కర్నాటక ప్రభుత్వం

విజ్ఞానం

10

పదవ తరగతి

భాగం – 1

TELUGU MEDIUM

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

विद्ययाऽमृतमश्नुते
एन सी ई आर टी
NCERT

జాతీయ విద్యా పరిశోధన మరియు శిక్షణా సంస్థ

శ్రీ అరబిందో మార్గ్, న్యూఢిల్లీ 110016

కర్నాటక పాఠ్య పుస్తక సంఘం (రి)

6వ క్రాస్, మల్లేశ్వరం, బెంగళూరు – 560 003.

10th Telugu Science

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

Paper used: Text : 60 GSM Maplitho
Cover page : 190 GSM One side Coated Board
Size : 1/4th Crown
Pages : 4 + 10+ 156

OFFICES OF THE PUBLICATION

KARNATAKA TEXTBOOK SOCIETY
6th Cross, Malleshwaram,
Bengaluru-560 003.

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.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

Acknowledgements

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

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

FOREWORD

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

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

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

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

Director
National Council of Educational
Research and Training

New Delhi
20 November 2006

©KTBS
NOT TO BE REPUBLISHED

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 ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿತವಾದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯವಸ್ತುವಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿತವಾದ ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ 10ನೆಯ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಯಥಾವತ್ತಾಗಿ ತೆಲುಗು 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.

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

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Telugu Translation Committee

1. Sri.G.Ravindra Reddy A.M
   Govt Telugu and Kannada H.P.S
   OPH Road, Shivajinagar, Bengaluru - 01

2. Smt. R.S Usharani, H.M
   Govt. Telugu and Kannada H.P.S
   OPH Road, Shivajinagar, Bengaluru - 01

3. Smt. V.Jyothirmayi A.M
   Govt Telugu H.P.S
   Kamakshamma Layout, Yelahanka, Bengaluru - 064

4. Smt. Sridivya Yarakaraju, A.M
   Govt Telugu H.P.S
   Kamakshamma Layout, Yelahanka, Bengaluru - 064

@KTBS
NOT TO BE REPUBLISHED

Telugu Translation Scrutinizer

Sri.G.Ravindra Reddy A.M
Govt Telugu and Kannada H.P.S
OPH Road, Shivajinagar, Bengaluru - 01

Advice and Guidance

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

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

Program Co-ordinators

Smt. Leelavathi K. S, Senior Assistant director, Karnataka Textbook Society, Bengaluru.

విషయ సూచిక

K1I8H2

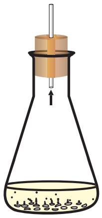
భాగం – 1

క్ర. సం	NCERT అధ్యాయం సంఖ్య.	అధ్యాయం	పుట సంఖ్య
I	అధ్యాయం-1	రసాయన చర్యలు మరియు సమీకరణాలు Chemical Reactions and Equations	1–21
II	అధ్యాయం-2	ఆమ్లాలు, క్షారాలు మరియు లవణాలు Acids, Bases and Salts	22–47
III	అధ్యాయం-5	జీవన క్రియలు Life Processes	48–75
IV	అధ్యాయం-6	నియంత్రణ మరియు సమన్వయం Control and Coordination	76–93
V	అధ్యాయం-11	విద్యుచ్ఛక్తి Electricity	94–122
VI	అధ్యాయం-12	విద్యుత్ ప్రవాహపు అయస్కాంత పరిణామాలు Magnetic Effects of Electric Current	123–139
		జవాబులు Answers	140–142
మొత్తం	6 అధ్యాయంలు		

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

శబ్దకోశం ఎలా సాహిత్యం కాదో, అదేవిధంగా వాస్తవాలు విజ్ఞానం కాకూడదు

– మార్టిన్ హెచ్. ఫిషర్



అధ్యాయ-1
రసాయన చర్యలు మరియు సమీకరణాలు
Chemical Reactions and Equations

H4G3P9

కింది నిత్యజీవన సందర్భాలను పరిగణించి మరియు ఈ సందర్భాలలో ఏమగునోనని ఆలోచించండి.

- వేసవిలో పాలను గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద అలాగే పెట్టినపుడు.
- ఇనుప బాణలి/పెనుము/మేకు ఒకదానిని తేమతోకూడిన వాతావరణంలో తెరచివుంచినపుడు
- ద్రాక్షి (Fermentation) కిన్వనంకు లోనైనపుడు
- ఆహారాన్ని ఉడికించినపుడు.
- మన శరీరంలో ఆహారం జీర్ణమయినపుడు.
- మనం శ్వాసించేటప్పుడు.

పై అన్ని సన్నివేశాలలో పదార్థం యొక్క ఆరంభ స్వభావం మరియు గుర్తు కొద్దిగా మారిపోయింది. వెనుకటి తరగతిలో మనం పదార్థపు భౌతిక మరియు రసాయన మార్పు గురించి నేర్చుకొన్నాం ఎప్పుడైతే రసాయన మార్పు ఏర్పడుతుందో అప్పుడు మనం రసాయన చర్య జరిగిందని చెప్పవచ్చును.

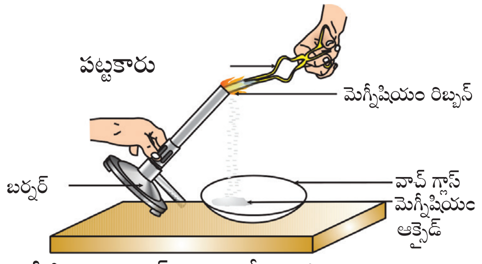
బహుశః మీరు నిజంగా రసాయన చర్య అర్థం ఏమిటని కుతూహలంగా వుండవచ్చు రసాయన చర్య జగినదని మనకు ఎలా తెలుస్తుంది? ఈ ప్రశ్నలకు జవాబులను తెలుసుకోవడానికి మనం కొన్ని కార్యాచరణాలను చేద్దాం.

@KTBS
NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 1.1

హెచ్చరిక : ఈ కార్యాచరణానికి ఉపాధ్యాయుల సహాయం అవసర విద్యార్థులు కంటికి రక్షణా కంటి అద్దాలను ధరించడం ఉత్తమం.

- సుమారు 2 సెం.మీ., పొడవుగల మెగ్నీషియం రిబ్బనును ఉప్పు కాగితంతో రుద్ది శుభ్రపరచండి.



చిత్రం 1.1 మెగ్నీషియం రిబ్బన్‌ను గాలిలో మండించడం మరియు మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్‌ను వాచ్‌గ్లాస్‌లో సేకరించడం

- పటకారు సహాయంతో దీనిని పట్టుకోండి సారాదీపం లేదా బర్నర్ ఉపయోగించి దానిని మండించి ఉత్పత్తి ఆయిన బూడిదను చిత్రం1.1లో చూపిన విధంగా గాజు తట్టలో సేకరించండి. మెగ్నీషియం రిబ్బన్‌ను మండించేటప్పుడు మీ కళ్ళనుండి ఎంత దూరం సాధ్యమో అంత దూరంగా ఉన్నండి.
- మీరేమి పరిశీలించారు?

మెగ్నీషియం రిబ్బను ప్రకాశవంతంగా తెలుపు జ్వాలతో మండి తెల్లని పొడిగా మారడాన్ని మీరు పరిశీలించారు. ఈ పొడి మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్. ఇది మెగ్నీషియం మరియు గాలిలోగల ఆక్సిజన్‌ల మధ్య చర్య జరిగింది.

కార్యాచరణం 1.2

- పరీక్షనాళికలో సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణాన్ని తీసుకోండి.
- దీనికి పొటాషియం అయోడైడ్ ద్రావణాన్ని కలపండి.
- మీరేమి గమనించారు?

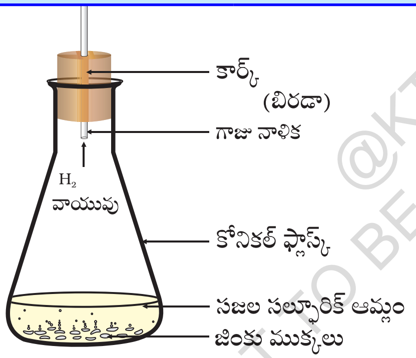
కార్యాచరణం 1.3

- ఒక కోనికల్ ఫ్లాస్క్ లేదా పరీక్ష నాళికలో కొన్ని జింకు ముక్కలను తీసుకోండి.
- దీనికి కొంచెం సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం లేదా సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం కలపండి. చిత్రం (1.2)

గమనిక: ఆమ్లాన్ని జాగ్రత్తా ఉపయోగించండి:

- జింకు ముక్కల చుట్టూ ఏమైనా మార్పు చెందడాన్ని గమనించారా?

కోనికల్ ఫ్లాస్క్ లేదా పరీక్షనాళికను స్పర్శించండి. దాని ఉష్ణోగ్రతలో ఏమైనా మార్పువుందా?



చిత్రం 1.2 : జింకు ముక్కలపై సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం చర్యవలన హైడ్రోజన్ వాయువు ఏర్పడుట.

పైమూడు కార్యాచరణాలనుండి రసాయన చర్య జరిగినదా అని గుర్తించుటకు ఈ కింది ఏదైనా పరిశీలనలు సహాయం చేస్తాయి అని మనం చెప్పవచ్చును.

- స్థితిలో మార్పు.
- రంగులో మార్పు
- వాయువు విడుదల
- ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

మన చుట్టూమార్పులను గమనించినప్పుడు, అనేక రకాల రసాయన చర్యలు మన చుట్టూ జరుగుతుంటాయి అనే దానిని మనం చూస్తూవుంటాం. ఈ అధ్యాయంలో మనం వివిధ రకాల రసాయన చర్యలు మరియు వాటి సాంకేతిక నిరూపణను అభ్యాసం చేద్దాం.

1.1 రసాయన సమీకరణాలు

కార్యాచరణం 1.1ని ఇలా వివరించవచ్చు. మెగ్నీషియం రిబ్బనును ఆక్సిజన్‌లో మండించినపుడు, అది మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్‌గా పరివర్తనంచెందుతుంది. రసాయన చర్య ఇలాంటి వాక్యరూప వివరణ కొంచం పొడవుగా వుంటుంది. దీనిని సంక్షిప్త రూపంలో రాయవచ్చు. ఇలా చేయు అత్యంత సరళ విధానమనగా దీనిని 'పద-సమీకరణం' రూపంలో రాయవచ్చు.

పై చర్య పదం–సమీకరణం–

మెగ్నీషియం + ఆక్సిజన్ – మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ (1.1)
(క్రియాజనకాలు) (ఉత్పన్నాలు)

చర్య 1.1లో రసాయన మార్పుకు లోనగు వస్తువులైన మెగ్నీషియం మరియు ఆక్సిజన్ క్రియాజనకాలు చర్యలో ఏర్పడు కొత్త పదార్థం మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ క్రియాజన్యాలు.

పద సమీకరణం క్రియజనకాలు క్రియాజన్యాలుగా పరివర్తనం చెందటాన్ని వాటిమధ్య రాసిన బాణపు గుర్తుద్వారా చూపిస్తుంది. క్రియజనకాలను వాటిమధ్య సంకలన చిహ్నం(+) ఉపయోగించి ఎడమపైపు (LHS) అని రాయబడుతుంది. అదే విధంగా ఉత్పన్నాలను వాటి మధ్య సంకలన చిహ్నం (7) కుడివైపు (RHS) రాయబడుతుంది. బాణపు గుర్తు క్రియాజన్యాలవైపు చూస్తుంది మరియు చర్య దిక్కును సూచిస్తుంది.

1.1.1 రసాయన సమీకరణం రాయడం

రసాయన సమీకరణాన్ని తెలిపే ఇంకేదైనా సూక్ష్మవిధానం వుందా? మనం పదాలకు బదులు రసాయన అణుసూత్రాలను ఉపయోగిస్తే, రసాయన సమీపకరణాలు ఇంకా సూక్ష్మంగా మరియు ఉపయోగకరంగా వుంటుంది. రసాయన సమీకరణం రసాయన క్రియను తెలుపుతుంది. మీరు మెగ్నీషియం, ఆక్సిజన్ మరియు మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్‌ల అణుసూత్రాలను జ్ఞాపకం చేసుకొంటే, పై పద సమీపకరణాన్ని ఇలా రాయవచ్చు.

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

బాణపు గుర్తు ఎడమవైపు మరియు కుడివైపుగల ప్రతి మూలకపు పరమాణువులను లెక్కించి, పోల్చండి. ప్రతి మూలకపు పరమాణువులు రెండు వైపులా సమానంగా ఉన్నాయా. లేకుంటే సమీకరణం తుల్యంకాలేదు ఎందుకనగా ద్రవ్యరాశి సమీకరణపు రెండు వైపులా సమానంగా లేదు. ఇలాంటి సమీకరణం చర్య యొక్క తుల్యసమీకరణం కాదు. సమీకరణం (1.2) మెగ్నీషియంన ు గాలిలో మండించే /తుల్యంకాని రసాయన సమీకరణం.

1.1.2 తుల్యం చేయు రసాయన సమీకరణాలు

మీరు తొమ్మిదవ తరగతిలో నేర్చుకొన్న ద్రవ్యనిత్యత్వ నియమాన్ని జ్ఞాపకం చేసుకోండి. రసాయన చర్యలో ద్రవ్యరాశిని సృష్టించడంకాని, నాశనం చేయడానికి కాని సాధ్యంకాదు. కావున రసాయ చర్యయొక్క క్రియాజన్యాల మూలకాల మొత్తం ద్రవ్యరాశి క్రియజనకాలలో గల మూలకాల మొత్తం ద్రవ్యరాశికి సమానంగా ఉండాలి.

ఇంకొక విధానంలో చెప్పాలంటే ప్రతి మూలకాల పరమాణువుల సంఖ్య రసాయన సమీకరణపు మొదటి మరియు తరువాత ఒకటే వుండాలి. కావున మనం తుల్యంకాని సమీకరణాన్ని తుల్యం చేసే అవసరముంది. రసాయన సమీకరణం (1.2)ను సమతుల్యం చేయబడింది. ఇప్పుడు మనం రసాయన సమీపకరణ తుల్యం చేయడాన్ని గురించి దశలు దశలుగా తెలుసుకుందాం.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 1.3 యొక్క పదసమీకరణాన్ని ఇలా చూపవచ్చును.

జింక్ + సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం ⟶ జింకు సల్ఫేట్ + హైడ్రోజన్

ఈ పై పద సమీకరణాన్ని కింద చూపిన రసాయన సమీకరణంలో చూపవచ్చును.

$$\mathbf{Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2} \qquad \mathbf{(1.3)}$$

ఇప్పుడు మనం బాణపు గుర్తు యొక్క రెండు వైపులగల వివిధ మూలకాల పరమాణువుల సంఖ్యలను పరిశీలిద్దాం.

మూలకం	క్రియాజనకాలలోగల పరమాణువుల సంఖ్య (LHS)	క్రియాజన్యులలోగల పరమాణువుల సంఖ్య (RHS)
Zn	1	1
H	2	2
S	1	1
O	4	4

బాణపు గుర్తుకు ఇరువైపుల గల ప్రతిమూలకం యొక్క పరమాణువుల సంఖ్య ఒకటే అయినందువల్ల సమీకరణం (1.3) తుల్య రసాయన సమీకరణం.

ఇప్పుడు మనం కింది రసాయన సమీకరణాన్ని తుల్యం చేయడానికి ప్రయత్నిద్దాం.

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

సోపానం 1: రసాయన సమీకరణాన్ని తుల్యం చేయడానికి, మొదటి ప్రతి అణుసూత్రం చుట్టూ వున్న బాక్స్‌ను తీసి, సమీకరణాన్ని తుల్యం చేసినప్పుడు బాక్స్‌లోపల వేటిని మార్పు చేయకండి.

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

సోపానం 2: తుల్యం కాని సమీకరణం(1.5)లో గల వివిధ మూలకాల పరమాణువుల సంఖ్యను పట్టీ చేయండి.

మూలకం	క్రియాజనకాలలోగల పరమాణువుల సంఖ్య (LHS)	క్రియాజన్యులలోగల పరమాణువుల సంఖ్య (RHS)
Fe	1	3
H	2	2
O	1	4

సోపానం 3: సాధారణంగా గరిష్ఠ సంఖ్య పరమాణువులను కలిగియున్న సమ్మేళనం నుండి తుల్యం చేయడానికి ప్రారంభించడం అనుకూలకరం. ఇది క్రియాజనకాలు లేదా క్రియాజన్యాలు కావచ్చు. ఆ సమ్మేళనంలో గరిష్ఠ సంఖ్య పరమాణువులను కల్గియున్న మూలకాన్ని ఎన్నుకోండి. ఈ లక్షణాన్ని ఉపయోగించి, మనం Fe_3O_4 ను మరియు

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

అందులో ఆక్సిజన్ మూలకాన్ని ఎన్నుకొందాం. ఎడమ వైపు కేవలం ఒకటి కుడివైపు నాలుగు ఆక్సిజన్ పరమాణువులు కలవు.

ఆక్సిజన్ పరమాణువులను తుల్యం చేయడానికి

ఆక్సిజన్ పరమాణువులు	క్రియాజనకాలలో	క్రియాజన్యాలలో
(i) మొదట	1(H_2O లో)	4(Fe_3O_4 లో)
(ii) తుల్యంచేయడానికి	1×4	4

పరమాణువుల సంఖ్యను తుల్యం చేయడానికి, మనము చర్యలో పాల్గొనియున్న సమ్మేళనం లేదా మూలకాల అణుసూత్రాన్ని మార్పు చేయరాదు అని జ్ఞాపకం పెట్టు కోవాలి. ఉదాహరణకు, ఆక్సిజన్ యొక్క పరమాణువులను తుల్యం చేయడానికి సహాయ సంఖ్య (co-efficient) **4**ను మనం **4**H_2O అని రాయాలే కాని H_2O_4 లేదా (H_2O)**4** అనికాని కాదు. ఇప్పుడు భాగశః (Partly) తుల్యం చేసిన సమీకరణం.

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

(పాక్షికంగా తుల్యం చేసిన సమీకరణం)

సోపానం 4: Fe మరియు H పరిమాణువులు ఇంకా తుల్యం చేయలేదు. ఈ రెండింటిలో ఏవైనా ఒకదానిని ఎన్నుకొని ముందుకు కొనసాగండి. ఇప్పుడు పాక్షికంగా తుల్యం చేసిన సమీకరణంలో హైడ్రోజన్ పరమాణువులను తుల్యం చేద్దాం.

హైడ్రోజన్ పరమాణువుల సంఖ్యను తుల్యం చేయడానికి, కుడివైపులోగల హైడ్రోజన్ అణువుల సంఖ్యను **4** చేయండి.

హైడ్రోజన్ పరమాణువులు	క్రియాజనకాలు	క్రియాజన్యాలు
(i) ప్రారంభిక (Intial)	8(4H_2O లో)	2(H_2లో)
(ii) తుల్యంచేయడానికి	8	2×4

ఇప్పుడు సమీకరణం –

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

పాక్షికంగా తుల్యం చేసిన సమీపకరణం

సోపానం 5: పై సమీకరణాన్ని పరీక్షించి మరియు తుల్యం చేయకుండా వున్న మూడవ మూలకాన్ని ఎన్నుకోండి. తుల్యం చేయడానికి ఒకే ఒక మూలకం మిగిలింది. అదే ఇనుము.

హైడ్రోజన్ పరమాణువులు	క్రియాజనకాలలో	క్రియాజన్యలలో
(i) ప్రారంభిక	1(Fe లో)	3(Fe_3O_4 లో)
(ii) తుల్యంచేయడానికి	1×3	3

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Fe ని తుల్యం చేయడానికి మనం ఎడయవైపు 3 Fe యొక్క తీసుకొనియున్నాం.

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

సోపానం 6 : అంతిమంగా తుల్యం చేయబడిన సమీకరణాన్ని నిఖరంగా పరీక్షించుటకు సమీకరణపు రెండు వైపులలో గల మూలకాల పరమాణువులను లెక్కిద్దాం.

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

(తుల్యం చేసిన సమీకరణం)

సోపానం 7 : భౌతిక స్థితి సంకేతాలను రాయడం.

పై తుల్యం చేసిన సమీకరణం (1.9)ని జాగ్రత్తగా పరీక్షించండి. ఈ సమీకరణం మనకు ప్రతియొక్క క్రియాజనకం మరియు క్రియాజన్యం భౌతిక స్థితి గురించి ఏమైనా వివరాలిస్తుందా? ఈ సమీకరణంలో వాటి భౌతిక స్థితుల గురించి ఎటువంటి సమాచారం తెలియజేయలేదు.

రసాయన సమీకరణాన్ని ఇంకొంచెం సమాచారం పూరించుటకు క్రియాజనకాలు మరియు క్రియాజన్యాలు వాయు, ద్రవ, జలద్రావణం మరియు ఘన స్థితులను వరుసగా (g) (aq) మరియు (S) సంకేతాలచే సూచిస్తాం. క్రియాజనకం లేదా క్రియాజన్యం జలద్రావణ రూపంలో వుంటే దానిని జల ద్రావణం (aq) అనే పదం ఉపయోగించి రాయబడును.

ఇప్పుడు సమీకరణం (1.9) ఈ కిందివిధంగా వుంటుంది–

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

ఇక్కడ H_2O జతకు (g) సంకేతం ఉపయోగించడం ఈ చర్యలో నీటిని ఆవిరి రూపంలో ఉపయోగించిన దాన్ని సూచిస్తుంది.

సాధారణంగా నిర్దిష్టపరచు అవసరం లేనప్పుడు రసాయన సమీకరణంలో భౌతిక స్థితులను చేర్చడం లేదు.

కొన్ని సందర్భాలలో చర్య యొక్క పరిస్థితులైన ఉష్ణం, ఒత్తిడి, ఉత్ప్రేరకం (catalyst) మొదలగు వాటిని బాణపు గుర్తు పై భాగంలో మరియు/లేదా కింద భాగంలో సూచించబడుతుంది.

ఉదాహరణకు –

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

$$6CO_2(aq) + 12H_2O(l) \xrightarrow[\text{పత్రహరితం}]{\text{సూర్యకాంతి}} \underset{\text{(గ్లూకోజ్)}}{C_6H_{12}O_6(aq)} + 6O_2(aq) + 6H_2O(l) \qquad (1.12)$$

ఈ సోపానాలను ఉపయోగించుకొని మీరు దీనికి ముందు పాఠ్యంలో ఇచ్చిన సమీకరణం (1.2) ను తుల్యం చేయగలరా?

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు

1. మెగ్నీషియం రిబ్బనును గాలిలో మండించేదానికి ముందు శుభ్రపరచవలెను ఎందుకు?
2. ఈ కింది రసాయన చర్యలకు తుల్యం చేసిన సమీకరణంను రాయండి.
   (i) హైడ్రోజన్ + క్లోరిన్ → హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్.
   (ii) బేరియమ్ క్లోరైడ్ + అల్యూమినియం సల్ఫేట్ → బేరియం సల్ఫేట్+ అల్యూమినియం క్లోరైడ్.
   (iii) సోడియం + నీరు → సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ + హైడ్రోజన్
3. ఈ కింది చర్యలకు సంకేతాలలో తుల్యం చేసిన రసాయన సమీకరణం రాయండి.
   (i) బేరియం క్లోరైడ్ మరియు సోడియం సల్ఫేట్ జల ద్రావణాలు చర్యజరిపి సోడియం క్లోరైడ్ ద్రావణం మరియు జలవిలేనయవని బేరియం సల్ఫేట్ ఏర్పరచును.
   (ii) సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం (నీటిలో) హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంలో (నీటిలో) చర్య జరిపి, సోడియం క్లోరైడ్ ద్రావణం మరియు నీటిని ఉత్పత్తి చేయును.

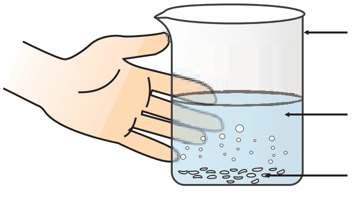
1.2 రసాయన సమీకరణాల విధాలు:

రసాయన చర్యలో ఒక మూలకం యొక్క పరమాణువులు ఇంకొక మూలకపు పరమాణువుల్లాగ మార్పు చెందదు అనే విషయాన్ని మనం IX వ తరగతిలో నేర్చుకొన్నాం మిశ్రమం వల్ల అణువులు కనపడకుండా వుండదు లేదాం ఇంకెక్కడా కనిపించదు కూడా. నిజంగా రసాయన చర్య అణువుల మధ్య బంధాలు విడిపోవటం మరియు ఏర్పడటం వల్ల కొత్త వస్తువుల ఉత్పాదనను కల్గియుంది. మీరు అణువుల మధ్య ఏర్పడు బంధాల విధాల గురించి అధ్యాయం 3 మరియు 4 లో అభ్యాసం చేయగలరు.

1.2.1 సంయోగ చర్య (Combination Reaction)

కార్యాచరణం 1.4

- ఒక బీకరులో కొంచెం క్యాల్షియం-ఆక్సైడ్ లేదా పొడిసున్నం తీసుకొండి.
- దానికి నిధానంగా నీటిని కలపండి
- చిత్రం 1.3 లో చూపించిన విధంగా బీకరును స్పర్శించండి.
- ఉష్ణోగ్రతలో ఏమైనా మార్పును మీరు అనుభవించారా?



చిత్రం 1.3 నీటిలో క్యాల్షియం ఆక్సైడ్ యొక్క చర్యవలన సున్నపు తేట (Slaked lime) ఏర్పడటం

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

క్యాల్సియం ఆక్సైడ్ నీటితో వేగంగా చర్యజరిపి అధిక ఉష్ణాన్ని విడుదల చేస్తూ క్యాల్షియం. హైడ్రాక్సైడ్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

$$CaO(s) + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2(aq) \qquad (1.13)$$

(Quick lime) (Slaked lime)

ఈ చర్యలో క్యాల్సియం ఆక్సైడ్ నీటితో చేరి ఒకే క్రియాజన్యం, క్యాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ ఏర్పడుతుంది. ఏ రసాయన చర్యలో రెండు లేదా ఎక్కువ క్రియాజనకాలు చేరి ఒకే క్రియాజన్యం ఏర్పడుతుందో అలాంటి చర్య సంయోగచర్య.

మీకు తెలుసా?

రసాయన చర్య **1.13** లో ఉత్పన్నమైన క్యాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణాన్ని గోడలకు తెలుపురంగు, కొట్టడానికి ఉపయోగిస్తారు. క్యాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ నిధానంగా గాలిలోగల కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌తో చర్యజరిపి గోడపై క్యాల్సియం కార్బోనేట్ యొక్క పలుచటి పొరను ఏర్పరుస్తుంది. రంగు వేసిన రెండు నుండి మూడు రోజులలో క్యాల్సియం కార్బోనేట్ ఏర్పడుతుంది మరియు గోడకు తెల్లని మెరుపునిస్తుంది. (అమృతశిల) సున్నపురాయి రసాయన సూత్రం $CaCO_3$ అనునది ఆసక్తిదాయకం.

$$Ca(OH)_2(aq) + CO_2 \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l) \qquad (1.14)$$

(క్యాల్సియం హైడ్రాక్సైడ్) (క్యాల్సియం కార్బోనేట్)

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

సంయోగ చర్య యొక్క ఇంకొన్ని ఉదాహరణలను చర్చిద్దాం.

(i) బొగ్గును మండించడం :

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

(ii) $H_2(g)$ మరియు $O_2(g)$ లనుండి నీరు ఏర్పడటం

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

సరళమైన పదాలలో, రెండు లేదా ఎక్కువ పదార్థాలు (మూలకాలు లేదా సమ్మేళనాలు) సంయోగం చెంది ఒకే క్రియాజన్యం ఏర్పడితే ఆచర్యలను సంయోగ చర్య అని అంటారు.

కార్యాచరణం **1.4**లో ఎక్కువగా ఉష్ణం విడుదలగుటను మనం గమనించాం. ఇది చర్య మిశ్రమాన్ని వేడిగా చేస్తుంది. క్రియజన్యాలలో ఉష్ణం విడుదలగు చర్యలకు ఇతర ఉదాహరణలనగా–

(i) సహజ వాయువు మండటం

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

(ii) శ్వాసక్రియ ఒక ఉష్ణమోచక క్రియ అని మీకు తెలుసా?

మనం జీవంతంగా వుండడానికి శక్తి అవసరం. అని మనం తెలుసుకొనివున్నాం. మనం ఈ శక్తిని మనం సేవించు ఆహారం నుండి పొందుతాం. జీర్ణక్రియలో ఉదాహరణకు, బియ్యం బంగాళదుంప, మరియు బ్రెడ్‌లు కార్బో హైడ్రేట్‌లను పొందివుంటాయి. ఈ కార్బోహైడ్రేట్‌లు విభజన చెంది గ్లూకోస్ ఏర్పడుతుంది. గ్లూకోస్ మన శరీరపు జీవకణాలలో ఆక్సిజన్ తో సంయోగం చెందుతుంది మరియు శక్తిని ఇస్తుంది ఈ చర్య యొక్క విశేషమైన పేరే శ్వాసక్రియ. ఈ చర్య గురించి అధ్యాయం 6లో అధ్యయనం. చేస్తారు.

$$C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(aq) \rightarrow 6CO_2(aq) + 6H_2O(l) + \text{శక్తి} \qquad (1.18)$$

(గ్లూకోజ్)

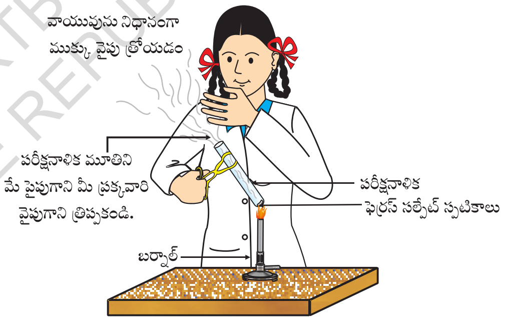
(iii) కూరగాయల మిగిలిన అవశేషాల విఘటన వల్ల కాంపోస్ట్ ఏర్పడటం కూడా ఒక ఉష్ణమోచక క్రియకు ఒక ఉదాహరణం.

కార్యాచరణం 1.1 ఏర్పడిన చర్య ప్రకారాన్ని గుర్తించండి. అక్కడ ఒకే ఒక క్రియాజన్యం ఏర్పడుటకు తోడు ఉష్ణం విడుదలయినది.

1.2.2 విభజన క్రియ (Decomposition Reaction)

కార్యాచరణం1.5

- పోడి మరగచిట్టు పరీక్షనాళికలో 2 గ్రాం ఫెరస్ సల్ఫేట్ స్పటికాలను తీసుకొండి.
- ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ స్పటికాల రంగును గుర్తు చేసుకోండి.
- బర్నర్ లేదా సారాదీపం జ్వాలమై మరిగించెడు పరీక్షనాళికను చిత్రం 1.4లో చూపించిన విధంగా వేడి చేయండి.
- వేడి చేసిన తరువాత స్పటికాల రంగును పరిశీలించండి.



చిత్రం 1.4: ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ స్పటికాలను కల్గియున్న మరగబెట్టడు పరీక్షనాళికను వేడి చేయు మరియు వాసనను గ్రహించు సరైన విధానం.

ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ స్పటికాలు ఆకువచ్చ రంగు మార్పు చెందిన దానిని మీరు గమనించారా? మండు చున్న సల్ఫర్ యొక్క విశిష్ట వాసనను మీరు గ్రహించవచ్చు.

$$\underset{\text{ఫెర్రస్ సల్ఫేట్}}{2FeSO_4(s)} \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} \underset{\text{ఫెర్రిక్ ఆక్సైడ్}}{Fe_2O_3(s)} + SO_2(g) + SO_3(g) \qquad (1.19)$$

ఈ చర్యలో ఒక క్రియాజనకం సరళ క్రియాజన్యంగా విభజన పొందడాన్ని మీరు గమనించవచ్చు. ఇది వియోగ చర్య. ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ స్పటికాలు ($FeSO_4$, $7H_2O$) వేడి చేసినప్పుడు

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

నీటి అణువులను కోల్పోవును మరియు స్ఫటికాల రంగు మార్పుచెందును. ఇది తరువాత ఫెర్రిక్ ఆక్సైడ్ (Fe_2O_3), సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ (SO_2), సల్ఫర్ ట్రై ఆక్సైడ్ (SO_3) లుగా విఘటన (వియోగం) చెందును. ఫెర్రిక్ ఆక్సైడ్ ఘనపదార్థం, SO_2 మరియు SO_3 వాయువులు.

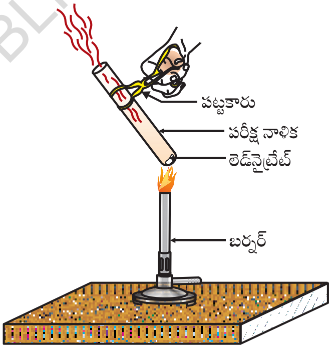
క్యాల్సియం కార్బోనేట్‌ను వేడిచేసినపుడు క్యాల్సియం ఆక్సైడ్ మరియు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ విఘటన (వియోగం) చెందడం వివిధ పరిశ్రమలలో ఉపయోగించు ఒక ప్రముఖ వియోగ చర్య. క్యాల్సియం ఆక్సైడ్‌ను సున్నం లేదా పొడి సున్నం అంటారు. ఇది అనేక ఉపయోగాలను పొందివున్నది. వాటిలో ఒకటి సిమెంట్ తయారి. వియోగ చర్యను ఉష్ణం అందించెడి ద్వారా జరిపితే దానిని ఉష్ణవియోగ చర్య అంటారు.

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} CaO(s) + CO_2(g) \quad (1.20)$$

ఉష్ణ వియోగ చర్యకు మరొక ఉదాహరణను కార్యాచరణం 1.6 లో ఇవ్వబడినది.

కార్యాచరణం 1.6

- సుమారు 2 గ్రాం॥ ల లెడ్ నైట్రేట్ పొడిని గట్టి పరీక్షనాళికలో తీసుకోండి.
- గట్టి పరీక్షనాళికను పట్టకారు సహాయంతో పట్టుకొని చిత్రం 1.5లో చూపిన విధంగా మంటపై వేడి చేయండి.
- మీరేమి గమనించారు? ఏదైనా మార్పు ఏర్పడితే, నమోదు చేసుకోండి.



చిత్రం 1.5 : లెడ్ నైట్రేట్‌ను వేడిచేయడం మరియు నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్ విడుదల.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

గోధుమ రంగు పొగలు విడుదల అగుటను మీరు వీక్షిస్తారు. ఈ పొగే నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్. ఇక్కడ ఏర్పడు చర్య.

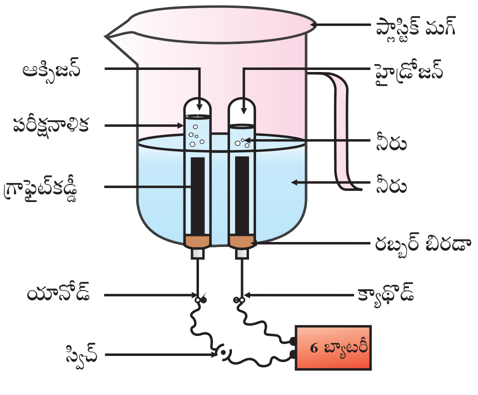
$$2Pb(NO_3)_2(s) \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} 2PbO(s) + 4NO_2(g) + O_2(g) \quad (1.21)$$

(సీసపు నైట్రేట్) → (సీసపు ఆక్సైడ్) + (నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్) + (ఆక్సిజన్)

ఇప్పుడు మనం కార్యాచరణం 1.7 మరియు 1.8 లో ఇచ్చినట్లు ఇంకా కొన్ని వియోగ చర్యలను చేద్దాం.

కార్యాచరణం 1.7

- ఒక ప్లాస్టిక్ మగ్‌ను తీసుకోండి దాని అడుగు భాగంలో రెండు రంధ్రాలను చేయండి మరియు వాటికి రబ్బర్ అమర్చండి కార్కులను చిత్రం 1.6లో చూపినట్లు వాటి ద్వారా కార్బన్ ఎలెక్ట్రోడ్‌లను గుచ్చండి.
- ఎలెక్ట్రోడులను 6 వోల్ట్ బ్యాటరీకి కలపండి.
- ఎలెక్ట్రోడులను మునిగేంతవరకు మగ్గులో నీటిని నింపండి. నీటికి కొన్ని చుక్కల సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంను కలపండి.



చిత్రం 1.6 నీటి విద్యుద్విశ్లేషణం

- నీరు నింపిన రెండు పరీక్షనాళికలను తీసుకోండి మరియు వాటిని ఎలెక్ట్రోడులపై తలక్రిందులుగా బోర్లించండి.
- విద్యుత్ స్విచ్‌ను నొక్కి ఆన్ చేసి మరియు పరికరాలను అలాగే కొంత సేపు వుంచండి.
- రెండు ఎలక్ట్రోడుల నుండి కూడ బుడగలు వెలువడడాన్ని మీరు గమనిస్తారు. ఈ బుడగలు పరీక్షనాళికలలో గల నీటిని స్థానభ్రంశంచెందిస్తాయి.
- రెండు పరీక్షనాళికలలో చేరిన వాయువుల ఘనపరిమాణలు ఒకటేనా?
- పరీక్షనాళికలో వాయువులు ఏర్పడగానే వాటిని జాగ్రత్తగా తీయండి
- వాయువులను వెలుగుచున్న క్రొవ్వొత్తిని పరీక్షనాళిక మూతిదగ్గర తెచ్చుట ద్వారా ఒకదాని తరువాత మరొక దానిని పరీక్షించండి.

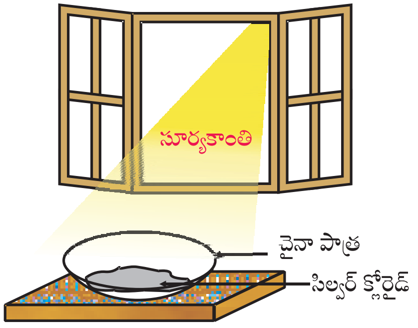
జాగ్రత్త : ఈ దశను ఉపాధ్యాయులే చేసి చూపవలెను.

- ప్రతి సందర్భంలో ఏమి జరుగును?
- ప్రతి పరీక్షనాళికలో ఏ వాయువు కలదు?

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 1.8

- చైనాపాత్ర సుమారు 2 గ్రాం. సిల్వర్ క్లోరైడ్ తీసుకోండి.
- దాని రంగు ఎలాంటిది?
- చైనా డిష్‌ను కొంత సేపు సూర్యకాంతి సమక్షంలో వుంచండి చిత్రం (1.7)
- కొంతసేపైన తరువాత సిల్వర్‌క్లోరైడ్ రంగును వీక్షించండి.



చిత్రం 1.7 : సిల్వర్ క్లోరైడ్ సూర్యరశ్మిలో బూడిదరంగుకు మారి వెండిలోహమగును.

సిల్వర్ క్లోరైడ్ తెలుపురంగు సూర్యరశ్మిలో బూడిదరంగుకు మారడాన్ని మీరు చూడగలరు. దీనికి కారణం కాంతి సిల్వర్ క్లోరైడ్ సిల్వర్ (వెండి) మరియు క్లోరిన్ గా విభజించడం.

$$2Agcl(s) \xrightarrow{\text{సూర్యకాంతి}} 2AG(s) + Cl\,(g) \qquad (1.22)$$

సిల్వర్ బ్రోమైడ్ కూడ ఇదే లాగ చర్యజరుపుతుంది.

$$2AgBr(s) \xrightarrow{\text{సూర్యకాంతి}} 2Ag(s) + Br_2(g) \qquad (1.23)$$

పై చర్యలను నలుపు మరియు తెలుపు ఫోటోగ్రఫీలో ఉపయోగిస్తారు. శక్తి యొక్క ఏ రూపం ఈ వియోగ చర్యను ఏర్పరుస్తుంది?

వియోగ చర్యలో క్రియాజనకాలను విభజించుటకు ఉష్ణం, కాంతి లేదా విద్యుచ్ఛక్తి ఇలా ఏదో ఒక శక్తిరూపం అవసరమున్నదని మనం చూసియున్నాం. శక్తిని (సమకూర్చుకొని జరిగే) పీల్చుకొన ు చర్యలను ఉష్ణగ్రాహక చర్యలు అంటారు.

కింది కార్యాచరణాన్ని చేయండి

ఒక పరీక్షనాళికలో సుమారు 2 గ్రాం బేరియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను తీసుకోండి. దానికి 1 గ్రాం అమోనియం క్లోరైడ్ కలపండి మరియు గాజు కడ్డీ సహాయంతో కలపండి. మీ చేతిలో పరీక్షనాళికను స్పర్శించండి. మీకెలాంటి అనుభవం అగును? ఇది ఉష్ణమోచక లేదా ఉష్ణగ్రాహక చర్యనా?

ప్రశ్నలు

1. తెలుపురంగు వేయడానికి 'X' పదార్థపు ద్రావణాన్ని ఉపయోగించబడును.

   (i) 'X' పదార్థం పేరును రాయండి. దాని అణుసూత్రం రాయండి.

   (ii) పై పేర్కొన్న పదార్థం నీటిలో దాని చర్యను రాయండి.

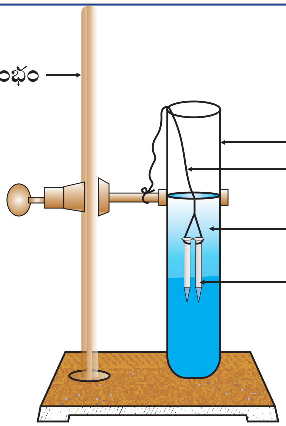
2. కార్యాచరణం 1.7 లో ఒక పరీక్షనాళికలో సేకరించిన వాయువు ప్రమాణం రెండింతలు ఉండటానికి కారణమేమి? ఈ వాయువు పేరును తెల్పండి.

@KTRS NOT TO BE REPUBLISHED

1.2.3 స్థానభ్రంశ చర్య (Displacement reaction)

కార్యాచరణం 1.9

- మూడు ఇనుప మేకులను తీసుకోండి మరియు వాటిని ఉప్పుకాగితంలో శుభ్రపరచండి.
- 'ఎ' మరియు 'బి' అని గుర్తు చేసిన రెండు పరీక్షనాళికలను తీసుకోండి.
- రెండు ఇనుప మేకులను దారానికి కట్టి, జాగ్రత్తగా పరీక్షనాళిక 'బి'లో గల కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణంలో సుమారు 20 నిమిషాలు ముంచండి. [చిత్రం 1.8 (ఎ)] ఒక ఇనుప మేకును పోల్చుటకు ప్రక్కన పెట్టుకోండి.

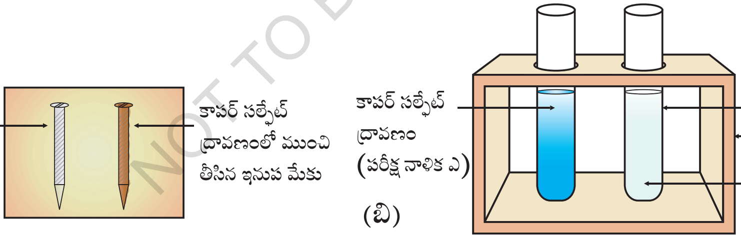


(ఎ)

చిత్రం 1.8 ఇనుప మేకులను కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణంలో ముంచియుండుట

- 20 నిమిషాల తరువాత కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణంనుండి మేకును బయటికి లాగండి.
- పరీక్షనాళిక 'ఎ' మరియు 'బి'లోగల కాపర్ సల్ఫేట్ యొక్క నీలి రంగును పోల్చండి [చిత్రం 1.8 (బి)]
- కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణంలో ముంచిన ఇనుపమేకులు. రంగును ప్రక్కన పెట్టిన మేకు రంగుతో పోల్చండి [చిత్రం 1.8 (బి)]

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



(బి)

చిత్రం 1.8 (బి) ప్రయోగానికి మొదట మరియు తరువాత ఇనుపుమేకులు మరియు కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణాల పోలిక.

ఇనుప మేకులెందుకు గోధుమ రంగుకు మారాయి మరియు కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణపు ముదురు నీలిరంగు ఎందుకు కోల్పోయింది?

ఈ కార్యాచరణంలో కింది రసాయన చర్య జరిగింది.

$$Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s) \quad (1.24)$$

(కాపర్ సల్ఫేట్) (ఫెర్రస్ సల్ఫేట్)

ఈ చర్యలో ఇనుము కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణం నుండి మరో మూలకం కాపర్ (రాగి)ని స్థానభ్రంశం చేసింది. లేదా తీసివేసింది. ఈ చర్యను స్థానభ్రంశ చర్య అంటారు.

స్థాన భ్రంశ చర్యకు ఇతర ఉదాహరణలు అనగా

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

(కాఫర్ సల్ఫేట్) (జింకు సల్ఫేట్)

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

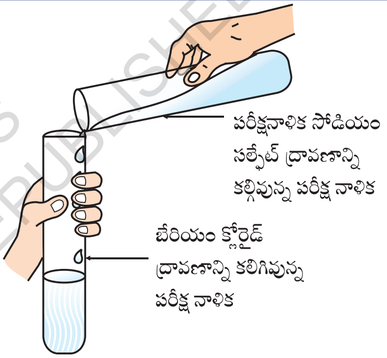
(కాఫర్ క్లోరైడ్) (సీసపు క్లోరైడ్)

జింకు మరియు లెడ్‌లు రాగి కంటే ఎక్కువ క్రియాశీల మూలకాలు అవి రాగిని దాని సమ్మేళనాల నుండి స్థానభ్రంశం చెందిస్తాయి.

1.2.4 ద్వంద్వ వియోగచర్య (Double displacement Reaction)

కార్యాచరణం 1.10

- ఒక పరీక్షనాళికలో సుమారు 3 మి.లీ. సోడియం సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని తీసుకోండి.
- మరొక పరీక్షనాళికలో సుమారు 3 mL బేరియం క్లోరైడ్ ద్రావణాన్ని తీసుకోండి.
- రెండు ద్రావణాలను కలపండి.
- మీరేమి గమనించారు?



చిత్రం 1.9 బేరియం సల్ఫేట్ మరియు సోడియం క్లోరైడ్ ఏర్పడుట

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

నీటిలో కరగని తెలుపు పదార్థం ఏర్పడుటను మీరు గమనించగలరు. ఇలా ఏర్పడిన నీటిలో కరగని పదార్థాన్ని 'అవక్షేపం' అంటారు. అవక్షేపాన్ని ఉత్పత్తి చేసే ఏ చర్యనైనా అవక్షేపనచర్య అంటారు.

$Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$ (1.27)

(సోడియం సల్ఫేట్) (బేరియం క్లోరైడ్) (బేరియం సల్ఫేట్) (సోడియం క్లోరైడ్)

ఇలా జరగడానికి కారణమేమిటి? SO_4 మత్తు Ba^{2+} ల చర్యవల్ల తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడింది. ఏర్పడిన మరొక క్రియాజన్యం సోడియం క్లోరైడ్ ద్రావణంలోనే వుంటుంది. ఏ చర్యలో క్రియాజనకాల మధ్య అయానుల (పరస్పరం మార్చుకోవడం జరుగుతుందో) మార్పు చెందుతుందో అలాంటి చర్యలను ద్వంద్వ వియోగ చర్య అంటారు.

కార్యాచరణం 1.2ను జ్ఞాపకం చేసుకోండి. అక్కడ మీరు లెడ్ (II) నైట్రేట్ మరియు పొటాషియం అయోడైడ్ ద్రావణాలు కలిపారు.

(i) ఏర్పడిన అవక్షేపం రంగు ఎలాంటిది? అవక్షేపం చెందిన సమ్మేళనాన్ని మీరు చెప్పగలరా?

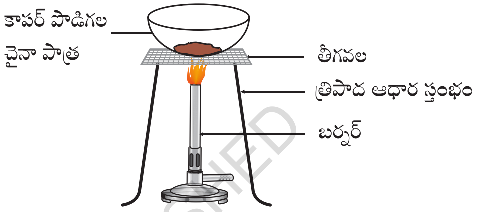
(ii) ఈ చర్యయొక్క తుల్యం చేసిన రసాయన సమీకరణం రాయండి

(iii) ఇది కూడా ద్వంద్వం వియోగ చర్యనా?

1.2.5 ఆక్సీకరణం మరియు క్షయకరణం (Oxidation and Reduction)

కార్యాచరణం 1.11

- పింగాణి పాత్రలో సుమారు 1 గ్రాం కాపర్ పొడిని తీసుకొని వేడి చేయండి (చిత్రం 1.10)
- మీరేమి గమనించారు?



చిత్రం 1.10 రాగి ఆక్సీకరణంవల్ల రాగి ఆక్సైడ్ ఏర్పడుట.

రాగి పొడి ఉపరితలం నల్లరంగు రాగి (11) ఆక్సైడ్ నుండి ఏర్పడి వుంటుంది. ఈ నలుపురంగు ఎందుకు ఏర్పడింది? దీనికి కారణం రాగిలో ఆక్సిజన్ చేరి రాగి ఆక్సైడ్‌ను ఏర్పరచడం.

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

వేడిగా నున్న ఈ పదార్థం (CuO) పై హైడ్రోజన్ వాయువును పంపితే, రివర్స్ చర్య జరిగి ఉపరితలపు నలుపు రంగు గోధుమ రంగుకు మారుతుంది మరియు రాగి లభిస్తుంది.

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

చర్యలో ఒక పదార్థం ఆక్సిజన్‌ను గ్రహిస్తే అది ఆక్సీకరణం చెందినదని చెబుతాం చర్యలో ఒక పదార్థం ఆక్సిజన్‌ను కోల్పోతే క్షయకరణం అయిందని చెబుతాం.

ఈ రసాయన చర్యలో (1.29) రాగి (కాపర్)(II) ఆక్సైడ్ ఆక్సిజన్‌ను కోల్పోయింది మరియు క్షయకరణం చెందింది. హైడ్రోజన్ ఆక్సిజన్‌ను పొందివున్నది మరియు ఆక్సీకరణం చెందినది. ఇంకొక విధంగా చెప్పాలంటే, చర్యలో ఒక క్రియాజనకం ఆక్సీకరణం చెందితే మరొక క్రియాజనకం. క్షయకరణం చెందినది. ఇలాంటి చర్యలను ఆక్సీకరణ-క్షయకరణ చర్య అంటారు.

ఆక్సీకరణం

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

క్షయకరణం

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

ఆక్సీకరణం–క్షయకరణ చర్యలకు మరికొన్ని ఉదాహరణలు

$$ZnO + C \rightarrow Zn + CO \quad (1.31)$$

$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2 \quad (1.32)$$

చర్య (1.31)లో కార్బన్ ఆక్సీకరణం చెంది CO అయినది మరియు ZnO క్షయకరణం చెంది Zn అయినది చర్య (1.32)లో HCl ఆక్సీకరణం చెంది Cl_2 అయినది మరియు MnO_2 క్షయకరణం చెంది $MnCl_2$ అయినది.

పై ఉదాహణల వల్ల ఒక పదార్థం ఆక్సిజన్‌ను పొందితే లేదా హైడ్రోజన్‌ను కోల్పోతే, అది ఆక్సీకరణమని మనం చెప్పవచ్చును. ఒక పదార్థం ఆక్సిజన్‌ను కోల్పోతే లేదా హైడ్రోజన్ గ్రహిస్తే (పొందితే) అది క్షయకరణం.

కార్యాచరణం 1.1 ను జ్ఞాపకం చేసుకోండి. అక్కడ మెగ్నీషియం రిబ్బను గాలిలో (ఆక్సిజన్) ప్రకాశవంతమైన తెలుపు రంగు జ్వాలవలె మండి మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ యొక్క తెలుపు రంగు పొడిగా మారినది. ఈ చర్యలో మెగ్నీషియం ఆక్సీకరణం చెందినదా లేదా.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

1.3 మీరు ఆక్సీకరణం చర్యల పరిణామాలను నిత్య జీవితంలో గమనించారా?

1.3.1 క్షయం (త్రుప్పుపట్టడం – Corrosion):

ఇనుప పదార్థాలు క్రొత్తగా వున్నప్పుడు మెరుస్తూ ఉండడం, అయితే, కొంతకాలం అలాగే ఉంచితే ముదురు గోధుమ రంగు పొడి దాని పైపూతగా పొందడాన్ని మీరు గమనించి వుండవచ్చు. ఈ ప్రక్రియను సాధారణంగా ఇనుము త్రుప్పుపట్టడం అంటారు. మరికొన్ని లోహాలు ఇదేలాగ మెరుపును కోల్పోతాయి. మీరు రాగి మరియు వెండిలపై ఏర్పడు పైపూత రంగును గమనించి వున్నారా? ఎప్పుడైతే లోహం తన చుట్టూవున్న పదార్థాలైన తేమాంశం, ఆమ్లాలు, మొదలగు వాటి నుండి ఆక్రమించినప్పుడు అది త్రుప్పుపట్టినది అని చెబుతాం. మరియు ఈ ప్రక్రియనే త్రుప్పుపట్టడం అంటాం. వెండిపైన గల నలుపురంగు పూత మరియు రాగిపైన ఆకుపచ్చ రంగు పూత త్రుప్పు పట్టడానికి ఇతర ఉదాహరణలు.

కారు కవచాలు త్రుప్పుపట్టడం బ్రిడ్జిలు, ఇనుప మెట్లు, ఓడలు మరియు లోహాలతో తయారు చేయబడిన అన్ని వస్తువులకు హాని కలుగ జేయును. ఇనుము త్రుప్పుపట్టడం ఒక గంభీర సమస్య ప్రతి సంవత్సరం హాని చెందిన ఇనుమును మార్చడానికి పెద్ద ఎత్తున డబ్బు వ్యయవుతుంది. త్రుప్పు పట్టడం గురించి ఎక్కువ సమాచారాన్ని మీరు 3వ అధ్యాయంలో అభ్యాసం చేయుదురు.

1.3.2 ముక్కిపోవడం (Rancidity)

మీరు ఎప్పుడైనా ఎక్కువకాలం నిల్వవుంచిన క్రొవ్వు/నూనె పదార్థాల రుచి లేదా వాసన చూసివున్నారా?

క్రొవ్వు మరియు నూనె పదార్థాలు ఆక్సీకరణం చెందినప్పుడు, అవికొముటుతాయి మరియు వాటి వాసన, రుచి మారిపోతాయి. సాధారణంగా క్రొవ్వు లేదా నూనెగల ఆహారపదార్థాలకు ఆక్సీకరణాన్ని అరికట్టు వస్తువులను ఆంటి ఆక్సిడెంట్స్‌ను చేర్చబడుతాయి. ఆహార పదార్థాలు గాలి సంపర్కంలేని లేదా గాలి చొరబడని డబ్బాలలో నిల్వవుంచడంవల్ల ఆక్సీకరణాన్ని నిధానం చేయవచ్చు చిప్స్ తయారీ ప్యాకెట్‌ల లోపల నైట్రోజన్ వాయువును నింపుతారు. అనే విషయం మీకు తెలుసా?

ప్రశ్నలు

1. ఇనుప మేకును ముంచి వుంచినప్పుడు కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణపు రంగు మార్పు చెందును. ఎందుకు?
2. కార్యాచరణం 1.10లో ఇచ్చిన ఉదాహరణాన్ని వదిలి ద్వంద్వ వియోగం చర్యకు ఒక ఉదాహరణమివ్వండి.
3. కింది చర్యలలో ఆక్సీకరణం చెందిన వస్తువులు/పదార్థాలు మరియు క్షయకరణం చెందిన వస్తువులు/పదార్థాలను గుర్తించండి.

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

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

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

మీరిప్పుడు నేర్చుకొన్నవి

- ఒక సంపూర్ణ రసాయన సమీకరణపు క్రియాజనకాలు, క్రియాజన్యాలు మరియు వాటి భౌతిక స్థితులను సాంకేతికంగా తెలుపుతుంది.
- రసాయన చర్యలో పాల్గొనిన ప్రతి రకం పరమాణువుల సంఖ్యలు క్రియజనకాలు క్రియాజన్యాలు సమానంగా సమీకరణాన్ని తుల్యం చేయబడుతుంది. సమీకరణాలు ఎల్లప్పుడు తుల్యమై ఉండాలి.
- సంయోగ చర్యలో రెండు లేదా ఎక్కువ పదార్థాలు కలిసి, ఒక కొత్త పదార్థం ఏర్పరుస్తుంది.
- వియోగ చర్య సంయోగ చర్యలకు వ్యతిరేకంగా వుంటుంది. వియోగ చర్యలో ఒక పదార్థం వియోగం చెంది రెండు లేదా ఎక్కువ వస్తువులను ఏర్పరుస్తుంది.
- క్రియాజన్యాలలో ఉష్ణం విడుదల చేసే చర్యలను ఉష్ణ మోచక చర్యలు అంటారు.
- శక్తిని గ్రహించే చర్యలను ఉష్ణగ్రాహక చర్యలు అంటారు.
- ఒక మూలకం సమ్మేళనంలో ఇంకొక మూలకాన్ని స్థానభ్రంశం చేసినప్పుడు, స్థానభ్రంశ చర్య జరుగుతుంది.
- ద్వంద్వ వియోగం చర్యలో రెండు వేర్వేరు అణువులు లేదా అణువుల గుంపులు వియోగం చెందుతాయి.
- అవక్షేప చర్యలో నీటిలో కరగని లవణాలను ఏర్పరుస్తుంది.
- చర్యలు పదార్థాల నుండి ఆక్సిజన్ లేదా హైడ్రోజన్‌ను పొందడం లేదా కోల్పోవడం కల్గివుంటాయి. ఆక్సీకరణం. ఆక్సిజన్‌ను కోల్పోవడం లేదా హైడ్రోజన్‌ను గ్రహించడం క్షయకరణం.

అభ్యాసాలు

1. ఈ కింది చర్య గురించిన వ్యాఖ్యానాలలో ఏవి తప్పుగా ఉన్నాయి?

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

(a) లెడ్ క్షయకరణం చెందింది

(b) ద్వంద్వం వియోగ చర్య

(c) కార్బన్ ఆక్సీకరం చెందింది

(d) సీసపు ఆక్సైడ్ (లెడ్ ఆక్సైడ్)

(i) (a) మరియు (b)

(ii) (a) మరియు (c)

(iii) (a), (b) మరియు (c)

(iv) అన్నియు

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

పై చర్య ఈ విధానానికి ఉదాహణం

(a) సంయోగ చర్య

(b) ద్వంద్వం వియోగ చర్య

(c) వియోగ చర్య

(d) స్థానభ్రంశ చర్య

3. ఇనుపు ముక్కలకు సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని చేపినప్పుడు ఏమగును? సరైన జవాబుకు గుర్తు వేయండి.

(a) హైడ్రోజన్ వాయువు మరియు ఇనుప క్లోరైడ్ ఏర్పడుతుంది.

(b) క్లోరిన్ వాయువు మరియు ఇనుప హైడ్రాక్సైడ్ ఏర్పడుతుంది

(c) ఎలాంటి చర్య జరగదు

(d) ఇనుప లవణం మరియు నీరు ఏర్పడుతుంది.

4. తుల్యం చేయబడ్డ రసాయన సమీకరణం అనగా నేమి? రసాయన సమీకరణాన్ని తుల్యం చేయవలెను. ఎందుకు?

5. ఈ కింది వ్యాఖ్యానాలను రసాయన సమీకరణాలుగా పరివర్తించండి మరియు వాటిని తుల్యం చేయండి.

(a) హైడ్రోజన్ వాయువు నైట్రోజన్‌తో చేరి అమ్మోనియం అవుతుంది.

(b) హైడ్రోజన్ సల్ఫేట్ వాయువు గాలిలో మండి నీరు మరియు సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ ఏర్పరుస్తుంది.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

(c) బేరియం క్లోరైడ్ అల్యూమినియం సల్ఫేట్‌లో చర్య జరిపి అల్యూమినియం క్లోరైడ్ వ ఎరియు బేరియం సల్ఫేట్ అవక్షేపం ఏర్పరచును.

(d) పొటాషియం లోహం నీటిలో చర్యజరిపి పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ మరియు హైడ్రోజన్ వాయువును ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

6. ఈ కింది రసాయన సమీకరణాలను తుల్యం చేయండి.

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

7. ఈ కింది చర్యలకు తుల్యంచేసిన రసాయన సమీకరణం రాయండి.

(a) క్యాల్సియం హైడ్రాక్సైడ్ + కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ $\rightarrow$ క్యాల్షియం కార్బోనేట్ + నీరు

(b) జింకు + సిల్వర్ నైట్రేట్ $\rightarrow$ అల్యూమినియం క్లోరైడ్ + కాపర్

(c) అల్యూమినియం + కాపర్ క్లోరైడ్ $\rightarrow$ అల్యూమినియం క్లోరైడ్ + కాపర్

(d) బేరియం క్లోరైడ్ + పొటాషియం సల్ఫేట్ $\rightarrow$ బేరియం సల్ఫేట్ + పొటాషియం క్లోరైడ్.

