కర్నాటక ప్రభుత్వం

విజ్ఞానం

10

పదవ తరగతి

భాగం - 1

జాతీయ విద్యా పరిశోధన మరియు శిక్షణా సంస్థ
శ్రీ అరబిందో మార్గ్, న్యూఢిల్లీ 110016

కర్నాటక పాఠ్య పుస్తక సంఘం (రి)
100 అడుగుల రింగ్ రోడ్డు, బనశంకరి 3వ స్టేజి, బెంగళూరు - 085

©KTBS
Not to be republished

10th Kannada Science (Part 1)

First Edition
March 2018

© National Council of Educational Research and Training.

Publication / Translation Rights
Karnataka Textbook Society, Bengaluru

Copyright Certificate No.
IN-KA-89413760 2221839
Date: 17 August - 2017

OFFICES OF THE PUBLICATION
KARNATAKA TEXTBOOK SOCIETY
#4, DSERT Building,
100 Feet Ring Road, Hosakerehalli,
Banashankari III Stage,
Benguluru - 560 085
Website: http:/ www.ktbs.kar.nic.in

ALL RIGHTS RESERVED

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

©KTBS Not to be republished

Acknowledgements

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

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

Foreword

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

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

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

FREFACE

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

© KTBS
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 ಕನ್ನಡ 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.

ನರಸಿಂಹಯ್ಯ
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. Narasimhaiah, Managing Director, Karnataka Textbook Society Bengaluru - 85

Smt, Nagamani C, Karnataka Textbook Society Bengaluru - 85

Program Co-ordinators

Smt. Baharathi Sridhar Hebbalalu, Senior Assistant director, Karnataka Text Book Society, Bengaluru - 560 085

విషయ సూచిక

భాగం - 1

క్ర. సం	NCERT అధ్యాయం సంఖ్య.	పాఠం పేరు	పుటసంఖ్య
I	అధ్యాయం-1	రసాయన చర్యలు మరియు సమీకరణాలు	1–20
II	అధ్యాయం-2	ఆమ్లాలు, క్షారాలు మరియు లవణాలు	21–44
III	అధ్యాయం-3	లోహాలు మరియు అలోహాలు	45–71
IV	అధ్యాయం-6	జీవన క్రియలు	72–98
V	అధ్యాయం-7	నియంత్రణ మరియు సమన్వయం	99–115
VI	అధ్యాయం-12	విద్యుచ్ఛక్తి	116–144
VII	అధ్యాయం-13	విద్యుత్ ప్రవాహపు అయస్కాంత ప్రభావం	145–169
VIII	అధ్యాయం-15	మన పరిసరం	170–181
		జవాబులు	182
మొత్తం	8 అధ్యాయంలు		

©KTBS Not to be republished

అధ్యాయ-1

రసాయన చర్యలు మరియు సమీకరణాలు

కింది నిత్యజీవన సందర్భాలను పరిగణించి మరియు ఈ సందర్భాలలో ఏమగునోనని ఆలోచించండి.

- వేసివిలో 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.

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 లేదాం 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?

©KTBS Not to be republished

మెగ్నీషియం రిబ్బను ప్రకాశవంతంగా తెలుపు జ్వాలతో మండి తెల్లని పొడిగా మారడాన్ని మీరు పరిశీలించారు. ఈ పొడే 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?

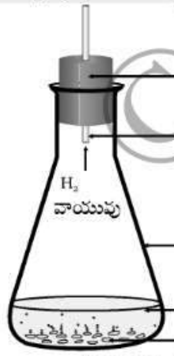
కార్యాచరణం 1.3

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

గమనిక: ఆమ్లాన్ని జాగ్రత్తగా 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

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 పరివర్తనచెందుతుంది. రసాయన చర్య ఇలాంటి వాక్యరూప వివరణ కొంచం పొడవుగా వుంటుంది. దీనిని సంక్షిప్త రూపంలో రాయవచ్చు. ఇలా చేయు అత్యంత సరళ విధానమనగా దీనిని 'పద–సమీకరణం' రూపంలో రాయవచ్చు.

© KTBS Not to be republished

పై చర్య పదం–సమీకరణం–

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

చర్య **1.1**లో 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.

©KTBS Not to be republished

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.

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

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**) మెగ్నీషియంను 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.

కార్యాచరణం 1.3 యొక్క పదసమీకరణాన్ని ఇలా చూపవచ్చును.

జింక్ + సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం → జింకు సల్ఫేట్ + హైడ్రోజన్

ఈ పై పద సమీకరణాన్ని కింద చూపిన రసాయన సమీకరణంలో చూపవచ్చును.

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

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.

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

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

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

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

మూలకం	క్రియజనకాలలోగల పరమాణువుల సంఖ్య (LHS)	క్రియజన్యులలోగల పరమాణువుల సంఖ్య (RHS)
Fe	1	3
H	2	2
O	1	4

సోపానం 3: సాధారణంగా గరిష్ట 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

©KTBS Not to be republished

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

ఆక్సిజన్ పరమాణువులను తుల్యం చేయడానికి

ఆక్సిజన్ పరమాణువులు	క్రియాజనకాలు	క్రియాజన్యాలు
(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.

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

(పాక్షికంగా తుల్యం చేసిన సమీకరణం)

సోపానం **4:** Fe మరియు H పరిమాణువులు ఇంకా తుల్యం చేయలేదు. ఈ రెండింటిలో ఏదైనా 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) మొదట (Intial)	8($4H_2O$ లో)	2(H_2లో)
(ii) తుల్యంచేయడానికి	8	2×4

ఇప్పుడు సమీకరణం –

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

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	క్రియాజన్యులలో
(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.

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

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

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

(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–

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

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 –

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

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

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 ఆమ్లంతో (నీటిలో) చర్య జరిపి, సోడియం క్లోరైడ్ ద్రావణం మరియు నీటిని ఉత్పత్తి చేయును.

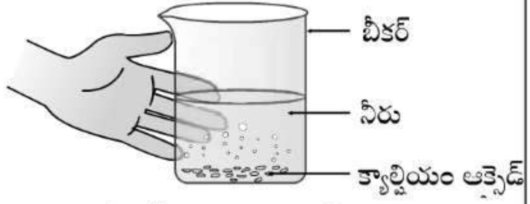
1.2 రసాయన సమీకరణాల విధాలు:

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

©KTBS Not to be republished

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

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

(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.

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

(క్యాల్సియం హైడ్రాక్సైడ్) (క్యాల్సియం కార్బోనేట్)

సంయోగ చర్య యొక్క ఇంకొన్ని ఉదాహరణలను చర్చిద్దాం.

(i) బొగ్గును మండించడం :

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

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

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

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

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

(ii) శ్వాసక్రియ ఒక ఉష్ణమోచక క్రియ అని మీకు తెలుసా?

©KTBS Not to be republished

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.

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

(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 స్ఫటికాలను తీసుకొండి.
- ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాల రంగును గుర్తు చేసుకోండి.
- బర్నర్ లేదా సారాదీపం జ్వాలపై మరిగించెడు పరీక్షనాళికను చిత్రం 1.4లో చూపించిన విధంగా వేడి చేయండి.
- వేడి చేసిన తరువాత స్ఫటికాల రంగును పరిశీలించండి.

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

ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాలు ఆకుపచ్చ రంగు మార్పు చెందినదానిని మీరు గమనించారా? మండుచున్న 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 స్ఫటికాలు ($FeSO_4$, $7H_2O$) వేడి చేసినప్పుడు

©KTBS Not to be republished

నీటి అణువులను కోల్పోవును మరియు స్ఫటికాల రంగు మార్చుచెందును. 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.

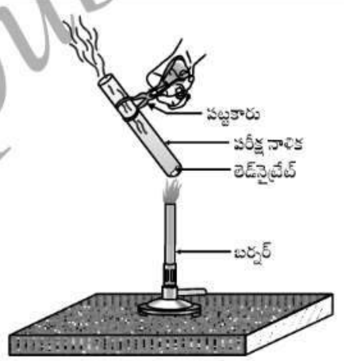
క్యాల్సియం కార్బోనేట్‌ను వేడిచేసినపుడు క్యాల్సియం ఆక్సైడ్ మరియు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ విఘటన (వియోగం) చెందడం వివిధ పరిశ్రమలలో ఉపయోగించు ఒక ప్రముఖ వియోగ చర్య. క్యాల్సియం ఆక్సైడ్‌ను సున్నం లేదా పొడి సున్నం అంటారు. ఇది అనేక ఉపయోగాలను పొందివున్నది. వాటిలో ఒకటి సిమెంట్ తయారి. వియోగ చర్యను ఉష్ణం అందించెడి ద్వారా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

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

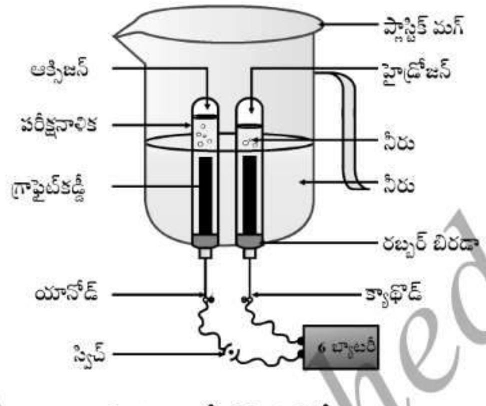
$$\underset{(\text{సీసపు నైట్రేట్})}{2Pb(NO_3)_2(s)} \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} \underset{(\text{సీసపు ఆక్సైడ్})}{2PbO(s)} + \underset{(\text{నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్})}{4NO_2(g)} + \underset{(\text{ఆక్సిజన్})}{O_2(g)} \quad (1.21)$$

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

©KTBS Not to be republished

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

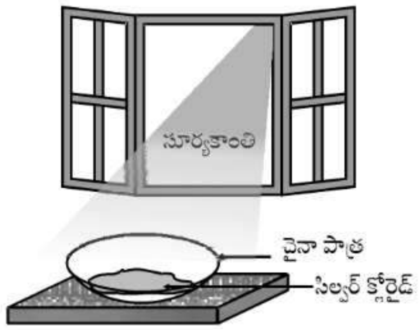
- నీరు నింపిన రెండు పరీక్షనాళికలను తీసుకోండి మరియు వాటిని ఎలెక్ట్రోడులపై తలక్రిందులుగా బోర్లించండి.
- విద్యుత్ స్విచ్‌ను నొక్కి ఆన్ చేసి మరియు పరికరాలను అలాగే కొంత సేపు వుంచండి.
- రెండు ఎలక్ట్రోడుల నుండి కూడ బుడగలు వెలువడడాన్ని మీరు గమనిస్తారు. ఈ బుడగలు పరిక్షనాళికలలో గల నీటిని స్థానభ్రంశంచెందిస్తాయి.
- రెండు పరీక్షనాళికలలో చేరిన వాయువుల ఘనపరిమాణాలు 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?

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.

©KTBS Not to be republished

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 పోటోగ్రఫిలో 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 (సముకూర్చుకొని జరిగే) పీల్చుకొను 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.

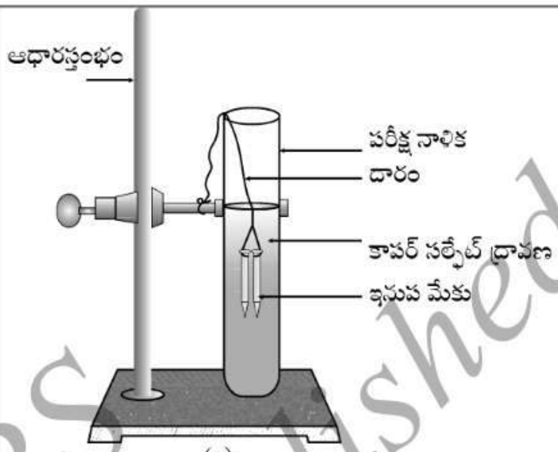
2. కార్యాచరణం 1.7 లో ఒక పరీక్షనాళికలో సేకరించిన వాయువు ప్రమాణం రెండింతలు ఉండటానికి కారణమేమి? ఈ వాయువు పేరును తెల్పండి.

©KTBS Not to be republished

1.2.3 స్థానభ్రంశ చర్య (Displacement reaction)

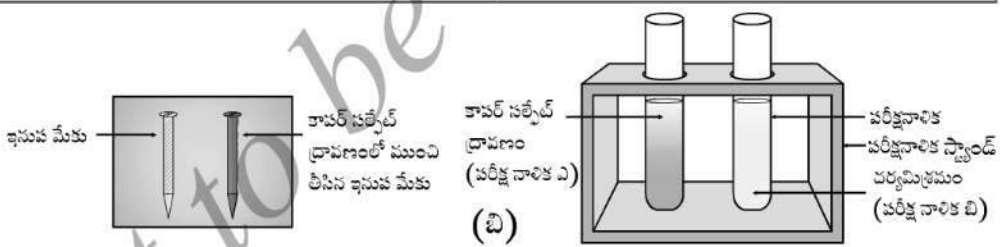
కార్యాచరణం 1.9

- 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.



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)]



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)

©KTBS Not to be republished

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)

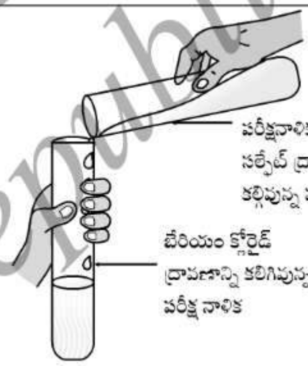
(కాఫర్ క్లోరైడ్) (సీసపు క్లోరైడ్)

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

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) మార్చు చెందుతుందో అలాంటి చర్యలను ద్వంద్వ వియోగ చర్య అంటారు.

©KTBS Not to be republished

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?

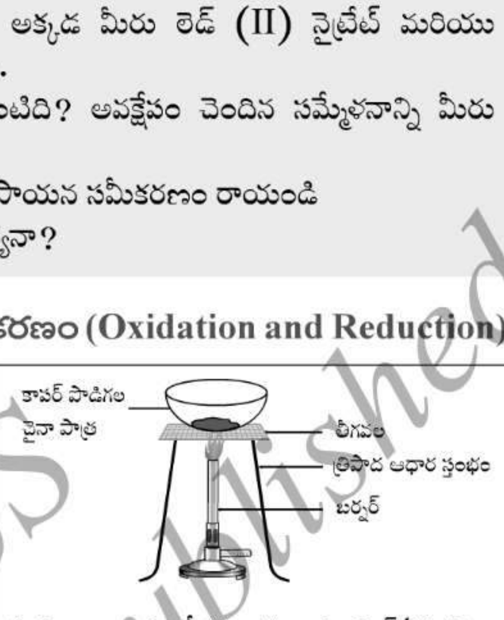
(ii) ఈ చర్యయొక్క తుల్యం చేసిన రసాయన సమీకరణం రాయండి

(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.

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

(ఆక్సీకరణం: $H_2 \rightarrow H_2O$; క్షయకరణం: $CuO \rightarrow Cu$)

©KTBS Not to be republished

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.

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?

©KTBS Not to be republished

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

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 కలసి, 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.

© KTBS Not to be republished

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.
   (c) బేరియం క్లోరైడ్ అల్యూమినియం సల్ఫేట్‌లో చర్య జరిపి అల్యూమినియం క్లోరైడ్ మరియు 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) $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + HCl$

©KTBS Not to be republished

7. ఈ కింది చర్యలకు తుల్యంచేసిన రసాయన సమీకరణం రాయండి.

