்யும். அதனால் சர்க்கரையின் அளவு குறையும் போது இன்சுலின் சுரப்பது குறைந்து விடும்.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

செயல்பாடு 6.4

நாளமில்லா சுரப்பிகளால் ஹார்மோன்கள் சுரக்கப்படுகிறது. மற்றும் அவை குறிப்பிட்ட வேலையை செய்கிறது.

ஹார்மோனின் அடிப்படையில் நாளமில்லா சுரப்பிகள் அல்லது அதன் வேலைகள் அட்டவணை 6.1 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 6.1 சிலமுக்கியமான ஹார்மோன்கள் மற்றும் அவற்றின் வேலைகள்

வரிசை எண்	ஹார்மோன்	நாளமில்லா சுரப்பி	வேலைகள்
1.	வளர்ச்சி ஹார்மோன்	பிட்யூட்டரி சுரப்பி	எல்லா உறுப்புகளிலும் வளர்ச்சியைத் தூண்டுகிறது.
2.	தைராக்ஸின்	தைராய்டு சுரப்பி	உடல் வளர்ச்சிக்காக வளர்சிதை மாற்றத்தை (Metabolism) ஒழுங்கு படுத்துகிறது.

3.	இன்சுலின்	லாங்கர் ஹான்ஸ் திட்டுக்கள்	இரத்தத்தில் சர்க்கரையின் அளவை ஒழுங்கு படுத்து கிறது.
4.	டெஸ்டோஸ் டெரான்.	டெஸ்டிஸ் (விதைப்பை)	ஆண் இன உறுப்புகளின் வளர்ச்சிக்கு காரணமானது.
5.	ஈஸ்ட்ரோஜன்	முட்டைப்பை (ஓவரிகள்)	பெண் இன உறுப்புகளின் வளர்ச்சி மற்றும் மாதவிடாய் சுழற்சி போன்றவற்றை ஒழுங்கு படுத்துகிறது.
6.	அட்ரினாலின்	அட்ரீனல் சுரப்பிகள்	அவசரகால ஹார்மோன்.
6.	வெளிவிடும் ஹார்மோன்கள்		பிட்யூட்டரி சுரப்பியைத் தூண்டி ஹார்மோன்களை வெளிவிடச் செய்கிறது.

கேள்விகள்

1. விலங்குகளில் வேதிய ஒருங்கிணைப்பு எவ்வாறு நடைபெறுகின்றது ?
2. நாம் ஏன் ஐயோடின் உள்ள உப்பை உபயோகப்படுத்த வேண்டும் என்று அறிவுறுத்தப் படுகிறோம் ?
3. நம்முடைய இரத்தத்தில் அட்ரினலின் ஹார்மோன் உற்பத்தியாகும் போது நம் உடலில் என்ன நிகழ்கின்றது ?
4. எதற்காக சில நீரழிவு நோயாளிக்கு இன்சுலின் ஊசி கொடுக்கப்படுகிறது.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

நீங்கள் இதுவரை கற்றவை :

- கட்டுப்பாடு மற்றும் ஒருங்கிணைப்பு நரம்பு மண்டலம் மற்றும் ஹார்மோன்களின் வேலையாகும்.
- நரம்புத் தொகுதியின் பிரதிவினை செயல்களை அனிச்சை செயல், இச்சை செயல் என பிரிக்கலாம்.
- நரம்பு மண்டலம் மின்தூண்டு விசையை பயன்படுத்தி செய்திகளை கடத்துகிறது.
- வேதிய ஒருங்கிணைப்பு தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் காணப்படுகிறது.
- நரம்பு மண்டலம் ஐம்புலன் உறுப்புக்களிலிருந்து செய்திகளைப் பெற்று, தசைகள் வழியாக செயல்படுகிறது.
- ஹார்மோன்கள் (வழியாக செயல்படுகிறது) ஓர் இடத்தில் உற்பத்தியாகி இரத்தத்தில் கலந்து அதனுடைய இலக்கை அடைகிறது.
- அறியும் வழி (feed back mechanism) மூலம் ஹார்மோன்களின் செயல் ஒழுங்கு படுத்தப்படும்.

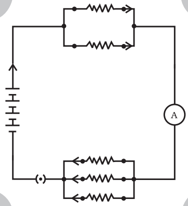
பயிற்சிகள்

கீழ்கண்டவற்றில் தாவர ஹார்மோன் எது ?

1. ஹார்மோன்
   (a) இன்சுலின் (b) தைராக்ஸின் (c) ஈஸ்ரோஜன் (d) சைட்டோகைனின்
2. இரண்டு நரம்பு செல்களுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளி
   (a) டேன்டிரைய்டு (b) சைனாப்ஸ் (c) ஆக்ஸான் (d) வழிகாட்டி
3. மூளையின் வேலை
   (a) நினைவாற்றல் (b) இதயத்துடிப்பை ஒழுங்குபடுத்தல் (c) உடலின் சமநிலை (d) எல்லாம் உள்ளடங்கும்.
4. நம் உடலில் உணர்வு ஏற்பிகளின் செயல் என்ன? எந்த நேரத்தில் உணர்வு ஏற்பிகள் சரிவரச் செயல்படாது? அதனால் எந்தக் கெடுதல் நிகழும்?
5. நரம்பு செல்லின் படம் வரைந்து அதன் வேலையை குறிப்பிடுக
6. தாவரங்களில் எவ்வாறு ஒளிநாட்டம் (Photo tropism) நிகழ்கின்றது ?
7. தண்டு வடத்திற்கு காயம் ஏற்பட்டால் எந்த வழிகாட்டி (signal) பாதிப்படையும் ?
8. வேதிய ஒருங்கிணைப்பு தாவரங்களில் எவ்வாறு நிகழ்கின்றனது ?
9. உயிரிகளுக்கு ஒருங்கினணைப்பு மட்டும் கட்டுப்பாட்டுத் மண்டலம் மிகவும் முக்கியமானது. ஏன் ?
10. தானியங்கு செயலுக்கும் அனிச்சை செயலுக்கும் உள்ள வேறுபாடு என்ன ?
11. நரம்புத் மண்டலம் மற்றும் ஹார்மோனிகளின் செயல்கள் எவ்வாறு கட்டுப்பாடுடன்ஒருங்கிணைந்துசெயல்படுகின்றனஎன்பதன்ஒற்றுமைமற்றும் வேற்றுமைகளைக் கூறுக.
12. உணர்ச்சிமிக்கதாவரங்களில்நடைபெறும்அசைவிற்கும், நம்கால்களின்அசைவிற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு என்ன.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

* * * *



அலகு 11

மின்சாரம் (Electricity)

W4J1Q9

மின்சாரம் தற்கால சமுதாயத்தில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. இது வீடுகள், பள்ளிக் கூடங்கள், மருத்துவ மனைகள், தொழிற்சாலைகள் போன்ற இடங்களில் பலவகைகளில் பயன்படுத்தபடும்; கட்டுபடுத்தக் கூடிய மற்றும் சாதகமான ஆற்றல் வடிவம் ஆகும். மின்சாரம் எதனால் ஆனது ? ஒரு மின்சுற்றில் இது எவ்வாறு பாய்கிறது? ஒரு மின்சுற்றில் மின்சாரம் பாய்வதைக் கட்டுப்படுத்தும் அல்லது ஒழுங்கு படுத்தும் காரணிகள் யாவை ? இப் பாடத்தில் இத்தகு கேள்விகளுக்குப் பதிலளிக்க நாம் முயற்சிப்போம். மின்சாரத்தின் வெப்ப விளைவுகள் மற்றும் அதன் பயன்களைப் பற்றியும் கூட நாம் படிக்கலாம்.

11.1 மின்னோட்டம் மற்றும் மின்சுற்று

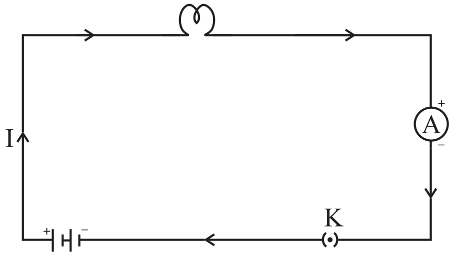
காற்றோட்டம் மற்றும் நீரோட்டம் பற்றி நமக்கு நன்றாகத் தெரியும். ஆறுகளில் நீர் பாய்தல் நீரோட்டம் என்பது நமக்குத் தெரியும். ஒரு கடத்தி வழியாக (எ.கா மின்கம்பி வழியாக) மின்சாரம் பாய்வதைக் கடத்தியில் மின்னோட்டம் என்போம். ஒருடார்ச்சில் மின்கலம் அல்லது பாட்டரி ஒழுங்காக வைக்கப்படும் பொழுது மின்சுமை அல்லது மின்னோட்டம் பாய்ந்து டார்ச் விளக்கை (கைவிளக்கை) எரியச்செய்யவும். சுவிட்சு போட்டால் மட்டுமே விளக்கு எரிவதைப் பார்க்கலாம். சுவிட்சு என்ன செய்யும் ? மின்கலம் மற்றும் மின்விளக்கு (பல்பிற்கு) இவற்றிற்கு இடையே கடத்தும் இணைப்பை சுவிட்சு ஏற்படுத்துகிறது. ஒரு தொடர்ந்த அல்லது மூடப்பட்ட மின்சாரத்தின் பாதை மின்னோட்டம் எனப்படும். மின் சுற்றின் ஏதாவதொரு இடத்தில் துண்டிக்கப்பட்டால் (டார்ச்சின் சுவிட்டை மூடினால்) மின்சாரம் பாய்வது நிறுத்தப்பட்டு மின்விளக்கு (பல்பு) எரிவதில்லை.

மின்னோட்டத்தை எவ்வாறு நாம் வரையறுக்கலாம் ? ஓரலகு நேரத்தில் (Unit) ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் பாயும் மின்சாரத்தின் அளவு மின்னோட்டம் என்று வரையறுக்கப்படுகிறது. மின்சாரம் பாயும் அளவின் வீதம் என்றும் கூறலாம். மின்சுற்றில் பயன்படுத்தப்பட்ட உலோகக்கம்பி, எலெக்ட்ரான்களும் சேர்ந்தது மின்சாரம்பாய்தல் ஆகும். எனினும்முதன்முதலில் மின் நிகழ்ச்சியைப் பற்றித் தெரியவந்தபோது எலெக்ட்ரான்களைப் பற்றி அறியப்படவில்லை. எனவே மின் சாரம் என்பது நேர்மின் சுமை பாய்தல் என்றும் நேர்மின் சுமை செல்லும் திசை மின்னோட்டத்தின் திசை என்றும் கருதப்பட்டது. வழக்கமாக ஒரு மின்சுற்றில், மின்சாரத்தின் திசை, எதிர் மின் சுமை உடைய எலெக்ட்ரான்கள் செல்லும் திசைக்கு எதிராக எடுத்துக்கொள்ளப்படும்.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

மொத்த மின் ஆற்றல் 'Q' ஆகவும் ஒரு கடத்தியில் குறுக்காகப் பாயும் நேரம் 't' வழியாக செல்லும் மின் சாரம் I ஆகவும் இருந்தால்.

$$I = \frac{Q}{t} \qquad (11.1)$$



படம் 11.1

மின்கலம், மின்விளக்கு, அம்மீட்டர் மற்றும் மின்சொருகி (Plug key) ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய மின்சுற்றை காட்டும் வரைபடம்.

SI அலகு முறையில் மின் சாரத்தின் அலகு கூலூம் (C), இது, 6×10^{18}C எலெக்ட்ரான்களின் மின் சுமைக்குச் சமம். (ஒவ்வொரு எலெக்ட்ரானும் 1.6×10^{-19} C எதிர்மின் சுமையை உடையது என்று நமக்குத் தெரியும்). மின்னோட்டத்தைக் குறிக்கப் பயன்படும் அலகு ஆம்பியர்,(A) பிரெஞ்சு விஞ்ஞானி ஆண்ட்ரி மேரி ஆம்பியர் (1775-1836) என்பவருக்குப் பிறகு ஆம்பியர் என்று பெயரிடப்பட்டது. ஓர் ஆம்பியர் என்பது ஒருவினாடி பாயும்ஒரு கூலூம் மின்சுமை ஆகும். அப்படியென்றால் 1 A = 1 C/1 வி சிறியஅளவிலான மின்னோட்டம் மில்லி ஆம்பியர் (1 mA= 10^{-3}A) அல்லது மைக்ரோ ஆம்பியர் (1 μ A= 10^{-6} A) என்று வரையறுக்கப்படுகிறது. மின்சுற்றில் மின்னோட்டத்தை அளக்கப் பயன்படும் கருவி அம்மீட்டர் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது எப்போதும் மின்னோட்டத்தை அளக்க மின்சுற்றுத் தொடரில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மின்கலம், மின்விளக்கு, அம்மீட்டர் மற்றும் மின்சொருகி ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய மின்சுற்றைக் காட்டும் வரைபடம் படம் 11.1 மின்சாரம் மின்சுற்றில் மின்கலத்தின் நேர்மின் முனையிலிருந்து ஒரு மின்விளக்கு, ஒரு அம்மீட்டர் மற்றும் மின்சொருகி வழியாக மின்கலத்தின் எதிர்முனையை அடைவதைக் கவனிக்கவும்.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

எடுத்துக்காட்டு 11.1

0.5 ஆ மின்சாரம் ஒரு மின்விளக்கின் மின் இழையால் 10 நிமிடங்கள் இழுக்கப்படுகிறது. மின்சுற்று வழியாகப் பாய்ந்து சென்ற மின்சாரத்தின்அளவைக் கண்டுபிடி.

தீர்வு :

I = 0.5 ஆ ; t = 10நி = 600 வி நமக்குக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகள்

11.1 சமன்பாட்டிலிருந்து நமக்குக் கிடைப்பது

Q = I t

= 0.5 ஆ × 600 வி

Q = 300 கூ (அ) 300 C

கேள்விகள்
1. மின்னோட்டம் என்றால் என்ன?   2. மின்சாரத்தின் அலகை வரையறுக்க.   3. ஒரு கூலும் மின்சாரத்திலுள்ள எலெக்ட்ரான்களின் எண்ணிக் கையைக் கணக்கிடுக. ?

11.2 மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாடு

(Electric Potential and Potential Difference)

எதனால் மின்சாரம் பாய்கிறது? நீர்பாய்வதை ஒப்பிட்டுப்பார்ப்போம். தாமிரக் கம்பியில் தானாகவே மின்சாரம் பாய்வதில்லை. இது போல கிடைமட்டத்தில் வைக்கப்பட்ட குழாய் மூலம் நீர்பாய்வதில்லை அதிக உயரத்தில் வைக்கப்பட்ட தொட்டியுடன் குழாயின் ஒரு பக்கத்தை இணைக்கும் போது, குழாயின் இரண்டு முனைகளிலும் அழுத்தம் வேறு படுவதால், நீர் மற்ற குழாய் வழியாக வெளியேறும். உலோக மின்கடத்திகளில் மின்சாரம் பாயும்போது, புவி ஈர்ப்பு விசை அதில் எந்தப் பங்கும் வகிப்பதில்லை. மின் அழுத்த வேறுபாடு இருந்தால் மட்டுமே எலெக்ட்ரான்கள் கடத்தப்படும். இது மின்னழுத்த வேறுபாடு எனப்படும். ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்கலங்களை உடைய பாட்டரி மின் அழுத்த வேறுபாட்டை ஏற்படுத்தும் மின்கலத்தினுள் நடைபெறும் வேதிவினை மின்னோட்டம் பாயவிட்டாலும் மின்கலத்தின் முனைகளில் மின்னழுத்த வேறுபாட்டை ஏற்படுத்தும்.

மின்கலத்தை, மின்னோட்டத்தைக்கடத்தும்தனிமத்துடன்இணைக்கும்போது, மின் அழுத்த வேறுபாடு கடத்தியில் மின்சுமையை ஏற்படுத்தி மின்னோட்டத்தை ஏற்படுத்தும். கொடுக்கப்பட்ட மின்சுற்றில் மின்னோட்டத்தைப் பாதுகாப்பதற்காக மின்கலம் சேமித்து வைக்கப்பட்ட வேதி ஆற்றலை வெளிவிட வேண்டும்.

இரண்டு முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு, ஒரு மின் சுற்றில் சிறிது மின்சாரம் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு வேலை செய்வதற்கு ஓர் அலகு மின்சாரம் ஒரு முனையிலிருந்து. மறு முனைக்கு நகருதல் என்று வரையறுக்கலாம்.

இரண்டு முனைகளுக்கும் இடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு (v) = செய்யப்பட்ட வேலை (W) / மின்சாரம் Q

$$V = W/Q \quad (11.2)$$

SI அலகு முறையில் மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் அலகு வோல்ட் (V) இது இத்தாலிய இயற்பியலாளர் அலெஸ்ஸான்ரோ வோல்டா (1745-1827) விற்குப் பிறகு பெயரிடப்பட்டது. ஒரு கூலூம் மின் னோட்டம் ஒரு முனையிலிருந்து மறு முனைக்கு நகர்ந்து செல்ல செய்யப்பட்ட வேலை 1 ஜீல் ஆகும்போது கடத்தியின் இரண்டு முனைகளுக்கு இடையே உண்டாகும் மின்னழுத்த வேறுபாடு ஒரு வோல்ட் ஆகும்.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

$$\text{அப்படியானால் 1 வோல்ட்} = \frac{\text{1 ஜூல்}}{\text{1 கூலூம்}}$$

$$1V = 1JC^{-1}$$

மின் அழுத்த வேறுபாட்டை அளக்கப் பயன்படும் கருவி வோல்ட் மீட்டர். மின் அழுத்த வேறுபாட்டை அளக்க வேண்டிய இரண்டு முனைகளுக்கு இணையாக வோல்ட் மீட்டரை இணைக்க வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு 11.2

11 V மின்னழுத்த வேறுபாடுடைய இரண்டு முனைகள் வழியாக 2C மின்சாரம் செலுத்தப்பட்டால் செய்யப்பட்ட வேலை எவ்வளவு?

தீர்வு :

மின்சாரத்தின் அளவு Q இரண்டு முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்மைழுத்த வேறுபாடு V (= 11 V) செலுத்தப்பட்ட மின்சாரத்தின் அளவு = 2C செய்யப்பட்ட வேலை W (சமன்பாடு 11.2) லிருந்து

$W = VQ$

$W = 11\ V \times 2\ C$

$W = 24\ J.$

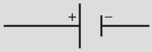
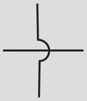
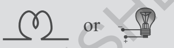
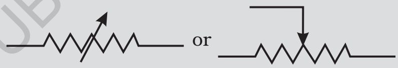
கேள்விகள்
1. கடத்தியின் மின்னழுத்த வேறுபாட்டைப் பாதுகாக்கப் பயன்படும் கருவியின் பெயரைக் குறிப்பிடுக. 2. இரண்டு முனைகளுக்கு இடையேயுள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு 1 V, என்பதின் பொருள் என்ன? 3. 6 V பாட்டரி வழியாக ஒவ்வொரு கூலும் மின்சாரம் செலுத்த எவ்வளவு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது?