8. ఈ కింది వాటికి తుల్యం చేసిన రసాయన సమీకరణం రాయండి మరియు ప్రతియొక్క చర్య ప్రకారాన్ని గుర్తించండి.

(a) పొటాషియం బ్రోమైడ్ (aq) + బేరియం అయోడైడ్ (aq) $\rightarrow$ పొటాషియం అయోడైడ్ (aq) + బేరియం బ్రోమైడ్(s)

(b) జింక్ కార్బోనేట్ (s) $\rightarrow$ జింక్ ఆక్సైడ్ (s) + కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (g)

(c) హైడ్రోజన్ (g) + క్లోరిన్ (g) $\rightarrow$ హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ (g)

(d) మెగ్నీషియం(s) + హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లు (aq) $\rightarrow$ మెగ్నీషియం క్లోరైడ్(aq) + హైడ్రోజన్(g)

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

9. ఉష్ణగ్రాహక మరియు ఉష్ణమోచక చర్యలు అనగానేమి? ఉదాహరణల నివ్వండి.

10. శ్వాసక్రియను ఒక ఉష్ణమోచక చర్య అని పరిగణించబడుతుంది ఎందుకు? వివరించండి.

11. వియోగ చర్యలు, సంయోగ చర్యలకు వ్యతిరేకంగా వుంది అంటారు ఎందుకు? ఈ చర్యలకు సమీకరణ ం రాయండి.

12. ఉష్ణం, కాంతి, విద్యుచ్ఛక్తి రూపంలో శక్తిని అందించుట ద్వారా జరిపే వియోగ చర్యలకు ఒక్కొక్కదానికి సమీకరణం రాయండి.

13. స్థానభ్రంశం చర్య మరియు ద్వంద్వ వియోగచర్య మధ్య వ్యత్యాసమేమిటి? చర్యలకు సమీకరణాలు రాయండి.

14. వెండి శుద్ధీకరణలో సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణంనుండి వెండిని పునర్ పొందడం కాపర్ నుండి స్థానభ్రంశం చేయబడుతుంది. ఇక్కడ పొందే చర్యను రాయండి.

15. అవక్షేప చర్య అనగా నేమి? ఉదాహరణలతో వివరించండి.

16. ఆక్సిజన్ గ్రహించడం లేదా కోల్పోవడానికి సంబంధించినట్లు కింద ఇచ్చిన ప్రతియొక్క దానికి రెండు ఉదాహరణాలలో వివరించండి.

ఎ) ఆక్సీకరణం బి) క్షయకరణం

17. మెరుపుగల గోధుమరంగు గల 'X' మూలకాన్ని గాలిలో వెడిచేసినపుడు నలుపు రంగుకు మారుతుంది. 'X' మూలకం మరియు ఏర్పడిన నలుపు రంగు సమ్మేళనాన్ని పేర్కొనండి.

18. ఇనుప వస్తువులకు రంగు ఎందుకు వేస్తాం?

19. నూనె మరియు క్రొవ్వు కలిగిన ఆహార పదార్థాల ద్వారా నైట్రోజన్‌ను పంపుతారు. ఎందుకు?

20. ఒక్కొక్క ఉదాహరణంతో కింది పదాలను వివరించండి.

ఎ) త్రుప్పు పట్టడం బి) ముక్కిపోవడం

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

గుంపు కృత్యం

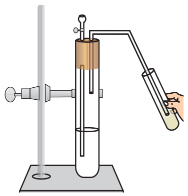
కింది కార్యాచరణం చేయండి

- నాలుగు బీకర్లు తీసుకోండి, మరియు వాటిని A, B, C, మరియు D అని గుర్తించండి.
- A, B మరియు C బీకర్లలో 25 ఎం.ఎల్ నీరు మరియు బీకరు D లో మాత్రం కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని తీసుకోండి.
- అన్ని బీకర్‌లలోగల ద్రవాల ఉష్ణోగ్రతను కొలవండి మరియు నమోదు చేయండి.
- రెండు చెంచాల పొటాషియం సల్ఫేట్ మరియు సున్నగా పొడి చేసిన ఇనుప ముక్కలను వరుసగా A, B, C, మరియు D బీకర్లలో కలపండి.
- చివరిగా పై మిశ్రమాల ఉష్ణోగ్రతను కొలవండి మరియు నమోదు చేయండి.

ఏ చర్యలు ఉష్ణమోచకం మరియు ఏ చర్యలు ఉష్ణగ్రాహకమో కనిపెట్టండి.

✻ ✻ ✻ ✻

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



అధ్యాయం-2

ఆమ్లాలు, క్షారాలు మరియు లవణాలు

Acids, Bases and Salts

T6A4D5

ఆహారంలోని పులుపు, చేదు రుచులు క్రమంగా వాటిలో గల ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలవల్ల అనేదానిని మీరు వెనుకటి తరగతులలో నేర్చుకొని వున్నారు. మీ ఇంట్లో ఎవరైనా ఎక్కువ ఆహారం సేవించిన తరువాత ఎసిడిటి సమస్యతో బాంధపడుతుంటే, మీరు వారికి పరిహారంగా క్రిందివాటిలో వేటిని తీసుకోవడానికి సలహా ఇవ్వగలరు? - నిమ్మరసం, వినెగర్, వంటసోడా ద్రావణం.

- ఈ పరిహారాన్ని ఎన్నుకునేటప్పుడు మీరు ఏ గుణలక్షణం గురించి ఆలోచించారు? ఖచ్చితంగా మీరు పరస్పర పరిణామాలను తొలగించే ఆమ్లాలు మరియు క్షారాల సామర్థ్యం గురించిన జ్ఞానాన్ని ఉపయోగించి వుంటారు.
- మనం పులుపు మరియు చేదు వస్తువులను వాటి రుచిచూడకుండానే ఎలా పరీక్షించామో జ్ఞాపకం చేసుకోండి.

ఆమ్లాలు రుచికి పుల్లగా వుండి, నీలి లిట్మస్‌ను ఎరుపురంగుకు మారుస్తాయి. అయితే క్షారాలు ఎరుపురంగుకు మారుస్తాయి. అయితే క్షారాలు రుచికి చేదుగావుండి, ఎర్ర లిట్మస్‌ను నీలి రంగుకు మారుస్తాయని, మీకు ఇదివరకే తెలుసు. లిట్మస్ ఒక స్వాభావిక సూచిక. మారొక ఇలాంటి సూచకం పసుపు. తెలుపు గుడ్డపైన గల సాంబారు మరక క్షారగుణంగల సబ్బుతో రుద్దినప్పుడు ఎరుపు మిశ్రమమైన ముదురు రంగుకు మార్చుచెందడాన్ని మీరు గమనించారు? బట్టలను ఎక్కువ నీటిలో ఉతికినప్పుడు ఇది పసుపు రంగుకు మార్చుచెందును. మీరు ఆమ్లాలు-క్షారాలను పరీక్షించడానికి మీథైల్ ఆరెంజ్, ఫినాఫ్తలీన్ వంటి రసాయనిక సూచికలను ఉపయోగించవచ్చు.

ఈ అధ్యాయంలో మీరు ఆమ్లాలు, క్షారాలు చర్యలను ఏ విధంగా పరస్పరం పరిణామాలను తొలగిస్తాయనే అనుదానిని మరియుద్దైనందిన జీవితంలో మనం ఉపయోగించే, గమనించే ఇంకా అనేక ఆసక్తిదాయక వివరాలను అధ్యయనం చేద్దాం.

మీకు తెలుసా?

లిట్మస్ ద్రావణం ఒక ముదురు ఊదారంగు, దీనిని థాలోఫైట్ సస్య వర్గానికి చెందిన లైకెన్ మొక్క నుండి సేకరించబడును మరియు సాధారణ సూచికలాగా మార్చుచెందుతుంది. లిట్మస్ ద్రావణం ఆమ్లము కాదు మరియు క్షారముకాదు. దాని రంగు ముదురు ఊదారంగు. ఎర్రటి క్యాబేజ్ ఆకులు, పసుపు, హైడ్రాజియం, పిటూనియం మరియు జెర్మేనియం లాంటి కొన్ని పూల ఆకర్షక పత్రాలు లాంటి అనేక స్వాభావిక వస్తువులు కలవు. ఇవి ద్రావణంలో ఆమ్లలేదా క్షారాల (అస్థిత్వాన్ని) స్వాభావాన్ని సూచిస్తుంది. వీటిని ఆమ్ల-క్షారాల సూచికలు లేదా సరళంగా సూచికలు అంటాం.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు

1. మీకు మూడు పరీక్షనాళికలు ఇవ్వబడ్డాయి ఒకదానిలో వడబోసిన నీరు మరియు ఇంకరెండిటిలోను వరుసగా ఆమ్లం మరియు క్షారాల ద్రావణాలు గలవు. మీకు ఎరుపు లిట్మస్ కాగితాన్ని మాత్రం ఇస్తే పరీక్షకనాళికలోని ప్రతియొక్కదానిని ఎలా గుర్తించగలరు?

2.1 ఆమ్లాలు, క్షారాలు రసాయన ధర్మాలను అర్థం చేసుకోవడం

2.1.1 ప్రయోగశాలలో గల ఆమ్లాలు, క్షారాలు

కార్యాచరణం 2.1

- విజ్ఞాన ప్రయోగ శాల నుండి కింది రసాయనాలను సేకరించండి. హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (Hcl), సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం, నైట్రికామ్లం [HNo_3], ఎసిటిక్ ఆమ్లం [CH_3COOH], సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ [NOoH], క్యాల్సియం హైడ్రాక్సైడ్ [CaoH], పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ [KoH], మెగ్నీషియం హైడ్రాక్సైడ్ [MgoH] మరియు అమోనియం హైడ్రాక్సైడ్ [NH_4OH].
- పై ద్రావణాల ఒక్కొక్క చుక్కను (బిందువును) వాచ్‌గ్లాస్‌లో వేయండి మరియు కింది పట్టిక 1లో చూపించిన సూచికలు ఒక్కొక్క బిందువుతో పరీక్షించండి.
- తీసుకున్న ప్రతియొక్క ద్రావణానికి సంబంధించినట్లు ఎరుపు లిట్మస్, నీలి లిట్మస్, పినాప్తలిన్ మరియు మీథైల్ ఆరెంజ్ రంగులలో మీరు ఎలాంటి మార్పులను పరీక్షించారు/వీక్షించారు.
- మీ వీక్షణలను పట్టిక 2.1లో నమోదు చేయండి.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

పట్టిక 2.1

నమూనా ద్రావణం	ఎరుపు లిట్మస్ ద్రావణం	నీలి లిట్మస్ ద్రావణం	ఫినాప్తలిన్ ద్రావణం	మీథైల్ ఆరెంజ్ ద్రావణం

ఈ సూచికల రంగు మార్పులు వస్తువు ఆమ్లమా లేదా క్షారమా అనుదానిని సూచిస్తుంది. ఇంకా కొన్ని వస్తువులు వాటి వాసన ఆమ్లం మరియు క్షారయానకంలో మార్పుచెందుతుంది. వాటిని ఘ్రాణ (olfactory) సూచకాలు అంటారు. ఇప్పుడు మనం ఇలాంటి కొన్ని సూచికలను పరీక్షిద్దాం.

కార్యాచరణం 2.2

- సన్నగా తరిగిన ఉల్లిపాయ ముక్కలు కొన్ని శుభ్రమైన చిన్న గుడ్డముక్కలతో సహా తీసుకొని ఒక ప్లాస్టిక్ సంచిలో ఉంచండి. సంచి మూతిని బిగుతుగా కట్టి రాత్రంతా ఫ్రిడ్జ్‌లో పెట్టండి. ఇప్పుడు ఆమ్ల-క్షారాలను పరీక్షించుటకు ఈ చిన్న గుడ్డముక్కలను ఉపయో గించవచ్చు .
- వీటిలో రెండు గుడ్డముక్కలను తీసుకొని, వాటి వాసనను పరీక్షించండి.

- వాటిని శుభ్రమైన స్థళంలో వుంచి ఒకదానిపై కొన్ని సజల HCl ద్రావణపు చుక్కలను, మరియు మరొక దానిపై కొన్ని చుక్కల సజల NaOH ద్రావణాన్ని పోయండి.
- రెండు గుడ్డముక్కలను నీటినిలో కడిగి, వాటి వాసనను పరీక్షించండి.
- మీ వీక్షణలను నమోదు చేయండి.
- ఇప్పుడు కొంచం వెనీలా ఎసెన్స్ మరియు లవంగం నూనెను తీసుకొని, వాటి వాసనను పరీక్షించండి.
- ఒక పరీక్షనాళికలో కొంచెం సజల HCl ద్రావణం మరొకదానిలో కొంచెం సజల NaOH ద్రావణాన్ని తీసుకోండి. రెండు పరీక్షనాళికలలో కొన్ని చుక్కల సజల వెనిలా ఎసెన్స్ చుక్కలను భాగా కలపండి. ఇప్పుడు మరల వాసనను పరిశీలించి, వాసనలో ఏమైనా మార్పులు ఉన్నచో దానిని నమోదు చేయండి.
- ఇదే విధంగా సజల HCl మరియు NaOH సజల ద్రావణాలతో లవంగ నూనె వాసన పరిశీలించి, మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

మీరు నమోదు చేసిన పరిశీలనల ఆధారంగా-వెనిలా ఎసెన్స్, ఉల్లిపాయ, లవంగ నూనె వీటిలలో వేటిని ఓల్ ఫ్యాక్టరి సూచికలుగా ఉపయోగించవచ్చు?

ఇప్పుడు మనం ఆమ్ల-క్షారాల రసాయన ధర్మాలను పరీక్షించుటకు మరికొన్ని కార్యాచరణాలను చేద్దాం.

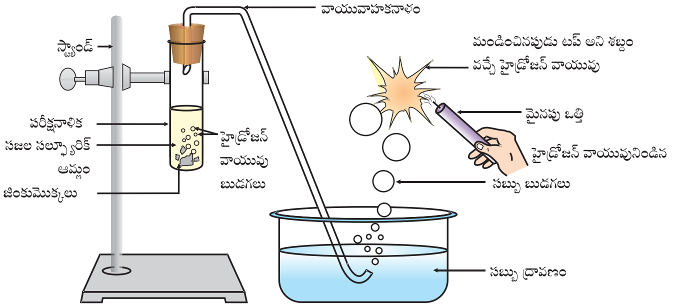
2.1.2 లోహాలతో ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలు ఎలా చర్య జరుపుతాయి?

కార్యాచరణం 2.3

గమనిక : ఈ కార్యాచరణానికి ఉపాధ్యాయుల సహాయం అవసరం

- పరికరాలను పటం-1 (చిత్రం-1)లో చూపిన విధంగా అమర్చండి.
- పరీక్షనాళికలో 5 మి.లీ సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని తీసుకోండి, దానిలో కొన్ని జింకుముక్కలను కలపండి.
- జింక్ ముక్కల ఉపరిలలపై మీరేమి గమనించారు?
- వెలువడిన వాయువును సబ్బునీటి గుండా పంపండి.
- సబ్బునీటి గుండావచ్చే వాయుబుడగల దగ్గరకు. వెలుగుతున్న క్రొవ్వొత్తిని తీసుకురండి.
- మీరేమి గమనించారు?
- కార్యాచరణాన్ని మరికొన్ని ఆమ్లాలైన HCl, HNO_3 మరియు CH_3COOH లలో పునరావర్తనం చేయండి.
- అన్ని సందర్భాలలోను పరిశీలనలు ఒకే విధంగా ఉన్నాయా లేదా భిన్నంగావున్నాయా?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



చిత్రం 2.1 సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో జింక్ ముక్కల చర్య మరియు మండించడం ద్వారా హైడ్రోజన్ వాయువు పరీక్ష.

పై చర్యలలో లోహం ఆమ్లాల నుండి హైడ్రోజన్‌ను స్థానభ్రంశం చేస్తుందని గమనించండి. లోహం ఆమ్లాల మిగతా భాగాలలో సంయోగం చెందుతుంది. మరియు ఒక సమ్మేళనాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. దీనినే లవణం అంటారు. ఇలా ఒక ఆమ్లంతో ఒక లోహపు క్రియను ఈ విధంగా క్రోడీకరించవచ్చును.

ఆమ్లం + లోహం → లవణం + హైడ్రోజన్ వాయువు.

మీరిప్పుడు పరిశీలించిన రసాయన చర్య సమీకరణం రాయగలరా?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 2.4

- ఒక పరీక్షనాళికలో కొన్ని జింక్ ముక్కలను వేయండి
- దానికి 2 mL సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ చేర్చి, కొద్దిగా వేడిచేయండి.
- కార్యాచరణం 2.3 లాగా మిగిలిన సోపానాలను పునరావర్తనం చేసి, మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

ఇక్కడ జరిగిన చర్యను కింది విధంగా రాయవచ్చు.

$$2NaOH + Zn \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$$

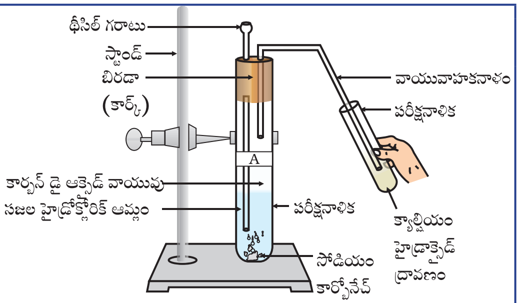
(సోడియం-జింకేట్)

చర్యలో హైడ్రోజన్ ఏర్పడటాన్ని మీరు మరొకసారి గమనించగలరు. అయితే ఇలాంటి చర్యలు అన్ని లోహాలతో ఏర్పడుటకు సాధ్యంకాదు.

2.1.3 లోహ కార్బోనేట్లు మరియు లోహ హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్లు ఆమ్లాలతో ఎలా చర్యజరుపుతాయి?

కార్యాచరణం 2.5

- రెండు పరీక్షనాళికలను తీసుకొని వాటిని 'ఎ' మరియు 'బి' అని గుర్తిం చండి.
- పరీక్షనాళిక 'ఎ'లో 0.5 గ్రాం. సోడియం కార్బోనేట్ (Na_2CO_3) మరియు పరీక్షనాళిక 'బి'లో 0.5 గ్రాం సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ ($NaHCO_3$)ను తీసుకోండి.



చిత్రం 2.2 కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువును క్యాల్సియం పైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం ద్వారా వేడిచేయడం.

- రెండు పరీక్షనాళికలకు 2 mL చొప్పున సజల హైడ్రోక్లోరిక్ (HCl) ద్రావణాన్ని కలపండి.
- మీరేమి గమనించారు?
- ప్రతి సందర్భంలోను ఉత్పత్తియగు వాయువులను. చిత్రం 2.2లో చూపించిన విధంగా సున్నపు తేట (క్యాల్సియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం) ద్వారా పంపి మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

పై చర్యలలో జరిగిన చర్యలను కింది విధంగా రాయవచ్చు.

పరీక్షనాళిక 'ఎ' : $Na_2CO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

పరీక్షనాళిక 'బి' : $NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

వెలువడిన కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువును సున్నపు తేట ద్వారా పంపినప్పుడు.

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

(సున్నపుతేట) (తెల్లని అవక్షేపం)

కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువును అధికంగా పంపినప్పుడు, కింది చర్య జరుగుతుంది.

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

(నీటిలో విలీనంచెందు)

సున్నపురాయి, సుద్దముక్క మరియు అమృతశిలలు క్యాల్షియం కార్బోనేట్ యొక్క వివిధ రూపాలు, అన్నిలోహ కార్బోనేట్‌లు, హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్‌లు. ఆమ్లాలతో చర్య జరిపి సంబంధించిన లవణం, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు నీటిని ఏర్పరుస్తాయి.

ఇలా, ఈ చర్యను ఇలా క్రోడీకరించవచ్చును–

లోహ కార్బోనేట్/లోహహైడ్రోజన్ కార్బోనేట్+ఆమ్లం → లవణం + కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ +నీరు.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

2.1.4 ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలు పరస్పరం ఎలా చర్య జరుపుతాయి?

కార్యాచరణం 2.6

- ఒకపరీక్షనాళికలోసుమారు 2 mL సజల NaOH ద్రావణాన్ని తీసుకోండి దానికిరెండుచుక్కలుఫినాప్తలీన్ ద్రావణాన్ని కలపండి.
- ద్రావణపు రంగు ఏ రంగులో వుంటుంది?
- పై ద్రావణానికి సజల **HCl** ద్రావణాన్ని చుక్కలుగా వేయండి.
- చర్యమిశ్రణం రంగులో ఏదైనా మార్పుజరిగిందా?
- ఆమ్లాన్ని చేర్పించిన తర్వాత ఫినాప్తలిన్ రంగు ఎందుకు మారింది?
- ఇప్పుడు పై మిశ్రమానికి కొన్ని చుక్కల **NaOH** కలపండి.
- ఫినాప్తలీన్ యొక్క గులాబిరంగు మళ్ళీ కనపడిందా?
- ఇలా ఎందుకు జరిగిందని మీరు ఊహించగలరా?

పై కార్యాచరణంలో క్షార పరిణామాన్ని ఆమ్లం తొలగిస్తుంది. మరియు ఆమ్ల పరిణామాన్ని క్షారం తొలగిస్తుంది. అనేదాన్ని మనం పరిశీలించాం, ఇక్కడ జరిగిన చర్యను ఇలా రాయవచ్చును.

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

ఆమ్లాలు-క్షారాల మధ్య చర్య జరిపి లవణం మరియు నీరు ఏర్పడటాన్ని తటస్థీకరణ చర్య అంటారు. సాధారణంగా తటస్థీకరణ చర్యను ఇలా రాయవచ్చును

క్షారం + ఆమ్లం → లవణం + నీరు.

2.1.5 ఆమ్లాలతో అలోహ ఆక్సైడ్‌ల చర్య

కార్యాచరణం 2.7

- ఒక బీకరులో కొంచం కాపర్ ఆక్సైడ్ తీసుకొని దానిని కలుపుతూ సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని కలపండి.
- ద్రావణపు రంగును నమోదు చేయండి. కాపర్ ఆక్సైడ్‌కు ఏమి జరిగింది?

ద్రావణం నీలి-ఆకుపచ్చరంగులోకి మారడాన్ని మరియు కాపర్ ఆక్సైడ్ కరగడాన్ని మీరు గమనిస్తారు. ద్రావణపు నీలి ఆకుపచ్చరంగుకు కారణం చర్యలో ఏర్పడిన కాపర్ క్లోరైడ్, లోహపు ఆక్సైడ్ మరియు ఆమ్లాల మధ్యగల చర్యయొక్క సాధారణ సమీకరణాన్ని ఇలా రాయవచ్చును.

లోహం ఆక్సైడ్ + ఆమ్లం ⟶ లవణం + నీరు

ఇప్పుడు పై చర్యను తుల్యం చేసే సమీకరణాన్ని రాయండి. లోహఆక్సైడ్‌లు ఆమ్లాలతో చర్యజరిపి లవణం మరియు నీటిని ఏర్పరచును. ఇది క్షారంలో ఆమ్ల చర్యలాగానే వుండటంవల్ల, లోహ ఆక్సైడ్‌లను, క్షార ఆక్సైడ్‌లు అంటారు.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

2.1.6 క్షారాలతో అలోహ ఆక్సైడ్‌ల చర్య

మీరు కార్యాచరణం 02.5 లో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు క్యాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ (సున్నపుతేట)ల మధ్య చర్యను మీరు గమనించారు. క్యాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ ఒక క్షారం, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌తో చర్యజరిపి. ఇది క్షారం మరియు ఆమ్లం మధ్యగల చర్యలాగానే వుండటంవల్ల, అలోహ ఆక్సైడ్‌లు ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగియుంటాయని మనం నిర్ధారించవచ్చు.

ప్రశ్నలు

1. పెరుగు మరియు పులుపు పదార్థాలను కంచు మరియు రాగి పాత్రలలో ఎందుకు సేకరించి ఉంచరాదు?
2. ఆమ్లం లోహంలో చర్య జరిపినపుడు సాధారణంగా ఏ వాయువు వెలువడును? ఉదాహరణంతో వివరించండి. ఈ వాయువు ఉనికిని ఏలా పరీక్షిస్తారు?
3. లోహ సమ్మేళనం ఏ సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపి నురుగును ఉత్పత్తి చేయును. వెలువడిన వాయువు మండుతున్న క్రొవ్వొత్తిని ఆర్పుతుంది. ఈ చర్యతో ఏర్పడిన ఒక సమ్మేళనం క్యాల్షియం క్లోరైడ్ అయితే జరిగిన చర్యకు తుల్య రసాయన సమీకరణాన్ని రాయండి.

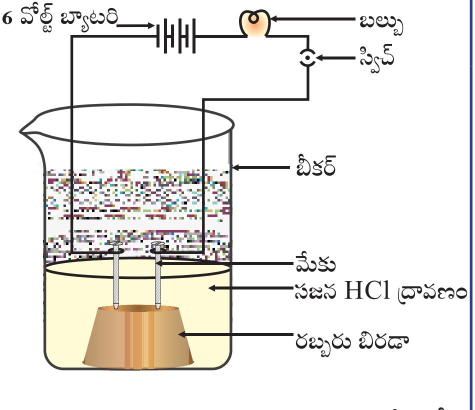
NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

2.2 అన్ని ఆమ్లాలలో మరియు క్షారాలలో ఉమ్మడిగా ఉన్నది ఏమిటి?

విభాగం 2.1లో అన్ని ఆమ్లాలు సాధారణ రసాయన ధర్మాలను కలిగివుండటాన్ని గమనించియున్నాం. ధర్మాలలో గల సారూప్యతకు కారణమేమిటి? మనం కార్యాచరణం 2.3లో ఆమ్లాలు లోహాలతో చర్య జరిపినప్పుడు హైడ్రోజన్ వాయువు వెలువడిన దానిని చూశాం. కావున హైడ్రోజన్ అన్ని ఆమ్లాలలో సాధారణంగా వుండటం కనబడుతుంది. హైడ్రోజన్‌వున్న అన్ని సమ్మేళనాలు ఆమ్లాలు అనేదానిని పరీక్షించుటకు మనం ఒక కార్యాచరణాన్ని నిర్వహిస్తాం.

కార్యాచరణం 2.8

- గ్లూకోజ్, ఆల్కహాల్, హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం, సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం మొదలగు ద్రావణాలను తీసుకోండి.
- రబ్బరు కార్క్‌పై రెండు మేకులను అమర్చి, దానిని 100 mL బీకరులో ఉంచండి.
- చిత్రం 2.3 లో చూపించిన విధంగా మేకులను 6 వోల్ట్ విద్యుత్‌ఘటం యొక్క రెండు విద్యుత్ ద్వారాలకు బల్బు మరియు స్విచ్ ద్వారా అమర్చండి.



చిత్రం 2.3 విద్యుద్వాహకాన్ని పంపు నీటిలో ఆమ్ల ద్రావణం.

- ఆమ్లాలలోగల క్యాటయాన్ H^+ అయివుండుటవలన ఆమ్లాలు ద్రావణంలో హైడ్రోజన్ అయాన్ (జలీయ H^+) లను ఏర్పరుస్తాయి. అది వాటి ఆమ్ల ధర్మాలకు కారణం అనేదానిని సూచిస్తుంది.
- ఇప్పుడు బీకరులో కొంచెం సజల **HCl** ఆమ్లాన్ని పోయండి మరియు విద్యుత్‌ను ప్రవహింప చేయండి.
- సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో నిర్వహించండి.
- మీరేం గమనించారు?
- గ్లూకోజ్ మరియు ఆల్కహాల్ ద్రావణాలతో వేర్వేరుగా కార్యాచరణాన్ని నిర్వహించండి. ఇప్పుడు మీరేం గమనించారు?
- అన్ని సందర్భాలలోను బల్బు వెలుగుతుందా?

చిత్రం 2.3లో చూపిన విధంగా ఆమ్లాలు వున్న సందర్భంలో బల్బు వెలగడం ప్రారంభిస్తుంది. అయితే గ్లూకోజ్ మరియు ఆల్కహాల్ ద్రావణాలు విద్యుత్ ప్రసరణను వదలదు అనే విషయాన్ని మీరు గమనిస్తారు. బల్బు వెలగడానికి ద్రావణం ద్వారా విద్యుత్ ప్రసరణను సూచిస్తుంది. ద్రావణంలో విద్యుత్ ప్రసారం ఆయానుల ద్వారా సాగించబడుతుంది.

ఆమ్లాలు H^+ అయాన్‌ను క్యాటయాన్‌గా మరియు HCl లో Cl^-, HNO_3లో NO^-_3, H_2SO_4లో SO^{2-}_4, CH_3COOH లో CH_3COOలాంటి అయాన్‌లతో కూడియుంది.

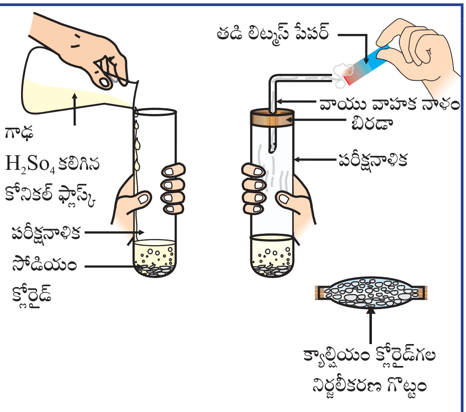
సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ క్యాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్, మొదలగు క్షారాలను ఉపయోగించి ఇదే కార్యాచరణాన్ని నిర్వహించండి. ఈ కార్యాచరణాల ఆధారం పై మీరు ఎలాంటి తీర్మానానికి రావచ్చును?

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

2.2.1 నీటి ద్రావణంలో ఆమ్లం లేదా క్షారానికి ఏమగును?

కార్యాచరణం 2.9

- ఒక శుభ్రమైన పొడి పరీక్షనాళికలో 1 గ్రాం ఘన Na ను తీసుకోండి మరియు చిత్రం 24లో చూపించిన విధంగా పరికరాలను అమర్చండి.
- పరీక్షనాళికలో కొంచెం గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని కలపండి.
- మీరేమి గమనించారు?
- వాయువాహకనాళం ద్వారా ఏదైనా వాయువు వెలువడుతున్నదా?
- వెలువడిన వాయువు క్రమంగా పొడి నీలి లిట్మస్ మరియు తడి నీలి లిట్మస్ కాగితంతో రంగు మారిందా?
- ఏ సందర్భంలో లిట్మస్ కాగితపు రంగు మారుతుంది?



చిత్రం 2.4 HCl వాయువు తయారీ.

- పై కార్యాచరణం ఆధారంగా
  - (i) పొడి HCl వాయువు
  - (ii) HCl ద్రావణం, నీటి ఆమ్ల ధర్మాల గురించి మీరు ఏ నిర్ధారణకు వస్తారు?

ఉపాధ్యాయులకు సూచన :- వాతావరణం తడిగా వున్నచో, ఉత్పత్తి అయిన వాయువును మీరు, పొడిగా మార్చటానికి చేయటానికి, కాల్షియం క్లోరైడ్ గల నిర్జలీకరణ గొట్టం (drying tube)ద్వారా పంపవలెను.

ఈ ప్రయోగం HCl లో గల హైడ్రోజన్ అయానులను నీటి సమక్షంలో ఉత్పత్తియగును అని సూచిస్తుంది. నీరు లేనప్పుడు HCl అణువులలో H^+ అయానులను వేర్పరచడానికి సాధ్యంకాదు.

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

హైడ్రోజన్ అయానులు స్వేచ్ఛ అయానులుగా ఉండలేవు. అయితే అవి నీటి అణువులతో కలిసి ఉనికిలో ఉంటాయి. కావున హైడ్రోజన్ అయానులను ఎల్లప్పుడూ $H^+(aq)$ లేదా హైడ్రోనియం అయాన్ (H_3O^+) అనే చూపవలెను.

$$H^+ + H_2O \rightarrow H_3O+$$

ఆమ్లాలు నీటిలో H_3O^+ లేదా $H^+(aq)$ అయానులను ఏర్పరచును అనుదానిని మనం చూసివున్నాం. ఇప్పుడు మనం క్షారాలు నీటిలో కరిగినప్పుడు ఏమగునో అనుదానిని చూద్దాం.

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

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

$$Mg(OH)_2(s) \xrightarrow{H_2O} Mg^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$$

క్షారాలు నీటిలో హైడ్రాక్సైడ్ (OH^-) అయానులను ఉత్పత్తిచేయును. నీటిలో కరుగు క్షారాలను క్షారయుత ద్రావణాలు ఆల్కలీలు (Alkalis) అంటారు.

మీకు తెలుసా?

అన్ని క్షారాలు నీటిలో కరగవు. ఆల్కలీ నీటిలో కరుగు ఒక క్షారం. అది నునుపుగా వుండి (జారెడు స్వభావం), చేదుగావుంటుండి. మరియు కాలుతుంది (Corrossive). హవి హాని కలిగించవచ్చు కావున వాటిని తాకకండి, రుచిచూడకండి. పట్టిక 2.1లో గల ఏ క్షారాలు ఆల్కలీలు?

మన మిప్పుడు అన్ని ఆమ్లాలు, క్షారాలు అయానులను ఉత్పాదించునని గుర్తించినందువలన తటస్థీకరణ చర్యను ఈ విధంగా రాయవచ్చును.

ఆమ్లం + క్షారం → లవణం + నీరు

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

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

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఇప్పుడు మనం ఆమ్లం మరియు క్షారాలు నీటిలోని మిశ్రమం దేనిని కలిగివున్నదని చూద్దాం.

కార్యాచరణం 2.10

- ఒక బీకరులో 10 mL నీటిని తీసుకోండి.
- బీకరును నిధానంగా కలుపుతూ కొన్ని చుక్కల గాఢ H_2SO_4 ద్రావణాన్ని కలపండి మరియు కలియ బెట్టండి (swirl)
- బీకర్ అడుగుభాగాన్ని స్పర్శించండి.
- ఉష్ణోగ్రతలో ఏదైనా మార్పు కలిగిందా?
- ఇదొక ఉష్ణమోచక చర్యా? లేక ఉష్ణగ్రాహక చర్యా?
- సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ పలుకులను ఉపయోగించి పై కార్యాచరణాన్ని నిర్వహించండి.

ఆమ్లాన్ని లేదా క్షారాన్ని నీటిలో కరిగించే ప్రక్రియ ఒక ఉష్ణమోచక చర్య. గాఢ నైట్రికామ్లాన్ని లేదా గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని నీటిలో కలిపేటప్పుడు జాగ్రత్త తీసుకోవాలి. ఎప్పుడూ ఆమ్లాన్ని నిరంతరంగా కలుపుతూ నిధానంగా నీటిలో చేర్చాలి. నీటిని గాఢ ఆమ్లానికి చేర్చిస్తే ఉత్పత్తియగు ఉష్ణం, మిశ్రమాన్ని బయటికి వెదజల్లునట్లు చేయవచ్చును మరియు కాల్చిన గాయాలు ఏర్పడవచ్చును. అధిక వేడివలన గాజు పాత్ర పగిలిపోవచ్చు. గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లపు క్యాన్ మరియు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ పలుకులు కలిగిన సీసాలపై గల హెచ్చరిక సంకేతాన్ని గమనించండి. (చిత్రం 2.5 చూపబడింది)

చిత్రం 2.5 గాఢ ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలుగల పాత్రలపై ఉండే హెచ్చరిక సంకేతం

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఆమ్లాన్ని లేదా క్షారాన్ని నీటితో కలిపినపుడు ప్రమాణ ఘణ పరిమాణంలో (H_3O^+/OH^-) అయానుల గాఢత తగ్గుతుంది ఈ ప్రక్రియను విలీనం చేయడం అంటారు. మరియు వాటిని విలీన ఆమ్లం లేదా క్షారం అంటాం.

ప్రశ్నలు

1. HCl, HNO_3 మొదలగునవి జల ద్రావణంలో ఆమ్ల స్వభావాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి అయితే ఆల్కహాల్, గ్లూకోజ్ లాంటి ద్రావణాలు ఆమ్ల స్వభావాన్ని ప్రదర్శించవు. ఎందుకు?
2. ఆమ్ల జల ద్రావణం విద్యుత్ వాహకం. ఎందుకు?
3. పొడి HCl వాయువు పొడి లిట్మస్ కాగితపు రంగును మార్పు చెందనీయదు. ఎందుకు?
4. ఆమ్లాన్ని సజల ఆమ్లంగా మార్చడానికి ఆమ్లాన్ని నీటికి కలపాలి కాని ఆమ్లానికి నీటిని కలపకూడదని సలహా ఇస్తారు. ఎందుకు?

5. ఆమ్లద్రావణాన్ని సజలీకరణం చేసినప్పుడు హైడ్రోనియం అయానుల (H_3O^+) గాఢతపై ఎలాంటి పరిణామం ఏర్పడును?
6. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణంలో ఎక్కువ ప్రమాణపు క్షారాన్ని కరిగించినపుడు హైడ్రాక్సైడ్ అయాను (OH^-) గాఢత పై ఎలాంటి పరిణామం ఏర్పడును?

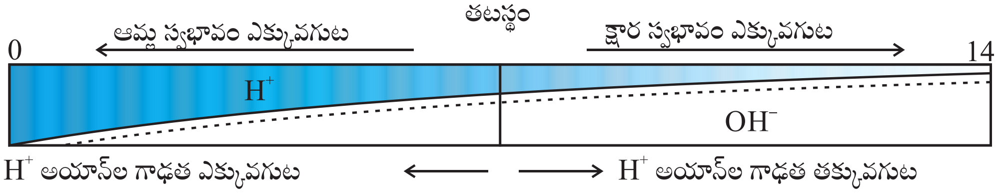
2.3 ఆమ్లం లేదా క్షార ద్రావణాలు ఎంత ప్రబలంగా వున్నాయి?

ఆమ్లం మరియు క్షారాల మధ్య వ్యత్యాసం గుర్తించుటకు ఆమ్ల-క్షార సూచికలను ఎలా ఉపయోగించవచ్చో అని మనం తెలుసుకున్నాం. విలీనం చేయడం వల్ల ద్రావణంలో H^+ లేదా OH^- అయానుల ప్రమాణం తక్కువగుటను మనం వెనుకటి విభాగంలో నేర్చుకొన్నాం. ద్రావణంలో గల ఈ అయానులను మనం పరిమాణాత్మకంగా కొలువ వచ్చునా? ఇచ్చిన ఆమ్లం లేదా క్షారం ఎంత బలమైనదో మనం నిర్ణయించవచ్చునా?

దీనిని మనం సార్వత్రిక సూచికలను ఉపయోగించి చేయవచ్చును. ఇది అనేక సూచికల. మిశ్రమం సార్వత్రిక సూచిక ద్రావణంలో గల హైడ్రోజన్ అయానుల గాఢతలను బట్టి వేర్వేరు రంగులను చూపుతుంది.

ద్రావణంలోగల హైడ్రోజన్ అయానుల గాఢతను లెక్కించడానికి pH స్కేలును అభివృద్ధి పరచడమైంది pH జర్మన్ భాషయొక్క పొటెన్స్ *(potenz)* అనేపదం అంటే సామర్థ్యం అని అర్థం pH స్కేలులో మనం సాధారణంగా O (తీవ్ర ఆమ్లీయం) నుండి **14** (తీవ్ర క్షారం) వరకు కొలువవచ్చును. pH ద్రావణపు ఆమ్లీయత లేదా క్షార లక్షణాన్ని సూచించే సరళ సంఖ్యగా భావించాలి. హైడ్రోనియం అయానుల గాఢత పెరిగేకొద్ది pH విలువ తక్కువగా నుండును.

తటస్థ ద్రావణపు pH విలువ **7.** pH స్కేల్‌పై **7** కంటే తక్కువ విలువ ఆమ్లద్రావణాన్ని ప్రతినిధిస్తుంది. pH విలువ **7** నుండి **14** కు పెరుగుతుంటే, ఇది OH^- అయాన్‌ల గాఢత పెరగడాన్ని సూచిస్తుంది. అంటే క్షారపు శక్తి ఎక్కువగును (చిత్రం **2.6**) సాధారణంగా సార్వత్రిక ద్రావణంలో వ్యాపించిన కాగితాన్ని pH లెక్కించడానికి వినియోగిస్తారు.



చిత్రం **2.6** $H^+(aq)$ మరియు $OH^-(aq)$ అయానుల గాఢతలోని మార్పులో pH విలువ మార్పు చెందటం.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

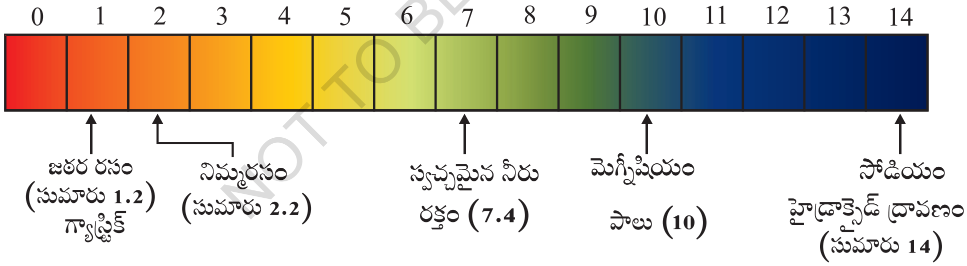
కార్యాచరణం 2.11

- పట్టిక 2.2.లో ఇచ్చిన ద్రావణాల pH విలువలను పరీక్షించండి.
- మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.
- మీ పరిశీలనల ఆధారంగా ప్రతి పదార్థంయొక్క స్వభావ మేమిటి?

పట్టిక 2.2

క్ర. సం.	ద్రావణం	pH కాగితపు రంగు	రమారమి pH విలువ	పదార్థ స్వభావం
1	లాలాజలం (భోజనానికిముందు)			
2	లాలాజలం (భోజనం తర్వాత)			
3	నిమ్మరసం			
4	రంగులేని కార్బనీకరించిన నీరు (సోడానీరు)			
5	క్యారెట్‌రసం			
6	కాఫి			
7	పియాటరసం			
8	టమాట రసం			
9	1 M NaOH			
10	1 M HCl			

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



చిత్రం 2.7 pH కాగితం పై కొన్ని సాధారణ పదార్థాల pH విలువ (రంగులు కేవలం కచ్చా సూచికలు).

ఆమ్లాలు మరియు క్షారాల శక్తి క్రమంగా అవి ఉత్పత్తి చేయు H^+ మరియు OH^- అయానుల సంఖ్యను ఆధారపడివుంది. మనం ఒకే గాఢతగల అనగా, ఒక మోలార్ హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం మరియు అసిటిక్ ఆమ్లంను తీసుకుంటే, అవి భిన్న ప్రమాణంలో హైడ్రోజన్ అయానులను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. H^+ అయానులను అధికంగా ఉత్పత్తి చేసే ఆమ్లాలను బలమైన ఆమ్లాలని మరియు తక్కువ H^+ అయానులను ఉత్పత్తి చేసే ఆమ్లాలను బలహీనమైన ఆమ్లావని (దుర్బలమైన ఆమ్లాలని) పిలుస్తారు – ఇప్పుడు మీరు బలమైన, బలహీనమైన క్షారాలనగా ఏమిటో చెప్పగలరా?

2.3.1 నిత్య జీవితంలో pH యొక్క ప్రాముఖ్యత

మొక్కలు మరియు జంతువులు pH సూక్ష్మగ్రాహులా?

మన శరీరం 7.0 నుండి 7.8 pH వ్యాప్తిలో (పరిమితిలో) కార్యం నిర్వహిస్తుంది. ప్రాణులన్నీ అతిస్వల్ప మార్పులకు లోబడి మాత్రమే జీవించగలవు. వర్షపు నీటి pH విలువ 5.6 కంటే తక్కువైనప్పుడు దానిని ఆమ్లవర్షం అంటారు. ఆమ్ల వర్షం నదులకు ప్రవహిస్తుంది. ఇది నది నీటి యొక్క pH స్థాయిని తక్కువ చేస్తుంది. ఇలాంటి నదులలో జలచరాల జీవనం సంకటంలో పడుతుంది.

మీకిది తెలుసా?

ఇతర గ్రహాలలో ఆమ్లాలు

శుక్రగ్రహపు వాతావరణం దట్టమైన తెలుపు మరియు పసుపు మేఘాలతో కూడినది. సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం. గ్రహంలో ప్రాణం ఉనికిలో వుండగలదని మీరు భావిస్తారా?

మీ పెరటిలోని మట్టి pH విలువ ఎంత?

మొక్కలు ఆరోగ్యవంతంగా పెరగడానికి నిర్ధిష్ట పరిమితిలో pH వుండడం అవసరం. మొక్కల ఆరోగ్యకర పెరుగుదలకు అవసరమైన pH కనిపెట్టడానికి మీరు వేర్వేరు ప్రాంతాల నుండి మట్టిని సేకరించి మరియు ఈ కార్యాచరణం 2.1లో వివరించిన విధంగా pH ను పరీక్షించండి. మీరు మట్టిన సేకరించిన స్థళంలో ఎలాంటి మొక్కలు పెరుగుతాయనే వివరాలను మీరు నమోదు చేయవచ్చు.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 2.12

- ఒక పరీక్షనాళికలో 2 గ్రాం॥ మట్టిని వేసి మరియు దానిలో 5 mL నీటిన కలపండి.
- పరీక్షనాళికలోని అంశాలను బాగా కుదుపండి.
- పరీక్ష నాళికలోని అంశాలను వడబోసి అవక్షేపాన్ని (filtrote) పరీక్షనాళికలో సేకరించండి.
- అవక్షేపం (filtrote) యొక్క pH విలువను pH కాగితం ఉపయోగించి పరీక్షించండి.
- మీ ప్రాంతంలో యొక్కల పెరుగుదలకు అత్యంత సరైన మట్టి యొక్క pH గురించి మీరు ఎలాంటి నిర్ణయానికి రాగలరు?

మన జీర్ణవ్యవస్థలోని pH

మన జీర్ణాశయం హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని ఉత్పాదన చేస్తుంది అనునది ఆసక్తికర విషయం. ఇది జీర్ణాశయానికి హాని జరగకుండా ఆహారంను జీర్ణం చేయుటకు సహాయపడుతుంది. అజీర్తి సందర్భంలో జీర్ణాశయం అవసరం కంటే ఎక్కువ ఆమ్లాన్ని ఉత్పాదిస్తుంది. మరియు నొప్పి మరియు అసహనానికి యాంటాసిడ్ (antacid) అనుక్షారాన్ని ఉపయోగిస్తారు. ఈ అధ్యాయం ప్రారంభలో మీరు అలాంటి ఒక పరిహారాన్ని సూచించారు. ఈ యాంటాసిడ్‌లు ఎక్కువ ఆమ్లాన్ని తటస్థీకరణం చేస్తుంది. మెగ్నీషియం హైడ్రాక్సైడ్ (మిల్క్ ఆఫ్ మెగ్నీషియం) ఒక సామ్య క్షారం. సాధారణంగా ఈ ఉద్దేశానికి ఉపయోగపడుతుంది.

దంతక్షయానికి కారణమగు pH మార్పు

నోటిలో pH 5.5 కంటే తక్కుపైతే దంతక్షయం ప్రారంభమవుతుంది. దంత ఎనామయల్ క్యాల్సియం సల్ఫేట్‌లో తయారు చేయబడుతుంది, ఇది శరీరంలో అత్యంత కఠినపదార్థం. ఇది నీటిలో కరగదు. అయితే నీటిలో గల pH 5.5 కంటే తక్కువయితే దంతాలు క్షయానికి గురవుతాయి. ఆహార సేవనం తర్వాత నీటిలో మిగిలిన ఆహారం మరియు చక్కెర అణువుల విఘటన వలన నీటిలోగల బ్యాక్టీరియాలు ఆమ్లాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. దీనిని అరికట్టడానికి అత్యుత్తమ విధానమనగా ఆహార సేవనం తరువాత నీటిని శుభ్రపరచడం. సాధారణంగా దంతాలను శుభ్రపరచుటకు క్షారస్వభావంగల టూత్ పేస్ట్ ఉపయోగించడంవల్ల ఎక్కువ ఆమ్లాలను తటస్థీకరణం చేయవచ్చు మరియు దంత క్షయాన్ని అరికట్టవచ్చును.

రసాయనాల ద్వారా (రసాయనిక తంత్రం ద్వారా) మొక్కలు మరియు జంతువులలో స్వయం రక్షణ

మీరెప్పుడైనా తేనెటీగతో కుట్టించుకున్నారా? తేనెటీగ కుట్టినప్పుడు ఒక ఆమ్లం విడుదల అవుతుంది. ఇది నొప్పితో మంటకు కారణమవుతుంది. కుట్టిన భాగానికి వంట సోడాలాంటి బలహీనమైన క్షారాన్ని రుద్దడంవల్ల లేదా తాపనం చేయడం వలన ఉపశయనం అవుతుంది. దురదగొండిమొక్క (Nettle plant) గుచ్చెడి వెంట్రుక లాంటి నిర్మాణంకలిగి మిథెనాయిక్ ఆమ్లాన్ని గుచ్చి కాల్చేటంత నొప్పి ఏర్పరస్తుంది.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

మీకు తెలుసా?

ప్రకృతి తటస్థీకరణం ఎంపిక చేస్తుంది

దురదగొండిమొక్క (Nettle plant) అడవిలో పెరుగు ఒక పొద. దాని వేర్లు గుచ్చెడి కేశములులాంటి నిర్మాణాలు కలిగియుండి, ఆకస్మికంగా తాకినప్పుడు నొప్పిగల మంటికుకారణమవుతుంది. దానికి కారణం అవి విడుదల చేయం మిథెనాయిక్ ఆమ్లం. దానికి సాంప్రదాయక పరిహారం అనగా డాక్ మొక్క (dock plant) ఆకులతో ఆ భాగాలను రుద్దడం. అది సామాన్యంగా అడవిలో తీటగింజమొక్క ప్రక్కలోనే పెరుగుతుంది. మీరు డాక్ మొక్క (dock plant) లక్షణాన్ని ఊహించగలరా? రాబోవుకాలంలో చారణ సందర్భంలో ఆకస్మికంగా తీటగింజ మొక్కను ముట్టినచో ఏమేమి వెతకాలో మీకు తెలిసింది. ఇలాంటి మంటలకు ఇంకేమైనా పరిణామక్రమం సాంప్రదాయక పరిహారాల గురించి మీకు అవగాహన ఉందా?

పట్టిక 2.3 ప్రకృతిలో దొరుకు కొన్ని ఆమ్లాలు

నైసర్గిక మూలం	ఆమ్లం	నైసర్గిక మూలం	ఆమ్లం
వినెగర్	అసిటిక్ ఆమ్లం	పెరుగు	ల్యాక్టిక్ ఆమ్లం
బత్తాయి	సిట్రిక్ ఆమ్లం	నిమ్మ	సిట్రిక్ ఆమ్లం
చింతపండు	టార్టారిక్ ఆమ్లం	చీమ కుట్టడం	మిథెనాయిక్ ఆమ్లం
టమోటా	ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం	దురదగొండిమొక్క	మిథెనాయిక్ ఆమ్లం

ప్రశ్నలు

1. మీ లో 'ఎ' మరియు 'బి' అను రెండు ద్రావణాలు కలవు. ద్రావణం 'ఎ' యొక్క pH – 6 మరియు ద్రావణం 'బి' యొక్క pH – 8. ఏ ద్రావణంలో హైడ్రోజన్ అయానుల గాఢత ఎక్కువైనది?
2. $H^+(aq)$ అయానుల గాఢతలో ద్రావణపు స్వభావం పై ఏ పరిణామం కల్గివున్నది?
3. క్షార ద్రావణాలు $H^+(aq)$ అయానులను కల్గియున్నదా? అవును అంటే ఎందుకు క్షారం అయినవి?
4. ఏ సందర్భాలలో ఒక రైతు తన వ్యవసాయభూమి యొక్క మట్టికి కాల్చిన సున్నం (క్యాల్సియం ఆక్సైడ్) లేదా సున్నపు తేట (క్యాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్) లేదా క్యాల్సియం కార్బోనేట్ కలుపుతాడు?

2.4 లవణాల గురించి మరికొంత

వెనుకటి విభాగాలలో మీరు వివిధ క్రియల లవణాలు ఏర్పడుటను చూసివున్నాం. ఇప్పుడు మనం వాటి తయారీ, ధర్మాలు మరియు ఉపయోగాల గురించి మరికొంత తెలుసుకొందాం.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

2.4.1 లవణాల కుటుంబం

కార్యాచరణం 2.13

- కింద ఇచ్చిన లవణాల అణుసూత్రాలను రాయండి.
- పొటాషియం సల్ఫేట్, సోడియం సల్ఫేట్, క్యాల్సియం సల్ఫేట్ మెగ్నీషియం సల్ఫేట్ రాగి సల్ఫేట్ సోడియం క్లోరైడ్, సోడియం నైట్రేట్, సోడియం కార్బోనేట్, మరియు అమోనియం క్లోరైడ్.
- పై లవణాలు ఏఏ ఆమ్లాలు, క్షారాల నుండి లభిస్తాయో గుర్తించండి.
- ఒకే విధమైన ధన లేదా ఋణ ర్యాడికల్స్ కలిగియున్న లవణాలు ఒకే కుటుంబానికి చెందినవి అని అంటాం. ఉదాహరణకు NaCl మరియు Na_2SO_4 సోడియం లవణాల కుటుంబానికి చేరిన వి. ఇదే విధంగా NaCl మరియు KCl క్లోరైడ్ లవణాల కుటుంబానికి చేరినవి. మీరు ఈ కార్యాచరణంలో ఇచ్చిన లవణాలలో ఎన్ని కుటుంబాలను గుర్తించగలరు?

2.4.2 లవణాల pH

కార్యాచరణం 2.14

- కింది లవణాల నమూనాలను సేకరించండి.
- సోడియం క్లోరైడ్, పొటాషియం నైట్రేట్, అల్యూమినియం క్లోరైడ్, జింకు సల్ఫేట్, రాగి సల్ఫేట్, సోడియం అసిటేట్, సోడియం కార్బోనేట్ మరియు సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ (లభ్యమగు మరికొన్ని లవణాలను తీసుకోవచ్చు)
- నీటిలో వాటిని విలీనాన్ని పరిశీలించండి. (స్వేదన జలాన్నే ఉపయోగించండి)

- లిట్మస్ కాగితంలో ఈ ద్రావణాల స్వభావాన్ని పరీక్షించండి మరియు pH కాగితాన్ని ఉపయోగించి వాటి pH ను కనిపెట్టండి.
- ఏ లవణాలు ఆమ్లాలు, క్షారాలు లేదా తటస్థాలు?
- లవణాలను ఏర్పరచుటకు ఉపయోగించిన ఆమ్ల మరియు క్షారాలను గుర్తించండి.
- మీ పరిశీలను పట్టిక 2.4లో రాయండి

పట్టిక 2.4

లవణం	pH	ఉపయోగించిన ఆమ్లం	ఉపయోగించిన క్షారం

బలమైన ఆమ్లం మరియు ప్రబలమైన క్షారాల లవణాలు 7 pH విలువలో తటస్థంగా వున్నవి. బలమైన ఆమ్లం మరియు బలహీనమైన క్షారాల లవణాలు 7 కంటే తక్కువ pH విలువవలను పొంది. ఆమ్లం స్వభావాన్ని మరియు బలమైన క్షారం మరియు బలహీనమైన ఆమ్ల లవణాలు pH విలువ 7 కంటే ఎక్కువగా వుండి, క్షార స్వఫభావాన్ని కలిగియున్నది.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

2.4.3 సామాన్య ఉప్పు నుండి రసాయనాలు

హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం మరియు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణాల సంయోగంలో ఉత్పత్తియగు లవణాన్ని సోడియం క్లోరైడ్ అని పిలుస్తారు అనే విషయాన్ని మీరు ఇదివరకే నేర్చుకొన్నారు. ఇదే లవణాన్ని మీరు ఆహారంలో ఉపయోగిస్తారు. ఇదొక తటస్థ లవణమని పై కార్యాచరణాలలో గమనించి వుంటారు.

సముద్రపు నీరు తనలో కలిగిన అనేక లవణాలను కల్గివుంటాయి. ఈ లవణాలనుండి సోడియం క్లోరైడ్‌ను వేరుపరచబడుతుంది. ఘన ఉప్పు సేకరణ ప్రపంచపు అనేక భాగాలలో కనబడుతుంది. ఈ పెద్ద స్ఫటికాలు తమలోగల మలినాల వల్ల సాధారణంగా ముదురు గోధుమ రంగులో వుంటాయి. దీన్ని రాతి ఉప్పు అంటాం. గడచిపోయిన కాలాలలో ఎండిపోయి నరాతి ఉప్పు మేటలు ఏర్పడినవి. బొగ్గు లేదా రాతి ఉప్పును గనులలో త్రవ్వి తీస్తారు.

మహాత్మా గాంధి గారి దండి యాత్ర గురించి మీరు వినివుండవచ్చు. సోడియం క్లోరైడ్ మన స్వాతంత్ర్య పోరాటపు ఒక ముఖ్యఘట్టంగా వుండేది అని మీకు తెలుసా?

సాధారణ ఉప్పు – రసాయనాలకు ఒక ముడి పదార్థం

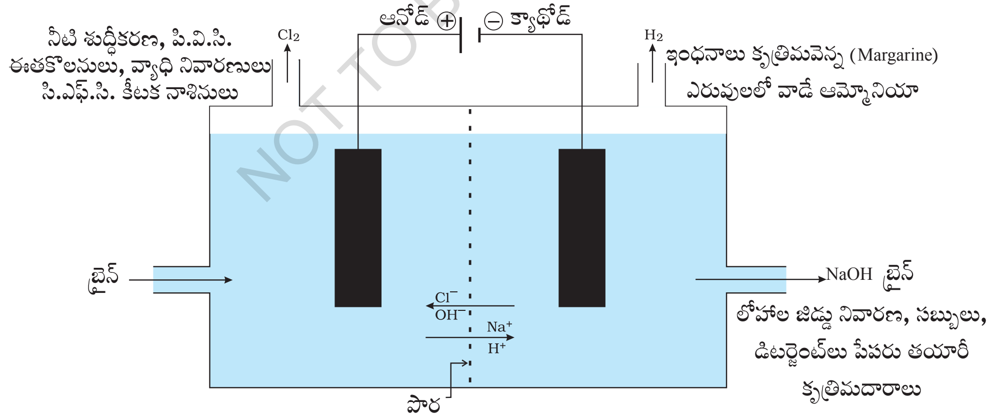
ఇలా లభించిన సాధారణ ఉప్పు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, వంటసోడా, వాషింగ్ సోడా, బ్లీచింగ్ పౌడర్ వంటి అనేక నిత్యం ఉపయోగించే వస్తువులలో ప్రముఖ ముడి పదార్థం. ఇప్పుడు మనం ఎలా ఒక పదార్థాన్ని ఈ అన్ని పదార్థాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు అనేదానిని చూద్దాం.

సోడియం హైడ్రాక్సైడ్

సోడియం క్లోరైడ్ జలద్రావణం (బ్రైన్ ద్రావణం) ద్వారా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపచేస్తే, అది వియోగం చెంది సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ఏర్పడుతుంది. క్లోరిన్ నుండి క్లోర్ మరియు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ నుండి ఆల్కలి ఉత్పన్నాలు ఏర్పడటం వలన ఈ ప్రక్రియను క్లోర్ ఆల్కలి ప్రక్రియ అంటారు.

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

క్లోరిన్ వాయువు ఆనోడ్‌వద్ద, హైడ్రోజన్ వాయువు క్యాథోడ్ వద్ద విడుదలవుతాయి. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం క్యాథోడ్ వద్ద ఏర్పడుతుంది. ఈ చర్యలో ఉత్పత్తియగు మూడు ఉత్పన్నాలు ఉపయోగకరమైనవి చిత్రం 2.8 ఈ మూడు ఉత్పన్నాల ఉపయోగాలను చూపుతుంది.