(a) క్యాల్సియం హైడ్రాక్సైడ్ + కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ → క్యాల్షియం కార్బోనేట్ + నీరు

(b) జింకు + సిల్వర్ నైట్రేట్ → అల్యూమినియం క్లోరైడ్ + కాపర్

(c) అల్యూమినియం + కాపర్ క్లోరైడ్ → అల్యూమినియం క్లోరైడ్ + కాపర్

(d) బేరియం క్లోరైడ్ + పొటాషియం సల్ఫేట్ → 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) → పొటాషియం అయోడైడ్ (aq) + బేరియం బ్రోమైడ్(s)

(b) జింక్ కార్బోనేట్ (s) → జింక్ ఆక్సైడ్ (s) + కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (g)

(c) హైడ్రోజన్ (g) + క్లోరిన్ (g) → హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ (g)

(d) మెగ్నీషియం(s) + హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్ల (aq) → మెగ్నీషియం క్లోరైడ్(aq) + హైడ్రోజన్(g)

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 నున్నగా 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

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 బాంధవడుతుంటే, 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 మార్పుచెందడాన్ని మీరు గమనించారు? బట్టలను ఎక్కువ నీటిలో ఉతికినప్పుడు ఇది పసుపు రంగుకు మార్పుచెందును. మీరు ఆమ్లాలు-క్షారాలను పరీక్షించడానికి మీథైల్ ఆరెంజ్, ఫినాఫ్తలీన్ వంటి రసాయనిక సూచికలను ఉపయోగించవచ్చు.

ఈ అధ్యాయంలో మీరు ఆమ్లాలు, క్షారాలు చర్యలను ఏ విధంగా పరస్పరం పరిణామాలను తొలగిస్తాయనే అనుదానిని మరియుదైనందిన 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 మార్పుచెందుతుంది. 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 ఇంకొరెండిటిలోను వరుసగా ఆమ్లం మరియు క్షారాల ద్రావణాలు గలవు. మీకు ఎరుపు లిట్మస్ కాగితాన్ని మాత్రం ఇస్తే పరీక్షకనాళికలోని ప్రతియొక్క దానిని 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], క్యాల్షియం 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, ఫినాఫ్తలిన్ మరియు మీథైల్ ఆరెంజ్ రంగులలో మీరు ఎలాంటి మార్పులను పరీక్షించారు/వీక్షించారు.
- మీ వీక్షణలను పట్టిక 2.1లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక 2.1

నమూనా ద్రావణం	ఎరుపు లిట్మస్ ద్రావణం	నీలి లిట్మస్ ద్రావణం	ఫినాఫ్తలిన్ 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.

©KTBS Not to be republished

- 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.

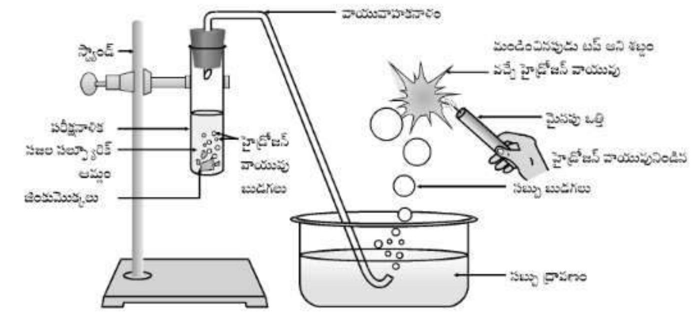
2.1.2 లోహాలతో ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలు ఎలా చర్య జరుపుతాయి?

కార్యాచరణం2.3

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 ఉపరితలపై 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 చెందుమంది. మరియు ఒక సమ్మేళనాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. దీనినే లవణం అంటారు. ఇలా ఒక ఆమ్లంతో ఒక క్షార క్రియను ఈ విధంగా క్రోడీకరించవచ్చును.

ఆమ్లం + క్షారం → లవణం + హైడ్రోజన్ వాయువు.

మీరిప్పుడు పరిశీలించిన రసాయన చర్య సమీకరణం రాయగలరా?

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 జగిరిన చర్యను కింది విధంగా రాయవచ్చు.

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

(సోడియం-జింకేట్)

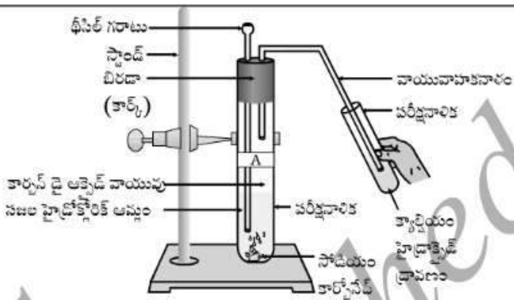
చర్యలో హైడ్రోజన్ ఏర్పడటాన్ని మీరు మరొకసారి గమనించగలరు. అయితే ఇలాంటి చర్యలు అన్ని లోహాలతో ఏర్పడుటకు సాధ్యంకాదు.

©KTBS Not to be republished

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 హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం ద్వారా వేడిచేయడం.

- రెండు పరీక్షనాళికలకు 2 mL దొప్పన 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 ద్రావణాన్నితీసుకోండిదానికిరెండు చుక్కలుఫినాప్తలీన్ ద్రావణాన్ని కలపండి.
- ద్రావణపు రంగు ఏ రంగులో వుంటుంది?
- పై ద్రావణానికి సజల **HCl** ద్రావణాన్ని చుక్కలుగా వేయండి.
- చర్యమిశ్రణం రంగులో ఏదైనా మార్పుజరిగిందా?
- ఆమ్లాన్ని చేర్పించిన తర్వాత ఫినాఫ్తలిన్ రంగు ఎందుకు మారింది?
- ఇప్పుడు పై మిశ్రమానికి కొన్ని చుక్కల **NaOH** కలపండి.
- ఫినాఫ్తలీన్ యొక్క గులాబిరంగు మళ్ళీ కనపడిందా?
- ఇలా ఎందుకు జరిగిందని మీరు ఊహించగలరా?

పై కార్యా రణంలో 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-ఆకువచ్చరంగులోకి 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

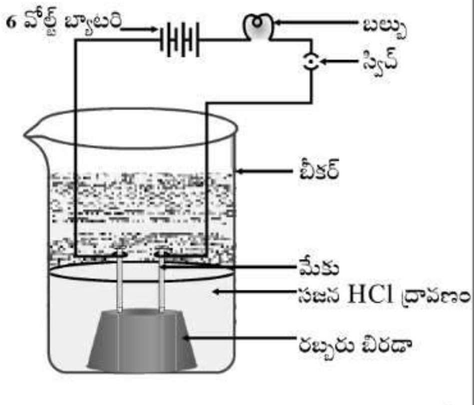
1. పెరుగు మరియు పులుపు పదార్థాలను కంచు మరియు రాగి పాత్రలలో ఎందుకు సేకరించి ఉంచరాదు?
2. ఆమ్లం లోహంలో చర్య జరిపినపుడు సాధారణంగా ఏ వాయువు వెలువడును? ఉదాహరణంతో వివరించండి. ఈ వాయువు ఉనికిని ఏలా పరీక్షిస్తారు?
3. లోహ సమ్మేళనం ఏ సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపి నురుగును ఉత్పత్తి చేయును. వెలువడిన వాయువు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

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.

©KTBS Not to be republished

- ఇప్పుడు బీకరులో కొంచెం సజల **HCl** ఆమ్లాన్ని పోయండి మరియు విద్యుత్‌ను ప్రవహింప చేయండి.
- సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో నిర్వహించండి.
- మీరేం గమనించారు?
- గ్లూకోజ్ మరియు ఆల్కాహాల్ ద్రావణాలతో వేర్వేరుగా కార్యాచరణాన్ని నిర్వహించండి. ఇప్పుడు మీరేం గమనించారు?
- అన్ని సందర్భాలలోను బల్బు వెలుగుతుందా?

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

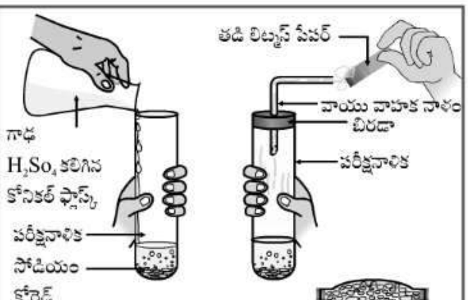
ఆమ్లాలు H^+ అయాన్‌ను క్యాటయాన్‌యై మరియు HCl లో Cl^-, HNO_3లో NO^-_3, H_2SO_4లో SO^{2}_4, CH_3COOH లో CH_3COOలాంటి అయాన్‌లతో కూడియుంది.

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

2.2.1 నీటి ద్రావణంలో ఆమ్లం లేదా క్షారానికి ఏమగును?

కార్యాచరణం 2.9

- ఒక శుభ్రమైన పొడి పరీక్షనాళికలో **1** గ్రాం ఘన Na ను తీసుకోండి మరియు చిత్రం **24**లో 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 మారింది?



చిత్రం **2.4** HCl వాయువు తయారీ.

©KTBS Not to be republished

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

ఉపాధ్యాయులకు సూచన :- వాతావరణం తడిగా వున్నచో, ఉత్పత్తి అయిన వాయువును మీరు, పొడిగా మార్చటానికి చేయటానికి, క్యాల్షియం 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). హాని హాని కలిగించవచ్చు కావున వాటిని తాకకండి, రుచిచూడకండి. పట్టిక **2.1**లో గల ఏ క్షారాలు ఆల్కలీలు?

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

ఆమ్లం + క్షారం $\rightarrow$ 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 చేయువచ్చును 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

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?

©KTBS Not to be republished

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?

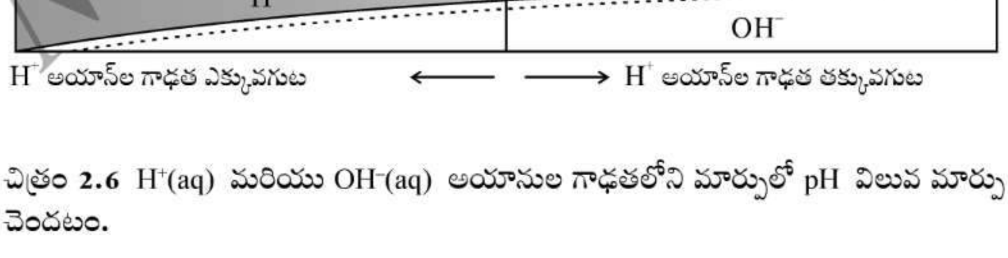
2.3 ఆమ్లం లేదా క్షార ద్రావణాలు ఎంత ప్రబలంగా వున్నాయి?

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.

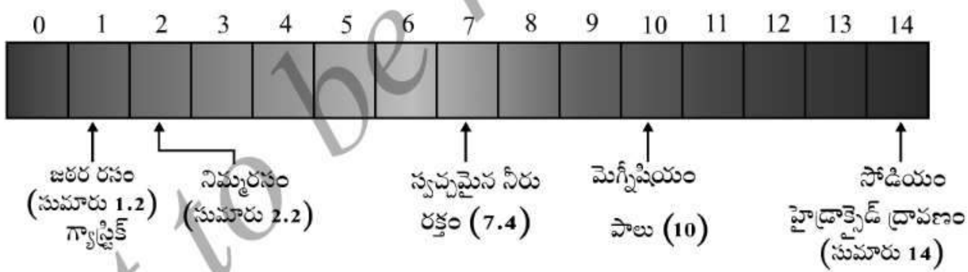
©KTBS Not to be republished

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			



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?

©KTBS Not to be republished

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.

మీకు 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 నిర్దిష్ట 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.

కార్యాచరణం 2.12

- ఒక పరీక్షనాళికలో 2 గ్రా॥ 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) అను క్షారాన్ని ఉపయోగిస్తారు. ఈ అధ్యాయం ప్రారంభలో మీరు అలాంటి ఒక పరిహారాన్ని సూచించారు. ఈ యాంటాసిడ్‌లు ఎక్కువ ఆమ్లాన్ని తటస్థీకరణం చేస్తుంది. మెగ్నీషియం హైడ్రాక్సైడ్ (మిల్క్ ఆఫ్ మెగ్నీషియం) ఒక సౌమ్య క్షారం. సాధారణంగా ఈ ఉద్దేశానికి ఉపయోగపడుతుంది.

©KTBS Not to be republished

దంతక్షయానికి కారణమగు pH మార్పు

నోటిలో pH 5.5 కంటే తక్కువైతే 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 తేనెటిగతో కుట్టించుకున్నారా? తేనెటీగ కుట్టినప్పుడు ఒక ఆమ్లం విడుదల అవుతుంది. ఇది నొప్పితో మంటకు కారణమవుతుంది. కుట్టిన భాగానికి వంట సోడాలాంటి బలహీనమైన క్షారాన్ని రుద్దడంవల్ల లేదా తావనం చేయడం వలన ఉపశయనం అవుతుంది. దురదగొండిమొక్క (Nettle plant) గుచ్చెడి వెంట్రుక లాంటి నిర్మాణంకలిగి మిథెనాయిక్ ఆమ్లాన్ని గుచ్చి కాల్చేటంత నొప్పి ఏర్పరస్తుంది.

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 తెలిసిండి. 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
టమోట	ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం	దురదగొండిమొక్క	మిథెనాయిక్ ఆమ్లం

©KTBS Not to be republished

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 కల్పివున్నది?
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.

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)

©KTBS Not to be republished

- 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 **2.4**లో 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 స్వభావాన్ని కలిగియున్నది.

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?

©KTBS Not to be republished

సాధారణ ఉప్పు - రసాయనాలకు ఒక ముడి పదార్థం

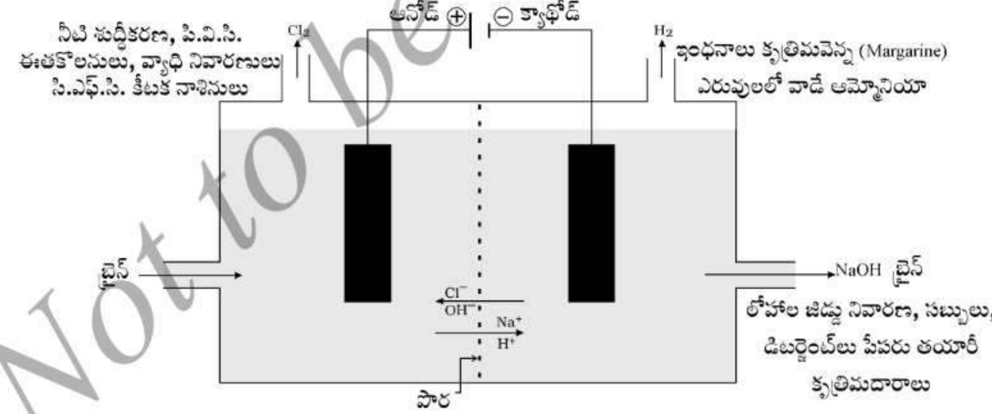
ఇలా లభించిన సాధారణ ఉప్పు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, వంటసోడా, వాషింగ్ సోడా, బ్లీచింగ్ పౌడర్ వంటి అనేక నిత్యం ఉపయోగించే వస్తువులలో ప్రముఖ ముడి పదార్థం. ఇప్పుడు మనం ఎలా ఒక పదార్థాన్ని ఈ అన్ని పదార్థాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు అనేదానిని చూద్దాం.

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 2.4లో మీరు సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ Clను 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 కార్బోనేట్ (వాషింగ్ సోడా)ను గాజు, సబ్బు మరియు కాగిత పరిశ్రమలలో ఉపయోగిస్తారు.

(ii) దీనిని బోరాక్స్ వంటి సోడియం సమ్మేళనాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

(iii) సోడియం కార్బోనేట్‌ను గృహావసరాలలో వస్తువులను శుభ్రపరచడానికి ఉపయోగిస్తారు.

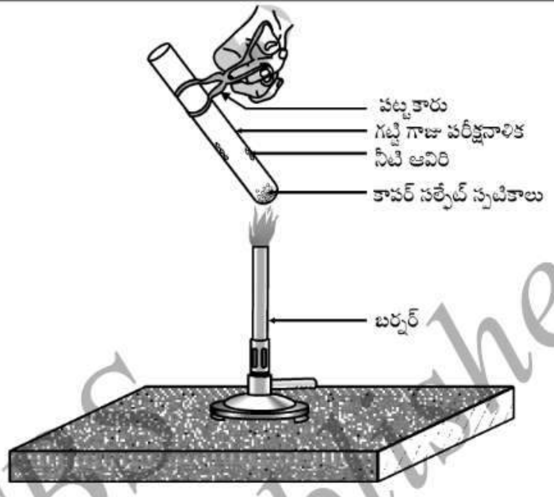
(iv) దీనిని నీటియొక్క శాశ్వత కాఠిన్యతను తొలగించడానికి ఉపయోగిస్తారు.