11.3 மின்சுற்றுப் படம் (Circuit Diagram)

படம் 11.1ல் காட்டியுள்ளது போல் ஒரு மின்கலம் (அ) ஒரு பாட்டரி) ஒரு மின்சொருகி, மின் உபகரணம் மற்றும் இணைக்கும் கம்பி ஆகியவற்றை ஒரு மின் சுற்று, கொண்டுள்ளது என்பது நமக்குத் தெரியும். மின் சுற்றில் வெவ்வேறு பாகங்களைக் குறிப்பிடுவதற்குச் சாதகமான குறியீடுகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சாதரணமாக அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் மின்பாகங்கள் மற்றும் அவற்றின் குறியீடுகள் அட்டவணை 11.1-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

அட்டவணை 11.1: மின்சுற்றுப் படங்களில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் பாகங்களின் குறியீடுகள்

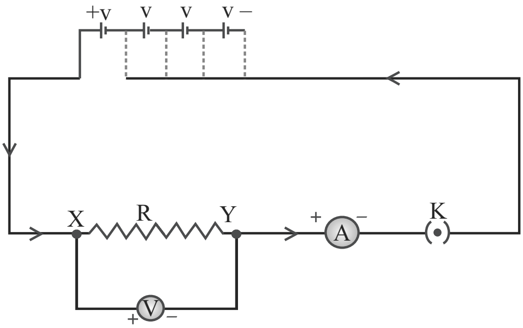
வ.எ	பாகங்கள் (உபகரணங்கள்)	குறியீடுகள்
1	ஒரு மின்கலம்	
2	ஒரு மின்கலம் அல்லது பல மின்கலங்கள் சேர்ந்தது.	
3	மின் தொடக்கி (அ) சுவிட்சு (திறந்தது)	
4	மின்தொடக்கி (அ) சுவிட்சு (மூடியது)	
5	மின்கம்பி இணைப்பு	
6	இணைப்பு இல்லாமல் குறுக்கிடும் கம்பி	
7	மின்விளக்கு	
8	ஒரு மின்தடை மானியின் மின்தடை (R)	
9	மாறும் மின் தடை (அ) ரியோஸ்டேட்	
10	அம்மீட்டர்	
11	வோல்ட் மீட்டர்	

11.4 : ஓம் விதி

கடத்தி வழியாகச் செல்லும் மின்சாரம் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கும் இடையே தொடர்பு உள்ளதா? ஒரு செயல் பாட்டின் மூலம் கண்டுபிடிப்போம்.

செயல்பாடு 11.1

- 0.5 மீ நீளமுள்ள நைக்ரோம் கம்பி XY, ஓர் அம்மீட்டர், ஒரு வோல்ட் மீட்டர் மற்றும் 1.5V உடைய நான்கு மின்கலன்களைக் கொண்டுள்ள படம் 11.2ல் கட்டியுள்ளது போல் ஒரு மின் சுற்றை அமைக்கவும். (நிக்கல், குரோமியம், மாங்கனீஷ் மற்றும் இரும்பு போன்ற உலோகங்களின் உலோகக் கலவை நைக்ரோம்)



படம் 11.2: ஓம் விதியைப் படிப்பதற்கான மின் சுற்று

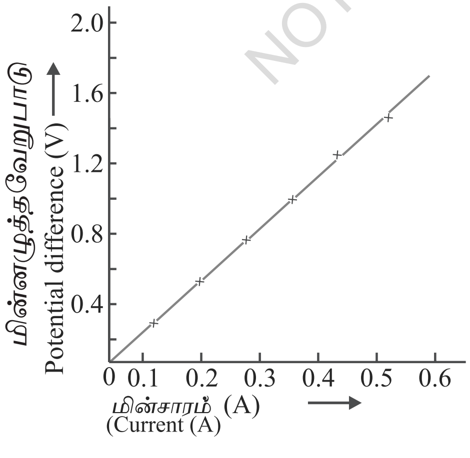
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- மின் சுற்றில் முதலில் மின்மூலமாக ஒரு மின்கலத்தைப் பயன்படுத்து. மின்னோட்டத்திற்காக அம்மீட்டரின் அளவீடு. மின் சுற்றிலுள்ள நைக்ரோம் கம்பி XY ன் மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்காக. வோல்ட் மீட்டரின் அளவு V ஆகியவற்றைக்குறித்துக்கொள்ளவும் இவற்றைக்கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் அட்டவணைப் படுத்து.
- அடுத்து இரண்டு மின்கலத்தை மின் சுற்றில் இணைத்து மின்சுற்றிலுள்ள நைக்ரோம் கம்பி XY ன் நீளம் அம்மீட்டர் மற்றும் வோல்ட் மீட்டரின் அளவுகளைக் குறித்துக் கொள்.
- மூன்று மின்கலன்களைப் பயன்படுத்தி முன்னர் செய்தது போலவும் பிறகு நான்கு மின்கலன்களைப் பயன்படுத்தி இதை மறுபடியும் செய்யவும்.
- ஒவ்வொன்றிலும் V யிலிருந்து I வரையிலுள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு V மற்றும் மின்சாரம் இவற்றிற்கு இடையே உள்ள விகிதத்தை ஒவ்வொன்றிலும் கண்டுபிடி.

வ.எ	மின்சுற்றில் பயன்படுத் தப்பட்ட மின்கலன்களின் எண்ணிக்கை	நைக்ரோம் கம்பி வழியாக செலுத்தப்பட்ட மின்சாரம் I (ஆம்பியர்)	நைக்ரோம் கம்பியின் மின் அழுத்த வேறுபாடு V (வோல்ட்)	V/ I (வோல்ட்/ ஆம்பியர்)
1	1			
2	2			
3	3			
4	4			

V மற்றும் I–ற்கு இடையேயுள்ள வரைபடம் மற்றும் வரைபடத்தின் தன்மையைக் கவனிக்கவும்.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



படம் 11.3

நைக்ரோம் கம்பிக்கான V- I வரைபடம் கம்பிவழியாகச் செல்லும் மின்சாரம் அதிகமாவதை நேர்கோடு காட்டுகிறது, கம்பியின் குறுக்காக மின்னழுத்த வேறுபாடு அதிகரிக்கிறது. இது ஓம்விதி.

இச் செயல்பாட்டில் ஒவ்வொரு நிகழ்ச்சியிலும் துல்லியமாக ஒரே மதிப்பு V/ I பெறப்படுவதை நீ பார்க்கலாம். எனவே படம் 11.3ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. போல் V/ I வரைபடத்தில் நேரான கோடு வரைபடத்தின் அச்சு வழியாகச் செல்கிறது. எனவே V/I ஒரு மாறிலி (மாறாத விகிதமுடையது)

1827-ல் ஜெர்மன் இயற்பியலாளர் ஜார்ஜ் சைமன் ஓம் (1787-1854) என்பவர், உலோகக் கம்பிவழியாகச் செல்லும் மின்சாரம் "I" மற்றும் இரண்டு முனைகளுக்குக் குறுக்காக உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பைக் கண்டுபிடித்தார். மாறாத வெப்பநிலையில் கொடுக்கப்பட்ட மின்கம்பி முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறு பாடு (V) மின்சுற்று வழியாகச் செலுத்தப்பட்ட மின்சாரத்திற்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்கும். இது ஓம் விதி என்றழைக்கப்படும். மாறாக.

$$V \propto I \text{ அல்லது } V/I = \text{மாறிலி} \quad (11.4)$$

$$= R$$

$$\text{அல்லது } V = IR \quad (11.5)$$

சமன்பாடு (11.4)ல் கொடுக்கப்பட்ட வெப்பநிலையில், கொடுக்கப்பட்ட உலோகக் கம்பியின் 'R' ஒரு மாறிலி. இது இதன் மின் தடை என்று அழைக்கப்படும். ஒரு கடத்தியின் வழியாகச் செல்லும் மின்சாரத்தைத் தடுப்பது ஒரு மின்கடத்தியின் பண்பாகும். இதன் SI அலகு ஓம், இது Ω என்ற கிரேக்க எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது, ஓம் விதிப்படி.

$$R = V/I \quad (11.6)$$

ஒரு கடத்தியின் இரண்டு முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு IV மற்றும் செலுத்தப்பட்ட மின்சாரம் IA ஆக இருந்தால் கடத்தியின் மின் தடை R என்பது 1 Ω

$$\text{அதாவது } 1 \text{ ஓம்} = \frac{1 \text{ வோல்ட்}}{1 \text{ ஆம்பியர்}}$$

சமன்பாடு (11.5) லிருந்து நமக்குக் கிடைப்பது.

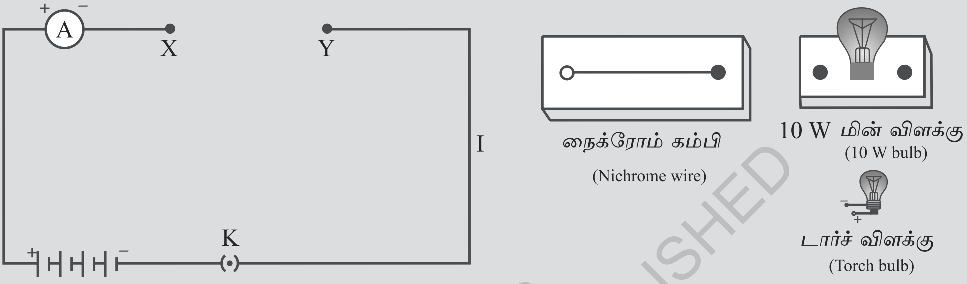
$$I = V/R$$

ஒரு மின்தடைமாற்றி வழியாகச் செல்லும் மின்சாரம் மின்தடைக்கு எதிர்விகிதத்தில இருக்கும் என்பது சமன்பாடு (11.7)-லிருந்து தெளிவாகிறது. மின் தடையை இரட்டிப்பாக்கும் போது மின்சாரம் பாதியாகக் குறையும். அனேக நடைமுறை நிகழ்ச்சிகளில் ஒரு மின் சுற்றில் மின்சாரத்தை அதிகரிக்க அல்லது குறைக்கச் செய்வது அவசியம். வோல்டேஜ் மூலத்தை மாற்றாமல் மின்சாரத்தை ஒழுங்கு படுத்த உதவும் ஒரு உபகரணம் (Component) மாறும் மின்தடை மாற்றம் (variable resistance) எனப்படும். மின்சுற்றில் மின்தடையை மாற்றப் பயன்படும் கருவி ரியோஸ்டட் (Rheostat) கீழ்க் கண்ட செயல்பாட்டின் உதவியால் கடத்தியின் மின்தடையைப் பற்றிப் படிக்க இருக்கிறோம்.

@KTBS
NOT TO BE REPUBLISHED

செயல்பாடு 11.2

- ஒரு நைக்ரோம் கம்பி, ஒரு டார்ச் விளக்கு, ஒரு 10W மின்விளக்கு (பல்பு) மற்றும் ஓர் அம்மீட்டர் (0 – 5 A வீதம்), ஒரு மின்சொருகி மற்றும் சில இணைக்கும் கம்பிகளை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- படம் 11.4ல் காட்டப்பட்டுள்ளது போல் 1.5 V உள்ள நான்கு உலர்மின்கலன்களை தொடர் இணைப்பில் ஓர் அம்மீட்டருடன் இணைத்து மின்சுற்றில் XY க்கு இடையே இடைவெளி விட்டு இணைத்து மின் சுற்றை அமைக்கவும்.



படம் 11.4:

- XY இடைவெளியில் நைக்ரோம் கம்பியை இணைத்து மின்சுற்றைப் பூர்த்தி செய்யவும். மின் சொருகியைச் சொருகவும். அம்மீட்டரின் அளவைக் குறித்துக் கொள்ளவும். மின் சொருகியை எடுத்துவிடவும். (குறிப்பு : மின் சுற்றில் உள்ள மின்சாரத்தை அளந்தவுடன் மின் சொருகியை நீக்கிவிடவும்)
- திரும்பவும் மின் சுற்றில் நைக்ரோம் கம்பியுடன் டார்ச் விளக்கை இணைத்து அதன் வழியாகச் செலுத்தப்படும் மின்சாரத்தை அம்மீட்டரின் அளவை அளப்பதின் மூலம் தெரியும்.
- XY இடைவெளியில் 10W மின்விளக்கை இணைத்து இதைத் திரும்பச் செய்துபார்க்கவும்.
- XY இடை வெளிகளில் இணைக்கப்பட்ட வெவ்வேறு உபகரணங்களில் (பாகங்களில்) அம்மீட்டரின் அளவு மாறுபடுமா? இது எதைச் சுட்டிக் காட்டுகிறது ?
- இடைவெளியில் எந்த வகை உபகரணங்களையும் வைத்து இந்தச் செயல்பாடை திரும்பவும் செய்யலாம். ஒவ்வொன்றிலும் அம்மீட்டரின் அளவீடுகளைக் கவனிக்கவும். கவனித்தவகைகளை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கவும்.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

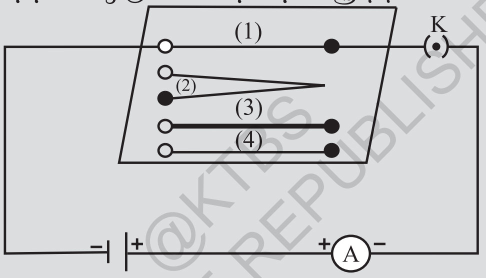
மின்னோட்டம் வெவ்வேறு உபகரணங்களில் வேறுபடுவதை இந்தச் செயல் பாட்டில் கவனித்தோம். ஏன் அவை வேறுபடுகிறது ? சில உபகரணங்கள் வழியாக மின்சாரம் எளிதாகப் பாய்ந்து செல்லும். ஆனால் சிலவற்றில் மின்சாரம் பாய்ந்து செல்வது தடுக்கப்படும். மின் சுற்றில் எலெக்ட்ரான்கள் நகருதல் மின் சாரத்தை உண்டாக்கும் என்று நமக்குத் தெரியும். எனிலும் எலெக்ட்ரான்கள் மின் கடத்தியில் முழுமையாக, எளிதாக நகர்ந்து செல்ல முடிவதில்லை. அணுக்களின்

கவர்ச்சி விசையால் அவை கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. கடத்திகளின் வழியாக எலெக்ட்ரான்கள் நகருதல் மின் தடையால் குறைக்கப்படுகிறது. குறைந்த மின்தடையைக் கொடுக்கும் பொருள் சிறந்த மின் கடத்தி (Good conductor) ஆகும். அதிக அளவு மின் தடையைக் கொடுக்கும் பொருள் மின்தடை மாற்றி என அழைக்கப்படும். அதிக மின் தடையைக் கொடுக்கும் பொருள் அரிதில் கடத்தி அல்லது குறை கடத்தி (Poor Conductor) எனப்படும். அதே அளவிலான மின்காப்புப் பொருள் அதிகமின் தடையைக் கொடுக்கும்.

11.5 கடத்தியில் மின் தடை மாற்றத்தைச் சார்ந்திருக்கும் காரணிகள்

செயல்பாடு 11.3

- *படம் 11.5ல் காட்டியுள்ளது போல் ஒரு மின்கலம், ஓர் அம்மீட்டர் l நீளமுடைய ஒரு நைக்ரோம் கம்பி (I என்று குறிக்கப்பட்ட) மற்றும் ஒரு மின் சொருகி ஆகியவற்றால் ஒரு மின் சுற்றைப் பூர்த்தி செய்யவும்.*



படம் 11.5: கடத்தும் கம்பியின் மின்தடை மாற்றம் சார்ந்திருக்கும் காரணிகளைப் பற்றிப் படிப்பதற்கான மின்சுற்று.

- இப்போது மின் சொருகியைச் சொருகி அம்மீட்டர் அளவைக் குறித்துக் கொள்.
- நைக்ரோம் கம்பிக்குப் பதிலாக அதே பருமனை உடைய ஆனால் நீளம் இருமடங்காக இருக்கும் அதாவது $2l$ (2)(என்று குறிக்கப்பட்ட) நைக்ரோம் கம்பியைப் படம் 11.5ல் உள்ளது போல் வைக்கவும்.
- அம்மீட்டர் காட்டும் அளவைக் குறித்துக் கொள்ளவும்.
- இப்பொழுது இந்த நைக்ரோம் கம்பிக்குப் பதிலாக அதே 'l' நீளமுடைய, அதை விடத் தடித்த (3 என்று குறிக்கப்பட்ட) கம்பியை வைக்கவும். குறுக்குப்பருமன் அதிகமான தடித்தகம்பி. அதிக குறுக்கு வெட்டுப் பரப்புடையது. திரும்பவும் மின் சுற்று வழியாகச் செல்லும் மின்சாரத்தைக் குறித்துக் கொள்.
- மின் சுற்றில் நைக்ரோம் கம்பிக்குப் பதிலாக படம் 11.5-ல் (4 என்று குறிக்கப்பட்ட) தாமிரக்கம்பியை இணைக்கவும். நீளம் மற்றும் பருமன் (1 என்று குறிக்கப்பட்ட) முதல் நைக்ரோம் கம்பியைப் போன்று இருக்கவேண்டும். மின்சாரத்தின் மதிப்பைக் குறித்துக் கொள்.
- எல்லா நிகழ்ச்சிகளிலும் உள்ள மின்சாரத்தின் வேற்றுமையைக் கவனிக்கவும்.
- மின்சாரம், கடத்தியின் நீளத்தைச் சார்ந்துள்ளதா?
- மின்சாரம், கடத்தியின் குறுக்குப் பருமனைச் (தடிமனை) சார்ந்துள்ளதா?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

கம்பியின் நீளத்தை இரட்டிக்கும் போது அம்மீட்டரின் அளவீடு சரிபாதியாகக் குறைவதைப் பார்க்கலாம். மின் சுற்றில் அதே நீளமும் அதிக கனமுடைய அதே கம்பியைப் பயன்படுத்தும்போது அம்மீட்டரின் அளவீடு அதிகரிக்கிறது. ஒரே நீளமும் ஒரே கனமும் உடைய வேறு பட்ட கம்பி வகைகளைப் பயன்படுத்தும் போது அம்மீட்டர் அளவில் மாற்றம் ஏற்படுவதைப் பார்க்கலாம். (சமன் பாடு 11.5-11.7) ஒம் விதியைப் பயன்படுத்தி, ஒரு கடத்தியின் மின் தடை (i) நீளம் (ii) குறுக்குப் பருமன் (iii) பொருளின் (கம்பியின்) தன்மை ஆகியவை மின் தடையைச் சார்ந்திருப்பதைப் பார்க்கலாம். மின்தடை உலோக மின்கடத்திகளின் நீளத்திற்கு (l) நேர்விகிதத்திலும் மற்றும் கம்பியின் பருமனுக்குத் (A) தலைகீழ் விகிதத்திலும் இருப்பதைத் திட்டமான அளவீடுகள் காட்டுகிறது.

அதாவது $R \propto l$ (11.8)

மற்றும் $R \propto 1/A$ (11.9)

சமன்பாடு (11.8) மற்றும் (11.9) யைச் சேர்க்கும் போது நமக்குக் கிடைப்பது

$R \propto \frac{l}{A}$ அல்லது $R = \rho \frac{l}{A}$ (11.10)

இங்கு ρ (rho) (ரோ) விகிதமாறிலி, அது கடத்தும் பொருளின் மின் தடை மாற்றம் என அழைக்கப்படுகிறது. SI அலகு முறையில் மின்தடை மாற்றத்தின் அலகு Ω மீ. இது பொருளின் முக்கிய சிறப்பியல்பு ஆகும். உலோகங்கள் மற்றும் உலோகக்கலவைகள் குறைந்த மின் தடையுடையது அதாவது மின்தடையின் அளவு 10^{-8} Ω மீ லிருந்து 10^{-6} Ω மீ வரையிலானது. அவை சிறந்த மின் கடத்திகள் ஆகும். இரப்பர் மற்றும் கண்ணாடி போன்ற மின் காப்புகளின் மின்தடை வரிசை 10^{11} லிருந்து 10^{17} Ω வரையிலானது. வெப்பநிலைமாறு படும்போது மின்தடை மற்றும் பொருட்களின் மின்தடை மாற்றமும் மாறுபடும்.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

உலோகக் கலவையில் காணப்படும் உலோகங்களை விட உலோகக் கலவை அதிகமின்தடை உடையது என்பதை அட்டவனை 11.2 வெளிப்படுத்துகிறது. உயர் வெப்பநிலையிலும் உலோகக்கலவைகள் எளிதாக ஆக்ஸிகரணம் (எரிதல்) அடைவதில்லை. இதனால் இவை பொதுவாக மின் இஸ்திரிபெட்டி, ரொட்டி சுடும் தட்டு (ட்டோஸ்டர்) போன்ற மின் சூடேற்றிக் கருவிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. டங்ஸ்டன் மின்விளக்குகளிலுள்ள மின் இழைகளில் மட்டும் பயன்படுத்தப் படுகிறது. ஆனால் தாமிரம் மற்றும் அலுமினியம் போன்றவை மின் கடத்திக் கம்பிகளில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அட்டவணை 11.2

20°C வெப்பநிலையில் சில பொருட்களின் மின்தடுப்புத் தன்மை (Electrical resistivity)

	பொருட்கள் (உலோகங்கள்)	மின்தடுப்புத் தன்மை Ωm
கடத்திகள்	வெள்ளி	1.60×10^{-8}
	தாமிரம்	1.62×10^{-8}
	அலுமினியம்	2.63×10^{-8}
	டங்ஸ்டன்	5.20×10^{-8}
	நிக்கல்	6.84×10^{-8}
	இரும்பு	10.0×10^{-8}
	குரோமியம்	11.9×10^{-8}
	பாதரசம்	94.0×10^{-8}
	மாங்கனீஷ்	1.84×10^{-6}
உலோகக் கலவைகள்	கான்ஸ்டான்டன் Cu மற்றும் Niன் உலோக கலவை	49×10^{-6}
	மங்கானின் (Cu, Mn, Ni ஆகியவற்றின்உலோகக்கலவை)	44×10^{-6}
	நைக்ரோம் Ni, Cr, Mn, Fe ஆகியவற்றின் உலோகக் கலவை	100×10^{-6}
மின்காப்புகள்	கண்ணாடி	$10^{10} – 10^{14}$
	கடின இரப்பர்	$10^{13} – 10^{16}$
	எபனைட்	$10^{15} – 10^{17}$
	வைரம்	$10^{12} – 10^{13}$
	காகிதம் (உலர்ந்த)	10^{12}
(இந்த மதிப்பீடுகளை மனப்பாடம் செய்யத் தேவையில்லை. கணக்குகளைத் தீர்வு செய்ய இந்த மதிப்பீடுகளைப் பயன்படுத்தலாம்)		

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

எடுத்துக்காட்டு 11.3

(a) மின்விளக்கின் மின் இழையின் மின்தடை 1100 Ω ஆக இருக்கும் போது 220 V மூலத்திலிருந்து மின் விளக்கு எவ்வளவு மின்சாரத்தை இழுத்துக் கொள்ளும்? (b) ஒரு சூடேற்றிச் சுற்றுக் கம்பியின் (heater coil) மின்தடை 100 Ω ஆக இருக்கும் போது அது 220 V மூலத்திலிருந்து எவ்வளவு மின் சாரத்தை இழுத்துக் கொள்ளும்?