చిత్రం 2.8 క్లోర్ – ఆల్కలి ప్రక్రియ నుండి ముఖ్య ఉత్పన్నాలు.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

బ్లీచింగ్ పౌడర్ (విరంజన చూర్ణం)

సజల సోడియం క్లోరైడ్ ద్రావణాన్ని (బ్రైన్ ద్రావణం) విద్యుత్ విశ్లేషణ చేయడం వలన క్లోరిక్ వాయువు లభిస్తుందని తెలుసుకున్నారు. ఈ క్లోరిక్ వాయువును బ్లీచింగ్ పౌడర్ తయారీలో ఉపయోగించబడుతుంది. శుష్క సున్నపు తేట $[Ca(OH)_2]$ పై క్లోరిన్ వాయువు చర్య వలన బ్లీచింగ్ పౌడర్ తయారు చేయబడుతుంది. బ్లీచింగ్ పౌడర్‌ను $CaOCl_2$, అనే సంకేతంతో సూచిస్తారు. అయితే దీని యొక్క ఖచ్చితమైన సంఘటనం మిక్కిలి సంక్లిష్టమైనది.

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

బ్లీచింగ్ పౌడర్ ఉపయోగాలు

(i) వస్త్ర పరిశ్రమలలో కాటన్ (ప్రత్తి) మరియు నారలను విరంజనం చేయడానికి, కాగితం పరిశ్రమలో కలపగుజ్జును విరంజనం చేయడానికి, మరియు లాండ్రీలో ఉతికిన బట్టలను విరంజనం చేయడానికి.

(ii) అనేక రసాయన పరిశ్రమలలో ఆక్సీకారిణిగా మరియు,

(iii) తాగే నీటిలోని క్రిములను సంహరించడానికి క్రిమి సంహారిణిగా ఉపయోగిస్తారు.

వంటసోడా (బేకింగ్ సోడా)

వంటింట్లో రుచికరమైన మరియు కరకరలాడే పకోడాల తయారీలో సాధారణంగా ఉపయోగించే సోడానే వంటసోడా. కొన్ని సార్లు దీనిని వంటింట్లో పదార్థాలు తొందరగా ఉడికించడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఈ సమ్మేళనపు రసాయన నామం సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ $(NaHCO_3)$. సోడియం క్లోరైడ్‌ను ముడిపదార్థాలలో ఒకదానిగా ఉపయోగించి, దీనిని తయారు చేస్తారు.

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

(అమోనియం క్లోరైడ్) (సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్)

కార్యాచరణం **2.4**లో మీరు సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ **Cl**ను పరీక్షించారా? ఆమ్లాన్ని తటస్థీకరించుటకు దీనిని ఎందుకు ఉపయోగిస్తారని సంబంధీకరించగలరా? ఇదొక బలహీన, క్షయంచెందని క్షారం. వంట చేయునప్పుడు దీనిని వేడి చేసినప్పుడు ఈ కింది చర్య జరుగుతుంది.

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

(సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్) (సోడియం కార్బోనేట్)

ఇండ్లలో సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ అనేక రకాలుగా ఉపయోగపడుతుంది.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ ($NaHCO_3$) యొక్క ఉపయోగాలు

(i) బేకింగ్ సోడా తయారీలో, ఇది వంటసోడా (సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్) మరియు ఒక బలహీనమైన తినదగిన టార్టారిక్ ఆమ్లం వంటి ఆమ్ల మిశ్రమం. బేకింగ్ పౌడర్‌ను నీటిలో కలిపినపుడు ఈ కింది చర్య జరుగును

$$NaHCO_3 + H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{ఆమ్లం యొక్క సోడియం లవణం}$$

(ఏదో ఆమ్లం నుండి)

ఈ చర్యలో ఉత్పత్తియైన కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ బ్రెడ్ లేదా కేక్‌ను మృదువుగా మరియు రంధ్రాలు చేసుకొని ఉబ్బునట్లు చేయును.

(ii) సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ యాంటాసిడ్‌లలో కూడా ఒక ప్రముఖమైనది. ఇది క్షారమైనందువల్ల జఠరంలోని అధిక ఆమ్లాన్ని తటస్థీకరణం చేస్తుంది మరియు ఉపశమనాన్ని ఇస్తుంది.

(iii) అగ్నిమాపక యంత్రాలలో దీనిని సోడా–యాసిడ్‌గా ఉపయోగిస్తారు.

వాషింగ్ సోడా

సోడియం క్లోరైడ్ నుండి పొందు మరొక రసాయనం అనగా $Na_2CO_3.10H_2O$ (వాషింగ్ సోడా), బేకింగ్ సోడాను వేడి చేయడం ద్వారా సోడియం కార్బోనేట్ పొందవచ్చునని మీరు పైన చూశారు. సోడియం కార్బోనేట్ యొక్క పునః స్ఫటికీకరణ చేస్తే వాషింగ్ సోడా లభిస్తుంది. ఇదొక క్షార స్వభావం గల లవణం.

$$Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow Na_2CO_3.10H_2O$$

(సోడియం కార్బోనేట్)

ఇక్కడ $10H_2O$ యొక్క మహత్వమేమిటి? ఇది Na_2CO_3 తడిచేస్తుందా? ఈ ప్రశ్నకు మనం తర్వాత అవధిలో జవాబు ఇస్తాం.

సోడియం కార్బోనేట్ మరియు సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్‌లు అనేక పారిశ్రామిక ప్రక్రియలలో ఉపయోగపడు రసాయనాలు.

వాషింగ్ సోడా ఉపయోగాలు

(i) సోడియం కార్బనేట్ (వాషింగ్ సోడా)ను గాజు, సబ్బు మరియు కాగిత పరిశ్రమలలో ఉపయోగిస్తారు.

(ii) దీనిని బోరాక్స్ వంటి సోడియం సమ్మేళనాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

(iii) సోడియం కార్బోనేట్‌ను గృహావసరాలలో వస్తువులను శుభ్రపరచడానికి ఉపయోగిస్తారు.

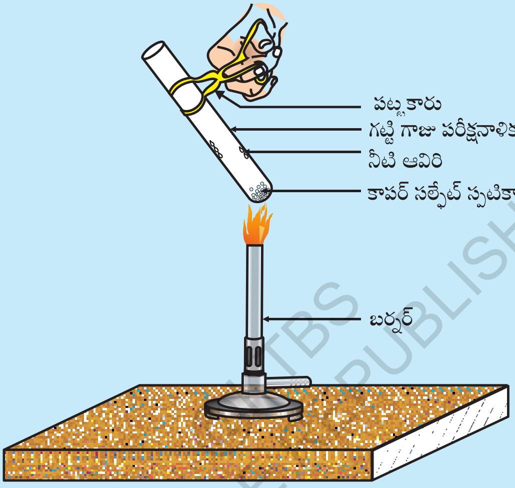
(iv) దీనిని నీటియొక్క శాశ్వత కాఠిన్యతను తొలగించడానికి ఉపయోగిస్తారు.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

2.4.4 లవణ స్ఫటికాలు నిజంగా పొడిగా ఉన్నాయా?

కార్యాచరణం 2.15

- ఒక పొడి పరీక్షనాళికలో కొన్ని కాపర్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాలను వేడి చేయండి.
- వేడిచేసిన పిదప కాపర్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాల రంగు ఎలాంటిది?
- వేడి చేసే పరీక్షనాళికలో మీరు నీటి బిందువులను గమనించారా? అవి ఎక్కడి నుండి వచ్చాయి?



చిత్రం 2.9 స్ఫటికీకరణ నీటిని బయటికి తీయడం.

- వేడి చేసిన తరువాత లభించిన కాపర్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాల పై 2-3 చుక్కలు నీటిని కలపండి.
- మీరేమి గమినించారు? కాపర్ సల్ఫేట్ యొక్క నీలి రంగు మళ్ళీ కనపడిందా?

NOT TO BE PUBLISHED

పొడిగా కనిపించే కాపర్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాలు స్ఫటిక జలాన్ని కలిగివుంటాయి. మనం ఈ స్ఫటికాలను వేడి చేసినప్పుడు ఈ నీరు బయటకు తీయబడును మరియు లవణం తెలుపు రంగుకు మారుతుంది.

మీరు మరల స్ఫటికాలను తేమ చేసినప్పుడు, స్ఫటికాల నీలి రంగు మళ్ళీ కనబడుతుంది.

స్ఫటికీకరణ నీరు లవణపు ఒక యూనిట్ ఫార్ములా అణువులో వుండే నీటి అణువుల సంఖ్య. ఒక ఫార్ములా యూనిట్ ఐదు నీటి అణువులను కలిగివుంటుంది. సజల కాపర్ సల్ఫేట్ రసాయన సూత్రం $CuSO_4.5H_2O$. ఇప్పుడు $Na_2CO_3.10H_2O$ అణువు తడిగా వున్నదా? అను ప్రశ్నకు జవాబు ఇవ్వడానికి సమర్థులు.

స్ఫటికజలాన్ని కలిగి ఉండే మరొక లవణం జిప్సం. ఇది రెండు నీటి అణువులను స్ఫటిక జలంగా పొందియున్నది. $CaSO_4.2H_2O$ దీని అణుసూత్రం. ఇప్పుడు మనం ఈ లవణపు ఉపయోగాలను చూద్దాం.

ప్లాస్టర్ ఆఫ్ ప్యారిస్

జిప్సంను 373K ఉష్ణోగ్రత వద్ద వేడిచేసినప్పుడు, ఇది నీటి అణువును కోల్పోయి క్యాల్షియం సల్ఫేట్ హెమి హైడ్రేట్ ($CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O$) గా మారుతుంది. దీనినే ప్లాస్టర్ ఆఫ్ పారిస్ అంటారు. విరిగిన ఎముకలకు సరైన స్థళంలో ఆధారంగా వైద్యులు లేపనానికి ఉపయోగించు పదార్థం ప్లాస్టర్ ఆఫ్ పారిస్. ఇది తెల్లటి పొడి, నీటిలో కలిపినప్పుడు మళ్ళీ ఒక దృఢమైన ఘన రూప జిప్సంగా మారుతుంది.

$$CaSO_4.\frac{1}{2}H_2O + 1\frac{1}{2}H_2O \rightarrow CaSO_4.2\,H_2O$$

(ప్లాస్టర్ ఆఫ్ పారిస్) (జిప్సం)

స్ఫటికీకరణం నీరుగామారి కేవలం సగం నీటి అణువు మాత్రం అతుక్కుని ఉన్నట్లు చూపించ బడిందని గమనించండి. మీరు సగం నీటి అణువును పొందడానికి ఎలా సాధ్యం? దీనిని ఈ రూపంలో రాయడానికి కారణం రెండు ఫార్ములా యూనిట్లు ఒక నీటి అణువును పంచుకొనివుంది. ప్లాస్టర్ ఆఫ్ పారిస్ ను బొమ్మల తయారీ (ఆట సామానులు), అలంకరణ పదార్థాలలో మరియు నునుపైన ఉపరితలాన్ని నిర్మించుటకు ఉపయోగిస్తారు. క్యాల్షియం సల్ఫేట్ హెమిహైడ్రేట్‌ను 'ప్లాస్టర్ ఆఫ్ ప్యారిస్' అని ఎందుకు పిలుస్తారని తెలియజేసే సమాచారాన్ని కనుగొనుటకు ప్రయత్నించండి.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు

1. **$CaOCl_2$** సమ్మేళనపు సాధారణ పేరేమిటి?
2. క్లోరిన్‌లో చర్యజరిపినపుడు బ్లీచింగ్ పౌడర్ ఉత్పత్తి చేయు పదార్థం పేరేమిటి?
3. కఠిణ జలాన్ని మృదువు చేయడానికి ఉపయోగించు సోడియం సమ్మేళనంను పేర్కొనండి.
4. సోడియం హైడ్రోకార్బోనేట్ ద్రావణాన్ని వేడిచేస్తే ఏమగును? ఈ చర్య యొక్క సమీకరణాన్ని రాయండి.
5. ప్లాస్టర్ ఆఫ్ పారిస్ మరియు నీరు వీటి మధ్య జరిగే చర్యను చూపే సమీకరణం రాయండి.

మీరిప్పుడు నేర్చుకున్నవి

- ఆమ్ల-క్షార సూచికలు అద్దకం లేదా అద్దకం యొక్క మిశ్రమం వీటిని ఆమ్ల-క్షార ద్రావణాలను గుర్తించడానికి ఉపయోగిస్తారు.
- పదార్థం ఆమ్ల స్వభావానికి కారణం ద్రావణంలో గల H^+అయానులు ఏర్పడుట. ద్రావణంలో OH^- అయానులు ఏర్పడుటకు పదార్థం యొక్క క్షారధర్మం కారణం.
- ఒక లోహం ఆమ్లంతో చర్యజరిపినప్పుడు, హైడ్రోజన్ వాయువు విడుదలలో పాటు సంబంధం గల లవణం ఏర్పడుతుంది.
- ఒక క్షారం లోహంతో చర్యజరిపినపుడు, హైడ్రోజన్ వాయువు విడుదలతోపాటు లోహపు ఋణ అయాను మరియు ఆక్సిజన్ కలిగిన లవణం ఏర్పడుతుంది.
- ఒక ఆమ్లం, ఒక లోహకార్బోనేట్ లెదా లోహ హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్‌తో చర్య చరిపినప్పుడు వాటి లవణాలు, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువు మరియు నీరు ఏర్పడతాయి.
- నీటిలో ఆమ్లం మరియు క్షార ద్రావణాలు విద్యుత్ ప్రసరణను పంపిస్తుంది ఎందుకనగా అవి క్రమంగా హైడ్రోజన్ మరియు హైడ్రాక్సైడ్ అయానులను ఉత్పత్తి చేస్తుంది.
- pH స్కేలు (0-14) ద్వారా ఆమ్ల-క్షార ద్రావణాల యొక్క బలాన్ని గుర్తించవచ్చు. ఇది ద్రావణంలో హైడ్రోజన్ అయానుల గాఢతను తెలియచేస్తుంది.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- తటస్థం ద్రావణం నిఖరంగా 7 pH న విలువను కల్గివుండి, అదే ఆమ్లద్రావణం 7 కంటే తక్కువ మరియు క్షార ద్రావణం 7 కంటే ఎక్కువ pH వుంటుంది.
- జీవరాశుల సరైన pH పరిధిలో తమ జీవన ప్రక్రియలను జరుపుతుంది.
- గాఢ ఆమ్ల లేదా క్షారాలు నీటిలో కలపడం అధిక ఉష్ణమోచక చర్య.
- ఆమ్లం మరియు క్షారం ఒకదానిలో మరొకటి తటస్థీకరణం చెంది సంబంధించిన లవణం మరియు నీటిని ఏర్పరుస్తుంది.
- స్పటిక జలం స్పటికరూపంలోగల లవణపు ప్రతి యూనిట్ ఫార్ముల అణువులో రసాయనంగా అతుక్కొని వున్న నీటి అణువుల సంఖ్య.
- లవణాలు నిత్యజీవితంలో మరియు పరిశ్రమలలో వివిధ ఉపయోగాలను కలిగియుంటాయి.

అభ్యాసాలు

1. ఒక ద్రావణం ఎరుపు లిట్మస్‌ను నీలి రంగుకు మారుస్తుంది. దీని pH ఇంతవుండవచ్చు.

(a) 1 (b) 4 (c) 5 (d) 10

2. ఒక ద్రావణం పొడిచేసి గుడ్డ. ముక్కలలో చర్యజరిపి వెలువడు వాయువు సున్నపు తేటను తెలుపుగా మార్చును. ద్రావణం దీన్ని కల్గివుంది.

(a) NaCl (b) HCl (c) LiCl (d) KCl

3. 10mL NaOH ద్రావణం 8mL HCl ద్రావణంలో పూర్తిగా తటస్థీకరణం చెందబడింది. మనం ఇదే NaOH ద్రావణాన్ని 20ml తీసుకొంటే, దీనిని తటస్థీకరణం చేయుటకు కావలసిన HCl ద్రావణపు (మొదట తీసుకున్న ద్రావణం) ప్రమాణం.

(a) 4 mL (b) 8 mL (c) 12 mL (d) 16 mL.

4. ఈకింది వాటిలో ఎలాంటి ఔషధాలను అజీర్ణ చికిత్సకు ఉపయోగిస్తారు?

(a) యాంటి బయోటిక్ (b) అనాల్జిసిక్

(c) యాంటాసిడ్‌లు (d) యాంటిసెప్టిక్‌లు

5. ఈ కింది సందర్భాలలో ఏర్పడు రసాయన చర్యల పదసమీకరణం మరియు తరువాత తుల్య సమీకరణాన్ని రాయండి.

(a) సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం జింక్‌ముక్కలతో చర్య జరిపినపుడు.

(b) సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం మెగ్నీషియం రిబ్బన్‌తో చర్య జరిపినపుడు

(c) సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం అల్యూమినియం పొడిలో చర్య జరిపినపుడు.

(d) సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం ఇనుప ముక్కలతో చర్య జరిపినపుడు.

6. ఆల్కాహాల్ మరియు గ్లూకోస్ లాంటి సమ్మేళనాలు హైడ్రోజన్‌ను కలిగివున్నవి కాని వాటిని ఆమ్లాలని వర్గీకరించుటకు కాలేదు. దీనిని సాధించుటకు ఒక కార్యాచరణాన్ని వివరించండి.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

7. వర్షపు నీరు విద్యుత్ ప్రసారం ప్రవహించుటకు వదులుతుంది కాని స్వేదన జలం విద్యుత్ ప్రసారం ప్రవహించుటకు వదలదు. ఎందుకు?

8. ఆమ్లాలు నీరు లేని స్థితిలో ఎందుకు ఆమ్ల స్వభావాన్ని ప్రదర్శించవు?

9. A, B, C, D మరియు E F ఐదు ద్రావణాలను సార్వత్రిక సూచికలో పరీక్షించినప్పుడు అనుక్రమంగా **4, 1, 11, 7** మరియు **9** pH చూపించాయి. ఏ ద్రావణం.

(a) తటస్థం? (b) బలమైన క్షారస్వభావం

(c) బలమైన ఆమ్ల స్వభావం (d) బలహీనమైన ఆమ్ల స్వభావం

(e) బలహీనమైన క్షార స్వభావం

pH ను హైడ్రోజన్ అయానుల గాఢత్వత ఆధారంగా క్రమంగా అమర్చండి.

10. పరీక్షనాళిక A మరియు B లో సమానపొడవుగల మెగ్నీషియం రిబ్బనులను తీసుకోబడింది. పరీక్షనాళిక Aలో హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (HCl)ను కలపబడింది. పరీక్షనాళిక Bకు అసిటిక్ ఆమ్లం (CH_3COOH) ను కలపబడింది. తీసుకున్న రెండు ఆమ్లాల ప్రమాణం మరియు గాఢత రెండూ ఒకటే. ఏ పరీక్షనాళికలో ఎక్కువ తీవ్రంగా వాయు బుడగలు ఏర్పడుతాయి. ఎందుకు?

11. తాజాపాలు pH 6. అది పెరుగయ్యేకొద్దీ దాని pH ఎలా మార్పుచెందుతుందని మీరు భావిస్తారు? మీ జవాబుకు వివరణనివ్వండి.

12. ఒక పాలవ్యాపారి తాజాపాలకు కొద్ది ప్రమాణం వంట సోడాను కలిపినాడు.

(a) అతను తాజ పాల pH ను **6** నుండి కొంచెం ఆల్కలైన్ (alkoline) వైపు ఎందుకు మారుస్తాడు.

(b) ఈ పాలు పెరుగు అవడానికి ఎక్కువ సమయం తీసుకొంటుంది ఎందుకు?

13. ప్లాస్టర్ ఆఫ్ పారీస్‌ను తడితీని గాలిసోకని పాత్రలో సేకరించి వుంచవలెను. ఎందుకు?

14. తటస్థీకరణ చర్య అనగా నేమి? రెండు ఉదాహరణాలను ఇవ్వండి.

15. వాషింగ్ సోడా మరియు వంట సోడాయొక్క రెండు ఉపయోగాలను రాయండి.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

గుంపుకృత్యం

(I) మీ సొంత సూచికను తయారించిండి.

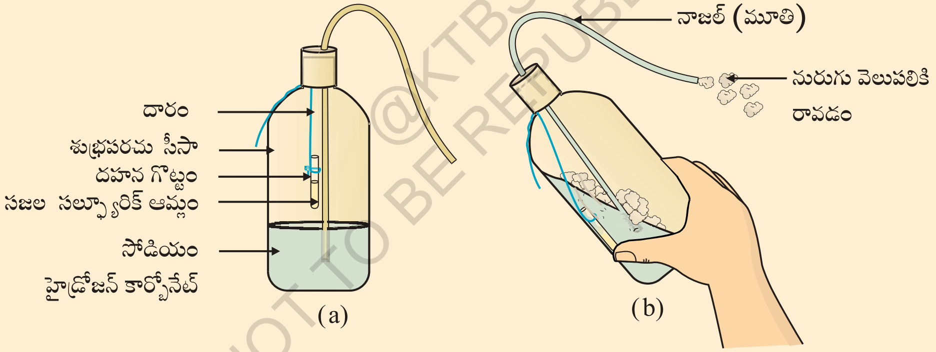
- బీట్‌రూట్‌ను మోర్టర్ తీసుకొని దంచండి.
- సారాన్ని (extract) పొందడానికి కావలసినంత నీరును కలపండి.
- వెనుకటి తరగతులలో నేర్చిన కార్యవిధానం అనుసరించి, సారాన్ని (Extract) ను వడబోయండి.
- వడబోసిన ద్రవణాన్ని మీరు ఈ మొదటిలో పరీక్షించిన పదార్థాలను పరీక్షించుటకు పరీక్షనాళికలో సేకరించండి.
- నాలుగు పరీక్షనాళికలను అమర్చండి మరియు వాటిని A, B, C, D అని గుర్తించండి. వాటికి అనుక్రమంగా 2 mL నిమ్మరస ద్రావణం, సోడా నీరు, వినెగర్ మరియు వంట సోడా ద్రావణాన్ని వేయండి.
    - ప్రతి పరీక్షనాళికకు 2–3 చుక్కల బీట్‌రూట్ సారాన్ని వేయండి మరియు రంగులో ఏదైనా మార్పు ఏర్పడితే దానిని నమోదు చేయండి. మీ పరిశీలనలను పట్టికలో నమోదు చేయండి.
    - ఎరుపురంగు క్యాబేజి ఆకులు, పెటోనియా, హైడ్రాంజియా మరియు జరేనియం లాంటి కొన్ని పూల రంగుల దళముల (petels) సహజ వస్తువుల సారాన్ని ఉపయోగించి మీరు సూచకాలను తయారు చేయవచ్చు.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

(II) సోడా–ఆసిడ్ మంటలను ఆర్పే పరికరం తయారీ

లోహ హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ పై ఆమ్లం చర్య కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఉత్పత్తి చేయును. దీనిని మంటలు ఆర్పడానికి ఉపయోగిస్తారు.

- ఒక సీసాలో 20ఎం.ఎల్. సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ ($NaHCO_3$) ద్రావణాన్ని తీసుకోండి.
- సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం గల దహన గొట్టాన్ని సీసాలో వ్రేలాడ దీయండి (చిత్రం 2.10)
- దహన గొట్టంలో ఆమ్లం, కిందవున్న సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ ద్రావణంతో మిశ్రమం అగునట్లు సీసాను ఏటవాలుగా పెట్టండి.
- సీసానుండి నురుగు వెలుపలకు రావడాన్ని మీరు గమనించగలరు.
- ఈ నురుగును మండుచున్న క్రొవ్వొత్తివైపు త్రిప్పండి ఇప్పుడు ఏమి జరిగింది?



చిత్రం 2.10 (a) సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ ద్రావణంగల సీసాలో సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం గల దహన గొట్టాన్ని సీసాలో వ్రేలాడ దీసియుండుట.

(b) నురుగు వెలుపలికి రావడం.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

* * * *

అధ్యాయం 5

జీవన క్రియలు

Life Processes

G7K7A3

ఏది సజీవి మరియు ఏది నిర్జీవి అనే వాటి మధ్య వ్యత్యాసాన్ని మనమెలా చెప్పుతాం? కుక్క పరుగెత్తడం లేదా ఆవు నెమరు వేయడం లేదా మానవుడు వీధిలో గట్టిగా అరవడం మనం చూస్తే అవన్నియు సజీవులుగా మనం తెలుసుకుంటాం. ఒకవేళ కుక్క లేదా ఆవు లేదా మానవుడు నిద్రిస్తుంటే? అప్పుడు కూడా అవన్నియు జీవించియున్నాయనే మనం భావిస్తాం. అయితే, అది మనకెలా తెలుస్తుంది? అవి శ్వాసించడం మనం చూస్తుంటాం, అవి ప్రాణంతో ఉన్నాయని మనం తెలుసుకుంటాం. మొక్కల విషయమేమిటి? అవి ప్రాణంతో ఉన్నాయని మనకెలా తెలుస్తుంది? అవి పచ్చగా ఉండటం చూస్తుంటామని మనలో కొందరు చెప్పవచ్చు. అయితే, పట్టదనాన్ని మినహాయించి ఇతర రంగుల ఆకులగల మొక్కు విషయమేమిటి? కాలం గడిచేకొద్దీ అవి పెరుగుతాయి. అందువలన అవి ప్రాణంతో ఉండటం మనకు తెలుస్తుందను కొందరు చెప్పవచ్చు. వేరె మాటలలో చెప్పాలంటే ప్రాణంతో ఉండేవాటి సాధారణ ఆధారం అనగా కొన్ని రకాల చలనం అని మనం సాధారణంగా ఆలోచిస్తుంటాం. అది పెరుగుదలకు సంబంధించినది అయివుండ వచ్చు లే దా లేకపోయివుండవచ్చు అయితే, పెరుగుదల కంటికి కనపడని మొక్క కూడా ప్రాణంతో ఉంటుంది . కొన్ని జంతువులు చలనం గోచరించకుండా శ్వాసిస్తాయి. అందువలన జీవ లక్షణాన్ని నిరూపించడానికి గోచర చలన వినియోగం చాలదు.

చాలా చిన్న ప్రమాణంలోని చలనాలు కేవలం కంటికి కనబడుతుంటాయి. ఉదాహరణకు అణువుల చలనం. ఈ అగోచర అణువుల చలనం జీవనానికి అవసరమా? వృత్తిపర జీవశాస్త్రజ్ఞులను మనం ఈ ప్రశ్న అడిగినచో, వారు ఔను అని చెప్పవచ్చు. వాస్తవంగా వైరస్‌లు (అవి జీవకణాలకు వ్యాధి కల్గించేవరకు) తమలో ఎటువంటి అణు చలనాలను చూపవు దానివలన అవి నిజంగా ప్రాణంతో ఉన్నాయా లేదా ప్రాణంతో లేవా అనేదాని గురించి వివాదం ఉంది.

ప్రాణానికి అణు చలనాల అవసరమున్నదా? సజీవులు బాగా వ్యవస్థీకరి చబడిన నిర్మాణాలయ్యాయని వెనుకటి తరగతులలో చూశాం. అవి కకాజాలాలు కలిగియున్నాయి, కణాజాలాలు జీవకణాలు కలిగియున్నాయి. జీవకణాలు తమలో చాలా చిన్న అంశాలు కలిగియున్నాయి. అది అదేవిధంగా కొనసాగుతుంది . క్రమేణ జీవుల ఈ విధమైన సంఘటిత క్రమబద్ధమైన నిర్మాణాలు సహజంగానే విభజన చెందుతాయి ఒకవేళ వ్యవస్థ విభజన చెందితే జీవి ఎక్కువ కాలం సజీవంగా రక్షించబడదు. అందు వలన జీవులు నిరంతరంగా తమ నిర్మాణాలను మరమ్మతు మరియు నిర్వహణ చేస్తుండాలి. ఈ నిర్మాణాలన్నీ అణువులనుండి చేయబడినందున అవి, అన్ని సమయాలలో చలనాన్ని ఏర్పరుస్తూనే ఉండాలి.

జీవులలోని నిర్వహణా ప్రక్రియలు ఏవి? మనమిప్పుడు పరిశోధిద్దాం.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

5.1 జీవక్రియలు ఏవి?

జీవుల నిర్వహణా ప్రక్రియలు అవి ఏ నిర్దిష్ట కార్యాలను చేయని సమయంలో కూడా జరుగుతూనే ఉండాలి. మనం తరగతిలో ఊరకే కూర్చొన్నప్పుడు మనం ఊరకే పడుకొన్నప్పుడు నిర్వహించు ప్రక్రియతే జీవ ప్రక్రియలు. ఈ నిర్వహణా ప్రక్రియలు హానిని మరియు విచ్ఛిన్నం కావడాన్ని అరికట్టవలసినందువ వాటికి శక్తి అవసరం ఉంది. ఈ శక్తి ప్రతి జీవికి దాని శరీరం బయటినుండి వస్తుంది. అందువలన జీవి శరీరం బయటి నుండి లోపలికి శక్తి మూలం, దానిని మనం ఆహారం అంటాం. మార్పు చెందడానికి ఒక ప్రక్రియ ఉండనే ఉండాలి. ఈ ప్రక్రియను మనం సాధారణంగా 'పోషణ' అని పిలుస్తాం. ఒకవేళ జీవియొక్క శరీర పరిమాణం పెరుగుదల చెందాలంటే పూరక ముడి పదార్థాలు కూడా బయటినుండి సరఫరా కావలసిన అవసరం ఉండి. భూమిమీదగల జీవి కార్బన్‌తో తయారైన అణువులను ఆధారపడటం వలన చాలామటుకు ఆహార మూలాలు కూడా కార్బన్ మీద ఆధారపడ్డాయి. ఈ కార్బన్ మూలాల సంకీర్ణం ఆధారంగా విభిన్న జీవులు విభిన్న రకాల పోషణా విధానాలు వినియోగిస్తాయి.

పర్యావరణం ఒక జీవియొక్క నియంత్రణలో లేనందువలన బయటి శక్తి మూలాలు తగినంత వైవిధ్యతలో ఏర్పడుతాయి అందువలన శక్తియొక్క ఈ మూలాలు శరీరం లోపల విభజన చెందు లేదా సంయోజనం చెంద, వలసిన అవసరం ఉంది. అంతిమంగా ఏకరూప శక్తిమూలంగా పరివర్తన చెంది సజీవ నిర్మాణాలను నిర్వహించు వివిధ రకాల అణు చలనాలతో పాటు పెరుగుదలకు అవసరమైన అణువులుగా ఉపయోగించాల్సి ఉంటుంది. దానికొరకు శరీరంలో రసాయనిక క్రియల సరళి జరగవలసి ఉంటుంది. ఉత్కర్షణ-అపకర్షణ క్రియలు అణువుల విభజనకు సాధారణ కారణాలు. దానికొరకు చాలా జీవులు తమ శరీరం యొక్క బయటి ఆక్సిజన్ మూలాలను వినియోగించుకుంటాయి. శరీరం వెలుపలి నుండి ఆక్సిజన్ పొంది కణాల అవసరాల కొరకు ఆహార పదార్థాలను విభజించు ప్రక్రియకు దానిని వినియోగించుకోవడాన్ని మనం శ్వాసక్రియ అని పిలుస్తాం.

ఏక కణ జీవుల ప్రకరణంలో జీవియొక్క సంపూర్ణ బాహ్యశరీరం పరిసరం యొక్క సంపర్కంలో ఉండటం వలన ఆహార సేవనం, వాయువుల వినిమయం లేదా వ్యర్థపదార్థాల విసర్జనకు నిర్దిష్ట అవయవాల అవసరం లేదు. అయితే, జీవియొక్క శరీర పరిమాణం పెరిగేకొద్దీ మరియు శరీర విన్యాసం ఎక్కువ సంకీర్ణ అయ్యేకొద్దీ ఏమవుతుంది? బహుకణ జీవులలో జీవకణాలన్నీ చుట్టుప్రక్కల పరిసరాలతో సంపర్కంలో ఉండటానికి బహుశః అవకాశం లేదు. అందువలన విసరణం జీవకణాలన్నింటి అవసరాలను తీర్చడానికి అవకాశం లేదు.

బహుకణ జీవులలో శరీరంలోని వివిధ భాగాలు తాము నిర్వహించు కార్యాలకొరకు ఎలా వైశిష్ట్యతను పొందాయో అనేదానిని ఇదివరకే మనం చూశాం. ఈ ప్రత్యేక కణజాలాలు మరియు జీవుల శరీరంలో వాటి వ్యవస్థ గురించి మనం బాగా తెలుసుకున్నాం. అందువలన ఆహారం మరియు ఆక్సిజన్ సేవనం కూడా ప్రత్యేక కణజాలాల కార్యమనునది ఆశ్చర్యకరం కాని విషయం. అదేవిధంగా అదొక సమస్యను సృష్టిస్తుంది. అదేమిటనగా ఆహారం మరియు ఆక్సిజన్ జీవుల దేహంలోని ఒక భాగం నుండి లోపలికి తీసుకోబడుతుంది. అయితే, శరీరంలోని భాగాలన్నింటికీ వాటి అవసరం ఉంది . ఈ సందర్భంలో ఆహారం మరియు ఆక్సిజన్‌ను శరీరంలోని ఒక భాగం నుండి మరొక భాగానికి తీసుకుపోవడానికి ఒక రవాణా వ్యవస్థ అవసరమైనంత సృష్టించబడుతుంది.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

రసాయన క్రియలు కార్బన్ మూలం మరియు ఆక్సిజన్‌ను శక్తి ఉత్పాదన కొరకు వినియోగించినప్పుడు అవి ఏర్పరచు ఉప ఉత్పత్తులు నిరుపయోగమే కాకుండా శరీరానికి హానికరం కూడా కావచ్చు. అందువలన ఈ హానికర వ్యర్థ ఉత్పత్తులను శరీరం నుండి తీసి బయటకు పంపవలసిన అవసరం ఉంది. ఈ ప్రక్రియను విసర్జన అంటారు. పునః బహుకణ జీవుల శరీర నిర్మాణ మూల నియమాలను అనుసరించినచో, విసర్జన కొరకే ప్రత్యేకతను పొందిన కణజాలం అభివృద్ధి చెందవలసి ఉంది. అనగా రవాణా వ్యవస్థ వ్యర్థ పదార్థాలను జీవ కణం నుండి విసర్జనా కణజాలాలకు రవాణా చేయవలసి ఉంటుంది.

జీవం నిర్వహించడానికి చాలా అవసరమైన వివిధ ప్రక్రియలను ఒకదాని తరువాత మరొకటిగా మనమిప్పుడు నిర్వహిద్దాం.

ప్రశ్నలు

1. మానవుని లాంటి బహుకణ జీవుల ఆక్సిజన్ అవసరాన్ని పూరించడానికి విస్తరణం సరిపోదు. ఎందుకు?
2. కొన్నింటికి ప్రాణం ఉంది అని నిర్ణయించడానికి మనం ఉపయోగించు ప్రమాణాలేవి?
3. ఒక జీవి పెరుగుదలకు వినియోగించు బయటి ముడిపదార్థాలు ఏవి?
4. ఏ ప్రక్రియలు ప్రాణాన్ని (జీవనాన్ని) నిర్వహించడానికి అవసరమని మీరు పరిగణిస్తారు?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

5.2 పోషణ

మనం నడిచేటప్పుడు లేదా సైకిల్ సవారి చేయునప్పుడు శక్తిని వినియోగిస్తాం. మనం ఎటువంటి సహజ కార్యాచరణాన్ని జరపనప్పుడు కూడా మనం శరీరంలో ఒక వ్యవస్థను కాపాడటానికి శక్తి అవసరం ఉంది. పెరుగుదలకు, వికాసానికి అవసరమైన ప్రోటీన్ మరియు ఇతర వస్తువులను సంశ్లేషించడానికి కూడా మనకు వెలుపలి నుండి వస్తువులు పూరించవలసిన అవసరం ఉంది. ఈ శక్తి మరియు ముక్తవుల మూలమే మనం సేవించు ఆహారం.

జీవులు తమ ఆహారాన్ని ఎలా పొందుతాయి?

శక్తి మరియు వస్తువుల సాధారణ అవసరాలు జీవులన్నింటిలో ఒకటే అయివుంటుంది, అయితే, విభిన్న విధానాల ద్వారా అది నెరవేరుతుంది. కొన్ని జీవులు అకార్బనిక మూలాల నుండి సరళమైన ఆహార పదార్థాలను కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు నీటి రూపంలో ఉపయోగించుకుంటాయి. ఆ జీవులు ఏవనగా పచ్చటి మొక్కలు మరియు కొన్ని బ్యాక్టీరియాలు, స్వయం పోషకాలు ఇతర జీవులు సంకీర్ణ పదార్థాలను ఉపయోగించుకుంటాయి. ఈ సంకీర్ణపదార్థాలను శరీర పెరుగుదలకు మరియు మరమ్మతు కొరకు ఉపయోగించుకోవడానికి ముందు సరళ పదార్థాలుగా విభజించవలసి ఉంటుంది. దానిని సాధించడానికి జీవులు ఎంజైములు అను బయో ఉత్ప్రేరకాలను (జైవిక వేగవర్ధకాలు) ఉపయోగించుకుంటాయి. ఆ విధంగా పరపోషకాల బ్రతుకు ప్రత్యక్షంగా లేదా పరోక్షంగా స్వయం పోషకాల మీద ఆధార పడ్డాయి. జంతువులు మరియు శిలీంధ్రాలు పరపోషక జీవులు.

5.2.1 స్వయం పోషకాల పోషణ

స్వయం పోషక జీవుల కార్బన్ మరియు శక్తి అవసరాలు కిరణ జన్య సంయోగ క్రియ ద్వారా పూరించబడుతాయి. అది స్వయం పోషకాలు బయటి నుండి పదార్థాలను తీసుకుని శక్తియొక్క సేకరణ రూపమై మార్చేడి విధానం. ఈ పదార్థాలు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు నీటి రూపంలో తీసుకొని సూర్యకాంతి మరియు పత్ర హరితం సమక్షంలో కార్బో హైడ్రేట్లుగా మార్చబడుతాయి. మొక్కలలో శక్తి పూరించడానికి .

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{సూర్యకాంతి}]{\text{పత్రహరితం}} C_6H_{12} + 6H_2O$$

(గ్లూకోస్)

(i) పత్రహరితం నుండి కాంతి శక్తి పీల్చుకోవడం

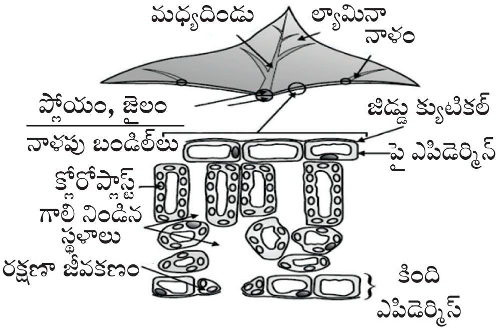
(ii) కాంతి శక్తి రసాయనిక శక్తిగా మార్పుచెందడం మరియు నీటి అణువులు హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్‌గా విభజించబడటం.

(iii) కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ హై కార్బో హైడ్రేట్‌గా పరివర్తన చెందడం.

ఈ దశలు ఒకటి తరువాత మరొకటిగా వెంటనే జరగవు. ఉదాహరణకు, ఎడారి మొక్కలు రాత్రి సమయంలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను పీల్చుకొని ఒక మధ్యంతర పదార్థాన్ని తయారు చేస్తాయి. తరువాత పత్రహరితం పగటి సమయంలో పీల్చుకొన్న శక్తి. ఈ పదార్థం మీద చర్య జరుపుతుంది.

పై రసాయనిక క్రియలో ప్రతి అంశాలు కిరణ జన్య సంయోగ క్రియకు ఎలా అవసరమో మనం చూద్దాం.

ఒక ఆకు అడ్డు కోత చిత్రాన్ని సూక్ష్మదర్శినిలో మీరు జాగ్రత్తగా గమనించినచో (చిత్రం 5.1లో చూపబడింది) కొన్ని జీవకణాలు పచ్చటి చుక్కలను పత్రహరితంతో కూడిన క్లోరోప్లాస్ట్‌లు అనబడు హరితరేణువులు. కిరణ జన్య సంయోగ క్రియకు పత్రహరితం అవసరం అని ప్రతిపాదించు ఒక కార్యాచరణాన్ని మనమిప్పుడు చేద్దాం.

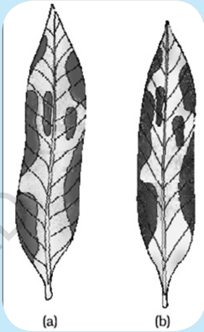


చిత్రం 5.1 ఆకు అడ్డుకోత దృశ్యం

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 5.1

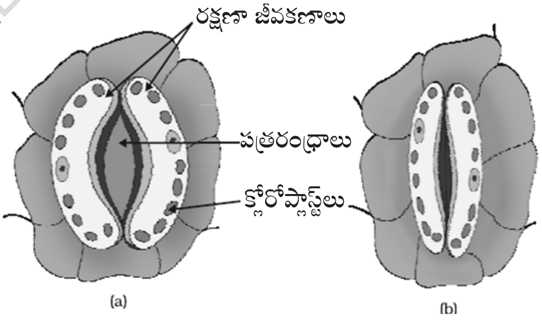
- బహు వర్ణపు ఆకులుగల ఒక కుండ (నాట బడిన) మొక్కను తీసుకోండి. ఉదాహరణకు మనిప్లాంట్ లేదా క్రోటాన్‌లు.
- పిష్టా పూర్తిగా వినియోగపడునట్లు మొక్కలను మూడు రోజులపాటు చీకటి గదిలో ఉంచండి.
- ఇప్పుడు మొక్కను సుమారు ఆరుగంటల పాటు సూర్యకాంతిలో ఉంచండి.
- మొక్కనుండి ఒక ఆకును తీసుకోండి. అందులోని పచ్చటి భాగాలను గుర్తించి, ఒక కాగితం మీద వాటి నకలు చేసుకోండి.
- కొన్ని నిమిషాల వరకు ఆ ఆకును మరుగు నీటిలో ముంచండి.
- తరువాత ఆల్కాహాల్‌గల బీకర్‌లో దానిని ముంచండి.
- పై బీకర్‌ను జాగ్రత్తగా నీటి పాత్రలో ఉంచి (వాటర్ బాత్) ఆల్కాహాల్ మరిగే వరకు కాంచండి.
- ఆకు రంగు ఏమవుతుంది? ద్రావణం ఏరంగులో ఉంటుంది?
- ఇప్పుడు ఆకును సజల అయోడిన్ ద్రావణంలో కొన్ని నిమిషాల వరకు ముంచండి.
- ఆకును బయటకు తీయండి మరియు అయోడిన్ ద్రావణాన్ని శుభ్రపరచండి.
- ఆకు రంగును గమనించండి, అలాగే ప్రారంభంలో నకలు చేసుకొన్న చిత్రంతో దానిని పోల్చండి (చిత్రం 5.2).
- ఆకులోని వివిధ భాగాలలోగల పిష్టా గురించి మీరు ఏ నిర్ణయానికి వస్తారు?



చిత్రం 5.2 బహువర్ణపు ఆకు (ఎ) ముందు (బి) తరువాత పిష్టా ప్రయోగం.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

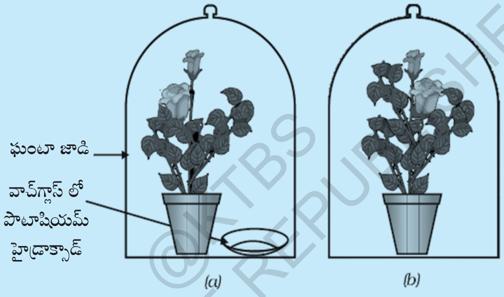
మొక్క కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను ఎలా పొందుతుందో మనమిప్పుడు అధ్యయనం చేద్దాం. తొమ్మిదవ తరగతిలో మనం ఆకులలో కనబడు చిన్న రంధ్రాలైన పత్రరంధ్రాల గురించి చర్చించాం (చిత్రం 5.3) కిరణ జన్య సంయోగ క్రియ ఉద్దేశ్యం కొరకు ఆకులలో వాయువుల వినిమయం అధిక ప్రమాణంలో ఈ రంధ్రాల ద్వారా అవుతుంది. అయితే, ఇక్కడ గమనించవలసిన ముఖ్య అంశం ఏమనగావాయువులవినిమయంకాండాలు, వేర్లు మరియు వాయువుల ఉపరితలంలో జరుగుతాయి. ఈ పత్రరంధ్రాల ద్వారా అధిక ప్రమాణంలో నీరు కూడా నష్టం కావడం వలన, కిరణ జన్య సంయోగ క్రియ కొరకు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ అవసరమైనప్పుడు మొక్క ఈ రంధ్రాలను మూస్తుంది. ఈ పత్రరంధ్రం తెరవడం మరియు మూయడాలు రక్షణా జీవకణాల కార్యం, రక్షణా జీవకణం లోపల నీరు ప్రవేశించినప్పుడు అది ఉబ్బుతుంది. పత్రరంధ్రం తెరవడానికి కారణమవుతుంది. అదేవిధంగా రక్షణా జీవకణాలు మూసుకొన్నప్పుడు పత్రరంధ్రాలు మూసుకొంటాయి.



చిత్రం 5.3 (ఎ) తెరవచిన, (బి) మూసిన పత్రరంధ్రం.

కార్యాచరణం 5.2

- దాదాపుగా ఒకే పరిమాణం గల రెండు కుండ (నాటిన) మొక్కలు తీసుకోండి.
- వాటిని మూడు రోజుల వరకు చీకటిగదిలో ఉంచండి.
- ఇప్పుడు ప్రతి మొక్కను ఒక్కొక్క గాజు తట్టపై ఉంచండి. ఏదైనా ఒక మొక్క ప్రక్కలో పొటాషియమ్ హైడ్రాక్సైడ్ కలిగియున్న వాచ్‌గ్లాస్ పెట్టండి. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ పీల్చుకోవడానికి పొటాషియమ్ హైడ్రాక్సైడ్ ఉపయోగించబడుతుంది.
- చిత్రం 5.4 లో చూపినట్లుగా, రెండు మొక్కలను ప్రత్యేక ఘంటాపాత్రలతో మూయండి.
- ఘంటా జాడి అడుగు భాగాన్ని గాజు తట్టలకు గాలి ప్రవేశించునట్లు వ్యాసలీన్ ఉపయోగించి సీల్ చేయండి.
- సుమారు రెండు గంటల వరకు మొక్కలను సూర్య కాంతిలో పెట్టండి. ప్రతి మొక్క నుండి ఒక్కొక్క ఆకు తీసుకొని పై కార్యాచరణంలో చెప్పినట్లుగా పిష్టా (పిండి పదార్థం) ఉండటం పరీక్షించండి.



చిత్రం 5.4 : ప్రయోగ అమరిక (ఎ) పొటాషియమ్ హైడ్రాక్సైడ్ ఉన్నది (బి) పొటాషియమ్ హైడ్రాక్సైడ్ లేనిది

- రెండు ఆకులూ ఒకే ప్రమాణపు పిష్టా ఉండుటను సూచిస్తున్నాయా?
- ఈ కార్యాచరణం వలన మీరు ఏ నిర్ణయానికి వచ్చారు?

పై రెండు కార్యాచరణాల ఆధారంగా కిరణ జన్య సంయోగ క్రియకు సూర్యకాంతి చాలా అవసరమని చూపు ప్రయోగాన్ని మనం విన్యాసం చేయవచ్చా?

మనం ఇప్పటి వరకు స్వయం పోషకాలు ఎలా తమ శక్తి అవసరాలను తీర్చుకుంటాయినే అనేదాని గురించి మాట్లాడుకున్నాం. అయితే, వాటికి తమ శరీర నిర్మాణం కొరకు ఇతర ముడి పదార్థాల అవసరం ఉండి. కిరణ జన్య సంయోగ క్రియకు వినియోగ పడు నీటిని భూ సస్యాలు మట్టినుండి వేర్ల ద్వారా పొందుతాయి. నైట్రోజన్, ఫాస్ఫరస్, ఖనిజాలు మరియు మెగ్నీషియమ్ లాంచి ఇతర పదార్థాలను మట్టినుండి పొందబడుతాయి. నైట్రోజన్ ఒక అవసరమైన మూలకమై ప్రొటీన్ మరియు ఇంతర పదార్థాల సంశ్లేషణలో ఉపయోగించబడుతుంది. దీనిని అకార్బనిక నైట్రేట్ లేదా నైట్రైట్‌ల రూపంలో పీల్చుకోబడుతుంది. లేదా దానిని వాతావరణంలోని నైట్రోజన్‌ను ఉపయోగించుకొని బ్యాక్టీరియాలు తయారుచేసిన సేంద్రీయ సమ్మేళనాల రూపంలో పీల్చుకోబడుతుంది.

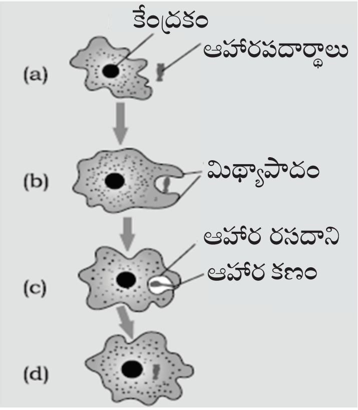
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

5.2.2 పరపోషకాల పోషణ.

ప్రతి జీవి కూడా తన పరిసరానికి పొందుకొనియుంటుంది. పోషణా విధం ఆహార పదార్థాల లభ్యం మరియు విధం అలాగే జీవి నుండి అది ఎలా పొందుతుంటుందో అనేదాని ఆధారంగా మార్పు చెందుతుంది. ఉదాహరణకు, ఒక ఆవు మరియు ఒక సింహం ఆహారాన్ని ఎలా పొందుతాయి. జీర్ణించు కోవడానికి ఉపయోగించు సాధన లేవి అనునది ఆహారపు మూలం స్థిరమా (గడ్డిలాగా) లేదా చరమా (జింకలాగా) అని విభజించడానికి అవకాశం కల్పిస్తుంది. జీవి ఆహారాన్ని సేవించి ఉపయోగించుకొను అనేక విధానాలున్నాయి. కొన్ని జీవులు ఆహార పదార్థాలను శరీరం వెలుపలికి విభజించిన తరువాత దానిని పీల్చుకుంటాయి. ఉదాహరణకు బ్రెడ్‌మోల్డ్స్, ఈస్ట్ మరియు కుక్కగొడుగులు లాంటి శిలీంధ్రాలు. మిగిలినవి పూర్తి ఆహారం పదార్థాలను సేవిస్తాయి తమ శరీరం లోపల దానిని విభజిస్తాయి. దేనిని దేహనిర్మాణం మరియు కార్య నిర్వహణ మీద ఆధారపడింది. ఇతర కొన్ని జీవులు మొక్కలు మరియు జంతువుల నుండి వాటిని చంపకుండా పోషణను పొందుతాయి. ఈ విధమైన పరాన్న పోషణా తంత్రం కస్క్యూట (అమర్-బెల్), పేలు, పేను, జలగ మరియు నులి పురుగులు లాంటి అనేక జీవుల నుండి ఉపయోగించబడుతుంది.

5.2.3 జీవులు తమ పోషణను ఎలా పొందుతాయి?

ఆహారం మరియు దానిని పొందు విధానాలు మారడం వలన చాలా జీవులలో జీర్ణవ్యవస్థ భిన్నంగా ఉంది. ఏకకణ జీవులలో ఆహారం సంపూర్ణ ఉపరితలం నుండి లోపలికి తీసుకోబడుతుంది. అయితే జీవియొక్క సంకీర్ణత పెరుగుతూ వెళ్ళేకొద్దీ, విభిన్న భాగాలు విభిన్న కార్యాలను నిర్వహించు ప్రత్యేకతను పొందుతాయి. అమీబా తాత్కాలిక వ్రేళ్ళలాంటి జీవకణపు ఉపరితల వెలుపల చాంచిన మిథ్యాపాదాలు వాటిని ఉపయోగించి, ఆహారాన్ని లోపలికి తీసుకుంటుంది. ఈ నిర్మాణాలు ఆహార కణాలను ఆవరించి కలిసిపోయి ఆహార రసదానిని ఏర్పరుస్తుంది. ఆహార రసదానిలోపల సంకీర్ణ ఆహార పదార్థాలు విభజన చెంది, సరళ ఆహార పదార్థాలవుతాయి. తరువాత అని కణద్రవ్యంలోనికి విస్తరణ చెందుతాయి. జీర్ణం కాకుండా మిగిలిన పదార్థాలు జీవకణం ఉపరితలం పైకి ప్రయాణించి, బయటికి పంపబడుతాయి. ప్యారామీసియం ఒక ఏకకణజీవి. దానిలో జీవకణం ఒక నిర్దిష్టఆహారం పొంది, ఆహారం ఒక తెలిసిన స్థళం ద్వారా లోపలికి తీసుకోబడుతుంది. జీవకణపు సంపూర్ణ ఉపరితలాన్ని ఆవరించి యున్న సిలియా చలనం ద్వారా ఆహారం ఈ స్థళానికి ప్రయాణిస్తుంది.



చిత్రం 5.5 అమీబాలో పోషణ

5.2.4 మానవులలో పోషణ

జీర్ణవ్యవస్థ అనునది ప్రాథమికంగా నోటినుండి గుద ద్వారం వరకు వ్యాపించియున్న పొడవైన నాళము మనం. ఈ నాళము విభిన్న భాగాలను పొందియుండుటను చిత్రం 5.6లో చూడవచ్చు. చాలా భాగాలు విభిన్న కార్యాలను నిర్వహించడానికి వైశిష్ట్యతను పొందింది. ఒకసారి ఆహారం మన శరీరంలోనికి ప్రవేశించిన తరువాత ఏమవుతుంది? ఈ ప్రక్రియను మనమిక్కడ చర్చిద్దాం.

కార్యాచరణం 5.3

- 1 మి.లీ. పిష్టి ద్రావణాన్ని (1%) రెండు పరీక్ష నాళికలలో (ఎ మరియు బి) తీసుకోండి.
- 1 మి.లీ. లాలాజలాన్ని పరీక్ష నాళిక 'ఎ'లో కలపండి. రెండు పరీక్ష నాళికలను 20–30 నిమిషాల వరకు కదలకుండా పెట్టండి.
- ఇప్పుడు కొద్దిగా విలీన అయోడిన్ ద్రావణాన్ని పరీక్ష నాళికలలో వేయండి.
- ఏ పరీక్ష నాళికలో రంగు మార్పును మీరు గమనించారు?
- రెండు పరీక్ష నాళికలలో పిష్టి ఉండటం మరియు పిష్టి లేకుండుట గురించి అది ఏమేమి సూచిస్తుంది?
- పిష్టి మీద లాలాజలం చర్య గురించి ది మనకు ఏమేమి తెలుపుతుంది?

మనం అనేక రకాల ఆహారం సేవిస్తుంటాం ఒకే ప్రదేశానికి సాగిపోవలసి ఉంటుంది. సహజంగా చిన్న మరియు ఒకే విధమైన విన్యాసం గల కణాలను ఉత్పత్తి చేయునట్లు ఆహారాన్ని అల్లిక చేయవలసి ఉంటుంది. ఆహారాన్ని మన దంతాల నుండి నమలడం ద్వారా దానిని చేయబడుతుంది. నాళపు లోపలి గోడల పొర మృధువుగా ఉండటం వలన ఆహారం సులభంగా సాగిపోవడానికి అది తీమతోకూడియుండాలి. మనం ఇష్టపడు ఆహారాన్ని ఎప్పుడు తింటామో అప్పుడు మన నోరు నీళ్ళు ఊరుతుంది. నిజంగా అది కేవలం నీరుకాదు, లాలాజల గ్రంథినుండి స్రవించబడిన లాలాజలం అను ద్రవం. మనం సేవించు ఆహారపు మరొక అంశం అనగా దాని సంకీర్ణత. ఒకవేళ అది జీర్ణనాళం నుండి పీల్చుకోవాలింటే దానిని చిన్న చిన్న అణువులుగా విభజించ వలసి ఉంటుండి. దానిని జీవ ఎంజైముల సహాయంతో చేయబడుతుంది. లాలాజలం లాలాజలపు అమైలేస్ అను ఎంజైమును కల్గియుండి, అది పిష్టి అను సంకీర్ణ అణువును విభజించి చక్కెరను ఏర్పరుస్తుంది. ఆహారం లాలాజలంలో బాగా కిలిసిపోయి కండరాలతో ఏర్పడిన నాలుక సహాయంతో నమిలేటప్పుడు నోరంతా ప్రయాణిస్తుంది. ఆహారం జీర్ణనాళపు ప్రతి భాగం సరిగ్గా సంస్కరించడానికి అది జీర్ణనాళంలో ఒక నియంత్రణా రూపంలో చలించవలసిన అవసరం ఉంది . జీర్ణనాళపు లోపలిపొర కండరాలను కలిగియుండి, అది ఆహారాన్ని ముందుకు త్రోయడానికి లయబద్ధంగా సంకోచిస్తుంది. ఈ పరిక్రమణ సంకోచ చలనాలు ప్రేవుల పొడవునా ఏర్పడుతాయి.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

ఆహారం నోటినుండి జఠరంలోనికి అన్నవాహిక లేదా ఆహార 'ఆళం ద్వారా త్రోయబడుతుంది. జఠరం ఒక పెద్ద అవయవమైయుండి, ఆహారం ప్రవేశించినప్పుడు వ్యాకోచిస్తుంది. జఠరవు కండర గోడలు ఎక్కువ జీర్ణ రసాలతో ఆహారం బాగా మిశ్రమం కావడానికి సహాయపడుతాయి.

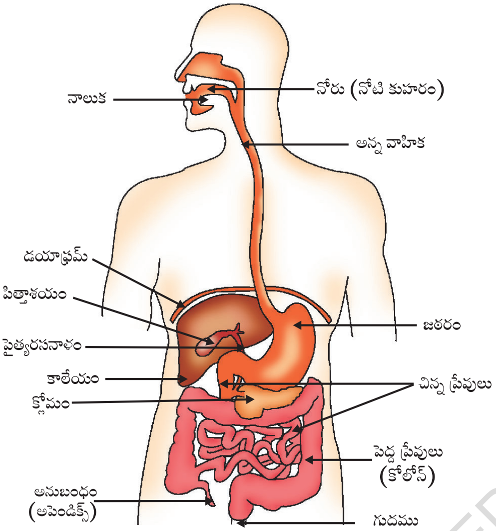
ఈ జీర్ణక్రియలు జఠరవు గోడలో కనబడు జఠర గ్రంథుల నుండి నిర్వహించబడుతాయి. అవి హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం, ప్రొటీన్లను జీర్ణించు పెప్సిన్ మరియు శ్లేష్మం (మ్యూకస్) స్రవిస్తాయి. హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం పెప్సిన్ ఎంజైము క్రియను ఉత్తేజపరచు ఆమ్ల మాధ్యమాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఆమ్లం నుండి ఇతర ఏ క్రియలు జరుగుతాయో మీరు ఆలోచిస్తారు? సాధారణ పరిస్థితిలో శ్లేష్మం జఠర గోడలను ఆమ్ల క్రియనుండి రక్షిస్తుంది. వృద్ధులు ఆమ్లీయ సమస్య నుండి ఫిర్యాదు చేయడం సాధారణంగా మనమందరం వింటుంటాం. పైన చర్చించిన విషయం గురించి అది సంబంధించి ఉండవచ్చా?

జఠరం నుండి ఆహారం సంవరణి కండరాల (**sphincter muscle**) నుండి నియంత్రించ బడుతుంది. అది ఆహారాన్ని చిన్న మొత్తంలో చిన్న ప్రేవులకు విడుదల అవుతుంది. ఇప్పుడు ఆహారం జఠరం నుండి చిన్న ప్రేవులలోనికి ప్రవేశిస్తుంది. అది జీర్ణనాళపు చాలా పొడవైన భాగమైయుండి, విస్తారమైన చుట్ల (**coiling**) వలన ఏర్పడి సాంద్రమైన స్థళంలో అలవరచబడినది.

చిన్న ప్రేవుల పొడవు వివిధ ప్రాణులలో అవి సేవించు ఆహారం ఆధారంగా విభిన్నంగా ఉంటాయి. గడ్డి తినెడి శాఖాహారులకు సెల్యులోస్‌ను జీర్ణించడానికి పొడనాటి చిన్న ప్రేవుల అవసరం ఉంది. మాంసం జీర్ణం చేయడానికి సులభంగా ఉంది. అందువలన పులిలాంటి మాంసాహారులు పొట్టి చిన్నప్రేవులు కలిగియుంటాయి.