©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 గమనించారు? కాపర్ సల్ఫేట్ యొక్క నీలి రంగు మళ్ళీ కనపడిందా?

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.

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

(ప్లాస్టర్ ఆఫ్ పారిస్) (జిప్సం)

©KTBS Not to be republished

స్ఫటికీకరణం నీరుగామారి కేవలం సగం నీటి అణువు మాత్రం అతుక్కొని 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 పారీస్ 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.

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 పారీస్ మరియు నీరు వీటి మధ్య జరిగే చర్యను చూపే సమీకరణం రాయండి.

©KTBS Not to be republished

మీరిప్పుడు నేర్చుకున్నవి

- ఆమ్ల–క్షార సూచికలు అద్దకం లేదా అద్దకం యొక్క మిశ్రమం వీటిని ఆమ్ల–క్షార ద్రావణాలను గుర్తించడానికి ఉపయోగిస్తారు.
- పదార్థం ఆమ్ల స్వభావానికి కారణం ద్రావణంలో గల H^+అయాను లు 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.

- 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 ఫార్ములా 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 తటస్తీకరణం చెందబడింది. మనం ఇదే NaOH ద్రావణాన్ని 20ml తీసుకొంటే, దీనిని తటస్తీకరణం 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.

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.

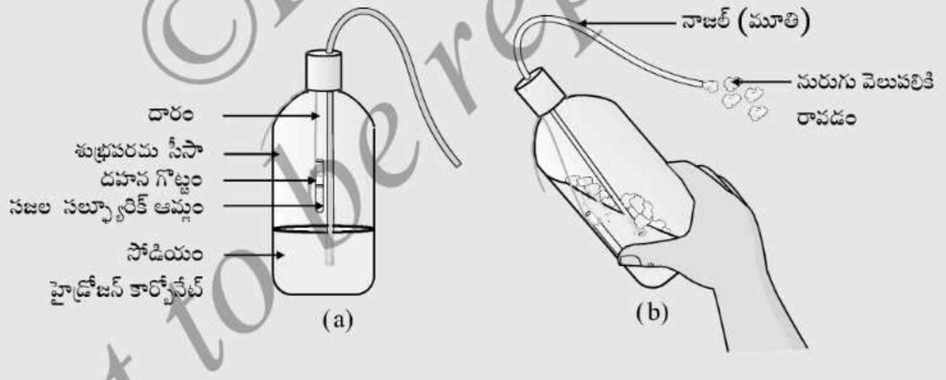
©KTBS Not to be republished

- 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.

(II) సోడా-ఆసిడ్ మంటలను ఆర్పే పరికరం తయారీ

లోహ హైడ్రోజన్ కార్బనేట్ 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?

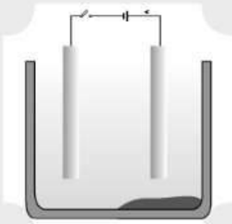


చిత్రం 2.10 (a) సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ ద్రావణంగల సీసాలో సజల సల్ఫూరిక్ ఆమ్లం గల దహన గొట్టాన్ని సీసాలో వ్రేలాడ దీసియుండుట.

(b) నురుగు వెలుపలికి రావడం.

* * * *

©KTBS Not to be republished



అధ్యాయం 3

లోహాలు మరియు అలోహాలు

మీరు 9వ తరగతిలో అనేక మూలకాల గురించి తెలుసుకొని వున్నారు. మీరు చూసియున్న మూలకాలను వాటి లక్షణాల ఆధారంగా లోహలు లేదా అలోహాలుగా వర్గీకరించియున్నారు.

- మీ నిత్యజీవితంలో ఉపయోగించదగిన లోహాలు మరియు అలోహాలు ఉపయోగాల గురించి ఆలోచించండి.
- ఏ లక్షణాల ఆధారరంగా లోహాలు లేదా అలోహాలను వర్గీకరించవుండవచ్చునని మీరు ఆలోచించియున్నారా?
- ఈ లక్షణాలు ఈ మూలకాల ఉపయోగానికి ఎలా సంబంధించివున్నవి? మనం ఇలాంటి లక్షణాల గురించి వివరంగా చూద్దాం.

3.1 భౌతిక లక్షణాలు/ధర్మాలు

3.1.1 లోహాలు

పదార్థాలు గుంపులుగా విభజించుటకు సులభమైన విధానం వాటి భౌతికధర్మలలో వున్న పోలిక. దీనిని మనం ఈ కింది కార్యాచరణాల సహాయంతో అధ్యయనం చేయవచ్చును. 3.1నుం డి 3.6 వరకు గల కార్యాచరణాలకు ఇనుము, అల్యూమినియం. మెగ్నీషియం, సోడియం, లెడ్ (సీసం) జింకు మరియు సులభంగా లభించే లోహాలను సేకరించండి.

కార్యాచరణం 3.1

- ఇనుము, రాగి, అల్యూమినియం మరియు మెగ్నీషియం యొక్క ముక్కలను తీసుకోండి. వీటి వెలుపలి భాగాన్ని గమనించండి.
- ప్రతి ఒక్క లోహాలను ఉప్పుకాగితంలో రుద్ది, ఇప్పుడు వాటి వెలుపలి భాగాన్ని గమనించండి.

లోహాలు శుభ్రంగా వున్న స్థితిలో మెరిసే ఉపరితలం కలిగియుంటాయి. వీటినే లోహాల మెరుపు [lustre] అంటారు.

©KTBS Not to be republished

కార్యాచరణం 3.2

- ఇనుము, రాగి, అల్యూమినియం మరియు మెగ్నీషియం ముక్కలను తీసుకోండి. వీటిని చూపుగా నున్న కత్తిలో కత్తరించుటకు ప్రయత్నించండి. ఏమి గమనించారో నమోదు చేయండి.
- సోడియం ముక్కను పట్టకారు సహాయంతో పట్టుకోండి జాగ్రత్త: ఎప్పుడూ సోడియంను చాలా జాగ్రత్తగా నిర్వహించండి.
- దీనిని వడబోయుకాగితం మధ్యలో పెట్టి కత్తిరించుటకు ప్రయత్నించండి.
- మీరేమి గమనించారు?

సాధారణంగా కొన్ని లోహాలు కఠినంగా వుంటాయి. అయితే ఈ కఠినత్వం లోహానికి మరొక లోహానికి మార్పు చెందుతుందని మీరు తెలుసుకొని వున్నారు.

కార్యాచరణం 3.3

- ఇనుము, జింకు, సీసం మరియు రాగి ముక్కలను తీసుకోండి.
- ఇనుప పట్టేపై ఏదైనా ఒక లోహాన్ని పెట్టి సుత్తితే 4 లేదా 5 సార్లు కొట్టండి. మీరేమి గమనించారు?
- అదేవిధంగా ఇతర లోహాలపై కూడా ఇదేలాగా చేయండి.
- ఈ లోహాల రూపంలో మార్పులను నమోదు చేయండి.

కొన్ని లోహాలను కొట్టడం ద్వారా పలుచటి రేకులులాగ చేయవచ్చునని మీకు తెలుస్తుంది. ఈ లక్షణాన్ని సాగుట అంటారు. బంగారు మరియు వెండి చాలా ఎక్కువ సాగెడు స్వభావం గల లోహాలు అనునది తెలుసా?

కార్యాచరణం 3.4

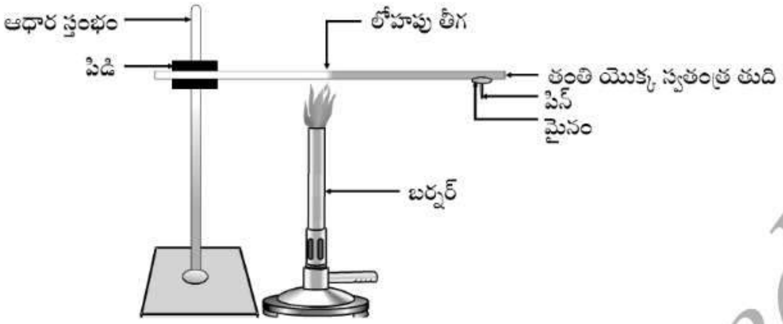
- ఇనుము, రాగి, అల్యూమినియం, సీసం, మొదలగు లోహాలను గమనించండి.
- పై లోహాలలో ఏది తంతి రూపంలో లభిస్తుంది?

లోహాలను లాగడం ద్వారా పలుచటి తంతులులాగా చేసే విధానానికి సాగడం (ductility) అంటారు. బంగారు చాలా ఎక్కువ సాగెడి గుణంగల లోహం. ఒక గ్రాం బంగారును 2 కి.మీ. పొడవుగల తంతిగా లాగవచ్చు అంటే మీకు ఆశ్చర్యం కావచ్చు.

లోహాలు సాగెడుగుణం మరియు మృధుత్వం స్వభావంవల్ల మనకు కావలసిన ఆకారాలను పొందవచ్చును.

వంట పాత్రలను తయారు చేయుటకు ఉపయోగించదగ్గ కొన్ని లోహాల పేర్లు చెప్పగలరా? వంట పాత్రల తయారీలో ఈ లోహాలనే ఉపయోగించుటకు కారణమేమిటి? జవాబు తెలుసుకోవడానికి ఈ కార్యాచరణం చేద్దాం.

Not to be republished ©KTBS



చిత్రం 3.1 లోహాలు ఉత్తమ ఉష్ణవాహకాలు.

కార్యాచరణం 3.5

- అల్యూమినియం లేదా రాగి తంతిని తీసుకోండి. చిత్రం 3.1లో చూపిన విధంగా తంతిని ఆధార స్తంభానికి క్లాంప్ సహాయంతో అమర్చండి.
- మైనంను మెత్తిన తంతియొక్క స్వతంత్రంగానున్న మరొక చివరకు పిన్‌ను గ్రుచ్చండి.
- సారా దీపం, క్రొవ్వొత్తి దీపం, లేదా బర్నర్ సహాయంతో క్లాంప్ దగ్గర వేడి చేయండి.
- కొంత సేపటి తర్వాత మీరేమి గమనించారు?
- లోహపు తంతి కరిగిందా? మీరు గమనించిన దానిని నమోదు చేయండి.

©KTBS Not to be republished

పై కార్యాచరణం వల్ల లోహాలు ఉత్తమ ఉష్ణవాహకాలు మరియు చాలా ఎక్కువ ద్రవీభవనస్థానం కలది అని తెలుపవచ్చును.

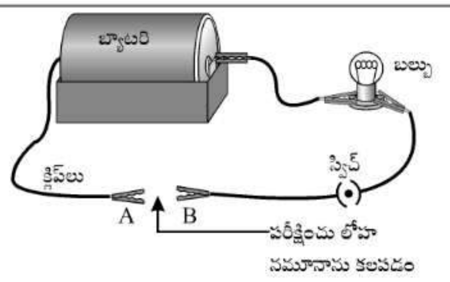
సిల్వర్ మరియు కాపర్ ఉత్తమ ఉష్ణవాహకాలు. వీటితో పోలిస్తే లెడ్ మరియు పాదరసం అంత ఉత్తమ ఉష్ణవాహకాలు కావు.

లోహాలు ఉత్తమ విద్యుత్ వాహకాలా? తెలుసుకొందాం.

చిత్రం 3.2 లోహాలు ఉత్తమ ఉష్ణవాహకాలు:-

కార్యాచరణం 3.6

- చిత్రం 3.2లో చూపించిన విధంగా విద్యుత్ వలయాన్ని అమర్చండి.
- విద్యుత్ వలయపు 'ఎ' మరియు 'బి' చివరలమధ్య పరీక్షించే లోహపు ముక్కను పెట్టండి. విద్యుత్ ప్రవహింప చేయండి.
- బల్బు వెలిగిందా? ఇది దేనిని సూచిస్తుంది?



చిత్రం 3.2 లోహాలు ఉత్తమ విద్యుత్ వాహకాలు.

మీరు మీ ఇండ్లల్లో విద్యుత్ ప్రసరింప చేయు తంతులు పాలివీనైల్ క్లోరైడ్(PVC) లేదా రబ్బరుతో కప్పబడి ఆవృత్తమై వుండడాన్ని చూసివుంటారు. విద్యుత్ తంతులకు అలాంటివి ఎందుకు కప్పబడి (coating) వుంటారు ఎందుకు?

లోహాల గట్టి ఉపరితలంపై కొట్టినప్పుడు ఏమగును? అవి శబ్దాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయా? లోహాల గట్టి ఉపరితలంపై కొట్టినపుడు ఉత్పత్తియగు శబ్దాన్ని లోహీయ శబ్దం (sonorous) అంటారు. పాఠశాల (బెల్) గంటను లోహాలలో ఎందుకు చేస్తారు? మీరు ఇప్పుడు చెప్పగలరా?

3.1.2 అలోహాలు

వెనుకటి తరగతిలో మీరు లోహాలతో పోలిస్తే కొన్ని అలోహాల గురించి మాత్రమే తెలుసుకున్నారు. కొన్ని అలోహాలకు ఉదాహరణలు అనగా కార్బన్, సల్ఫర్ (గంధకం), అయోడిన్, ఆక్సిజన్ హైడ్రోజన్... మొదలగునవి. అలోహాలు ఘన లేదా వాయువు రూపంలో వుంటాయి బ్రోమిన్‌ను వదిలిపెట్టి, ఇది ద్రవరూపంలో వుంటుంది.

లోహాలలాగా అలోహాలు కూడ భౌతిక లక్షణాలను కల్గియుంటాయా? దానిని తెలుసుకొందాం.

కార్యాచరణం 3.7

- కార్బన్ (కోక్ లేదా గ్రాఫైట్) సల్ఫర్, మరియు అయోడిన్ స్యాంపల్స్ తీసుకోండి.
- **3.1** నుండి **3.6** వరకుగల కార్యాచరణాలను ఈ అలోహాలను ఉపయోగించి చేయండి మరియు మీరు గమనించిన దానిని నమోదు చేసి పెట్టండి.

పట్టిక **3.1**లో లోహం మరియు అలోహాల గురించి మీరు గమనించిన విషయాలను రాయండి.

పట్టిక **3.1**

మూలకం	సంకేతం	వెలుపలి ఉపరితల విధం	కాఠిన్యత	సాగెడి గుణం	వంగడం	వాహకత్వం		లోహీయ శబ్దం
						ఉష్ణం	విద్యుత్	

పట్టిక **3.1**లో నమోదు చేసిన పరిశీలనలపై లోహ మరియు అలోహాల సాధారణ భౌతిక ధర్మాలను మీ తరగతిగదిలో చర్చించండి.

మనం కేవలం భౌతిక లక్షణాలా ఆధారంగా మాత్రం మూలకాలను గుంపులుగా విభజించుటకు సాధ్యంకాదు. దీనికి అనేక అపవాదాలు కలవు అని చివరకు మీరే తీర్మానిస్తారు. ఉదాహరణం:

1. పాదరసాన్ని వదవిపెట్టి అన్ని లోహాలు హది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఘనరూపంలో వుంటుంది. కార్యాచరణం 3.5లో మీరి చూసిన విధంగా లోహాలు ఎక్కువ వంగెడి బిందువును పొందియున్నది. అయితే గ్యాలియం మరియు సీసియం తక్కువ వంగెడి బిందువు పొందియున్నది. మీరేమైనా మీ బేమలపై ఈ రెండు లోహాలను పెట్టుకుంటె చాలు కరిగిపోతాయి.