தீர்வு :

(a) கொடுக்கப்பட்ட அளவுகள் V = 220 V; R = 1100 Ω.

சமன்பாடு (11.6) லிருந்து மின்சாரம் I = 220 V/1100 Ω = 0.18 A.

(b) கொடுக்கப்பட்ட அளவுகள் V = 220 V, R = 100 Ω.

சமன்பாடு (11.6) லிருந்து மின்சாரம் I = 220 V/100 Ω = 2.2 A.

ஒரே220V மூலத்திலிருந்து, மின்விளக்கு மற்றும் மின்சூடேற்றி, பெற்றுக்கொண்ட மின்சாரத்தின் வேற்றுமையைக் குறித்துக்கொள்.

எடுத்துக்காட்டு 11.4

ஒரு மின் சூடேற்றி 4A மின்னோட்டத்தை அதன் மின் மூலத்திலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளும் பொழுது அதன் இரண்டு முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு 60V. அதன் மின்னழுத்த வேறுபாட்டை 110V ஆக உயர்த்தும் போது அந்த மின் சூடேற்றி எடுத்துக் கொள்ளும் மின்சாரம் எவ்வளவு?

தீர்வு :

நமக்குக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகள் மின்னழுத்த வேறுபாடு V = 60 V, மின்சாரம் I = 4 A.

ஓம்விதிப்படி $R = \frac{V}{I} = \frac{60V}{4A} = 15\Omega$

மின்னழுத்த வேறுபாட்டை 110V ஆக அதிகரிக்கும் போது இழுத்துக் கொள்ளப்பட்ட மின்சாரம்

மின்சாரம் $= \frac{V}{R} = \frac{120V}{15\Omega} = 8A.$

மின் சூடேற்றி வழியாக இழுத்துக் கொள்ளப்பட்ட மின்சாரம் 8 A ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 11.5

20°C வெப்பநிலையில் 1 மீ. நீளமுடைய உலோகக் கம்பியின் மின்தடை 20Ωகம்பியின் விட்டம் 0.3 மி.மீ.ஆக இருக்கும் போது அந்த வெப்பநிலையில் அந்தச் கம்பியின் மின்தடை மாற்றம் எவ்வளவாக இருக்கும்? அட்டவணை 11.2யைப் பயன்படுத்தி அந்தக் கம்பி எதனால் ஆனது என்று கண்டுபிடி.

தீர்வு :

கம்பியின் மின்தடை (R) = 26 Ω

விட்டம் d = 0.3 மி.மி = 3×10^{-4}மீ. கம்பியின் நீளம் (l) = 1 மீ.

அப்படியானால் சமன்பாடு (11.10), லிருந்து

கொடுக்கப்பட்ட உலோகக் கம்பியின் மின்தடை மாற்றம்

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

இதற்குப் பதிலாகக் கொடுக்கப்பட்ட மதிப்பீடு

$\rho = 1.84 \times 10^{-6}\ \Omega\ m$

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

20°C வெப்பநிலையில் உலோகத்தின் மின்தடை மாற்றம் 1.84×10^{-6} Ωமீ. அட்டவணை 11.2 யைப் பார்க்கும் போது இது மாங்கனீஷின் மின்தடை மாற்றம் என்பதை நாம் பார்க்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 11.6

கொடுக்கப்பட்ட ஒரு கம்பியின் நீளம் l மற்றும் குறுக்குப் பருமன் A மின்தடை 4Ω. அதே உலோகத்தால் ஆன கம்பியின் நீளம் A மற்றும் குறுக்குப் பருமன் 2A எனில் அதன் மின்தடை என்னவாக இருக்கும்?

தீர்வு :

முதல் கம்பிக்கு

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

இரண்டாம் கம்பிக்கு

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

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

$$R_2 = 1\Omega$$

புதியகம்பியின் மின்தடை 1Ω.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

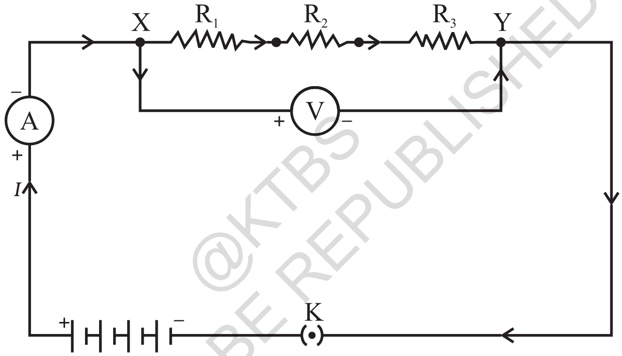
கேள்விகள்

1. மின் கடத்தியின் மின்தடையைச் சார்ந்திருக்கும் காரணிகள் யாவை?
2. ஒரே உலோகத்தால் ஆனகம்பியை ஒரே மூலத்தில் இணைக்கும் போது தடிமனான அல்லது மெல்லிய கம்பி வழியாக மின்சாரம் எளிதாகப்பாயும்? ஏன்?
3. இரண்டு கம்பிகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு முதல் மதிப்பின் அளவில் பாதியாகக் குறையும் போது மின்கம்பியின் மின்தடை மாறாமல் நிலையாக இருக்கும். எனில் இதன் வழியாகச் செல்லும் மின் சாரத்தில் என்ன மாற்றம் ஏற்படும்?
4. மின்ரொட்டிசுடும்தட்டு (Toaster-ட்டோஸ்டர்) மற்றும் மின் இஸ்திரிப்பெட்டிகளில் உள்ள காயில் (சுருளாக வளைக்கப் பட்ட கம்பி) தூய உலோகத்தால் அல்லாமல் ஏன் உலோகக் கலவையால் ஆனது?
5. அட்டவணை 11.2ல் கொடுக்கப்பட்ட விவரங்களைப் பயன்படுத்திக் கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளி.
   (a) இரும்பு மற்றும் பாதரசத்தில் சிறந்த மின் கடத்தி எது?
   (b) மிகச்சிறந்த மின் கடத்திப் பொருள் எது?

11.6 மின்தடை மாற்றிகளில் மின் தடை மாற்ற முறைகள் (Resistance of a system of Resistors)

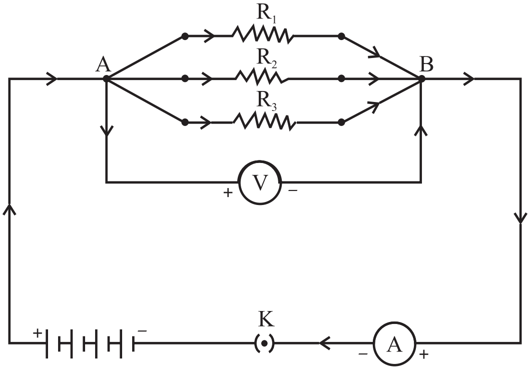
முந்தைய பகுதிகளில் நாம் எளியமின்சுற்று முறைகளைப் பற்றிப் படித்தோம். ஒரு மின் கடத்தி வழியாகச் செல்லும் மின்சாரம் அதன் மின் தடை மற்றும் மின் அழுத்த வேறுபாடு ஆகியவற்றைச் சாரந்திருப்பதைக் கவனித்தோம். பல மின் சாதனங்களில் பல வேறுபட்ட சேர்க்கைகளில் மின்தடைமாற்றிகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். பல்வேறுபட்ட சேர்க்கை மின்தடைமாற்றிகளில் ஓம் விதி எவ்வாறு பயன் படுத்தப்படுகிறது என்பதையும் பார்க்கலாம்.

மின்தடை மாற்றிகளை ஒன்றாக இரண்டு முறைகளில் இணைக்கலாம். மின்தடை R_1, R_2, R_3 சுற்றில் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளதைப் படம் 11.6 காட்டுகிறது. இங்கு மின்தடை மாற்றிகள் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 11.6: தொடர் இணைப்பில் மின்தடைமாற்றிகள்

படம் 11.7 மின்தடைமாற்றிகளின் சேர்க்கையைக் காட்டுகிறது. இதில் மூன்று மின்தடை மாற்றிகள் X மற்றும் Y என்ற முனைகளுக்கு இடையே இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கு மின்தடைமாற்றிகள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 11.7: பக்க இணைப்பில் மின்தடைமாற்றிகள்

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

11.6.1 தொடர் இணைப்பில் மின்தடைமாற்றிகள்

ஒரு மின் சுற்றில் அனேக மின்தடை மாற்றிகளைத் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கும் போது மின்சாரத்தின் மதிப்பு என்ன ஆகும்? அதற்குச் சமமான மின்தடை என்ன? கீழ்க் கண்ட செயல்பாட்டின் மூலம் இதைப் புரிந்து கொள்ள முயற்சி செய்வோம்.

செயல்பாடு 11.4

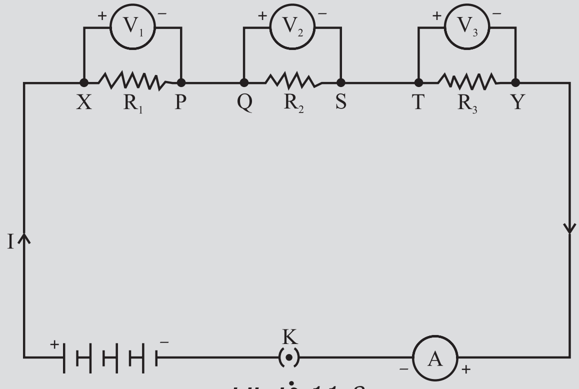
- வேறுபட்ட மதிப்புடைய மூன்று மின்தடை மாற்றிகளைத் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கவும். இதை ஒரு பாட்டரி, ஓர் அம்மீட்டம் மற்றும் ஒரு மின் சொருகியுடனும் படம் 11.6 ல் காட்டியுள்ளது போல் இணைக்கவும். 1Ω, 2Ω, 3Ω, என்ற மதிப்புடைய மூன்று மின்தடைமாறிகளைக் கூட நீ பயன்படுத்தலாம், மற்றும் 6V பாட்டரியை இச் செயல் பாட்டைச் செய்யப் பயன்படுத்தவும்.
- மின்சொருகியைச் சொருகி அம்மீட்டர் அளவைச் குறித்துக் கொள்ளவும்.
- மின்தடைமாற்றிகளுக்கு இடையே ஏதாவது ஓர் இடத்தில் அம்மீட்டரின் இடத்தை மாற்றவும். ஒவ்வொரு முறையும் அம்மீட்டரின் அளவைக் குறித்துக் கொள்ளவும்.
- அம்மீட்டர் வழியாகச் செல்லும் மின்சாரத்தின் அளவீட்டில் ஏதாவது மாற்றத்தைப் பார்த்தாயா?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

மின்சுற்றில் அம்மீட்டரின் அளவீடு, அம்மீட்டரின் இடத்தைச் சார்ந்திருக்காமல் ஒரேமாதிரி இருப்பதைப் பார்க்கலாம். தொடர் இணைப்பிலுள்ள மின்தடைமாற்றிகளின் எல்லாப் பக்கத்திலும் ஒரே அளவு மின்சாரம் செல்லும் என்பதாகும்.

செயல்பாடு 11.5

- படம் 11.6ல் காட்டப்படுட்ள்ளது போல் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்ட மூன்று மின்தடை மாற்றிகளின் முனைகளின் குறுக்காக ஒரு வோல்ட்டா மீட்டரை வைக்கவும்.
- மின்சுற்றில் மின் சொருகியைச் சொருகி வோல்ட்டா மீட்டரின் அளவைக் குறித்துக் கொள்ளவும். தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்ட மின்தடை மாற்றிகள் மின் அழுத்த வேறு பாட்டைக் கொடுக்கும். அது 'V' ஆகும். இப்பொழுது



படம் 11.8

- மின் சொருகியைச் சொருகி முதல் மின்தடைமாற்றியிலுள்ள மின் அழுத்த வேறுபாட்டை அளக்கவும். இது V_1 ஆகவும்.
- அதுபோன்று மற்ற இரண்டு மின்தடைமாற்றிகளிலும் உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டைத் தனித்தனியாக அளக்கவும். அது முறையே V_2, V_3 ஆகும்.
- V, V_1, V_2 மற்றும் V_3 க்கு இடையே உள்ள தொடர்பைக் கண்டுபிடி.

மின்அழுத்த வேறுபாடுகள் V_1, V_2 மற்றும் V_3 யின் மொத்த அளவீடு, மின்அழுத்தவேறுபாடு (V) க்குச் சமமாக இருப்பதைப் பார்க்கலாம். தொடர் இணைப்பிலுள்ள மின்தடை மாற்றிகளின் மின்னழுத்த வேறுபாடு தனிபட்ட மின் தடை மற்றியின் மின் தடைக்குச் சமமாக இருக்கும் எனில்

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \quad (11.11)$$

படம் 11.8ல் காட்டப்பட்டுள்ள மின் சுற்றில் மின் சுற்று வழியாகச் செலுத்தப்பட்ட மின்சாரம் I மின் தடை மாற்றி வழியாகச் செலுத்தப்பட்ட மின் சாரமும்I தொடர்இணைப்பில்இணைக்கப்பட்ட மூன்றுமின்தடைமாற்றிகளுக்குப் பதிலாக R மின் தடையுள்ள ஒரு மின்தடை மாற்றியை வைக்கமுடியும். எனில் அதன் மின்னழுத்தவேறுபாடு V மற்றும் அதன் வழியாகச் செலுத்தப்பட்ட மின் சாரம் I சமமாக இருக்கும். ஓம்விதியை மின் சுற்று முழுவதும் பயன்படுத்தினால்

$V = I R$ கிடைக்கும் (11.11)

மூன்று மின்தடை மாற்றிகளில் தனித்தனியாக ஓம் விதியைப் பயன் படுத்தினால் நமக்குக் கிடைக்கும் மதிப்பு.

$$V_1 = I R_1 \quad [11.13(a)]$$

$$V_2 = I R_2 \quad [11.13(b)]$$

மற்றும் $$V_3 = I R_3 \quad [11.13(c)]$$

சமன்பாடு (11.11) லிருந்து

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

அல்லது

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 \qquad (11.14)$$

அனேக மின்தடை மாற்றிகளைத் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கும் போது மின்தடை மாற்றிகளின் மொத்த மின் தடை R_s. தனிப் பட்ட மின்தடை, மின் தடைகள் R_1, R_2, R_3, க்குச் சமம். மற்றும் தனிபட்ட மின்தடை அதிகமானது என்று முடிவு செய்யலாம்.

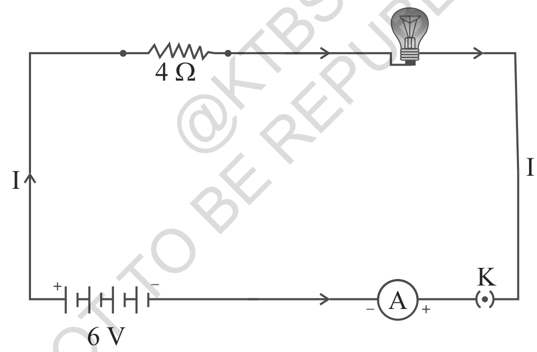
எடுத்துக்காட்டு 11.7

20Ω மின்தடை உள்ள ஒரு மின்விளக்கு மற்றும் 4Ω மின்தடை உள்ள மின் கடத்தி 6V பாட்டரியுடன் (படம் 11.9) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. எனில் கீழ்க்கண்டவற்றைக்கண்டு பிடி.

(a) மின் சுற்றிலுள்ள மொத்தமின்தடை

(b) மின் சுற்று வழியாகச் செலுத்தப்பட்ட மின்சாரம்

(c) மின் விளக்கு மற்றும் மின்கடத்திக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு.



படம் 11.9: ஒரு மின் விளக்கு மின்சுற்றில் 4Ω மின் தடை மாற்றியுடனும் 6V பாட்டரியுடனும் இணைக்கப் பட்டுள்ளது.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

தீர்வு :

மின் விளக்கின் மின்தடை, $R_1 = 20\Omega$

மின் கடத்தியின் மின் தடை $R_2 = 4\Omega$

மின் சுற்றின் மொத்த மின் தடை

$R = R_1 + R_2$

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

பாட்டரியின் இருமுனைகளுக்கு இடையுள்ள மொத்த மின்னழுத்த வேறுபாடு V = 6 V

இப்பொழுது ஓம் விதிப்படி, மின் சுற்று வழியாகச் செலுத்தப்பட்ட மின் சாரம்

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

மின் விளக்கு மற்றும் மின்கடத்தியில் தனித்தனியாக ஓம் விதியைப் பயன்படுத்தினால் மின் விளக்கு வழியாக உள்ள மின் அழுத்த வேறுபாடு.

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

$= 5\ V;$

மற்றும்

மின்கடத்தி வழியாக, $V_2 = 4\ \Omega \times 0.25\ A = 1\ V.$

மின் இணைப்பில் மின் விளக்கு மற்றும் மின் கடத்திக்குப் பதிலாகத் தனித்த மற்றும் சமமான மின்தடைமாற்றியை இணைக்கவும். மின்தடை அதே அளவாகவும், பாட்டரியின் முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின் அழுத்த வேறு பாடு 6V மற்றும் மின் சுற்றில் 0.25A மின் சாரத்தைக் கொடுக்கும் R மின்தடைக்குச் சமமான மின் தடை.

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

$$= 24\ \Omega.$$

இது மின்சுற்றின் மொத்த மின்தடை ஆகும். இது இரண்டு மின் தடைகளின் கூட்டு மொத்தத்திற்குச் சமம்.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

கேள்விகள்

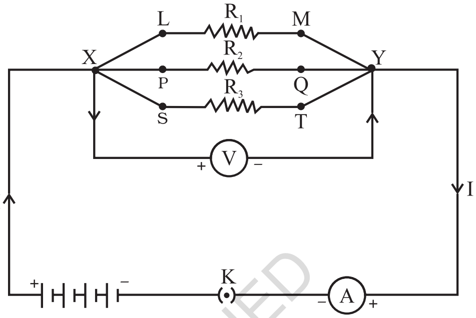
1. 5Ω மின்தடை மாற்றி, 8Ω மின்தடை மாற்றி, 11Ω மின்தடை மாற்றி, ஒவ்வொன்றும் 2V உடைய மூன்று மின்கலம் உடைய பாட்டரி மற்றும் மின்சொருகி ஆகியவற்றின் தொடர் இணைப்பைக் காட்டும் மின் சுற்றின் வரைபடம் வரைக.
2. ஒன்றாம்வினாவிற்கானமின்சுற்றுப்படத்தைத்திரும்பவும் வரையவும். மின் தடை மாற்றி வழியாகச் செல்லும் மின் சாரத்தை அளக்க ஓர் அம்மீட்டர் மற்றும் 11Ω மின்தடை மாற்றியிலுள்ள மின்னழுத்தவேறுபாட்டை அளக்க ஒரு வோல்ட்டா மீட்டரையும் வைக்கவும் அம்மீட்டர் (ம) வோல்ட்டா மீட்டரின் அளவீடுகள் என்னவாக இருக்கும்?