చిన్న ప్రేవులు కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రొటీన్‌లు మరియు క్రొవ్వులు సంపూర్ణంగా జీర్ణమగు స్థళం. ఈ ఉద్దేశ్యం కొరకు అది కాలేయం మరియు క్లోమంల స్రవించడం పొందుతుంది జఠరం నుండి వచ్చెడి ఆహారం ఆమ్లీయమైయుండి కాలేయ ఎంజైముల చర్యకొరకు దానిని క్షారయం చేయవలసిన అవసరం ఉంది. క్లోమ గ్రంథి నుండి స్రవించబడు పిత్త రసం క్రొవ్వుల మీద చర్య జరపడంతోపాటు ఈ కార్యాన్ని పూర్తిచేస్తుంది. చిన్న పేవులలో కనబడు క్రొవ్వులు పెద్ద పెద్ద గుళికల (**globate**) రూపంలో ఉండి, ఎంజైములకు వాటిమీద చర్య జరపడానికి కష్టమవుతుంది. పిత్తరసపు లవణాలు వాటిని చిన్న చిన్న గుళికలుగా విభజించి, ఎంజైముల కార్యదక్షతను పెంచుతుంది. అది మనం **4**వ అధ్యాయంలో నేర్చుకున్న మురికిని ఎమల్సీకరణం (**Emulsification**) చేయు సబ్బుచర్యలాగనేఉంది.కాలేయకాలేయరసాన్ని స్రవిస్తుంది.అదిప్రొటీన్లనుజీర్ణంచేయడానికిట్రిప్సిన్ మరియువిభిన్నసాంధ్రతకలిగియున్నసబ్బులమిశ్రమాన్నివిభజించడానికిలైపేస్‌అనుఎంజైములను కల్గియుంది.చిన్నప్రేవులగోడలుగ్రంధులనుకలిగియుండి,అవిప్రేవులరసాన్నిస్రవిస్తాయి.వాటిలోని ఎంజైములు అంతిమంగా ప్రొటీన్లను అమైనో ఆమ్లాలుగా, సంకీర్ణ కార్బోహైడ్రేట్‌లను గ్లూకోస్‌గా మరియు క్రొవ్వులను క్రొవ్వు ఆమ్లం మరియు గ్లిసరాల్‌గా మార్చుతాయి.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS



చిత్రం 5.6 – మానవుని జీర్ణవ్యవస్థ

జీర్ణమైన ఆహారం ప్రేవుల గోడల నుండి పీల్చుకోబడుతుంది. చిన్న ప్రెవుల లోపలిగోడలు విల్లైలు అనబడు వ్రేళ్లలాంటి అసంఖ్యాక నిర్మాణాలు కలిగియుండి, అవి ఆహారాన్ని పీల్చు కోవడానికి ఉపరితల ప్రదేశాన్ని పెంచుతాయి. విల్లైలు రక్తనాళాలలో సమృద్ధిగా నుండి, అవి పీల్చుకొన్న ఆహారాన్ని శరీరంలోని ప్రతి జీవకణానికి తీసుకొని వెళ్ళుతాయి. అక్కడ అది శక్తి పొందడానికి, క్రొత్త కణజాలాలు నిర్మించడానికి మరియు పాత కణజాలాల మరమ్మతుకు ఉపయోగించబడుతుంది.

పీల్చుకోబడని ఆహారం పెద్ద ప్రేగులకు పంపబడుతుంది. అక్కడ ఎక్కువ విల్లైలు ఈ పదార్థాల నుండి నీటిని పీల్చుకుంటాయి. మిగిలిన పదార్థాలను గుదద్వారం ద్వారా శరీరం నుండి వెలుపలికి పంపబడుతుంది. ఈ వ్యర్థ పదార్థాలు వెలుపలికి పంపడం గుదసంకోచ కండరాల నుండి నియంత్రించడుతుంది.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

అధిక జ్ఞానం కొరకు!

దంతక్షయాలు

దంత క్షయాలు నిధానంగా ఎనామెల్ మరియు డెంటైన్ యొక్క మృధుత్వానికి కారణమవుతుంది. బ్యాక్టీరియా చక్కెర మీద చర్య జరిపి ఆమ్లాన్ని విడుదల చేస్తుంది. ఈ ఆమ్లం ఎనామెల్‌ను మృధుపరచడం లేదా నిర్లవణీకరించడంతోపాటు అది ప్రారంభమవుతుంది. ఆహార కణాలతో బ్యాక్టీరియా జీవకణాలు కలిసి దంతాలకు అంటుకొని పొరను (**plaque**) ఏర్పరుస్తుంది. ఈ పొర (ఫలక) దంతాలను ఆవరించియుండటం వలన లాలాజలం ఆమ్లాన్ని తటస్థపరచడానికి దంతాలను చేరలేదు. ఆహారం సేవనం తరువాత దంతాలు శుభ్రపరచడం బ్యాక్టీరియాలు ఆమ్లాన్ని ఉత్పత్తి చేయడానికి ముందు ఈ పొరను అరికడుతుంది. సరైన చికిత్స పొందనిచే సూక్ష్మజీవులు ఎనామెల్ (**pulp**) లోపలికెళ్ళి ఉబ్బు మరియు వ్యాధికి కారణమవుతుంది.

ప్రశ్నలు

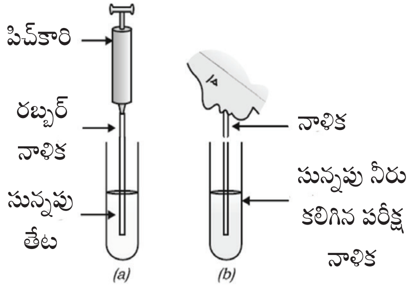
1. స్వయం పోషకాల పోషణ మరియు పరపోషకాల మధ్య వ్యత్యాసాలేవి?
2. కిరణ జన్య సంయోగ క్రియకు అవసరమైన ప్రతిముడి పదార్థాలను మొక్కలు ఏ మూలం నుండి పొందుతాయి?
3. మన జఠరంలో ఆమ్లపు పాత్ర ఏమిటి?
4. జీర్ణకారి ఎంజైముల కార్యమేమిటి?
5. జీర్ణమైన ఆహారాన్ని పీల్చుకోవడానికి చిన్న ప్రేవులు ఎలా విన్యాసం చేయబడ్డాయి?

5.3 శ్వాసక్రియ

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

కార్యాచరణం 5.4

- అప్పుడే తయారుచేసిన కొద్దిగా సున్నపు తేటను ఒక పరీక్ష నాళికలో తీసుకొండి..
- ఈ సున్నపు తేట ద్వారా గాలిని ఊదండి.
- సున్నపు తేట పాలరంగుకు మారడానికి ఎంత సమయం తీసుకుంటుందో గుర్తించుకోండి.
- మరొక పరీక్ష నాళికలో అప్పుడే తయారు చేసిన సున్నపు తేట తీసుకొని దాని ద్వారా ఒక పిచికారి లేదా సిరంజి ద్వారా గాలి సంపండి (చిత్రం 5.7).
- ఈ సున్నపు తేట పాల రంగుకు మారడానికి ఎంత సమయం తీసుకొన్నది గుర్తించుకోండి.
- మనం వదిలిన శ్వాసలోగల కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ప్రమాణం గురించి మనకు ఇది ఏమేమి తెలుపుతుంది?



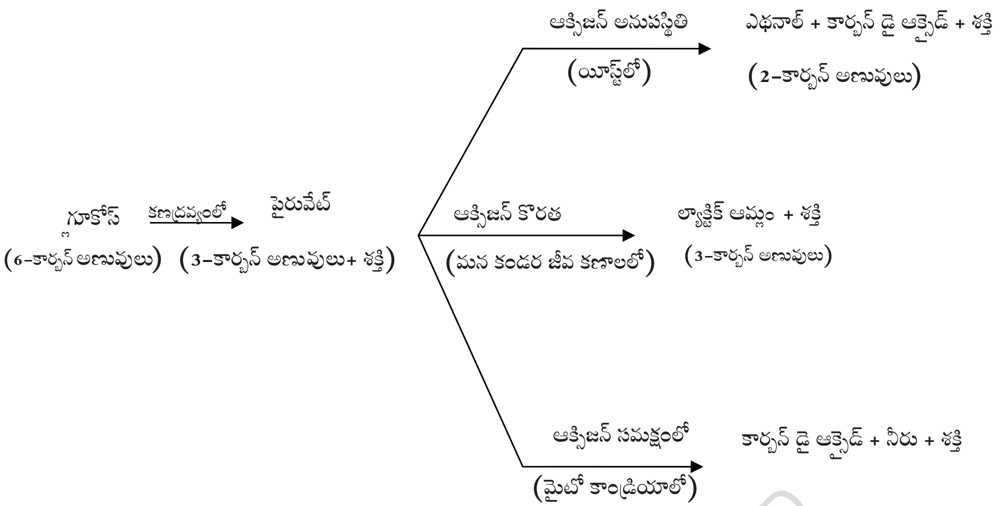
చిత్రం 5.7: (ఎ) ఒక పిచకారి లేదా సిరంజి ద్వారా గాలి సున్నపు నీటిని ప్రవేశిస్తుండుట (బి) సున్నపు తేట ద్వారా గాలిని ఊదుతుండుట.

కార్యాచరణం 5.5

- కొద్దిగా పండ్ల రసం లేదా చక్కెర ద్రావణం తీసుకోండి దానిలో కొద్దిగా ఈస్ట్ కలపండి. ఈ మిశ్రమాన్ని ఒక రంధ్రపు రబ్బర్ కార్క్‌లో మూసిన ఒక పరీక్ష నాళికలో తీసుకోండి.
- ఒక వంగిన గాజు నాళికను కార్క్‌కు అమర్చండి. నాళిక యొక్క స్వతంత్ర తుదిని అప్పుడే తయారు చేసిన సున్నపు తేటను తీసుకొని పరీక్ష నాళిక లోపల ముంచండి.
- సున్నపు తేటలో ఏ మార్పులు గమనించవచ్చు. ఈ మార్పులు ఏర్పడటానికి అది తీసుకొన్న సమయమెంత?
- కిణ్వనం (పొంగు) యొక్క ఉత్పత్తుల గురించి అది మీకు ఏమేమి తెలుపుతుంది?

ప్రాణులలో పోషణ గురించి వెనుకటి భాగంలో మనం చర్చించాం. పోషణ ప్రక్రియలో లోపలికి తీసుకున్న ఆహార పదార్థాలు వివిధ జీవక్రియలకు శక్తి ఒదిగించడానికి జీవకణం వినియోగించబడుతాయి. కొన్ని జీవులు దానిని విభిన్న విధానంలో చేస్తాయి. కొన్ని జీవులు గ్లూకోజ్‌ను సంపూర్ణంగా కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు నీరుగా విభజించడానికి ఆక్సిజన్‌ను ఉపయోగించుకుంటాయి. కొన్ని ఆక్సిజన్ పాత్రలేని వేరే ప్రక్రియలను ఉపయోగిస్తాయి. (చిత్రం 5.8) అన్ని విధానాలలో మొదటి దశ ఆరు కార్బన్ అణువైన గ్లూకోజ్‌ను మూడు కార్బన్ అణువైన పైరువేట్‌గా విభజించాలి. ఈ ప్రక్రియ కణద్రవ్యంలో జరుగుతుంది. తరువాత పైరువేట్ ఎథనాల్ మరియు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌గా పరివర్తన చెందవచ్చు. ఈ ప్రక్రియ గాలియొక్క (ఆక్సిజన్) అనుపస్థితిలో జరగడం వలన దానిని వాయు రహిత శ్వాసక్రియ అంటారు. ఆక్సిజన్ వినియోగంతో జరుగు పైరువేట్ విభజన మైటోకాండ్రియాలో జరుగుతుంది. ఈ ప్రక్రియ మూడు కార్బన్ పైరువేట్ అణువులను విభజించి, మూడు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ అణువులను ఏర్పరుస్తుంది మరొక ఉత్పన్నం నీరు. ఈ ప్రక్రియ గాలి (ఆక్సిజన్) సమక్షంలో జరగడం వలన దానిని వాయు శ్వాసక్రియ అంటారు. ఈ వాయు శ్వాసక్రియ ప్రక్రియవలన విడుదలయగు శక్తి వాయురహిత ప్రక్రియ కంటే అత్యధికంగా ఉంటుంది. ఒక్కొక్కసారి మన కండర జీవ కణాలలో ఆక్సిజన్ కొరత ఉన్నప్పుడు వేరొక ప్రక్రియ ద్వారా పైరువేట్ విభజన జరుగుతుంది. ఈ విధమైన శీఘ్ర కార్యాచరణం వలనమన కండరాలలో ఏర్పడిన ల్యాక్టిక్ ఆమ్లం తిమ్మిరికి (cramps) కారణమవుతుంది.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



చిత్రం 5.8 వివిధ ప్రక్రియల ద్వారా గ్లూకోజ్ విభజన.

కణ సంబంధ శ్వాసక్రియ సమయంలో విడుదలయగు శక్తిని వెంటనే జీవకణపు ఇతర కార్యాచరణాలన్నింటికి ఇందనంగా ఉపయోగించు ఎ.టి.పి. విభజనచెంది, ఒక నిశ్చిత ప్రమాణపు శక్తి విడుదల అవుతుంది. ఈ శక్తి జీవకణంలోపలి అంతరుష్ణక క్రియలను జరుపుతుంది.

అధిక జ్ఞానం కొరకు!

ఎ.టి.పి

ఎ.టి.పి. చాలామటుకు కణాల కార్యాచరణాలకు శక్తి నాణ్యం. శ్వాసక్రియ ప్రక్రియలో విడుదలయగు శక్తి ఎ.డి.పి. మరియు అకార్బనిక ఫాస్ఫేట్ నుండి ఎ.టి.పి. అణువును సంశ్లేషించడానికి వినియోగపడుతుంది.

$$ADP + (P) \xrightarrow{\text{శక్తి}} ADP \sim (P) = ATP$$

(P) : ఫాస్ఫేట్

జీవకణపు అంతరుష్ణక ప్రక్రియలు ఈ ఎ.టి.పి.ని క్రియలు జరపడానికి ఉపయోగిస్తాయి. ఎ.టిపి. యొక్క తుదిలో గల ఫాస్ఫేట్ కొండి నీటిని ఉపయోగించుకొని విభజన చెందినప్పుడు 30.5KJ/mol కు సమానమైన శక్తి విడుదల అవుతుంది.

చాలా విభిన్న రకాల వినియోగానికి శుష్కఘటం శక్తిని ఎలా ఒదిగిస్తుందో ఆలోచించండి. దీనిని యాంత్రికశక్తి కాంతిశక్తి, విద్యుచ్ఛక్తి మొదలగువాటిని పొందడానికి ఉపయోగించవచ్చు. అదే విధంగా ఎ.టి. పి.ని కూడా కండరాల సంకోచం, ప్రొటీన్ సంశ్లేషణ, నరవేగాల ప్రసరణ ఇంకా ఇతర కార్యాచరణాలకు ఉపయోగించవచ్చు.

వాయు శ్వాసక్రియ ప్రక్రియ ఆక్సిజన్ మీద ఆధారపడి ఉండటం వలన వాయు జీవులు తగిన ఆక్సిజన్ సేవన ఖచ్చితంగా పొంది వుండవలసి ఉంటుంది. మొక్కలు పత్రరంధ్రాల ద్వారా వాయువుల వినిమయం జరుగు తుందని మనం చూశాం. పెద్ద అంతరకణాల అవకాశాలు అన్ని జీవకణాలు గాలితోపాటు సంపర్కంలో ఉండుటను నిర్ణయిస్తాయి ఇక్కడ విస్తరణ ద్వారా కార్బన్

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

డై ఆక్సైడ్ మరియు ఆక్సిజన్‌లు వినిమయం చెందుతాయి. అవి జీవకణాలలో వెళ్ళుతాయి. లేదా వాటి నుండి వెలుపలి వాతావరణంలోనికి వెళ్ళుతాయి. విస్తరణ దిక్కు పరిసర పరిస్థితులు మరియు మొక్కల అవసరం మీద ఆధారపడివుంటుంది. కిరణజన్య సంయోగ క్రియ జరగని రాత్రి సమయంలో CO_2 విడుదల ప్రముఖ వినిమయ కార్యాచరణగా జరుగుతుంటుంది. ఉదయం పూట శ్వాసక్రియ సమయంలో ఉత్పత్తియైన CO_2 కిరణ జన్య సంయోగ క్రియకు వినియోగించబడుతుంది. అందువలన CO_2 విడుదల కాదు. దీని బదులుగా ఆక్సిజన్ విడుదల ఈ సమయంలో ముఖ్య ఘటన అవుతుంది.

జంతువులు పరిసరం నుండి ఆక్సిజన్ పొందడానికి మరియు ఉత్పత్తియైన కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను విసర్జించడానికి విభిన్న అవయవాలను అభివృద్ధిచేసుకున్నాయి. భూచర జంతువులు వాతారవణంలోని ఆక్సిజన్‌ను శ్వాసిస్తాయి. అయితే నీటిలో నివసించు జంతువులు నీటిలో విలీనం చెందిన ఆక్సిజన్‌ను ఉపయోగించుకోవలసి ఉంటుంది.

కార్యాచరణం 5.6

- ఒక అక్వేరియంలోగల చేపలను గమనించండి. అవి తమనోటిని తెరవడం మరియు మూయడం చేస్తుంటాయి. అలాగే అవి కండ్ల వెనుకభాగంలోగల మొప్పల (లేదా మొప్పలను ఆవరించియున్న అపర్క్యులమ్)ను కూడా మూయడం మరియు తెరవడం చేస్తుంటాయి. నోరు మరియు మొప్పలు తెరవడం మరియు మూసే సమయంలో కొన్ని రకాల సమన్వయం ఉందా?
- ఒక నిమిషంలో చేప తన నోరు తెరిచెడి మరియు మూసెడి సంఖ్యను లెక్కించండి.
- ఒక నిమిషంలో మీరు శ్వాసించు మరియు శ్వాస వదులు సంఖ్యతో దీనిని పోల్చండి.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

గాలిలోగల ఆక్సిజన్ ప్రమాణంతో పోల్చినచో నీటిలో కరిగియున్న ఆక్సిజన్ ప్రమాణం కావలసినంత తక్కువ ఉండటం వలన జలచరాల శ్వాసక్రియ రేటు భూచర జీవులలో కనబడుట కంటే కావలసినంత వేగంగా ఉంటుంది. చేపలు తమ నోటి ద్వారా నీటిని లోపలికి తీసుకొని మొప్పల వైపు బలంగా దొబ్బుతాయి. అక్కడ కరిగియున్న ఆక్సిజన్ రక్తం నుండి పొందుతుంది.

భూచర జీవులు వాతావరణం లోని ఆక్సిజన్‌ను శ్వాసక్రియకు ఉపయోగించుకుంటాయి. విభిన్న జీవులలో ఈ ఆక్సిజన్ విభిన్న అవయవాల ద్వారా పీల్చుకోబడుతుంది. ఈ అవయవాలన్నీ ఒక నిర్మాణాన్ని

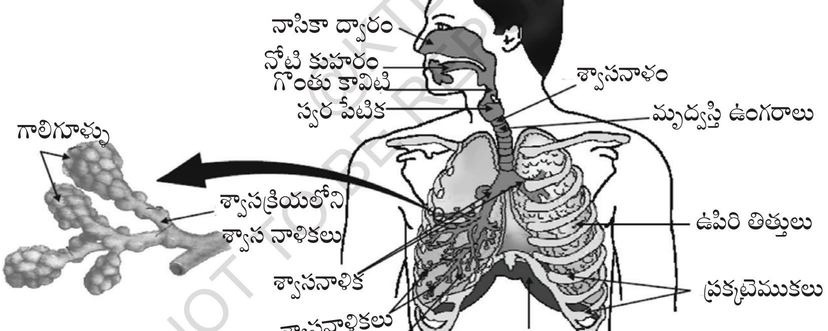
అధిక జ్ఞానం కొరకు!

పొగాకును నేరుగా లేదా పొగాకు యొక్క ఉత్పత్తులైన సిగార్, సిగరెట్, బీడి, హుక్కా, గుట్కా మొదలగువాటి ఏదైనా వినియోగం హానికరం. పొగాకు సేవనం నాలుక, ఊపిరితిత్తులు, హృదయం మరియు కాలేయం మీద దుష్పరిణామాలు కల్గిస్తుంది. పొగరహిత పొగాకు సేవనం వలన గుండెపోటు, పక్షవాతం, రక్త నాళాలకు సంబంధించిన రోగాలు మరియు చాలా రకాల క్యాన్సర్‌లకు ప్రధాన కారణం అవుతుంది. గుట్కారూపంలో పొగాకు నమలడం వలన భారతదేశంలో నోటి క్యాన్సర్ అధిక ప్రమాణంలో ఉంది.

ఆరోగ్యకరంగా ఉండండి; పొగాకు మరియు వాటి ఉత్పత్తులను వాడకండి.

కలిగియుంది అవి వైశాల్యాన్ని పెంచుతుంది. ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ల వినివ యయం ఈ ఉపరితలం ద్వారానే జరగవలసిఉన్నందున అది చాలా నయనంగా ఉంటుంది మరియు సూక్ష్మంగా ఉంటుంది. ఈ ఉపరితలాన్ని రక్షించడానికి సాధారణంగా దీనిని శరీరం లోపలికి ఉంచబడింది. ఈ ప్రదేశంలోనికి గాలిని తీసుకొని వెళ్ళడానికి మార్గాలున్నాయి. దీనితోపాటు ఆక్సిజన్ పీల్చుకోబడు ఈ ప్రదేశంలో గాలి లోపలికెళ్ళు మరియు బయకివచ్చెడి చలనాలకు ప్రత్యేక కార్యవిధానం ఉంది.

మానవులలో (చిత్రం 5.9) ముక్కునాసికా రంధ్రాల ద్వారా గాలి లోపలికి తీసుతోబడుతుంది. ముక్కు నాలికా రంధ్రంలోపల సాగిపోవు గాలి నాసికా రంధ్రం లోపలి దారిలో గల సూక్ష్మ కేశాల నుండి త్రోయబడుతుంది. నాసికా రంధ్రం లోపలిదారి చీమిడి (శ్లేష్మం)తో ఆవరించియుంటుంది. ఇది కూడా ఈ ప్రక్రియలో సహాయపడుతుంది. అక్కడ నుండి గాలి గొంతు ద్వారా ఊపిరితిత్తులకు ప్రయాణిస్తుంది. గొంతులో మృదువ్వస్థియొక్క ఉంగరాలులాంటి నిర్మాణాలుంటాయి అవి గాలి సాగిపోవడానికి పతనం చెందకుండా నిర్ణయిస్తుంది. గాలి గూళ్ళు నసికా ద్వారం నోటికుహరం గొంతు స్వరపేటిక శ్వాసక్రియ.



చిత్రం 5.9 మానవుని శ్వాస వ్యవస్థ.

శ్వాసనాళం ఊపిరి తిత్తులలోపల చాలా చిన్న నాళాలుగా విభజన చెంది అంతిమంగా బెలూన్ లాంటి నిర్మాణాలుగా మారుతాయి. వాటిని వాయు కోశాలు అంటారు. ఈ వాయుకోశాలు ఒక ఉపరితలాన్ని ఒదిగిస్తాయి. అక్కడ వాయువుల వినిమయం జరుగుతుంది. వాయు కోశాల గోడ విశాలమైన వ్యాప్తియొక్క రక్తనాళాల జాలాన్నిపొందాయి. అవి గాలిని లోపలికి తీసుకున్నప్పుడు మనం ప్రక్కటెముకలను పైకి ఎత్తుతాయి. డయాఫ్రాగమ్‌ను చదునుచేస్తాయి. దీని పరిణామంగా ఎదగూడు పెద్దదవుతుంది. దీనివలన గాలి ఊపిరి తిత్తులలోపలికి పీల్చుకోబడుతుంది. వ్యాకోచించిన గాలిగూడులను నింపుతుంది. రక్తం శరీరంలోని ఇతర భాగాల నుండి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను గాలి గూడులలో విడుదల చేయడానికి తీస్తుంది. ఆల్వియోలార్ రక్తనాళాలుగల రక్తం

©KTBS
NOT TO BE REPUBLISHED

శరీరంలోని జీవకణాలన్నింటకి సరఫరా చేయడానికి పొందుతుంది. శ్వాసక్రియ చక్రపు సమయం లో గాలిని లోపలికి తీసుకొని వెలుపలికి విడుదల చేయునప్పుడు ఊపిరి తిత్తులు ఎల్లప్పుడూ కొద్దిను పీల్చుకోవడానికి మరియు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను విడుదల చేయడానికి తగిన సమయం ఉంటుంది.

జంతువుల శరీర ప్రమాణం పెద్దదిగా ఉన్నప్పుడు విస్తరణా ఒత్తిడి ఒక్కటే శరీరంలోని భాగాలన్నింటికి ఆక్సిజన్ పూరించు బాధ్యతను నిర్వహించలేదు. దీనికి బదులుగా శ్వాసక్రియ వర్ణకాలు ఉపిరి తిత్తులలోని గాలితో ఆక్సిజన్‌ను పొందుతాయి. విడుదల చేయడానికి ముందు ఆక్సిజన్ కొరతగల కణజాలాలకు తీసుకెళ్తుంది. మానవులలో హిమోగ్లోబిన్ శ్వాసక్రియ మొక్క వర్ణకమైయుండి, అది ఆక్సిజన్ వైపుకు ఎక్కువ ఆకర్షణ కలిగియుంది ఈ వర్ణకం ఎర్ర రక్త కణాలలో ఉంటుంది. ఆక్సిజన్‌కంటే కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఎక్కువగా నీటిలో కరుగుతుంది. చాలామటుకు దానివలన మన రక్తంలో విలీనమైన రూపంలో సాగించబడుతుంది.

మీకు తెలుసా?

ధూమపానం ఆరోగ్యానికి హానికరం

ప్రపంచంలో ఊపిరి తిత్తుల క్యాన్సర్ మరణానిక ఒక సాధారణ కారణం అయింది. శ్వాసనాళం పైభాగం సిలియాలు (cilia) అనబడు చిన్న కేశాలు లాంటి నిర్మాణాలు కల్గియుంది. అవి ఉశ్చ్వాస గాలిలో ఉండదగు సూక్ష్మజీవులు, ధూళి మరియు ఇతర హానికారక కణాలను తొలగించడానికి సహాయపడుతాయి. ధూమపానం ఈ కేశాలను నాశనం చేస్తాయి. దానివలన సూక్ష్మజీవులు, ధూళి, పొగ మరియు ఇతర హానికర రసాయనాలు ఊపిరితిత్తులలోనికి ప్రవేశిస్తాయి మరియు వ్యాధి, దగ్గు ఏర్పరచడమేగాక ఊపిరితిత్తుల క్యాన్సర్‌కు కూడా కారణమవుతుంది..

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

మీకు తెలుసా?

- ఆల్వియోలార్ ఒకవేళ శరీరపైభాగాన్ని వ్యాపించినచో అది సుమారు 80 m^2 అంత స్థళాన్ని ఆక్రమిస్తుంది. మీ శరీర పైభాగం వైశాల్యం ఎంత ఉండవచ్చునని మీరు ఆలోచిస్తున్నారా? వినిమయం జరగడానికి లభ్యంగల పెద్ద పైభాగం వలన వాయువుల వినియమం ఎంత సమర్థవంతంగా ఉందో అనే దానిని పరిగణించండి.
- మన శరీరం లోపల ఆక్సిజన్ విస్తరణం ద్వారా చలించునట్లున్నచో, ఆక్సిజన్ యొక్క ఒక అణువు ఊపిరితిత్తి నుండి కాలిబ్రొటనవ్రేలు చేరడానికి 3 సంవత్సరాలు తీసుకొంటుందని అందాజు వేయబడింది. మనం హిమోగ్లోబిన్ కలిగియుండుటకు మీకు సంతోషం అవుతుంది కదా?

ప్రశ్నలు

1. శ్వాసక్రియకు ఆక్సిజన్‌ను పొందడానికి సంబంధించి జలచరాల కంటే భూచరాలు కలిగియున్న అనుకూలాలేవి?
2. వివిధ జంతువులలో ఆక్సిజన్ ఉత్కర్షణ నుండి శక్తిని ఒదిగించు విభిన్న ప్రక్రియలు ఏవి?
3. మానవులలో ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ల రవాణా ఎలా అవుతుంది?
4. వాయువుల వినిమయ ప్రదేశాన్ని పెంచడానికి మానవులలో ఉపిరితిత్తులు ఎలా విన్యాసం చేయబడ్డాయి?

5.4 రవాణా

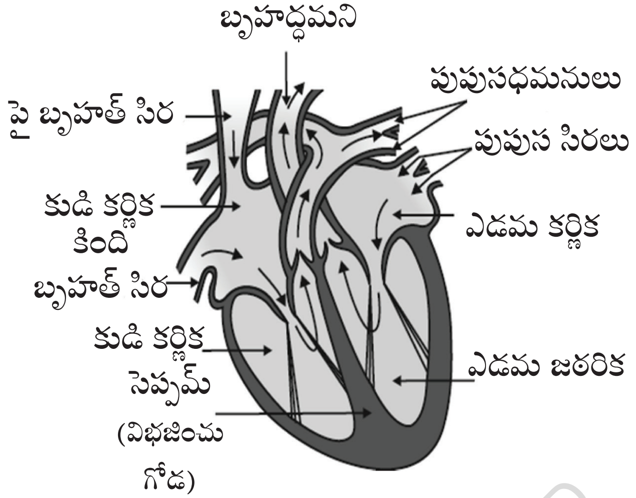
5.4.1 మానవులలో రవాణా

కార్యాచరణం 5.7

- మీ ప్రదేశంలోగల ఆరోగ్య కేంద్రాన్ని సందర్శించండి. మానవులలో హిమోగ్లోబిన్ ప్రమాణపు సాధారణ వ్యాప్తి ఎంత ఉంటుందో కనుక్కోండి.
- అది పిల్లలు మరియు పెద్దలకు ఒకే విధంగా ఉన్నదా?
- పురుషులు మరియు మహిళల హిమోగ్లోబిన్ స్థాయిలో ఏమైనా వ్యత్యాసమున్నదా?
- మీ ప్రదేశంలోని ఒక పశువుల ఆసుపత్రిని సందర్శించండి. బర్రె లేదా ఎద్దులులాంటి జంతువుల హిమోగ్లోబిన్ ప్రమాణపు వ్యాప్తి ఎంత ఉంటుందో కనుగొనండి.
- ఈ ప్రమాణం దూడలు, స్త్రీ మరియు పురుష జయంతువులలో విభిన్నంగా ఉందా?
- మానవులలో పురుషులు మరియు స్త్రీలు అలాగే జంతువులలో మగ మరియు ఆడవాటిలో కనబడు భిన్నత్వాలను పోల్చండి.
- ఏమైనా భిన్నత్వం ఉన్నచో వాటిని ఎలా వివరించవ వచ్చు?

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

రక్తం ఆహారం, ఆక్సిజన్ మరియు వ్యర్థ పదార్థాలను మన శరీరంలో సరఫరా చేస్తుందని వెనుకటి భాగాలలో మనం చూశాం. రక్తం ప్లాస్మా అను ద్రవ మాధ్యమాన్ని కలిగియుంది. అందులో జీవకణాలు నిలంచిత స్థితిలో ఉంటాయి. ప్లాస్మా ఆహారం, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు నైట్రోజన్ యుత వ్యర్థాలను కరిగిన రూపంలో సాగిస్తుంది. ఆక్సిజన్ ఎర్ర రక్త కణాల నుండి సాగించబడుతుంది. లవణాలు లాంటి ఇతర అనేక పదార్థాలు కూడా రక్తం నుండి సాగించబడుతాయి. అందువలన మనకు రక్తాన్ని శరీరమంతటా ప్రవహించునట్లు చేయడానికి ఒక పంప్ చేయు అవయవం, కణజాలాన్నింటికి చేరడానికి నాళాల ఒక జాల మరియు ఒకవేళ ఈ జాల ఏమైనా హాని చెందితే మరమ్మతు చేయవచ్చు. అని ఖచ్చిత పరచు ఒక వ్యవస్థ అవసరం ఉంది.

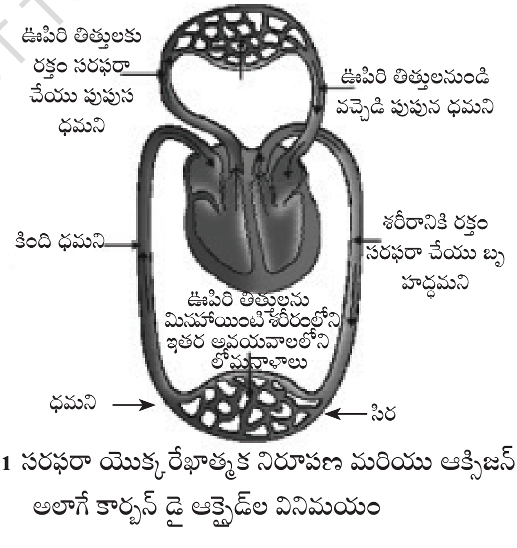


చిత్రం 5.10 మానవుని హృదయపు అంతర భాగం.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

హృదయం – మన పంప్

హృదయం కండరాలతో ఏర్పడిన ఒక అవయమైయుండి, మన ముష్టియంత పెద్దదిగా ఉంటుంది, (చిత్రం 5.10). ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ రెండింటినీ రక్తం ద్వారా సరఫరా చేయవలసి ఉన్నందున హృదయం ఆక్సిజన్ సమృద్ధ రక్తాన్నీ కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ సహిత రక్తంలో కలిసిపోకుండా అరికట్టడానికి విభిన్న కోణాలను కలిగియుంది. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను తీసేయడానికి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ సమృద్ధ రక్తం ఊపిరి తిత్తులు చేరాలి. ఆక్సిజన్ పూరిత రక్తాన్ని ఊపిరి తిత్తుల నుండి బయటు దేరి హృదయానికి తేవాలి. ఈ ఆక్సిజన్ సమృద్ధ రక్తాన్ని తరువాత శరీరంలోని మిగిలిని భాగాలకు పంప్ చేయబడుతుంది.



చిత్రం 5.11 సరఫరా యొక్క రేఖాత్మక నిరూపణ మరియు ఆక్సిజన్ అలాగే కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ల వినిమయం

ఈ ప్రక్రియను మనం దశదశలుగా అనుసరించాలి (చిత్రం 5.11) ఆక్సిజన్ సమృద్ధ రక్తం ఊపిరితిత్తుల నుండి పలుచటి గోడ గల హృదయపు పైగది, కర్ణికకు వస్తుంది. ఈ రక్తాన్ని పొందినప్పుడు ఎడమ కర్ణిక వదులు అవుతుంది. తరువాత అది సంకోచిస్తుంది. అప్పుడు ప్రక్క గది, ఎడమ కర్ణిక వ్యాకోచిస్తుంది. దీనివలన రక్త దీనికి బదిలీ అవుతుంది. ఎప్పుడైతే కండరంనుండి అయిన ఎడమ కర్ణిక సంకోచిస్తుందో, రక్తం శరీరంలోపల పంప్ చేయబడుతుంది. కుడివైపు పైగది, కుడి కర్ణిక వ్యాకోచించినప్పుడు ఆక్సిజన్ దానికి వస్తుంది. కుడి కర్ణిక వ్యాకోచించినప్పుడు ఆక్సిజన్ రహిత రక్తం శరీరం నుండి అందులోకి వస్తుంది. కుడి కర్ణిక సంకోచించేకొద్దీదానికనుగుణంగాకిందిగది,కుడికర్ణికవ్యాకోచిస్తుంది.అదికుడికర్ణికకురక్తానిబదిలీ చేస్తుంది. అది ఈ రక్తాన్ని ఆక్సిజన్ పూర్తి చేయడానికి ఊపిరితిత్తులకు పంప్ చేస్తాయి, కర్ణికలు రక్తాన్ని చాలా అవయవాలకు పంప్ చేయవలసి ఉన్నందున అవి కర్ణికలకంటే మందమైన కండర భిత్తిలను కలిగి యున్నాయి. కర్ణికలు సంకోచించినప్పుడు రక్తం వెనుకముఖంగా ప్రవహించకుండా కవాటాలు నియంత్రిస్తాయి.

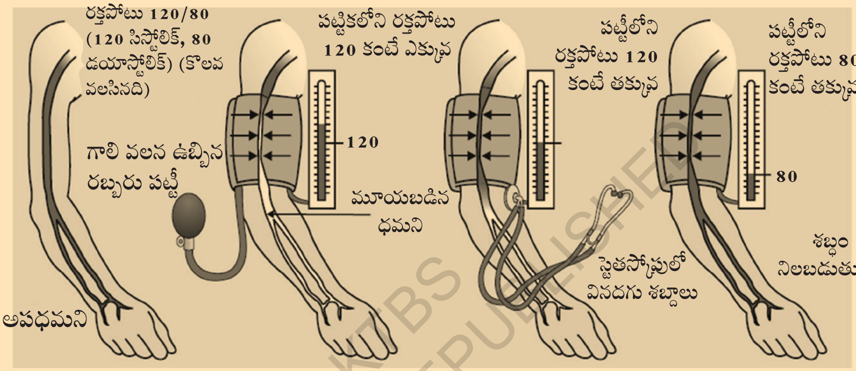
ఊపిరి తిత్తులలో ఆక్సిజన్ రక్తంలోనికి ప్రవేశిస్తుంది

హృదయపు కుడిభాగం మరియు ఎడమ భాగం ప్రత్యేకంగాయుండటం ఆక్సిజన్ సహిత రక్తం మరియు ఆక్సిజన్ రహిత రక్తం కలిసిపోకుండా ఉంచడానికి సహాయపడుతుంది. ఈ విధమైన ప్రత్యేకించడం శరీరానికి ఆక్సిజన్ సరఫరా ఎక్కువ సమర్ధ వంతంగా అగునట్లు చేస్తుంది. పక్షులు మరియు క్షీరదాలు లాంటి అధిక శక్తి అవసరం గల జంతువులలో అది ఉపయోగకరంగా ఉంటుంది. అవి తమ శరీర ఉష్ణోగ్రతను కాపాడుకోవడానికి నిరంతరంగా శక్తిని వినియోగిస్తాయి. ఈ ఉద్దేశ్యం కొరకు శక్తిని ఉపయోగించుకోని జంతువులలో శరీర ఉష్ణోగ్రత వాతావరణంలోని ఉష్ణోగ్రత మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. ఉభయచరాలు మరియు చాలామటుకు సరీసృపాలులాంటి జంతువులు మూడు గదుల హృదయం కలిగి యుంటాయి. అలాగే ఆక్సిజన్ సహిత రక్తం మరియు ఆక్సిజన్ రహిత రక్త ప్రసరణను కొద్ది స్థాయిలు తట్టుకొంటాయి. మరొకవైపు చేపలు కేవలం రెండు గదుల హృదయం కలిగి యుండి మొప్పలకు పంప్ చేయబడు రక్తం ఆక్సిజన్ సహితంగా ఉంటుంది. శరీరంలోని మిగిలిన భాగాలకు నేరుగా చలిస్తుంది. అదే విధంగా చేప శరీరంలో రక్తం ఒకసారి ప్రసరణచేయడానికి కేవలం ఒకేసారి మాత్రం హృదయాన్ని సాగిపోతుంది. మరొకవైపు ఇతర అకశేరుకాలలో ప్రతి ప్రసరణకు రెండు సార్లు హృదయాన్ని సాగిపోతుంది. దీనిని ద్విపరిచలనం అంటారు.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

రక్తపోటు

ఒక రక్తనాళపు గోడమీద రక్తం ఏర్పరచు బలాన్ని రక్తపోయి అంటారు. ఈ పోటు సరల నుండి దమనులలో కగినంత అధికంగా ఉంటుంది. కర్ణికల సంకోచం వలన ఏర్పడిన ధమనులలోని రక్తపోటును సంకోచపు (సిస్టోలిక్) పోటు అంటారు. కర్ణికల వికసనం వలన ఏర్పడు ధమనులలోని పోటాను వ్యాకోచపు (డయాస్టోలిక్) పోటు అంటారు. సాధారణ సిస్టోలిక్ పోటు సుమారు 120 మి.మీ. పాదరసం మరియు డయాస్టోలిక్ పోటు 80 మి.మీ. పాదరసం అంత ఉంటుండి.



రక్తపోటును స్ఫిగ్మోమానోమీటర్ అను ఉపకరణంతో కొలుస్తారు. రక్తపు అధిక పోటాను రక్తపు అడిత పోటు (Hypertension) అని మరియు అది సూక్ష్మధమనుల (arterioles) సంకోచం వలన ఏర్పడుతుంది. అది రక్త ప్రసరణకు ఎక్కువ అవరోధం కలగడానికి కారణమవుతుంది. అది ధమనుల పగుళ్ళకు మరియు రక్తస్రావం ఏర్పడానికి దారి కల్పించవచ్చు.

అధిక జ్ఞానం కొరకు!

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

నాడులు – రక్తనాళాలు

ధమనులు ఒక రక్తమైన నాడులు. అవి రక్తాన్ని హృదయం నుండి శరీరంలోని వివిధ అవయవాలకు తీసుకెళ్తాయి. రక్తం హృదయం నుండి చాలా ఎక్కువ ఒత్తిడి (పోటు)లో బయటికి చిమ్మడం వలన ధమనులు మందమైన, స్థితిస్థాపక (సాగెడి) గోడ కలిగియుంటాయి. సిరలు విభిన్న అవయవాల నుండి రక్తాన్ని సేకరించి హృదయానికి చేర్చుతాయి. వాటికి మందమైన గోడ అవసరం లేదు. ఎందుకనగా రక్తం ధీర్ఘకాలం వరకు ఒత్తిడితో ఉండదు. దానికి బదులుగా అవి కపాటాలు కలిగియున్నాయి. అది రక్తం కేవలం ఒక దిక్కులో ప్రసరణ కావడాన్ని నిర్ధారిస్తుంది.

ఒక అవయవం లేదా కణజాలాన్ని చేరిన తరువాత, రక్తాన్ని ప్రతి జీవకణం సంపర్కానికి తేవడానికి ధమని చిన్న చిన్న నాళాలుగా విభజిస్తుంది. అత్యంత చిన్న నాళాలు ఒక జీవకణమంత మందపు గోడను కలిగియుండి, దానిని లోమనాళం అని అంటారు. రక్తం మరియు చుట్టుప్రక్కం జీవకణాల మధ్య వస్తువుల వినిమయం ఈ పలుచటి గోడ ద్వారా జరుగుతుండి. తరువాత లోమనాళాలు ఒకటిగా కలిసి సిరలను ఏర్పరుస్తాయి. అవి రక్తాన్ని అవయవం లేదా కణ జాలాల నుండి వెలుపరికి సాగిస్తాయి.

చిరు తట్టలతో నిర్వహణ (Platelets)

ఒకవేళ ఈ నాడీ వ్యవస్థలో కారడం ఏర్పడితే ఏమవుతుండి? మనం గాయపడి రక్తస్రావం అవుతున్న పరిస్థితి గురించి ఆలోచించండి. సహజంగానే ఈ వ్యవస్థ వలన నష్టమవుతున్న రక్తాన్ని తక్కువ చేయాలి. దీనితోపాటు కారడం ఒత్తిడి నష్టం కాపాడానికి కారణమై పంపింగ్ వ్యవస్థ సామర్థ్యాన్ని తక్కువ చేస్తుంది. దానిని తప్పించడానికి రక్తం చిరుతట్టల (Platelets) కలిగియుండి. అవిశరీరమంతచా సంచరిస్తూ, గాయమైన ప్రదేశాలలో రక్తం గడ్డకట్టునట్లు చేసి, కారాడాన్ని నిలుపుతుంది.

దుగ్ధరసం (Lymph)

సరఫరా (రవాణా)లో పాల్గొనియున్న మరొక ద్రవం ఉండి. దానిని దుగ్గరసం లేదా కణజాల ద్రవం అంటారు. లోమ నాడుల గోడలో కనబడు రంధ్రాల ద్వారా కొద్ది ప్రమాణంలో ప్లాస్మా, ప్రొటీన్‌లు మరియు రక్త జీవకణాలు కణజాలాలలోని అంతర్‌కణాలు అవకాశాలలోపలికి ప్రవేశించి కణజాల ద్రవం లేదా దుగ్ధరసాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. అది రక్తంలోని ప్లాస్మాలాగనే ఉంటుంది. అయితే, వర్ణరహితంగా ఉండి. తక్కువ ప్రోటాన్లు కలిగియుంటుంది. అంతర్‌కణాల అవకాశాల ద్వారా దుగ్ధరసం దుగ్ధ లోమ నాడులలో ప్రసరిస్తుంది. అవి కలిసిపోయి పెద్ద దుగ్ధ నాడులను ఏర్పరుస్తాయి. అవి అంతిమంతో పెద్దమైన సిరలకు చేరుతాయి. దుగ్ధరసం జీర్ణమైన మరియు స్రేవుల నుండి పీల్చుకోబడిన క్రొవ్వును తీసుకెళ్తుంది. జీవకణం వెలుపలి అధిక ద్రవాన్ని తిరిగి రక్తంలోనికి ప్రసరణ అగునట్లు చేస్తుంది.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

5.4.2 మొక్కలలో రవాణా

మొక్కలు ఎలా కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ లాంటి సరళ సమ్మేళనాలను లోపలికి పీల్చుకొని పత్రహరితం కల్గియున్న ఆకుల అవయవాలలో కిరణ జన్య సంయోగ క్రియ జరిగి శక్తి సేకరిస్తాయని ఇంతకుముందే చర్చింటాం. మొక్కల శరీర నిర్మాణానికి అవసరమైన ఇతర ముడి పదార్థాలను కూడా ప్రత్యేకంగా తీసుకోవలసి ఉంటుంది. మొక్కలకు మట్టి నైట్రోజన్ ఫాస్ఫరస్ మరియు ఇతర ఖనిజాలు లాంటి ముడి పదార్థాల సమీప మరియు సంపన్న మూలం అందువలసిన ఈ పదార్థాల పీల్చుకోవడం మట్టితో సంపర్కంలోగల భాగమైన వేర్ల ద్వారా జరుగుతుంది. మట్టితో సంపర్కంలోగల అవలయవాలు మరియు పత్రహరితం కలిగియున్న అవయవాల మధ్య అంతరం తక్కువగా నున్నచో శక్తి మరియు ముడి పదార్థాలు మొక్క దేహంలోని అన్ని భాగాలకు సులభంగా వ్యాప్తిస్తాయి. అయితే, మొక్కల దోషంలోగల విన్యాసంలోని మార్పుల వలన ఈ అంతరం పెరిగితే ఆకులకు ముడి పదార్థాలు మరియు వేర్లకు శక్తి ఒదగించడానికి విస్తరణ ప్రక్రియ చాలదు. అందువలన ఇలాంటి సందర్భాలలో ఒక సమర్థవంతమైన సరఫరా వ్యవస్థ అవసరం.

విభిన్న దేహ విన్యాసాల మధ్య శక్తి అవసరం భిన్నంగా ఉంటుంది. మొక్కలు చలించవు. మొక్కదేహం చాలా కణజాలలోఎక్కువ ప్రమాణంలో మృత జీవ కణాలు కలగియుంటాయి. దాని పరిణామంగా మొక్కలు శక్తి అవసరం తక్కువ మరియు అయి నిధానంగా సరఫరా వ్యవస్థను వినియోగిస్తాయి అయితే, చాలా ఎత్తైన చెట్లలో సరఫరా వ్యవస్థ చేయవలసిన పని చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది.

మొక్కల సరఫరా వ్యవస్థలు సంగ్రహక శక్తిని ఆకులు మరియు ముడిపదార్థాలను వేర్లనుండి సేకరిస్తాయి. ఈ రెండు మార్గాలు స్వతంత్రంగా సంఘటించిన సరఫరా నాళాల లాగా నిర్మించబడ్డాయి. మొదటిది జైలం మట్టినుండి పొందిన నీరు మరియు లవణాలను సాగిస్తుంది.

మరొకటి ఫ్లోయం అతులలో సంశ్లేషించబడిన కిరణజన్య సంయోగ క్రియం ఉత్పత్తులను మొక్కలోని మిగిలిన భాగాలకు సాగిస్తుంది. ఈ కణజాలాల నిర్మాణాన్ని విస్తృతంగా మనం తొమ్మిదవ తరగతిలో అభ్యాసం చేశాం.

నీటి సరఫరా

మొక్కలోని అన్ని భాగాలను చేరెడి నీటిని సాగించు కాలువల నిరంతర వ్యవస్థను నిర్మించడానికి జైలం కణజాలంలో వేరు, కాండం మరియు ఆకుల నాళికలు మరియు ట్రేకిడ్‌లు పరస్పర సంపర్కం కలిగియున్నాయి. వేర్లలో మట్టి సంపర్కంలోగల జీవకణాలు సక్రమంగా అయానులను పీల్చుతుం టాయి. అది వేరు మరియు మట్టి మధ్య ఈ అయానుల సారత్వంలో వ్యత్యాసం ఏర్పరుస్తుంది. అందువలన ఈ వ్యత్యాసాలను నివారించడానికి మట్టి నుండి వెర్లకు నీరు చలిస్తుంది. దీని అర్థం ఏమనగా అక్కడ వేర్ల జైలంలోపలికి నీటి స్థిరమైన చలనం నీటియొక్క ఒక స్తంభాన్ని ఏర్పరచి అది నీటిని నిరంతరంగా పైకి దొబ్బుతుంటుంది.

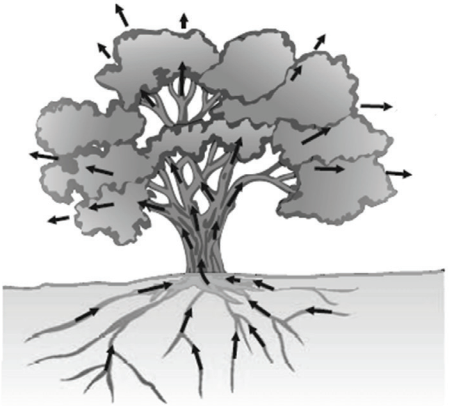
అయిననూ మొక్కలలో మనం చూసినట్లుగా అత్యంత ఎత్తుకు నీటిని చలించునట్లు చేయడానికి ఈ ఒత్తిడి ఒకదానికే కాదు. జైలం లోపలి నీటిన మొక్క దేహంలోని అత్యంత ఎత్తైన భాగాలకు పైకి ప్రవహించడానికి మొక్కలు మరొక తంత్రాన్ని ఉపయోగిస్తాయి.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

కార్యాచరణం 5.8

- దాదాపు ఒకే పరిమాణం మరియు ఒకే ప్రమాణంలో మట్టి కల్గిన రెండు చిన్న కుండలు తీసుకోండి. ఒక కుండ ఒక మొక్కను తప్పని సరిగా పొందివుండాలి. మొక్క అంత పొడవుగల కర్రను మరొక కుండలో ఉంచండి.
- ఆవిపినుండి తేమ తప్పించుకోకుండా రెండు కుండలలోని మట్టిని ప్లాస్టిక్ కాగితాలలో మూయండి.
- మొక్కగల మరియు కర్రగల రెండు కుండలను ప్లాస్టిక్ కాగితాలలో సంపూర్ణంగా మూసి, అర్ధ గంట సేపు సూర్యవేడిమిలో ఉంచండి.
- రెండు ప్రకరణలలో మీరు ఏమైనా వ్యత్సాసం గమనించారా?

మొక్క తగినంత నీటి సరఫరాను కల్గియున్నచో పత్రరంధ్రాల ద్వారా నష్టమైన నీరు ఆకులోని జైలం నాళికల ద్వారా పునర్‌పూరింపు అవుతుంది వాస్తవంగా ఆకుల జీవకణం నుండి ఆవిరియగు నీటి అణువులు పీల్చెడి బలాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. అది వేర్ల జైలం జీవకణాలనుండి నీటిని లాక్కుంటుంది. గాలికి తెరిచిన మొక్కల భాగానుండి. ఆవిరి రూపంలో నీరు నష్టం కావడాన్ని భాష్పీభవనం అంటారు.



చిత్రం 5.12 ఒక చెట్టులో భాష్పీభవన సమయంలో నీటి ప్రవాహం

ఈ విధంగా భాష్పీభవనం వేరునుండి ఆతులకు నీరు మరియు అందులో కరిగియున్న లవణాలు పీల్చుకోవడం మరియు పైముఖ చలనానికి సహాయపడుతుంది. వేడి నియంత్రణంలో కూడా అది సహాయపడుతుంది. నీటి సరఫలాలో వేర్ల ఒత్తిడి పరిణామం రాత్రి

సమయంలో చాలా మహత్వమైనది. ఉదయం పూట పత్రపరంధ్రాలు తెరచినప్పుడు భాష్పీ భవన తాకిడి జైలమ్‌లో నీటి చలనానికి ప్రముఖ బోధక శక్తిగా పరిణమిస్తుంది.

ఆహారం మరియు ఇతర పదార్థాల రవాణా

మనం ఇప్పటి వరకు మొక్కలలో నీరు మరియు ఖనిజాల రవాణా గురించి చర్చించాం. ఇప్పుడు మనం ఆకుల నుండి మొక్కలోని మిగిలిని భాగాలకు జీవక్రియలు విశేషంగా కిరణజన్య సంయోగ క్రియ ఉత్పత్తులు ఎలా రవాణా అవుతాయో అనుదానిని గురించి పరిగణిద్దాం. కిరణజన్య సంయోగక్రియ కరిగెడి ఉత్పత్తుల రవాణాను పదార్థాల స్థానాంతరం (translocation) అని అంటారు. అది ఫ్లోయం అను వాహక కణజాల భాగంలో జరుగుతుంది. కిరణజన్య సంయోగక్రియ యొక్క ఉత్పత్తులతో పాటు ఫ్లోయం అమైనో మరియు ఇతర పదార్థాలను సాగిస్తుంది. ఈ పదార్థాలు ప్రత్యేకంగా వేర్లు, పండ్లు మరియు బీజాలు లాంటి సేకరణా అవయవాలకు మరియు పెరుగుతున్న అవయవాలకు సమకూర్చబడుతాయి. ఆహారం మరియు ఇతర పదార్థాల స్థానాంతరం జల్లెడ నాడులలో పార్శ్వపు తోడు పదార్థాల సహాయంలో పైముఖం మరియు కిందిముఖం రెండు దిక్కులలో జరుగుతుంది.

సరళ భౌతిక బలాలు నుండి విస్తారంగా వివరించబడిన జైలంలోని రవాణా మాత్రమేగాక ఫ్లోయంలోగల సేంద్రీయ పదార్థాల స్థానాంతరాన్ని, శక్తిని ఉపయోగించుకొని సాధించబడుతుంది. ఎ.టి.పి. నుండి శక్తిని ఉపయోగించుకొని సుక్రోస్‌లాంటి పదార్థాన్ని ఫ్లోయం కణజాలానికి బదిలీ చేయబడుతుంది. అది కణజాలపు ద్రవాభిసరణ పీడనాన్ని (osmotic pressure) పెంచి నీరు దానిలోపలికి ప్రవేశించడానికి కారణమవుతుంది. ఈ ఒత్తిడి ఫ్లోయం నుండి పదార్థాలు తక్కువ ఒత్తిడిగల కణజాలాలకు ప్రయాణించునట్లు చేస్తుంది. అది మొక్క అవసరాలకు అనుగుణంగా వస్తువులను సాగించడానికి ఫ్లోయంకు అనుమతినిస్తుంది. ఉదాహరణకు, వేసవి కాలంలో మొగ్గలు అభివృద్ధి చెందడానికి శక్తి అవసరం ఉన్నందున వేరు లేదా కాండపు కణజాలాలలో సంగ్రహమైన చక్కెర పదార్థాలు మొగ్గలకు సాగించబడుతాయి.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

ప్రశ్నలు

1. మానవులలో సరఫరా వ్యవస్థ మొక్క అంశాలు ఏవి? ఈ అంశాల కార్యాలేవి?
2. క్షీరదాలు మరియు పక్షులలో ఆక్సిజన్ సహిత మరియు ఆక్సిజన్ రహిత రక్తం ప్రత్యేకించవలసిన అవసరం ఉంది ఎందుకు?
3. ఎక్కువ సంఘటిక మొక్కల సరఫరా వ్యవస్థ మొక్క అంశాలు ఏవి?
4. మొక్కలలో నీరు మరియు ఖనిజాల సరఫరా ఎలా అవుతుంది?
5. మొక్కలలో ఆహార సరఫరా ఎలా అవుతుంది?

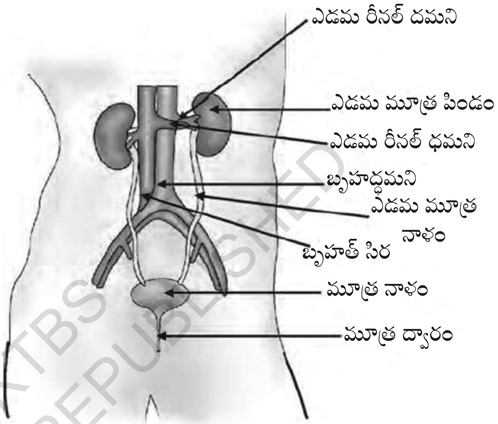
5.5 విజర్జన క్రియ

కిరణజన్య సంయోగ క్రియ లేదా శ్వాసక్రియ సమయంలో ఉత్పత్తి అయిన వాయువ్యర్థాలను జీవులు ఎలా విసర్జిస్తాయో మనం ఇదివరకే చర్చించాం. ఇత జీవక్రియ కార్యాచరణాలు ఉత్పత్తి చేయం

నైట్రోజన్ సహిత పదార్థాలను విసర్జించవలసిన అవసరం ఉంది. ఈ ప్రమాదకర జీవక్రియ వ్యర్థాలను శరీరం నుండి బయటికి పంపు జైవిక ప్రక్రియను విసర్జన క్రియ అంటారు. విభిన్న జీవులు దీనిని చేయడానికి వివిధ తంత్రాలు ఉపయోగిస్తాయి. చాలామటుకు ఏకకణ జీవులు ఈ వ్యర్థాలను శరీరం నుండి చుట్టుప్రక్కల నీటికి సరళ విస్తరణ నుండి విసర్జిస్తాయి. మనం ఇతర ప్రక్రియలలో చూసినట్లుగా, సంకీర్ణ బహుకణ జీవులు అదేవిధమైన క్రియను నిర్వహించడానికి ప్రత్యేక అవయవాలను ఉపయోగిస్తాయి.

5.5.1 మానవులలో విసర్జన

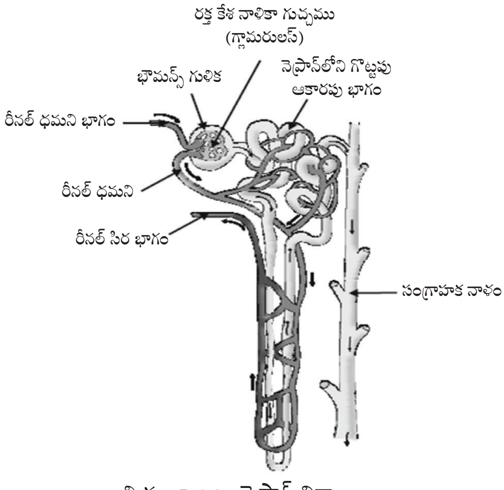
మానవులలో విసర్జనా వ్యవస్థ (చిత్రం 5.13) ఒక జత మూత్రపిండాలు, ఒకజత మూత్ర నాళాలు, ఒక మూత్రకోశం మరియు ఒక మూత్ర ద్వారంతో కూడి ఉంది. మూత్రపిండాలు ఉదరభాగంలో, వెన్నె ముకకు రెండు పార్శ్వములలో ఒక్కొక్కటి చొప్పున ఉంటాయి. మూత్రం మూత్రపిండాలలో ఉత్పత్తియై మూత్రనాళాల ద్వారా మూత్ర ద్వారం ద్వారా విసర్జించేవరకు మూత్రకోశంలో సేకరణ అవుతుంది.