© KTBS Not to be republished

2. అయోడిన్ ఒక అలోహం. అయినా మెరుస్తుంది.
3. కార్బన్ విభిన్న రూపాలలో లభించు ఒక అలోహం. ప్రతి ఒక్క రూపాన్ని బహురూపం. ప్రకృతిలో లభించు అత్యంత కఠినంగా వున్న వస్తువు మరియు అతి ఎక్కువ ద్రవీభవన స్థానం మరియు మరుగు స్థానం కల్గియున్నది. గ్రాఫైట్ కార్బన్ యొక్క మరొక బహురూపం. ఇది విద్యుత్ వాహకం.
4. ఆల్కలీ లోహాలు (లిథియం, సోడియం, పొటాషియం) చాలా మృదువుగా వుంటాయి వీటిని కత్తితో కత్తరించవచ్చు ఇవి తక్కువ సాంద్రత మరియు తక్కువ ద్రవీభవన స్థానంను కల్గియుంటాయి.

మూలకాలను వాటి రసాయన ధర్మాల ఆధారంగా చాలా స్పష్టంగా లోహ మరియు అలోహాలుగా వర్గీకరించవచ్చును.

కార్యాచరణం 3.8

- మెగ్నీషియం రిబ్బన్ మరియు సల్ఫర్ పొడిని తీసుకోండి.
- మెగ్నీషియం రిబ్బన్‌ను వెలిగించండి. తురవాత దాని బూడిదను సేకరించి, నీటిలో కరిగించండి.
- ద్రావణానికి ఎరుపు మరియు నీలి లిట్మస్ కాగితాన్ని అద్ది పరీక్షించండి.
- మెగ్నీషియంను మండించిన తరువాత పైన ఏర్పడిన ఉత్పన్నం (క్రియాజన్యం) ఆమ్లమా లేదా క్షారమా?
- ఇప్పుడు సల్ఫర్ పౌడర్‌ను మండించండి. మండుచున్న సల్ఫర్ పౌడర్ పై పరీక్షనాళికను పెట్టి ఉత్పత్తియగు పొగను సేకరించండి.
- ఈ పై పరీక్షనాళికను నీరు వేసి కదపండి.
- ఈ ద్రావణాన్ని నీలి మరియు ఎరుపు లిట్మస్ కాగితంలో పరీక్షించండి.
- సల్ఫర్‌ను మండించినప్పుడు ఏర్పడిన ఉత్పన్నం ఆమ్లమా లేదా క్షారమా?
- మీరు ఈ రసాయన చర్యల సమీకరణాలను రాయగలరా?

అనేక అలోహాలు నీటిలో కరగినపుడు ఆమ్లీయ ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. అదే విధంగా లోహాలు క్షార ఆక్సైడులను ఏర్పరుస్తాయి. తరువాతి అధ్యాయంలో మీరు లోహ ఆక్సైడ్‌ల గురించి ఎక్కువగా నేర్చుకొంటారు.

ప్రశ్నలు

1. వీటి ఒక్కొక్క లోహపు ఉదాహరణ ఇవ్వండి.
   (i) ఇది గది ఉష్ణోగ్రతలో ద్రవ రూపంలో నుండును.
   (ii) దీనిని కత్తితో సులభంగా కత్తిరించవచ్చు.
   (iii) ఇది ఉత్తమ ఉష్ణవాహకం.
   (iv) ఇది ఉత్తమ ఉష్ణవాహకం.
2. ద్రవీభవన స్థానం మరియు మరుగు స్థానం పదం అర్థం వివరించండి.

© KTBS Not to be republished

3.2 లోహాల రసాయన ధర్మాలు

మనం లోహాల రసాయన ధర్మాలను **3.2.1** నుండి **3.2.4** యొక్క విభాగంలో నేర్చుకొందాం. దానికోసం లోహాల ఈ కింది నమూనాలను సేకరించండి. అల్యూమినియం, రాగి, ఇనుము, సీసం, మెగ్నీషియం, జింకు మరియు సోడియం.

3.2.1 లోహాలను గాలిలో మండించినపుడు ఏమవుతుంది?

ప్రకాశవంతమైన తెలుపు జ్వాల ఏర్పడుటను మీరు చూసివుంటారు. అన్ని లోహాలు ఈ విధాంగా చర్య జరుపుతాయా? ఈ కింది కార్యాచరణాలను చేయుట ద్వారా పరిశీలించండి.

కార్యాచరణం 3.9

హెచ్చరిక: ఈ కింది కార్యాచరణానికి ఉపాధ్యాయుల సహకారం అవసరం. విద్యార్థులు కంటి అద్దాలు వేసుకోవడం ఉత్తమం.

- పటుకారు సహాయంతో పై ఏదైన ఒక లోహపు ముక్కను పట్టుకొని అగ్ని జ్వాలలో మండించండి. ఇదే విధంగా ఇతర లోహపు ముక్కలను తీసుకొని మండించండి.
- ఉత్పన్నం లభిస్తే సేకరించండి.
- ఉత్పన్నం మరియు లోహపు ఉపరితలం చల్లబడడానికి వదలండి.
- ఏ లోహం సులభంగా మండింది?
- లోహాన్ని మండించినపుడు వచ్చిన జ్వాల రంగు ఏది?
- లోహాన్ని మండించి తర్వాత దాని వెలుపలి భాగం (ఉపరితల భాగం) ఎలా కనిపిస్తుంది?
- లోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్యజరిపే ఆధారంగా వాటి క్రియాశీలత అనుగుణంగా అవరోహణ క్రమం రాయండి
- క్రియాజన్యాలు (Products) నీటిలో కరుగుతుందా?

సాధారణంగా అన్ని లోహాలు ఆక్సిజన్ సంయోగం చెందినప్పుడు ఆ లోహపు ఆక్సైడ్లు అవుతాయి.

లోహం + ఆక్సిజన్ → లోహపు ఆక్సైడ్

ఉదాహరణం రాగిని గాలిలో మండించినపుడు ఆమ్లజనిలో చేరి రాగి [II] యొక్క ఆక్సైడ్ అవుతుంది. ఇది నల్లని ఆక్సైడ్.

$$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$$

(రాగి) (రాగి [II] ఆక్సైడ్)

అదే విధంగా అల్యూమినియం అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ అవుతుంది.

$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$$

(అల్యూమినియం) (అల్యూమినియం ఆక్సైడ్)

అధ్యాయం **2** నుండి రాగి ఆక్సైడ్, హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో ఎలా చర్య జరుపుతుందో జ్ఞాపకం తెచ్చుకోండి. లోహ ఆక్సైడ్‌లు క్షార గుణాలను కల్గివుండటాన్ని మనం నేర్చుకొన్నాం. అయితే కొన్ని లోహ ఆక్సైడ్‌లు ఉదాహరణకు అల్యూమినియం ఆక్సైడ్, జింక్ ఆక్సైడ్ మొదలగునవి, ఇవి ఆమ్లీయ మరియు క్షారామ్లీయ రెండు గుణాలను చూపుతాయి. ఇలాంటి లోహ ఆక్సైడ్‌లు ఆమ్లం

©KTBS Not to be republished

మరియు క్షారాల రెండింటితోను చర్యజరిపినపుడు లవణం మరియు నీటిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. వీటిని ఉభయ చర్య ఆక్సైడ్స్ (Amphotericoxcides) అంటారు. అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ ఆమ్లం మరియు క్షారాలతో ఈ కింది విధంగా చర్య జరుపుతుంది.

$$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$$

[అల్యూమినియం క్లోరైడ్]

$$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$$

[సోడియం అల్యూమినేట్]

అనేక లోహ ఆక్సైడ్‌లు నీటిలో కరగవు. అయితే ఈ కిందివి కరిగి ఆల్కలీలు అవుతుంది. సోడియం ఆక్సైడ్ మరియు పొటాషియం ఆక్సైడ్‌లు నీటిలో కరిగి ఆల్కలీలు అవ్వడం ఈ కింది విధంగావుంటాయి.

$$Na_2O\,[s] + H_2O\,[l] \rightarrow 2NaOH\,[aq]$$
$$K_2O\,[s] + H_2O\,[l] \rightarrow 2KOH[aq]$$

కార్యాచరణం **3.9**లో మనం అన్ని లోహాలు ఒకేవిధంగా ఆక్సిజన్ తో చర్యజరుపవు అనే విషయాన్ని గమనించియున్నాం. వేర్వేరు లోహాలు వేర్వేరు విధానాల ద్వారా ఆక్సిజన్ తో ప్రతిక్రియ చూపుతాయి. సోడియం మరియు పొటాషియం లాంటి లోహాలు గాలికి చూపినపుడు (సోకినపుడు) వేగంగా చర్యజరిపి అగ్ని మండుకొంటుంది. కావున వాటిని సంరక్షించుటకు మరియు అకస్మాత్తుగా అగ్గి మండు కోవడాన్ని తప్పించుటకు కిరసనాయిల్ లో సేకరించివుంచు తారు. సాధారణ ఉష్ణోగ్రతలో మెగ్నీషియం, అల్యూమినియం, జింకు, సీసం... మొదలగు లోహాల వెలుపలి పొరను పలుచటి ఆక్సైడ్ పొరతో మూసివుంచుతారు. ఈ రక్షణాత్మక ఆక్సైడ్ పొర లోహం ఇంకొంత ఆక్సీకరణం చెందడాన్ని అరికట్టుతుంది.

ఇనుమును వేడిచేసినప్పుడు మండదు. అయితే ఇనుప రజనుకు బర్నర్ నుండి కొంచెం అగ్నిజ్వాల సోకినను తక్షణమే మండుతుంది. రాగి మండదు. అయితే వేడిచేసి నల్లని రాగి [II] ఆక్సైడ్ పొరను లేపనం చేయబడింది. వెండి మరియు బంగారు ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో కూడ ఆక్సిజన్‌తో చర్యజరపదు.

మనకు తెలుసా?

అల్యూమినియంపైమందటిఆక్సైడ్‌పొరనుఏర్పరచు చర్యనుఅనోడైసింగ్‌అంటారు.అల్యూమినియంను గాలికి తెరచివుంచినప్పుడు పలుచటి ఆక్సైడ్ పొర ఏర్పడుతుంది. ఈ అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ పొర మరింత త్రుప్పు పట్టడాన్ని అరికట్టుతుంది. ఆక్సైడ్ పొరను [layer] మందం చేయడం ద్వారా ప్రతినిరోధక శక్తిని ఎక్కువ చేయవచ్చును. అనోడైసింగ్ చర్యలో శుద్ధ అల్యూమినియం. ధనాగ్రంగా వుంటుంది మరియు బలహీన గంధకామ్లాన్ని విద్యుద్విభజనంగా ఉపయోగిస్తారు. ధనాగ్రంలో విడుదలయిన ఆమ్లజని వాయువు ఆమ్లజనితో చర్యజరిపి మందపు ఆక్సైడ్ పొరను ఏర్పరుస్తుంది. ఈ ఆక్సైడ్ పొర సులభంగా రంగు ఏర్పరచడం ద్వారా అల్యూమినియం పరికరాలను ఆకర్షణీయం చేస్తుంది.

©KTBS Not to be republished

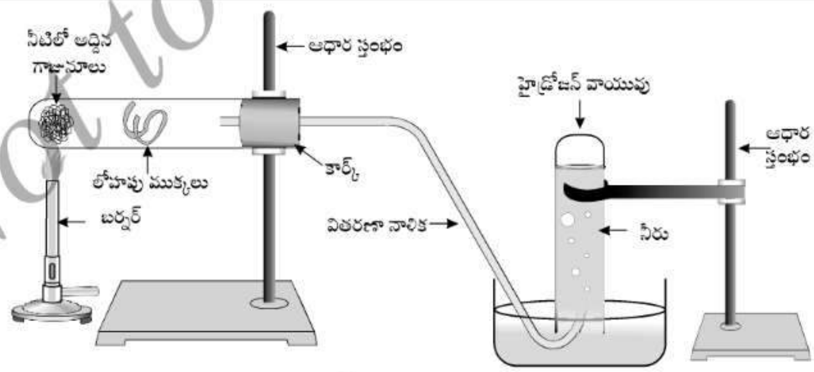
కార్యాచరణం 3.9 చేసిన తర్వాత తీసుకున్న లోహాలలో సోడియం ఎక్కువ క్రియాశీల లోహం అనుదానిని మీరు గమనిస్తారు. మెగ్నీషియం వెంటనే ప్రతిక్రియ జరుపకుండుట. దీని క్రియాశీలత కూడా సోడియం కంటే తక్కువ అనేదానిని చూపిస్తుంది. అయితే ఆమ్లజనితో మండించడం జింకు, ఇనుము, రాగి, లేదా సీసం క్రియాశీలతను నిర్ధారించుటకు సహాయపడదు. ఇంకా కొన్ని చర్యలను చేయుట ద్వారా మనం ఈ లోహాల క్రియాశీలత గురించి అంతిమ తీర్మానానికి రావచ్చును.

3.2.2 లోహాలు నీటితో చర్యజరిపినపుడు ఏమగును?

కార్యాచరణం 3.10

హెచ్చరిక: ఈ కార్యాచరణాలకు ఉపాధ్యాయుల సహకారం అవసరం

- కార్యాచరణం 3.9 లో తీసుకొన్న లోహ ముక్కలనే తీసుకోండి.
- ఈ లోహపు ముక్కలను అర్థం చల్లటి నీరు నింపి ప్రత్యేక బీకర్ల లోపల వేయండి.
- ఏ లోహం చల్లటినీళ్ళ తో చర్య జరిపింది. అవి చల్లటినీరుతో ప్రతిక్రియచూపే ఆధారంగా ఆరోహణ క్రమంలో అమర్చండి.
- ఏదైనా లోహం నీటిపై అగ్ని ఉత్పత్తి చేసిందా?
- ఏదైనా లోహం కొంత సేపటి తర్వాత నీటిపై తేలడానికి ప్రారంభించిందా?
- చల్లటి నీరు తో చర్యజరపని లోహాల ముక్కలను అర్థంవేడి నీరు నింపిన బీకరు లోపల వేయండి.
- ఏ లోహాలు వేడినీటిలో కూడ చర్యజరపలేదో, వాటిని చిత్రం 3.3 లో చూపిన విధంగా పరికరాలను జోడించి పొగ జతతో చర్యజరిపేటట్లు చేసి ఫలితాంశాన్ని నమోదు చేసి పెట్టండి.
- లోహాలు నీటిపై చర్యజరిపే ఆధారంగా అవరోహణ క్రమంలో అమర్చండి.



చిత్రం 3.3 లోహం మీద ఆవిరి పరిణామం.

©KTBS Not to be republished

లోహాలు నీటితో చర్యజరిపినప్పుడు లోహపు ఆక్సైడ్ మరియు హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తాయి. లోహపు ఆక్సైడ్‌లు నీటిలో కరిగి పునః లోహ ఆక్సైడ్‌లు అవుతాయి. అయితే అన్ని లోహాలు నీటితో చర్యజరపవు.

లోహం + నీరు $\rightarrow$ లోహపు ఆక్సైడ్ + హైడ్రోజన్

లోహపు ఆక్సైడ్ + నీరు $\rightarrow$ లోహపు హైడ్రాక్సైడ్

పొటాషియం మరియు సోడియం లోహాలు చాలా తీవ్రంగా నీటిలో చర్యజరుపుతాయి. నీటి చర్యలుతీవ్రంగాఉండటమేకాకఉష్ణాన్నివిడుదలచేస్తాయి.అప్పుడుహైడ్రోజన్‌విడుదలయిమంటలు మండుతాయి.

$2K [s] + 2 H_2O [l] \rightarrow 2 KOH [aq] + H_2[g]$ + ఉష్ణశక్తి

$2Na [s] + H_2O [l] \rightarrow 2NaOH [aq] + H_2 [g]$ + ఉష్ణశక్తి

నీటిలో క్యాల్షియం చర్య తక్కువ తీవ్రతలో వుంటుంది. హైడ్రోజన్ నుండి మంటలు మండే టంత ఉష్ణం విడుదల కాదు.