11.6.2 பக்க அடுக்கு முறையில் மின் தடை மாற்றிகள் (Resistors in Parallel)

படம் 11.7ல் காட்டப்பட்டுள்ளது போல் மூன்று மின் தடை மாற்றிகளைப் பக்க இணைப்பு முறையில் பாட்டரியுடன் அமைக்கப்பட்டுள்ளது என்று கருதுவோம்.

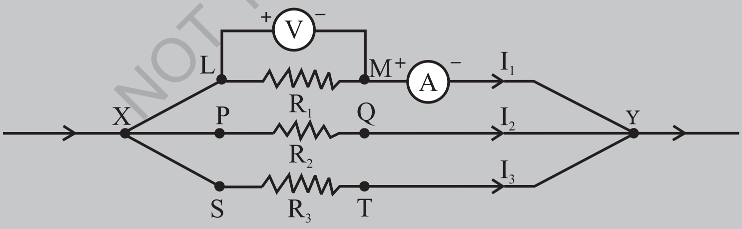
செயல்பாடு 11.6

- முறையே R_1, R_2 மற்றும் R_3 மின்தடைகளை உடைய மின்தடை மாற்றியின் மிக்கம்பி XY யில் பக்க இணைப்பில் இணைக்கவும். படம் 11.10-ல் காட்டியுள்ளது போல் இதை ஒரு பாட்டரி, மின் தொடக்கி மற்றும் அம்மீட்டருடன் இணைக்கவும். அதே போன்று பக்கஇணைப்பில் ஒரு வோல்ட்டா மீட்டரையும் இணைக்கவும்.



படம் 11.10

- மின் சொருகியைச் சொருகி அம்மீட்டர் அளவைக் குறித்துக் கொள். மின் சாரம் I என்றவாறு இருக்கட்டும். இதோடு வோல்ட்டா மீட்டரின் அளவையும் குறித்துக் கொள். இது மின் அழுத்த வேறுபாடு 'V' யைக் கொடுக்கும். மின் தடை மாற்றிகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு கூட 'V' ஒவ்வொரு மின் தடை மாற்றியுடனும் தனித்தனியாக வோல்ட்டாமீட்டருடன் இணத்துப் பரிசோதித்துப் பார்க்கலாம் (படம் 11.11).



படம் 11.11

- மின் சொருகியை நீக்கிவிடவும். மின்சுற்றிலிருந்து அம்மீட்டர் மற்றும் வோல்ட்டா மீட்டரையும் நீக்கிவிடவும். படம் 11.11ல் காட்டப்பட்டுள்ளது போல் மின்தடைமாற்றி R_1 உடன் அம்மீட்டரை வைக்கவும். அம்மீட்டர் அளவீடு I யைக் குறித்துக் கொள்.
- அதுபோன்று R_2 மற்றும் R_3 வழியாக செல்லும் மின் சாரத்தை அளக்கவும். அவை முறையே I_2 மற்றும் I_3 ஆகும். I, I_1, I_2 மற்றும் I_3 க்கு இடையே உள்ள தொடர்பு என்ன?

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

மொத்த மின்சாரம் I, ஒவ்வொரு கிளை வழியாகச் செலுத்தப்பட்ட மின்சாரத்தின் மொத்தத்திற்குச் சமமாக இருப்பதைப் பார்க்கலாம்.

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad (11.15)$$

பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்ட மின் தடை மாற்றிகளின் சம மின் தடை மாற்றம் R_p ஆக இருக்கட்டும். பக்க இணைப்பு முறையில் இணைக்கப்பட்ட மின் தடை மாற்றிகளில் ஓம் விதியைப் பயன்படுத்தும் போது நமக்குக் கிடைக்கும் அளவீடு.

$$I = V/Rp \quad (11.16)$$

ஒவ்வொரு மின்தடை மாற்றிகளிலும் ஓம் விதியைப் பயன்படுத்தும் போது நமக்குக் கிடைக்கும் அளவீடு

$$I = \frac{V}{R_1},\ I_2 = \frac{V}{R_2} \text{ மற்றும் } I_3 = \frac{V}{R_3} \quad (11.17)$$

சமன்பாடு (11.15) லிருந்து (11.17) வரை நமக்குக் கிடைக்கும் அளவீடு.

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

அல்லது

$$\frac{I}{R_p} = \frac{I}{R_1} + \frac{I}{R_2} + \frac{I}{R_3} \quad (11.18)$$

பக்க இணைப்பு முறையில் இணைக்கப்பட்ட சம மின்தடை உடைய மின்தடை மாற்றிகளின் மின்தடை, தனிபட்ட மின்தடை மாற்றிகளின் மொத்த மின் தடைக்குத் தலை கீழ் விகிதத்தில் இருக்கும் என்று முடிவு செய்யலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 11.8

படம் 11.10-ல் மின்சுற்றுப் படம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. 11V பாட்டரியுடன் இணைக்கப்பட்ட மின்தடை மாற்றிகள் R_1, R_2 மற்றும் R_3 ஆக இருந்தால் அதன் மதிப்பு 5Ω, 10Ω 30Ω ஆகும்.

(a) மின்தடை மாற்றிவழியாகச் செல்லும் மின்சாரத்தின் அளவு

(b) மின் சுற்றிலுள்ள மொத்த மின்சாரத்தின் அளவு.

(c) மின் சுற்றிலுள்ள மொத்த மின் தடை ஆகியவற்றைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு :

பாட்டரிக்கு இடையே உள்ளமின் அழுத்த வேறுபாடு : V = 11V

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

இது தனிபட்ட மின்தடைமாற்றிகளுக்கு இடையே உள்ள மின்அழுத்தவேறுபாடும்கூட. மின்தடைமாற்றிகளிலுள்ள மின்சாரத்தின் அளவைக் கண்டுபிடிக்க நாம் ஓம் விதியைப் பயன்படுத்துவோம்.

R_1 வழியாகச் செல்லும் மின்சாரம் $I_1 = \frac{V}{R_1}$

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

R_2 வழியாகச் செல்லும் மின்சாரம் $I_2 = \frac{V}{R_2}$

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

R_3 வழியாகச் செல்லும் மின்சாரம் $I_3 = \frac{V}{R_3}$

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

மின் சுற்றிலுள்ள மொத்த மின்சாரம்

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

சமன்பாடு (11.18) கொடுக்கப்பட்ட மொத்த மின்தடை

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

எனவே $Rp = 3\Omega$

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

எடுத்துக்காட்டு 11.9

படம் 11.11-ல் $R_1 = 10\ \Omega$, $R_2 = 40\ \Omega$, $R_3 = 30\ \Omega$, $R_4 = 20\ \Omega$, $R_5 = 60\ \Omega$, ஒரு 11 V பாட்டரி இந்த அமைப்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது எனில் கீழ்க் கண்டவற்றைக் கணக்கிடுக.

(a) மின் சுற்றிலுள்ள மொத்த மின் தடை.

(b) மின்சுற்று வழியாகச் செல்லுத்தப்பட்ட மின்சாரம்.

தீர்வு :

பக்க இணைப்பு முறையிலுள்ள மின் தடை மாற்றிகள் R_1 மற்றும் R_2 க்கு பதிலாக அதற்குச் சமமான மின்தடையுள்ள மின்தடை மாற்றியை இணைக்கவும். இதுபோன்று R_3, R_4, R_5 க்குப் பதிலாக, சமமான மின் தடை மாற்றி 'R' யை இணைக்கவும்.

சமன்பாட்டைப் (11.18) பயன்படுத்தும் போது நமக்குக் கிடைக்கும் அளவீடு.

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{10} + \frac{1}{40} = \frac{5}{40};$$ என்றால்

$R' = 8\Omega.$

அதேபோன்று

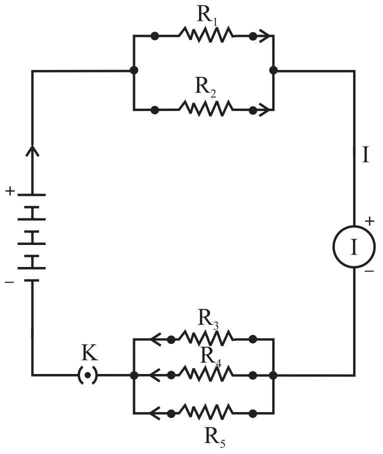
$$\frac{1}{R''} = \frac{1}{30} + \frac{1}{20} + \frac{1}{60} = \frac{6}{60};$$

என்றால் $R'' = 10\Omega.$

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

மின்சாரத்தைக் கணக்கிட நாம் ஓம் விதியைப் பயன்படுத்தினால் நமக்குக் கிடைக்கும் அளவு

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



படம் 11.11 : பல மின் தடை மாற்றிகள் பக்க இணைப்பு முறையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளதைக் காட்டும் மின் சுற்று.

தொடர் இணைப்பு முறை மின்சுற்றில் மின்சாரம் மின்சுற்று முழுவதும் ஒரே சமமாக இருப்பதைப் பார்க்கலாம். இது போன்ற மின் விளக்கு மற்றும் மின் சூடேற்றிகளைத் தொடர் இணைப்பு முறையில் இணைக்க முடிவதில்லை என்று நமக்குத் தெளிவாகத் தெரிகிறது. காரணம் அவை சரியாக வேலை செய்ய வேறுபட்ட அளவு மின்சாரம் தேவைப்படுகிறது (எ.கா 11.3 பார்க்கவும்) தொடர் இணைப்பின் மற்றொரு மிக முக்கிய தீமை என்னவென்றால் மின் சுற்றின் ஏதாவது ஒரு பாகம் செயலிழந்தால் மின் சுற்று முழுவதும் மின்னோட்டம் துண்டிக்கப்பட்டு ஒரு பாகமும் வேலை செய்வதில்லை. விழாக்களின் போது கட்டிடங்களை மற்றும் கல்யாண கொண்டாட்டத்தில் அலங்கரிக்கப் பயன்படும் கண்கவரும் விளக்குகளைப் பயன்படுத்தும் போது எரியாத விளக்கு களை நீக்கி வேறு விளக்கை பொருத்துவதற்குக் கஷ்டப்படுவதைப் பார்த்திருப்போம். ஒவ்வொன்றையும் பரிசோதித்து எதில் மின்உருகுகிழை (பியூஸ்) (Fuse) போயிருக்கிறது என்று கண்டுபிடிக்க வேண்டும். பக்கஇணைப்பு முறையில், மின் சாதனங்கள் வழியாகச் செல்லும் மின்சாரம் பகிர்ந்தளிக்கப்படுகிறது. சமன்பாடு 11.18ன் படி பக்கஇணைப்பு முறையிலுள்ள மொத்த மின் தடை குறைகிறது. இது முக்கியமாக ஒவ்வொரு மின் சாதனங்களும் வேறுபட்ட மின்தடை உடையதால் சரியாக வேலை செய்ய வேறுபட்ட மின்சாரம் தேவைப் படுகிறது என்பதைத் தெரிந்து கொள்ள உதவுகிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

கேள்விகள்
1. கீழ்க்கண்டவைகளைப் பக்கஇணைப்புமுறையில் இணைக்கும் போது சமமான மின்தடையைத் தீர்வு செய்யவும். (a) 1Ω மற்றும் $10^6\Omega$ (b) 1Ω மற்றும் $10^3\Omega$ மற்றும்$10^6\Omega$.
2. 100Ω, மின்விளக்கு, 50Ω, மின்தடை உடைய ரொட்டி சுடும்தட்டு (Toaster) 50Ω மின்தடை உடைய நீர்வடிகட்டி ஆகியவற்றைப் பக்க இணைப்பு முறையில் 220V மூலத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த மூன்று உபகரணங்களில், அதிக அளவு மின்சாரத்தை ஒரே மூலத்திலிருந்து இழுத்துக் கொள்ளும். எனில் அதன் வழியாகச் சென்ற மின்சாரம் எவ்வளவாக இருக்கும்?
3. மின்சாதனப் பொருட்களைத் தொடர் இணைப்பில் இணைப்பதை விட பக்க இணைப்பில் இணைப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை?
4. 2Ω, 3Ω மற்றும் 6Ω மின்தடை உடைய மின் தடை மாற்றிகள், மொத்த மின்தடை (a) 4Ω (b) 1Ω யைக் கொடுப்பதற்காக எவ்வாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளது?
5. 4Ω, 8Ω, 11Ω, 24Ω போன்ற நான்கு காயில்களின் (சுருளாக சுற்ற பட்ட கம்பி) தொகுப்பிலிருந்து பெறப்படும் (a) உயர்ந்த (b) தாழ்ந்த மின்தடை என்ன?

11.7 மின்சாரத்தின் வெப்பவிளைவுகள் (Heating effect of Electric Current)

பாட்டரி (அ) மின்கலம் மின் ஆற்றலின் மூலம் என்று நமக்குத் தெரியும். மின்கலத்தினுள் ஏற்படும் வேதிவினை இரண்டு முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின் அழுத்த வேறுபாட்டைக் கொடுக்கும். எலெக்ட்ரான்கள் அசைவை ஏற்படுத்தி ஒரு மின்மாற்றி வழியாகப் பாயச் செய்கிறது (அ) பாட்டரியுடன் இணைக்கப்பட்ட ஏராளமான மின்மாற்றி வழியாக மின்சாரம் பாய செய்யும். பகுதி 11.2 ல் மின்சாரத்தைப் பாதுகாக்க மின்மூலம் ஆற்றலைச் செலவழித்துக்கொண்டே இருக்க வேண்டும். இந்த ஆற்றல் எங்குபோகும்? மின் மூலத்திலிருந்து எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட மின் சாரம் பயனுள்ள வேலைக்குப் பயன்படுத்தப் படுகிறது. (மின் விசிறியில் உள்ள விசிறி பாகம் சுற்றுவதற்குபோன்றவற்றில்) மீதியுள்ள ஆற்றல் வெப்பமாக இழக்கப்படுகிறது. இதை நாம் நம் அன்றாட வாழக்கையில் கவனிக்கலாம். நாம் மின் விசிறியைத் தொடர்ந்து பயன்படுத்தும்போது அது சூடாவதைப் பார்க்கலாம். மின்சாரம் மின்தடை உடையதாக இருந்தால் அது பாட்டரியுடன் இணைக்கும் போது மின் தடை மாற்றிகளின் அமைப்பைப் பொறுத்து அமையும், மின்மூலத்திலுள்ள ஆற்றல் தொடர்ந்து வெப்பமாக வீணாக்கப்படுகிறது. இது

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

மின்சாரத்தின் வெப்ப விளைவு என்றழைக்கப்படும். இந்த விளைவு மின் சூடேற்றி, மின் இஸ்திரிப் பெட்டி போன்றவைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

R என்ற மின்தடை மாற்றி வழியாக மின்சாரம் (I) பாய்ந்து செல்வதாகக் கருத்துவோம். மின் அழுத்த வேறுபாடு V ஆகவும் (படம் 11.13) மின் ஆற்றல் பாயும் நேரத்தை t ஆகவும், வேலை செய்யப்பட்ட கடத்தும் மின்சாரம் Q வழியாக செலுத்தப்பட மின்னழுத்த வேறுபாடு V என்பது VQஆகும். எனவே மின் மூலம் t நேரத்தில் VQ க்குச் சமமாக ஆற்றல் வழங்க வேண்டும். எனவே மூலத்திலிருந்து மின்சுற்றிற்கு கொடுக்கப்பட்ட ஆற்றல்.

$$P = \frac{VQ}{t} = VI \qquad (11.19)$$

அல்லது t நேரத்தில் மின்மூலத்திலிருந்து மின்சுற்றிற்கு வினியோகிக்கப்பட்ட ஆற்றல் $P \times t$, அதாவது VIt ஆகும். மின் மூலத்தால் செலவழிக்கப்பட்ட ஆற்றல் என்ன ஆகும்? இந்த ஆற்றல் மின்தடை மாற்றிகளில் வெப்பமாக வீணாக்கப்படுகிறது. எனவே நிலையான மின் சாரம் I செல்ல, t நேரத்தில் உற்பத்தியான வெப்பத்தின் அளவு H

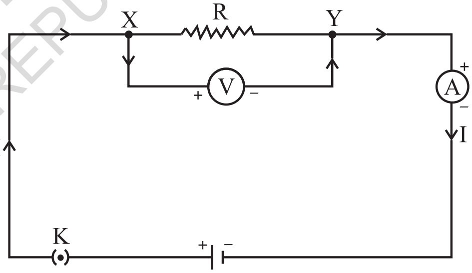
எனில் $H = VIt$ ஆகும் (11.20)

சமன்பாடு (11.5) ல் ஓம் விதியைப் பயன்படுத்தும் போது நமக்குக் கிடைக்கும் அளவு

$$H = I^2 Rt \qquad (11.21)$$

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

இது ஜீலின் வெப்பவிளைவு விதி என அழைக்கப்படுகிறது. மின் தடை மாற்றியில் உற்பத்தியாகும் மின்சாரம் (i) மின்சாரத்தின் இருபடி விகிதத்திற்கு நேர்விகிதத்திலும் (ii) மின்தடைக்கு நேர்விகிதத்திலும் (iii) மின்தடை மாற்றி வழியாகச் செல்லும் மின் சாரத்தின் அளவிற்கு நேர்விகிதத்திலும் இருக்கும் என்பதை ஜீல்விதி உணர்த்துகிறது. சாதாரணச் செய்முறைகளில் ஒரு மின்சாதனம், தெரிந்து கொள்ளப் பட்ட மின் அழுத்த மூலத்துடன் (Voltage Source) இணைத்துப் (சமன்பாடு 11.21) பயன்படுத்தப்பட்ட பிறகு, அதன் வழியாகச் சென்ற மின்சாரத்தைக் கணக்கிடுவதற்கு, I = V/R என்ற தொடர்பைப் பயன்படுத்தலாம்.



படம் 11.13

மின்தடை யுள்ள மின்சுற்றின் நிலையான மின்சாரம்

எடுத்துக்காட்டு 11.10

ஒரு மின்இஸ்திரி அதிக அளவில் சூடுபடுத்தும் போது அது 840 W வீதத்திலும் மற்றும் குறைவாகச் சூடுபடுத்தும் போது 360 W வீதத்திலும் மின்சாரத்தை எடுத்துக் கொள்கிறது. மின்னழுத்தம் 220 V எனில் இரண்டிலும் பயன்படுத்தப்பட்ட மின்சாரம் மற்றும் மின்தடையைச் கண்டுபிடி.

தீர்வு :

சமன்பாடு 11.19ல் இருந்து

பயன்படுத்தப்பட்ட ஆற்றல் $P = V I$

எனவே மின்சாரம் $I = P/V$

(a) அதிக அளவில் (வீதத்தில்) சூடுபடுத்தும் போது

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

மின் இஸ்திரியின் மின்தடை

$R = V/I = 220\ V/3.82\ A = 57.60\ W.$

(b) குறைந்த அளவு (விகிதத்தில்) சூடுபடுத்தும் போது

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

மின் இஸ்திரியின் மின் தடை

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

எடுத்துக்காட்டு 11.11

4 Ω மின்தடையில் ஒவ்வொரு நிமிடமும் 100 J வெப்பம் உற்பத்தியாகிறது. எனில் மின்தடை மாற்றியிலுள்ள மின் அழுத்த வேறுபாட்டைக் கண்டுபிடி.