చిత్రం 5.13 : మానవులలో విసర్జన వ్యవస్థ

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

మూత్రం ఎలా ఉత్పత్తి అవుతుంది? రక్తంనుండి వ్యర్థపదార్థాలను వడగట్టి బయటికి తీయడం మూత్రం తయారి ఉద్దేశ్యం. ఊపిరితిత్తులలో రక్తాన్ని తీయునట్లు మూత్రపిండాలలో రక్తం నుండి యూరియా లేదా యూరిక్ ఆమ్లం లాంటి నైట్రోజన్ సహిత వ్యర్థాలను విసర్జించబడుతుంది. మూత్ర పిండాలలోగల ప్రాథమిక వడగట్టు అంశాలనగో ఊపిరితిత్తులలాంటి చాలా పలుచటి గోడ కల్గియున్న రక్త కేశ నాళికల గుంపు అనునది ఆశ్చర్యం కాదు. మూత్రపిండాలలోగల ప్రతి రక్తకేశనాళికల గుంపు వడగట్టబడిన మూత్రాన్ని సేకరించు కప్పు ఆకారపు తుదిగల ఒక నాళిక సంపర్కంలో ఉంటుంది. (చిత్రం 5.14). ప్రతి మూత్రం పిండం నెఫ్రాన్‌లు అనే పిలువబడు ఒత్తొత్తుగా అమర్చబడిన వడగట్టు అంశాలను పెద్ద సంఖ్యం లో కల్గియుంది. ప్రారంభ దశ వడగట్టడంలో

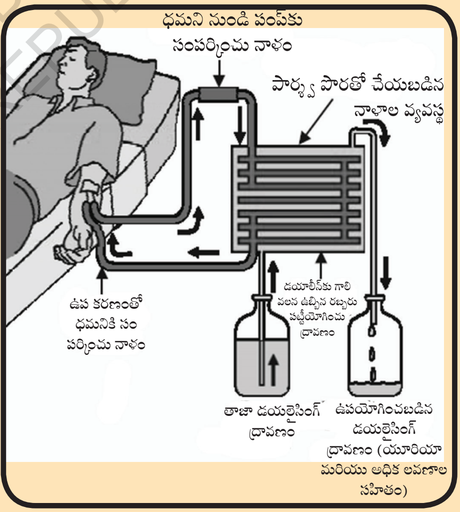


చిత్రం 5.14 : నెఫ్రాన్ నిర్మాణం

శోధించబడిన గ్లూకోజ్, అమైనో ఆమ్లం, లవణాలు మరియు ఎక్కువ ప్రమాణంలో నీరులాంటి ఎంపికైన కొన్ని వస్తువులు మూత్రనాళంలో ప్రవహించే కొద్దీ తిరిగి పీల్చుకోబడుతాయి. పునర్‌పీల్చుకోబడు నీటి ప్రమాణం శరీరంలో నీరు ఎంత అధికంగా ఉంది మరియు ఎంత ప్రమాణంలో కరగని వ్యర్థ పదార్థాలను విసర్జించాలి అనేదాని మీద ఆధారపడింది. ప్రతి మూత్రపిండలో ఉత్పత్తిమైన మూత్రం అంతిమంగా మూత్రపిండాలను మూత్రకోశానికి సంపర్కించు మూత్రనాళం అను పొడవాటి నాళికలోనికి ప్రవేశిస్తుంది నివ్వాకో చించిన మూత్రకోశపు ఒత్తిడి మూత్రాన్ని మూత్రద్వారం ద్వారా వెలుపలికి పంపడానికి ప్రేరేపించేవరకు మూత్రం మూత్రకోశంలో సేకరణ అవుతుంది. మనం దీనికి ముందుగానే చర్చించినట్లుగా మూత్రకోశం కండరంతో ఏర్పడిన అవయవం అయినందువలిన అన నాడీ వ్యవస్థ నియంత్రణకు లోబడివుంది. దీని పరిణామంగా మనం మూత్రం విసర్జించాలనే ప్రచోదనను సాధారణంగా నియంత్రించవలసి ఉంటుంది.

కృత్రిమ మూత్ర పిండం (హీమోడయాలసిస్)

మూత్రపిండాలు మనుగడకోసం ప్రముఖ అవయవాలు. వ్యాధులు, గాయాలు లేదా మూత్రపిండాలకు ప్రవహించు నిర్బంధిత రక్తం మూత్రపిండాల కార్యాచరణను తక్కువ చూస్తుంది. అది శరీరంలో విషకార వ్యర్థపదార్థాలు సేకరణ కావడానికి దారి కల్పిస్తుంది. అది వ ంరణానికి కూడా కారణం కావచ్చు. మూత్రపిండాల వైఫల్య ప్రకరణలలో కృత్రిమ మూత్ర పిండాలను ఉపయోగించవచ్చు. కృత్రిమ మూత్రపిండం అనునది డయాలిసిస్ ద్వారా నైట్రోజన్ సహిత వ్యర్థపదార్థాలను రక్తం నుండి బయటికి తీయు ఉపకరణం. కృత్రిమ మూత్రపిండం డయాలిసిస్‌కు ఉపయోగించు ద్రవంతో నింపిన తొట్టిలో నిర్లిప్తమైన పార్శ్వ పొరలు, గోడగల చాలా నాళికలతో కూడి యుంటుంది ఈ ద్రవం అరక్తం అంత అభిసరణ ఒత్తడి (పోటు)ని కల్గియుంది. అయితే అది నైట్రోజన్ సహిత వ్యర్థపదార్థ రహితంగా ఉంటుంది. ఇలా సాగిపోవునప్పుడు రక్తం నుండి వ్యర్థ పదార్థాలు డైయలైజింగ్ ద్రవంలోపల విస్తరణ నుండి చలిస్తాయి. శుద్ధీకరించిన రోగి శరీరంలోపల పునః పంప్ చేయబడుతుంది. అది మూత్రపిండం కార్యం లాగనే ఉంటుంది అయితే, అది భిన్నంగా ఉంటుంది ఎందుకనగా ఈ ప్రక్రియ పునః పీల్చుకోవడాన్ని కలిగిలేదు. సాధారణంగా ఆరోగ్యవంత పెద్దలలో మూత్రపిండాల ప్రారంభశోధిత ద్రవం రోజుకు 180L అయినా కూడా విసర్జించ బడు నిజమైన ప్రమాణం రోజుకు ఒకటి లేదా రెండు లీటర్లు మాత్రమే. ఎందుకనగా మిగిలిన శోధిత ద్రవం మూత్రపిండ నాళలలో పునర్‌పీల్చుకోబడుతుంది.



అధిక జ్ఞానం కొరకు!

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

5.5.2 మొక్కలలో విసర్జన

మొక్కలు జంతువుల కంటే సంపూర్ణంగా భిన్నమైన తంత్రాలను విసర్జన కొరకు ఉపయోగిస్తాయి. కిరణజన్య సంయోగక్రియ సమయంలో ఉత్పత్తియగు ఆక్సిజన్‌ను ఒక వ్యర్థపదార్థంగా ఆలోచించబడుతుంది! మొక్కలు ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌లతో ఎలా వ్యవహరిస్తాయో మనం ఇంతతుముందే చర్చించాం. అవి ఎక్కువైన నీటిని బాష్పోత్సేకం ద్వారా బయటకు పంపుతాయి. ఇతర వ్యర్థపదార్థాల కొరకు మొక్కలు మృత జీవకణాలుగాల తమ. అనేక కణజాలాలను ఉపయోగిస్తాయి. ఒక్కొక్కసారి అవి ఆకులులాంటి కొన్ని భాగాలను పోగొట్టు కుంటాయి. చాలా మొక్కల వ్యర్థ పదార్థాలు జీవకణ రసదానులలో సేకరించబడుతాయి. ఆకులలో వ్యర్థ పదార్థాలు సేకరణ కావచ్చు. అవి రాలిపోతాయి. విశేషంగా పాత జైలంలలో వ్యర్థ పదార్థాలు రెసిన్లు మరియు బంక రూపంలో సేకరణ అవుతాయి. మొక్కలు తమ చుట్టుప్రక్కలగల మట్టిలో కూడా కొన్ని వ్యర్థ పదార్థాలను విసర్జిస్తాయి.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

దీనిని ఆలోచించండి

అవయవ దానం :

అవయవ దానం అవయవం (అవయవాలు) వైఫల్యంతో బాధపడుచున్న వ్యక్తికి అవయవం దానం చేసేది ఉదార క్రియ అవయవ దానాన్ని దాని మరియు అతని/ఆమె కుటుంబ సమ్మతంతో చేయవచ్చు. లింగాతార తమ్యం లేకుండా, ఏ వయస్సు వ్యక్తియైనా అవయవాల దాతకావచ్చు.

అవయవ మార్పిడి వ్యక్తి జీవనాన్ని రక్షించవచ్చు. లేదా పరివర్తన చేయవచ్చు. స్వీకరించినవారి అవయవం రోగంతో లేదా గాయాలతో హానికి లోనై కార్యవైఫల్యం కారణంగా అవయవ మార్పిడి అవసరం అవుతుంది.

అవయవ మార్పిడిలో ఒక వ్యక్తి నుండి అవయవాన్ని (అవయవ దాత) శస్త్ర చికిత్సతో తీయబడుతుంది మరియు మరొక వ్యక్తికి (స్వీకరించేవాడికి) మార్పిడి చేయబడుతుంది.

సాధారణంగా కార్నియా, మూత్రపిండాలు, హృదయం, కాలేయం, ప్యాంక్రియాస్, ఊపిరితిత్తులు, ప్రేగులు మరియు ఎముకలను మార్పిడి చేయబడుతాయి. దాత మరణించినవెంటనే లేదా వైద్యులు వ్యక్తి యొక్క మెదుడు నిష్క్రియమైనదని ప్రకటించినప్పుడు చాలా అవయాలు మరియు అవయవ దానాలు జరుగుతాయి. అయితే, మూత్రపిండాలు, కాలేయభాగం, ఊపిరితిత్తులులాంటి కొన్ని అవయవాలు ఎక్కువగా మార్పిడి జరుగుతుంటాయి.

ప్రశ్నలు

1. నెఫ్రాన్‌లు నిర్మాణం మరియు కార్యాలను వివరించండి.
2. మొక్కలు వ్యర్థపదార్థాలను విసర్జించడానికి ఉపయోగించు?
3. ఉత్పత్తియగు మూత్ర ప్రమాణాన్ని ఎలా నియంత్రించబడుతుంది?

మీరిప్పుడు నేర్చుకున్నవి

- అనేక రకాల చలనాలను జీవం (ప్రాణం) ఉండుటను సూచకంగా తీసుకోవచ్చు.
- మనుగడ (జీవం) నిర్వహణకు పోషణ, శ్వాసక్రియ, శరీరంలో పదార్థాల సరఫరా మరియు వ్యర్థపదార్థాల విసర్జనలాంటి ప్రక్రియలు అవసరం.
- స్వయం పోషకాల పోషణ, పరిసరం నుండి సరళ అకార్బనిక పదార్థాలను లోపలికి తీసుకొని సౌరశక్తిలాంటి వెలుపలి శక్తి మూలాన్ని ఉపయోగించుకొని అధికశక్తియొక్క సంకీర్ణ సేంద్రీయ పదార్థాలను సంశ్లేషించు ప్రక్రియతో కుడియుంటుంది.
- మానవులలో సేవించబడిన ఆహారం జీర్ణనాళం పొడవునా చాలా దశలలో విభజించబడుతుంది. జీర్ణమైన ఆహారం చిన్న ప్రేవులలో పీల్చుకోబడి శరీరంలోగల జీవకణాలన్నింటికి పంపబడుతుంది.
- శ్వాసక్రియ ప్రక్రియలో గ్లూకోజ్‌లాంటి సంకీర్ణ సేంద్రీయ సమ్మేళనం ఎ.టి.పి. రూపంలో శక్తిని ఒదిగించడానికి విభజన చెందుతుంది. ఎ.టి.పి. జీవకణం యొక్క ఇతర క్రియలకు శక్తిని ఒదిగించడానికి వినియోగించబడుతుంది.
- శ్వాసక్రియ ఆక్సిజన్ సహిత లేదా ఆక్సిజన్ రహితంగా ఉండవచ్చు. ఆక్సిజన్ సహిత శ్వాసక్రియ జీవులకు అధిక శక్తిని ఒదిగిస్తుంది.
- మానవులలో ఆక్సిజన్, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, ఆహారం మరియు ఇతర వస్తువుల సరఫరా రవాణా వ్యవస్థయొక్క కార్యం రవాణా వ్యవస్థ హృదయం, రక్తం మరియు రక్తనాళాలతో కూడియుంది.
- ఎక్కువగా సంకీర్ణ మొక్కలలో నీరు, ఖనిజాలు, ఆహారం మరియు ఇతర పదార్థాల సరఫరా వాహక కణజాలం యొక్క కార్యం. అది జైలం మరియు ఫ్లోయంలతో కూడియుండి.
- మానవులలో కరిగిన నైట్రోజన్ రూపంలోగల వ్యర్థపదార్థాలు మూత్రపిండాలలోగల నెఫ్రాన్‌ల నుండి విసర్జించబడుతాయి.
- మొక్కలు వ్యర్థపదార్థాలను విసర్చించడానికి వివిధతంత్రాలను ఉపయోదిస్తాయి. ఉదాహరణకు జీవకణం యొక్క రసదానులలో సేకరణ అయిన లేదా బంక మరియు రెసిన్ల రూపంలోగల వ్యర్థ పదార్థాలు రాలిడి ఆకు ద్వారా విసర్చించబడుతాయి. లేదా చుట్టుప్రక్కల మట్టిలోనికి విసర్జించబడుతుంది.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

అభ్యాసాలు

1. మానవులో మూత్రపిండాల ప్రముఖ కార్యం

   (a) పోషణ (b) శ్వాసక్రియ (c) విసర్జన (d) రవాణా

2. మొక్కలలో జైలం బాధ్యత,

   (a) నీటి సరఫరా (b) ఆహార సరఫరా

   (c) అమైనో ఆమ్లాల సరఫరా (d) ఆక్సిజన్ సరఫరా

3. స్వయం పోషకాల పోషణా విధాలనవు అవసరాలు అనగా

   (a) కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు నీరు

   (b) పత్రహరితం

   (c) సూర్యకాంతి

   (d) పై వన్నియు

4. పైరువేట్ యొక్క విభజన వలన కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నీరు మరియు శక్తి విడుదలయను స్థళం,

   (a) కణద్రవ్యం (b) మైటోకాండ్రియా

   (c) క్లోరోప్లాస్ట్ (d) కేంద్రికం

5. మన శరీరంలో క్రొవ్వు ఎలా జీర్ణమవుతుంది? ఈ ప్రక్రియ జరుగు స్థళం ఏది?

6. ఆహారవు జీర్ణక్రియలో లాలాజలం పాత్ర ఏమిటి?

7. స్వయం పోషకాల పోషణకు అవసరమైన పరిస్థితులు ఏవి? మరియు వాటి ఉత్పత్తులు ఏవి?

8. వాయుసహిత మరియు వాయురహిత శ్వాసక్రియల మధ్య వ్యత్యాసాలేవి? వాయురహిత శ్వాసక్రియ జరుపు కొన్ని. జీవులను పేర్కొనండి.

9. వాయువుల వినిమయాన్ని పెంచడానికి గారిగూళ్ళు ఎలా విన్యాసం చేయబడి ఉంటాయి?

10. మన శరీరంలో హిమోగ్లోబిన్ కొరత వలన ఏర్పడు సమస్యలేవి?

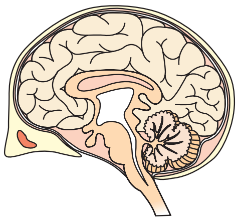
11. మానవులలో ద్విప్రసరణను వివరించండి అది ఎందుకవసరం?

12. జైలం మరియు ప్లోయంలలోగల పదార్థాల సరఫరా మధ్యగల వ్యత్యాసా లేవి?

13. నిర్మాణం మరియు కార్య నిర్వహణ ఆధారంగా ఊపిరితిత్తులలోని గాలిగూళ్ళు మరియు మూత్రం పిండాలలోని నెఫ్రాన్‌లను పోల్చండి.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

* * * *



అధ్యాయం – 6

నియంత్రణ మరియు సమన్వయం

Control and Coordination

G9N9N9

వెనుకటి అధ్యాయంలో మనం జీవులలోని నిర్వహణా కార్యాలతో కూడిన జీవక్రియలను చూశాం. అక్కడ మనమందరం పొందిన కల్పనతోపాటు మనం ప్రారంభించేదేమనగా మనం చలించునది ఏదైనా చూస్తే అది ప్రాణంతో ఉంది. మొక్కలలో ఉన్నట్లుగా ఈ కొన్ని కదలికలు అభివృద్ధికి ఫలితాలు. ఒక బీజం మొలకెత్తుతుంది మరియు పెరుగుతుంది. మొలక కొన్ని రోజుల అవధిలో చలిస్తుందని మనం చూడవచ్చు. అది మట్టిని ప్రక్కకు నెట్టుకొని బయటికు వస్తుంది. అయితే, దాని పెరుగుదల నిలపాలంటే ఈ చలనాలు సంభవించవు. చాలా జంతువులు మరియు మొక్కలలో ఉండునట్లుగా కొన్ని చలనాలు పెరుగుదలతోపాటు సంపర్కం పొందిలేవు. ఒక పిల్లి పరుగెత్తడం, పిల్లలు జూకాళ్ళతో ఆడటం, గేదెలు కొద్ది స్థాయిలో జీర్ణమైన ఆహారాన్ని నెమరు వేయడం ఇవన్నియు పెరుగుదల వలన అయిన చలనాలుకావు.

మన జీవితంలో ఇలాంటి గోచర చలనాలను ఎందుకు సంయోజిస్తాయి? ఒక సంభావ్య ఉత్తరం అనగా మనం పరిసరంలోని మార్పులకు ప్రతిక్రియలను చలనం అని ఆలోచిస్తాం. ఇవేకాకుండా, సజీవులు తమ పరిసరంలో మార్పులను తమ ప్రయోజనం కొరకు ఉపయోగించు కొను ప్రయత్నంగా ఆలోచిస్తాం. మొక్కలు సూర్యకాంతిలో పెరుగుతాయి. పిల్లలు తూగాడటం వలన సంతోషం మరియు తమాషా పొందడానికి ప్రయత్నిస్తారు గేదెలు కొద్దిస్థాయిలో జీర్ణమైన ఆహారాన్ని నెమరు వేయడం ద్వారా కఠిణమైన ఆహారాన్ని (CUD) పగులగొట్టి మెత్తగాచేసి సులభంగా జీర్ణించడానికి సహాయపడుతుంది. ప్రకాశవంతమైన కాంతి మన కన్నుల మీద పడినప్పుడు లేదా మనం వేడి వస్తువులను తాకినప్పుడు మనలను రక్షించు కేవడానికి మార్పులను కనుగొని ప్రతిక్రియ చూపుతాం.

వీటి గురించి మనం కొద్దిగా ఎక్కువగా ఆలోచించినచో, ఈ చలనాలన్నియు పరిసరానికి ప్రతిక్రియిగా జాగ్రత్తగా నియంత్రించబడుతాయని స్పష్టమవుతుంది పరిసరంలోని ప్రతి విధానపు మార్పుల ప్రతిక్రియిగా సరైన చలనాలను ఏర్పరుస్తుంది. మనం తరగతిలో మన స్నేహితులతో మాట్లాడాలని కోరుకున్నప్పుడు గట్టిగా మాట్లాడటానికి బదులు మనం పిసు మాటలు ఆడుతాం. స్పష్టంగా చలనం ప్రహోదించు ఘటనను ఆధారపడి ఉంటుంది. అందులన ఇలాంటి నియంత్రణా (control) చలనంపరిసరం లోని వివిధ ఘటనలు చర్చించడానికి సంపర్కం కలిగియుండాలి.ప్రతిక్రియగా కేవలం సరైన చలనం మాత్రం ఏర్పడుతుంది. ఇతర పదాలలోబు ప్రాణం గల జీవులు నియంత్రణ మరియు సమన్వయం

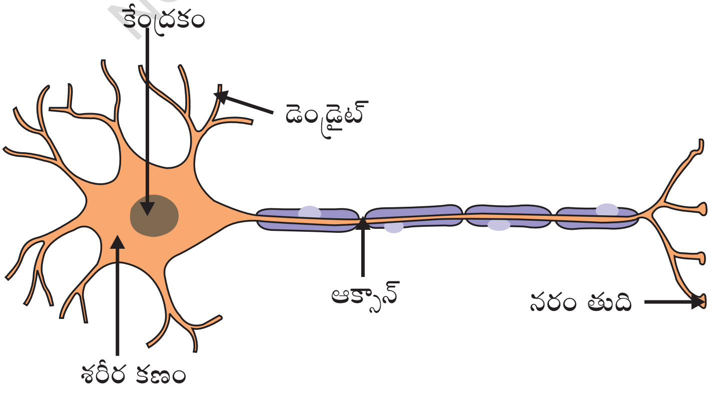
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఒదగించు వ్యవస్థను ఉపయోగించాలి. బహుకణజీవులలోని శరీర సంఘటన సాధారణ తత్వాలకనుగుణంగా, విశేష కణజాలాలను నియంత్రణ మరియు సమన్వయ కార్యాచరణాలకు ఒదిగించడానికి ఉపయోగించబడుతుంది.

6.1 జంతువులు – నాడీ వ్యవస్థ

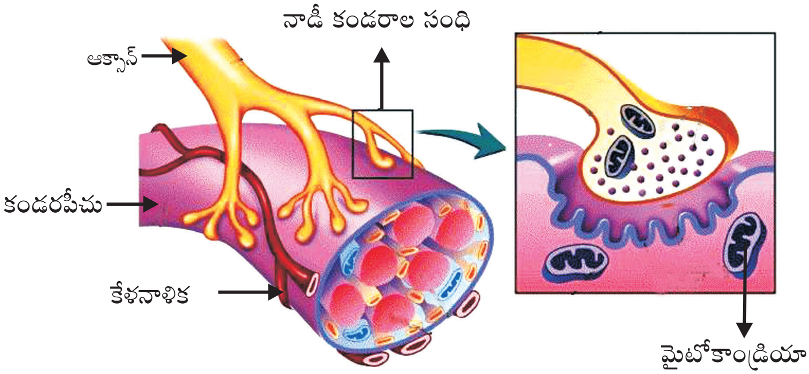
జంతువులలో అలాంటి నియంత్రణ మరియు సమన్వయాన్ని నాడి మరియు కండర కణజాలాల నుండి ఒదిగించబడుతుందని మనం 9వ తరగతిలో అధ్యయనం చేశాం. వేడి వస్తువును తాకడం మనకు అత్యవసర మరియు ప్రమాదకర పరిస్థితి. మనం దీనిని గురించి, ప్రతిక్రియ చూపాలి. మనం వేడి వస్తువును స్పర్శించాయని ఎలా కనుగొంటాం? మన పరిసరం నుండి సమాచారాలన్నింటిని కొని నాడీకణాల విశేషమైన తుడులు గుర్తింస్తాయి. ఈ గ్రాహకాలు సాధారణంగా మన గ్రాహక అవయవాలలో కనబడుతాయి. ఉదాహరణకు లోపలి చెవి, ముక్కు, ఫాలుక మరియు ఇతర అవయవాలు. అందువలన భౌతిక గ్రాహకాలు రుచిని గుర్తిస్తాయి. జిహ్వ గ్రాహకాలు వాసనను గుర్చిస్తాయి.

నాడీకణపు (**natron**) డెం తుదిలో స్వాధీనమైన ఈ సమాచారం (చిత్రం **6.1(a)** రసాయనిక క్రియ ఏర్పరుస్తుంది. అది విద్యుత్ ప్రచోధనను సృష్టిస్తుంది. ఈ విద్యుత్ ప్రచోదన డెంద్రైట్ నుండి కణ శరీరానికి ప్రయాణిస్తుంది. ఆక్సాన్ పొడవునా వాటి అంత్యానికి చలిస్తుంది. ఆక్సాన్ బివరిలో, విద్యుత్ ప్రచోదన కొన్ని రసాయనాలను విడుదలచేస్తాయి. ఈ రసాయనాలు అంతర లేదా సిన్యాప్స్ దాటిడానికి మరియు తరువాత నాడీకణంలో అదేవిధమైన విద్యుత్ ప్రచోదనను ప్రారంభిస్తాయి. అవి దేహంలో ఎలా నాడీ ప్రచోధనలు ప్రవహిస్తాయో అను సాధారణ ప్రణాళిక అవుతుంది. ఇదే విధమైన సిన్యాప్స్ అంతిమంగా నాడీ కణాలనుండి ఇతర నాడీకణాలైన కండర కణం మరియు గ్రంథులకు అలాంటి ప్రచోదనల వితరణను అనుమతిస్తుంది. (చిత్రం **6.1(a)**).



(a)

@KTBS
NOT TO BE REPUBLISHED



(b)

చిత్రం. 6.1 (a) నాడీకణ నిర్మాణం, (b) నాడీకండరాల సంధి (neuromuscular Junction)

అందువలన నాడుల నాడీకరణజాలం నడీ కణాల జాలం నడీ కణాల జాలం లేదా నాడీకరణాలలో సంఘటితం అయివుండటం ఆశ్చర్యం అనిపించదు. అది శరీరంలోని ఒక భాగం నుండి మరొక భాగానికి విద్యుత్ ప్రచోదనల ద్వారా సమాచారాన్ని సాగించడంలో విశేషంగా ఉంటుంది.

చిత్రం 6.1(ఎ)ని చూడండి మరియు నాడీకణ భాగాలను గుర్తించండి (i) లో సమాచారం స్వాధనపరుచు కొని ఉంటుంది. (ii) ఏ సమాచారం ద్వారా విద్యుత్ ప్రచోదన చలిస్తుంది. (iii) ఈ ప్రచోదన తరువాతి సంవహనం కొరకు ఎక్కడ రసాయన సంకేతంగా మార్పుచెందాలి.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 6.1

- కొద్దిగా చక్కెరను మీ నోటి లోపల వేసుకోండి. దాని రుచి ఎలా ఉంటుంది?
- మీ ముక్కను బ్రొటినవ్రేలు మరియు చూపుడు వ్రేళ్ళ మధ్య పెట్టి ఒత్తడం ద్వారా మూయండి. ఇప్పుడు పునః చక్కెర తినండి. దాని రుచిలో ఏదైనా వ్యత్యాసమున్నదా?
- భోజనం తినేటప్పుడు, మీ ముక్కను అదేవిధంగా మూయండి మీరు తింటున్న ఆహారపు రుచిని సంపూర్ణంగా ఆస్వాదించడం.

మీ ముక్కను మూసి ఉంచినప్పుడు చక్కెర మరియు ఆహారపు రుచిలో ఎలా వ్యత్యాసం ఉండి? అలా ఉన్నచో, అది ఎందుకు జరుగుతుంది? ఈ విధమైన వ్యత్యాసాలకు సంభవనీయ వివరణలన ు చదివి, మాట్లాడండి. మీకు జలుబు చేసినప్పుడు మీరు ఇదే పరిస్థితిని ఎదుర్కొంటున్నారా?

6.1.1 పరావర్తన క్రియలలో ఏమవుతుంది?

''పరావర్తనం'' అనునది మనం పరిసరంలో ఏమైనా ఘటన జరిగినప్పుడు ప్రతిక్రియ జరిగె ఏర్పడు హఠాత్ క్రియ గురించి మాట్లాడునప్పుడు ఉపయోగించు సాధారణ పదం. మనం చెప్పు తుంటాం ''బస్సు మార్గం నుండి పరావర్తనం. చెండి బయటికి దూకాం, లేదా నేను నా చేతిని అగ్నిజ్వాల యొక్క పరావర్తనం చెంది వెనంకతు లాగాం'' లేదా నేను చాలా ఆకలిగొన్నాను నా నొటినుండి పరావర్తనం చెంది నీరు రావడం ప్రారంభించిండి. వాటి ఖచ్చితమైన అర్థంమేమిటి? అలాంటి ఉదాహరణలన్నింటిలో సాధారణ పరికల్పన అనగా మనం వాటి గురించి ఆలోచించతుండా ఏమైనా చేస్తుంటాం. లేజా మన నియంత్రణకు అనుభవం లేని ప్రతిక్రియలు, ఆయిననూ మనం పరిసరంలోని మార్పులకు కొన్ని ప్రతిక్రియలలో ప్రతిక్రియచూపుతుంటాం. అలాంటి సందర్భాలలో నియంత్రణ మరియు సమన్వయం ఏలా సాధించిండి?

దానిని మరింత పరిగణిద్దాం. మన ఉదాహరణలలో ఒకదానిని తీసుకోండి. జ్వాలను మనకు లేదా ఏదైనా జంతువుకు అత్యవసర లేదా ప్రమాదకర పరిస్థితి. దీనికి మనం ఎలా ప్రతిక్రియ చూపుతాం? ఏమిటినగా మనం విచారిద్దాం. దహనం నుండి మనకు నొప్పి మరియు జరిగిన దానికి కారణం మనం చేతులను వెనక్కు బాగాలి. తరువాత ఒక ప్రముఖ ప్రశ్న అనగా ఈ అన్నింటిన మనకు ఎంత సమయం తీసుకుంటుండి? మనం ఎలా ఆలోచించామో అనే దాని మీద జవాబు ఆధారపడివుంటుంది. నాడీ ప్రచోదనలను మన చుట్టూ పంపుతున్నాయా అని మనం ఇదివరకే చేర్చించాం. అప్పడు అలాంటి ప్రచోదనలను సృష్టించడానికి ఆలోచనకు లోనగు అవకాశం ఉంది. ఆలోచన ఒక సంకీర్ణ కార్యాచరణ. అందువలన అది అనేక నాడీకణాల నుండి అనేక నాడీ ప్రచోదనల పరస్పర క్రియ ఒక సంకీర్ణాన్ని కూడియుంటుంది.

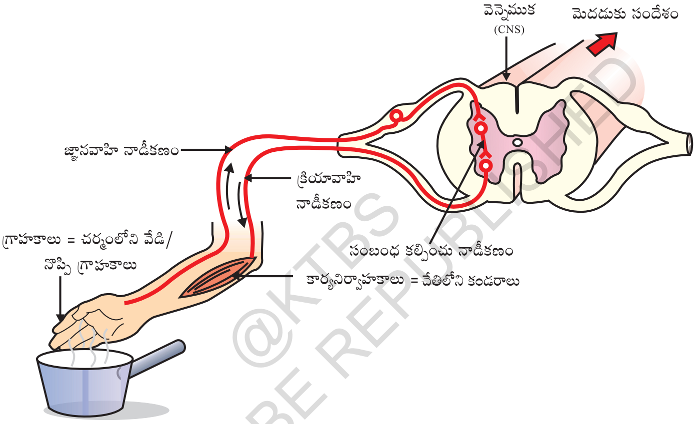
ఒకవేళ అది మన దేహంలో ఆలోచనా కణజాలం సంకీర్ణంగా అమర్చబడిన నాడీకణాల సంకీర్ణమైన జానాన్ని కూడియుంటుంది అంటే ఆశ్చర్యం కాదు. అది తల కపాలం ముందుభాగపు తుడిలో కనబడుతుంది. శరీరం ప్రతిక్రియచూడానికి ముందువ ఆలోచిస్తుంది. నిస్సంకోచంగా, ఈ సంకేచాలను శరీరంలోని ఇతర భాగాలకు సాగించు కార్యం చేస్తుంది. మనం వేడి వస్తువును తాకి మరియు మనకు అది అంతా చేయవలసిన తగినంత సమయం తీసుకోవచ్చు. మనం కాలిపోయిన అనుభవం చేస్తుంది.

శరీర విన్యాసం ఈ సమస్యను ఎలా పరిష్కరిస్తుంది ఉష్ణం సంవేదన గురించి ఆలోచించడానికి బదులు ఉష్ణాన్ని గుర్చించు నాడులు, కండరాలను సులభ విధానంలో చలించు నాడులకు సంపర్కం కల్పించాలి. సంకేతం లేదా అంతరజ్ఞానం గుర్చించు ప్రక్రియ మరియు దానికి ప్రతిక్రియ చూపు భాష్యజ్ఞానం ప్రక్రియను త్వరగా పూర్తి చేయవచ్చు. ఈ సంపర్కాన్ని, 'పరవర్తన చాపం' అని అంటారు (చిత్రం 6.2) అలాంటి పరావర్తన చాపపు సంపర్కాన్ని అంతరజ్ఞానం మరియు భాష్యజ్ఞానం నాడుల మధ్య ఉన్నాయా? అవి ముందుగా పరస్పర కలిసే సంధియే అత్యుత్తమ

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

స్థళం, శరీరమంతటా నరాలు ముక్క మెదుడుకు వెళ్ళు మార్గంలో బండల్ రూపంలో కలుస్తాయి. ఈ వెన్నెయొక్కలో పరావర్తన చాపాలు రూపుగొంటాయి. అయిననూ సమాచారం యొక్క అంతర జ్ఞానం కూడా మెదుడుకు చేర్చడానికి వెళ్ళుతుంది.

సహజంగా పరావర్తన చాపాలు జంతువులలో వికసనం చెందాయి. కారణం చింతనా ప్రక్రియ మెదుడులో తరిసంత వేగగంగాలేదు. వాస్తవంగా చాలా జంతువులు కరిగెయున్న చాలా తక్కువ లేదా సంకీర్ణ నాడీకణ జాలం ఏదైనా ఆలోచనకు అవసరం లేదు. అందువలన నిజమైన ఆలోచన ప్రక్రియల అనుపస్థితిలో పరావర్తన చావాలు పరిణామకార కార్యాచరణయొక్క మార్గాలుగా వికసనం చెందాయి. అదే విధంగా తరువాత సంకీర్ణమైన నాడీకణజాలాలు ఉనికిలోనికి వచ్చినప్పటికే, పరావర్తన చాపాలు త్వరిత ప్రక్రియలకు ఎక్కువ పరిణామకారిగా కొనసాగి కార్యం నిర్వహిస్తాయి.



@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

చిత్రం 6.2 పరావర్తన చాపం

మీ కన్నుల మీద ప్రకాశవంతమైన కాంతి కేంద్రీకృతమైనప్పుడు సంభవించు ఘటనల సరళిని మీరు ఇప్పుడు గుర్తించవచ్చా?

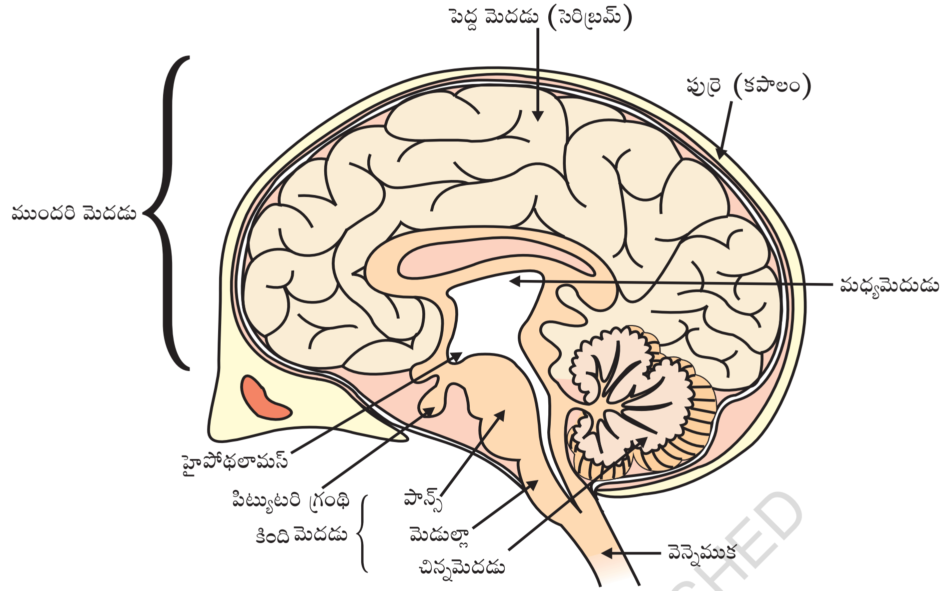
6.1.2 మానవుని మెదుడు

పరమావర్తన క్రియ వెన్నులు మురొక యొక్క ఏకైక కార్యమా? నిస్సంకోచంగా కాదు. కారణం మనం ఆలోచనా జీవుల య్యామని మనకు తెలుసు. వెన్నెముక (వెన్నుపూస) నాడులలో చేయబడిందని ఆలోచించడానికి సమాచారాన్ని ఒదగిస్తుంది. ఆలోచించడం ఎక్కువ సంకీర్ణ కార్య విధానాలు మరియు నాడీ సంపర్కాలను కలిగియుంటుంది. అవి మెదుడులో కేంద్రీకృచమెయున్నాయి. అది శరీరంలోని ముఖ్య సమన్వయ కేంద్రం. మెదుడు మరియు వెన్నముక కేంద్ర నాడీ మండల నిర్మాణం అవి చిత్రం 6.3 శరీరంలోని అన్ని భాగాల నుండి సమాచారాన్ని స్వీకరిస్తుంది మరియు సంయోజిస్తుంది.

మనం మన క్రియల గురించి ఆలోచిస్తుంటాం. రాయడం, మాట్లాడటం, కుర్చీని చలింపజేయడం, కార్యక్రమం చివరిలో చప్పట్లు కొట్టడం, స్వయం ప్రేరిత ప్రక్రియలకు ఉదాహరణలు. అవి తరువాతది ఏది చేయాలనేదాని ఆధారంగా నిర్ణయించబడుతుంది. అందువలన మెదుడు కూడా కండరాలకు సందేశాలను పంపాలి. అది నాడీమండలం కండలాలతో సంవహనం జరుపు రెండవ వ్యవస్థ. కేంద్ర నాడీవ్యవస్థ మరియు పరిధి నాడీ వ్యవస్థ శరీరంలోని ఇతర భాగాల మధ్య సంవహనాన్ని సుగమం చేస్తుంది. పరిధి నాడీ వ్యవస్థ మెదుడు నుండి బయలుడీరు మెదుడు యొక్కనాడులు మరియు వెన్నెముక నుండి బయలుదేరు వెన్నుపూస నాడిని కలిగియుంటుంది. అందువలన మెదుడు ఆలోచించడానికి మరియు ఆలోచన ఆధారంగా చర్యలు చేపప్పిడానికి మనకు అనుమతినిస్తుంది. మీరు నిరీక్షించినట్లుగా, దానిని మెదుడులోని వివిధ భాగాల బాధ్యత అయిన విభిన్న అంతర జ్ఞానం మరియు బాహ్యజ్ఞానాలను సంయోజించి, సంకీర్ణ విన్యాసం ద్వారా సాధించబడుతుంది. మెదుడు అలాంటి మూడు ప్రముఖ భాగాలు లేదా ప్రదేశాలు కలిగియుంది. అవిపీవనగా పెద్ద మెదుడు, మధ్యమెదుడు, చిన్నమెదుడు.

పెద్దమెదుడు మెదుడులోని ముఖ్య ఆలోచినా భాగం అది వివిధ గ్రాహకాలనుండి సంవేధనా ప్రచోదనలను స్వీకరించు ప్రదేశాలు కలిగియుంది. పెద్ద మెదుడు యొక్క ప్రత్యేకమైన ప్రదేశాలు వినడంస వాసన, దృష్టి మరియు ఇతర కార్యాలకు విశిష్టమైనది. అవి సంయోజనం యొక్క ప్రత్యేకమైన ప్రదేశాలు. అక్కడ ఈ సంవేధనా సమాచారాలను, ఇతర గ్రాహకాలనుండి పొందిన సూచనలను అదేవిధంగా ఇదీవరకే మెదుడులో సేకరణ అయిన సమాచారాలను, ఇతర మెదుడులో సేకరణ అయిన సమాచారంలో కలిసియుండటం ద్వారా అర్థంవివరించడమైనది. వీటిన్నింటి ఆధారంగా ఏలా ప్రతిక్రియచూపాలో అనేదాని గురించి నిర్ణయించబడుతుంది. సూచనలను మోటార్ ప్రదేశాలకు చేర్చబడుతుంది. అది ఐచ్ఛిక కండరాల చలనాన్ని నియంత్రిస్తుంది. ఉదాహరణకు మన కాలి కండరాలు, అదే విధంగా కొన్ని సంవేధనాలు చూసిన అలాగే వినడం వలన భిన్నంగా ఉంటుంది. ఉదాహరణకు, మనం కావలసినంత తిన్నామని మనకెలా తెలుస్తుంది? పొట్ట నిండిన భావన తెలుసుకోవడానికి కారణం ఆకలితో సంబంధించిన కేంద్రం. అది పెద్ద మెదుడు యొక్క ప్రత్యేక భాగంలో ఉంటుంది.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS



చిత్రం **6.3** మానవును మెదడు

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

మానవుని మెదడు భాగాలు గుర్తించిన చిత్రాన్ని అధ్యయనం చేయండి. విభిన్న భాగాలు నిర్దిష్టమైన కార్యాలు పొందియుంటాయని మన చూశాం మనం ప్రతి భాగపు కార్యాన్ని కనుగొనవచ్చా?

మనం ప్రారంభంలో చర్చించిన 'పరావర్తన' పదవు ఇతర ఉపయోగాలను చూద్దాం మనకు తెలియకుండా మనం ఇష్టపడు ఆహారాన్ని చూసినప్పడు మననోటిలో కొట్టు కుంటుంది. మనం ఆలోచించకున్నను మన హృదయం కొట్టు కుంటుంది. వాస్తవంగా దాని గురించి ఆలోచించండి. లేదా ఇప్పవడి కూడా మనం ఈ క్రియల నియంత్రించడానికి కాదు. మనం శ్వాసించడానికి లేదా ఆహారాన్ని జీర్ణంచడానికి జ్ఞాపకముంచుకోవాలా లేదా ఆలోచించాలా? అందువలన, సాధారణ పరావర్తన క్రియలులాంటి కంటిపాప పరిమాణపు పరివర్తన మరియు ఆలోచించినటువంటి క్రియలైన కుర్చీ చలనం మధ్య మరియు ఎటువంటి ఆలోచనా నియంత్రణను కలిగియుండని కండరాల గుంపు చలనం. ఈ అనైచ్ఛిక క్రియలు మధ్య మెదుడు మరియు చిన్న (కింది) మెదడు భాగాలనుండి నియంత్రించబడుతుంది. ఈ అన్ని అనైచ్ఛిక క్రియలైన రక్తపోటు, జొల్లుకారడం, వాంతి కింది మెదడులోని మెడుల్లానుండి నియంత్రించబడుతాయి.

సరళరేఖలో నడవడం, సైకిల్ సవారి, పెన్సిల్ ఎత్తడం లాంటి కొన్ని క్రియల గురించి ఆలోచించండి. అవి కింది (చిన్న) మెదుడు భాగంతో సాధ్యం. దానిని సెరెబెల్లమ్ అని అంటారు. అది ఐచ్ఛిక క్రియల నిఖరతతు మరియు శరీర భంగిమ మరియు శరీర సమతోలనం

కాపాడుకోవడానికి కారణమయింది. మనం వాటిని సరించి ఆలోచించకుండా ఉండి, ఈ ఘటనలన్నీ సంభవించడానికి విఫలమైతే, ఏమవుతుందో ఊహించుకోండి.

6.1.3 ఈ కణజాలాలు ఎలా రక్షింటబడుతాయి?

వెందుడులాంటి సూక్ష్మ అవయవం విభిన్నమైన కార్యాచరణాలు చేయడానికి ముఖ్యమైనందువలన జాగ్రత్తగా రక్షించాలి. దానికొరకు మెదుడు పుర్రెలోపల అణిగియుండునట్లు శరీరాన్ని విన్యాసం చేయబడింది. పుర్రెలోపల మెదుడు ద్రవం నిండిన బెలూన్ పొందియుండటం వలన ఎక్కువ ఘాతంనుండి రక్షించబడుతుంది. మీ చేతిన మీ వెన్ను మధ్యలో రాపిడిచేసినచో, మీరు గట్టిగానున్న ఉచ్చు నిర్మాణం ఉండటం మీ దృష్టికి వస్తుంది. ఇదే కశేరు స్థంభం లేదా వెన్ను పూసను రక్షించు వెన్నెముక.

6.1.4 నాడీ కణజాలం ఎలా క్రియను ఏర్పరుస్తుంది?

మనం ఇప్పటివరకు నాడీకణజాలం గురించి మరియు అది ఎలా సమాచారాన్ని సేకరిస్తుంది, శరీరం చుట్టూ పంపుతుందో మాట్లాడినాం. సమాచారాన్ని సంస్కరించి, దాని ఆధారంగా నిర్ణయాలను కండరాలకు కార్యం నిర్వహించడానికి సరఫరా చేస్తుంది. వేరేవిధంగా చెప్పాలంటే క్రియలు లేదా చలనాలు నిర్వహించాలంటే, కండర కణజాలం అంతిమ పనులు చేస్తుంది. జంతు కండరాలు ఎలా చలిస్తాయి? ఒక నాడీ ప్రచోదన కండరాలను చేరుతుంది. అప్పుడు కండరాల నార చలించవలసి ఉంటుంది. అప్పుడు కండరాల నార చలించవలసి ఉంటుంది. కండరకణం ఎలా చలిస్తుంది? కణచలనం సరళ కల్పనా స్థాయి కండరకణాలు తమ ఆకారాన్ని మార్చడం ద్వారా త్రోస్తుంది. అందువలన అవి పొడవులో తక్కువ అవుతాయి. కండరకణాలు ఎలా ఆకారాన్ని మార్చడం ద్వారా త్రోస్తుంది. అందువలన అవి పోడవులో తక్కువ అవుతాయి. కండర కణాలు ఎలా ఆకారాన్ని మార్చుతాయి? అనునది తరువాతి ప్రశ్న, జవాబు కణ అంశాలు రసాయన శాస్త్రంలో ఉండాలి. కండరకణాలు నాడుల విద్యుత్ ప్రచోదనతు అనుగుణంగా తమ ఆకారం మరియు అమరికలు రెండు కూడా మార్చేడి విశేష ప్రోటీను కొలిగియున్నాయి. ఇదెప్పుడు సంభవిస్తుంది. ఈ ప్రోటీన్ల నూతన వ్యవస్థలు కండర కణాలతు ఒక చిన్న రూపాన్నిస్తాయి. వివిధ రకాల కండరాలైన ఐచ్ఛిక మరియు అనైచ్ఛిక కండరాల గురించి మనం 9వ తరగతిలో కండర కణజాలం గురించి చర్చించిన విషయం గుర్తుంచుకొండి. మనం ఇప్పటివరకు చర్చించిన దాని ఆధారంగా వాటి మధ్యగల వ్యత్యాసాలు సమేటిని మీరు ఆలోచించారా?

NOT TO BE REPUBLISHED © KTBS

ప్రశ్నలు

1. పరావర్తన క్రియ మరియు వాకింగ్ మధ్యగల వ్యత్యాస మేమి?
2. రెండు నాడీకణాల మధ్య సినాప్స్‌లో ఏమవుతుంది?
3. మెదుడులోని ఏ భాగం శరీర భంగిమ మరియు సమతోలనాన్ని నిర్వహిస్తుంది?
4. అగరుబత్తి (ధూప ద్రవ్యం) యొక్క వాసనను మనమెలా కనుగొంటాం?
5. పరావర్చన క్రియలో మెదుడు పాత్ర ఏమిటి?

6.2 మొక్కలలో సమన్వయం

జంతువుల శరీర కార్యచరణాలు నియంత్రణ మరియు సమన్వయం కొరకు నాడీవ్యవస్థ ఉంది. అయితే మొక్కలకు కండరాలుగాని, నాడీమండల మండల వ్యవస్థగాని లేదు. అందు వలన ప్రచోదనకు అది ఎలా ప్రతిక్రియ చూపుతాయి? మనం ముట్టితే వ ుడుచు కొను (మిమోస 'సూక్ష్మ' లేదా 'టచ్-మి-నాట్' మొక్క యొక్క సస్య కుటుంబం) ఆకులను స్పర్శించినప్పుడు అవి కొని మూసుకొంటాయి. ఒక విత్తన మొలకెత్తినప్పుడు, వేరు మట్టిలో కిందికి పోతుంది. కాండము గాలిలోనికి వస్తుంది. ఏమవు తుండి? మొదటిది సూక్ష్మ మొక్క ఆకులు పెరుగుదలతీయ మరొకవైపు మొలకల దిక్కు చలనం ఏర్పడి పెరుగుదల వలన పెరగడాన్ని అరికట్టుచున్నచో అది ఎటువంటి చలనాన్ని చూపదు. అందువలన మొక్కలు రెండు విభిన్న రకాల చలనాలను చూపుతాయి. ఒకటి పెరుగుదల మీద ఆధారపడియుండటం మరియు మరొకటి స్వతంత్ర (పెరుగుదల మీద ఆధారపడకుండుట) పెరుగుదల.

6.2.1 ప్రచోదనకు తగిన ప్రతిక్రియ

మొదటి రకం చలనం గురించి మనం ఆలోచిద్దాం. సూక్ష్మతలాంటి మొక్క ఎటువంటి పెరుగుదల తీనందువలన మొక్క స్పర్శకు ప్రతిక్రియగా దాని ఆకులను జరవాలి. అయితే, నాడుల కణజాలం లేదు. ఎటువంటి కండర కణజాలం లేదు. ఈ మొక్క స్పర్శను ఎలా గుర్తిస్తుంది, ప్రతిక్రియగా ఆకులు ఎలా చలిస్తాయి?

చిత్రం 6.4 : ముట్టితే ముడుచుకొను మొక్క

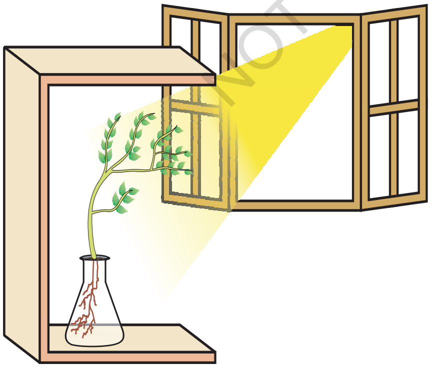
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

మనం మొక్కలోని ఏ భాగాన్ని నిఖరంగా స్పర్శించాం. మొక్కలోని ఏ భాగం చలనానికి లోబడిందని ఆలోచించినచో స్పర్శదశనుండి విభిన్నంగా చలనం జరుగుతుందని స్పష్టమవుతుంది. అందువలన ఒక స్పర్శ సంభవించండి అను సమాచారం సంవహనంగా ఉండాలి. అనగా, మొక్కలు కూడా జీవకణం నుండి ఈ సమాచారాన్ని తెలపడానికి విద్యుత్-రసాయనాన్ని వినియోగిస్తాయి అని అర్థం. అయితే, సమాచార సరఫరా కొరకు జంతువులలో ఉండునట్లు మొక్కలలో భిన్నంగా ఎటువంటి ప్రత్యేక కణజాలాను లేవు. అంతిమంగా, మళ్ళీ జంతువులలో ఉన్నట్లుగానే కొన్ని జీవకణాలు చలనం జరపడానికి ఆకారాన్ని మార్చాలి. జంతువుల కండర కణలలో కనబడు విశేష (ప్రొటీన్లకు బదులు మొక్క జీవకణాలు వాటిలో నీటి ప్రమాణాన్ని మార్చడం ద్వారా ఆకారాన్ని మార్చుకుంటాయి. ఉబ్బెడి (సంకోచించు) లేదా కుశించే పరిణామం కారణం వలన ఆకారాలు మారుతాయి.

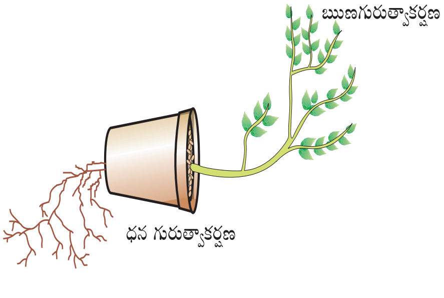
6.2.2 పెరుగుదల వలన ఏర్పడు చలనం

బఠాణి లాంటి కొన్ని మొక్కలు కంచె లేదా ఇతర మొక్కలపై ఉండటానికి తీగలు కలిగియుంటాయి. ఈ తీగలు స్పర్శకు సూక్ష్మంగా ఉంటాయి అవి ఎటువంటి ఆధార వస్తువు సంపర్కానికి వచ్చినప్పుడు వస్తువుతోపాటు సంపర్కంలోగల తీగ వస్తువుకు దూరంగా గల తీగ భాగమంత వేగంగా పెరగదు. దీనివలన వస్తువు చుట్టూ వృత్తాకారానికి దారి కల్పిస్తుంది. దీనివలన అది అంటుకొంటుంది. సాధారణంగా మొక్కలు నిధానంగా ప్రతిక్రియ చూపడం ద్వారా నిర్దిష్ట దిక్కులో పెరుగుతాయి. ఈ దిక్కు పెరుగుదలకు కారణం వలన, మొక్క చలిస్తున్నట్లు కనబడుతుంది. ఈ రకం చలనాలను మనం ఉదాహరణ సహాయంతో అర్థం చేసుకొందాం.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



చిత్రం 6.5 కాంతి దిక్కువైపు మొక్క ప్రతిక్రియ.



చిత్రం 6.6 గురుత్వాకర్షణ చూపుతున్న మొక్క.

కార్యాచరణం 6.2

- ఒక శంఖువాకార ఫ్లాస్క్‌ను నీటిలో నింపండి.
- ఫ్లాస్క్ మెడను తంతి జాలరిలో మూయండి.
- తంతి జాలం మీద రెండు లేదా మూడు క్రొత్తగా మొలకెత్తిన బీన్స్ విత్తనాలు ఉంచండి.
- ఒక వైపునుంజి తెరచిన అట్టపెట్టె తీసుకోండి.
- పెట్టె తెరచిన భాగం కిటకీనుండి వచ్చెడి కాంతిని ఎదుర్కొను విధానంలో పెట్టెలో ఫ్లాస్క్ పెట్టుకోండి. (చిత్రం 6.2)
- రెండు లేదా మూడు రోజుల తరువాత మీరు కాంతి వైపుకు మరియు వేర్లు కాంతి దూరంగా వంగడం గమనిస్తారు
- ఇప్పుడు ఫ్లాస్క్‌ను త్రిప్పి ఇలా చేసినప్పుడు చిగుర్లు కాంతికి దూరం మరియు వేర్లు కాంతి వైపుకు వంగుతాయి. దానిని కొన్ని రోజుల పాటు సమస్యలకులోను కాని స్థితిలో వదలండి.
- చిగురు మరియు వేర్ల పాత భాగాలు దిక్కును మార్చాయా?
- క్రొత్త పెరుగుదల దిక్కులో వ్యత్యాసాలున్నాయి?
- మనం ఈ కార్యాచరణం వలన ఏమి నిర్ణయించవచ్చు?

పరిసరం యొక్క ప్రచోదనలులాంచి కాంతి లేదా గురుత్వాకర్షణ మొక్కయొక్క భాగాలు పెరిగెడి దిక్కును మార్చుతాయి. ఈ నిర్దేశనం లేదా అనువర్తనా చలనాలు ప్రచోదనంవైపు లేదా దానికి దూరంగా ఉండటం. అందువలన రెండు విభిన్న రకాల కాంతి చలనాలలో చిగుర్లు కాంతి వైపుకు వంగడం ద్వారా ప్రతిక్రియ చూపుతాయి వేర్లు కాంతికి దూరంగా వంగడం ద్వారా ప్రతిక్రియచూపుతాయి. అది మొక్కకు ఎలా సహాయపడుతుంది?

మొక్కలు ఇతర ప్రచోదనలకు కూడా ప్రతిక్రియగా అనువర్తను చూపుతాయి. సాధారణంగా మొక్కల వేర్లు ఎల్లప్పుడూ కిందికి పెరుగుతాయి. అదేవిధంగా చిగురు పైముఖంగా మరియు భూమికి దూరంగా పెరుగుతుంది. భూమియొక్క గురుత్వాకర్షణకు ప్రతిక్రియగా చిగురు మరియు వేర్లు క్రమంగా ఈ పైముఖం మరియు కిందిముఖం పెరుగుదలకు నిస్సంకోచంగా, గురుత్వానుచర్య (చిత్రం 6.6). 'హైడ్రో' అనగా నీరు మరియు 'కీమా' అనగా రసాయనాలను సూచిస్తుంది. 'హైడ్రోట్రోపిసమ్' మరియు 'కీమోట్రోపిసమ్' అర్థమేమిటి? ఈ విధమైన దిక్కుయొక్క పెరుగుదల యొక్క చలనాల ఉదాహరణను మనం ఆలోచించవచ్చు? అండాణువులు వైపుకు పరాగకోశాలు పెరుగుదల రసాయనిక చర్యకు ఒక ఉదాహరణ. జీవుల సంతానోత్పత్తి ప్రక్రియలన ౦ పరీక్షించునప్పుడు మనం దానిని ఎక్కువ నేర్చుకుంటాం.

బహుకణ జీవులు శరీరంలో సమాచారం ఎలా సంవహనం చెందుతందో అనేదానిని గురించి మరొకసారి ఆలోచిద్దాం. స్పర్శకు ప్రతిక్రియగా సూక్ష్మమైన మొక్కల చలనం చాలా శీఘ్రంగా ఉంటుంది. మరొకవైపు పగలు లేదా రాత్రి ప్రతిక్రియగా సూర్యకాంతి చలనం చాలా నిధానంగా ఉంటుంది. మొక్కల పెరుగుదలకు సంబంధించిన చలనాలు కూడా నిధానంగా ఉంటాయి.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

జంతువుల శరీరంలో కూడా పెరుగుదలను జాగ్రత్తగా నియంత్రించు దిక్కులు ఉన్నాయి. మన రెట్టలు మరియు వ్రేళ్ళు కొన్ని దిక్కులలో పెరుగుతాయి. అస్పష్టంగా ఉండవు. అందువలన నియంత్రణా చలనాలు నిధానంగా లేదా వేగంగా పొడవచ్చు. ప్రచోదనలకు వేగంగా ప్రతిక్రియ చూపాలంటే సమాచార రవాణా త్వరగా జరగాలి. దీనికొరకు ప్రసరణా మాధ్యమం తీగంగా చలించవలసి ఉంటుంది. దీనికొరకు. విద్యుత్ ప్రచోదనల వినియోగానికి పరిమితులున్నాయి. ముందుగా అవి నాడీ కణజాలాల సంపర్కం పొందిన జీవకణాలను మాత్రమే చేరాలి. జంతు శరీరంలోని ప్రతియొక్కటి జీవకణాలు తీవు. రెండవది. విద్యుత్ ప్రచోదన జీవకణంలో ఏర్పడుతుంది మరియు వ్యాపిస్తుంది. అలాగే అది జీవకణం నూతన ప్రచోదనను సృష్టించడానికి, ప్రసారం చేయడానికి ముందు తన కార్య విధానాలను పొందుపరచడానికి కొంత సమయం తీసుకుంటుంది. ఇతర పదాలలో చెప్పాలంటే, జీవకణాలు విద్యుత్ ప్రచోదనలను నిరంతరంగా సృష్టించడానికి మరియు సరపరా చేయడానికి వీలుకాదు. అందువలన ఎక్కువగా బహుకణ జీవులు కణాల మధ్య సంవహనం జరపడానికి మరొక విధానాన్ని ఉపయోగిస్తాయి. అంటే ఆశ్చర్యం కాదు.

ఒక్కొక్కప్పుడు ఉత్తేజితమైన జీవకణాలు విద్యుత్ ఆవేశాలను ఉత్పత్తి చేయడానికి బదులుగా ఒక రసాయన సమ్మేళనాన్ని విడుదల చేసినచో, ఆ సమ్మేళనం నిజమైన జీవకణం చుట్టూ వ్యాపిస్తుంది. ఒకవేళ చుట్టూగల ఇతర జీవకణాలు తమ ఉపరితలంలోగల విశేషమైన అణువులను ఉపయోగించుకొని ఆ సమ్మేళనాన్ని గుర్తించు విధానాన్ని కల్గియున్నచో, వాటికి వివరాలు గుర్తించడానికి మరియు వాటిని ప్రసరణ చేయడానికి సాధ్యమయ్యేది. సహజంగానే అది చాలా నిధానమవుతుంది. అయితే, నరాల కలయికను లెక్కించకుండా అది శరీరంలోని జీవకణాలన్నింటికి సమర్థవంతంగా చేరుతుంది. దానిని స్థిరంగా మరియు నిరంతరం చేయాలి బహుకణ జీవులనుండి నియంత్రణ మరియు భాగస్వామ్యం కొరకు ఉపయోగించబడు ఈ సమ్మేళనాలు లేదా హార్మోనులు మనం నిరీక్షించేకొద్దీ వైవిధ్యమయ్యాలు. విభిన్న మొక్కల హార్మోనులు పెరుగుదల, అభివృద్ధి మరియు పరిసరాలకు ప్రతిక్రియచూపడాన్ని సమన్వయంచేయడానికి సహాయపడుతాయి. అవి తమ క్రియలు జరుపు స్థళాలనుండి దూరంలో సంశ్లేషించబడుతాయి. కార్యం నిర్వహించు స్థళానికి విసరణచెందుతాయి.

ఇంతకు ముందు చేసిన ఒక ఉదాహరణను మనమిప్పుడు తీసుకుందాం (కార్యాచరణం **6.2**) పెరుగుచున్న మొక్కలు కాంతిని గ్రహించినప్పుడు దాని కాండం తుదిలో ఆక్సిన్ (auxin) అను హార్మోన్ సంశ్లేషించబడి, జీవకణాలు పొడవుగా పెరగడానికి సహాయపడుతుంది. ఎప్పుడు కాంతి మొక్కల యొక్క ఒక వైపునుండి ప్రసరించడానికి ప్రారంభిస్తుందో, ఆక్సిన్ కాండపు నీడ భాగం వైపుకు విసరణచెందుతుంది. ఆక్సిన్ యొక్క ఈ సాంద్రత కాంతికి దూరంగాగల కాండపు భాగంలోగల జీవకణాలను పొడవుగా పెరగడానికి ప్రచోదనచూపుతుంది. అదేవిధంగా మొక్కల కాంతి వైపుకు వంగినట్లు చూపుతుంది.