$Ca [s] + 2 H_2O [l] \rightarrow Ca[OH]_2[aq] + H_2[g]$

క్యాల్షియం నీటిపై తేలుటకు ప్రారంభిస్తుంది. ఎందుకనగా హైడ్రోజన్ వాయువు బుడగలు లోహపు ఉపరితలానికి అతుక్కొని వుంటాయి.

చల్లటి నీటితో మెగ్నీషియం చర్యచరపదు. వేడి నీటిలో చర్యజరిపి మెగ్నీషియం హైడ్రాక్సైడ్ మరియు హైడ్రోజన్‌ను విడుదల చేస్తుంది. ఇదికూడా నీటిపై తేలడానికి ప్రారంభిస్తుంది. ఎందుకనగా హైడ్రోజన్ వాయువు బుడగలు లోహపు ఉపరితలానికి అతుక్కొనియుంటాయి. అల్యూమినియం, ఇనుము, మరియు జింకు చల్లటి లేదా వేడి నీటిలో చర్యజరపవు. అయితే, నీటి ఆవిరిలో చర్య జరిపి, లోహపు ఆక్సైడ్ మరియు హైడ్రోజన్‌ను విడుదల చేస్తాయి.

$2Al [s] + 3H_2O [g] \rightarrow Al_2O_3 [s] + 3H_2[g]$

$3Fe [s] + 4H_2O [g] \rightarrow Fe_3O_4 [s] + 4H_2[g]$

లెడ్, కాపర్, సిల్వర్ (సీసం, రాగి, వెండి) మరియు బంగారు లాంటి లోహాలు నీటిలో ఎప్పుడూ చర్య జరపవు.

3.2.3 లోహాలు ఆమ్లాలతో చర్యజరిపినపుడు ఏమగును?

లోహాలు ఆమ్లంతో చర్యజరిపినపుడు లవణం మరియ హైడ్రోజన్ వాయువు ఏర్పడటాన్ని మీరు ఇది వరకే నేర్చుకొన్నారు.

లోహం + బలహీన ఆమ్లం $\rightarrow$ లవణం + హైడ్రోజన్

అయితే లోహాలన్ని అదే విధంగా చర్య జరుపుతాయి? మనం దానిని తెలుసుకొందాం.

©KTBS Not to be republished

కార్యాచరణం 3.11

- మళ్ళీ సోడియం మరియు పొటాషియంను వదిలిపెట్టి ఇంక అన్ని లోహ ముక్కలను సేకరించండి. అవి మసకగా వుంటే ఉప్పుకాగితంతో బాగా రుద్దిశుభ్రపరచండి.

  హెచ్చరిక : సోడియం మరియు పొటాషియంలు తక్షణమే చల్లటి నీటితో చర్యజరపడం వల్ల వీటిని తీసుకోకండి.

- వేర్వేరు పరీక్షనాళిక లో సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని తీసుకొని ఈ లోహపు ముక్కలను వేయండి.
- ఉష్ణమాపకాలను ఈ పరీక్షనాళికల లోపల వదలండి మాపకం యొక్క ఉబ్బు భాగం ఆమ్లంలో మునిగివుండని.
- వాయు బుడగల ఏర్పడు. .... జాగ్రత్తగా గమనించండి.
- ఏ లోహంతో సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో అతి వేగంగా చర్య జరుపుతుంది?
- ఏ లోహంతో ఎక్కువ ఉష్ణాన్ని నమోదించింది?
- సజల ఆమ్లాలలో లోహాలు చర్యజరుపు క్రియాశీలత అనుగణంగా అవరోహణ క్రమంలో రాయండి.

మెగ్నీషియం, అల్యూమినియం, జింకు మరియు ఇనుము సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్యజరుపుటను రసాయన సమీకరణం రాయండి.

లోహం నైట్రిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపినప్పుడు హైడ్రోజన్ వాయువు విడుదల కాదు. కారణం నైట్రిక్ ఆమ్లం ప్రబలమైన ఆక్సీకరణపదార్థం [oxidising agent]. ఇది హైడ్రోజన్‌ను ఆక్సీకరణం చెంది నీటిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది మరియు స్వయంగా నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు ఏర్పడుటను [N_2O, NO, NO_2] తక్కువ చేస్తుంది. అయితే మెగ్నీషియం [Mg] మరియు మ్యాంగనీస్ అయితే మెగ్నీషియం [Mn] చాలా సజలమైన నైట్రిక్ ఆమ్లంతో చర్యజరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తుంది.

కార్యాచరణం 3.11ను గమనించినప్పుడు మెగ్నీషియంతో చాలా వేగంగా వాయుబుడగలు ఏర్పడుతుంది. ఇది ఒక ఉష్ణమోచక చర్య. లోహాల క్రియాశీలత ఈ Mg> Al> Zn > Fe ఈ విధంగా తక్కువగుతూ పోతుంది. రాగి విషయంలో ఏ బుడగలు కనబడవు. మరియు ఉష్ణం కూడా విడుదల కాదు. దీనివల్ల రాగి సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్యజరపదు అని తెలుస్తుంది.

మీకు తెలుసా?

ద్రవరాజు [aquaregia] ల్యాటిన్‌లో దీనిని రాయల్ వాటర్]: గాఢ నైట్రికామ్లాల 3.1 నిష్పత్తిలో తాజా మిశ్రమం. ఇది బంగారును కరిగిస్తుంది. ఏ ఆమ్లంలోను కరగని బంగారును కరిగిస్తుంది. రాజ ద్రవం తీవ్రనాశకం (Corrosive) లక్షణం గల, పొగయుగు ద్రవం బంగారు మరియు ప్లాటినం ను కరిగించే కొన్నే కొన్ని ద్రావణాలలో (reagent) ఇది ఒకటి.

©KTBS Not to be republished

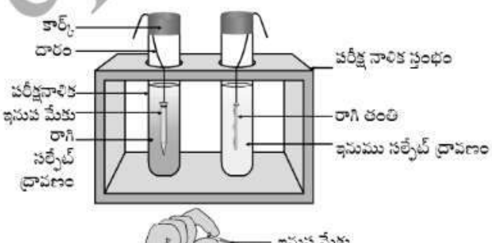
3.2.4 లోహాలు ఇతర లోహీయ లవణపు ద్రావణంలో ఎలా చర్య జరుపుతాయి?

కార్యాచరణం 3.12

- శుభ్రమైన రాగి తంతి మరియు ఇనుప మేకును తీసుకోండి.
- ఇనుము సల్ఫేట్ ద్రావణంగల పరీక్షనాళికలో రాగి తంతిని మరియు రాగి సల్ఫేట్ ద్రావణంగల పరీక్షనాళికలో ఇనుప మేకును ఉంచండి. (చిత్రం 3.4)
- ఇరవై నిమిషాల తర్వాత మీరు వీక్షించిన దానిని నమోదు చేయండి.
- ఏ ఆధారంగా రసాయన చర్య జరిపిందని చెప్పగలరు?
- మీరు వీక్షించిన / గమనించిన కార్యాచరణం 3.9, 3.10, మరియు 3.11 లకు పరస్పరం సంబంధించగలరా?
- జరిగిన రసాయన చర్య, తుల్యంచేసిన రసాయన సమీకరణాన్ని రాయండి.
- జరిగిన రసాయన చర్యను పేర్కొనండి.

రసాయనికంగా చర్యపటుత్వం పొందియున్న మూలకాలు. తమకంటే తక్కువ చర్యపటుత్వం గల మూలకాలను వాటి ద్రావణం లేదా ద్రవించిన సమ్మేళనం నుండి స్థానభ్రంశం చేస్తాయి.

మనము వెనుకటి అవధిలో వీక్షించినట్లు – అన్ని లోహాలు ఒకేరకమైన చర్య పటుత్వాన్ని పొందియుండదు. మనం అనేక లోహాలు ఆక్సిజన్ నీరు మరియు ఆమ్లాల తో చర్య జరడంద్వారా వాటి చర్యపటుత్వాన్ని పరీక్షించాము. కావున మనం సేకరించిన ఈ అన్ని లోహాలను వాటి క్రియాశీలత ఆధారంగా అవరోహణ క్రమంలో అమర్చుటకు సాధ్యపడదు. స్థానభ్రంశ చర్యను అధ్యాయం 1లో చదివాము. ఇది లోహాల క్రియాశీలతకు ఉత్తమ నిదర్శనం సమకూర్చింది. ఇది సరళం మరియు సులభం 'ఎ' లోహం 'బి' లోహాన్ని దాని ద్రావణంతో వేరుపరచితే 'ఎ', 'బి' కంటే ఎక్కువ క్రియాశీలతగలదని అర్థం అ.



చిత్రం 3.4 లవణాల ద్రవణాలతో లోహాల చర్య

లవణం A + లవణ ద్రావణం B → లవణ ద్రావణం A + లోహం B

కార్యాచరణం 3.12 ప్రకారం రాగి మరియు ఇనుము వీటిలో ఏది ఎక్కువ క్రియాశీలతగలది?

3.2.5 క్రియాశీలత వరుస శ్రేణి.

క్రియాశీలత వరుస లోహాల కార్యాచరణాల ఆధారంగా అవరోహణ క్రమంలో అమర్చిన పట్టి. స్థానభ్రంశ చర్య చేసిన తరువాత (కార్యాచరణం 1.9 మరియు 3.12). ఈ కింది (వరుసను (పట్టిక 3.2) క్రియాశీలత అంటారు) లేదా క్రియాశీలత వరుసను సిద్ధపరచడమైంది.

పట్టిక 3.2 క్రియాశీలత వరుస : లోహాల క్రియాశీలత సంబంధ సూచక.

K	పొటాషియం	గాఢ క్రియాశీలత
Na	సోడియం	
Ca	క్యాల్షియం	
Mg	మెగ్నీషియం	
Al	అల్యూమినియం	
Zn	జింక్	తక్కువ క్రియాశీలత
Fe	ఇనుము	
Pb	సీసం	క్రియాశీలత తక్కువగును
[H]	హైడ్రోజన్	
Cu	కాపర్	
Hg	పాదరసం	
Ag	వెండి	
Au	బంగారం	అతి తక్కువ క్రియాశీలత

©KTBS Not to be republished

ప్రశ్నగళు

1. సోడియంను కిరోసిన్‌లో నిల్వవుంచుతారు / సేకరించి వుంటారు ఎందుకు?
2. ఈ కింది చర్యలకు సమీకరణం రాయండి.
   (i) ఇనుము లో ఆవిరి.
   (ii) క్యాల్షియం మరియు పొటాషియం లో నీరు.
3. A ,B, C, మరియు D అను నాలుగు లోహాల ముక్కలను తీసుకొని ఈ కింది ద్రావణంలో ఒక్కొక్కటిగా వేయబడింది. వచ్చిన ఫలితాన్ని ఈ కింది విధంగా పట్టిచేయబడింది.

లోహాలు	ఇనుము[II] సల్ఫేట్	రాగి [II] సల్ఫేట్	జింకు సల్ఫేట్	సిల్వర్ నైట్రేట్
A	చర్యజరగ లేదు	స్థానభ్రంశం		
B	స్థానభ్రంశం		చర్యజరగ లేదు	
C	చర్యజరగ లేదు	చర్యజరగ లేదు	చర్యజరగ లేదు	చర్యజరగ లేదు
D	చర్యజరగ లేదు	చర్యజరగ లేదు	చర్యజరగ లేదు	చర్యజరగ లేదు

పై పట్టికను ఉపయోగించుకొని A ,B, C, మత్తు D లోహాలకు సంబంధించిన ఈ కింది ప్రశ్నలకు జవాబులివ్వండి.

(i) ఎక్కువ క్రియాశీలత గల లోహం ఏది?

(ii) ఒక వేళ Bను రాగి [ii] సల్ఫేట్ ద్రావణంలో వేసినపుడు మీరేమి గమనిస్తారు?

(iii) A ,B, C, మరియు D లోహాలను వాటి క్రియాశీలత ఆదారంగా అవరోహణ క్రమంలో రాయండి

4. సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లానికి క్రియాశీల లోహాన్ని చేర్చినపుడు విడుదలగు వాయువు ఏది? ఇనుము సజల గంధకామ్లంతో $[H_2SO_4]$ చర్య జరిపే దానిని తుల్య సమీకరణం ద్వారా చూపండి.

5. జింక్‌ను ఇనుము [ii] సల్ఫేట్ ద్రావణానికి చేర్చినపుడు మీరేమి వీక్షించగలరు? అక్కడ జరిగే రసాయన క్రియను/చర్యను రాయండి.

3.3 లోహాలు మరియు అలోహాలు ఎలా చర్య జరుపుతాయి?

అనేక వాటితో లోహాల చర్యను పై కార్యాచరణాలలో మీరు చూసివున్నారు. ఈ విధంగా లోహాలు ఎందుకు చర్యజరుపుతాయి? 9వ తరగతిలో ఎలెక్ట్రానిక్ విన్యాసం గురించి మనం నేర్చుకొన్నదానిని జ్ఞాపకం చేసుకొందాం. జడవాయువులు రసాయనికంగా తక్కువ క్రియాశీలకం పొందివుంటాయి. వెలుపల చైతన్యస్థాయి సంపూర్ణంగా నిండివుంటుందనే విషయ నేర్చుకొనివున్నాం.

మనం జడవాయువులు, కొన్ని లోహాలు, మరియు అలోహాల ఎలెక్ట్రానిక్ విన్యాసాన్ని చూద్దాం.

పట్టిక 3.3 కొన్ని మూలకాల ఎలెక్ట్రానిక్ విన్యాసం :-

మూలకాల	మూలకాలు	పరమాణు సంఖ్య	వివిధ కక్ష్యలలో గల ఎలెక్ట్రానిక్ సంఖ్యలు			
			K	L	M	N
జడ వాయువులు	హీలియం [He]	2	2			
	నియాన్ [Ne]	10	2	8		
	ఆర్గాన్ [Ar]	18	2	8	8	
లోహాలు	సోడియం [Na]	11	2	8	1	
	మెగ్నీషియం [Mg]	12	2	8	2	
	అల్యూమినియం [Al]	13	2	8	3	
	పొటాషియం [K]	19	2	8	8	1
	క్యాల్సియం [Ca]	20	2	8	8	2

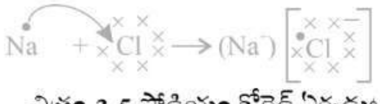
©KTBS Not to be republished

అలోహాలు	నత్రజని [N]	7	2	5		
	ఆక్సిజన్ [O]	8	2	6		
	ఫ్లోరిన్ [F]	9	2	7		
	ఫాస్పరస్ [P]	15	2	8	5	
	సల్ఫర్ [S]	16	2	8	6	
	క్లోరిన్ [Cl]	17	2	8	7	

మనం పట్టిక 3.3ను చూసినపుడు సోడియం పరమాణువు యొక్క వెలుపలి చైతన్య స్థాయిలో ఒక ఎలెక్ట్రాన్ వుండడం కనిపిస్తుంది. ఇది మొదటి ఎలెక్ట్రాన్‌ను M కక్ష్యలో పోగొట్టు కొంటే తరువాత L కక్ష్యదాని వెలుపలి కవచం అవుతుంది. మరియు స్థిర అష్టమ ఎలెక్ట్రాన్ విన్యాసం పొందుతుంది. పరమాణువు యొక్క న్యూక్లియస్ కేంద్రంలో ఇప్పుడూ **11** ప్రోటాన్‌లు వుంటాయి. అయితే ఎలెక్ట్రాన్ సంఖ్య **10** అవుతుంది. కావున నివ్వళ ధనావేశం పొంది సోడియం ధన అయాను (క్యాట్ అయాను) అవుతుంది. ఇంకొక వైపు క్లోరిన్ యొక్క వెలుపలి చైతన్య స్థాయిలో 7 ఎలెక్ట్రాన్లు వున్నాయి. మరియు అష్టమ మరిక విన్యాసం పూర్తికావాలంటే ఇంకా ఒక ఎలెక్ట్రాన్ కావలెను. ఒక వేళ సోడియం మరియు క్లోరిన్ చర్య జరిపితే, సోడియం ఒక ఎలెక్ట్రాన్‌ను కోల్పోతుంది మరియు ఆ ఒక ఎలెక్ట్రాన్‌ను క్లోరిన్ తీసుకొంటుంది. ఒక ఎలెక్ట్రాన్‌ను క్లోరిన్ పొందిన తరువాత క్లోరిన్ పరమాణువు ఋణ విద్యుత్‌లే ఆవేశాన్ని పొందుతుంది. ఎందుకనగా దాని న్యూక్లియస్‌లో **17** ప్రోటాన్లు, మరియు దీని **K L M** కవచాలలో **18** ఎలెక్ట్రానులు వుంటాయి. దీనివల్ల క్లోరిన్ ఋణ అయాన్ (యాన్ ఆయాన్) అవుతుంది **Cl^-**. కావున ఈ రెండు మూలకాలు ఇచ్చు, మరియు తీసుకొను సంబంధం ఈ కింది విధంగా వుంటుంది.

$$Na \longrightarrow Na^+ + e^-$$
2, 8, 1 → 2, 8
[సోడియం ధన అయాను]

$$Cl + e^- \longrightarrow Cl^-$$
2, 8, 7 → 2, 8, 8
[క్లోరిన్ ఋణ అయాను]



చిత్రం 3.5 సోడియం క్లోరైడ్ ఏర్పడుట.