தீர்வு :

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

சமன்பாடு 11.21லிருந்து மின்தடை மாற்றி வழியாகச் செல்லும் மின்சாரம்

$$I = \sqrt{\left(H/Rt\right)}$$

$$= \sqrt{\left[100J/(4\Omega \times 1\ s)\right]}$$

$$= 5\ A$$

மின்தடை மாற்றியிலுள்ள மின் அழுத்த வேறுபாடு

V (சமன்பாடு 11.5 லிருந்து)

$$V = IR$$

$$= 5\ A \times 4\ \Omega$$

$$= 20\ V.$$

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

கேள்விகள்
1. மின்சூடேற்றியின் மெல்லிய கம்பி ஏன் மற்ற வெப்ப மூலங்களைப் போல் பிரகாசிப்பதில்லை?   2. 96000 கூலூம் மின்சாரத்தை 50 V மின்னழுத்த வேறுபாடுடைய கம்பி வழியாக ஒரு மணி நேரம் கடத்தும் போது உற்பத்தியாகும் வெப்பத்தைக் கணினியைப் பயன்படுத்திக் கண்டுபிடி.   3. 20 Ω மின் தடையுள்ள ஒரு இஸ்திரி 5 A மின்சாரத்தை எடுத்துக்கொள்ளும். எனில் 30நி உற்பத்தியாகும் வெப்பத்தைக் கணக்கிடுக.

11.7.1 மின்சாரத்தின் வெப்பவிளைவின் பயன்கள் (Heating Effect of Electric Current)

மின்கடத்தியில் வெப்பம் உற்பத்தியாதல் மின்சாரத்தின் தடுக்கமுடியாத ஒரு நிகழ்ச்சி ஆகும். அனேக நிகழ்ச்சிகளில் பயனுள்ள மின்னாற்றலை வெப்பமாக மாற்றுவது சாதகமற்றது. மின்சுற்றின் தடுக்க முடியாத சூடேற்றுதல் அந்தத் தொகுப்பின் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கச் செய்யும் மற்றும் அதன் பண்பை மாற்றிவிடும். எனினும் மின்சாரத்தின் வெப்ப விளைவு அனேக முறைகளில் பயன்படுத்தப் படுகிறது, மின் இஸ்திரி, மின் ரொட்டி சுடும் தட்டு (Toaster) மின் நீர் சூடேற்றி, மின் ஓவன், மின் சூடேற்றி ஆகியவை ஜீலின் வெப்ப விளைவு முறையைச் சார்ந்த, நமக்கு நன்கு தெரிந்த உபகரணங்கள் ஆகும்.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

மின்விளக்கைப் போல மின்சூடேற்றிகள் ஒளியைக் கொடுக்கக்கூடப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இங்கு மின் இழை உற்பத்தி செய்யும் வெப்பத்தை எவ்வளவு முடியுமோ அவ்வளவு தக்கவைத்துக் கொள்ளவேண்டும். அதனால் அதிக அளவு சூடாகி ஒளியை வெளிவிடும்(உமிழும்). எந்த உயர்வெப்ப நிலையிலும் அது உருகக்கூடாது. டங்க்ஸ்டன் போன்ற அதிக உருகு நிலையை உடைய கனமான உலோகங்கள் (உருகு நிலை 3380°C) மின் இழைகள் (filaments) தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. மின் இழைகளை மின் காப்புகளைப் பயன்படுத்தி, முடிந்த அளவு வெப்பம் படாமல் வைக்கவேண்டும். மின் இழைகள் அதிக நாள் நீடித்து இருப்பதற்காகப் பொதுவாக மின் விளக்குகள் மந்தமான நைட்ரஜன் மற்றும் ஆர்கான் வாயுக்களால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. மின் இழைகள் மின் ஆற்றலை வெப்ப ஆற்றலாகப் பெற்றுக் கொள்ளும். ஆனால் சிறு பகுதி ஒளிக்கதிரை வெளிவிடுகிறது.

ஜீலின் வெப்பவிளைவின் மற்றொரு பயன் மின்சுற்றுகளில் பயன் படுத்தப்படும் மின் உருகு இழை (Fuse), இது மித மிஞ்சிய மின்சாரம் பாய்வதை நிறுத்தி மின்சுற்று மற்றும் மின் கருவிகளைப் பாதுகாக்கிறது. மின் சாதனங்களுடன் தொடர் இணைப்பில் மின் உருகு இழை பொருத்தப்பட்டிருக்கும், பொருத்தமான

உருகுநிலை உடைய உலோகம் அல்லது உலோகக் கலவையால் ஆன ஒரு துண்டுக் கம்பி ஆகும். எடுத்து காட்டாக அலுமினியம், தாமிரம், இரும்பு, ஈயம் போன்றவை. குறிப்பிட்ட அளவிற்கு மேலான அளவு மின்சாரம் மின்சுற்று வழியாகச் செல்லும் போது மின்உருகுஇழைக்கம்பியின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும். இது உருகு இழை கம்பியைஉருகச் செய்து மின்சுற்றைத் துண்டிக்கும். மின்உருகுஇழைக் கம்பி சைனாக்களிமண் அல்லது அது போன்ற உலோக முனைகளை உடைய பொருளால் ஆன ஒரு பெட்டிக்குள் மூடிவைக்கப்பட்டள்ளது. வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் மின்உருகுஇழை 1A, 2A, 3A, 5A, 10A, என்று அளவிடப்படுகிறது. ஒரு மின் இஸ்திரி 220 V அழுத்தத்தில் இயக்கும் போது. அது கி.வா (K.W) மின்சாரம் பயன்படுத்தும். மின்சாரம் (1000/220) A. அதாவது 4.54 A மின்சாரம் மின்சுற்றில் பாயும். இந்த வகையில் 5A மின் உருகு இழை பயன்படுத்த வேண்டும்.

11.8 மின்சக்தி (மின் ஆற்றல்) (ELECTRIC POWER)

செய்யும் வேலையின் திறன் ஆற்றல் என்று முந்தைய வகுப்புகளில் படித்திருக்கிறோம். இதைப் பயன்படுத்தப்பட்ட ஆற்றலின் விகிதம் என்றும் கூறலாம்.

ஒரு மின்சுற்றில் பயன்படுத்தப்பட்ட மின் ஆற்றலின் வீதம் (விகிதம்) என்று சமன்பாடு 11.2 லிருந்து தெரிகிறது. இது மின்சக்தி (அ) மின் ஆற்றல் என்று கூடக் கூறலாம்.

ஆற்றல் P யை இவ்வாறு எழுதலாம்

$P = VI$

$$P = I^2R = V^2/R \qquad (11.22)$$

SI அலகு முறையில் மின் ஆற்றலின் அலகு வாட் (W). 1 A மின்னோட்டம் 1V மின்னழுத்தத்தில் செலுத்தும் போது மின்சாதனத்தால் பயன்படுத்தப்பட்ட ஆற்றல் ஆகும்.

$$\text{எனவே } 1\ W = 1\ \text{வோல்ட்} \times 1\ \text{ஆம்பியர்} = 1\ VA \qquad (11.23)$$

வாட் அலகு மிகச்சிறிய அலகு. எனவே உண்மையாக வழக்கத்தில் நாம் பெரிய அலகு கிலோவாட்டைப் பயன்படுத்துகிறோம். இது 1000 வாட்டுகளுக்குச் சமம். மின்னாற்றல் என்பது ஆற்றல் மற்றும் நேரத்தின் பெருக்குத்தொகை, எனவே மின்னாற்றலின் அலகு வாட் மணி (W h). 1 மணி நேரத்தில் பயன்படுத்தப்பட்ட மின்னாற்றல் 1 வாட். 1 வாட் மின்சாரத்தை ஒரு மணி நேரம் பயன்படுத்தும் போது பெறப்பட்ட ஆற்றல் ஒரு வாட் மணி ஆகும்.

மின்னாற்றலின் வர்த்தக அலகு கிலோ வாட் மணி (kW h) என்பது பொதுவாக யூனிட் எனப்படும்.

$$1\ kW\,h = 1000\ \text{வாட்} \times 3600\ \text{வினாடி}$$

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

$= 3.6 \times 10^6$ வாட் வினாடி

$= 3.6 \times 10^6$ ஜீல் (J)

அதிகமாகத் தெரிந்து கொள்

மின்சுற்றில் எலெக்ட்ரான்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்று அனேகமக்கள் நினைக்கிறார்கள். இது தவறானது. மின் விளக்கு, மின் விசிறி, (ஃபேன்) இயந்திரங்கள் போன்ற மின் சாதனங்களின் வழியாக எலெக்ட்ரான்கள் செல்வதற்கு மின்வாரியம் ஆற்றல் அளிக்கிறது. நாம் பயன்படுத்தும் ஆற்றலுக்காக பணம் செலுத்துகிறோம்.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

எடுத்துக்காட்டு 11.11

220 V ஜெனரேட்டருடன் (மின்ஜனனி) ஒரு மின் விளக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் வழியாகச் செலுத்தப்பட்ட மின்சாரம் 0.50 A. எனில் மின்விளக்கு வெளிவிடும் ஆற்றல் எவ்வளவு?

தீர்வு:

$P = VI$

$= 220\ V \times 0.50\ A$

$= 110\ J/s$ அல்லது 110 ஜீ/வி

$= 110\ W.$

எடுத்துக்காட்டு 11.13

ஒரு ஃபிரிட்ஜ் (Refrigerator) ஒரு நாள் 8 மணி நேரம் 400W என்ற விகிதத்தில் வேலை செய்கிறது. ஒரு யூனிட் (kW h) 3 ரூ. விலையில் 30 நாட்கள் பயன்படுத்தப்படும் ஆற்றலின் விலை என்ன?

தீர்வு:

30 நாட்களில் ஃபிரிட்ஜ் பயன்படுத்தும்

மொத்த ஆற்றல் $400\ W \times 8.0$ மணி/நாள் $\times 30$ days $= 96000\ W\ h$

$= 96\ kW\ h$

30 நாட்கள் பயன்படுத்திய மின்சாரத்தின் விலை

$96\ kW\ h \times Rs\ 3.00$ per $kW\ h$ = ரூ. 288.00

கேள்விகள்

1. மின்சாரத்தால் வினியோகிக்கப்படும் ஆற்றலின் விலையைத் தீர்மானிப்பது எது ?
2. ஒரு மின்மோட்டார் 220 V கம்பியிலிருந்து 5A மின் சாரத்தை எடுத்துக்கொள்ளும். மோட்டாரின் திறன் மற்றும் 2 மணி நேரம் பயன்படுத்தப்பட்ட ஆற்றலைத் தீர்மானிக்கவும்.

?

நீங்கள் கற்றவை

- ஒரு கடத்தி வழியாகச் செல்லும் எலெக்ட்ரான்களின் தொகுப்புகள் மின் சாரம் வழக்கமாக மின்சாரத்தின் திசை, எலெக்ட்ரான்கள் செல்லும் திசைக்கு எதிராக இருக்கும்.
- SI அலகுமுறையில் மின்சாரத்தின் அலகு ஆம்பியர் ஆகும்.
- மின் சுற்றில் எலெக்ட்ரான்கள் அசைவில் இருப்பதற்கு நாம் மின்கலம் (அ) பாட்டரியைப்பயன்படுத்துவோம். மின்கலம் அதன் இரண்டு முனைகளுக்கு இடையே மின்னழுத்த வேறுபாட்டை ஏற்படுத்தும். இது 'வோல்ட்' (V) ல் அளக்கப்படுகிறது.
- மின்கடத்தியில் எலெக்ட்ரான்கள் பாய்ந்து செல்வதைத் தடுக்கும் பண்பு மின்தடை எனப்படும். இது மின்சாரத்தின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. SI அலகு முறையில் மின்சாரத்தின் அலகு ஓம் (Ω).
- ஓம்விதி மாறாத வெப்பநிலையில் கொடுக்கப்பட்ட மின்கம்பி முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின் அழுத்த வேறுபாடு மின்சுற்றுவழியாகச் செலுத்தப்பட்ட மின் சாரத்திற்கு நேர் விகிதத்தில் இருக்கும்.
- ஒரு கடத்தியின் மின்தடை நீளத்திற்கு நேர்விகித்திலும் கம்பியின் பருமனுக்குத் தலைகீழ் விகிதத்திலும் இருக்கும்.
- தொடர் இணைப்பிலுள்ள மின் தடை மாற்றிகளின் மொத்தமின்தடை தனிபட்ட மின்தடைமாற்றியின் மின்தடைக்குச் சமம்.
- பக்கஇணைப்புமுறையில் இணைக்கப்பட்ட மின்தடைமாற்றியின்சமமான மின்தடை R_p யை $\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + ...$ என்று எழுதலாம்.
- மின் தடை மாற்றியில் வீணாக்கப்பட்ட மின் ஆற்றல்
  $W = V \times I \times t$
- ஆற்றலின் அலகு வாட் (W). 1A மின்னோட்டம் 1V மின்னழுத்தத்தில் செலுத்தும் போது ஒரு வாட் மின்சாரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- மின்னாற்றலின் வர்த்தக அலகு கிலோவாட் மணி ஆகும் (kWh).
  $1 \text{ kW h} = 3{,}600{,}000 \text{ J} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

பயிற்சிகள்

1. R மின்தடை உள்ள ஒரு துண்டு மின்கம்பி ஐந்து சம பாகங்களாக வெட்டப்பட்டுள்ளது. பிறகு இந்த பாகங்கள் பக்க இணைப்பு முறையில் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. இந்த இணைப்பின் சமமின்தடை 'R′', ஆக இருந்தால், அதன் விகிதம் R/R′ ன் மதிப்பு

   (a) 1/25 (b) 1/5 (c) 5 (d) 25

2. கிழ்க்கண்டவையில் மின் சுற்றில் மின்னாற்றலைக் குறிப்பிடாத சமன்பாடு.

   (a) I^2R (b) IR^2 (c) VI (d) V^2/R

3. ஒரு மின்விளக்கு 220 V மற்றும் 100 W என்று அளவிடப்படுகிறது. அது 110 V, ல் இயக்கப்பட்டால் அது பயன்படுத்தும் மின்னாற்றல்

   (a) 100 W (b) 75 W (c) 50 W (d) 25 W

4. ஒரே நீளம் மற்றும் ஒரே விட்ட முடைய ஒரே உலோகத்தால் ஆன இரண்டு கடத்தும் கம்பிகள், முதல் தொடர்இணைப்பு முறையிலும் பிறகு பக்க இணைப்பு முறையிலும் ஒரே மின்னழுத்தவேறுபாட்டில் இணைக்கும் போது, தொடர் மற்றும் பக்க இணைப்பு முறையில் உண்டாகும் வெப்பத்தின் விகிதம்–

   (a) 1:2 (b) 2:1 (c) 1:4 (d) 4:1

5. இரண்டு முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தவேறுபாட்டை அளக்க, மின்சுற்றில் வோல்ட்டாமீட்டரை எவ்வாறு இணைக்க வேண்டும்?

6. ஒரு தாமிரக் கம்பி 0.5 மி. மி விட்டம் மற்றும் $1.6 \times 10^{-8}\ \Omega$ m. மீ மின்தடை உடையது. அதன் மின் தடையை 10 Ω ஆக மாற்றுவதற்குக் கம்பியின் நீளம் எவ்வளவு இருக்க வேண்டும். கம்பியின் விட்டத்தை இரட்டிக்கும் போது மின்தடை எவ்வளவு மாறுபடும்?

7. I மதிப்புள்ள மின்சாரம் கொடுக்கப்பட்ட மின் தடை வழியாகச் செல்லும் போது மின்தடைமாற்றிகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தவேறுபாடு V கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது?

I (ஆம்பியர்)	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0
V (வோல்ட்)	1.6	3.4	6.7	10.2	13.2

   V மற்றும் I க்கு இடையே உள்ள வரைபடம் வரைந்து மின் தடை மாற்றியின் மின்தடையைக் கணக்கிடு.

8. மின்தடை தெரியாத ஒரு மின்மாற்றி வழியாக 11 V பாட்டரியை இணைக்கும் போது மின்சுற்றில் 2.5 mA மின்சாரம் பாய்கிறது. எனில் மின்தடைமாற்றியின் மின்தடையைக் கண்டு பிடி.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

9. முறையே 0.2 Ω, 0.3 Ω, 0.4 Ω , 0.5 Ω மற்றும் 11 Ω, மின்தடை உடைய மின்தடை மாற்றிகள் 9 V பாட்டரியுடன் தொடர்இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. 11 Ω மின் தடைமாற்றி வழியாக எவ்வளவு மின் சாரம் செல்லும்?

10. 220 V மின்கம்பியில் 5 A மின்சாரம் எடுத்துச் செல்ல 176 Ω மின்தடையுள்ள மின்தடை மாற்றிகள் (பக்க இணைப்பில்) எத்தனை தேவை?

11. ஒவ்வொன்றும் 6 Ω, மின்தடை உள்ள மூன்று மின்தடை மாற்றிகளை (i) 9 Ω, (ii) 4 Ω. மின்தடை உடையதாக்க எவ்வாறு இணைப்பாய் என்பதைக் காட்டுக.

12. அனேக மின்விளக்குகள் 220 V மின்சாரம் உள்ள கம்பியில் பயன்படுத்தும் படி 10 W வீதத்தில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டு கம்பிகளுக்கு இடையே 220 V, அதன் வழியாக அனுமதிக்கப்பட்ட அதிகபட்ச மின் சாரம் 5 A யாக இருந்தால் ஒன்றுக்கு ஒன்று இணையாக பக்க இணைப்பு முறையில் எத்தனை மின் விளக்குகள் இணைக்கலாம்?

13. ஒவ்வொன்றும் 24 Ω மின்தடை உள்ள 220 V மின் கடத்தியில் ஒரு ஓவனின் சூடேற்றும் தட்டின் இரண்டு மின் தடைச் சுருள்கள் A மற்றும் B தனியாக, தொடர் இணைப்புமுறை அல்லது பக்க இணைப்பு முறையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. எனில் இந்த மூன்று முறைகளிலும் பாயும் மின் சாரம் எவ்வளவு?

14. கீழேகொடுக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு மின்சுற்றிலும் 2Ω மின்தடை மாற்றியில் பயன்படுத்தப் படும் மின்னாற்றலை ஒப்பிடுக. (i) 1 Ω மற்றும் 2 Ω மின்தடைமாற்றிகளைத் தொடர் இணைப்பில் ஒரு 6 V பாட்டரியுடன் இணைக்கும் போது. (ii) 11 Ω மற்றும் 2 Ω மின்தடைமாற்றிகளைப் பக்க இணைப்பு முறையில் ஒரு 4 V பாட்டரியுடன் இணைக்கும்போது.

15. இரண்டு மின் விளக்குகள் ஒன்று 220 V யில் 100 W அளவிலும் மற்றொன்று 220 V யில் 60 W அளவிலும் பக்கஇணைப்புமுறையில் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. வினியோகிக்கப்பட்ட மின்னழுத்தம் 220 V ஆக இருந்தால் மின் சுற்றிலிருந்து எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட மின்சாரம் எவ்வளவு?

16. 250 W உடைய ஒரு TV பெட்டி ஒரு மணி நேரமும் அல்லது 1100 V மின் ரொட்டி சுடும் தட்டு (Toaster) 10 நிமிடங்களும் பயன்படுத்தப்பட்டால் எது அதிக ஆற்றலைப் பயன்படுத்தும்?

17. 8 Ω மின் தடை உள்ள மின் சூடேற்றியில் 15 A மின்னோட்டம் 2 மணி நேரம் செலுத்தப்படுகிறது. மின் சூடேற்றியில் (heater) உற்பத்தியான வெப்பத்தின் அளவைக் கணக்கிடுக.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

18. கீழ்க்கண்டவற்றைவிவரி.

(a) மின்விளக்குகளிலுள்ள மின் இழையில் டங்ஸ்டன் (Tungsten) ஏன் பயன் படுத்தப்படுகிறது.

(b) பிரட்டோஸ்டர், மின் இஸ்திரி போன்ற மின் சூடேற்றிகளின் மின் கடத்திகள் சுத்த உலோகத்தால் அல்லாமல் உலோகக் கலவைகளால் ஆனது. ஏன்?

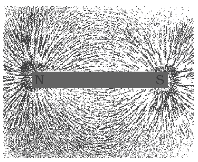
(c) வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் மின்சுற்றுகளில் தொடர்இணைப்பு முறை ஏன் பயன்படுவதில்லை?

(d) கம்பியின் மின்தடை ஏன் அதன் பருமனுக்கு ஏற்றவாறு மாறு படுகிறது?

(e) தாமிரம் மற்றும் அலுமினியம் கம்பிகள் பொதுவாக மின் பரிமாற்றத்திற்கு ஏன் பயன்படுகிறது ?