ఆక్సిన్‌లలాగనే కాండపు పెరుగుదలలో సహకరించు మొక్కల హార్మోన్‌లకు మరొక ఉదాహరణ అనగా జిబ్బరెల్లిన్‌లు (gibelellins) సైటోకైనిన్‌లు (cytokinins) అవి కణవిభజనకు లోబడు ప్రదేశాలలో చాలా ఎక్కువ సాంద్రతలో కనబడుతాయి. అవి మొక్కలలో పెరుగుదలను

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఉత్తేజపరచడానికి సహాయపడు హార్మోన్‌లకు కొన్ని ఉదాహరణలు, అయితే మొక్కలకు పెరుగుదలను నిలపడానికి కూడా సంకేతాల అవసరం ఉంది. ఒక ఉదాహరణ అనగా అబ్సిసిక్ ఆమ్లం (abscisic acid) అను హార్మోన్ అది పెరుగుదలను ఆపుతుంది. వాటి పరిణామాలు ఆకులు ఎండిపోవడం కూడా కలిగియింటాయి.

ప్రశ్నలు

1. మొక్క హార్మోన్‌లు అనగానేమి?
2. ముట్టితే ముడుచుకొను మొక్క ఆకుల చలనం కాంతి వైపుకు ప్రయాణించు కాండపు చలనం కంటే ఎలా భిన్నమైంది?
3. పెరుగుదలను ఉత్తేపరచు మొక్క హార్మోన్‌లకు ఒక ఉదాహరణమివ్వండి.
4. ఒక ఆధారపు చుట్టూ తీగల పెరుగుదలను ఆక్సిన్‌లు ఎలా ఉత్తేజపరుస్తాయి
5. జలచర్యను చూపెడి ఒక ప్రయోగాన్ని విన్యాసం చేయండి.

6.2.3 జంతువులలోగల హార్మోన్‌లు

ఇలాంటి రసాయనిక లేదా హార్మోన్‌ల వినియోగం వలన కలిగే సమాచార ప్రసరణ విధానాలు జంతువులలో ఎలా వినియోగించబడుతుంది? కొన్ని జంతువులు, ఉదాహరణకు ఉడుతలు భయపు సందర్భాలలో ఏమి చేస్తాయి? వాటి శరీరం తిరగాడటానికి లేదా దూరంగా పారిపోవడానికి సన్నద్ధం కావాలి. ఈ రెండు చాలా జటిలమైన కార్యాచరణాలై అవి భారీ ప్రమాణంలో శక్తిని నియంత్రిత మార్గాలలో ఉపయోగించవలసివస్తుంది. చాలా విభిన్న కణజాలాలను ఉపయోగించవలసి వస్తుంది మరియు ఈ క్రియలలో వాటి కార్యాచరణాలన్నీ సంయోజించవలసి ఉంటుంది. అదేవిధంగా ఈ తిరగాడటం మరియు పారిపోవడం లాంటి పర్యాయ కార్యాచరణాలు కూడా కావలసినంత భిన్నంగా ఉంటాయి. అందువలన ఇలాంటి సందర్భాలలో శరీరంలో ఉపయుక్తమైన కొన్ని సామాన్య సిద్ధతలను చేసుకోవాల్సి ఉంటుంది. ఈ సిద్ధతలు భవిష్యత్తులో రెండూ కార్యాచరణాలను సమర్థవంతంగా చేయడానికి సులభమవుతాయి. దీనిని ఎలా సాధించబడుతుంది?

ఒక్కొక్కసారి ఉడుత శరీర విన్యాసం కేవలం నాడీకణాల ద్వారా ఏర్పడు విద్యుత్ ఆవేశాల మీద మాత్రమే ఆధారపడినచో రాబోవు కార్యాచరణానికి సిద్ధంగా ఉండటానికి సూచించవలసిన కణజాలాల వ్యాప్తి కూడా పరిమితంగా ఉంటుంది మరొకవైపు, ఒకవేళ ఒక రసాయనిక సంకేతాలను పంపనట్లయితే, అది శరీరంలోని జీవకణాలన్నింటికి చేరి అవసరంగా కావలసిన మార్పులకు విశాలమైన వ్యాప్తిని ఒదిగిస్తుంది. మానవులతో కలిపి అనేక జంతువులలో అడ్రినల్ గ్రంథుల నుండి స్రవించబడు అడ్రినలిన్ (adrenaline) హార్మోన్ ఉపయోగించుకొని, ఈ క్రియ జరుగుతుంది ఈ గ్రంథులను గుర్తించడానికి చిత్రం 6.7ను చూడండి.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

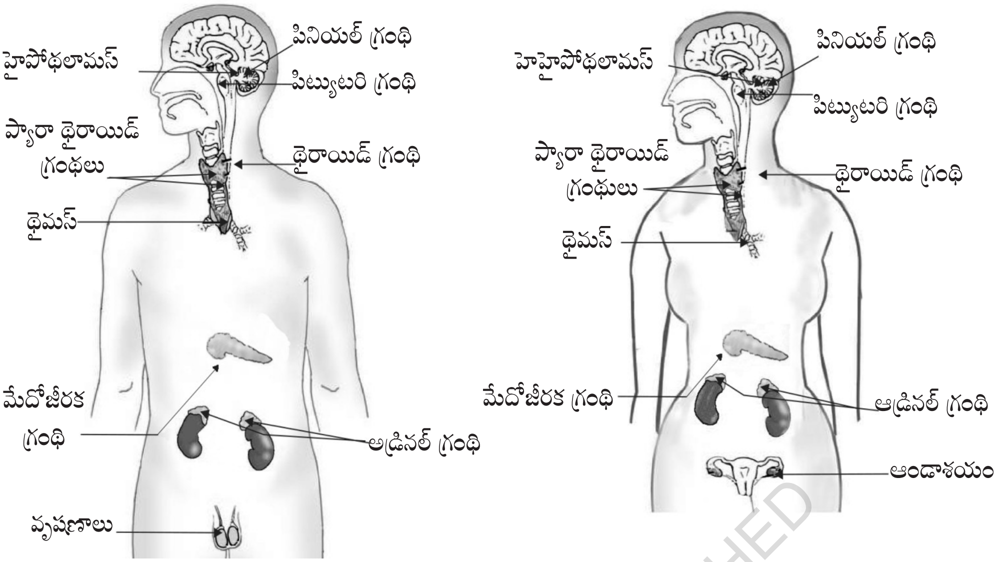
అడ్రినలిన్ నేరుగా రక్తంలో స్రవించబడుతుంది మరియు శరీరంలోని వివిధ భాగాలకు విసరణచెందుతుంది. హృదయంతో కలిపి అది నిర్దిష్ట కణజాలాల మీద లేదా గురి అవయవాల మీద చర్యజరుపుతుంది. దీని పరిణామంగా హృదయపు కొట్టుడు వేగం పెరిగి, మన కండరాలకు ఎక్కువ ఆక్సిజన్ సరఫరా అవుతుంది. జీర్ణవ్యవస్థ మరియు చర్మంలోగల చిన్న ధమనుల చుట్టూగల కండరాల సంకోచం వలన ఈ అవయవాలకు ప్రవహించు రక్తం తక్కువ అవుతుంది. అది మన అస్థిపంజరపు కండరాలకు రక్త ప్రవాహాన్ని త్రిప్పుతుంది.ప్రక్కటెముక కండరాలు మరియు సంకోచనాలవలన శ్వాసక్రియ స్థితి కూడా పెరుగుతుంది. ఈ ప్రక్రియలన్నీ ఒకటిగా జంతువు యొక్క శరీరం పరిస్థితిని ఎదుర్కొనడానికి సిద్ధమగునట్లు చేస్తుంది. ఈ విధమైన జంతు హార్మోనులు అంతఃస్రావక గ్రంథుల వ్యవస్థలో భాగమైయుండి. మన శరీరంలో రెండవ రకపు నియంత్రణ మరియు భాగస్వామ్య వ్యవస్థను తయారుచేస్తుంది.

కార్యాచరణం 6.3

- చిత్రం 6.7ను చూడండి.
- చిత్రంలో సూచింబడిన నిర్నాళ గ్రంథులను గుర్తించండి.
- వీటిలో కొన్ని గ్రంథులను పట్టిక 6.1లో జాబితా చేయడమైనది మరియు పాఠంలో చర్చించబడింది. ఇతర గ్రంథుల కార్యాలను గుర్తించడానికి పుస్తకాలను చదవండి మరియు మీ ఉపాధ్యాయులతో చర్చించండి.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

మొక్కలు నిర్దేశించిన పెరుగుదలను నియంత్రించు హార్మోన్‌లను కలిగియున్నాయి అనునది మీ దృష్టిలో పెట్టుకోండి. జంతు హార్మోన్‌లు ఏ కార్యాలు నిర్వహిస్తాయి? వాటికి సంబంధించిన విషయాలను స్పష్టంగా తెలుసుకోకుండా నిర్దేశించిన పెరుగుదలలో వాటి పాత్ర గురించి మనం కల్పించుకోవడానికి వీలులేదు కాంతి లేదా గురుత్వాకర్షణ ఆధారంగా ఒక జంతువు ఒక దిక్కులో లేదా దాని వ్యతిరేక దిక్కులో ఎక్కువగా పెరగడాన్ని మనమెప్పుడూ చూడలేదు అయితే, ఒకవేళమనం దీని గురించి ఎక్కువ ఆలోచించేటట్లయితే, జంతువుల శరీరంలో కూడా జాగ్రత్తగా నియంత్రించబడిన స్థళాలలో పెరుగుదల ఏర్పడుటను మనం చూడవచ్చు. ఉదాహరణకు మొక్క శరీరం మీదా అనేక చోట్ల ఆకులు పెరుగుతాయి. అయితే, మనం మన ముఖం మీద వ్రేళ్ళు పెంచుకోలేము పిల్లల పెరుగుదల సమయంలో కూడా శరీర విన్యాసాలను జాగ్రత్తగా నిర్వహించబడుతుంది.



చిత్రం 6.7 మానవులో అంతఃస్రావక గ్రంథులు (a) పురుసులు (b) స్త్రీ

భాగస్వామ్య పెరుగుదలలో హార్మోనులో ఎలా సహాయపడుతాయో అనునది అర్థం చేసుకోవడానికి కొన్ని ఉదాహరణలు పరిశీలిద్దాం. మనమందరం 'అయోడైస్డ్ ఉప్పు' లేదా 'అయోడిన్‌తో సమృద్ధమైన ఉప్పు' అని రాసిన ఉప్పు పొట్లాలు చూశాం ఆహారంలో అయోడైస్డ్ ఉప్పును ఉపయోగించడం మనకు ఎలా ముఖ్యమైనది? థైరాక్సిన్‌ను ఉత్పత్తి చేయడానికి థైరాయిడ్ గ్రంథికి అయోడిన్ తప్పనిసరిగా కావాలి మన శరీరంలో కార్బోహైడ్రేట్, ప్రొటీన్ మరియు క్రొవ్వులు జీర్ణక్రియను థైరాక్సిన్ నియంత్రించి పెరుగుదల కొరకు ఆత్యుత్తమ సమతోలనాన్ని ఒదిగిస్తుంది. థైరాక్సిన్ సంశ్లేషణకు అయోడిన్ తప్పనిసరిగా కావాలి మన ఆహారంలో అయోడిన్ కొరత ఏర్పడినచో మనం గళగండ రోగానికి లోనగు అవకాశం ఉంది. ఈ రోగపు ఒక రోగ లక్షణం అనగా ఊదుకున్నమెడ చిత్రం 6.7లోగల థైరాయిడ్ గ్రంథి యొక్కస్థానంతోపాటు దానిని మీరు పోల్చగలరా?

ఒక్కొక్కసారి మనం చాలా పొట్టిగాగల (కుబ్జులు) లేదా చాలా ఎత్తైన (దైత్యులు) వ్యక్తుల సం పర్కానికి రావచ్చు. అది ఎలా ఏర్పడుతుందోనని ఎప్పుడైనా మీరు ఆశ్చర్యపడ్డారా? పిట్యుటరి గ్రంథి యొక్కహార్మోన్‌లలో పెరుగుదల హార్మోన్ కూడా ఒకటి దాని పేరే సూచించునట్లు పెరుగుదల హార్మోన్ శరీర పెరుగుదలకు మరియు అభివృద్ధిని నియంత్రిస్తుంది. ఒక్కొక్కసారి బాల్యంలో ఈ హార్మోన్ కొరత ఏర్పడినచో కుబ్జత ఏర్పడుతుంది.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

మీకు తెలుసా?

హైపోథలామస్ అనేక హార్మోన్‌ల విడుదలలో ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తుంది. ఉదాహరణకు పెరుగుదల హార్మోన్‌ల స్థాయి తక్కువైనప్పుడు హైపోథలామస్ పెరుగుదల హార్మోన్ విడుదలకు కారణమగు అంశాన్ని ఉత్పత్తిచేస్తుంది. ఈ అంశం పెరుగుదల హార్మోన్‌ను విడుదల చేయడానికి పిట్యూటరి గ్రంథిని ప్రేరేపిస్తుంది.

మీరు 10 నుండి 12 సంవత్సరాల వయస్సుకు చేరగానే మీ మరియు మీ స్నేహితుల వ్యక్తిత్వంలో అనేక నాటకీయ మార్పులు మీరు గుర్తించి ఉంటారు. యుక్త వయస్సుతో పాటు సంబంధించిన ఈ మార్పులు బాలురలో టెస్టోస్టిరాన్ (testosterone) మరియు బాలికలలో ఈస్ట్రోజన్ (estrogen)ల స్రవింపు కారణం వలన ఏర్పడుతాయి.

మీ కుటుంబం లేదా స్నేహితులలో ఎవరికైనా వారు మధుమేహంతో బాధపడుతున్న కారణంగా వైద్యులు ఆహారంలో తక్కువ చక్కెర ఉపయోగించమని సలహా ఇవ్వడం మీరు విన్నారా? దీనికి చికిత్సగా వారు సూదిమందు రూపంలో ఇన్సులిన్‌ను తీసుకుంటూ ఉండవచ్చు అది మేదోజీరక గ్రంథి నుండి ఉత్పత్తియగు ఒక హార్మోన్ మరియు అది రక్తంలో చక్కెర స్థాయిని నియంత్రించడానికి సహాయపడుతుంది. ఒకవేళ అది సరైన ప్రమాణంలో స్రవించబడనిచో రక్తంలోగల చక్కెర స్థాయి పెరిగి చాలా దుష్పరిణామాలను ఏర్పరుస్తుంది.

హార్మోనులు నిఖరమైన ప్రమాణంలో స్రవించాలనేది చాలా ముఖ్యమైనది అయితే, దానిని చేయు కార్య విధానం మనకు కావాలి. సమయం మరియు విడుదల అయిన హార్మోన్ ప్రమాణం పునర్భల కార్య విధానలలో నియంత్రించబడుతుంది. ఉదాహరణకు, రక్తంలో చక్కెర స్థాయి పెరిగెనచో, వాటిని ఎక్కువ ఇన్సులిన్ ఉత్పాదించడం ద్వారా ప్రతిక్రియ చూపు పాంక్రియాస్ గ్రంథి జీవకణాలలో గుర్తించబడుతుంది. రక్తంలోని చక్కెర స్థాయి పడిపోయే విధంగా ఇన్సులిన్ స్రవించడం తక్కువ అవుతుంది.

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

కార్యాచరణం 6.4

హార్మోనులు అంతఃస్రావక గ్రంథుల ద్వారా స్రవించబడుతాయి మరియు నిర్దిష్ట కార్యాలను కలిగియుంటాయి. హార్మోను, అంతఃస్రావక గ్రంథి లేదా కార్యాలాధారంగా పట్టిక 6.1ను పూరించండి.

పట్టిక 6.1 కొన్ని ప్రముఖ హార్మోనులు మరియు వాటి కార్యాలు

క్ర.సం	హార్మోన్	అంతఃస్రావక గ్రంథులు	కార్యాలు
1	పెరుగుదల హార్మోన్	పిట్యుటరి గ్రంథి	అవయవాలన్నింటిలో పెరుగుదలను ప్రేరేపిస్తుంది
2		థైరాయిడ్ గ్రంథి	శరీర పెరుగుదల కొరకు జీర్ణక్రియను నియంత్రిస్తుంది.
3	ఇన్సులిన్		రక్తంలోని చక్కెర స్థాయిని నియంత్రిస్తుంది
4	టెస్టోస్టిరాన్	వృషణాలు	
5		అండాశయాలు	స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాల పెరుగుదల, ఋతుచక్రపు నియంత్రణ మొదలగునవి.
6	అడ్రినలిన్	అడ్రినల్ గ్రంథి	
7	విడుదలగు హార్మోనులు		పిట్యుటరి గ్రంథి హార్మోన్‌లను విడుదల చేయడానికి ప్రేరేపిస్తుంది.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు

1. జంతువులలో రసాయనిక పొందిక ఎలా జరుగుతుంది?
2. అయోడిన్ సహిత ఉప్పు వినియోగాన్ని ఎందుకు శిఫారసు చేయబడుతుంది?
3. అడ్రినాలిన్ రక్తంలో స్రవించినప్పుడు మన శరీరం ఎలా ప్రతిక్రియ చూపుతుంది?
4. కొంతమంది మధుమేహ రోగులకు ఇన్సులిన్ సూది మందును ఇవ్వడం ద్వారా ఎందుకు చికిత్సచేస్తారు.

మీరిప్పుడు నేర్చుకున్నవి

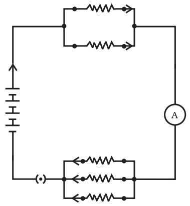
- మన శరీరంలో నియంత్రణ మరియు సమన్వయం నాడీమండలం మరియు హార్మోనుల కార్యాలు.
- నాడీమండల ప్రతిక్రియలను ఐచ్ఛిక మరియు అనైచ్ఛిక క్రియలు అను పరావర్తన క్రియలుగా విభజించవచ్చు.
- నాడీమండలం సందేశాలను రవాణా చేయడానికి విద్యుత్ ప్రచోదనలను ఉపయోగిస్తుంది.
- నాడీమండలం గ్రాహక అవయవాల ద్వారా సమాచారాన్ని పొంది, మన కండరాల ద్వారా కార్యం నిర్వహిస్తుంది.
- రసాయనిక సమన్వయం మొక్కలు మరియు జంతువులు రెండించిలో కనబడుతుంది.
- ఒక జీవియొక్క ఒక భాగంలో ఉత్పత్తియైన హార్మోనులు కోరుకున్న పరిణామం పొందడానికి మరొక భాగానికి ప్రయాణిస్తుంది.
- పునర్బలన కార్యవిధానం హార్మోనుల క్రియను నియంత్రిస్తుంది.

అభ్యాసాలు

1. కింది వాటిలో ఏది మొక్కలు హార్మోను.
   (a) ఇన్సులిన్ (b) థైరాక్సిన్ (c) ఇస్ట్రోజెన్ (d) సైటోకైనిన్
2. రెండు నాడీకణాల మధ్య అంతరాన్ని .... అని అంటారు
   (a) డెండ్రైట్ (b) సినాప్స్ (c) ఆక్సాన్ (d) ప్రచోదన
3. మెదుడు దీనికి బాధ్యత.
   (a) ఆలోచన (b) హృదయ పోటును నియంత్రించడం
   (c) శరీర సమతోలనం (c) పైవన్నీయు
4. మన శరీరంలో గ్రాహకాల కార్యమేమిటి? గ్రాహకాలు సరిగ్గా కార్యం నిర్వహించిన సందర్భాలను ఆలోచించండి ఏ సమస్యలు ఏర్పడవచ్చు?
5. నాడీకణం నిర్మాణాన్ని చిత్రం గీయంజి మరియు దాని కార్యాన్ని వివరించండి.
6. మొక్కలిలో ప్రకాశాను చర్య ఎలా ఎర్పడుతుంది?
. వెన్నెయొక గాయమైన సందర్భాలలో ఏ సంకేతాలను అడ్డపరుస్తుంది.
8. మొక్కలలో రసాయనిక పొందిక ఎలా సంభవిస్తుంది?
9. జీవులలో నియంత్రణ మరియు సమన్వయ వ్యవస్థల అవసరమేమిటి?
10. అనైచ్ఛిక క్రియలు మరియు పరావర్తన క్రియలు ఎలా పరస్పరం భిన్నంగా ఉంటాయి?
11. జంతువులలో నియంత్రణ మరియు సమన్వయానికి నాడులు మరియు హార్మోనుల కార్యవిధానాల వ్యత్యాసాలను పోల్చండి.
12. ముట్టితెముడుచుకొను (సూక్ష్మ) మొక్కలు మరియు మన కాళ్ళ చలనాల మధ్యజరుగు విధానాల మధ్య వ్యత్యాసాలేవి?

* * * *

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



అధ్యాయం –11

విద్యుచ్ఛక్తి

Electricity

Z5D6V1

ఆధునిక సమాజంలో విద్యుచ్ఛక్తికి ఒక ప్రముఖ స్థానం కలదు. ఇది ఇళ్ళు, పాఠశాలలు, ఆస్పత్రులు, పరిశ్రమలు మరియు అనేక ఉపయోగాలకు నియంత్రించు మరియు అనుకూలమైన శక్తి రూపము. విద్యుత్ అంటే ఏమిటి? ఇది విద్యుత్ వలయంలో ఏలా ప్రవహిస్తుంది? విద్యుత్ వలంయ ద్వారా ప్రవహించు విద్యుత్‌ను నియంత్రించు అంశాలేవి? ఈ అధ్యాయంలో మేము ఇలాంటి ప్రశ్నలకు సమాధానం ఇవ్వడానికి ప్రయత్నిస్తాము. అలాగే విద్యుత్ ప్రవాహపు ఉష్ణపరిణామాలు మరియు దాని అన్వయాలను చర్చిస్తాము.

11.1 విద్యుత్ ప్రవాహం మరియు విద్యుత్ వలయం

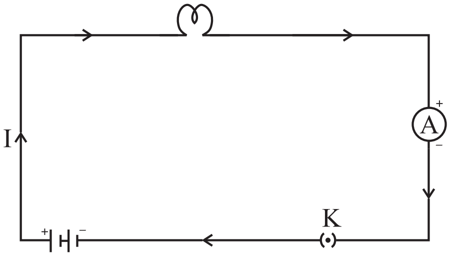
మనం గాలి ప్రసరణ మరియు నీటి ప్రవాహాల ద్వారా విద్యుత్‌ను తయారు చేయడం గురించి తెలుసుకున్నాము. ప్రవహిసించు నదులలో నీటి ప్రవాహం ద్వారా విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తారని మనకు తెలుసు. అలాగే విద్యుదావేశపు వాహకాల (electric charge) ద్వారా ప్రసరించునప్పుడు (ఉదాహరణకు : ఒక లోహపు తీగ ద్వారా) వాహకంలో విద్యుత్ ప్రవాహం ఉందని చెబుతాము. ఒక టార్చ్‌లో (ఘటకం/బ్యాటరీ సరైన క్రమంలో ఉంచినప్పుడు) టార్చ్ బల్బ్ వెలగడానికి విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని అందిస్తుందని మనకు తెలుసు. టార్చ్ యొక్క స్విచ్ ఆన్ అయినప్పుడు మాత్రమే టార్చ్ వెలుగునిస్తుందని మనకు తెలుసు. స్విచ్ పని ఏమి? స్విచ్ సెల్ మరియు బల్బు మధ్య ఒక సంపర్కం చేస్తుంది. విద్యుత్ ప్రవాహం నిరంతరంగా విద్యుత్ మూయబడిన మార్గాన్ని విద్యుత్ వలయం అంటాము. ఈ విద్యుత్ వలయం ఎక్కడైనా విడిపోతే (స్విచ్ ఆఫ్ చేసినప్పుడు) విద్యుత్ ప్రవాహం ఆగుతుంది బల్బు వెలగదు.

విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని మనం ఎలా వ్యక్తపరుస్తాము? ఒక సెకనుకాలంలో వాహకంలోని ఏదేని మధ్యచ్ఛేదాన్ని దాటివెళ్ళే ఆవేశ పరిమాణాన్ని విద్యుత్ ప్రవాహం అంటాం. మరొక విధంగా "విద్యుత్ ప్రవాహం అంటే ఆవేశాల క్రమచలనం" అని చెప్పవచ్చు విద్యుత్ వలయాలలో లోహపు తీగలను ఉపయోగిస్తారు. ఎలక్ట్రాన్‌లు ఆవేశాల ప్రవాహాన్ని కలిగియుంటాయి. ఏది ఏమైనప్పటికి విద్యుత్ ధృగ్విషయాన్ని మొదటి సారి పరిశీలించనప్పుడు ఎలక్ట్రాన్‌ల గురించి ఏమి తెలియలేదు. కావున విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ధనావేశాల ప్రవాహమని పరిగణించబడుతుంది. మరియు ధనవిద్యుదావేశ ప్రవాహ దిశను విద్యుత్ ప్రవాహదిశలో తీసుకోబడుతుంది. సాంప్రదాయకంగా విద్యుత్ వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహ దిశను ఎలక్ట్రాన్ ప్రవాహ దిశకు వ్యతిరేకంగా తీసుకోబడుతుంది. ఇవి ఋణావేశాలు.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

t కాలవ్యవధిలో వాహకంలోని ఏదేని మధ్యచ్ఛేదాన్ని దాటి వెళ్ళే ఆవేశం Q అనుకుందాం. ప్పుడు, ఒక సెకను కాలంలో ఆ వాహకంలోని అదే మధ్యచ్ఛేదాన్ని దాటివెళ్ళే ఆవేశం Q/t అవుతుంది.

$$1 = \frac{Q}{t} \quad .... \quad (11.1)$$



చిత్రం 11.1
ఒక బ్యాటరీ, ఒక విద్యుత్, బల్బు, ఒక ఆమ్మీటర్ మరియు ఫ్లగ్ కలిగిన విద్యుత్ వలయ రేఖా చిత్రం

విద్యుదావేశానికి SI ప్రమాణము కూలుంబ్ (C), ఇది సుమారు 6×10^{18} ఎలక్ట్రాన్లకు సమానంగా ఉంటుంది. (ఎలక్ట్రాన్ 1.6×10^{-19} C ఋణావేశాన్ని కల్గి ఉంటుందని మనకు తెలుసు) విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఆంపియర్ అను ప్రమాణముతో వ్యక్తపరుస్తారు ఈ ప్రమాణమును ఆంద్రె-ఆంపియర్ (1775-1836)అను ఫ్రెంచ్ విజ్ఞాని పేరుతో సూచించబడుతుంది. ఒక ఆంపియర్ విద్యుత్ ప్రవాహ రచన ప్రతిసెకెండ్‌కు ఒక కూవాంబ్ ఆవేశ ప్రవాహం అంటే ఆంపియర్ = 1 కూలూంబ్/1 సెకన్ = 1 A = 1 C/s అల్ప ప్రమాణ విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని మిల్లి ఆంపియర్ (1 mA= 10^{-3}A) లేదా మైక్రో ఆంపియర్ (1 μ A= 10^{-6} A) తో వ్యక్తపరచబడుతుంది. విద్యుత్ వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని కొలవడానికి ఉపయోగించు ఉపకరణాన్ని ఆమ్మీటర్ అంటారు. దానిని ఎల్లపడూ వరుసక్రమంలో అమర్చిఉంటారు. చిత్రం 11.1లో సాంకేతికంగా విద్యుత్ వలయ వ్యవస్థను చూపించబడినది. ఇందులో ఒక బ్యాటరి, ఒక విద్యుత్ బల్బు, ఒక ఆమ్మీటర్ మరియు ఫ్లగ్‌ను జోడించారు. విద్యుత్ వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహము బ్యాటరీ ధన ధృవం నుండి ఋణ ధృవం వైపు బల్బు, ఆమ్మీటర్ ద్వారా ప్రవహిస్తుంది.

ఉదాహరణ 11.1

విద్యుత్ బల్బు తంతి ద్వారా 0.5A విద్యుత్ ప్రమాహం 10 నిమిషాల, కాలం ప్రవహిస్తుంది. అప్పుడు విద్యుత్ వలయంలో ప్రవహించిన విద్యుత్ ఆవేశాల పరిమాణమును కనుగొనండి.

సాధన :

ఇచ్చిన దత్తాంశం : I = 0.5 A ; t = 10 నిమిషాలు = 600 సెకెండ్‌లు.

సమీకరణము (11.1) నుంచి,

$$Q = I\,t$$
$$= 0.5\ A \times 600\ s$$
$$Q = 300\ C$$

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు

1. విద్యుత్ వలయం అర్థమేమి?
2. విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రమాణాన్ని తెల్పండి.
3. ఒక కూలుంబ్ ఆవేశాన్ని రూపొందించిన ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్యను లెక్కించండి.

11.2 విద్యుత్ పొటెన్షియల్ మరియు పొటెన్షియల్ భేదం

విద్యుత్ ఆవేశ ప్రవాహం ఎలా సాధ్యమైంది? ప్రవహించే నీటి నిదర్శనాన్ని తీసుకోండిసి ఆవేశాలు రాగి తీగలలో తమంతట తామే ప్రవహించవు, అదే విధంగా సంపూర్ణంగా సమతలంగా ఉన్న గొట్టంలో కూడా నీరు ప్రవహించవు. ఒక వేళ గొట్టం ఒక అంచును ఎత్తులో ఉన్న నీటి తొట్టిలో ఉంచి గొట్టపు రెండు అంచుల మధ్య ఒత్తిడి యొక్క వ్యత్యాసము ఏర్పడుతుంది. అప్పుడు ఆ గొట్టము మరొక వైపు నుండి నీరు బయటకు వస్తుంది. లోహపు వాహకతీగలలో ఆవేశాల ప్రవహింపు పై సాధారణంగా గురుత్వాకర్షణ ఉండదు. విద్యుత్ ఒత్తిడి వ్యత్యాసం ఉంటే మాత్రమే ఎలక్ట్రాన్లు చలిస్తాయి. దీనిని వాహకంలోని పొటెన్షియల్ భేదం అంటారు. పొటన్షియల్ వ్యత్యాసము ఒకటి లేదా ఎక్కువ విద్యుత్ ఘటకాలతో కూడిన బ్యాటరీతో ఉత్పత్తి అవుతుంది. విద్యుత్ ఘటకంలో రసాయనిక క్రియ వల్ల బ్యాటరీ తన ధృవాల మధ్య స్థిర పొటన్షియల్ భేదాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఈ సమయంలో బ్యాటరీతో ఏదేని విద్యుత్ ప్రవాహము ఏర్పడదు. బ్యాటరీని వలయంలో సంయోజించినప్పుడు పొటన్షియల్ భేదము వాహకంలో ఆవేశాల చలనాన్ని ఏర్పరచి విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. విద్యుత్ వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహము నిరంతరంగా ఉండాలంటే బ్యాటరి తనలో సంగ్రహించుకొన్న రసాయనిక శక్తిని వ్యయం చేస్తూ ఉండాలి. ఏదేని విద్యుత్ వలయంలో రెండు బిందువుల మధ్య విద్యుత్ పొటెన్షియల్ భేదాన్ని మనం ఇలా వ్యాఖ్యానిస్తాము ఏకాంక ఆవేశాన్ని ఒక బిందువు నుండి మరొక బిందువుకు కదిలించడానికి అయ్యే పనిని పొటెన్షియల్ భేదం అంటారు.

రెండు బిందువుల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం (V) = పని (W)/ ఆవేశం (q)

$$V = w/q \qquad (11.2)$$

విద్యుత్ పొటన్షియల్ భేదము S.I. ప్రమాణము ఓల్ట్ (V). ఇది ఇటలీ భౌతికశాస్త్రవేత్త అలెస్సాండ్రో ఓల్ట్ (1745–1827), పేరుతో సూచించబడింది. ఏదేని క్రమవిద్యుత్ వాహకాల రెండు బిందువుల మధ్య ఒక కూలుంబ్ ఆవేశాన్ని ఒక బిందువు నుండి మరొక బిందువుకు తేవడానికి ఒక జౌల్ పనిజరిగితే ఆ రెండు బిందువుల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదము 1 ఓల్ట్ అవుతుంది.

$$1 \text{ ఓల్ట్} = \frac{1 \text{ జౌల్}}{\text{కూలుంబ్}}$$

$$1\ V = 1\ JC^{-1} \qquad (11.3)$$

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

పొటన్షియల్ భేదాన్ని కొలచే సాధనాన్ని ఓల్టామీటర్ అని పిలుస్తారు. ఏదేని బిందువుల మధ్య పొటన్షియల్ భేధంను కొలవడానికి ఓల్టామీటర్‌ను ఎల్లప్పడు సమాతరంగా అమర్చబడిఉంటుంది. ఈ బిందువుల మధ్య పొటన్షియల్ భేదాన్ని కనుగొనబడుతుంది.

ఉదాహరణ 11.2

12 V పొటెన్షియల్ భేదం కలిగిన రెండు బిందువుల మధ్య **2C** ఆవేశాలు చలించడానికి జరిగే పని ఎంత?

సాధన :

పొటెన్షియల్ భేదం V (= 12 V) కలిగి ఉన్న రెండు బిందువుల మధ్య చలించే ఆవేశాల పరిమాణం Q,(= 2C) ఈ విధమైన ఆవేశాల కదలికవల్ల అయ్యే పని (W) (సమీకరణం **11.2** ప్రకారం)

$W = VQ$

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

$W = 24\ J.$

ప్రశ్నలు

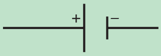
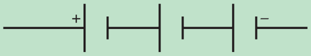
1. వాహకం ద్వారా పొటెన్షియల్ భేదాన్ని నిర్వహించడానికి సహాయపడు సాధనాన్ని పేర్కొనండి.
2. రెండు బిందువుల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదము 1V ఈ వ్యాఖ్య అర్థమేమి?
3. 6V బ్యాటరీ ద్వారా సాగిపోయే ప్రతి కూలుంబ్ ఆవేశాలకు ఎంత శక్తిని ఇస్తుంది.

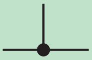
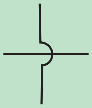
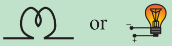
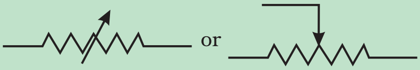
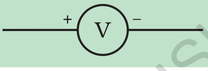
©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

11.3 విద్యుత్ వలయ రేఖా చిత్రం

విద్యుత్ వలయం అంటే మనకు తెలుసు. చిత్రం **11.1**లో కలిపిన ఒక విద్యుత్ బ్యాటరీ, ఒక ప్లగ్‌కీ , విద్యుత్ భాగాలు మరియు సంపర్క తీగలు. సాధారణంగా రేఖా చిత్రాలనుగీయడానికి ఇక్కడ వివిధ వలయాల ఘటకాలను అనుకూలమైన సంకేతాలతో సూచించారు. చిత్రం **11.1**లో పట్టికలో సాధారణంగా ఉపయోగించే విద్యుత్ శక్తి ఆకారలకు (భాగాలకు) సాంప్రదాయక సంకేతాలు ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక **11.1:** విద్యుత్ వలయంలో సాధారణంగా ఉపయోగించు సాంప్రదాయక సంకేతాలు

క్ర.సం.	విద్యుత్ భాగాలు	సంకేతాలు
1	ఘటం (సెల్)	
2	బ్యాటరి	
3	ప్లగ్ కీ లేక స్విచ్ (తెరచిన)	

4	ప్లగ్ కీ లేక స్విచ్ (మూసిన)	
5	ఒక ఉమ్మడి తీగ (A wire joint)	
6	చొప్పించిన తీగ	
7	విద్యుత్ బల్బు	
8	నిరోధకత రెసిస్టెన్స్ (OR)	
9	రియోస్టాట్	
10	ఆమ్మీటర్	
11	ఓల్టామీటర్	

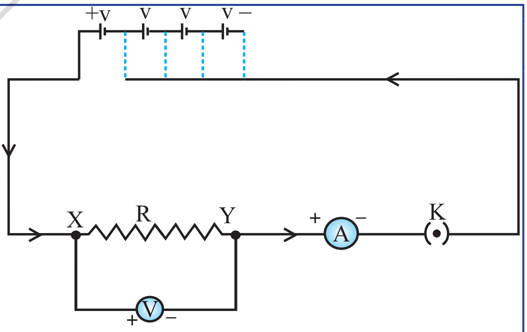
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

11.4 : ఓమ్ నియమం

ఒక వాహకంలో ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం మరియు దాని మధ్య పొటెన్షియల్ భేదానికి ఏమైనా సంబంధం ఉందా? దీనిని మనం ఒక కార్యాచరణం ద్వారా పరిశీలిద్దాం.

కార్యాచరణం 11.1

- చిత్రం11.1లో ఉన్నట్లు ఒక వలయాన్ని రచించండి. ఈ వలయంలో 0.5 మీ పొడవైన నిక్రోమ్ తీగ XY, ఒక ఆమ్మీటర్, ఒక ఓల్టామీటర్, 1.5V బ్యాటరీలు 4ను అమర్చండి. (నిక్రోమ్ అనునది నికెల్, క్రోమియం, మ్యాంగనీస్ మరియు ఇనుప లోహాల మిశ్రమ లోహం.)
- మొదటి వలయంలో ఒక బ్యాటరీని మాత్రమే ఉపయోగించండి. వలయంలో నిక్రోమ్ తీగ XY యొక్క పొటన్షియల్ భేదానికి అనుగుణంగా ప్రస్తుత ఓల్టా మీటర్ V మరియు ఆమ్మీటర్ Aలోని గుణకాలను గమనించండి. అలాగే ఇచ్చిన పట్టికలో వాటిని పట్టీచేయండి.



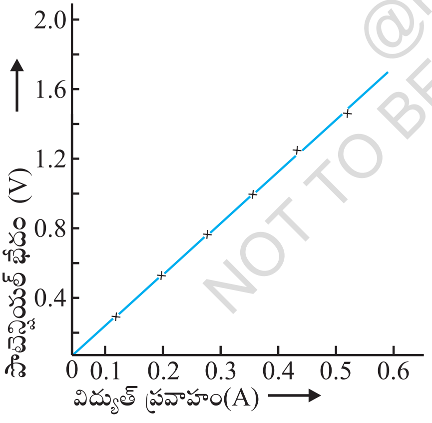
చిత్రం 11.2 ఓమ్ నియమం అభ్యసించడానికి విద్యుత్ మండల చిత్రం

- తర్వాత రెండు ఘటకాలను వలయంలో కలపండి. నిక్రోమ్ తీగలో విద్యుత్ ప్రవహించునప్పుడు ఆ తీగ పొటెన్షియల్ భేదాన్ని కనుగొనడానికి ఆమ్మీటర్ మరియు ఓల్టామీటర్‌లోని గుణకాలను పట్టీ చేయండి.
- వలయంలో మూడు ఘటకాలు మరియు నాలుగు ఘటకాలను ఉపయోగించుకొని పై దశలను పునరావర్తించండి.
- పొటన్షియల్ భేదము V, విద్యుత్ ప్రవాహం I ల ప్రతి జతకు V/ I యొక్క నిష్పత్తిని కనుగొనండి.

క్రమ సంఖ్య	వలయంలో ఉపయోగించిన ఘటకాల సంఖ్య	నిక్రోమ్ తీగలో ప్రవహించు విద్యుత్ ప్రవాహము **I (A)**	నిక్రోమ్ తీగ పొటెన్షియల్ భేదము **V (V)**	**V/ I** (వోల్ట్/ఆంపియర్)
1	**1**			
2	**2**			
3	**3**			
4	**4**			

- V మరియు I ల మధ్య గ్రాఫ్‌ను గీచి మరియు గ్రాఫ్ స్వరూపాన్ని గమనించండి.

@KTBS
NOT TO BE REPUBLISHED



చిత్రం **11.3** : నిక్రోమ్ తీగ V/ I గ్రాఫ్.

సరళరేఖా గ్రాఫ్ తీగలో విద్యుత్ ప్రవాహం పెరిగిన కొద్ది పొటన్షియల్ భేదము కూడా పెరుగుతుంది. ఇది ఓమ్ నియమము.

ఈ కార్యాచరణంలో మీరు ప్రతీ V/ I నిష్పతి ఒకే విలువ కలిగి ఉండడాన్ని చూడవచ్చు. కావున చిత్రం **11.3** ప్రకారం V/I రేఖ మూల బిందువు గుండా సాగిపోవు ఒక సరళరేఖా. కావున V/I నిష్పత్తి ఒక స్థిరాంకము.

1827లో జర్మనీ భౌతికశాస్త్రవేత్త జార్జ్ సైమన్ ఓమ్ (**1787–1854**) ఓమ్. ఏదేని ఒక లోహపు తీగ ద్వారా ప్రవహించు విద్యుత్ ప్రవాహము I మరియు వాటి మధ్య పొటెన్షియల్ భేదాలకు గల పరస్పర సంబంధాన్ని కనుగొన్నాడు "స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద, వాహకం రెండు చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం వాహకం గుండా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహానికి అనులోమాను పాతంలో ఉంటుంది" దీనిని ఓమ్ నియమం అంటారు.

$V \propto I$ (11.4)

లేదా $V/I=$ స్థిరాంకం

$= R$

లేదా $V = IR$ (11.5)

సమీకరణం (**11.4**) ప్రకారము ఒక స్థిర ఉష్ణోగ్రతలో లోహపు తీగ యొక్క R స్థిరాంకమై. ఉంటుంది. దీనిని నిరోధకం అని అంటారు. వాహకంలో ప్రవహించు ఆవేశాలను విరోధించడం ఆ వాహకం యొక్క గుణం. నిరోధకానికి SI ప్రమాణం 'ఓమ్'. దీనిని గ్రీక్ పదం Ωతో సూచిస్తారు. ఓమ్ నియమం ప్రకారం

$R = V/I$ (11.6)

ఏదేని వాహకపు రెండు అంచుల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదము 1 V దాని ద్వారా 1 A విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రవహిస్తే ఆ వాహకపు నిరోధము R, 1 Ω అవుతుంది.

ఓమ్ నియమం ప్రకారం **1** ఓమ్ $= \dfrac{\textbf{1 ఓల్ట్}}{\textbf{1 ఆంపియర్}}$

సమీకరణం **11.5** ప్రకారం ఈ సంబంధం లభిస్తుంది. (11.7)

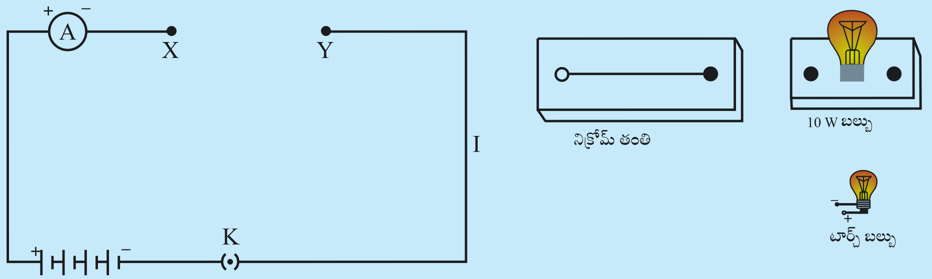
$I = V/R$

సమీకరణం **11.7** నుండి సహజంగా ఏదేని ఒక నిరోధకం ద్వారా ప్రవహించు విద్యుత్ ప్రవాహవ ు దాని నిరోధకానికి విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది నిరోధకాన్ని రెండింతలు చేస్తే విద్యుత్ ప్రవాహవ ు అందులో సగం అవుతుంది. అనేక ప్రయోగిత సందర్భాలలో విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని పెంచడం మరియు తగ్గించడం అత్యవసరం. విద్యుత్ పొటెన్షియల్ భేదం ద్వారా మార్చకుండా విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని నియంత్రించడానికి ఉపయోగించు ఉపకరణాన్ని పరివర్తిత నిరోధం (variable resistance) అంటారు. విద్యుత్ వలయంలో నిరోధాన్ని మార్చడానికి ఎక్కువగా రియోస్టార్ట్ పరికరాన్ని ఉపయోగిస్తారు. ఈ కార్యాచరణం ద్వారా మనము వాహకపు విద్యుత్ నిరోధాన్ని అధ్యయనం చేస్తాము.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 11.2

- ఒక నిక్రోమ్ తీగ, ఒక టార్చ్ బల్బు, ఒక 10Wల బల్బు మరియు ఒక ఆమ్మీటర్ (0 – 5 A వ్యాప్తి), ఒక ప్లగ్‌కీ మరియు తీగలు.
- నాలుగు శుష్కకోశాలు (Dry Cells) ప్రతి ఒక్కటి **1.5**V లను శ్రేణి క్రమంలో ఆమ్మీటర్‌తో కలపండి. చిత్రం **11.4**లో చూపినట్టు వలయంలో XY అంతరంతో నిక్రోమ్ తీగను అమర్చి వలయాన్ని పూర్తి చేయండి. ప్లగ్ కీని నొక్కండి. ఆమ్మీటర్ యొక్క గుణకాన్ని గుర్తించండి. ప్లగ్ కీని వేరు చేయండి.



చిత్రం 11.4

(గమనిక : విద్యుత్ వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని కొలచిన తర్వాత ప్లగ్ నుండి కీని వేరు చేయండి.)

- నిక్రోమ్ తీగ స్థాన అంతరం XY లో టార్చ్ బల్బును వలయంలో అమర్చండి. ఆమ్మీటర్ యొక్క గుణకాన్ని గుర్తించి బల్బు ద్వారా ప్రవహించు విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని కనుగొనండి.
- పై దశలను XY అంతరంలో 10W బల్బుతో పునరావర్తనం చేయండి.
- XY అంతరంలో వేర్వేరు భాగాలను అమర్చినప్పుడు ఆమ్మీటర్ గుణకము వేర్వేరుగా ఉంటుందా? పై పరిశీలనలు దేనిని సూచిస్తాయి.
- మీరు XY అంతరంలో విభిన్న వస్తువులను అమర్చి, ఆమ్మీటర్ గుణకాలను గుర్తించండి. ఈ పరిశీలనలను విశ్లేషించండి.

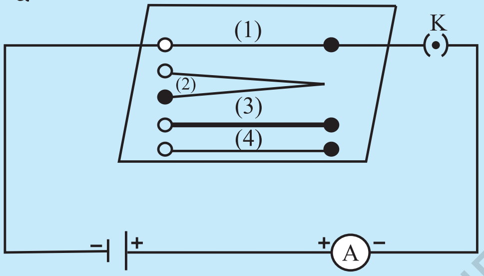
ఈ కార్యాచరణంలో మనం గమనించిన అంశం ఏమిటంటే విభిన్న వస్తువులలో విద్యుత్ ప్రవాహం కూడా భిన్నంగా ఉంటుంది. ఇది ఎందుకు భిన్నంగా ఉంది? కొన్ని భాగాలలో విద్యుత్ ప్రవాహము సులభంగా ఉంటుంది. ఇతర భాగాలు ప్రవాహాన్ని నిరోధిస్తాయి. విద్యుత్ వలయంలో ఎలక్ట్రాన్ల చలనము విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. అలాగయితే కూడా ఎలక్ట్రాన్లు వాహకంలో చలనానికి ఆటకం కలుగుతుంది. వాటిలోని పరమాణువుల మధ్య ఆకర్షణ వలన చలనం నియంత్రించ బడుతుంది. అందువలన వాహకం ద్వారా ఎలక్ట్రాన్ల ప్రవాహము వాహకపు నిరోధం వల్ల తగ్గుతుంది. తక్కువ నిరోధమును కలిగించు నిర్దిష్ట పరిమాణ ఒక ఘటకము ఉత్తమ వాహకంగా పని చేస్తుంది. వాహక నిరోధాన్ని "వాహకంలో ఎలక్ట్రాన్ చలనానికి కలిగే ఆటంకంలా నిర్వచించవచ్చు". ఎక్కువ నిరోధాన్ని కలిగిన ఒకే పరిమాణపు ఘటకము ఒక పూర్ కండక్టర్. అదే పరిమాణపు ఒక నిరోధకము ఎక్కువ నిరోధాన్ని ఒడ్డుతుంది.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

11.5 : వాహకపు నిరోధం అవలంబించిన అంశాలు

కార్యాచరణం 11.3

- ఒక విద్యుత్ ఘటం (సెల్), ఒక అమ్మీటర్/పొడువుగాగల ఒక నిక్రోమ్ తంతి (దీనిని (1) ఒకటి అని గుర్తించబడింది) మరియు ఒక ప్లగ్ 'కీ'ను చిత్రం 11.5లో చూపించునట్లు అమర్చి ఒక విద్యుత్ మండలాన్ని (వలయాన్ని) పూరించండి.



చిత్రం 11.5 వాహక తంతుల నిరోధం అవలంబించిన అంశాలను అధ్యయనం చేయడానికి నిర్మించిన విద్యుత్ వలయం

- ఇప్పుడు స్క్రూడ్రైవర్‌ను ప్లగ్‌లో చేర్పించండి. అమ్మీటర్ యొక్క సూచ్యాంకను గుర్తుచేసుకోండి.
- నిక్రోమ్ తంతిని అదే మందమైన అయితే దాని రెండింతలు పొడవైన (21) మరొక నిక్రోమ్ తంతితో మార్చండి (దీనిని చిత్రం 11.5లో (2) అని గుర్తించడమైంది).
- అమ్మీటర్ యొక్క సూచ్యాంకాన్ని గుర్తుచేసుకోండి.
- ఇప్పుడు తంతిని ఒక మందమైన, దానంతనే/పొడువైన నిక్రోమ్ తంతితో మార్చండి. (దీనిని చిత్రం 11.5లో (3) అని గుర్తించబడింది). మందమైన తంతి ఎక్కువగా (వైశాల్యాన్ని) పొందివుంటుంది. తరువాత విద్యుత్‌వలయాన్ని ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవహాన్ని గుర్తుచేసుకోండి.
- నిక్రోమ్ తంతి స్థానంలో రాగి తంతిని (చిత్రం 11.5లో (4) అని గుర్తించబడింది) వలయంలో అమర్చండి. ఈ తంతి మొదటి నిక్రోమ్ తంతి (1) అని గుర్తించబడింది) ఎంతైనా పొడవు మరియు వైశాల్యాన్ని పొందియుండనీయండి. ఇందులోని విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని గుర్తుచేసుకోండి.
- అన్ని సందర్భాల్లోను విద్యుత్ ప్రవాహపు వ్యత్యాసాన్ని గమనించండి.
- విద్యుత్ ప్రవాహం వాహకపు పొడవును ఆధారపడియున్నదా?
- విద్యుత్ ప్రవాహం వాహకపు (అడ్డ సెలెవుళ్ళ) అవలంబించియున్నదా?

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

తంతి పొడవును ద్విగుణం చేసినపుడు అమ్మీటర్ సూచ్యాంకం అర్ధమంతట తక్కువ అయివుండేదాన్ని గమనించడమైంది. వలయంలో అదేవిధమైన పదార్థం మరియు దానంత పొడవుగల మందమైన తంతిని ఉపయోగించినప్పుడు అమ్మీటర్ సూచ్యాంకం ఎక్కువవుతుంది. విభిన్న వస్తువుల ఒకే పొడవైన, మరియు ఒకే (అడ్డసెలెవుళ్ళు) తంతిని ఉపయోగించినపుడు అమ్మీటర్ సూచ్యాంకంలో అయ్యే మార్పును మనం వీక్షించవచ్చు. 'ఓమ్' నియమం ప్రకారం (సమీకరణం **11.5 – 11.7**) వాహకపు నిరోధం ఈ అంశాల పై అవలింబించివున్నది మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం అవి అనగా **(1)** వాహకపు పొడవు **(2)** వాహకపు (అడ్డసెలె) **(3)** పదార్థం యొక్క ప్రాకృతిక గుణం నిఖరమైన ప్రమాణాల ప్రకారం ఏదైనా మూలకపు ఏకరూప వాహక నిరోధం దాని పొడవుకు **(4)** నేరు నిష్పత్తిలో వుంటుంది మరియు దాని మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం విలోమాను పాతంలో వుంటుంది. అంటే

$$R \propto l \tag{11.8}$$

మత్తు $$R \propto 1/A \tag{11.9}$$

(11.8) మత్తు (11.9) లను సంయోజించినపుడు

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

లేదా $$R = \rho \frac{l}{A} \tag{11.10}$$

ఇక్కడ ρ (rho) అనునది నిష్పత్తి స్థిరంగావుంటుంది మరియు దీనిని వాహక పదార్థం యొక్క విద్యుత్ నిరోధశీలత (విశిష్టనిరోధం) అంటారు. నిరోధతత్వం యొక్క అంతర్జాతీయ ప్రమాణం ఓమ్ మీటర్ Ω m. ఇది ఏదైనా ఒక పదార్థం యొక్క గుణ లక్షణమైనది. లోహాలు మరియు మిశ్రమ లోహాలు 10^{-8} Ω m యొక్క వ్యాప్తి యొక్క తక్కువ నిరోధతత్వంను (విశిష్ట నిరోధం) పొందియుంటుంది. అవి విద్యుత్ యొక్క ఉత్తమవాహకాలు రబ్బర్, గ్లాస్‌లాంటి అవాహకాలు 10^{12} Ω నుండి 10^{17} Ω m లంత విశిష్ట నిరోధకాన్ని కలిగియుంటుంది. పదార్థాల నిరోధకం మరియు విశిష్ట నిరోధం ఉష్ణంతోపాటు మార్పుచెందుతుంది.

మిశ్రమ లోహాల విశిష్ట నిరోధకం దాని ఘటక లోహాలకంటే సాధారణంగా ఎక్కువగా వుంటుందని పట్టిక**11.2** తెలియపరుస్తుంది. మిశ్రమలోహాల ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో సులభంగా త్రప్పు దహించబడవు ఈ కారణం చేతనే వీటిని ఉష్ణోత్పాదనా ఉపకరణాలైన విద్యుత్ ఇస్త్రీపెట్టె, టోస్టర్ మొదలగువాటిలో సాధరనంగా ఉపయోగిస్తారు. టంగ్‌స్టన్‌ను ఎక్కువగా విద్యుత్ బల్బ్ యొక్క ఫిలమెంట్‌గా ఉపయోగిస్తారు. అయితే రాగి మరియు అల్యూమినియంను సాధారణంగా విద్యుత్ ప్రసరణ మార్గాలలో ఉపయోగిస్తారు.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

పట్టిక 11 : 2 20°C వద్ద కొన్ని పదార్థాల విద్యుత్ నిరోధకతలు

	పదార్థం	నిరోధకతో (Ω m)
వాహకాలు	వెండి	1.60×10^{-8}
	రాగి	1.62×10^{-8}
	అల్యూమినియం	2.63×10^{-8}
	టంగ్స్టన్	5.20×10^{-8}
	నికెల్	6.84×10^{-8}
	ఇనుము	10.0×10^{-8}
	క్రోమియమ్	12.9×10^{-8}
	పాదరసం	94.0×10^{-8}
	మ్యాంగనీస్	1.84×10^{-6}
మిశ్రమ లోహాలు	కాన్స్టాన్టన్	49×10^{-6}
	(Cu మరియు Ni యొక్క మిశ్రమలోహం)	
	మ్యాంగనీస్	44×10^{-6}
	(Cu, Mn మరియు Ni యొక్క మిశ్రమ లోహం)	
	నిక్రోమ్	100×10^{-6}
	(Ni, Cr, Mn మరియు Fe యొక్క మిశ్రమ లోహం)	
అవాహకాలు	గాజు	$10^{10} - 10^{14}$
	(గట్టి) రబ్బర్	$10^{13} - 10^{16}$
	ఎబోనైట్	$10^{15} - 10^{17}$
	డైమండ్ (వజ్రం)	$10^{12} - 10^{13}$
	కాగితం (ఎండిన)	10^{12}

* ఈ విలువలను మీరు జ్ఞాపకం పెట్టుకోవలసిన అవసరంలేదు మీరు సంఖ్యాత్మక సమస్యల పరిష్కరణకు ఈ విలువలను ఉపయోగించవచ్చు.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

ఉదాహరణ 11.3

(a) విద్యుత్ బల్బ్ యొక్క ఫిలిమెంట్ నిరోధకం 1200 Ω, 220 V గుండా విద్యుత్‌ను పీల్చుకొను విద్యుత్ ప్రవాహమెంత?

(b) హీటర్‌కాయిల్ నిరోధం 100 Ω, 220 V గుండా విద్యుత్ హీటర్ కాయిల్‌ను పీల్చుకొను విద్యుత్ ప్రవాహమెంత?

సాధన :

(a) ఇచ్చినవి V = 220 V; R = 1200 Ω.

సమీకరణం (12.6), నుండి విద్యుత్ ప్రవాహం I = 220 V/1200 Ω = 0.18 A.

(b) ఇచ్చినవి**,** V = 220 V, R = 100 Ω.

సమీకరణం (11.6), నుండి విద్యుత్ ప్రవాహం I = 220 V/100 Ω = 2.2 A.

విద్యుత్ బల్బ్ మరియు విద్యుత్ హీటర్‌లు ఒకేదాని గుండా 220 V పీల్చుకొన్న విద్యుత్ ప్రవాహపు వ్యత్యాసాన్ని గమనించండి.

ఉదాహరణ 11.4

ఒకవిద్యుత్‌హీటర్‌విద్యుత్‌మూలంనుండి4Aవిద్యుత్‌లాక్కొన్నేటప్పుడుదానితుదులమధ్యగల పొటెన్షియల్ భేదం 60 V అయివుంది సదరు విద్యుత్ హీటర్ యొక్క పొటెన్షియల్ భేదాన్ని 120 V కి పెంచినప్పుడు ఆ విద్యుత్ హీటర్ పీల్చుకొనెడి విద్యుత్ ప్రవాహం ఎంత?

సాధన :

ఇచ్చిన పొటెన్షియల్ భేదం V = 60 V, విద్యుత్ ప్రవాహం I = 4 A.

ఓమ్ నియమం ప్రకారం $R = \frac{V}{I} = \frac{60V}{4A} = 15\Omega$

విద్యుత్ హీటర్ యొక్క పొటెన్షియల్ భేదాన్ని 120 V కి పెంచినప్పుడు ఆ విద్యుత్ హీటర్ పీల్చుకొనెడి విద్యుత్ ప్రవాహం.

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

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

ఉదాహరణ 11.5

ఒక లోహపు తంతి వ్యాసం 0.3 mm మరియు పొడవు 1మీ. దాని నిరోధకం 20°C లో 26 Ω దాని వ్యాసం 0.3 mm అయితే ఈ ఉష్ణోగ్రతలో లోహపు తంతి నిరోధశీలతను కనుగొనండి పట్టిక **11.2**ను ఉపయోగించి, తంతి ఏ వస్తువుతో అయిందో ఊహించండి.

సాధన :

దత్త లోహపు తంతి నిరోధకం = 26 Ω,

తంతి వ్యాసం $d = 0.3$ mm $= 3 \times 10^{-4}$ మరియు పొడవు l = 1 m.

సమీకరణం (12.10), నుండి నిరోధశీలం

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

ఇచ్చిన దత్తాంశాలను అదేశించినప్పుడు

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

20°C లోహపు తంతి నిరోధతత్వం $1.84 \times 10^{-6}\ \Omega$ m.

పట్టిక **11.2** యొక్క ప్రకారం అది మ్యాంగనీస్ యొక్క నిరోధకం అవుతుంది.

ఉదాహరణ 11.6

పొడవు l మరియు అడ్డకోత A గల ఒక వాహకం తంతి యొక్క నిరోధం 4 Ω. అదేవిధంగా మరొక వాహక తంతి పొడవు $l/2$ మరియు దాని మధ్యబేధ వైశాల్యం 2A అయినపుడు దాని నిరోధకాన్ని కనిపెట్టండి.