సోడియం మరియు క్లోరైడ్ అయానుల కువ్యతిరేకంగా విద్యుత్ అంశాన్ని పొంది పరస్పరం ఆకర్షిణంచబడతాయి మరియు గాఢ స్థాయి విద్యుత్ ఆకర్షణ బలంతో సోడియం క్లోరైడ్ [NaCl] గా అస్తిత్వంలో వున్నాయి. సోడియం క్లోరైడ్ అణువులుగా అనికిలో లేదు. అయితే వ్యతిరేక విద్యుద్వావేశ అయానుల నుండి మొత్తంగా ఒకటైనదని తీసుకోవలెను.

©KTBS Not to be republished

మనం మరొక అయానిక సమ్మేళనమైన మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ ఎలా అవుతుందో చూద్దాం.

$$Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2e^-$$

2, 8, 2,   2, 8

[మెగ్నీషియం ధన అయాను]

$$Cl + e^- \longrightarrow Cl^-$$

2, 8, 7   2, 8

[క్లోరైడ్ ఋణ అయాను]

చిత్రం 3.6 మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ ఏర్పడుట.

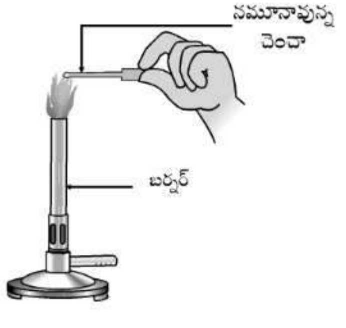
ఎలెక్ట్రానులు లోహం నుండి అలోహానికి (మారుతున్న) బదిలీ కావడం ద్వార సమ్మేళనాలు ఏర్పడు ప్రక్రియకు అయానిక్ సమ్మేళనం లేదా ఎలెక్ట్రోవేలెంట్ సమ్మేళనాలు అంటారు. మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ [$MgCl_2$] లో గల ధన అయాను మరియు ఋణ అయానులను పేర్కొనగలరా?

3.3.1 అయానిక్ సమ్మేళనాల ధర్మాలు

అయానిక్ సమ్మేళనాల ధర్మాలను తెలుసుకోవడానికి ఈ కింది కార్యాచరణాలను చేద్దాం.

కార్యాచరణం 3.13

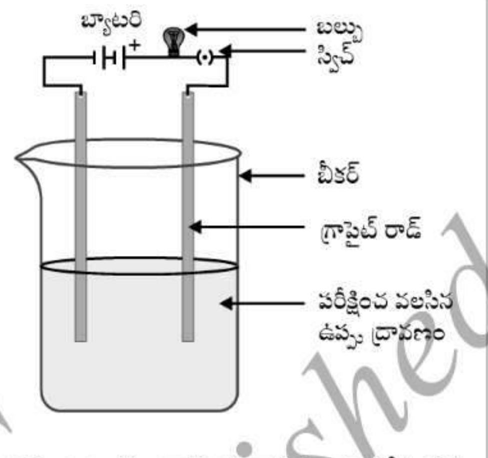
- విజ్ఞాన ప్రయోగాలయం నుండి సోడియం క్లోరైడ్ లేదా ఏదో ఒక లవణాన్ని తీసుకోండి.
- ఈ లవణాల భౌతిక స్థితి ఏమిటి?
- చెంచాలో (spatola) లో కొంచెం లవణాన్ని తీసుకొని అగ్ని జ్వాలలో నేరుగా వేడి చేయండి (చిత్రం 3.7) వేరే లవణాలలో కూడా ఇదేలాగా చేయండి.
- మీరేమి గమనించారు? ఈ లవణాలు జ్వాలలో ఏవైనా రంగు నిచ్చినవా? ఈ సమ్మేళనాలు కరిగినాయా?
- ఈ లవణాలను నీరు, పెట్రోల్, మరియు కిరోసిన్‌లో కరిగించుటకు ప్రయత్నించండి, అవి కరిగాయా?



చిత్రం 3.7స్పాచులాలో లవణపు నమూనాను వేడిచేయడం

©KTBS Not to be republished

■ చిత్రం 3.8 లో చూపినట్లు ఒక విద్యుత్ వలయంను నిర్మాణం చేసి, విద్యుదాగ్రాలను లవణపు ద్రావణంలో అద్దండి. మీరేమి గమనించారు? ఇదేలాగా వేరేలవణాలను తీసుకొని ప్రయత్నించండి.



చిత్రం 3.8 లవణ ద్రావణపు వాహకత్వాన్ని పరీక్షించడం

©KTBS Not to be republished

పట్టిక 3.4 కొన్ని అయానిక్ సమ్మేళనాల ద్రవీభవన స్థానం మరియు మరిగే స్థానం

అయానిక్ సమ్మేళనాలు	ద్రవభవన స్థానం [K]	మరిగే స్థానం [K]
NaCl	1074	1686
LiCl	887	1600
$CaCl_2$	1045	1900
CaO	2850	3120
$MgCl_2$	981	1685

మీరు అయానిక్ సమ్మేళనాల ఈ కింది సాధారణ ధర్మాలను గమనించివుండవచ్చు.

(i) **భౌతిక స్థితి :** అయానిక్ సమ్మేళనాలు ఘనవస్తువులు. ధనాత్మక మరియు ఋణాత్మక అయానుల మధ్య తీవ్ర ఆకర్షణ బలం వుండటంవల్ల కఠినంగా వుంటుంది. ఈ సమ్మేళనాలు సాధారణంగా బిగుతు కలిగి ఒత్తిడిని వేసినపుడు పొడియగును.

(ii) ద్రవీభవన మరియు మరిగెడిస్థానాలు : అయానిక్ సమ్మేళనాలు ఎక్కువ కరిగెడు మరియు మరిగెడు స్థానాన్ని కలిగి వుంటాయి (పట్టిక 3.4 చూడండి) కారణం అణువుల మధ్య అయానిక్ బంధం అత్యంత గట్టిగా వుండి, కొట్టడానికి ఎక్కువ శక్తి కావలెను.

(iii) **కరుగు స్థాయి :** ఎలెక్ట్రోవేలెంట్ సమ్మేళనాలు సాధారణంగా నీటిలో కరుగుతుంది. అయితే సేంద్రీయ ద్రావితాలైన కిరోసిన్, పెట్రోల్ మొదలగు వాటిలో కరగదు.

(iv) **విద్యుద్వాహకత :** విద్యుద్వాహకం ద్రావణంలో విద్యుదాంశ కణాల చలనం పై ఆధారపడివుంది. నీటిలోగల అయానిక్ సమ్మేళన ద్రావణం అయానులను కల్గివుంటుంది. ఇవి వ్యతిరేక ధ్రువాలపైపు చలిస్తుంది. ఘన స్థితిలో అయానిక్

సమ్మేళనలు విద్యుత్ అవాహకాలు. ఎందుకనగా ఘనవస్తువులు కఠినంగా వుండడంవల్ల అయానుల చలనం సాధ్యంకాదు.అయితే ద్రవించిన స్థితిలో అయానిక్ సమ్మేళనాలు వాహకతను ఏర్పరుస్తుంది. కారణం విద్యుత్ అయానుల మధ్యగల ఆకర్షణ బలంఉష్ణోగ్రతకు/వేడివల్ల తగ్గిపోవడం వల్ల అయానులు స్వతంత్రంగా చలిస్తాయి. విద్యుత్ వాహకతను ఏర్పరుస్తుంది.

ప్రశ్నలు
1. (i) సోడియం, ఆక్సిజన్ మరియు మెగ్నీషియం ల ఎలెక్ట్రాన్ చుక్క నక్ష రాయండి
(ii) ఎలెక్ట్రానుల బదిలీవలన నిర్మాణమగు Na_2O మరియు MgO లను రాయండి.
(iii) ఈ సమ్మేళనాలలో గల అయానులను పేర్కొనండి.
2. అయానిక్ సమ్మేళనాలు అత్యంత ఎక్కువ ద్రవీభవన స్థానాల్ని కలిగియున్నది. ఎందుకు?

3.4 లోహాల ఉనికి

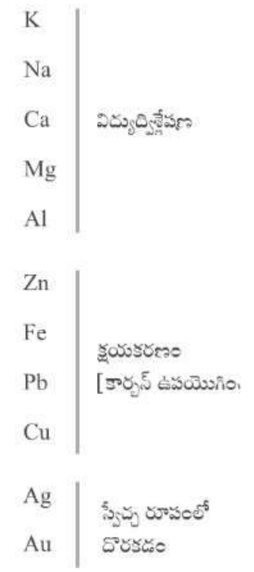
భూపటలం లోహాలకు ప్రముఖ మూలం. సముద్రంలో కూడా సోడియం క్లోరైడ్, మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ మొదలగు కరుగు లవణాలు కలవు. మూలకం లేదా సమ్మేళనాలు స్వాభావికంగా భూ ఉపరితలంలో లభిస్తుంది. వీటిని ఖనిజాలు అంటారు. కొన్ని స్థలాలలో ఖనిజాలలో చాలా ఎక్కువ శాతం గల నిర్దిష్ట లోహాలు కలవు వీటినుండి లోహాలను వెలుపలికి తీసి లాభం పొందవచ్చును. ఈ ఖనిజాలను ధాతువు **(ores)** అంటారు.

3.4.1 లోహాల వెలికితీత (లోహసంగ్రహణం)

మీరు లోహాల క్రియాశీలత శ్రేణిని అధ్యయనం చేసివున్నారు. జ్ఞానం ఆధారంగా లోహాలను ఎలా వాటి ధాతువులనుండి వెలుపలికి తీస్తారని సులభంగా అర్థం చేసుకోవచ్చు. కొన్ని లోహాలు భూ ఉపరితలంపై (పార)లో స్వేచ్ఛా రూపంలో లభిస్తుంది. మరికొన్ని వాటి సమ్మేళన రూపంలో లభిస్తాయి.

చర్య శీలత శ్రేణిలో కింది భాగంలోగల లోహాలు కనీస క్రియాశీలకం పొందియున్నోయి. అవి సాధారణంగా స్వరంత్ర (స్వేచ్ఛ)రూపంలో దొరుకుతాయి. ఉదాహరణకు బంగారు వెండి, ప్లాటినం రాగి మరియు వెండి సంయోజిత రూపంలో వాటి సల్ఫేట్ మరియు ఆక్సైడ్ ధాతువుల రూపంలో లభిస్తాయి చర్యాశీలత శ్రేణి పై భాగంలోహాల [K Na Ca Mg మరియు Al] లోహాలు ఎక్కువ క్రియా శలకం వున్నందువల్ల స్వతంత్ర రూపంలో లభించవు.

Not to be republished ©KTBS

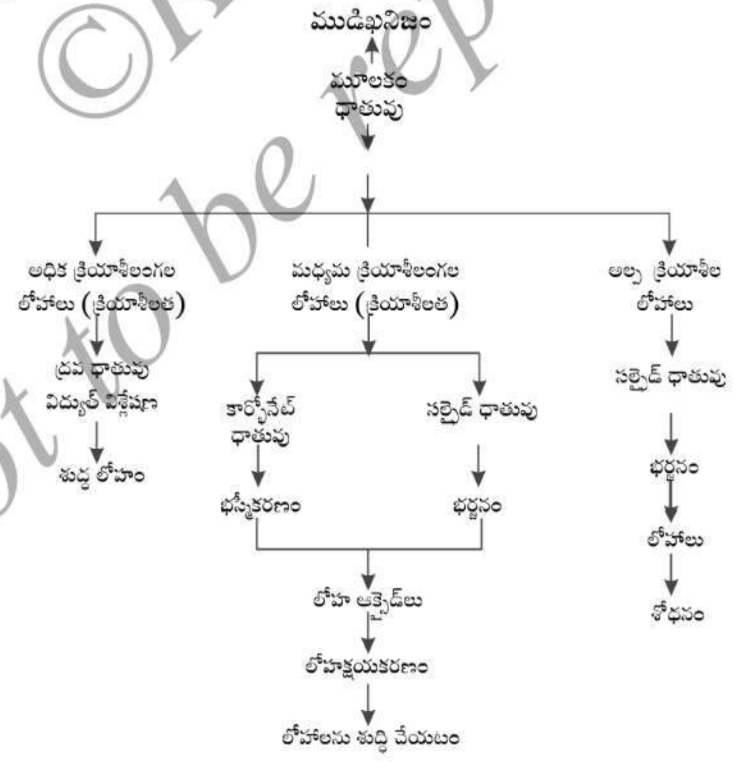


చిత్రం 3.9 క్రియాశీల సరళి మరియు సంబంధించిన లోహోద్ధరణ

చర్యశీలత శ్రేణిలో మధ్యభాగంలో గల లోహాలు [Zn, Fe Pb Cu] ఎక్కువ క్రియాశీలతాన్ని పొందియున్నాయి. అవి భూమి పొరలో ఆక్సైడ్‌లు, సల్ఫేట్‌లు, లేదా కార్బోనేట్ల రూపంలో లభిస్తాయి. అనేక లోహాలు, ధాతువులు ఆక్సైడ్ రూపంలో లభిస్తాయను మీరు తెలుసుకొంటారు. కారణం ఆమ్లజని అధిక చర్యశీలత ధాతువు మరియు భూ పొర చిత్రం 3.9 క్రియాశీలత శ్రేణి ఎక్కువ ఎక్కువగా లభిస్తాయి.

చర్యాశీలత ఆధారంగా మనం లోహాలను ఈ కిందివిధంగా మూడు గుంపులుగా విభజించవచ్చు. [చిత్రం 3.9] (i) తక్కువ క్రియాశీలంగల లోహాలు. (ii) మధ్యమ క్రియాశీలంగల లోహాలు (iii) ఎక్కువ క్రియాశీలంగల లోహాలు. అనేక విధానాలను ఉపయోగించి, లోహాలను ప్రతి గుంపుకు చేర్చబడింది.

ధాతువులనుండి శుద్ధ లోహాలను సంగ్రహణ చేయుటకు అనేక దశలుకలవు. ఈ దశల సారాంశాలను చిత్రం 3.10లో ఇవ్వబడ్డాయి. ప్రతి ఒక్క దశను వివరంగా ఈ కింద వివరించబడింది.



చిత్రం 3.10 లోహాలను వాటి ధాతువునుండి లోహ సంగ్రహణలోగల దశలు.