❊ ❊ ❊ ❊

@KTBS
NOT TO BE REPUBLISHED



அலகு 12
மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவு
(Magnetic Effects of Electric Current)

Z3P8W8

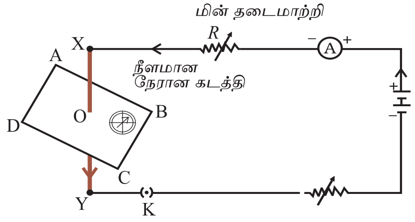
கடந்த பாடம் ''மின்சார''த்தில் நாம் மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவு குறித்துப் படித்தோம். மின்னோட்டத்தின வேறு விளைவுகள் என்ன? மின்சாரத்தைக் கொண்டு செல்லும் மின்கம்பி காந்தமாகச் செயல்படும். இப்போது கீழ்க்கண்ட செயல் பாட்டின் மூலம் இக்கூற்றை வலுப்படுத்துவோம்.

செயல்பாடு 12.1

- ஒரு நேரான மொத்தமான தாமிரக் கம்பியை (Copper) எடுத்துக் கொண்டு மின்சுற்றின் X மற்றும் Y புள்ளிகளுக்கும் இடையில் (படம் 12.1) காட்டியது போல் பொருத்தவும். கம்பியானது XY சமதளமான காகித்ததிற்குச் செங்குத்தாக இருக்கும்.
- தாமிரக் கம்பிக்குப் பக்கத்தில் அதற்கு இணையாக ஒரு காந்த ஊசிப் பெட்டியைப் பொருத்தவும். அந்த ஊசியின் நிலையினைப் பார்க்கவும். சாவியை மின்இணைப்பியில் (பிளகில்) (plug) சொருகுவதன் மூலம் மின் சாரத்தை மின் சுற்றில் பாய்ச்சவும். காந்த ஊசியின் நிலையைப் பார்க்கவும்.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

இப்போது ஊசி விலகியிருப்பதைப் பார்க்கலாம். இதன் பொருள் என்ன? இதன் பொருள் தாமிரக் கம்பியின் வழியாக மின்னோட்டம் பாயும்போது காந்தவிளவு ஏற்படும். இதன்மூலம் மின்சாரமும் காந்தமும் ஒன்றோடொன்று தொடர்புடையது என்று நாம் கூறலாம். அவ்வறெனில் ஏன் தலைகீழ் வாய்ப்பாக நகரும் காந்தத்தின் மின்விளைவு ஏன் ஏற்பட்டது?



படம் 12.1 : ஒரு உலோக கடத்தியின், வழியே மின்சாரம் பாயும்போது காந்த ஊசி விலகுதல்.

இப்பாடத்தில் நாம் காந்தப் புலம் மற்றும் மின் காந்த விளைவுகள் பற்றியும் மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவுகளை உள்ளடக்கிய மின் காந்தங்களை பற்றியும் படிப்போம்.

ஹேன்ஸ் கிரிஸ்டியன் ஒயர்ஸ்டெட் (1777-1851)

ஹேன்ஸ் கிரிஸ்டியன் ஒயர்ஸ்டெட் 19 வது நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த முன்னணி அறிவியல் அறிஞர் (விஞ்ஞானி) ஆவார். மின்காந்தத்தைப் பற்றி அறிந்து கொள்வதில் முக்கிய பங்கு வகித்துள்ளார். 1820ல் இவர் தற்செயலாக உலோகக் கம்பியில் மின்னோட்டம் பாயும்போது காந்த ஊசி விலகுவதைக் கண்டுபிடித்தார். இதைக் கவனித்ததால் ஆர்ஸ்ட்ரெட் மின்சாரம் மற்றும் காந்தவியல் இரண்டும் தொடர்புடைய நிகழ்வுகள் என்று காண்பித்தார். அவருடைய கண்டுபிடிப்பு பிற்காலத்தில் தொழில்நுட்பங்களாகிய வானொலி, தொலைக்காட்சி மற்றும் ஒளிய இழை (Fiber obtics) உருவாகக் காரணமாயிற்று. காந்தப் புலத்தின் வலிமையின் அலகை ஒயர்ஸ்டெட் எனப் பெயரிட்டு அவரைப் பெருமைப் படுத்தியுள்ளனர்.

12.1 : காந்தப்புலம் மற்றும் காந்த புலக்கோடுகள்

காந்த ஊசியைச் சட்டக்காந்தத்தின் அருகில் கொண்டு சென்றால் அவை விலகும் என்பதை நாம் அனைவரும் அறிந்ததே. காந்த ஊசி என்பது சிறிய சட்ட காந்தமாகும். இதில் காந்த ஊசியின் முனை ஏறத்தாழ வடக்கு நோக்கி நிற்கும். இதை வடதுருவம் என்று அழைப்போம், மற்றொரு முனை தெற்கு நோக்கி நிற்கும். இதைத் தென் துருவம் என்று அழைப்போம். வெவ்வேறு செயல்பாடுகளின் மூலம் சட்டகாந்தங்களின் ஒரே வகைத் துருவங்கள் விலகும், மாறுபட்ட துருவங்கள் ஒன்றையொன்று கவரும் என்பதை நாம் கவனித்தோம்.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

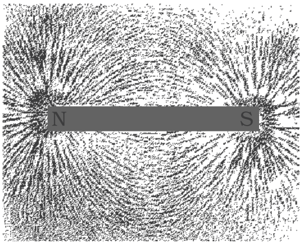
கேள்விகள்

1. சட்டகாந்தத்தின் அருகில் காந்த ஊசியை கொண்டு செல்லும் போது அது ஏன் விலகுகிறது?

?

செயல்பாடு 12.2

- ஒரு வெள்ளைத்தாளை ஒரு வரைபலகையின் மேல் பொருத்தவும்.
- ஒருசட்டகாந்தத்தைஅதன்நடுவில்வைக்கவும்.
- சிறிதளவு இரும்புத்துகள்களைத் ஒரே சீராக சட்ட காந்தத்தைச் சுற்றித் (படம் 12.2) தூவவும். உப்பு தூவியை பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.
- பலகையை நிதானமாகத் தட்டவும்.
- இதில் நீ என்ன கவனித்தாய்?



படம் 12.2 : ஒரு சட்ட காந்தத்தின் அருகில் உள்ள இரும்புத் துகள்கள் தாமாகவே காந்த புலம் கோடுகளில் வரிசைபடுத்தப்படும்.

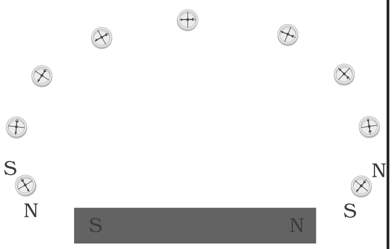
இரும்புத் தூகள்கள் தாமாகவே படம் 12.2 ல் காட்டப்பட்ட வாறு ஒழுங்கமைத்துக் கொள்கிறது. ஏன் இரும்புத்துகள்கள் இவ்வகையில் வடிவமைத்துக் கொள்கிறது? இந்த முறை (Pattern) எதை உணர்த்துகிறது? காந்தம் அதைச் சுற்றியுள்ள பகுதிகளிலும் இந்தத் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. அப்படியானால் இரும்புத் துகள்கள் ஈர்ப்பு விசைக்கு உட்படுகிறது. இந்த ஈர்ப்பு விசை இரும்புத் துகள்களின் மேல் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தி, இம்முறையில் வரிசைபடுத்துகிறது. காந்தத்தைச் சுற்றியுள்ள பகுதியில் காந்தவிசையைக் காணலாம். இதைக் காந்தப் புலம் என்பர். இரும்புத் துகள்கள் தாமாகவே வரிசைப்படுத்தப் பட்டுள்ளது. இக் கோடுகளைக் காந்தப்புலக் கோடுகள் என்று கொள்ளப்படும்.

சட்ட காந்தத்தைச் சுற்றி ஏற்படும் காந்தப் புலக் கோடுகள் வேறு வகையில் ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ளதா? ஆம் எனில் நீங்கள் சட்டகாந்தத்தின் காந்தப் புலக்கோடுகளின் படம் வரைந்து காட்டுக.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

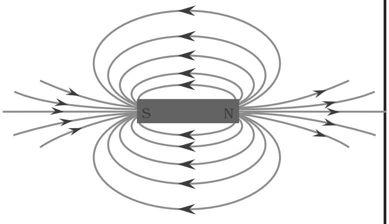
செயல்பாடு 12.3

- ஒரு சிறிய காந்த ஊசி மற்றும் சட்டகாந்தத்தை எடுத்துக் கொள்ளவும். வரை பலகையின் மீது ஒட்டப்பட்டுள்ள வெள்ளைத் தாளின் மீது காந்தத்தை வைக்கவும்.
- காந்தத்தைச் சுற்றி எல்லைக் கோடு வரையவும்.
- காந்த ஊசியைச் சட்ட காந்தத்தின் வடதுருவத்தின் அருகில் வைக்கவும். காந்த ஊசி என்னவாயிற்று? காந்த ஊசியின் தென் துருவமுனை சட்டகாந்தத்தின் வடமுனையை நோக்கி உள்ளது. காந்த ஊசியின் வடதுருவம் சட்டகாந்தத்தின் வடதுருவத்திலிருந்து விலகிச் செல்லும்.
- ஊசியின் இரண்டு முனையின் நிலைகளைக் குறிக்கவும்.
- இப்போது ஊசியைப் புதிய நிலைக்கு நகர்த்தவும். தென் துருவம், ஊசி முன்பு இருந்த வடதுருவத்தில் இருக்குமாறு நகர்த்தவும்.
- இந்த முறையை ஒவ்வொரு படியாக காந்தத்தின் தென் துருவத்தை அடையும் வரை, படம் 12.3 உள்ளது போல் செய்யவும்.
- வெள்ளைக் காகிதத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள புள்ளிகளை வளைவுக் கோட்டில் இணைக்கவும். இந்த வளைவுக் கோடுகள் புலக் கோடுகளைக் காட்டுகிறது.



படம் 12.3 : காந்தப் புல கோடுகளைத் காந்த ஊசியின் உதவியால் வரைதல்.

- மேல் உள்ள செயல்பாட்டைத் திரும்பச் செய்து உன்னால் எத்தனை கோடுகள் வரையமுடியுமோ வரைக. படம் 12.4 உள்ளது போன்ற வகை (Pattern) உனக்குக் கிடைக்கும். இந்தக் கோடுகளைக் காந்தத்தைச்சுற்றியுள்ள காந்தப்புலமாகக் கருதப்படுகிறது. இவை காந்தப்புலக் கோடுகள் என அழைக்கப்படுகின்றது.



படம் 12.4 : சட்ட காந்தத்தைச் சுற்றியுள்ள காந்தப் புலக் கோடுகள்

- காந்த ஊசியானது காந்தப் புலக் கோட்டுடன் திரும்பும் போது காந்த ஊசி விலகுவதைக் கவனி. காந்த ஊசியைத் துருவங்களை நோக்கித் திருப்பும் போது காந்த ஊசி அதிகமாக விலகுவதைக் கவனிக்கலாம்.

காந்தப் புலத்திற்கு திசைகள், ஒப்பளவு என்று இரண்டு அளவுகள் உள்ளன. திசை காட்டும் ஊசியின் உள் திரும்பும் வட துருவம், திசைகளைக் காந்தப் புலத்தின் திசைகளாகக் கொள்ளலாம். எனவே மரபு வழியாக இந்த காந்த விசைக் கோடுகள் வலது புறத்திலிருந்து தொடங்கி இடதுபுறமாகச் செல்லும் (படம் 12.4ல் காந்தப் புலக் கோடுகளின் வரையப்பட்ட அம்புக்குறியைப் பார்க்கவும்)

காந்தத்தின் உள்ளே இந்த காந்தப் புலக் கோடுகள் தென் துருவத்திலிருந்து வடதுருவத்திற்குச் செல்லும். எனவே இந்த காந்தப்புலம் மூடிய வளைவு ஆகும்.

இந்த காந்த புலக் கோடுகள் எத்தனை அருகில் அமைகிறதோ, அத்தனை காந்தப்புலம் வலிமையாக உள்ளது எனக் கொள்வோம். இந்த காந்தப்புலம் இன்னொரு காந்தத் துருவத்தில் வைக்கப்படும்போது இந்த காந்தப் புலக் கோடுகள் மிகவும் நெருக்கடியாகத் தோன்றும்.

ஆனால் இரண்டு காந்தபுலக் கோடுகள் ஒன்றின்மேல் ஒன்று செல்வதில்லை. அப்படிச்செல்லுமானால், அது சேரும் இடத்தில் காந்த ஊசி இரண்டு துருவங்களையும் ஒன்றாகக் காட்டவேண்டும். எனவே இது சாத்தியமல்ல.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

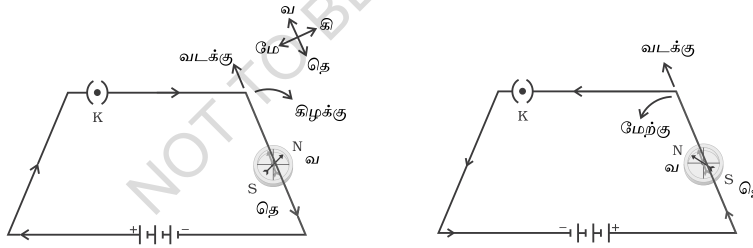
12.2 : மின்சாரத்தைத் சுமந்து செல்லும் கடத்தியால் உருவாகும் காந்தப்புலம்

செயல்பாடு 12.1ல் நாம் பார்த்தது போல் மின்சாரம் ஓர் உலோக மின்கடத்தியில் பாயும் போது, கடத்தியைச் சுற்றி காந்தப் புலத்தை உருவாக்குகிறது. காந்தப்புலத்தின் திசையை அறிந்து கொள்ளப் பின்வரும் செயல்பாட்டைச் செய்வோம்.

செயல்பாடு 12.4

- ஒரு நீளமான தாமிரக்கம்பியை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதில் 1.5V உள்ள இரண்டு அல்லது மூன்று மின்கலன்களையும் (Cells) மின் இணைப்பிச் சாவி (Plug key) யையும் தொடர்பாக இணைக்கவும்.
- நீளமான கம்பியை காந்த ஊசிக்கு இணையாகவும், காந்த ஊசிக்கு மேல் செல்லுமாறும் வைக்கவும்.
- சாவியை மின்சுற்றுடன் சொருகவும்.
- ஊசியின் வடதுருவம் விலகும் திசையைக் கவனிக்கவும். படம் 12.5(a)யில் காட்டப்பட்டது போல் மின்சாரம் வடக்கிலிருந்து தெற்குப் புறமாகப் பாய்ந்தால் காந்த ஊசியின் வட துருவம் கிழக்கு நோக்கி நகரும்.
- படம் 12.5(b) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது போல் மின்கலத்தின் முனைகளை மாற்றி அமைத்து அதன் விளைவுகளையும் தாமிரக் கம்பியின் மின்சார ஓட்டத்தின் திசை மாற்றத்தையும் கவனித்தால். அது தெற்கிலிருந்து வடக்கிற்குச் செல்லும்.
- காந்த ஊசியின் விலகல் திசையைக் கவனிக்கவும். இப்போது இந்த ஊசி எதிர்த் திசையில் விலகுவதையும் மேலும் மேற்கு நோக்கி விலகுவதையும் காணலாம். இதன் பொருள் என்ன வென்றால் மின்னோட்டம் திரும்பும்போது காந்த விசையின் திசையும் திரும்புகிறது.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



(a) (b)

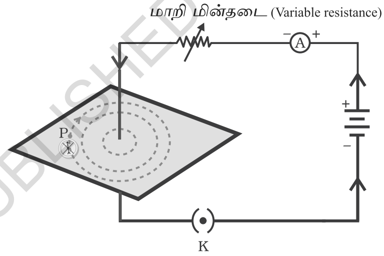
படம் 12.5 : நேரான தாமிரக் கம்பி காந்த ஊசிக்கு இணையாகவும் மேலாகவும் வைக்கப்படும் போது ஏற்படும் எளிய மின்சுற்று, மின்னோட்டத்தின் திசை திரும்பும்போது காந்த ஊசியும் எதிர்த்திசையில் விலகுகிறது.

12.2.1 மின்னோட்டமுள்ள ஒரு நேர்க்கடத்தியைச் சுற்றி ஏற்படும் காந்தப்புல அமைப்பு

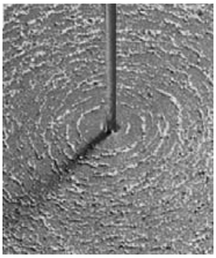
மின்னோட்டமுள்ள ஒரு நேர்க்கடத்தியைச் சுற்றி ஏற்படும் காந்தப்புலம் அமைப்பை எது உறுதிப்படுத்துகிறது? இந்த அமைப்பு மின்கடத்தியின் வடிவத்தைப் பொறுத்து அமைகிறதா? கீழ்க்கண்ட செயல்பாட்டின் மூலம் சோதித்தறியலாம்.

செயல்பாடு 12.5

- மின்கலன் (12V) மாறுபடக் கூடிய மின்தடை மாற்றி (ரியோஸ்டாட்-Rheostat) அம்மீட்டர், செருகு சாவி மற்றும் நீண்ட நேரான தடித்த தாமிரக்கம்பியை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- ஒரு செவ்வக அட்டைப் பெட்டியின் மையப் பகுதியில் நேர் செங்குத்தாக இந்த தாமிரக் கம்பியைச் செருகவும். இந்த அட்டை மேலும் கீழும் நகராதவாறு நிலைநிறுத்தவும்.
- படம் 12.6(a)-ல் காட்டப்பட்டதுபோல் தாமிரக் கம்பியைச் செங்குத்தாக X மற்றும் Y புள்ளிகளுக்கிடையே தொடர் இணைப்பில் மின்கலன், ஒரு இணைப்பி (Plug) மற்றும் சாவியுடன் இணைக்க.
- இரும்புத்துகள்களை அட்டையின்மேல் தூவவும். (உப்புத்தூவும் குவளையை உபயோகிக்கலாம்).
- மாறும் மின்தடை மாற்றியை நிலையாக நிறுத்தி. அம்மீட்டர் காட்டும் மின்சாரத்தைக் கணக்கிடுக.
- சாவியை மூடும்போது, மின்சாரம் பாயும், தாமிரக்கம்பி நேராக X மற்றும் Y புள்ளிகளின் செங்குத்தாக இருக்கிறதா என்று சரிபார்க்கவும்.
- சிறிது நேரம் அட்டையை மெதுவாகத் தட்டவும். இரும்புத் துகள்களின் அமைப்பைக் கவனிக்கவும். இரும்புத் துகள்கள் தானாகக் கம்பியின் பொது மையத்தை நோக்கிய வட்டங்களில் வந்து அமையும் (படம் 12.6)
- இந்த ஒரே மைய வட்டங்கள் எதைக் குறிக்கிறது? இவை காந்தப்புலத்தின் கோடு கள்.
- இதில் திசைகளை எப்படிக் கண்டறிவது? வட்டத்தின் ஓர் இடத்தில் (P இல்) காந்த ஊசி யை வைக்கவும் ஊசியின் திசைமாற்றத்தைக் கவனிக்கவும், காந்த ஊசியின் வடக்குத் துருவம் நமக்கு காந்தப் புலத்தின் கோடு களின் திசைகளைக் காட்டுகிறது. இதனை கதிர்க் குறியீடு மூலம் காடலாம்.
- மின்னோட்டத்தின் திசையை நாம் திருப்பும் போது காந்தப்புலத்தின் கோடுகளின் திசை களும் திரும்புகிறதா? சோதனை செய்க.



(a)



(b)

படம் 12.6 : (a) நேரான கம்பிக் கடத்தியைச் சுற்றி ஒரு பொது மைய வட்டங்களின் அமைப்பு, காந்தப்புலத்தின் கோடுகளைக் குறிக்கிறது. இந்த வட்டங்களின் காணப்படும் கதிர்கள் காந்தப்புலத்தின் திசையைக் குறிக்கிறது.
(b) இப்படிப்பட்ட அமைப் பினை அண்மையில் (close up) காட்டுவதால் கிடைக்கும்.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

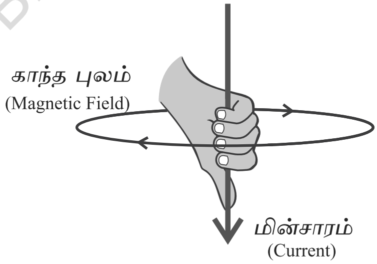
தாமிரக்கம்பியின் மின்னோட்டம் மாற்றப்படும்போது ஓரிடத்தில் வைக்கப்படும் இந்த காந்த ஊசியின் விலகல் எப்படி இருக்கும்? இதைப்பார்க்க, கம்பியின் மின்னோட்டத்தை மாற்றவும். அப்பொழுது, காந்த ஊசியில், மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும்போது, விலகலும் அதிகரிக்கிறது. இது எதைக்காட்டுகிறது என்றால் மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும் போது காந்தப் புலத்தின் அளவும் அதிகரிக்கிறது.