సాధన :

మొదటి తంతి,

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

ఇప్పుడు రెండవ తంతి

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

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

$$R_2 = 1\Omega$$

క్రొత్త తంతి నిరోధకం 1W.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

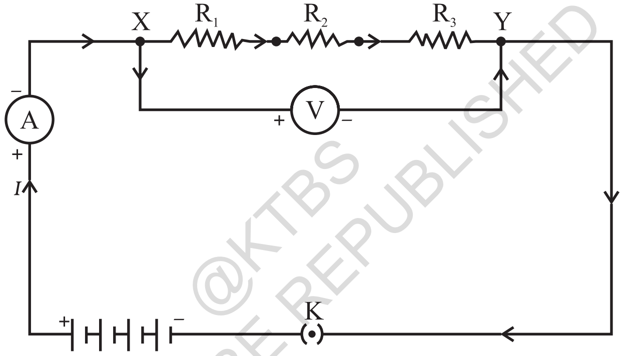
ప్రశలు

1. వాహక నిరోధకం ఏ అంశాలపై ఆధారపడివుంది?
2. ఒకే ఒదార్థం యొక్క మందమైన తంతి లేదా పలుచటి తంతిని ఒకే మూలానికి సంపర్కించినపుడు ఏ తంతి ద్వారా విద్యుత్ సులభంగా ప్రవహిస్తుంది? మరియు ఏలా?
3. విద్యుత్ అవయవపు నిరోధకం స్థిరాంకం – అయితే రెండు చివరలగల పొటెన్షియల్ బేధం దాని వెనుకటి విలువయొక్క అర్థమంత తక్కువయితే దాని ద్వారా ప్రవహించు విద్యుత్‌లో జరుగు మార్పు ఏమిటి?
4. విద్యుత్ టోస్టర్ మరియు విద్యుత్ ఇస్త్రీపెట్టె కాయిల్స్ ను లోహానికి బదులుగా మిశ్రమ లోహాలలో తయారుచేస్తారు ఎందుకు?
5. కింది వాటికి జవాబులు ఇవ్వడానికి పట్టిక **11.2**లో గల దత్తాంశాలను ఉపయోగించుకోండి.
   (a) ఇనుము మరియు పాదరసంలో ఉత్తమ వాహకం ఏది?
   (b) ఏ వస్తువు అత్యుత్తమ వాహకం?

11.6 : నిరోధకాల వ్యవస్థయొక్క నిరోధం

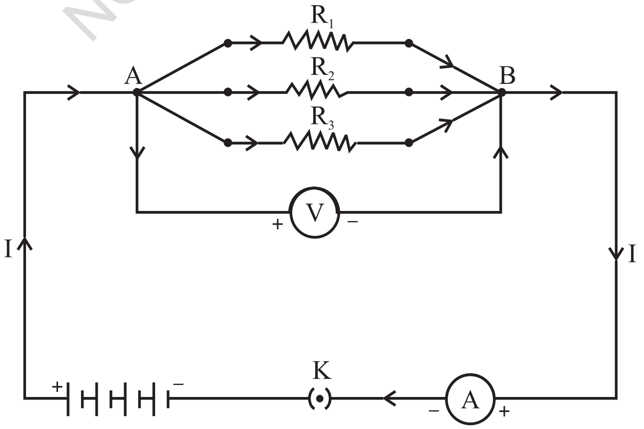
వెనుకటి విభాగాలలో, మనం కొన్ని సరళ విద్యుత్ వలయాల గురించి అధ్యయనం చేసియున్నాం. వాహకం ద్వారా ప్రవహిస్తున్న విద్యుచ్ఛక్తి ఎలా నిరోధకం మరియు వాహకపు రెండు చివరల మధ్యగల పొటెన్షియల్ భేధాన్ని అవలంబించివుంటుంది అనుదానిని మనం ఇదివరకే చూశాం అనేక విద్యుచ్ఛక్తి పరికరాలలో సాధారణంగా మనం నిరోధకాల కొన్ని అమరికలను ఉపయోగిస్తాం కావున ఇప్పుడు మనం ఓమ్ నియమాన్ని నిరోధకాల వివిధ ఆమరికలకు ఎలా అన్వయిస్తుందో అనుదానిని చూడాలని అనుకొంటున్నాం

నిరోధకాలను పరస్పరం అమర్చు మొత్తం రెండు విధానాలు కలవు చిత్రం **11.6**లో ఒక విద్యుత్ వలయాన్ని చూపబడింది. ఈ విద్యుత్ వలయంలో మూడు నిరోధకాలు R_1, R_2 మరియు R_3 లను వరుసగా చివరినుండి చివరకు అమర్చబడింది ఇక్కడ నిరోధకాలను శ్రేణిలో (సరణిలో) అమర్చబడింది అని చెబుతాం.



చిత్రం **11.6** శ్రేణిలోగల నిరోధకాలు

చిత్రం **11.7**లో చూపించిన విధంగా నిరోధకాల అమరికలో మూడు నిరోధకాలను మొత్తంగా A మరియు B ల మధ్య అమర్చబడింది. ఇచ్చట నిరోధకాలను సమాంతరంగా సంధానం చేయబడింది అంటాం.



చిత్రం **11.7** సమాంతరంగా గల నిరోధకాలు

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

11.6.1 : శ్రేణిలో అమర్చిన నిరోధకాలు

ఒక విద్యుత్ వలయంలో కొన్ని నిరోధకాలను శ్రేణిలో అమర్చినపుడు విద్యుత్ విలువ ఏమవుమంది? అక్కడ వాటి సమాన నిరోధకం ఏమవుతుంది? ఈ కింది కార్యాచరణాల సహాయంలో అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయత్నిద్దాం.

కార్యాచరణం 11.4

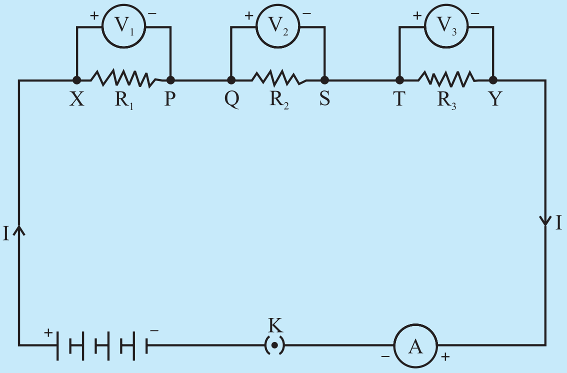
- వివిధ విలువలను కల్గియున్న మూడు నిరోధకాలను శ్రేణిలో అమర్చండి వాటిని చిత్రం 11.6లో చూపించిన విధంగా శుష్కకోశం అమ్మీటర్ మరియు ప్లగ్ కీ తో కలపండి. మీరు 1 Ω 2 Ω 3 Ω మొదలగు విలువలుగల నిరోధకాలను మరియు 6V గల బ్యాటరీని ఈ కార్యాచరణాన్ని నిర్వహించడానికి ఉపయోగించవచ్చు.
- కీని ప్లగ్‌కు వేయండి. అమ్మీటర్‌లోని సూచ్యాంకాన్ని నమోదుచేసుకోండి
- అమ్మీటర్‌ను రెండుని రోధకాల మధ్య ఏదైనా ఒక స్థానంలో వుంచండి. ప్రతియొక్కసారి అమ్మీటర్‌లోగల సూచ్యాంకాన్ని నమోదుచేసుకోండి.
- అమ్మీటర్ ద్వారా, విద్యుత్ విలువలో ఏదైనా మార్పును మీరు చూడగలరా?

విద్యుత్ వలయంలో విద్యుత్ విలువ అమ్మీటర్ స్థానాన్ని అవలంబించకూడా సమానంగా వుండడాన్ని మీరు గమనిస్తారు, దీని అర్థమేమనగా నిరోధకాల శ్రేణి అమరికలో విద్యుత్ వలయపు ప్రతి యొక్క భాగంలో సమాన విద్యుత్ ప్రవాహం వుంటుంది లేదా ప్రతియొక్క నిరోధకం ద్వారా సమాన విద్యుత్ ప్రవహిస్తుంది.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 11.5

- కార్యాచరణం 11.4లో చిత్రం 11.6లో చూపించిన విధంగా మూడు నిరోధకాల శ్రేణి అమరికలో X మరియు Y మధ్య ఒక వోల్టా మీటర్‌ను అమర్చండి.
- విద్యుత్ వలయంలో కీనిప్లగ్‌లో వేసి వోల్టామీటర్‌లోగల విలువను నమోదుచేసుకోండి. ఇది శ్రేణి అమరిక నిరోధకాల మధ్యగల పొటెన్షియల్ బేధాన్ని ఇస్తుంది. దీనిని V అనుకోం డి. ఇప్పుడు బ్యాటరీ యొక్క రెండు చివరల మధ్యగల పొటెన్షియల్ బేధాన్ని నమోదుచేసుకోండి రెండు విలువలను పోల్చండి.



చిత్రం 11.8

- కీని ప్లగ్ నుండి తీసి వోల్టామీటర్‌ను వలయం నుండి తీయండి. ఇప్పుడు వోల్టా మీటర్‌ను మొదటి నిరోధకం X మరియు P చివరలకు చిత్రం 11.8లో చూపించిన విధంగా అమర్చండి.

- కీని ప్లగ్‌లో వేసి మొదటి నిరోధకం చివరల మధ్యగల పొటెన్షియల్ బేధాన్ని కొలవండి. ఇది V_1 అని అనుకోండి.
- ఇదేవిధంగా, ప్రత్యేకంగా రెండు నిరోధకాల మధ్యగల పొటెన్షియల్ బేధాన్ని కొలవండి. వీటిని వరుసగా V_2 మరియు V_3 అని నమోదు చేయండి.
- V, V_1, V_2 మరియు V_3 ల మధ్యగల సంబంధాన్ని నిరూపించండి.

పొటెన్షియల్ బేధం V పొటెన్షియల్ బేధం V_1, V_2 మరియు V_3 ల మొత్తానికి సమానంగా వుంటుంది. నేదానిని గమనిస్తారు. ఇది శ్రేణిలోగల నిరోధకాల సంయోజనం యొక్క పొటెన్షియల్ బేధం మొత్తం విడివిడి నిరోధకాల పొటెన్షియల్ బేధానికి సమానంగా వుంటుంది. ఇది

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

చిత్రం **11.8** లో చూపించిన విద్యుత్ వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహం I అయివుండని. ప్రతియొక్క నిరోధకం ద్వారా ప్రవహించే విద్యుత్ I అయినది. శ్రేణిలో అమర్చిన మూడు నిరోధకాల బదులుగా ఒక సమాన నిరోధకం R మరియు వాటి మధ్యగల పొటెన్షియల్ బేధం V మరియు వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహం I వుండునట్లు మార్చడానికి సాధ్యమవుతుంది. పూర్తి వలయానికి ఓమ్ నియమాన్ని అన్వయించినపుడు మనకు

$$V = I R \quad (11.12)$$

మూడు నిరోధకాలకు ఓమ్ నియమం ప్రత్యేకంగా అన్వయించడం వల్ల, మనకు

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

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

మరియు $V_3 = I R_3$ [11.13(c)]

సమీకరణం **(11.11)** నుండి

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

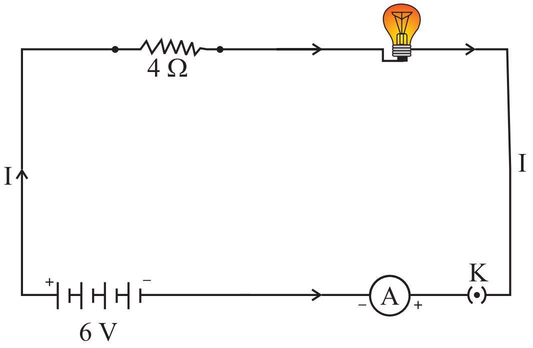
లేదా $Rs = R_1 + R_2 + R_3$ (11.14)

అనేక నిరోధకాలను శ్రేణిలో అమర్చినపుడు సంయోజించిన నిరోధకం R_s విడివిడి నిరోధకాల నిరోధకం R_1, R_2, R_3, ల మొత్తానికి సమానంగా వుంటుంది మరియు ఏదే వ్యక్తిగత నిరోధకపు నిరోధకం కంటే ఎక్కువగా వుంటుంది అని మనం తీర్మానించవచ్చును.

ఉదాహరణ **11.7**

20Ω నిరోధకం కల్గియున్న ఒక విద్యుత్ దీపం, మరియు 4Ω నిరోధకాన్ని కల్గియున్న వాహకాన్ని **6** V యొక్క బ్యాటరీకి అమర్చబడింది. (చిత్రం **11.9**) (ఎ) వలయాన్ని మొత్తం నిరోధం (బి) వలయంలో ప్రవహిస్తున్న విద్యుత్ ప్రవాహం (సి) వాహకం మరియు విద్యుత్ దీపాల పొటెన్షియల్ బేధాన్ని కనిపెట్టండి.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



చిత్రం **11.9 :** 4Ω నిరోధం, 6 V బ్యాటరి మరియు విద్యుత్ దీపాల శ్రేణి అమరిక.

సాధన :

విద్యుత్ దీపం నిరోధకం $R_1 = 20\Omega$

శ్రేణిలో అమర్చిన వాహకపు నిరోధకం, $R_2 = 4\Omega$

వలయంలో మొత్తం నిరోధకం

$R = R_1 + R_2$

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

బ్యాటరీ యొక్క రెండు చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం

$V = 6\text{ V}$

ఇప్పుడు ఓమ్ నియమం ప్రకారం వలయంలో ప్రవహిస్తున్న మొత్తం విద్యుత్ ప్రవాహం

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

ఓమ్ నియమాన్ని విడిగా విద్యుత్ దీపం మరియు వాహకాలకు అమలుచేయబడి, మనకు విద్యుత్ దీపపు చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం లభిస్తుంది.

$V_1 = 20\,\Omega \times 0.25\text{ A}$

$= 5\text{ V};$

మరియు

వాహకపు చివరుల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం $V_2 = 4\,\Omega \times 0.25\text{ A}$

$= 1\text{ V.}$

ఒకవేళ మనం శ్రేణి అమరికలో విద్యుత్ దీపం మరియు వాహకాలను సమాన నిరోధకంతోమార్పు చేయాలంటే దాని నిరోధకం బ్యాటరీల చివరల మధ్యగల పొటెన్షియల్ భేదం 6V మరియ వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహం **0.25**A వుండాలి అలాంటి సమాన నిరోధకం R యొక్క నిరోధం.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

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

ఇది శ్రేణి అమరిక వలయం మొత్తం నిరోధం. ఇది వలయంలోగల రెండు నిరోధకాల నిరోధం ఒట్టు మొత్తం.

ప్రశలు

1. 2 V యొక్కమూడు బ్యాటరీలు, నిరోధం 5Ω నిరోధకం 8Ω మరియు ఒక నిరోధకం 12 Ω మరియు ప్లగ్ కీ వీటిని శ్రేణిలో వుండునట్లు ఒక విద్యుత్ వలయపు రేఖా చిత్రాన్ని నిర్మించండి.
2. ఒక అమ్మీటర్‌ను విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని కొలవడానికి మరియు ఒక వోల్టామీటర్‌ను 12Ω యొక్క నిరోధకచివరల మధ్యగల పొటెన్షియల్ బేధాన్ని కొలవడానికి అమర్చినట్లు ప్రశ్న ఒకటిలో గల వలయపు రేఖా చిత్రాన్ని మరొకసారి నిర్మించండి. అమ్మీటర్ మరియు వోల్టామీటర్‌లో సూచ్యాంకం (రీడింగ్స్) ఎంత వుండవచ్చు?

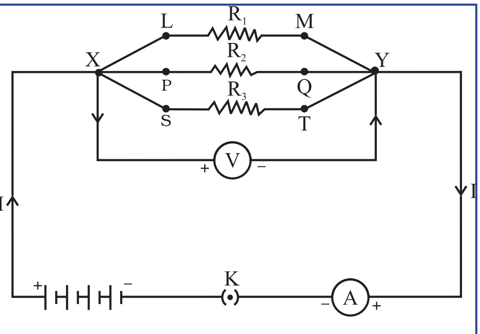
NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

11.6.2 : సమాంతరంగా అమర్చియున్న నిరోధకాలు

ఇప్పుడు చిత్రం 11.7లో వున్నట్లు సంయోజించిన బ్యాటరీలను సమాంతరంగా అమర్చిన మూడు నిరోధకాలతో అమర్చబడిన సంయోజనాన్ని పరిగణిద్దాం

కార్యాచరణం 11.6

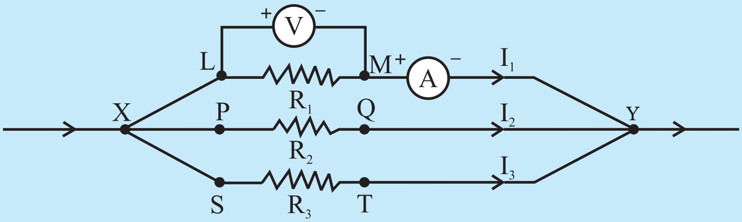
- XYలో మూడు నిరోధకాల నిరోధకం R_1, R_2 మరియు R_3 లను సమాంతరంగా సంయోజించండి చిత్రం 11.7లో చూపించిన విధంగా దీనిని బ్యాటరీ, ప్లగ్ కీ మరియు అమ్మీటర్‌లో అమర్చండి మరియు వోల్టామీటర్‌ను నిరోధకాలకు సమాంతరంగా వున్నట్లు అమర్చండి.



చిత్రం 11.10

- ప్లగ్‌లో కీ వేసి అమ్మీటర్ సూచ్యాంకాలను నమోదుచేయండి విద్యుత్ ప్రవాహం I అయివుండని మరియు వోల్టామీటర్ లోగల కొలతను తీసుకోండి. ఇది అమరికల చివరల మధ్యగల పొటెన్షియల్ బేధం Vను ఇస్తుంది. ప్రతియొక్క నిరోధాల చివరల పొటెన్షియల్ బేధం కూడా V అయినది వోల్టామీటర్‌ను ప్రతియొక్క నిరోధకాల చివరలకు అమర్చడం ద్వారా దీనిని పరీక్షించవచ్చు (చిత్రం 11.10ను చూడండి).

- కీ ని ప్లగ్ నుండి వెలుపలికి తీయండి. అమ్మీటర్ మరియు వోల్టా మీటర్‌లను వలయంనుండి వెలుపలికి తీయండి చిత్రం **11.11**లో చూపించిన విధంగా అమ్మీటర్‌ను నిరోధం R_1 తో శ్రేణిలో అమర్చండి. అమ్మీటర్ కొలత T_1 నమోదుచేసుకోండి.



చిత్రం **11.11**

- ఇదే విధంగా R_2 మరియు R_3 ల గుండా ప్రవహిస్తున్న విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని కొలవండి. ఇవి వరుసగా I_2 మరియు I_3 అయివుండని. I, I_1, I_2 మరియు I_3 ల మధ్య సంబంధమేమిటి?

మొత్తం విద్యుత్ ప్రవాహం I, సంయోజనం యొక్క ప్రతియొక్క ఘటకం గుండా విడిగా ప్రవహిస్తున్న విద్యుత్ ప్రవాహాల మొత్తానికి సమానంగా వుంటుందని గమనించబడింది

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

సమాంతర అమరికలో గల నిరోధాల మొత్తం నిరోధానికి సమానమైన నిరోధకాన్ని కల్గియున్న నిరోధకం R_P అయివుండని ఓమ్ నియమాన్ని, నిరోధకాల సమాంతర అమరికకు అన్వయించడంవల్ల మనకు,

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

ఓమ్ యొక్క నియమాన్ని ప్రతియొక్క నిరోధకానికి ప్రత్యేకంగా/విడిగా అన్వయించినపుడు

$$I_1 = \frac{V}{R_1}; \qquad I_2 = \frac{V}{R_2}; \qquad \& \; I_3 = \frac{V}{R_3}; \qquad (11.17)$$

11.15 నుండి **11.17** వరకుగల సమీకరణాల నుండి.

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

లేదా

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \qquad (11.18)$$

కావున మనం తీర్మానించడం ఏమనగా, సమాంతరంగా అమర్చబడిన నిరోధకాలను సమూహపు సమాన నిరోధం విలోమం ప్రతిదాని నిరోధకాల నిరోధపు విలోమాల మొత్తానికి సమానంగా ఉంటుంది.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఉదాహరణ 11.8

చిత్రం **11.10** యొక్క వలయపు రేఖాచిత్రంలో నిరోధకం R_1, R_2 మరియు R_3 ల విలువలు వరుసగా 5Ω, 10Ω 30Ω లు అయివుండి. వాటిని 12V పొటెన్షియల్ బేధం గల ఒక బ్యాటరీకి అమర్చండి. అలాగయితే (ఎ) ప్రతియొక్క నిరోధకం గుండా ప్రవహించిన విద్యుత్ ప్రవాహం (బి) వలయంలోగల మొత్త విద్యుత్ ప్రవాహం మరియు (సి) వలయపు మొత్తం నిరోధకాన్ని లెక్కించండి.

సాధన :

$R_1 = 5\Omega$, $R_2 = 10\Omega$ మరియు $R_3 = 30\Omega$

బ్యాటరీ చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ బేధం $V = 12V$

ఇది ప్రతియొక్క నిరోధకపు మధ్య పొటెన్షియల్ బేధం ఏర్పడింది మనం నిరోధకాలలోగల విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని కొలవడానికి ఓమ్ నియమాన్ని అన్వయిస్తుంది.

R_1 గుండా ప్రవహించిన విద్యుత్ ప్రవాహం $I_1 = \frac{V}{R_1}$

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

R_2 గుండా ప్రవహించిన విద్యుత్ వాహం $I_2 = \frac{V}{R_2}$

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

R_3 గుండా ప్రవహించిన విద్యుత్ ప్రవాహం $I_3 = \frac{V}{R_3}$

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

వలయంలో మొత్తం విద్యుత్ ప్రవాహం

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$
$$= (2.4 + 1.2 + 0.4)\,A$$
$$= 4\,A$$

వలయంలో మొత్తం నిరోధం, సమీకరణం **11.8** లాగా

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

కావున $Rp = 3\Omega$

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఉదాహరణ 11.9

చిత్రం **11.12**లో $R_1 = 10\ \Omega$, $R_2 = 40\ \Omega$, $R_3 = 30\ \Omega$, $R_4 = 20\ \Omega$, $R_5 = 60\ \Omega$, మరియు 12 V ల ఒక బ్యాటరీని ఒక వ్యవస్థకు అమర్చబడింది అలాగయితే (ఎ) వలయంలోగల మొత్తం నిరోధకం మరియు (బి) వలయంలో ప్రవహిస్తున్న మొత్తం విద్యుత్ ప్రవాహాలను లెక్కించండి.

సాధన :

వలయంలో సమాంతరంగా అమర్చబడిన నిరోధకాలైన R_1 మరియు R_2 లను సమాన నిరోధకం కల్గియున్న 'R' నిరోధకంతో మార్పు చేయడం. ఇదేవిధంగా సమాంతర అమరికలోగల నిరోధకాలైన R_2, R_3 మరియు R_4 లను సమాన నిరోధకం కల్గియున్న R'' నిరోధకంనుండి మార్పుచేసినపుడు **11.18** నుండి మనకు $\frac{1}{R'} = \frac{1}{10} + \frac{1}{40} = \frac{5}{40}$;

అది $R' = 8\Omega$.

ఇదే విధంగా

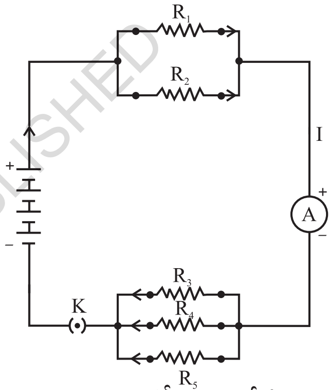
$$\frac{1}{R''} = \frac{1}{30} + \frac{1}{20} + \frac{1}{60} = \frac{6}{60}; \quad \text{అది } R'' = 10\Omega.$$

కావున మొత్తం నిరోధకం

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

విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని లెక్కించడానికి, మనం ఓమ్ నియమాన్ని ఉపయోగిస్తాం, అప్పుడు,

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



చిత్రం **11.12** నిరోధాలను శ్రేణి క్రమం మరియు సమాంతర వరునలో అమర్చిన విద్యుత్ వలయం

మనం శ్రేణిలో అమర్చిన వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహం విద్యుత్ వలయపు అన్ని భాగాల్లో స్థిరంగా వుండడాన్ని చూసియున్నాం. కావున ఒక విద్యుత్ బల్బు మరియు ఒక విద్యుత్ హీటర్‌ను శ్రేణిలో అమర్చడం స్పష్టంగా అప్రయోగికమైనది ఎందుకనగా వాటిని సరిగ్గా నిర్వహించడానికి వాటికి కావలసిన విద్యుత్ ప్రవాహం విలువ చాలా వ్యత్యాసాన్ని పొందియున్నది (ఉదాహరణ **11.3**ను గమనించండి) శ్రేణిలో అమర్చిన వలయవు మూక పెద్ద అనానుకూలం అనగా అందులోగల ఏదైనా ఒక ఘటకం విఫలమైనతో వలయం తెగిపోయి, ఏదే ఘటకాలు కార్యం నిర్వహించదు మీరు అలంకారిక దీపాలను భవనాలకు శృంగారించుటకు పండుగల రోజులలో వివాహ సమారంభంలో మొదలగు వాటిని ఉపయోగించియుంటే అక్కడ విద్యుత్ మరమ్మతు జరిగిన స్థళాన్ని గుర్తించుటకు మరియు పాడైన బల్బును మార్పిడి చేయడానికి ప్రతియొక్క బల్బు బాగున్నదో లేదా పాడైనదో అని పరీక్షించుటకు చాలా సమయాన్ని తీసుకోవడాన్ని గమనించియుండవచ్చు మరొక చోట సమాంతర వలయం విద్యుత్ పరికరాల ద్వారా విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని విభజిస్తుంది. సమాంతర వలయంలో మొత్తం నిరోధకం సమీకరణం **11.18** ప్రకారం తక్కువవుతుంది. ప్రతియొక్క విద్యుత్

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఉపకరణం విభిన్న నిరోధాన్ని పొందియుండేటప్పుడు మరియు సరిగ్గా కార్యం నిర్వహించడానికి విభిన్న విద్యుత్ ప్రవాహం అవసరమైన సందర్భాలలో ఇది సహాయంగా వుంటుంది.

ప్రశ్నలు

1. కింది వాటిని సమాంతరంగా అమర్చినపుడు సమాన నిరోధకాన్ని నిర్ణయించండి. (ఎ) 1Ω మరియు $10^6\Omega$ (బి) $1\ \Omega$ మరియు $10^3\Omega$ మరియు $10^6\Omega$.
2. ఒక విద్యుత్ దీపపు నిరోధకం 100Ω, ఒక టోస్టర్ నిరోధకం 50Ω, మరియు నీటి ఫిల్టర్ నిరోధకం 500Ω వీటిని 220 V (మూలానికి) సమాంతరంగా అమర్చబడివుంది. ఈ ఇస్త్రీపెట్టె నిరోధకం మరియు దాని గుండా ప్రవహించు విద్యుత్ ప్రమాణమెంత?
3. విద్యుత్ ఉపకరణాలను బ్యాటరీలో శ్రేణిలో అమర్చుటకు బదులు సమాంతరంగా అమర్చుటవలన ప్రయోజనా లేమిటి?
4. 2Ω, 3Ω మరియు 6Ω నిరోధకాలను కలిగియున్న మూడు నిరోధకాలను ఎలా అమరిస్తే వాటి సంయోజనీయ మొత్తం నిరోధకం (ఎ) 4Ω (బి) 1Ω. అవుతుంది?
5. 4Ω, 8Ω, 12Ω మరియు 24Ω కల్గియున్న నాలుగు నిరోధకాలను ఏవిధంగా సంయోజనం చేయడంవల్ల (ఎ) అతి ఎక్కువ (బి) అతి తక్కువ నిరోధాన్ని పొందవచ్చును?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

11.7 : విద్యుత్ ప్రవాహపు ఉష్ణోగ్రత పరిణామం

విద్యుత్ ఘటం లేదా బ్యాటరీ విద్యుచ్ఛక్తి మూలాలు విద్యుత్ ఘటపు రెండు ధ్రువాల పొటెన్షియల్ బేధం తనలో జరిగే రసాయన చర్యలనుండి ఏర్పడుతుంది. దీని బ్యాటరీలకు అమర్చిన ఒక వ్యవస్థలోని నిరోధకం లేదా నిరోధకాల వ్యవస్థలో ఎలెక్ట్రానుల ప్రవాహం సహాయపడుంది. భాగం **11.2**లో ఇదివరకే తెలిపిన విధంగా విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రసరించాలంటే శక్తి వ్యయమగుట అవసరం. ఈ శక్తి ఎచ్చట వ్యయమగును విద్యుత్ ప్రవాహపు నిర్వహణలో మూలశక్తి యొక్క ఒకభాగం ఉపయోగపడిన పనికి ఉపయోగపడింది. (విద్యుత్ ఫ్యాన్ చక్రం తిరుగుటకు) మిగిలిన శక్తి సాధనంలో ఉష్ణశక్తిని ఉత్పాదిస్తుంది. మన నిత్యం జీవనంలో కొన్ని సన్నివేశాలను గమనిద్దాం ఉదాహరణకు విద్యుత్ ఫ్యాన్‌కు దీర్ఘకాలం ఉపయోగించినపుడు వేడి అగును మొదలగునవి. ఒకవేళ విద్యుత్ వలయం శుద్ధమైన నిరోధకం అయితే అప్పుడు నిరోధకాలను నేరుగా బ్యాటరీకి కలిపితే అలాంటి సమయంలో శక్తి యొక్క మూలంనుండి నిరంతరంగా ఉష్ణోగ్రత రూపంలో శక్తి వ్యయమగును. దీనిని విద్యుత్ ప్రవాహపు ఉష్ణోత్పాదన పరిణామం అంటారు. ఈ తత్వాన్ని ఉపయోగించి తయారుచేసిన పరికరాలనగా విద్యుత్ ఇస్త్రీపెట్టె, విద్యుత్ హీటర్ మొదలగునవి.

ఒక విద్యుత్ వలయంలో వాహకపు చివరల మధ్యగల పొటెన్షియల్ బేధం V మరియు విద్యుత్ ప్రవాహం I అయివుండనీయండి అప్పుడు నిరోధకంలో విద్యుత్ నిరోధకం R అయినచో (చిత్రం **11.13**) I కాలంలో Q విద్యుదావేశాలు వాహకంలో ప్రసరిస్తాయి. Q విద్యుత్ ఆవేశాలను V పొటెన్షియల్ బేధం గుండా ప్రసరింపజేస్తే, విద్యుత్ వలయంలో జరిగిన పని VQ అగును, కావున మూలం నుండి VQ కు సమానమైన శక్తి I కాలంలో ఏర్పడవలెను లేదా ప్రవహించాలి కావున మూలం నుండి విద్యుత్ వలయానికి ప్రవహించి విద్యుత్ సామర్థ్యం P.

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

లేదా విద్యుత్ వలయంలో ప్రహించిన శక్తి t కాలంలో P × t అందువలన VIt అవుతుంది మూలం నుండి శక్తి వ్యయం ఎలా ఏర్పడుతుంది? ఈ శక్తి నిరోధకం నుండి ఉష్ణం రూపంలో వ్యయం అవుతుంది. అందువలన స్థిర విద్యుత్ ప్రవాహం **1** నుండి అయి, అప్పుడు ఉష్ణరూపంలో t కాలంలో విడుదల అయిన శక్తి H.

$$H = VIt \qquad (11.20)$$

ఓమ్ నియమాన్ని అన్వయించినప్పుడు (సమీకరణం **11.5**)

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

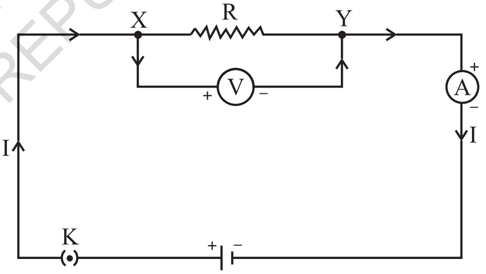
దానిని జౌల్ ఉష్ణోత్పాదనా నియమం అమటారు అందువలన తెలిసేదేమగా నిరోధకంలో ఉత్పత్తి అయిన ఉష్ణం

(i) నిరోధకంలో నిర్దిష్ట విద్యుత్ ప్రవాహపు వర్గానికి నేరు నిష్పత్తిలో ఉంటుంది.

(ii) నిర్దిష్ట విద్యుత్ ప్రవాహానికి, నిరోధకం నేరు నిష్పత్తిలో ఉంటుంది.

(iii) నిరోధకాల ద్వారా ప్రవహించు విద్యుత్ ప్రవాహపు కాలానికి నేరు నిష్పత్తిలో ఉంటుంది.

ప్రాయోగికంగా విద్యుత్ సాధనాలను తెలుసుకొన్న వోల్టేజ్ మూలానికి సంపర్కించి, విద్యుత్ ప్రవాహం కనుగొనడం తరువాత ఈ సంబంధాన్ని నిరూపించవచ్చు I = V/R.



చిత్రం **11.13** సంపూర్ణ నిరోధకంగల విద్యుత్ మండలంలో స్థిరమైన విద్యుత్ ప్రవాహం

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ఉదాహరణ 11.10

ఒక విద్యుత్ ఇస్త్రీపెట్టె గరిష్ట ఉష్ణం ఉన్నప్పుడు 840 W శక్తిని ప్రయోగించినచో, కనిష్ట ఉష్ణం ఉన్నప్పుడు 360 W ఉపయోగించుకుంటుంది. వోల్టేజ్ 220 V. అయివుండి, విద్యుత్‌ప్రవాహం మరియు విద్యుత్ నిరోధకం ఎంతో కనుగొనండి.

సాధన :

సమీకరణం (**11.19**) నుండి, మీకు తెలిసినట్లుగా విద్యుత్ సామర్థ్యం

$P = V I$

అందువలన విద్యుత్ ప్రవాహం $I = P/V$

(a) ఉష్ణశక్తి గరిష్ట రేటులో ఉన్నప్పుడు

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

మరియు విద్యుత్ ఇస్త్రీపెట్టె నిరోధకం

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

(b) ఉష్ణశక్తి కనిష్ట రేటులో ఉన్నప్పుడు

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

మరియు విద్యుత్ ఇస్త్రీపెట్టె నిరోధకం

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

ఉదాహరణ 11.11

4 Ω రోధకం నుండి ప్రతిసెకెండ్‌కు 100 J ఉష్ణశక్తి ఉత్పత్తి అయినచో, నిరోధకపు పొటెన్షియల్ బేధం కనుగొనండి.

సాధన :

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

సమీకరణం (**11.21**) నుండి నిరోధకాల మధ్యగల విద్యుత్ ప్రవాహం.

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

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

$$= 5\ A$$

అప్పుడు నిరోధకాల మధ్యగల పొటెన్షియల్ బేధం, V [సమీకరణం (**11.5**) నుండి]

$$V = IR$$

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

$$= 20\ V.$$

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు

1. ఉష్ణపు అంశాలు మెరుచునట్లు విద్యుత్ హీటర్ చుట్ట ఎందుకు మెరవదు.
2. ఒక గంటలో 50 V పొటెన్షియల్ బేధం ద్వారా 96000 కూలుమ్ ఆవేశాలను స్థానాంతం చెందించినప్పుడు ఉత్పత్తియగు ఉష్ణాన్ని లెక్కించండి.
3. 20 Ω నిరోధకం కలిగియున్న ఒక ఇస్త్రీపెట్టె 5 A విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఉపయోగించుకొంటుంది. 30 సెకెన్లలో అందులో ఉత్పత్తి అయిన ఉష్ణాన్ని కనుగొనండి.

11.7.1. విద్యుత్ ప్రవాహపు ఉష్ణోత్పాదనా పరిణామపు ప్రాయోగిక అన్వయాలు

అనివార్య కారణాల వలన వాహకాలలో విద్యుత్ ప్రవాహం ఉష్ణాన్ని ఉత్పత్తిచేస్తుంది. చాలా సందర్భాలలో అనపేక్షితంగా ఉపయుక్త విద్యుచ్ఛక్తి ఉష్ణంగా మార్చుతుంది. విద్యుత్ మండలంలో నియంత్రించలేని ఉష్ణంతో అంశాల ఉష్ణం పెరుగుతుంది. అవి తమ లక్షణాలను మార్చవచ్చు అదేవిధంగా విద్యుత్ యొక్క ఉష్ణోత్పాదనా పరిణామం వలన అనేక ప్రాయోగిక అన్వయాలున్నాయి పరిచయంగల సాధనాలైన విద్యుత్ ఇస్త్రీపెట్టె, విద్యుత్ పొయ్యి, విద్యుత్ హీటర్ మరియు విద్యుత్ కెటర్‌లు జౌల్ యొక ఉష్ణోత్పాదనా తత్వం అన్వయంగా పని చేస్తాయి.

విద్యుత్ దీపాల (బల్బు)లో కాంతిని ఉత్పత్తి చేయడానికి ఉష్ణోత్పాదనా పరిణామం అవసరం అందులో ఉపయోగించు తంతి తనలో సాధ్యమైనంత ఉష్ణశక్తి రక్షించుకొని తంతి ఆ తీగనుండి కాంతిని విసర్జించాలి. చాలా ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో అది కరగకూడదు. చాలా ఎక్కువ ద్రవన బిందువు కల్గియున్న టంగ్‌స్టన్ (ద్రవన బిందువు 3380°C) బల్బులో తంతిగా ఉపయోగిస్తారు. టంగ్‌స్టన్ తంతిలో సాధ్యమైనంత ఉష్ణనిరోధకాలు మొదలగువాటి సహాయంతో సాధ్యమైనంత ఉష్ణాన్ని ప్రత్యేకించవచ్చు. తంతి దీర్ఘకాలం మన్నికకొరకు బల్బ్‌లోపల నైట్రోజన్ మరియు ఆర్గాన్ లాంటి తక్కువ క్రియాశీలక వాయువులను నింపుతారు. తంతి పీల్చుకొను గరిష్టశక్తి ఉష్ణ రూపంలో వ్యక్తమైనచో, కొద్ది ప్రమాణం కాంతి వికరణ శక్తిగా వెదజల్లుతుంది.

విద్యుత్ ఫ్యూజ్‌లో కూడా జౌల్ ఉష్ణోత్పాదనా అన్వయం ఉంది. అవసరానికంటే అధిక ప్రమాణంలో విద్యుత్ ప్రవాహం ఆకస్మికంగా విద్యుత్ వలయాలలో ప్రవహించినప్పుడు రక్షణనిచ్చు విద్యుత్ సాధనమే విద్యుత్ ఫ్యూజ్ విద్యుత్ వలయంలో విద్యుత్ ఫ్యూజ్ విద్యుత్ వలయంలో ఫ్యూజ్‌ను సాధనాలతో సరళి అమరికలో అమర్చుతారు. ఇందులో మిశ్రమ లోహం లేదా తక్కువ ద్రవన బిందువు కలిగియున్న లోహపు తంతి ఉంటుంది. ఉదా : Al, Cu, Fe, Pb మొదలగు అవసరమైన ప్రమాణం కంటే అధిక విద్యుత్ ప్రవహించినప్పుడు విద్యుత్ వలయాలాలను తక్కువ చేస్తుంది. ఫ్యూజ్ తంతిని సిరామిక్ (పింగాణి) పెట్టెలో లేదా రెండు లోహపు తుదులను కలిగియున్న అదేవిధమైన వస్తువులో అమర్చియుంటారు. గృహ వినియోగాలలో ఉపయోగించు ఫ్యూజ్‌లలో 1A 2A, 3A, 5A, 10A, మొదలగువాటి నమోదుచేసియుంటారు. 1KW విద్యుత్ సామర్థ్యం కలిగియున్న ఇస్త్రీపెట్టెను 220V పొటెన్షియల్ బేధంలో ఉపయోగించాలంటే (1000/220) A, అనగా, 4.54A అంత విద్యుత్ ప్రవాహం విద్యుత్ వలయంలో ప్రవహించాలి. అలాంటి సందర్భాలలో 5A అంతరేటు కలిగియున్న విద్యుత్ ఫ్యూజ్‌ను ఉపయోగిస్తారు.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

11.8 : విద్యుత్ సామర్థ్యం

వెనుకటి తరగతులలో పనిరేటే సామర్థ్యం అని నేర్చుకున్నారు. అది కూడా శక్తి ఉపయోగపు రేటు అవుతుంది.

సమీకరణం **(11.21)** ఒక విద్యుత్ వలయంలో శక్తి ఉపయోగించబడం రేటును సూచిస్తుంది. దీనినే విద్యుత్ సామర్థ్యం అంటారు.

విద్యుచ్ఛక్తితో జరిగిన పని రేటే విద్యుత్ సామర్థ్యం P.

$$P = VI$$

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

విద్యుత్ సామర్థ్యపు అంతర్జాతీయ ప్రమాణ వ్యాట్ (W) 1 V పొటెన్షియల్ బేధం కలిగియున్న వాహక తుదుల మధ్య 1 A అంత విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రవహింపజేసినచో విద్యుత్ సామర్థ్యం 1 W అవుతుంది.

$$1\ \text{W} = 1\ \text{వోల్ట్} \times 1\ \text{ఆంపియర్} = 1\ \text{V A} \qquad (11.23)$$

'వ్యాట్' ప్రమాణం చాలా చిన్నది. అందువలన నిజమైన అభ్యాసాలలో కిలోవ్యాట్ అను పెద్ద ప్రమాణం ఉపయోగిస్తారు. అది **1000** వ్యాట్‌లకు సామానం విద్యుత్ సామర్థ్యం మరియు కాలపు గుణలబ్దమే విద్యుచ్ఛక్తి. అందువలన దాని ప్రమాణం వ్యాట్‌గంట (W h).దీని అర్థం ఏమనగా **1** గంటల సమయం 1 W విద్యుత్ సామర్థ్యం ఉపయోగించినచో **1** వ్యాట్ గంటలు విద్యుచ్ఛక్తి ఉపయోగించినట్లువుతుంది విద్యుత్‌శక్తి వ్యావహారిక ప్రమాణం కొలోవ్యాట్ గంటలు (kW h) సామాన్యంగా దానిని **1** యూనిట్ అంటారు.

$$1\ \text{kW h} = 1000\ \text{వ్యాట్} \times 3600\ \text{సెకెండ్లు}$$

$$= 3.6 \times 10^6\ \text{వ్యాట్ సెకెండ్లు}$$

$$= 3.6 \times 10^6\ \text{జౌల్ (J)}$$

అధిక జ్ఞానం కోసం!

విద్యుత్ మండలం ఎలెక్ట్రాన్‌లను ఉపయోగించుకొంది అని చాలా మంది ప్రజలు ఆలోచిస్తారు. అది తప్పు విద్యుత్ బల్బు, ఫ్యాన్ మరియు ఇంజిన్ లాంటి విద్యుత్ గ్యాజెట్‌ల ద్వారా ఎలెక్ట్రాన్‌లను ప్రవహింపజేయడానికి శక్తిని ఒదిగించు విద్యుత్ మండళి లేదా విద్యుత్ కంపెనీకి మనం డబ్బు జమ చేస్తాం మనం ఉపయోగించు శక్తికి అను గుణంగా డబ్బు చెల్లిస్తాం

ఉదాహరణం11.12

220 V జనరేటర్‌కు ఒక విద్యుత్ బల్బును కలుపబడింది. విద్యుత్ ప్రవాహం 0.50 A. బల్బు యొక్క సామర్థ్యం ఎంత?

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

సాధన :

$$P = VI$$
$$= 220\ V \times 0.50\ A$$
$$= 110\ J/s$$
$$= 110\ W.$$

ఉదాహరణ 11.13

400 W రేటుగల రెఫ్రిజిరేటర్ రోజుకు 8 గంటల సమయం వినియోగించబడుతుంది. 1 kW h కు ₹3 చొప్పున 3 రోజుల వరకు పనిచేయు శక్తి వ్యయం ఎంత?

సాధన :

30 రోజులకు రెఫ్రిజిరేటర్ ఉపయోగించిన మొత్తం శక్తి

400 W × 8.0 గంటలు/రోజులు × 30 రోజులు = 96000 W h

= 96 kW h

1 kW h కు ₹3 చొప్పున 30 రోజులకు రెఫ్రిజిరేటర్ ఉపయోగించిన మొత్తం శక్తి

96 kW h × రూ. 3.00 ప్రతి kW h = ₹ 288.00

ప్రశ్నలు

1. విద్యుత్ ప్రవాహం నుండి వితరణ చేయబడిన శక్తి రేటు ఏమి నిర్ధారిస్తుంది?
2. ఒక విద్యుత్ మోటార్ 220 V విద్యుత్ మూలం నుండి 5 A విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని తీసుకొంటుంది మోటార్‌యొక్క సామర్థ్యాన్ని శక్తిని మరియు 2 గంటలలో మోటారు ఉపయోగించిన శక్తిని నిర్ధారించండి.

మీరు నేర్చుకొన్నవి

- ఒక వాహకం ద్వారా ప్రయాణించు ఏలెక్ట్రాన్‌లు విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. సాంప్రదాయకంగా విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఎలెక్ట్రాన్‌ల ప్రవాహానికి వ్యతిరేక దిక్కులో తీసుకోబడుతుంది.
- విద్యుత్ ప్రవాహపు SI ప్రమాణం ఆంపియర్.
- విద్యుత్ వలయంలో ఎలెక్ట్రాన్‌ల చలనం కొరకు మనం ఒక శుష్కఘటం లేదా విద్యుత్ ఘటాన్ని ఉపయోగిస్తాం. విద్యుత్ ఘటం దాని తుదుల మధ్య పొటెన్షియల్ బేధాన్ని ఉత్పత్తిచేస్తుంది. పొటెన్షియల్ బేధాన్ని వోల్ట్ (V) లలో కొలువబడుతుంది.
- నిరోధకపు ఒక లక్షణం అనగా అది వాహకంలో ఎలెక్ట్రాన్‌ల ప్రవాహాన్ని వ్యతిరేకిస్తుంది. అది విద్యుత్ ప్రవాహపు ప్రమాణాన్ని నియంత్రిస్తుంది. నిరోధకపు SI ప్రమాణం ఓమ్ (Ω).
- ఓమ్ నియమం : ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రతలో నిరోధకం ద్వారా ప్రవహించు విద్యుత్ ప్రవాహందాని మధ్యగల పొటెన్షియల్ బేధానికి నేరు నిష్పత్తిలో ఉంటుంది.
- సరళి వరుసలోగల చాలా నిరోధకాల సమాన నిరోధకం, ప్రతినిరోధకాల నిరోధకపు మొత్తానికి సమానంగా ఉంటుంది.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- సమాంతరంగా అమర్చబడిన నిరోధకాల సమాననిరోధకం R_p

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \ldots$$

- నిరోధకంలో వ్యయమైన విద్యుచ్ఛక్తిని ఈవిధంగా వ్యక్తపరచవచ్చు.

$W = V \times I \times t$

- విద్యుత్ సామర్థ్యపు ప్రమాణం వ్యాట్ (W) 1 A (ఆంపియర్) విద్యుత్ ప్రవాహం, 1 V పొటెన్షియల్ బేధంలో ప్రవహించినప్పుడు వలయంలో వినియోగించబడిన సామర్థ్యం ఒక వ్యాట్ (1W) అవుతుంది.
- విద్యుచ్ఛక్తి యొక్క వ్యావహారిక ప్రమాణం కిలో వ్యాట్ గంటలు (kWh).

1 kW h = 3,600,000 J = 3.6 × 106 J.

అభ్యాసాలు

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

1. నిరోధకం R కలిగియున్న ఒక తంతిని ఐదు సమాన భాగాలుగా సమాంతరంగా సంపర్కించబడుతుంది. ఈ సంయోజనం యొక్క నిరోధకం R′, అయితే R/R′ న నిష్పత్తి
   (a) 1/25 (b) 1/5 (c) 5 (d) 25
2. ఈ కింది ఏ పదాలు వలయంలో విద్యుత్ సామర్థ్యాన్ని చూపదు?
   (a) I^2R (b) IR^2 (c) VI (d) V^2/R
3. ఒక విద్యుత్ బల్బ్‌ను 220 V మరియు 100 W. అని నమోదుచేయబడింది ఈ బల్బ్ 110 V, లో కార్యం నిర్వహిస్తే అందులో ఉపయోగించబడ్డ సామర్థ్యం ఎంత?
   (a) 100 W (b) 75 W (c) 50 W (d) 25 W
4. సమానమైన పొడవు మరియు వ్యాసంగల ఒకే విధానపు రెండు వస్తువులను మొదట శ్రేణిలో తరువాత సమాంతర క్రమంలో ఒకే పొటెన్షియల్ బేధానికి అడ్డంగా సంపర్కించడమైంది. శ్రేణి క్రమంలో మరియు సమాంతర క్రమంలో ఉత్పత్తిమైన ఉష్ణోగ్రత నిష్పత్తి
   (a) 1:2 (b) 2:1 (c) 1:4 (d) 4:1
5. రెండు చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ బేధాన్ని కొలవడానికి వోల్టామీటర్‌ను ఎలా సంపర్కించవలెను.
6. ఒక రాగి తంతి 0.5మి.మీ వ్యాసాన్ని మరియు 1.6×10^{-8} Ωమీ నిరోధాన్ని కల్గియున్నది. దాని నిరోధం 10 Ω సంత చేయుటకు దాని పొడవు ఎంతవుండాలి? తంతి యొక్క వ్యాసాన్ని ద్విగుణం చేస్తే దాని నిరోధకం ఎంత మార్పుచెందుతుంది?
7. ఒక నిరోధకం మధ్యగల పొటెన్షియల్ బేధం V మరియు దానికనుగుణంగా అందులో ప్రవహించు విద్యుత్ ప్రవాహం I ల వివిధ విలువలను ఇవ్వబడింది,

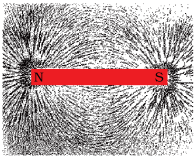
I (amperes) ఆంపియర్స్	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0
V (volts) (వోల్ట్స్)	1.6	3.4	6.7	10.2	13.2

V మరియు I ల మధ్య రేఖాపటాన్ని నిర్మించి ఈ నిరోధకపు నిరోధాన్ని కనిపెట్టండి.

8. 12 V బ్యాటరీని ఒక నిరోధకంలో సంపర్కించినపుడు దానిలోగల విద్యుత్ ప్రవాహం 2.5 mA అయివుంటుంది. అప్పుడు నిరోధకపు నిరోధాన్ని కనిపెట్టండి.
9. 9 V బ్యాటరీని 0.2 Ω, 0.3 Ω, 0.4 Ω , 0.5 Ω మరియు 12 Ω,ల నిరోధకాలతో శ్రేణిలో సంపర్కించబడింది. 12 Ω నిరోధకం గుండా ప్రవహించు విద్యుత్ ప్రవాహం ఎంత?
10. 176 Ω నిరోధకం ఎంత నిరోధకాలను సమానంతర క్రమంలో 220 V విద్యుత్ మూలానికి సంయోజించినపుడు 5 A విద్యుత్ ప్రవాహం ఏర్పడుతుంది.
11. మీరు 6 Ω, ల మూడు నిరోధాలను ఎలా సంయోజించి దాని సంయోజయనీయ నిరోధకం (i) 9 Ω, (ii) 4 Ω అయినట్లు చేసెదరు?
12. 220 V విద్యుత్ సరఫరా మార్గంలో ఉపయోగించబడు అనేక ఎలెక్ట్రిక్ బల్బులు 10 W సామర్థ్యాన్ని పొందియుండునట్లు విన్యాసం చేయబడింది. 220 V సరఫరా మార్గంలో గరిష్ట వితరణా విద్యుత్ ప్రవాహం 5 A వున్నప్పుడు దాని రెండు చివరలలో సమాంతరంగా ఎన్ని ఎలెక్ట్రిక్ బల్బులను సంయోజించవలెను?
13. ఒక విద్యుత్ ఓవన్ వేడి తట్టను 220 V విద్యుత్ తంతికి అమర్చబడింది అది A మరియు B, అను రెండు కాయిల్ నిరోధకాలను పొందివుండి, ప్రతి కాయిల్ నిరోధకం 24 Ω అయివుంటుంది. వీటిని విడిగా శ్రేణి క్రమంలో లేదా సమాంతర క్రమంలో ఉపయోగించవచ్చు. ఈ పై మూడు ప్రకరణలలో ప్రవహించు విద్యుత్ ప్రవాహం ఎంత?
14. కింది ప్రతి ఒక్క విద్యుత్ వలయంలో 2 Ω న నిరోధకంలో వ్యయమగు సామర్థ్యాన్ని పోల్చండి. (i) 1 Ω మరియు **2** Ω నిరోధకాలను 6 V బ్యాటరితో శ్రేణిక్రమంలో అమర్చినపుడు, మరియు (ii) **1** Ω మరియు **2** Ω నిరోధకాలను 4 V బ్యాటరితో సమాంతర క్రమంలో అమర్చినపుడు.
15. రెండు దీపాలు, 220 V లో 100 W మరియు 220 V లో 60 W విలువను పొందియుంది. వీటిని విద్యుత్ యొక్క మూలానికి సమాంతరంగా అమర్చబడివుంది. సరఫరా అవుచున్న వోల్టేజ్ 220 V అయినపుడు ఆ తంతులలోగల విద్యుత్ ప్రవాహమెంత?
16. 250 W టి.వి 1 గంట లేదా 1200 W టోస్టర్ **10** నిమిషాలవరకు ఉపయోగిస్తే దేనిలో అతి ఎక్కువ శక్తి వినియోగించబడుతుంది?
17. 8 Ω నిరోధకాన్ని కల్గియున్న ఎలెక్ట్రిక్ హీటర్ విద్యుత్‌మెయిన్ నుండి **2** గంటల వరకు 15 A విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని పొందుతుంది. ఎలెక్ట్రిక్ హీటర్‌లో ఉత్పత్తియైన ఉష్ణోగ్రత రేటును కనిపెట్టండి.
18. కింది వాటిని వివరించండి.
    (a) విద్యుత్ దీపాల తంతులలో టంగ్‌స్టన్‌ను ఎక్కువగా ఉపయోగించబడుతుంది ఎందుకు?
    (b) విద్యుత్ తాపం పరికరాలైన బ్రెడ్ టోస్టర్ మరియు ఎలెక్ట్రిక్ ఇస్త్రీపెట్టె లాంటి వాటిని శుద్ధలోహానికంటే మిశ్రమలోహంతో తయారుచేసియుంటారు?
    (c) గృహ ఉపయోగాల విద్యుత్ వలయాల అమరికలో శ్రేణి వ్యవస్థను ఉపయోగించబడదు ఎందుకు?
    (d) తంతి నిరోధకం దాని వైశాల్యంలో ఎలా మార్పుచెందుతుంది?
    (e) విద్యుత్ ప్రసరణంలో సాధారణంగా రాగి మరియు అల్యూమినియం తంతులను ఉయోగపడుతున్నది ఎందుకు?

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

* * * *



అధ్యాయం12

విద్యుత్ ప్రవాహపు అయస్కాంత పరిణామాలు

Magnetic Effects of Electric Current

J9L4Z6

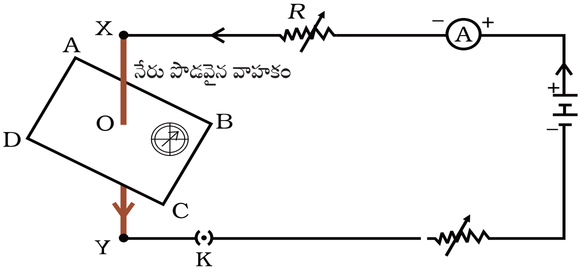
వెనుకటి అధ్యాయం 'విద్యుచ్ఛక్తి'లో మనం విద్యుత్ ప్రవాహపు ఉష్ణ ప్రభావాల గురించి తెలుసుకున్నాము. విద్యుత్ ప్రవాహపు ఇతర ప్రభావాలు ఏవి? విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని తీసుకెళ్ళే వాహకము ఒక అయస్కాంతం లాగా ప్రవర్తిసుందని మనకు తెలుసు. దీనిని బలపరచే ఒక కార్యాచరణాన్ని చేద్దాం.

కార్యాచరణం 12.1

- నేరుగా ఉన్న మందపాటి ఒక తీగను తీసుకొని దానిని విద్యుత్ వలయం పై X మరియు Y బిందువుల వద్ద ఉంచండి (చిత్రం 12.1 లో చూపిన విధంగా). X Y తంతిని తెల్లటి కాగితానికి లంబంగా ఉంచండి.
- ఒక దిక్సూచిని రాగి తీగకు దగ్గరగా అడ్డంగా అమర్చండి.
- ప్లగ్ కీని చేర్చి వలయంలో విద్యుత్ ప్రసరించునట్లు చేయండి.
- దిక్సూచి స్థానంలో జరుగు మార్పును గమనించండి.

NOT TO BE REPUBLISHED
@KTBS

మనం సూది విక్షేపం చెంది ఉండడాన్ని చూస్తాం. దీని అర్థమేమి? అంటే రాగి తీగలో విద్యుత్ ప్రవహించినప్పుడు అది అయస్కాంత ప్రభావాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. కావున విద్యుచ్ఛక్తి మరియు అయస్కాంతత్వం లకు పరస్పరం సంబంధము కలదని చెప్పవచ్చు. అలాంటపుడు వ్యతిరేక దిశలో చలించు చున్న అయస్కాంతం ఏర్పరచే విద్యుత్ ప్రభావము ఏమై ఉంటుంది? ఈ అధ్యాయంలో మనం అయస్కాంత క్షేత్రం మరియు విద్యుదయస్కాంతాల ప్రభావాల గురించి అధ్యయనం చేస్తాం. దానితో పాటు విద్యుదయస్కాంతాలు, విద్యుత్ ప్రవాహపు అయస్కాంత క్షేత్రాలతో కూడిన విద్యుత్ మోటార్ మరియు కదిలే అయస్కాంతాల వల్ల ఏర్పడ్డ విద్యుత్ ఫలితాలతో పనిచేసే విద్యుత్ జనరేటర్ల



చిత్రం 12.1 : లోహపు వాహకంలో విద్యుత్ ప్రసరించినపుడు దిక్సూచి దిశ మారడం

గురించి అధ్యయనం చేస్తాం.

హేన్స్ క్రిస్టియన్ ఆయిర్‌స్టెడ్(1777–1851)

విద్యుదయస్కాంతాన్ని అవగాహన చేసుకోవడంలో 19వ శతాబ్దపు ప్రముఖ శాస్త్రవేత్తల్లో ఒకరైన అయిస్టెడ్ కీలక పాత్రవహించారు. 1820లో వారు అయస్కాంత దిక్సూచిని ఒక తీగ కింద ఉంచి ఆ తీగ గుండా విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని పంపాడు అపుడు అయస్కాంత దిక్సూచి లోని సూచిక కదలడం గమనించాడు. ఈ ప్రయోగం ద్వారా విద్యుత్, అయస్కాంతత్వానికి మధ్య సంబంధాన్ని ప్రదర్శించాడు. వీరి తర్వాత పరిశోధనల వల్ల, రేడియో, టి.వి., ఆప్టికల్. ఫైబర్ వంటి సాంకేతిక ఆవిష్కరణలు జరిగాయి. అయిర్స్టెడ్ గౌరవార్థం అయస్కాంత క్షేత్రబలానికి ప్రమాణంగా ఆయన పేరును ఉపయోగిస్తున్నాం.

12.1 : అయస్కాంత క్షేత్రం మరియు అయస్కాంత బలరేఖలు :

ఒక దండయస్కాంతానికి దగ్గరగా ఒక అయస్కాంత దిక్సూచిని ఉంచండి. దిక్సూచి కదులు తుందనే విషయం గురించి మనకు తెలుసు. నిజమేమిటంటే అయస్కాంత దిక్సూచి ఒక చిన్న దండాయస్కాంతంగా పనిచేస్తుంది. అయస్కాంత దిక్సూచి అంచులు సాధారణంగా ఉత్తర మరియు దక్షిణ ధృవాలను కలిగి ఉంటుంది. ఉత్తర దిక్కును సూచించు అంచును ఉత్తర ధృవం అని దక్షిణ దిక్కును సూచించు అంచును దక్షిణ ధృవం అని పిలుస్తారు. సజాతి ధృవాలు వికర్షిస్తాయి. విజాతి ధృవాలు ఆకర్షిస్తాయని మనం అనేక కార్యాచరణల ద్వారా తెలుసుకున్నాం.

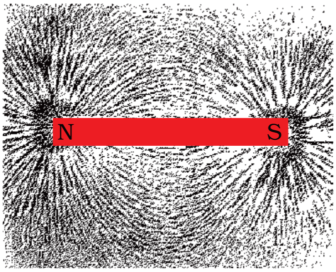
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు

1. దండాయస్కాంతానికి దగ్గరలో దిక్సూచి ఎందుకు కదులుతుంది?