3.4.2 ధాతువు పుష్టీకరణం

సాధారణంగా భూమినుండి గనుల త్రవ్వకం చేసిన ధాతువులు మట్టి, ఇసుక.... మొదలగు వాటినుండి మలినమై వుంటాయి. దీనిని ఖనిజ మాలిన్యం అంటారు. లోహసంగ్రహణం చేయుటకు మొదలు ధాతువులో గల మాలిన్యాలను తీసివేయవలెను. ఖనిజ మాలిన్యంను ధాతువునుండి వేర్పరచు విధానం ఖనిజ మాలిన్యం మరియు ధాతువు యొక్క భౌతిక లేదా రసాయన ధర్మాలుగల వ్యత్యాసంగా ఆధారపడివుంటుంది. వాటికి తగినట్లు వేర్వేరు వేర్పరచే విధానాలను ఉపయోగించబడ్డాయి.

3.4.3 చర్యాశీలత శ్రేణిలో దిగువ ఉన్న లోహాల లోహసంగ్రహణం (లోహ నిష్కర్షణ)

చర్యశీలత శ్రేణిలో దిగువ వున్న లోహాలు చాలా తక్కువ చర్యాశీలత పొందివున్నవి. ఈ లోహాల ఆక్సైడ్ నుండి లోహాలను క్షయీకరింప జేయుటకు ఉన్న ఒకే ఒక విధానం వేడిచేయడం. ఉదాహరణకు సిన్నబార్ [HgS] పాదరసం యొక్క ధాతువు. దీనిని గాలిలో మండించినప్పుడు అదిమొదటి పాదరసం ఆక్సైడ్ [HgO] గా మారుతుంది. దీనిని ఇంకా బాగావేడి చేస్తే పాదరసం ఏర్పడుతుంది.

$$2HgO(s) \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} 2Hg(l) + O^2(g)$$

అదే విధంగా, ప్రకృతిలో రాగి సల్ఫైడ్ రూపంలో దొరుకు రాగిని దాని ధాతువునుండి పొందాలంటే, దానిని గాలిలో మండించవలెను.

$$2Cu_2 + 3O_2(g) \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} 2Cu_2O(s) + 2SO_2(g)$$

$$2Cu_2S + Cu_2S \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} 6Cu(s) + SO_2(g)$$

3.4.4 చర్యాశీలత శ్రేణిలో మధ్యలో ఉన్న లోహాల సంగ్రహణ

చర్యాశీలత శ్రేణిలో మధ్యస్థ లోహాలైన ఇనుము, జింకు, సీసం, రాగి మొదలగునవి తక్కువ క్రియశీలతను పొందివుంటాయి. సాధారణంగా ఇవి సల్ఫైడ్ లేదా ఆక్సైడ్ రూపంలో వుంటుంది. సల్ఫైడ్ మరియు కార్బోనేట్‌లనుండి వెలుపలికి తీయడం సులభం. కావున క్షయకరణం చేయుటక ముందు లోహపు సల్ఫైడ్ మరియు కార్బోనేట్‌లను లోహ ఆక్సైడ్‌లుగా మార్చాలి. సల్ఫైడ్ ధాతువును ఆక్సైడ్ గా మార్చుటకు అధిక గాలిలో అధిక ఉష్ణాన్ని ఇవ్వవలెను. ఈ పద్ధతిని భర్జనం (Roasting) అంటారు. కార్బొనేట్ ధాతువును ఆక్సైడ్‌గా మార్చాలంటే తక్కువ గాలిలో అధిక ఉష్ణాన్ని ఇవ్వవలెను ఈ పద్ధతిని భస్మీకరణం అంటారు.

జింకు ధాతువు పైన భర్జనం మరియు భస్మీకరణం రసాయన చర్య ఈ కింది విధంగా వుంటుంది.

భర్జనం (Roasting)

$$2ZnS(s) + 3O_2(g) \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} 2ZnO(s) + 2SO_2(g)$$

©KTBS Not to be republished

భస్మీకరణం (calcination)

$$ZnCO_3(s) \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} ZnO(s) + CO_2(g)$$

లోహాల ఆక్సైడ్‌లు వాటి ఉష్ణంలోహాలుగా క్షయకరణం పొందటానికి కార్బన్ లాంటి సరైన క్షయకరణిని ఉపయోగిస్తారు. ఉదాహరణకు జింకు ఆక్సైడ్‌ను కార్బన్‌లో వేడిచేసినప్పుడు లోహజింకుగా అవుతుంది.

$$ZnO[s] + C[s] \rightarrow Zn[s] + CO[g]$$

మీరు ఇప్పటికే అధ్యాయం ఒకటిలో ఆక్సీకరణం మరియు క్షయకరణం గురించి తెలుసుకొని వున్నాం. లోహాలను వాటి సమ్మేళనం నుండి వేర్పరచు చర్య ఒక క్షయకరణ చర్య.

లోహీయ ఆక్సైడ్‌లనుండి లోహాలను పొందుటకు కార్బన్ (కోక్) ఉపయోగింస్తారు. దీనికి తోడు కొన్నిసార్లు దీనిని స్థానభ్రంశ చర్యకు ఉపయోగిస్తారు. అధిక చర్యాశీలతగల లోహాలను వాటి సమ్మేళనాలను స్థలాంతరం చేస్తుంది. ఉదాహరణకు మ్యాంగనీస్ డై ఆక్సైడ్‌ను అల్యూమినియం పొడిలో వేడిచేసినపుడు ఈ కింది రసాయన చర్య జరుగుతుంది.

$$3MnO_2[s] + 4Al[s] \rightarrow 3Mn[l] + 2Al_2O_3[s] + \text{ఉష్ణం}$$

చిత్రం 3.11 రైలు పట్టాలను థర్మైట్ చర్యద్వారా అమర్చుట.

వస్తువులు అక్సీకరణం చెందినదా క్షయకరణం చెందినదా గుర్తించగలరా?

ఈ స్థానభ్రంశ చర్యలు అధిక ఉష్ణ యోచకాలు. అధిక ప్రమాణంలో ఉష్ణం విడుదల కావడం వలన ఉత్పత్తియగు లోహాలు ద్రవస్థితిలో ఉంటాయి. కావున ఐరన్[iii] ఆక్సైడ్ $[Fe_2O_3]$, అల్యూమినియంలో చర్య జరుపు చర్యను రైలు పట్టాలను జోడించుటకు ఉపయోగిస్తారు. ఈ చర్యను థర్మైట్ చర్య అంటారు.

$$Fe_2O_3[s] + 2Al[s] \rightarrow 2Fe[s] + Al_2O_3[s] + \text{ఉష్ణం}$$

3.4.5 చర్యాశీలత శ్రేణిలో ఎగువ భాగంలో ఉన్న లోహాల సంగ్రహణ

చర్యాశీలత శ్రేణిలో ఎగువ భాగంలోగల లోహాలు అత్యంత చర్యశీలతకలది. కార్బన్‌లో వేడిచేయడం ద్వారా వీటిని పొందటానికి సాధ్యంకాదు. ఉదాహరణ సోడియం, పొటాషియం, మెగ్నీషియం, క్యాల్షియం, అల్యూమినియం... మొదలగు ఆయు లోహ ఆక్సైడ్‌లను క్షయకరణం చేయడానికి కార్బన్ నుండి సాధ్యంకాదు. కారణం ఈ లోహాలు కార్బన్ కంటే ఆక్సిజన్‌వైపు ఎక్కువ ఆకర్షణను పొందివుంటాయి. ఈ లోహాలను విద్యుద్విశ్లేషణ చర్యలో పొందుతారు. ఉదాహరణ సోడియం, మెగ్నీషియం, మరియు క్యాల్షియం ను విద్యుద్విశ్లేషణ చర్యతే అవి

Not to be republished

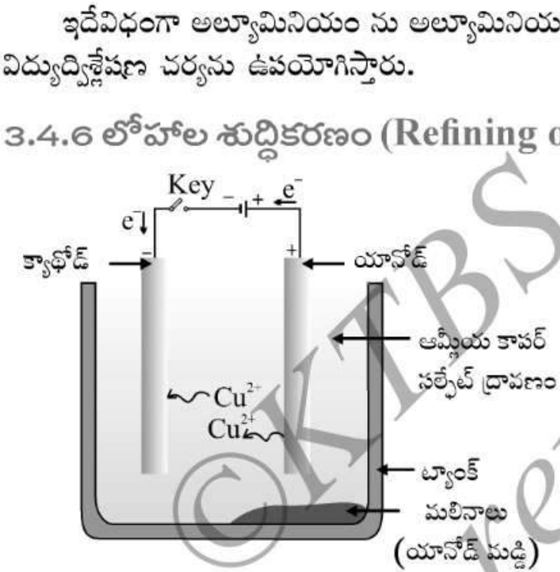
ద్రవి స్థితిలో వున్న క్లోరైడ్ నుండి పొందుతారు. లోహాలు ఋణావేశం (క్యాథోడ్) వద్ద స్వీకరింపబడితే (నిక్షిప్తమై) ధనావేశం (ఆనోడ్) వద్ద క్లోరిన్ వెలువడుతుంది. దాని రసాయన చర్య....

ఋణావేశం (కాథోడ్) వద్ద $Na^+ + e^- \rightarrow Na$

ధనావేశం (ఆనోడ్) వద్ద $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

ఇదేవిధంగా అల్యూమినియం ను అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ నుండి క్షయకరణం చేయడానికి విద్యుద్విశ్లేషణ చర్యను ఉపయోగిస్తారు.

3.4.6 లోహాల శుద్ధికరణం (Refining of metals)



చిత్రం 3.12 రాగి విద్యుత్ శోధనం ఆమ్ల రాగి సల్ఫేట్ విద్యుద్వాహక ద్రావణం. అశుద్ధరాగి ధనావేశం అయితే, శుద్ధ రాగి రేకు ఋణావేశం. విద్యుత్తును ప్రవహింప చేసినపుడు శుద్ధరాగి క్యాథోడ్ వద్ద సంగ్రహమవుతుంది.

పైన వివరించిన లోహాలను పొందు అనేక క్షయకరణ చర్యలు అంత ఉత్తమంగా లేవు. అవి మలినాలను కలిగివుండి. వీటిని వెలువలికి తీస్తే శుద్ధ లోహం లభిస్తుంది అశుద్ధ లోహాలను సంస్కరించుటకు విస్తారంగా ఉపయోగించు విధానమనగా విద్యుత్ శోధనం. (Electrolytric refining).

విద్యుత్ శోధనం **(Electrolytric refining):** కొన్ని లోహాలైన రాగి, జింకు, టిన్, నిఖిల్, వెండి, బంగారం మొదలగు వాటిని ఈ పద్ధతిద్వారా శుద్ధీకరిస్తారు. ఈ పద్ధతి ద్వారా అశుద్ధ లోహం నుండి ధనావేశం (ఆనోడ్)గా, శుద్ధ లోహపట్టతో ఋణావేశం క్యాథోడ్‌ను చేసిఉంటారు. లోహ లవణ ద్రావణాన్ని విద్యుద్విశ్లేష్యంగా ఉపయోగిస్తారు. పరికరాలను చిత్రం **3.12** లో చూపినట్లు అమర్చండి. విద్యుత్ విశ్లేషణ ద్వారా విద్యుత్‌ను ప్రవహింప చేసినప్పుడు ధనావేశంలోగల అశుద్ధ లోహం విద్యుద్విశ్లేషణ ద్రావణం నుండి క్యాథోడ్ వద్ద నిక్షిప్తమవుతుంది. దీనిని ఆనోడ్‌మడ్ అంటారు (ధనావేశ మలినాలు).

ప్రశ్నలు
1. వీటిని వివరించండి. **(i)** ఖనిజాలు **(ii)** ధాతువులు **(iii)** మలినాలు.
2. ప్రకృతిలో స్వతంత్ర రూపంలో లభించు రెండు లోహాలను పేర్కొనండి.
3. లోహాన్ని దాని ఆక్సైడ్ నుండి పొందుటకు ఉపయోగించు రసాయన పద్ధతి ఏది?

©KTBS Not to be republished

3.5 లోహక్షయం (త్రుప్పుపట్టడం)

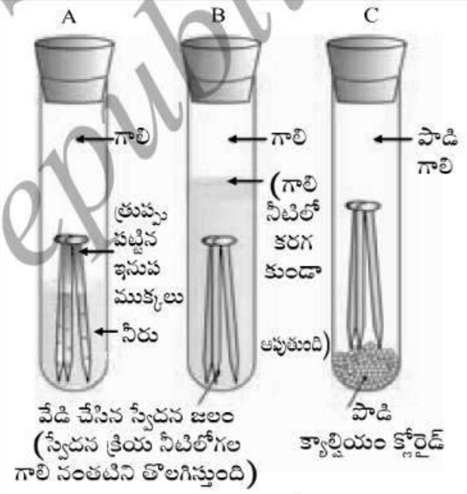
అధ్యాయం 1లో త్రుప్పుపట్టడం (corrosion) ఈ కింది విధానాన్ని మీరిదివరకే నేర్చుకొన్నారు.

- వెండి పాత్రలు గాలికి తీసిపెట్టిన కొంచెం సమయం తర్వాత నల్లబడుతుంది. దీనికి కారణం గాలిలోగల గంధకంతో చర్యజరిగి వెండి సల్ఫైడ్ పొర ఏర్పడుతుంది.
- రాగి గాలిలోగల తేమాంశంగల బొగ్గుపులుసు వాయువుతో చర్యజరిపినప్పుడు నిధానంగా తన మెరిసే ముదురు ఎరుపు పొరను కోల్పోతుంది. మరియు పచ్చని పొరను పొందుతుంది. ఈ పచ్చని పదార్థమే రాగి కార్బోనేట్.
- ఇనుమును తేమాంశంగల గాలికి దీర్ఘకాలం తెరిచి పెట్టినప్పుడు దానిపై పొర పొరలుగా ముదురు ఎరుపు రంగు. కవచం ఏర్పడుతుంది. దీనిని త్రుప్పు అంటారు.

ఇనుము తుప్పు పట్టడానికి కావలసిన అంశాలను చూద్దాం.

కార్యాచరణం 3.14

- మూడు పరీక్షనాళికలను తీసుకొని శుభ్రమైన మూడు క్రొత్త ఇనుప మేకులను పరీక్షనాళికలో వేయండి.
- ఈ పరీక్షనాళికలకు A, B, C అని పేర్లు రాయండి. A పరీక్ష నాళికకు కొంత నీటిని కలపండి. రబ్బరు కార్క్‌తో మూయండి B పరీక్ష నాళికకు వేడిచేసిన (boiling water) నీటిని వేసి, దానికి 1 ml నూనెను వేసి కార్క్‌ను మూయండి నూనె నీటిపై తేలుతుంది. ఇది గాలి నీటిలో కరగడాన్ని అరికట్టుతుంది. 'సి' పరీక్ష నాళికకు పొడి క్యాల్సియం క్లోరైడ్‌ను వేసి కార్క్‌లో మూయండి. పొడి క్యాల్షియం క్లోరైడ్ గాలిలోగల తేమను పీల్చుకుంటుంది. ఈ పరీక్ష నాళికలను కొన్ని రోజులు అలాగే వుంచి, తర్వాత పరీక్షించండి (చిత్రం 3.13).



చిత్రం 3.13 ఏ సందర్భంలో ఇనుప మేకుకు త్రుప్పు పడుతుందో కనిపెట్టడం. పరీక్షనాళిక Aలో గాలి మరియు నీరుకలదు. B పరీక్ష నాళికలో గాలి కరగలేదు. పరీక్షనాళిక Cలో గాలి శుష్కమయింది.

పరీక్ష నాళిక A లో గల ఇనుప మేకు త్రుప్పుపట్టి ఉంటుంది. అయితే B మరియు C లోని మేకులు త్రుప్పు పట్టకుండా ఉండుటను మీరు గమనిస్తారు. పరీక్షనాళిక A లోగల గాలి మరియు నీటికి తెరవబడి ఉంటుంది. పరీక్షనాళిక B లోని మేకు నీటికి మాత్రం తెరుచుకొని, పరీక్షనాళిక C లోని మేకు పొడిగాలికి తెరుచుకొని ఉంది అయితే ఎలాంటి సందర్భాలలో ఇనుప వస్తువులు త్రుప్పు పట్టడానికి కారణమని మనకు తెలుస్తుంది?