கம்பியில் பாயும் மின்னோட்டத்தை அதே அளவு நிலையாக வைத்து, காந்த ஊசிதாமிரக் கம்பியை விட்டு தூரமாய் எடுத்துச் செல்லும்போது காந்த ஊசியின் விலகல் என்ன ஆகிறது? இதைக் காண இப்போது காந்த ஊசியை மின்னோட்டம் பாயும் கம்பியை விட்டு தூரமான ஒரு புள்ளியில் வைக்கவும் (Q வில் இருப்பதாகக் கொள்வோம்) என்ன மாற்றத்தை நீ உணர்கிறாய்? நாம் காந்த ஊசியின் விலகல் குறைவதைப் பார்க்கலாம். மின்னோட்டங்களின் கம்பியில் உள்ள தூரம் அதிகரிக்கும் போது, அதன் காந்தப்புலம் குறைகிறது. மின்சாரம் தாங்கிய நேரான கம்பியின் காந்தப்புலம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க, படம் 12.6 இல் காட்டப்பட்டுள்ளதுபோல ஒரு மையப் புள்ளியின் வட்டங்களும் அதிகரிப்பதைக் காணலாம்.

12.2.2 வலக்கை கட்டைவிரல் விதி :

மின்னோட்டம் தாங்கிய கடத்தியின் காந்தப்புலத்தின் திசையை அறிய ஒரு சுலபமான வழி உண்டு.

மின்னோட்டமுள்ள கம்பியை வலது கையில் பிடித்துள்ளதாகக் கற்பனை செய்க. கட்டை விரல் மின்னோட்டத்தின் திசையைக் குறித்தால் கம்பியைப் பிடித்துள்ள விரல்கள் கம்பியைச் சுற்றியுள்ள காந்த விசைக் கோடுகளின் திசையைக் காட்டும். இதுவே வலக்கைக் கட்டை விரல் விதி எனப்படும்.



படம் : 12.7 வலக்கை கட்டைவிரல் விதி

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

எடுத்துக்காட்டு 12.1:

கிடைமட்ட (படுக்கை வாட்டு) (Horizontal) ஆற்றல் கோடு வழியாக மின்னோட்டம் கிழக்கிலிருந்து மேற்கு நோக்கிப் பாய்கிறது. அதற்கு நேர் கீழாக மற்றும் நேர் மேலாக காந்தப்புலத்தின் திசை என்ன?

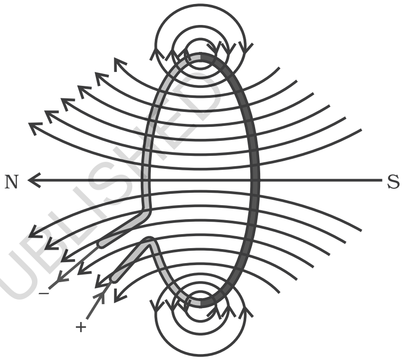
தீர்வு:

மின்னோட்டம் கிழக்கு - மேற்குத் திசையிலிருக்கிறது. வலக்கை கட்டைவிரல் விதியின்படி, நமக்குக் காந்தப்புலம் (கம்பியின் மேலும் கீழும் உள்ள ஒரு புள்ளியில்) திரும்பி, கடிகாரத்திசையில் கம்பி உள்ள தளத்திற்கு நேர் செங்குத்தாகச் செல்லும். இது கிழக்கு முனையிலிருந்து நாம் பார்க்கும் போது மேலும் மேற்கு முனையிலிருந்து இது எதிர் - கடிகாரத்திசையைக் காட்டும்.

கேள்விகள்
1. சட்டக் காந்தத்தினைச் சுற்றி, காந்தப் புலத்தின் கோடுகளை வரைக.   2. காந்தபுலத்தின் விசைக் கோடுகளின் தன்மைகளை வரிசைப்படுத்து.   3. இரண்டு காந்த விசைக் கோடுகள் ஏன் ஒன்றையொன்று சந்திப்பதில்லை.

12.2.3 : மின்சாரம் பாயும் ஒரு வட்டவடிவக் கம்பிச் சுருளில் ஏற்படும் காந்த விசைக் கோடுகள்.

மின்சாரம் பாயும் நேரான கம்பியைச் சுற்றியுள்ள காந்தப் புலத்தின் கோடுகளைப் பற்றிப் படித்தோம். கடத்தி, கம்பியாக இல்லாமல் வட்டவடிவமாக இருந்தால், காந்தப் புலத்தில் கோடுகள் எதையொத்து அமையும்? கடத்தியின் காந்தப்புலம் அதன் தூரத்திற்கு எதிர்மாறான(Inverse) தொடர்பாக உள்ளது. இதைப் போலவே (படம் 12.8)ல் காந்தப் புலக் கோடுகளைக்குறிக்கும்.



படம் : 12.8 மின்சாரம் பாயும் ஒரு வட்டவடிவக் கம்பிச் சுருளில் ஏற்படும் காந்த புலக் கோடுகள்

இந்த ஒரு மைய வட்டங்கள் (Concentric circles) கம்பிச் சுருளை விட்டு தூரம் செல்லச்செல்ல, அதிகமாவதைக் காணலாம். நாம் இந்த வட்டத்தின் மையத்தை அடையும் போது, இந்தப் பெரியவட்டத்தின் வில் அமைப்பு நேர்க்கோடாகக் காட்சியளிக்கும். கடத்தியின் ஒரு புள்ளி தரும் காந்தப்புலம் வட்டத்தின் மையத்தின் நேர்க் கோடாகத் தெரியும், இதில் வலக்கைக் கட்டைவிரல் விதியை உபயோகிக்கும் போது கம்பிச் சுருளின் வட்டத்திற்குள் கம்பியின் ஒவ்வொரு பகுதியும் காந்தப் புலத்தை ஒரே திசையைக் காட்டுவதால் சுலபமாக அமைகிறது.

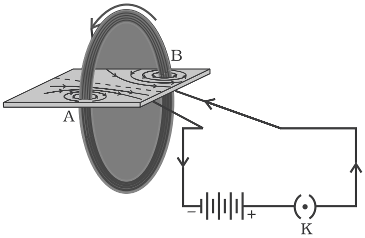
கடத்தியின் காந்தப்புலம் மின்னோட்டத்திற்கு நேராகத் தொடர்புடையது. எனவே வட்டவடிவ சுருளில் n முறை கற்றுக்கள் இருந்தால் இதுதரும் காந்தப்புலம் "n" முறை பெரியதாக அமையும். ஒரு முறை சுற்றப்பட்ட சுருளைவிட இது "n" முறை அதிகமாகிறது. இது எதனால் என்று பார்த்தால் வட்டச்சுருளின் மின்னோட்டம் ஒரே திசையில் பாய்வதால் உருவாகிறது. ஒவ்வொரு முறையும் கூடுதலாக அமையும்.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

இந்த விதி மேக்ஸ் வெல்லின் தக்கை திருகுவிதி () என்று கூட அழைக்கப்படுகிறது. மின்னோட்டத்தின் திசையில் ஒரு தக்கை திருகை ஒட்டுவது என்று நாம் கருதினால், தக்கை திருகின் சுழற்சியில் திசையானது காந்தபுலத்தின் திசையாகும்.

செயல்பாடு 12.6

- ஒரு செவ்வக அட்டையில் இரண்டு துளைகள் போட்டு அதில் வட்ட வடிவகக் கம்பிச் சுருளை ஏராளமான முறை கம்பியைச் சுற்றவும். இது அட்டையின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக அமையும்.
- இதன் முனைகளை மின்கலன் சாவி மற்றும் மின்தடை மாற்றி (படம் 12.9) ல் உள்ளது போல் தொடர் இணைப்பாக இணைக்கவும்.

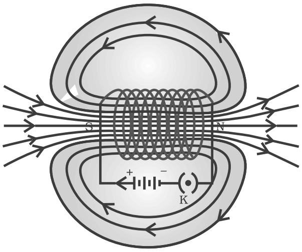


படம் : 12.9: மின்சாரம் பாயும் வட்டவடிவக் கம்பிச் சுருளில் ஏற்படும் காந்தப் புலம்

- அட்டையில் இரும்புத்துக்கள்களைச் சமமாகத் தூவவும்.
- சாவியைச் செருகவும்.
- மெதுவாக அட்டையைத்தட்டினால், இரும்புத்தூள்கள் காந்த புலக்கோடுகளின் அமைப்பில் வந்து நிற்பதைக் காணலாம்.

12.2.4 : மின்சாரம் பாயும் வரிச்சுருளின் (Solenoid) காந்தப்புலம்

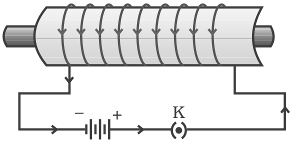
ஒரு சுருளின் மீது காப்பிடப்பட்ட தாமிரக் கம்பிகள் நெருக்கமாகச் சுற்றப் பட்டு அதை ஓர் உருளை (சிலின்டர்) வடிவத்தில் அமைத்தால், அதுதான் வரிச்சுருள் (Solenoid). ஒரு மின்சாரம் தாங்கிய வரிச்சுருள் சுற்றியுள்ள காந்தப்புலக் கோடுகளின் அமைப்புப் படம் 12.10ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. படம் 12.4ல் சட்டகாந்தத்தைச் சுற்றியுள்ள காந்தப் புலத்தின் அமைப்பைத் தொடர்பு படுத்தி யோசிப்போம். அவை இரண்டும் ஒரே மாதிரி இருக்கிறதா? ஆம். அவை ஒன்றாய் அமைகிறது. உண்மையில் வரிச்சுருளின் ஒரு முனை காந்தத்தின் வடதுருவம் போலும், வேறு முனை தென் துருவம் போலும் அமைகிறது. வரிச்சுருளின் உள்ளே இணைகோடுகளாக அமைகிறது. இது எதைக் காட்டுகிறது என்றால் காந்தப்புலம் வரிச்சுருளின் உள்ளே எல்லாப் புள்ளிகளிலும் ஒரே அளவாய் இருக்கும், அதாவது காந்தப்புலம் வரிச்சுருனினுள் சமச்சீரானது.



படம் 12.10: மின்சாரம் பாயும் வரிச்சுருளைச் சுற்றியும் மற்றும் அதன் வழியாகவும் அமையும். கந்தபுலக் கோடுகள்.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

வரிச்சுருளில் உருவாகும் வலுவான இந்த காந்தப் புலத்தைப் பயன்படுத்தி காந்தப்பொருளை இரும்புத் துண்டை சுருளினுள் வைத்து காந்தமாக்கலாம். படம் 12.11 இப்படி உருவாக்கப்படும் காந்தம் மின்காந்தம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 12.11: மின்சாரம் பாயும் வரிச்சுருளை பயன் படுத்தி காந்தமாக்கப்பட்ட எஃகுக் கம்பி உள்ளே இருப்பது மின்காந்தம்.

கேள்விகள்

1. ஒரு வட்டவடிவக் கம்பிச்சுருள் மேசையின் மேல் இருப்பதாகக் கொள்வோம். மின்சாரமானது கடிகாரம் சுற்றும் திசையில் செல்வதாகக் கொள்வோம். சுருளின் உள்ளேயும் வெளியேயும் காந்தப்புலத்தின் திசையை வலக்கை கட்டைவிரல் விதி மூலம் அறிவோம்.
2. கொடுக்கப்பட்ட பகுதியில் காந்தப்புலம் சமச்சீரானது. இதை படம் வரைந்து விளக்குக.
3. சரியானதைத்தேர்ந்தெடு. மின்சாரம் தாங்கிய வரிச்சுருளின் உள்ளே காந்தப்புலம்.
   (a) பூஜ்ஜியமாக
   (b) முனையை நோக்கி நாம் நகரும்போது குறைகிறது.
   (c) முனையை நோக்கி நாம் நகரும்போது அதிகரிக்கிறது.
   (d) எல்லாப் புள்ளிகளிலும் சமமானதாக இருக்கும்.

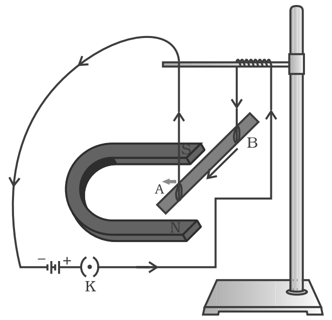
NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

12.3 : காந்தப் புலத்திலுள்ள மின்சாரம் பாயும் கடத்தியின் விசை (Force)

மின்சாரம் கடத்தியில் பாயும்போது காந்தப்புலம் உருவாகும் எனப் படித்தோம். கடத்தியின் காந்தப்புல எல்லையில் காந்தம் வைக்கப் படுமானால், அது விசையை உருவாக்கும். பிரான்ஸ் அறிவியலார் ஆன்றிமாரி ஆம்பியர் (Andre Marie ampere) (1775-1836) காந்தமும் அதே சமமான மற்றும் எதிர்வினையை மின்சாரம் பாயும் கடத்தியில் உருவாக்கும் என்று ஆராய்ந்தார். காந்தப் புலத்திலுள்ள மின்சாரம் பாயும் கடத்தியின் இந்த விசையினைக்கீழ்க்கண்ட செயல்பாட்டின் மூலம் விளக்கலாம்.

செயல்பாடு 12.7

- ஒரு சின்ன அலுமினியக் கோல் (துண்டு) ஒன்றினை AB (சுமார் 5 செ.மீ) எடுத்துக் கொள்வோம். இரண்டு மின் கடத்தும் கம்பிகளால் கிடைமட்டமாக படத்தில் உள்ளது போல் தொங்கவிடவும்.
- இந்த கோலினை லாட காந்தத்தின் இரு துருவங்களுக்கு இடையே படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போல் வைக்கவும். இதில் காந்தப்புலம் மேலே திசை திருப்பப் பட்டுள்ளது. அலுமினிய கோலுக்குச் செங்குத்து மேலாக காந்தத்தின் வடதுருவமும் செங்குத்துக் கீழாகத் தென்துருவமும் அமையும்படிச் செய்யவும்.

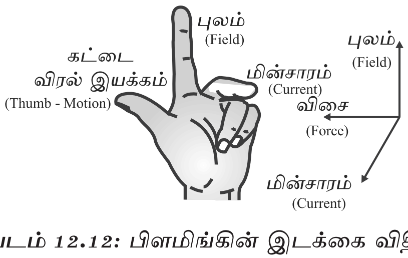


படம் : 12.12 : மின்சாரம் பாயும் கோல் AB அதன் நீளத்திற்கும் காந்தப் புலத்திற்கும் நேர் செங்குத்ததாக ஒரு விசையுடன் இயங்குகிறது.

- இந்த அலுமினிய கோலை, மின்கலன், ஒரு சாவி, ஒரு மின்தடைக் கருவியுடன் தொடர் இணையாக இணைக்கவும்.
- முனை B லிருந்து A க்கு மின்சாரத்தை அலுமினிய கோலுக்குள் செலுத்தவும்.
- என்ன நீ கவனித்தாய்? இந்தக் கோலானது இடதுபுறம் இடப்பெயர்ச்சி அடைவதைக் கவனித்தாய் அல்லவா?

மின்சாரம் தாங்கிய அலுமினியக் கோல், காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டால், அது ஒரு விசையை அடைகிறது என்பதை மேலே உள்ள செயல்பாட்டில் கோலின் இடப்பெயர்ச்சி உணர்த்துகிறது. கடத்தியில் பாயும் மின்சாரம் திசை திரும்பப் படும்போது இந்த விசையின் திசையும் திரும்புகிறது. காந்தத்தின் இருதுருவங்களைப் பரிமாற்றம் செய்வதன்மூலம் விசையின் திசையைச்செங்குத் தாய்க் கீழ்நோக்கி மாற்றவும். மறுபடியும் விசையின் திசை மாற்றப்படுகிறது. கடத்தியின் விசையின் திசை மின்சாரத்தின் திசையையும் காந்தப் புலத்தின் திசை யையும் பொருத்து அமைகிறது. மின்னோட்டத்தின் திசை, காந்தப்புலத்தின் திசைக்கு செங்குத்துக் கோணத்தில் (90°) அமையும் போதுதான் கோலின் இடப்பெயர்ச்சி அதிகமாக இருக்கிறது. இந்த நிலையில் கடத்தியின் விசையின் திசையை அறிய ஒரு சுலபமான விதியைப் பயன்படுத்தலாம்.

செயல்பாடு 12.7ல் மின்னோட்டத்தின் திசையும் காந்தப்புலத்தின் திசையும் ஒன்றுக் கொன்று செங்குத்தாக அமைவதாகக் கொண்டால், மின்கடத்தி இயங்கும் திசையானது (விசை) இவை இரண்டிற்கும் செங்குத்தாக அமையும்.



படம் 12.12: பிளமிங்கின் இடக்கை விதி

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

இந்த மூன்று திசைகளும் ஒரு சுலபமான விதி பிளமிங்கின் இடக்கை விதிமூலம் விளக்கலாம். இந்த விதியின்படி, கட்டை விரல், ஆள்காட்டி விரல் மற்றும் நடுவிரல் மூன்றையும் சமநிலையில் செய்யப் படுகிற நிலைக்குத்தாக (12.12) காட்டியபடி பரஸ்பரம் ஒன்றுக் கொன்று செங்குத்தாக வைத்துக் கொள்வோம். இதில் ஆள்காட்டி விரல் காந்தப் புலத்தின் திசையைக் காட்டும். ஆனால், நடுவிரல் மின்னோட்டத்தின் திசையையும் கட்டைவிரல் கடத்தி இயங்கும் திசை (அ) கடத்தியின் விசையின் திசையையும் காட்டும்.

இந்த மின்சாரம் பாயும் மின்கடத்தி மற்றும் காந்தப்புலம் பல கருவிகள் உருவாக்கப்பயன்படுகிறது. இவை மின்மோட்டார், மின்னாக்கி (Electric generator) ஒலிப்பெருக்கி (மைக்ரோபோன்) மற்றும் அளக்கும் கருவிகள் ஆகும். அடுத்துள்ள பகுதியில் நாம் மின்மோட்டார் மற்றும் மின்னாக்கிகளைப் (generator)பற்றிப் படிப்போம்.

எடுத்துக்காட்டு 12.2

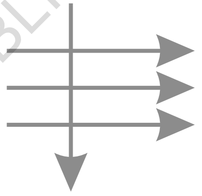
படம் 12.14ல் உள்ளது போல் ஓர் எலக்ட்ரான் காந்தப்புலத்தினுள் 90° (செங்குத்துக்கோணத்தில்) நுழைவதாகக் கொண்டால் எலக்ட்ரான் மீது இயக்கப்படும் விசையானது.

(a) வலது புறமாக

(b) இடது புறமாக

(c) காகிதம் (தாளை) விட்டு வெளியே

(d) காகிதத்திற்குள்



படம் 12.14

தீர்வு:

விடை (d) பிளமிங்கின் இடக்கை விதிப்படி விசையின் திசையானது காந்தப்புலத்தின் திசைக்கும் மின்னோட்டத்தின் திசைக்கும் நேர் செங்குத்தாக அமையும். எலக்ட்ரான் நகரும் திசைக்கு எதிராக மின்னோட்டத்தின் திசையிருக்கும் என்பதை நினைவில் கொள். எனவே விசையானது காகிதத்திற்குள் செல்லும்.