కార్యాచరణం 12.2

- ఒక డ్రాయింగ్ బోర్డుపై ఒక కాగితాన్ని అమర్చండి.
- మధ్యభాగంలో దండాయస్కాంతాన్ని ఉంచండి.
- దండాయస్కాంతం చుట్టూ ఇనుపరజనును చల్లండి.
- బోర్డును నిధానంగా నేలకు కొట్టండి.
- మీరు ఏమి గమనించారు?



చిత్రం 12.2 : దండాయస్కాంతం చుట్టు ఇనుపరజను అయస్కాంత రేఖల కనుగుణంగా ఏర్పడటం.

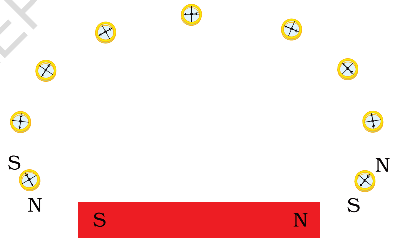
ఇనుపు రజను తనంతట తానే అయస్కాంత బలరేఖలకు అనుగుణంగా చిత్రం 12.2లో చూపినట్టు ఏర్పరుస్తాయి. ఇనుప రజను ఆవిధంగా ఎందుకు ఏర్పడింది? ఈ అమరిక దేనిని సూచిస్తుంది? అయస్కాంతం తన చుట్టూ ఉన్న ప్రదేశంలో తన ప్రభావాన్ని చూపుతుంది. ఈ బలమే ఇనుపరజనును ఒక నిర్దిష్ట వలయంలో అమర్చింది. దండాయస్కాంతు చుట్టూ అయస్కాంత ప్రభావం ఉన్న ప్రదేశాన్ని అయస్కాంత క్షేత్రం అని అంటాం. ఇనుప రజను జోడించిన రేఖలు అయస్కాంత బలరేఖలను సూచిస్తాయి.

ఒక దండాయస్కాంతం చుట్టూ అయస్కాంత రేఖలను చిత్రించు వేరే ఏవైనా మార్గాలున్నాయా? ఔను స్వయంగా మీరే అయస్కాంత బలరేఖలను దండాయస్కాంతము చుట్టూ గీయవచ్చు.

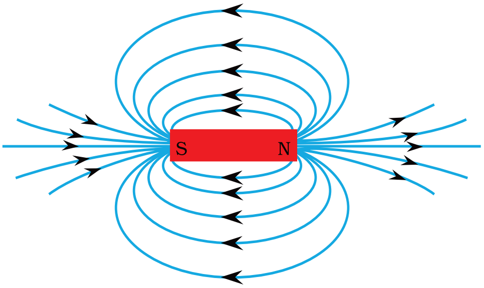
కార్యాచరణం12.3

- ఒక చిన్న దిక్సూచి మరియు దండాయస్కాంతాన్ని తీసుకోండి.
- డ్రాయింగ్ బోర్డ్‌పై అమర్చిన తెల్ల కాగితంపై దండాయస్కాంతాన్ని ఉంచండి.
- దండాయస్కాంతం చుట్టూ పెన్సిల్ తో మార్క్ చేయండి (గీత గీయండి)
- దండాయస్కాంత ఉత్తర ధృవం వద్ద దిక్సూచిని ఉంచండి. అది ఎలాప్రవర్తిస్తుంది? దిక్సూచి దక్షిణ ధృవాన్ని దండాయస్కాంత ఉత్తర ధృవం వైపుకు వెళుతుంది.
- దిక్సూచి రెండు అంచుల స్థానాన్ని పెన్సిల్ తో గుర్తించండి.
- దిక్సూచి ఉత్తర ధృవం మొదట ఆక్రమించిన స్థానాన్ని దక్షిణ ధృవం ఆక్రమించునట్లు దిక్సూచిని జరపండి.

  ఇదే విధంగా చిత్రం 12.3 లో చూపినట్టు దిక్సూచిని దండాయస్కాంతపు ఉత్తర ధృవం నుండి దక్షిణ ధృవం వరకు చలించడాన్ని కొన సాగించండి.
- గుర్తించిన బిందువులన్నింటినీ కలపండి.
- పై వివరించిన విధానాన్ని అనుసరించి చిత్రం 12.4లో చూపినట్టు సాధ్యమైనన్ని రేఖలను గీయండి. ఈ రేఖలు అయస్కాంతం చుట్టూ ఉన్న అయస్కాంత క్షేత్రంగా నిరూపిస్తాయి. ఈ రేఖలను "అయస్కాంత క్షేత్ర బలరేఖలు" అంటారు.
- దిక్సూచి లో జరుగు మార్పును గమనించండి. దిక్సూచి అయస్కాంత ధృవాలకు సమీపంగా వెళ్ళిన కొద్దీ కదలిక అధికమవుతుంది.



చిత్రం 12.3 : దిక్సూచి సహాయంతో అయస్కాంత బలరేఖలను రాయడం



చిత్రం 12.4 : దండాయస్కాంతం చుట్టూ అయస్కాంత క్షేత్ర బలరేఖలు.

@KVBS NOT TO BE REPUBLISHED

అయస్కాంత క్షేత్రము దిక్కు మరియు పరిమాణము రెండింటిని కలిగి ఉన్నది. దిక్సూచి ఉత్తర ధృవ లోపలి చలన దిశను అయస్కాంత క్షేత్ర దిక్కుగా పరిగణిస్తారు. అందువలన అయస్కాంత క్షేత్ర బలరేఖలు ఉత్తర ధృవంలోఉద్భవించి దక్షిణ ధృవంలో లీనమవుతాయి చిత్రం 12.4 లో అయస్కాంత క్షేత్ర బలరేఖలపై సూచించిన బాణం గుర్తులను గమనించండి) అయస్కాంతం లోపలి భాగంలో దాని దక్షిణ ధృవం నుండి ఉత్తర ధృవం వరకు ఈ బలరేఖలుంటాయి. అందువలన అయస్కాంత క్షేత్రరేఖలు ఆవృతాలు (Loops).

అయస్కాంత క్షేత్ర బలరేఖల సామర్థ్యము యొక్క స్థాయి ఆధారంపై చూపవచ్చు. కొన్ని చోట్ల బలరేఖలు దట్టమైన సమూహంగా ఉండడం గమనించవచ్చు. బలరేఖలు దట్టంగా ఉన్న చోట క్షేత్రం బలంగా ఉందని దూర దూరంగా విస్తరించిన చోట క్షేత్రం బలహీనంగా ఉందని చెప్పవచ్చు. (చిత్రం 12.4 చూడండి)

అయస్కాంత క్షేత్ర బలరేఖలు ఒకదాని కొకటి ఖండించుకొనవు. ఒక వేళ ఖండించుకుంటే దిక్సూచి తన సూచిన రెండువైపులా చూపవలసి ఉంటుంది. అది సాధ్యం కాదు. అంటే అది శూన్యబిందువుకు ఉదాహరణ.

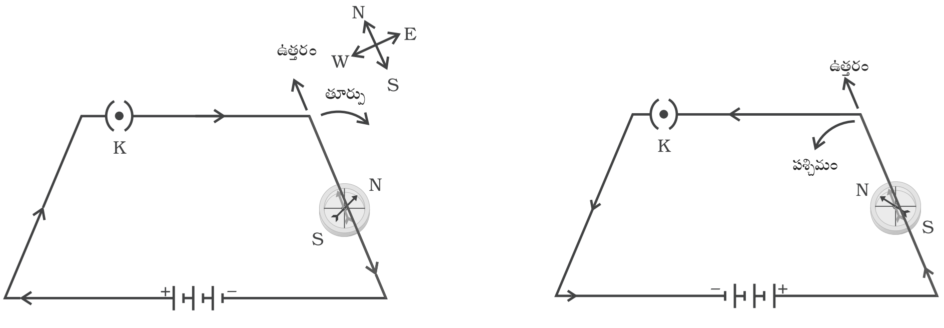
12.2 విద్యుత్ ప్రవాహం వల్ల ఏర్పోడి అయస్కాంత క్షేత్రం:

కార్యాచరణం 12.1లో మనం వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగ అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని ఏర్పరుస్తుందని తెలుసుకున్నాం. ఈ అయస్కాంత క్షేత్ర దిశను కనుగొనడానికి కింద వివరించిన కార్యాచరణాన్ని పురావర్తనం చేద్దాం.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 12.4

- ఒక పొడవైన రాగి తీగ, రెండు లేక మూడు 1.5V సామర్థ్యముగల విద్యుత్ బ్యాటరీలు మరియు ప్లగ్‌కీ లను తీసుకొని చిత్రం 12.5(a)లో చూపినట్టు వలయంలో అమర్చండి.
- దిక్సూచికి సూచికి సమాంతరంగా నేరుగా వున్న తీగను అమర్చండి.
- వలయానికి ప్లగ్ కీని చేర్చి వలయాన్ని ఆవృతం చేయండి.
- దిక్సూచిలోని, సూచి ఉత్తర ధృవానికి కదలడం గమనించండి చిత్రం 12.5 (a) లో చూపినట్టు ఉత్తరం నుండి దక్షిణానికి ప్రసరించి, దిక్సూచిలోని సూచి యొక్క ఉత్తర ధృవం తూర్పువైపుకు కదులుతుంది.
- చిత్రం 12.5 (b) లో చూపినట్టు వలయంలో బ్యాటరీ కనెక్షన్‌లను మార్చండి. అపుడు వలయంలో విద్యుత్ వ్యతిరేక దిశలో ప్రసరిస్తుంది. అంటే దక్షిణం నుండి ఉత్తర దిక్కువైపు ప్రవహిస్తుంది.
- ఇప్పుడు దిక్సూచి దిశలో కలుగు మార్పును గమనించి దిక్సూచి లోని సూచి వ్యతిరేక దిశలో కదలడాన్ని చూస్తారు. అంటే పడమర దిక్కుకు కదులుతుంది. చిత్రం 12.5(b) దీని అర్థము విద్యుత్ ప్రవాహపు దిశ, అయస్కాంత క్షేత్ర దిశ కూడా తారుమారు అవుతుంది.



(a) (b)

చిత్రం 12.5 ఒక సరళ విద్యుత్ వలయంలో నేరుగా ఉన్న ఒక రాగి తీగను దిక్సూచి లోని సూచికి సమాంతరంగా దిక్సూచిపై వచ్చునట్టు అమర్చబడినది. విద్యుత్ వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహదిశ మారినపుడు అయస్కాంత క్షేత్ర దిశ కూడా వ్యతిరేక దిశలో ఉంటుంది.

12.2.1 సరళరేఖలా ఉన్న విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగవల్ల ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్రం :

ఒక వాహకంలో ప్రవహిస్తున్న విద్యుత్ ప్రవాహంతో ఏర్పడిన అయస్కాంత క్షేత్ర నమూనా దేనిని సూచిస్తుంది? ఆ నమూనా వాహకం యొక్క ఆకారం మీద ఆధారపడి ఉందా? దీనిని ఒక కార్యాచరణముద్వారా పరీక్షిద్దాం.

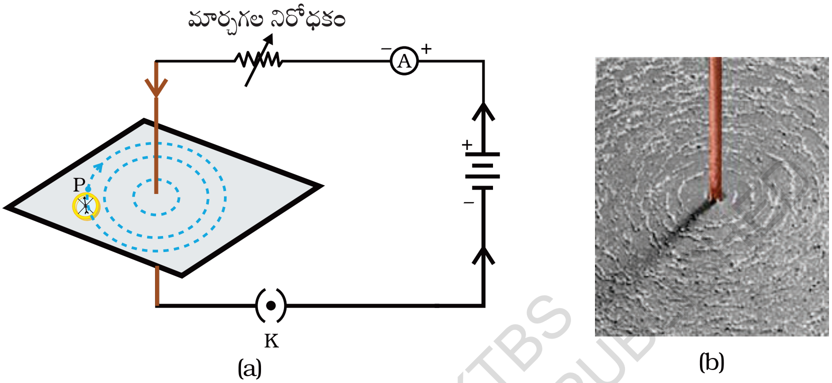
మొదట మనం వాహకంలో ప్రవహించు విద్యుత్ ప్రవాహంతో ఏర్పడు అయస్కాంత క్షేత్రము యొక్క నమూనాను పరిశీలిద్దాం.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

కార్యాచరణం 12.5

- ఒక బ్యాటరీ (12 వోల్ట్స్) ఒక మారే **(variable)** నిరోధకం (0–5 ఆంపియర్), ఒక ప్లగ్‌కీ, నేరుగా ఉన్న ఒక మందపాటి రాగి తీగ తీసుకోండి.
- ఒక సాధారణ కార్డ్ బోర్డు సమతలానికి లంబంగా రాగి తంతిని చేర్చి కార్డ్‌బోర్డు స్థిరంగా ఉండునట్లు చూడండి.
- X, Y ల మధ్య లంబంగా రాగి తంతిని చిత్రం 12.6 (a)లో చూపినట్టు బ్యాటరీ, ప్లగ్ కీలను వలయంలో శ్రేణిలో కలపండి.
- కార్డ్ బోర్డుపై కొంచెం ఇనుపరజనును చల్లండి (దీనికోసం మీరు ఉప్పులను కూడా వాడవచ్చు)
- రియోస్టాట్ (మార్చదగిన నిరోధకం)ను ఒక స్థిరస్థానంలో ఉంచి అమ్మీటర్ ద్వారా ప్రవహిస్తున్న విద్యుత్ ప్రవాహ పరిణామాన్ని రాసుకోండి.
- విద్యుత్ వలయంలో విద్యుత్ ప్రవహించునట్లు ప్లగ్‌కీని చేర్చి X,Y ల మధ్య ఉన్న రాగి తంతి నేరుగా లంబస్థితిలో ఉన్నదా? అనుటను నిర్ధారించుకొండి.
- కార్డ్‌బోర్డ్‌ను కొన్నిసార్లు కొంచెం నిధానంగా తట్టి, ఇనుపరజను ఒక క్రమ పద్ధతిలో అమరడాన్ని గమనించండి. ఇనుపరజను తనంతకు తానే తంతిచుట్టు వలయాల మాదరిలో అమరడాన్ని చూస్తారు చిత్రం 12.6 (b).

- ఏక కేంద్రిత వృత్తాలు దీనిని సూచిస్తాయి? ఇవి అయస్కాంత క్షేత్ర బలరేఖలను సూచిస్తాయి.
- అయస్కాంత క్షేత్రం యొక్క దిశను ఎలా కనుగొనవచ్చు? ఏదైనా ఒక వృత్తం పై బిందువు P లో దిక్సూచిని ఉంచండి. దిక్సూచి లోని సూచి దిశను గమనించండి. దిక్సూచి ఉత్తర ధృవము P బిందువులో విద్యుత్ ప్రవాహంచే ఏర్పడిన అయస్కాంత క్షేత్రదిశను తెలుపుతుంది. ఈ దిశను బాణము గుర్తుతో చూపండి.
- నేరుగా ఉన్న రాగి తంతి ద్వారా విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని వ్యతిరేక దిశలో ప్రసరింపచేసినపుడు అయస్కాంత క్షేత్రపు రేఖలు విరుద్ధదిశలో ఉంటాయా? పరిశీలించండి.



చిత్రం 12.6 : (a) ఒక రాగి తీగ చుట్టూ అయస్కాంత క్షేత్ర రేఖలను సూచించు వికేంద్రీయ వలయాల మాదరి వ లయాలలోని బాణాలు అయస్కాంత క్షేత్ర దిశను చూపుతాయి.
(b) లభించిన మాదరియొక్క సమీప దృశ్యం.

అప్పుడు విద్యుత్ చలనం ఏవిధంగా ఉంటుందో చూడటానికి ఒక దిక్సూచిలోని సూదికి బదులుగా ఒక రాగి తీగను అమర్చి చూసినట్లు అయితే ఆ తీగలో విద్యుత్ ఉన్నట్లు గమనించవచ్చు. మనం అమర్చిన తీగలోకూడా కొన్ని మార్పులు జరుగుతాయి. నిజానికి విద్యుత్ ప్రసారం వేగం పెరిగితే దాని చలనం కూడా పెరుగుతుంది. ఇది ఏమి చెబుతుందంటే అయస్కాంత క్షేత్రదిశకు ఏదైనా ఒక బిందువు ద్వారా ప్రసారవేగం పెరిగితే చలనం కూడా పెరుగుతుంది.

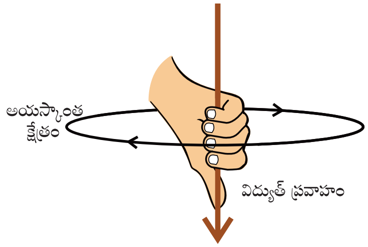
అక్కడ ఉంచినటు వంటి రాగి తీగ గుండా అమర్చడం ద్వారా చలనం తొందరగా జరిగింది కాని, విద్యుత్ గుండా తీగ మొత్తం అంతా ఒకే విధంగా జరిగిందా? ఇప్పుడు ఉన్న బిందువు వద్ద కాకుండా మరొక బిందువు వద్ద విద్యుత్ తీగను ఉంచినట్లు అయితే (బిందువులో) మీరు ఏమి మార్పు గమనించారు? ఆ సూది యొక్క వేగం తగ్గుతుంది. అలాగే వాహకంలో విద్యుత్ ప్రవాహం ద్వారా ఉత్పత్తి అగు అయస్కాంత క్షేత్రము దాని దూరం పెరిగిన కొద్దీ తగ్గుతుంది. విద్యుత్ ప్రవహించు నేరుగా ఉన్న తీగ చుట్టూ అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని ప్రతినిధించే ఏక కేంద్రీయ వృత్తాలు తీగ వద్దనుండి దూరంగా వెళ్ళినకొద్దీ పెద్ద పెద్దగా అగునటను చిత్రం 12.6 నుండి గమనించవచ్చు). చిత్రం 12.6లో గమనించినట్లు అయితే అక్కడ కేంద్రం మధ్యలో అయస్కాంత క్షేత్ర దిశ చుట్టూ విద్యుత్ వలయం–

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

12.2.2 కుడి చేతి బొటనవ్రేలు నియమం (Right-hand Thumb rule)

అనుకూలమైన పద్ధతిలో అయస్కాంత క్షేత్రదిశలో విద్యుత్ ఎలా ప్రసరిస్తుందో దానికి అనుకూలించే విద్యుత్ వాహకాన్ని చిత్రం 12.7లో ఇవ్వబడినది.

మీ చేతిలో ఒక విద్యుత్ ప్రవహించే తీగను కుడి చేతితో పట్టుకొన్నట్టు భావించండి. తీగ చుట్టూ ఉన్న మిగతావేళ్ళు అయస్కాంత క్షేత్ర దిశను సూచిస్తాయి. చిత్రం 12.7లో ఉన్నట్లుగా అయస్కాంత క్షేత్రం యొక్క అయస్కాంత కండి రేఖల దిక్కులో మీ వ్రేళ్ళు చుట్టుకొని ఉంటాయి. దీనిని కుడి చేతి బొటన వేలు నిబంధన అంటారు.



చిత్రం : 12.7 కుడి చేతి బొటన వేలు నిబంధన

ఉదాహరణ 12.1

విద్యుత్ ద్వారా శక్తి సమాతరంగా తూర్పు నుండి పడమర దిశగా ప్రసరిస్తుంది. అయితే అయస్కాంత క్షేత్ర దిశ ఒక బిందువు వద్ద క్రిందకి మరియు పైకి దిశలో వెళ్ళుతుంది?

సాధన :

విద్యుత్ అనేది తూర్పు నుండి పడమర దిశకు ప్రసరిస్తుంది. కుడి చేతి బొటనవేలు నిబంధనను అన్వయించడం ద్వారా, తీగకింద బిందువులో అయస్కాంత. క్షేత్రం దిక్కు ఉత్తరం నుండి దక్షిణ దిక్కుకు ఉన్నట్టు కనబడుతుంది. (తీగకు పైన కాని క్రిందకాని). తంతి పై ఒక బిందువులో అయస్కాంత క్షేత్రం యొక్క దిశ దక్షిణం నుండి ఉత్తరం వైపుకు ఉంటుంది.

ప్రశ్నలు

1. దండాయస్కాంతం చుట్టు అయస్కాంత బలరేఖలను రచించండి.
2. అయస్కాంత బలరేఖల గుణ లక్షణాలను పట్టీ చేయండి.
3. రెండు అయస్కాంత బలరేఖను ఒకదానికొకటి ఖండించుకొనవు.

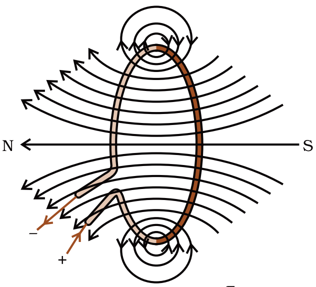
---

* ఈ నియమాన్ని మ్యాక్స్వెల్ యొక్క కార్క్స్క్రూ నియమమని కూడా పిలుస్తారు. మనం ఒక బిరడాను విద్యుత్ ప్రవాహదిశలో బిగిస్తున్నామనుకుంటే. ఆ బిరడా తిప్పిన దిశ అయస్కాంత క్షేత్ర దిశ అవుతుంది.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

12.2.3: విద్యుత్ ప్రవాహంవలన ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్రం

నేరుగా ఉన్న ప్రవాహక తంతి చుట్టూ విద్యుత్ ప్రవాహం వల్ల అయస్కాంత క్షేత్రము ఏర్పడుటను మీరిదివరకే తెలుసుకున్నారు. అదే నేరుగా వున్న రాగి తీగను చుట్టుగా చుట్టి విద్యుత్‌ను ప్రవహింప చేస్తే, అయస్కాంత బలరేఖలు ఎలా కనిపిస్తాయి? నేరుగా ఉన్న ప్రవాహక తీగలో విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ప్రసరింప చేసినపుడు అయస్కాంత క్షేత్రము దూరమునకు విలోమాను పాతంలో ఉంటుందని మనము ఇదివరకే తెలుసుకున్నాము. అదే విధంగా తీగచుట్ట వాహకంలో ప్రతీబిందువు ద్వారా విద్యుత్ ప్రవాహము ప్రసరించినపుడు ఏక కేంద్ర వృత్తాల వలె అయస్కాంత క్షేత్రం ఏర్పడుతుంది. ఏక కేంద్రీయ వృత్తాలు వలయకారపు తీగచుట్టనుండి దూరంగా వెళ్ళినంతా పెద్దవవుతాయి (చిత్రం 12.8) చలిస్తూ కేంద్రాన్ని చేరినపుడు వృత్త చాపాలు స్పర్శించి ఒకే సరళ రేఖ ఏర్పడుతుంది. వలయాకారపు తీగచుట్ట కేంద్రము లోని ప్రతి బిందువు లోనూ అయస్కా క్షేత్రము సరళరేఖలోనే ఉంటుంది. కుడి చేతి నిబంధన ప్రకారం ప్రతి బిందువులోనూ అయస్కాంత బల రేఖల దిశను ప్రతిభాగంలో పరిక్షించినప్పుడు. అయస్కాంత రేఖల దిశ ఒకటే ఉంటుందని తెలుస్తుంది.

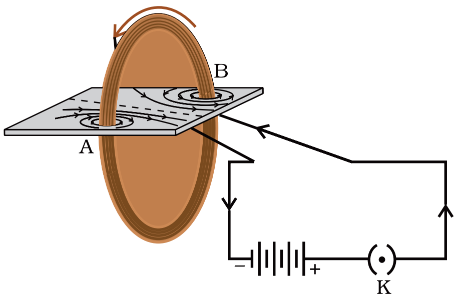


చిత్రం . 12.8 విద్యుత్ ప్రవాహం గల కాయిల్‌లో ఏర్పడిన అయస్కాంత బలరేఖలు

వాహక తీగ చుట్టూ అయస్కాంత బలరేఖలకు విద్యుత్ ప్రవాహానికి పరస్పర సంబంధం ఉందని మనకు తెలుసు. కావున 'n' చుట్లను కలిగిన వలయాకారపు తీగచుట్టలో ఉత్పత్తి అయిన అయస్కాంత క్షేత్రము ఒక తీగ చుట్ట ఎంత ఉత్పత్తి చేస్తుందో దాని 'n' రెట్లు ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఎందుకంటే అన్ని చుట్లలో విద్యుత్ ప్రవాహము ఒకే దిశలో ఉంటుంది. అలాగే ప్రతి ఒక దానిలో ఉత్పత్తి అయ్యే అయస్కాంత క్షేత్రం చేరుకుటుంది.

కార్యాచరణం 12.6

- రెండు రంధ్రాలు గల ఒక దీర్ఘచతురస్రాకార అట్టను తీసుకొని దాని గుండా ఎక్కువ సంఖ్యలో తీగ చుట్లను చేర్చి లంబంగా ఉండునట్లు అమర్చండి.
- చిత్రం 12.9లో చూపినట్లు వాహక తీగ కొనలను స్విచ్ మరియు రియోస్టాట్‌లకు శ్రేణి క్రమంలో జోడించండి.
- ఇనుపరజనను సమానంగా పరచండి.
- స్విచ్‌ను నొక్కండి.
- అట్టను నిధానంగా కొన్ని సార్లు తట్టండి. ఇనుపరజను ఒక క్రమపద్ధతిలో అమరడాన్ని మీరు గమనించండి.

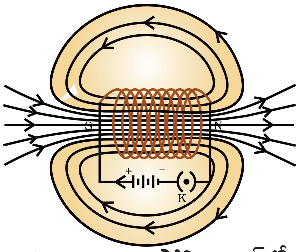


చిత్రం 12.9 విద్యుత్ ప్రవాహం గల వాహక కాయిల్ వలన ఏర్పడిన అయస్కాంత క్షేత్రం

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

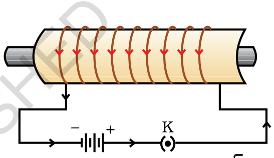
12.2.4 :సోలినాయిడ్‌లో విద్యుత్ ప్రవాహం వల్ల ఏర్పడిన అయస్కాంత క్షేత్రం.

అవాహక పిడి (ఇన్సులేటెడ్)గల రాగి తీగను సిలిండర్ ఆకారంలో అనేక చుట్లను దగ్గరగా చుట్టబడి ఉన్న దానిని సోలినాయిడ్ అని అంటాము. ఈ సోలినాయిడ్‌లో విద్యుత్ ప్రవహించునప్పుడు దాని చుట్టూ ఏర్డే అయస్కాంత బల రేఖల చిత్రాన్ని చిత్రం 12.10లో ఇవ్వబడినది. దీనిని దండాయస్కాంతం చుట్టూ ఏర్పడే క్షేత్రంతో పోల్చి చూడండి. ఏవైనా సారూప్యతలు ఉన్నాయా? అవును రేండింటికి పోలిక ఉంది. సాధారణంగా సోలినాయిడ్‌రెండు చివరలలో ఒకటి ఉత్తర ధృవంగా మరొకటి దక్షిణ ధృవంగా ప్రవర్తిస్తాయి. సోలినాయిడ్ లోపలి బలరేఖలు పరస్పరం సమాంతరంగా ఉంటాయి. ఇవి సోలినాయిడ్ లోపల ప్రతి బిందువులోనూ అయస్కాంత క్షేత్రము సమానంగా ఉంటుందని సూచిస్తుంది అంటే అయస్కాంత క్షేత్రము లోపల భాగంలో ఏకరూపంలో ఉంటుందని తెలుపుతుంది.



చిత్రం 12.10 సోలినాయిడ్‌లో విద్యుత్ ప్రవాహం వల్ల ఏర్పడే అయస్కాంత బలరేఖలు

ఒక అయస్కాంత వస్తువు కఠిన ఇనుప ముక్కను ఎక్కువ అయస్కాంత బలం కలిగి ఉన్న సోలినాయిడ్ లోపలి భాగంలో ఉంచి అయస్కాంతత్వం పొందున ట్లు చేయాలి. (చిత్రం 12.11) ఈ విధంగా ఏర్పడిన అయస్కాంతాన్ని విద్యుదయస్కాంతం అంటారు.



చిత్రం 12.11 విద్యుత్ ప్రవాహం గల సోలినాయిడ్ కాయిల్‌నుదాని లోపలి ఇనుప సరళిని అయస్కాంతంగా మార్చడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఒక విద్యుత్ అయస్కాంతం

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

ప్రశ్నలు

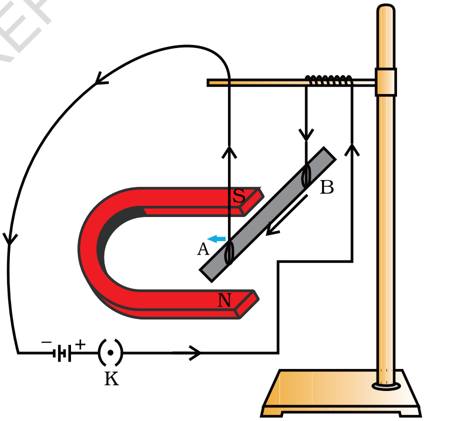
1. బల్లకు సమాంతరంగా ఒక వృత్తాకారపు తీగచుట్టను అమర్చండి. సవ్యదిశలో విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ప్రసరింపచేసినప్పుడు కుడి చేతి నిబంధన ఆధారంగా తీగ చుట్ట లోపలి మరియు వెలుపలి భాగాలలో అయస్కాంత క్షేత్రదిశను కనుగొనండి?
2. ఇచ్చిన భాగంలో అయస్కాంత క్షేత్రము ఏకరూపంగా ఉన్నది. దీని చిత్రాన్ని గీయండి.
3. సరైన దానిని ఎంపిక చేసి రాయండి. పొడవైన, నిటారు సోలినాయిడ్ లోపలి అయస్కాంత క్షేత్రంలో విద్యుత్ ప్రవాహము
   a) సున్న
   b) అంచులకు చలించిన కొద్దీ తగ్గుతుంది.
   c) అంచులకు చలించిన కొద్దీ పెరుగుతుంది.
   d) అన్ని బిందువులలో సమానంగా ఉంటుంది.

12.3 : విద్యుత్ ప్రవాహము ప్రవహించు వాహకం చుట్టు ఉన్న అయస్కాంత క్షేత్రంచే ఏర్పడిన బలం

విద్యుత్ ప్రవాహం ప్రవహించు వాహక తీగ చుట్టూ అయస్కాంత క్షేత్రం ఉంటుందని మనకు ఇది వరకే తెలుసు. వాహక తీగ చుట్టూ ఉన్న ప్రదేశంలో ఏర్పడిన అయస్కాంత క్షేత్రము అయస్కాంతం పై బలాన్ని ప్రయోగిస్తుంది. ఫ్రెంచ్ భౌతిక శాస్త్రవేత్త ఆంద్రె మేరీ ఆంపియర్ (1775–1836) అయస్కాంతము కూడా వాహక తీగ చుట్లపై సమాన మరియు వ్యతిరేక బలాన్ని ప్రయోగిస్తుందని తెలిపారు. క్రింది కార్యాచరణం ద్వారా అయస్కాంత క్షేత్రం వాహకంపై ప్రయోగించు బలం గురించి తెలుసుకొనవచ్చు.

కార్యాచరణం 12.7

- 5 సెం.మీ.ల పొడవు గల ఒక చిన్న అల్యూమినియం కడ్డీ ABని తీసుకోండి చిత్రం 12.12లో చూపినట్లు రెండు వాహక తీగల సహాయంతో ఆధార స్తంభానికి అడంగా అమర్చండి.
- ఒక బలమైన గుర్రపునాడ అయస్కాంతాన్ని తీసుకొని దాని అయస్కాంత క్షేత్రము పైకి ఉండేలా ఆ రెండు ధృవాల మధ్య అల్యూమినీయం కడ్డీ తగలకుండా జాగ్రత్తగా పట్టుకోండి. అయస్కాంత క్షేత్రము పై ముఖంగా ఉండునట్లు చేయడానికి కడ్డీ క్రింది భాగానికి (N) ఉత్తరం ధృవం మరియు పై భాగానికి (S) దక్షిణ ధృవం ఉండునట్లు అమర్చండి. (చిత్రం 12.12)
- అల్యూమినీయం కడ్డీ కొనలను బ్యాటరీ, స్విచ్, రియోస్టాట్‌లకు శ్రేణి క్రమంలో అమర్చండి.
- అల్యూమినీయం కడ్డీ B కొననుండి A కొనకు విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ప్రవహించునట్లు చేయండి.
- దేనిని పరిశీలించారు? కడ్డీ కొంచెం ఎడమ వైపుకు వాలడాన్ని గమనించారు. దీని వల్ల తెలిసినది ఏమంటే కడ్డీలో స్థానభ్రంశం జరిగింది.
- విద్యుత్ ప్రవాహాదిశను మార్చినప్పుడు కడ్డీ స్థానంలో కూడా మార్పు జరుగుతుంది. అయితే మొదటి దిశకు విరుద్ధంగా కుడి వైపుకు వాలుతుంది.
- కడ్డీలో స్థానభ్రంశం ఎందుకు జరిగింది?



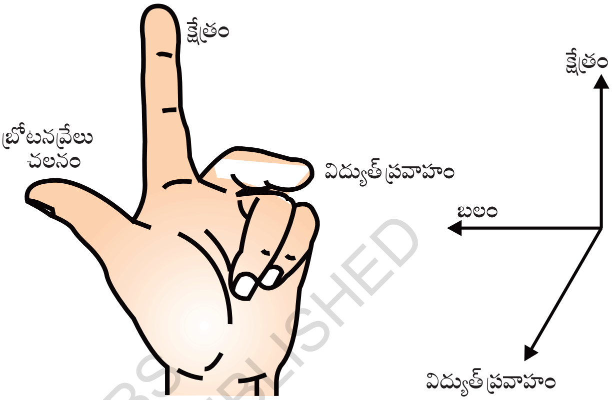
చిత్రం 12.12 విద్యుత్ ప్రవాహం గల కడ్డీ (సలాకి) AB అయస్కాంత క్షేత్రం మరియు దాని పొడవుకు లంబంగా ఒక బలాన్ని అనుభవిస్తుంది

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

పై కార్యాచరణం నుండి తెలిసేదేమనగా విద్యుత్ ప్రవాహంగల అల్యూమినియంకడ్డీ (సలాకి) అయస్కాంత క్షేత్రంలో పెట్టినప్పుడు అది యాంత్రిక బలాన్ని పొందుతుంది. మరొక విషయం తెలిసేదేమనగా వాహక తంతిలో విద్యుత్ ప్రవాహపు దిక్కును మార్చినచో బలం యొక్క దిక్కుకు బదులుగా విచలనం వ్యతిరేక దిక్కులో జరుగుతుంది. అదేవిధంగా ఇప్పుడు అయస్కాంత ధ్రువాలను మార్చి అయస్కాంత క్షేత్రపు దిక్కు కిం

దిముఖం లంబంగా ఉండునట్లుచేసి పరీక్షించినప్పుడు కూడా వాహకం మీద చర్యజరుపు బలం దిక్కు కూడా విరుద్ధంగాఉండుటను గమనించవచ్చు. వాహకం మీద చర్య జరుపు బలం, విద్యుత్ ప్రవాహపు దిక్కు మరియు అయస్కాంత క్షేత్ర దిక్కును ఆధారపడింది అని అది చూపుతుంది. విద్యుత్ ప్రవాహపు దిక్కు అయస్కాంత దిక్కుకు లంబంగా ఉన్నప్పుడు సలాకి (కడ్డీ) స్థానభ్రంశం గరిష్ఠంగా ఉంటుంది. (లేదా బలం పరిమాణం అధికంగా ఉంటుంది అని ప్రయోగాలు చూపుతున్నాయి). ఇలాంటి సన్నివేశాలలో వాహకం పైనగల బలం దిక్కును కనుగొనడానికి మనం ఒక సరళ నియమం ఉపయోగించవచ్చు.

కార్యాచరణం 12.7 నుండి తెలిసేదేమనగా అయస్కాంత దిక్కు క్షేత్రపు దిక్కు విద్యుత్ ప్రవాహపు దిక్కుకు లంబంగా ఉండటమేగాక, ఏర్పడిన బలం ఈ రెండింటికీ పరస్పరం లంబంగా ఉంటుంది. ఈ మూడు దిక్కులను వివరించు సరళ నియమాలను ఫ్లెమింగ్ యొక్క ఎడమ చేతి నియమం అంటారు. ఈ నియమం ప్రకారం మీ ఎడమ చేతి బ్రొటనవేలు చూపుడు వ్రేలు మరియు మధ్య వ్రేళ్ళను పరస్పరం లంబంగా ఉండునట్లు పట్టుకోండి. (చిత్రం 12.13) చూపుడు వ్రేలు అయస్కాంత క్షేత్ర దిక్కును సూచిస్తుంది మరియు మధ్యవ్రేలు విద్యుత్ ప్రవాహపు దిక్కును తరువాత వాహకం మీద చర్యజరుపు చలనం లేదా దిక్కును సూచిస్తుంది.



చిత్రం12.13 ఫ్లెమింగ్ యొక్క ఎడమ చేతి నియమం

విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్న వాహకం మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని ఉపయోగించు సాధనాలనగా విద్యుత్ మోటార్, విద్యుత్ జనరేటర్, ధ్వని వర్ధక యంత్రాలు, మైక్రోఫోన్‌లు మరియు విద్యుత్ మాపక యంత్రాలు తరువాత కొన్ని భాగాలలో మనం విద్యుత్ మోటార్ మరియు విద్యుజ్జనకాల (జనరేటర్లు) గురించి అధ్యయనం చేస్తాం.

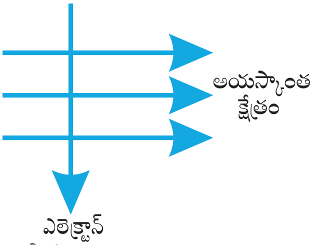
NOT TO BE REPUBLISHED
@KTBS

ఉదాహరణ 12.2

చిత్రం 12.14లో ఉన్నట్లుగా ఒక ఎలెక్ట్రాన్ అయస్కాంత క్షేత్రానికి లంబకోణంలో ప్రవేశిస్తుంది. ఎలెక్ట్రాన్‌ల మీద చర్యజరుపు బలం యొక్క దిక్కు

(ఎ) కుడివైపుకు ఉంటుంది (బి) ఎడమవైపుకు ఉంటుంది.

(సి) పుటకు వెలుపలికి ఉంటుంది (డి) పుటకు లోపలికి ఉంటుంది.



చిత్రం 12.14

సాధన :

జవాబు (బి) ఫ్లెమింగ్ యొక్క కుడి చేతినియమం ప్రకారం బలం దిక్కు అయస్కాంత క్షేత్రం మరియు విద్యుత్ ప్రవాహపు దిక్కుకు లంబంగా ఉంటుంది. ఎలెక్ట్రాన్‌ల చలనం యొక్క దిక్కును విద్యుత్ ప్రవాహపు దిక్కుకు వ్యతిరేకంగా తీసుకొంది అనేదానిని స్మరించుకోండి అందువలన బలం పుటకు లోపలికి నిర్దేశితంగా ఉంటుంది.

ప్రశ్నలు

1. ఒక ప్రోటాన్ అయస్కాంత క్షేత్రంలో స్వేచ్ఛంగా ప్రయాణించేటప్పుడు ఈ కింది ఏ లక్షణం మారుతుంది? ఒకదానికంటే ఎక్కువ జవాబులు ఉండవచ్చు?

   (ఎ) ద్రవ్యరాశి (బి) వడి (సి) వేగం (డి) సంవేగం

2. కార్యాచరణం 12.7లో ఇనుప కడ్డీ AB యొక్క స్థానభ్రంశం ఎలా బాధ్యత అయిందో అయి ఆలోచిస్తున్నాం?

   i) ఇనుపకడ్డీ AB లో విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని పెంచినప్పుడు

   ii) ప్రబలమైన గుర్రం చెల్లాకోడి అయస్కాంతం ఉపయోగించినప్పుడు మరియు

   iii) ఇనుప కడ్డీ AB యొక్క పొడవును పెంచినప్పుడు

3. పశ్చిమానికి నిర్వహించబడిన ధనాత్మక కణం (ఆల్ఫా – కణం) అయస్కాంత క్షేత్రం నుండి ఉత్తరానికి?

   a) దక్షిణం వైపుకు ఉంటుంది　　b) తూర్పువైపుకు ఉంటుంది

   c) అదోముఖంగా ఉంటుంది　　d) ఊర్ధ్వ ముఖంగా ఉంటుంది

NOT TO BE REPUBLISHED ©KTBS

అదనపు జ్ఞానం కొరకు

వైద్యశాస్త్ర పరంగా అయస్కాంతతత్వం

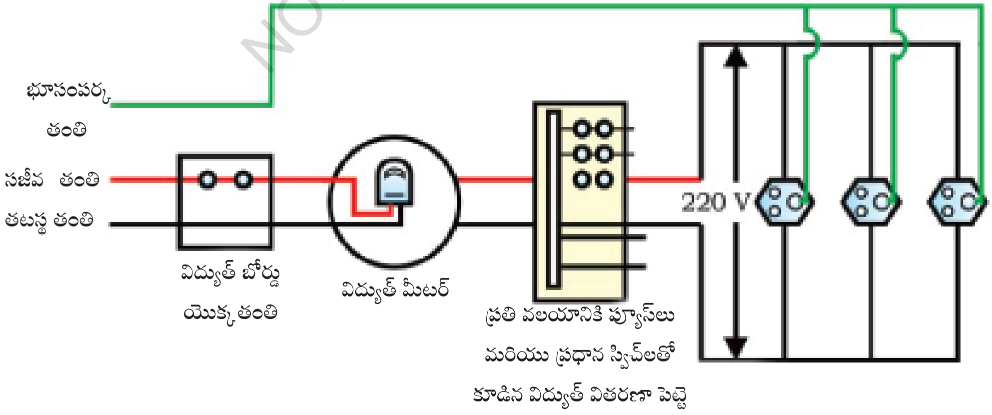
విద్యుత్ ప్రవాహం ఎల్లప్పుడూ అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. మన శరీరంలోగల నాడీ కణాలలో ప్రయాణించు దుర్బల విద్యుత్ అయానులు కూడా అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. మనం వేటినైనా స్పర్శించినప్పుడు మన నరాలు మనం ఉపయోగించవలసిన కండరాలకు విద్యుత్ ప్రచోదనను ఇస్తాయి. ఈ విద్యుదావేశాలు తాత్కాలిక అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని ఉత్పత్తిచేస్తాయి. ఈ క్షేత్రాలు అత్యంత దుర్బలంగా ఉంటాయి మరియు భూమి యొక్క అయస్కాంత క్షేత్రపు సుమారు శతకోట్ల ఒక భాగం అంత ఉంటుంది. మానవుని శరీరంలో రెండు ప్రముఖ అవయవాలైన హృదయం మరియు మెదుడులో అయస్కాంత క్షేత్రం గమనార్హంగా ఉత్పత్తి అవుతుంది. శరీరంలోని అయస్కాంత క్షేత్రం శరీరంలోని విభిన్న భాగాల చిత్రాలను పొందడానికి ఆధారమైంది. దానిని మ్యాగ్నెటిక్ రెసొనెన్స్ ఇమేజింగ్ (చిత్రణం) (MRT) అను తంత్రం ఉపయోగించి చేయబడుతుంది. ఈ చిత్రాం విశ్లేషణవలన వైద్య లోకపు రోగాలను నిర్ణయించడానికి సహాయపడుతుంది. ఈ విధంగా అయస్కాంత తత్వం వైద్యలోకంలో ప్రముఖ ఉపయోగాలు కలిగియుంది.

12.4 : గృహవినియోగ విద్యుత్ వలయాలు

మనం మన గృహాలలో ముఖ్య సరఫరా (mains అని కూడా అంటారు). ద్వారా విద్యుచ్ఛక్తిని పొందుతాం అది విద్యుత్ స్తంభాలకు పొందుకొనియున్న ముఖ్య తంతి ద్వారా లేదా నేలలోపల అణిగియున్న తంతుల (under ground cables) ద్వారా మన ఇంటి వరకు వస్తుంది. ఈ సరఫరాలోని తంతులలో ఒకటైన, సామాన్యంగా ఎరుపు అవాహక పొందిక కలిగియున్న తంతిని సజీవ తంతి (లేదా ధనాత్మకం) అని మరియు మరొక నలుపు అవాహక పొందిక కలికయున్న తంతిని తటస్థ తంతి (లేదా ఋణాత్మాకం) అని అంటారు. మన దేశంలో ఈ రెండు తంతుల మధ్యగల పొటెన్షియల్ బేధం 220v.

ఇంట్లోగల మీటర్ బోర్డులో ఈ తంతి ప్రధాన ఫ్యూస్ ద్వారా సాగిపోయి విద్యుత్ మీటర్‌కు ప్రవేశిస్తుంది. వాటిని ప్రధాన స్విచ్ ద్వారా ఇంట్లోగల విద్యుత్ తంతులతో సంపర్కించబడుతుంది. ఇంటిలోపల ఈ తంతులు ప్రత్యేక విద్యుత్ వలయాలను ఉపయోగిస్తాం. వాటిలో ఒకటి 15A విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని కలిగియున్న వలయాన్ని అధిక సామర్థ్యంగల సాధనాలకు ఉదాహరణకు గీసర్‌లు, శీతలకారకాలు మొదలగువాటికి ఉపయోగించబడుతుంది. రెండవ వలయం 5A విద్యుత్ ప్రవాహం కలిగియుండి, దానిని విద్యుత్ దీపం, ఫ్యాన్ మొదలగు వాటికి ఉపయోగించబడుతుంది పచ్చటి అవాహక పొందికను (పిడి) కలిగియున్న భూసంపర్క తంతిని ఇంటి దగ్గర భూమిలో చాలా లోతులో పాతి పెట్టిన లోహపు తట్టకు అమర్చబడియుంటుంది. ఈ విధమైన వినియోగం ముఖ్యంగా లోహపు ఉపరితలం కలిగియున్న విద్యుత్ ఉపరికరణాల సురక్షతకొరకు వినియోగించబడుతుంది. ఉదాహరణకు ఇస్త్రీపెట్టె, టోస్టర్, మేజా మీదగల విద్యుత్ పంఖా, రెఫ్రిజిరేటర్ మొదలగునవి విద్యుత్ ఉపకరణాలలో వాటి లోహపు ఉపరితలానికి భూసంపర్క తంతిని అమర్చబడుతుంది. అది తక్కువ రోధకం కలిగియున్న మార్గాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. అందువలన లోహపు ఉపరితలం కలిగియున్న ఉపకరణంలో ఏవిధమైన విద్యుత్ లీక్ కావడం ఏర్పడినచో అది దానిని భూమి యొక్క పొటెన్షియల్ బేధానికి సరిచేసి, దాని వినియోగదారులకు ఏవిధమెమైన తీవ్ర విద్యుత్ అఘాతం కావడం లేదని నిర్ధారిస్తుంది.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



చిత్రం 12.15 సామాన్యంగా ఉపయోగించు గృహ వినియోగ వలయపు రేఖాపటం

చిత్రం 12.15లో సామాన్యంగా ఉపయోగించు గృహ వినియోగ విద్యుత్ మండలపు ఒక రేఖాపటంణ ఇవ్వబడింది. గృహవినియోగపు ప్రతి ప్రత్యేక మండలంలో వివిధ విద్యుత్ ఉపకరణాలను సజీవ మరియు తటస్థ తంతుల మధ్య అమర్చబడియుంటుంది. ప్రతి విద్యుత్ ఉపకరణం తన ద్వారా విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ప్రవహింపజేయడానికి మరియు నిలపడానిక ON/OFF స్విచ్ కలిగియుంటుంది. అందువలన ప్రతి ఉపకరణం సమాన పొటెన్షియల్ బేధం కలిగియుండటానికి వాటిని పరస్పరం సమాంతరంగా అమర్చబడియుంటుంది.

అన్ని గృహవినియోగ వలయాలకు విద్యుత్ ఫ్యూస్ ఒక ప్రముఖ అవయవం అవుతుంది. మనం ఇదివరకే వెనుకటి అధ్యాయంలో (భాగం 11ను చూడండి) విద్యుత్ ఫ్యూజ్ తత్వం మరియు కార్యాల గురించి అధ్యయనం చేశాం. ఒక ఫ్యూజ్ విద్యుత్ ఉపకరణాలకు మరియు వలయాలకి ఓవర్ లోడ్‌తో (over load) ఏర్పడటం హానినుండి రక్షిస్తుంది సజీవ తంతి మరియు తటస్థ తంతులు ఎప్పుడైతే నేరు సంపర్కంలోనికివచ్చినప్పుడు ఓవర్ లోడ్ ఏర్పడవచ్చు (తంతుల మీదగల నిరోధక వస్తువు హానికి లోనైనప్పుడు లేదా విద్యుత్ ఉపకరణంలో ఏదైనా దోషమున్నచో ఏర్పడుతుంది) ఇలాంటి సందర్భాలలో వలయంలోగల విద్యుత్ ప్రవాహం వెంటనే చాలా ఎక్కువగా వదులుతుంది. దీనిని షార్ట్‌సర్క్యూట్ (short circuit) అంటారు. విద్యుత్ ఫ్యూస్ వినియోగం వలయంలో అనుచితంగా ఏర్పడం అధిక ప్రమాణపు వలయం మరియు విద్యుత్ ఉపకరణాలకు ఏర్పడు హానిని అరికడుతుంది. ఫ్యూస్‌లో జరిగెడి జౌల్ ఏర్పడు ఉష్ణం వలన ఫ్యూస్ కరిగి దానినుండి విద్యుత్ సంపర్కం తగ్గిస్తుంది, వోల్టేజ్ (పొటెన్షియల్ బేధం) సరఫరాలోగల ఆకస్మిక పెరుగుదల వలన ఓవర్‌లోడ్ సంభవించవచ్చు కొన్ని సందర్భాలలో చాలా ఉపకరణాలను ఒకే సాకెట్‌కు అమర్చడం వలన కూడాం ఓవర్‌లోడ్ ఏర్పడవచ్చు.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ప్రశ్నలు

1. విద్యుత్ వలయాలు మరియు ఉపకరణాలలో సామాన్యంగా ఉపయోగించు ఏవైనా రెండు సురక్షా విధానాలను పేర్కొనండి.
2. 5A విద్యుత్ రేటింగ్ మరియు 2KW విద్యుత్ సామర్థ్యం కలిగియున్న ఒక సూక్ష్మ తరంగ పొయ్యిని గృహ వినియోగ విద్యుత్ వలయంలో (220V) ఉపయోగంచబడింది. మీరు ఏ పరిణామాన్ని నిరీక్షించగలరు వివరించండి.
3. గృహ విద్యుత్ వలయాలలో ఏర్పడు ఓవర్ లోడ్‌ను తప్పించడానికి ఏముందుజాగ్రత్తచర్యలు తీసుకోవాలి?

మీరిప్పుడు నేర్చుకున్నవి

- ఒక దిక్సూచి చిన్న అయస్కాంతం అవుతుంది. ఉత్తరం వైపు సూచించు దీని ఒక తుదిని ఉత్తర ధ్రువం అని, మరియు దక్షిణ వైపు సూచించు తుదిని దక్షిణ ధ్రువం అని అంటారు.
- అయస్కాంతం చుట్టు ప్రక్కల ప్రదేశంలో అయస్కాంత క్షేత్రం ఉండి, అందులో అయస్కాంత బలాన్ని గుర్తించువచ్చు.
- అయస్కాంత బల రేఖలను అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని సూచించడానికి ఉపయోగిస్తారు. అయస్కాంత బలరేఖ ఒక మార్గమైయుండి దానితో పాటు కాల్పనిక స్వతంత్ర ఉత్తర ధ్రువం ప్రయాణించవచ్చు అయస్కాంత క్షేత్రం యొక్క ఏదైనా బిందువు దిక్కు ఆ బిందువులో ఉంచిన ఉత్తర ధ్రువం తీసుకొను నిర్దేశనం నుండి ఇవ్వబడుతుంది. అయస్కాంత క్షేత్ర ప్రబలత ఎక్కువగా ఉండటంలో అయస్కాంత బలంరేఖలు దగ్గర ఉండునట్లు చూపింబడినవి.
- విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్న లోహపు తంతి తనతోపాటు అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని కలిగియుంటుంది. తంతికి సంబంధించి అయస్కాంత బల రేఖలు ఏక కేంద్రీయ వృత్తాల సరళిని కలిగియుండి, దానిని ప్లెమింగ్ యొక్క కుడిచేతి నియమంతో నిరూపించవచ్చు.
- వాహకం ద్వారా ప్రవహించు విద్యుత్ ప్రవాహం నుండి వాహకపు చుట్టూగల అయస్కాంత క్షేత్ర నమూనా వాహకపు ఆకారాన్ని అధారపడియుంటుంది. విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్న సొలెనాయిడ్‌లోగల అయస్కాంత క్షేత్రం దండాకార అయస్కాంత క్షేత్రంలాగా ఉంటుంది.
- విద్యుత్ అయస్కాంతం నిరోధక వస్తువుతో ఆవరించిన రాగి తంతి చుట్టతో చుట్టిన ఒక మృధువైన ఇనుప గర్భాన్ని (core) కలిగియుంటుంది.
- విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్న ఒక వాహకాన్ని అయస్కాంత క్షేత్రంలో ఉంచినప్పుడు అది ఒకబలాన్ని అనుభవిస్తుంది. అయస్కాంత క్షేత్ర దిక్కు మరియు విద్యుత్ ప్రవాహపు దిక్కులు పరస్పరం లంబంగా ఉన్నచో, వాహకం మీద వస్తున్న బలం రెండింటికీ లంబంగా ఉంటుంది. దీనిని ప్లెమింగ్ ఎడమచేతి నియమంతో ఇవ్వవచ్చు. అది విద్యుత్ మోటార్‌యొక్క ఆధారం అవుతుంది. విద్యుత్ మోటార్ ఒక సాధనమైయుండి, అది విద్యుచ్ఛక్తిని యాంత్రిక శక్తిగా మార్చుతుంది.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- మనం మన ఇండ్లలో 50H_z ఆవర్తనంగల 220V పొటెన్షియల్ బేధపు పర్యాయ విద్యుచ్ఛక్తిని పొందుతాం. సరఫరాచేయు ఈ తంతులలో ఒకటి ఎరుపు రంగు నిరోధక వస్తువుతో ఆవరించబడిఉండి, దానిని సజీవ తంతి అని అంటారు మరొక నలుపురంగు నిరోధక వస్తువుతో అవరించబడియుండి, దానిని తటస్థ తంతి అంటారు. ఈ రెండింటి మధ్యగల పొటెన్షియల్ బేధం 220V మూడవతంతి భూసంపర్క తంతిమైయుండి, అది పచ్చటి రంగు నిరోధక వస్తువుతో ఆవరించబడియుంటుంది, దానిని భూగర్భంలోగల లోహ వస్తువుకు అమర్చియుంటారు. ఏదైనా లోహ వస్తువుకు విద్యుత్ లీక్ అయినప్పుడు దానిని ఉపయోగించేవారికి ఏవిధమైన తీవ్రమైన ప్రమాదకం కల్గించకుండా ఉండటానికి మరియు సురక్షితం అని దానిని ఉపయోగించబడుతుంది.
- ఫ్యూజ్ ఒక అత్యంత ప్రముఖ సురక్షతా సాధనమైయుండి. దానిని వలయంలో ఏర్పడు షార్ట్ సర్క్యూటింగ్ మరియు ఓవర్‌లోడ్‌తో విద్యుత్ వలయాలను రక్షించడానికి ఉయోగించబడుతుంది.

అభ్యాసాలు

1. ఈ కిందివాటిలో ఏది పొడవాటి నేరు తంతి చుట్టూగల అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని సరిగ్గా వివరిస్తుంది.

   (a) అయస్కాంత క్షేత్రం తంతికి లంబమైన నేరు రేఖలు కలిగియుంటుంది.

   (b) అయస్కాంత క్షేత్రం తంతికి సమాంతర రేఖలు కలిగియుంటుంది.

   (c) అయస్కాంత క్షేత్రం తంతితో ఉద్భవించిన కిరణాలులాంటి రేఖలుగా ఉంటాయి.

   (d) అయస్కాంత క్షేత్రం తంతిని చుట్టుకొనేకొద్దీ ఏక కేంద్రీయ వృత్తాలు కలిగియుంటుంది.

2. షార్ట్ సర్క్యూట్ సందర్భంలో, వలయంలోగల విద్యుత్ ప్రవాహం

   (a) గణనీయంగా తక్కువ అవుతుంది. (b) మారదు

   (c) చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది (d) వరుసగా మారుతుంది

3. కింది వ్యాఖ్యానాలలో ఏది సరి ఏది తప్పో తెల్పండి.

   (a)) విద్యుత్ మోటార్ యాంత్రిక శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మార్చుతుంది.

   (b) విద్యుత్ జనరేటర్ విద్యుత్ అయస్కాంత ప్రేరణా తత్వం ఆధారంగా పనిచేస్తుంది

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

(c) ప్రవాహాలను సాగిస్తున్న దీర్ఘవృత్తాకార చుట్ట (కాయిల్) యొక్క కేంద్రభాగంలోగల అయస్కాంత క్షేత్రం సమాంతర రేఖలుగాఉంటాయి.

(d) పచ్చటి రంగుగల నిరోధక వస్తువులను కలిగియున్న తంతి సాధారణంగా విద్యుత్ సరఫరా యొక్క సజీవ తంతియై ఉంటుంది.

4. అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని ఏర్పరచు రెండు విధానాలను పట్టీ చేయండి.

5. విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్న వాహకాన్ని విశాలమైన అయస్కాంత క్షేత్రంలో ఉంచినప్పుడు అది ఎప్పుడు ఎక్కువ బలాన్ని అనుభవిస్తుంది.

0. మీ వీపు ఒక గోడను ఆధారపడునట్లు మీరు ఒక గదిలో కూర్చొన్నారని అనుకోండి. వెనుకటి గోడనుండి ముందు గోడవైపుకు సమాంతరంగా వస్తున్న ఒక ఎలెక్ట్రాన్ పుంజం, ఒక ప్రబల అయస్కాంత క్షేత్రం నుండి మీ కుడివైపుకు విచలనం చెందుతుంది. అలాగయితే అయస్కాంత క్షేత్ర దిక్కు ఏది?

7. కింది దిక్కులను నిర్ధారించడానికి ఉపయోగించు నియమాలు రాయండి.

(i) విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్న నేరు వాహకం చుట్టూ ఏర్పడిన అయస్కాంత క్షేత్రం.

(ii) విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్న నేరు వాహక తంతిని అయస్కాంత క్షేత్రానికి లంబంగా ఉంచినప్పుడు అది అనుభవించు బలం

8. విద్యుత్ షార్ట్ సర్క్యూట్ ఎప్పుడు ఏర్పడుతుంది

9. భూసంపర్క తంతి కార్యమేమిటి? లోహపు ఉపరితలం కలిగియున్న విద్యుత్ ఉపకరణాలను భూసంపర్కంచేయవలసిన అవసరం ఉంది. ఎందుకు?

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

❋ ❋ ❋ ❋

జవాబులు (Answers)

అధ్యాయం – 1

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

అధ్యాయం – 2

1. [d]
2. [b]
3. [d]
4. [c]

అధ్యాయం – 5

1. [c]
2. [a]
3. [d]
4. [b]

అధ్యాయం – 6

1. [d]
2. [b]
3. [d]

అధ్యాయం – 11

1. [d]
2. [b]
3. [d]
4. [c]

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

5. సమాంతరం

6. **122.7m** $\frac{1}{4}$ టైమ్స్

7. 3.33Ω

8. 4.8 kΩ

9. 0.67 A

10. **4** నిరోధకాలు　　12. **110** బల్బులు

13. 9.2 A, 4.6A, 18.3 A

14. [i] 8W　　[ii] 8W

15. 0.73 A

16. 250 W TV SET IN ONE HOUR

17. 120W

18. [b] మిశ్రమ లోహాల ఎక్కువ రోధశీలత్వం　　[d] విలోమంగా

అధ్యాయం – 12

1. [d]　　2. [c]　　3. [a]　　4. [d]　　5. [c]

6. [a] తప్పు　[b] సరి　[c] సరి　[d] తప్పు

10. లంబంగా కిందికి

13. [i] సూది ఆక్షణంలో బిందువు నేరులో ప్రయాణిస్తుంది.

[ii] సూది ఆక్షణంలో వ్యతిరేక దిక్కులో ప్రయాణిస్తుంది

[iii] సూదిలో ఎటువంటి విచలనం గమనించలేము

15. [a] ఎడమచేతి బ్రొటన వ్రేలి నియమం

[b] ఫ్లెమింగ్ యొక్క ఎడమచేతి నియమం

[c] ఫ్లేయింగ్ యొక్క కుడిచేతి నియమం

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

NOTE

@KTBS
NOT TO BE REPUBLISHED