கேள்விகள்

1. காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்ட புரோட்டான் கீழ்க்கண்ட எந்தப் பண்புகளில் மாற்றம் அடையும் (ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட விடைகளும் இருக்கலாம்)

   (a) நிறை (b) வேகம்

   (c) திசை வேகம்

   (d) உந்தம் (Momentum)

?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

2. செயல்பாடு (12.7)ல் எப்படி கோல் AB யின் இடப் பெயர்ச்சி பாதிக்கப்படுகிறது.
   (i) கோலின் மின்னோட்டம் அதிகரிக்கப்படுகிறது.
   (ii) வலிமையான லாட காந்தம் உபயோகிக்கப் படுகிறது?
   (iii) கோல் AB யின் நீளம் அதிகரிக்கப்படுகிறது.
3. நேர் மின் துகள் (ஆல்பா துகள்கள்) மேற்கு நோக்கி செலுத்தப்பட்ட போது, காந்தப் புலத்தில் ஏற்படும் இடப்பெயர்ச்சி வடக்கு நோக்கி இருக்கும், காந்தப் புலத்தின் திசை
   (a) தெற்கு நோக்கி (b) கிழக்கு நோக்கி
   (c) கீழ் நோக்கி (d) மேல் நோக்கி

அதிகம் தெரிந்துக்கொள்

மருத்துவத்தில் காந்தவியல்

மின்னோட்டம் காந்தப் புலத்தை உருவாக்கும். வலுவில்லாத அணு மின்னோட்டம் நம் உடலில் உள்ள நரம்பு செல்லினுள் பயணிக்கும்போது காந்தப்புலத்தை உருவாக்குகிறது. நாம் எதையாவது தொடும்போது, நமது நரம்புகள் அதனைத் மின்தூண்டுணர்வாக தசைகளுக்கு அனுப்புகிறது. இத்தூண்டுதல் தற்காலிக காந்தப் புலத்தை உருவாக்குகிறது. இந்தக் காந்தப்புலம் மிகவும் வலுவற்றது மற்றும் பூமியின் காந்தப்புலத்தின் ஒரு பில்லியன் தசம பின்னத்திற்குச் சமமானது. நம் உடலில் இரண்டு முக்கிய உறுப்புகள் குறிப்பிடத்தக்க காந்தபுலத்தை உருவாக்குகிறது. அவை யாதெனில் இதயம் மற்றும் மூளை. உடலினுள் உருவாகும் காந்தப்புலம் உடலின் வெவ்வேறு பகுதிகளின் பிம்பத்தை பெற்றுக்கொள்ள உதவுகிறது. இந்தத் தொழில் நுட்பத்தைக் காந்த அதிர்வு பிம்பங்கள் (Magnetic Resonance Imaging (MRI)) என்று அழைக்கிறோம். இதனை உபயோகப்படுத்தி மருத்துவ ஆய்வு செய்யப்படுகிறது. காந்தவியல் மருத்துவத்தில் முக்கியமான உபயோகம் ஆகும்.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

12.4 வீடுகளில் மின்சுற்றுகள்

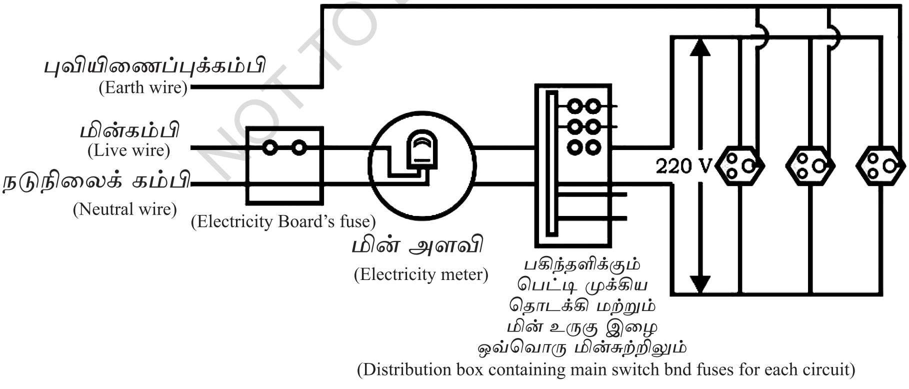
நம் வீடுகளில் நாம் மின் ஆற்றலை முதன்மை தொடக்கி (வழங்கும்)சப்ளை (Supply Called Mains) வழியாகப் பெறுகிறோம். இதற்கு ஆதாரம் தலைக்கு மேல் செல்லும் மின் கம்பம் அல்லது பூமிக்கடியில் செல்லும் கம்பிவடம் (Cable) இந்த (வழங்கும்) சப்ளை கம்பிகளில் ஒன்று சிவப்பு நிறத்தால் காப்பிடப்ப்பட்டுள்ளது. மூடப்பட்டுள்ளது. இதை மின் கம்பி (Live Wire) அல்லது நேர்மின் (+Ve கம்பி என்று அழைக்கிறோம். மேலும் மற்றொரு கம்பி கறுப்பு நிறத்தால் காப்பிடப் பட்டுள்ளது. இதனை நடுநிலைக் கம்பி (அல்லது எதிர்மின் (–ve கம்பி) என்று அழைக்கிறோம். நம் நாட்டில் இந்த மின்னழுத்த வேறுபாடு 220V ஆக உள்ளது.

நம் வீடுகளில் உள்ள மீட்டர் பெட்டிகளில், இந்தக் கம்பிகளில் மின்சாரம் மின் உருகு இழை (Fuse) வழியாகப் பாய்கிறது. ஒரு முக்கிய மின்விசைக்குமிழ் (தொடக்கிஸ்விட்ச்) வழியாக வீட்டினுள் உள்ள வரிசைக் கம்பிகளில் இணைக்கப்படுகிறது. வீட்டுக்குள் தனிமின்சுற்றினுள் இந்தக் கம்பிகள் மின்சாரத்தை வழங்குகிறது. இரண்டு தனித்தனி மின்சுற்றுகள் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

ஒன்றில் 15A மின் மதிப்பீட்டில், அதிக ஆற்றல் மதிப்பீடு தேவையான வெந் நீர்க்கலன்கள் (Geysers), குளிர்சாதனபெட்டி (Air coolers) போன்றவை உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. இன்னொன்றில் 5A மின்மதிப்பீட்டில் மின்குமிழ் விளக்கு, (பல்ப்) மின்விசிறி மற்றும் பல உபயோகிக்கலாம்.

பச்சை நிறக்காப்பிடப்பட்ட கம்பி புவிப் பிணைப்புக் கம்பி வீட்டின் பக்கத்தில் பூமியில் ஒரு உலோகத் தகட்டுடன் புதைக்கப்படுகிறது. இது நமக்கு பாதுகாப்பு தரும் கம்பி. முக்கியமாக நாம் உபயோகிக்கும் வீட்டுசாதனப் பொருட்களில் உலோகங்களினாலான மின் இஸ்திரிப்பெட்டி மின் டோஸ்டர், மேசை விசிறி, குளிர் சாதனப் பெட்டி மற்றும் பலவற்றினால் ஆபத்து நேரிடலாம். இந்த உலோக அமைப்பு புவிப் கம்பியுடன் இணைக்கப்படும்போது, குறைந்த மின்தடை மின்சாரத்தினை மின்கடத்தியில் உருவாக்குகிறது. மேலும் இது மின் சாதனங்களில் மின் கசிவு இந்த உலோக அமைப்பில் இருந்தால் பூமியின் ஆற்றலுடன் (Potential) வைத்து, உறிஞ்சப்படுகிறது. பெரிய மின் ஆபத்துகளிலிருந்து நம்மைக் காக்கிறது. (படம் 12.20)

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS



படம் 12.20: ஒரு பொதுவான வீட்டு மின் சுற்றைக்காட்டும் வரைபடம்

படம் 12.20 நமக்கு ஒரு பொதுவான வீட்டு மின்சுற்றின் அமைப்பை விளக்கும் வரைபடமாக அமைகிறது. ஒவ்வொரு தனித்தனி மின்சுற்றிலும், வெவ்வேறு சாதனங்களை மின்னோட்டமுள்ள கம்பி மற்றும் நடுநிலைக் கம்பிகளின் மூலம் இணைக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு சாதனங்களிலும் தனித்தனி ON/OFF

தொடக்கி (ஸ்விட்சு)கள் மின்சாரத்தைச்செலுத்தப் பயன்படுகிறது. ஒவ்வொரு சாதனத்திற்கும் சமமான மின்னழுத்த வேறுபாடு (Potential difference) கிடைப்பதற்காகப் பக்க இணைப்பின் மூலம் இணைக்கப்படுகிறது.

ஒவ்வொரு வீட்டு மின்சுற்றுக்கும் மின் உருகு இழை ஒரு முக்கிய பாகம். இது எவ்வாறு வேலை செய்யும் என்றும் இதன் முக்கிய கொள்கை என்னவென்றும் (பகுதி 12.7ல்) படித்துள்ளோம். அளவுக்கு மீறிய மின்திறனை உபயோகித்தால், மின்சுற்றிலும் மின் சாதனங்களிலும் ஏற்படும் பாதிப்பை மின் உருகு இழை தடுக்கிறது, மின்னோட்டமுள்ள கம்பியும் நடுநிலைக் கம்பியும் நேரடித் தொடர்பு கொள்ளும் போது மின்சுற்றில் அளவுக்கு மீறிய மின்சாரம் பாய்கிறது.(காப்பிடப்பட கம்பி பாதிக்கப்படும் போது (அ) மின்சாதனப் பெட்டிகளில் குறைபாடு ஏற்படும்போது இது ஏற்படுகிறது) இச் சூழ்நிலையில் மின்சுற்றில் உள்ள மின்சாரம் திடீரென அதிகரிக்கிறது. இதையே குறுக்குச் சுற்று (Short-Circuit) என்கிறோம். மின் உருகு இழையானது மின்சுற்றைத் தடுத்து மின் சாதனத்திற்கு ஏற்படக்கூடிய பாதிப்பையும் தடுக்கிறது. மேலும் தேவைக்கதிமாக மின்சாரம் பாய்வதையும் தடுக்கிறது. மின் உருகு இழையில் ஏற்படும் ஜுல் வெப்பமானது. மின்சுற்றைத் துண்டிக்கிறது (விபத்தாகி, தற்செயலாக மின்னழுத்த வோல்டேஜ் அதிகமாகும்போது இந்த அளவுக்கு மீறிய மின்திறன் உண்டாகும்) இரண்டு மூன்று மின்சாதனங்களை ஒரே மின் இணைப்பு முனையில் (Socket) இணைக்கும்போது இந்த அளவுக்கு மீறிய மின்னோட்டம் (Overloading) உண்டாகும்.

கேள்விகள்

1. மின்சுற்று மற்றும் மின் சாதனங்களில் உபயோகப்படுத்தப்படும் இரண்டு பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளின் பெயரை எழுதுக.
2. ஒரு மின் சுடுகலன் (Oven), 2kW ஆற்றல் மதிப்பீடு உன் வீட்டு மின்சுற்றில் (220V) வேலை செய்வதற்கு 5A மின்சாரம் தேவைப்படுகிறது இதிலிருந்து நீ என்ன விளைவை எதிர்பார்க்கிறாய்? விளக்கிக் கூறுக.
3. வீட்டு மின்சுற்றுகளில் அளவுக்கு மீறிய மின் ஆற்றலை தடுக்க, என்ன முன்னெச்சரிக்கைகளை மேற்கொள்ளலாம்?

?

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

நீங்கள் கற்றறிந்தன

- காந்த ஊசி என்பது சிறிய காந்தம். இதன் ஒரு முனை வடக்கு. மேலும் இன்னொரு முனை, தெற்கு நோக்கி அமைவதால், அதனைத் தென் துருவம் என்று அழைக்கிறோம்.
- காந்தத்தைச் சுற்றியுள்ள பகுதிகளில் காந்தப் புலம் உள்ளன, இதிலே காந்தவிசை உணரப்படுகிறது.
- புலக் கோடுகள் காந்தபுலத்தைக் காட்டுகிறது. அனுமானமில்லாத வடதுருவம் நகரக்கூடிய வழிதான் இந்த புலக் கோடுகள். வடதுருவத்தின் திசை நகருவதைக் குறித்து, காந்தபுலத்தின் திசை அறியப்படுகிறது. இந்தப் புலக் கோடுகள் நெருக்கமாக அமைந்தால் காந்தப்புலம் அதிகம் என்று அறியலாம்.
- மின்சாரம் பாயும் ஓர் உலோகக் கம்பி காந்தப் புலத்துடன் தொடர்புள்ளது. இந்தக் கம்பியைச் சுற்றி காந்தப்புலம் ஒரு மைய வட்டங்களாக அமைகிறது. மேலும் இதன் திசை வலக்கை விதியின் மூலம் அமைகிறது.
- மின்சாரம் பாயும் கடத்தியைச் சுற்றி அமையும் காந்தப்புலம் கடத்தியின் அமைப்பைப் பொறுத்து அமைகிறது. மின்சாரம் பாயும் வரிச்சுருளில் (Solenoid) காந்தப்புலம் ஒரு சட்டகாந்தத்தின் காந்தப்புலத்தை ஒத்து அமைகிறது.
- மின்காந்தம் என்பது மிருதுவான இரும்பை மையமாக வைத்து அதன் மேல் காப்பிடப்பட்ட தாமிரக் கம்பிகளைப் பல சுருள்களின் மூலம் சுற்றி வைப்பதாகும்.
- காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள மின்சாரம் பாயும் கடத்தி ஒரு விசையுடன் நகரும். இந்த விசையின் திசையும், மின்னோட்டமும் சமநிலையில் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமைந்தால், கடத்தியில் செயல்படும் விசை அந்த இரண்டுக்கும் செங்குத்தாக அமையும். இதையே பிளமிங்கின் இடக்கை விதி என்கிறோம். இதுவே மின் மோட்டாரின் (Motor) அடிப்படை. மின் மோட்டார் என்பது மின்னாற்றலை இயக்க ஆற்றலாக மாற்றும் ஒரு கருவியாகும்.
- ஜெனரேட்டரில் இயக்க ஆற்றல் மின் ஆற்றலாக மாறுகிறது. இது மின்காந்தத்தூண்டலின் அடிப்படையில் இயங்குகிறது.
- நம் வீடுகளில் நாம் அதிர்வெண் 50Hz உள்ள மின் ஆற்றல் 220V திசைமாறும் மின்சாரத்தைப் (AC) பெறுகிறோம். இப்படிவரும் கம்பியினுள் ஒன்று சிவப்பு நிறம்காப்பிடப்பட்டுள்ளது, அது மின்னோட்டக் கம்பி (Live wire) என்று அழைக்கிறோம் இன்னொன்று கருப்பு நிறக் காப்பிடப்பட்டுள்ளது. அதனை நடுநிலைக்கம்பி (Neutral wire) என்று அழைக்கிறோம். இரண்டிற்கும் உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு 220V ஆகும். மூன்றாவதாக புவியிணைப்புக் கம்பி.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

இது பச்சை நிறக்காப்பிடப்பட்டுள்ளது. இது உலோகத்தகட்டுடன் இணைக்கப்பட்டு, பூமிக்கடியில் புதைத்து வைக்கப்படுகிறது. இது பாதுகாப்பு நடவடிக்கையாக உலோக அமைப்பின் எந்தவித மின்கசிவையும் உறுதிப்படுத்தி அதன் மூலம் நமக்கு ஆபத்து வருவதைத் தடுக்கிறது.

- மின் உருகு இழை மிக முக்கியமான பாதுகாப்புக் கருவியாகும். குறைவான மின்சுற்று அல்லது மின் சுற்றில் அளவுக்கு மீறிய மின்சாரத்தினால் மின் சுற்று பாதிக்கப்படாமல் காப்பாற்றுகிறது.

பயிற்சிகள்

1. கீழே உள்ளவற்றில் எது நீளமான நேரான கம்பியின் அருகில் உள்ள காந்தப்புலத்தைக் சரியாக விவரிக்கிறது?
   (a) கம்பிக்குச் செங்குத்தாக நேரான கோடுகளையுடையகாந்தப்புலம்.
   (b) கம்பி இணையாக உள்ள நேரான கோடுகளையுடைய காந்தப்புலம்
   (c) கம்பியிலிருந்து உண்டாகும் ஆரவளைவுகளையுடைய காந்தப்புலம்
   (d) கம்பியை மையமாகக் கொண்ட பல வட்டங்களுடைய காந்தப்புலம்
2. குறுக்கு சுற்றின் போது (Short circuit) மின் சுற்றின் மின்னோட்டம்
   (a) கணிசமான அளவு குறைகிறது.
   (b) மாறாமல் இருக்கும்
   (c) மிக அதிக அளவில் அதிகமாகும்
   (d) தொர்ந்து மாறிக் கொண்டே இருக்கும்
3. கீழ்க்கண்ட வாக்கியங்கள் சரியா? தவறா? கூறு.
   (a) நீண்ட வட்டச்சுருள் மின்சாரத்தைத் தாங்கிச்செல்லும் போது உருவாகும் காந்தப்புலம் நேரான இணை கோடுகளாகும்.
   (b) பச்சை நிறக் காப்பிடப்பட்ட கம்பி அதிகமாக மின் வழங்கலில் மின்னோட்டமுள்ள கம்பியாகச் செயல்படுகிறது.
4. காந்தப் புலத்தை உருவாக்கும் இரண்டு முறைகளை வரிசைப்படுத்துக.
5. காந்தப்புலத்தினுள் வைக்கப்பட்ட மின் கடத்தியில் எப்போது அதிக விசை (Force) உணரப்படுகிறது?

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

6. நீ ஓர் அறையில் உட்கார்ந்திருப்பதாகவும், உன் பின்புறம் ஒரு சுவரை நோக்கி இருப்பதாகவும் கற்பனை செய்து கொள். ஓர் எலக்ட்ரான் கதிர்கள் கிடைமட்டத்தில் (படுக்கை வாக்கில்) பின் சுவற்றிலிருந்து முன் சுவரை நோக்கிப் பாய்வதாகவும் அது உனது வலது கைப்புறமாக பாயும் வலுவான காந்தப் புலத்தில் விலகல் அடைவதாகவும் கொண்டால், அந்த காந்தப் புலத்தின் திசை என்னவாக இருக்கும்.

7. (i) நேரான மின்சாரம் பாயும் கடத்தியின் காந்தப் புலத்தின் திசையைக் கண்டுபிடிக்கும் விதியைக் கூறு.

   (ii) காந்தப்புலத்தினுள் செங்குத்தாக வைக்கப்படும் மின்சாரம் பாயும் கடத்தியில் உணரப்படும் விசையின் திசையைக் கண்டுபிடிக்கும் விதியைக் கூறுக.

8. எப்போது குறுக்குச்சுற்று ஏற்படுகிறது?

9. புவியிணைப்புக் கம்பியின் செயல்பாடுகள் யாவை? உலோகப் புவியிணைப்பு உபகரணங்கள் கட்டாயம் வீடுகளுக்கு ஏன் தேவைப் படுகிறது?

* * * *

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

விடைகள் (Answers)

அலகு 1

1. [i] 2. [d]
3 [a]

அலகு 2

1. [d] 2. [b]
3. [d] 4. [c]

அலகு 5

1. [c] 2. [a]
3. [d] 4. [b]

அலகு 6

1. [d] 2. [b]
3. [d]

அலகு 11

1. [d] 2. [b]
3. [d] 4. [c]
5. இணை 6. 122.7 m ¼ காலம்
7. 3.33Ω 8. 4.8 kΩ
9. 0.67 A
10. 4 மின் தடை மாற்றிகள் 12. 110 பல்புகள்
13. 9.2 A, 4.6A, 18.3 A
14. [i] 8W [ii] 8W
15. 0.73 A 16. 250 W TV ஒரு மணி நேரத்தில்
17. 120W
18. [b] உலோக கலவைகளின் உயர் மின் தடை
[d] தலைகீழ்

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

அலகு 12

1. [d]   2. [c]

3. [a] சரி   [b] தவறு

6. செங்குத்தாய்க் கீழ்ப் பக்கம்.

13. [i] காந்த ஊசி ஒரு திசையாய், சமயங்களில் அசையும்

[ii] காந்த ஊசி ஒரு சமயத்தின் அசைந்தாலும் எதிர்த் திசையில் இருக்கும்.

[iii] காந்த ஊசியில் எந்த மாற்றமும் காணப் படாது.

7. [a] வலது கட்டை விரல் விதி

[b] பிளெம்மிங்கின் இடது கை விதி

[c] பிளெம்மிங்கின் வலது கை விதி

அலகு 13

1. [a], [c], [d]   2. [b]

3. [d]

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

❊ ❊ ❊ ❊