©KTBS Not to be republished

3.5.1 త్రుప్పు పట్టడాన్ని అరికట్టడం

ఇనుప వస్తువులకు రంగువేయడం, నూనె రాయడం, గ్రీసును పట్టించడం, గ్యాల్వనైజేశన్, క్రోమియం, లేపనం, ఆనోడీకరణ లేదా మిశ్రకు లోహాలను చేయుటద్వారా ఇనుము త్రుప్పుపట్టడాన్ని అరికట్టవచ్చును.

ఉక్కు మరియు ఇనుమును త్రుప్పునుండి సంరక్షించడానికి పలుచని జింక్ పొర పొడైననూ లేపనం (గ్యాల్వనైస్) చేసిన సామగ్రులు త్రుప్పు పట్టవు. దీనికి కారణం తెలుసా?

మిశ్రమ లోహాలను ఏర్పరచడం లోహగుణాలను పెంచే ఒక ఉత్తమ విధానం. దీనినుండి మనకు కావలసిన లక్షణాన్ని పొందవచ్చును. ఉదాహరణ: ఇనుము అత్యధికంగా ఉపయోగించు లోహం. అయితే దీనిని స్వతంత్ర స్థితిలో ఎప్పటికీ ఉపయోగించడం సాధ్యంకాదు. కారణం శుద్ధ ఇనుమును. వేడిచేసినప్పుడు మృధువుగా అవుతుంది మరియు సులభంగా సాగదీయవచ్చు. అయితే దీనికి కొద్దిగా కార్బన్‌ను చేర్చిన (0.05%) గట్టిగా అవుతుంది. మరియు పట్టిష్ఠమవుతుంది. ఇనుముకు నిఖిల్ మరియు క్రోమియంను చేర్చిన మచ్చలు లేని ఉక్కును పొందవచ్చును. ఇది గట్టిగా ఉంటుంది మరియు తుప్పు పట్టదు. అలాగే ఇనుము వేరే వస్తువులతో చేరిన చో వాటి లక్షణంలో మార్పుజరుగుతుంది. మిశ్రమ లోహం, రెండు లేదా ఎక్కువ లోహాలు లేదా లోహ–అలోహాల సమరూప మిశ్రణం. దీనిని మొదట ప్రాథమిక లోహాన్ని కరిగించి, తర్వాత నిర్దిష్ట ప్రమాణంలో వేరె మూలకాలను కరిగించి తయారు చేస్తారు. తర్వాత దీనిని గది ఉష్ణోగ్రతకు చల్లబరుస్తారు.

మీకిది తెలుసా?

24క్యారెట్ల శుద్ధమైన బంగారం చాలా మృధువు. కావున ఇది ఆభరణాల తయారీకి ఇది యోగ్యం కాదు. దీనికి వెండి లేదా రాగిని కలిపి గట్టి చేస్తారు. సాధారణంగా భారత దేశంలో **22** క్యారెట్ల బంగారంను ఆభరణాల తయారలో ఉపయోగిస్తారు. అంటే **22** భాగాల శుద్ధ బంగారంలో రెండు భాగాలు రాగి లేదా వెండి కలిసి ఉన్నదని అర్థం.

ఢిల్లీలోని ఉక్కు స్థంభం

లోహాలలో ఒకటి పాదరసమయినచో, దాని మిశ్రమ లోహాన్ని అమాల్గం అంటారు. మిశ్రమ లోహపు విద్యుద్వాహకత్వం మరియు కరిగెడి బిందువు శుద్ధ లోహం కంటే తక్కువ ఉంటుంది. ఉదాహరణకు రాగి మరియు జింక్(**cu** మరియు **zn**)ల మిశ్రమ లోహమైన ఇత్తడి మరియు రాగి అలాగే తగరం (**cu** మరియు **sn**)ల మిశ్రమ లోహమైన కంచు మొదలగునవి మంచి విద్యుత్ వాహకాలు కాదు. అయితే, రాగిని విద్యుత్ మండలంలో ఉపయోగిస్తారు. సీసం మరియు తగరం **pb** మరియు **sn** మిశ్రమ లోహమైన బెసుగ లోహం (**solder**) తక్కువ కరిగెడి బిందువు కల్గియుంటుంది. మరియు దీనిని విద్యుత్ తంతులను కలపడానికి ఉపయోగిస్తారు.

©KTBS Not to be republished

అధిక జ్ఞానం కొరకు

అద్భుత పురాతన భారతీయ లోహసంగ్రహణం

ఢిల్లీలోని కుతుబ్‌మినార్ సమీపంలో సుమారు **2600** సం|| ల కంటే ముందు ఇనుప స్తంభాన్ని భారతీయ కంసలులో నిర్మించారు. వారు అత్యుత్తమమైన పద్ధతిని ఉపయోగించి, ఉండడం వల్ల ఇప్పటికీ త్రుప్పు పట్టలేదు. దీని త్రుప్పు నిరోధక ధర్మాలను ప్రపంచంలో అన్నీ మూలలలోని శాస్త్రజ్ఞులు పరీక్షించారు. ఈ ఇనుప స్థంబం **8** మీ. ఎత్తు **6**టన్‌ల [6000 Kg] బరువు కలదు.

ప్రశ్నలు

1. లోహ ఆక్సైడ్‌లైన జింక్, మెగ్నీషియం మరియు రాగిని ఈ కింది లోహాలతో వేడిచేయండి.

లోహాలు	జింక్	మెగ్నీషియం	రాగి
జింక్ ఆక్సైడ్			
మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్			
రాగి ఆక్సైడ్			

2. ఏ సందర్భాలలో మీరు స్థానభ్రంశ చర్యను చూస్తారు?
3. ఏ లోహాలు సులభంగా త్రుప్పు పట్టవు?
4. మిశ్రమ లోహాలు అనగా నేమి.?

మీరు నేర్చుకున్నవి

- మూలకాలను లోహాలు మరియు అలోహాలుగా వర్గీకరించారు.
- లోహాలు మెరుస్తాయి సాగెడు స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఉత్తమ ఉష్ణవాహకాలు, విద్యుద్వాహకాలు గది ఉష్ణోగ్రతలో ఘనరూపంలో ఉంటాయి. పాదరసం తప్ప (ఇది ద్రవరూపం)
- లోహాలు ఎలక్ట్రాన్ లను అలోహాలకు దానం చేయుట ద్వారా మూలకం ధన అయాను అవుతుంది.
- లోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చేరి క్షార ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.
- అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ మరియు జింక్ ఆక్సైడ్‌లు క్షార మరియు ఆమ్ల ఆక్సైడ్‌ల రెండిండి ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయి. ఈ ఆక్సైడ్‌లను ఉభయ చర్య ఆక్సైడ్‌లు అంటారు.
- వేర్వేరు లోహాలు నీరు మరియు సజల ఆమ్లాలతో వేర్వేరు విధానాలలో చర్య జరుపుతాయి.
- లోహాలను వాటి చర్యాశీలత ఆధారంగా అవరోహణ క్రమంలో రాయడాన్ని చర్యాశీలతశ్రేణి అంటారు. చర్యశీలత శ్రేణిలో హైడ్రోజన్‌కంటే పైభాగంలో గల లోహాలు సజల ఆమ్లాలలోగల హైడ్రోజన్‌ను స్థలాంతరం చేస్తాయి.
- అధిక చర్యశీలత కలిగి ఉన్న లోహం తనకంటే తక్కువ చర్యశీలత కలిగి ఉన్న లోహాన్ని దాని లవణ ద్రావణం నుండి వేరు చేస్తుంది.

©KTBS Not to be republished

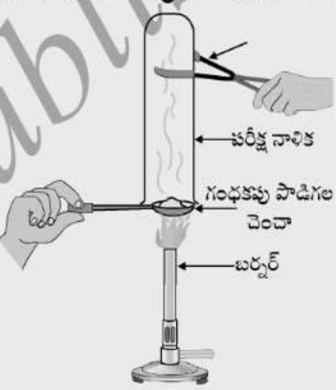
- లోహాలు స్వేచ్ఛారూపంలో లేక సంయుక్త రూపంలో దొరుకుతాయి.
- లోహాలను వాటి ధాతువు నుండి వేరు చేస్తే, సంస్కరించి ఉపయోగించడాన్ని లోహసంగ్రహణ అంటారు.
- మిశ్రమ లోహం లేదా ఎక్కువ లోహాలు లేదా లోహాలు మరియు అలోహాల ఏకరూప మిశ్రణం.
- కొన్ని లోహాలలో పై పొర తేమతో కూడిన గాలిలో చాలా కాలం వరకు తెరిచి ఉంచినప్పుడు ఇనుమ ు లాగా త్రుప్పుపడుతాయి. ఈ పరిణామాన్ని త్రుప్పులు పట్టుట అంటారు.
- అలోహాల లక్షణాలు లోహాలకు వ్యతిరేకంగా ఉంటాయి. మెరిసే మరియు సాగెడుగుణం రెండు స్వభావాలను కలిగి ఉండవు. అవి ఉష్ణం మరియు విద్యుత్ అవాహకాలు. గ్రాఫైట్ తప్ప. ఇది విద్యుద్వాహకం.
- అలోహాలు లోహాలతో చర్య జరిపినప్పుడు ఎలక్ట్రాన్‌లను స్వీకరించి ఋణాయాను అవుతుంది.
- అలోహాలు హైడ్రోజన్‌ను సజల ఆమ్లాల నుండి స్థాన భ్రంశం చెందనీయవు. ఇవి హైడ్రోజన్‌తో చర్య జరిపి హైడ్రైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.
- అలోహాలు ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. ఇది ఆమ్లీయ స్వభావం లేదా తటస్థంగా ఉండవచ్చు.

అభ్యాసాలు

©KTBS Not to be republished

1. క్రింది వాటిలో ఏ జతం స్థానభ్రంశ చర్యకు ఉదాహరణ.
   (a) NaCl ద్రావణం మరియు రాగి లోహం
   (b) $MgCl_2$ ద్రావణం మరియు మెగ్నీషియం లోహం
   (c) $FeSO_4$ ద్రావణం మరియు వెండి లోహ
   (d) $AgNO_3$ ద్రావణం మరియు రాగి సల్ఫేట్.
2. ఇనుప పెనుము త్రుప్పు పట్టకుండా అరికట్టడానికి ఈ క్రింది వాటిలో ఏ విధానం సరైనది.
   (a) గ్రీస్ ఉపయోగించడం (b) రంగు వేయడం
   (c) జింక్ పొర వేయడం (d) పైవి అన్నీ.
3. ఒక మూలకం ఆక్సిజన్ తో చర్య జరిపి అధిక ద్రవీభవన స్థానమును కలిగిన సమ్మేళనాన్ని ఏర్పరుస్తుంది ఈ సమ్మేళనాలు నీటిలో సులభంగా కరుగుతాయి. సాధారణంగా ఆలోహం
   (a) క్యాల్సియం (b) కార్బన్ (c) సిలికాన్ (d) ఇనుము.
4. ఆహార పదార్థాలు డబ్బాలు ఆవృతమై ఉంటుంది కాని జింక్ నుండి కాదు. కారణం
   (a) జింక్ తగరం కంటే ఖరీదు ఎక్కువ
   (b) జింక్ ద్రవీభవన స్థానం తగరం కంటే ఎక్కువ
   (c) జింక్, తగరం కంటే ఎక్కువ చర్యాశీలత కలిగినది.
   (d) జింక్, తగరం కంటే తక్కువ చర్యాశీలత కలిగినది.

5. మీకు ఒక సుత్తి, బ్యాటరీ, బల్బు, తీగ మరియు స్విచ్ ఇవ్వబడినవి.
   (a) వీటిని ఉపయోగించడం ద్వారా లోహాలు మరియు అలోహాలుగా ఎలా విభజిస్తారు.
   (b) ఈ పరీక్షలను చేయుట ద్వారా లోహాలు మరియు అలోహాల వ్యత్యాసాలు మరియు ఉపయోగాలన ం పట్టీ చేయండి.
6. ఉభయ చర్య ఆక్సైడ్‌లు అనగానేమి? ఉభయ చర్య ఆక్సైడ్‌లకు రెండు ఉదాహరణలివ్వండి.
7. సజల ఆమ్లాలనుండి హైడ్రోజన్‌ను స్థానభ్రంశం చేయు రెండు లోహాలను పేర్కొనండి మరియు హైడ్రోజన్‌ను స్థానభ్రంశం చేసిన రెండు లోహాలను పేర్కొనండి.
8. M అను లోహపు విద్యుద్విభజనీయ ద్రావణంగా దీనిని తీసుకుంటారు. యానోడ్, క్యాథోడ్ మరియు ఎలెక్ట్రోలైట్‌లలో ఏమి తీసుకుంటారు.
9. ప్రత్యూష ప్రయోగాలయంలో ఉపయోగించు చెంచాలో గంధకపు పొడిని తీసుకొని వేడి చేసింది. చిత్రంలో చూపినట్లుగా పరీక్ష నాళికను తలక్రిందులు చేసి విడుదలయిను వాయువును సేకరించండి.
   (a) సేకరించిన వాయువు యొక్క చర్య వాటిమీద ఎలావుంటుంది.
      (i) శుష్క (పొడి) లిట్మస్ కాగితం?
      (ii) తేమ లిట్మస్ కాగితం?
   (b) ఇక్కడ జరుగు క్రియలో సరిదూగు రసాయన సమీకరణం రాయండి.



వాయు సంగ్రహణం

10. ఇనుము త్రుప్పు పట్టడాన్ని అరికట్టు రెండు విధానాలు తెల్పండి.
11. అలోహాలు ఆక్సిజన్‌లో ప్రతి చర్య జరిపినప్పుడు ఉత్పత్తియగు ఆక్సైడ్‌ల వాహకం ఏది?
12. కారణాలివ్వండి.
   (a) ప్లాటినం, బంగారం, మరియు వెండిని ఆభరణాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
   (b) సోడియం, పొటాషియం మరియు లీథియంను నూనెలో సేకరించి ఉంచుతారు.
   (c) అల్యూమినియం చాలా ఎక్కువ క్రియాశీల లోహమైనప్పటికీ దానిని వంట పాత్రల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
   (d) లోహోద్ధర సందర్భంలో కార్బోనేట్ మరియు సల్ఫైడ్ ముడిపదార్థాలను సామాన్యంగా ఆక్సైడ్‌లుగా మార్చుతారు.
13. మెరుపు పోగొట్టు కొన్న రాగి పాత్రలను నిమ్మ లేదా చింతపండు రసంతో శుభ్రపరచడాన్ని మీరు చూసి వుంటారు. ఈ పాత్రలను శుభ్రపరచడానికి ఈ పులుపు వస్తువులు ఎందుకు పరిణామకారి అయ్యాయో వివరించండి.

©KTBS Not to be republished

14. రసాయన ధర్మాలాధారంగా లోహాలు మరియు ఆలోహాలకు గల వ్యత్యాసాలు తెల్పండి.

15. ఒక మానవుడు కంసలిలాగా ఇంటింటికి తిరిగేవాడు. పాత మరియు మసకబారిన బంగారు ఆభరణాలు మునుపటిలాగనే మెరుయునట్లు చేసి ఇస్తానవి నొక్కి చెప్పేవాడు. ఒక మహిళ అతన్ని అనుమానించకుండా తన బంగారు గాజులు ఇచ్చినప్పుడు, అతడు ఒక నిర్దిష్ట ద్రావణంలో వాటిని అద్దినాడు/ముంచినాడు గాజులు క్రొత్తవాటిలా మెరిసాయి. అయితే తమతూకాన్ని గణనీయంగా పోగొట్టు కున్నాయి. ఆస్త్రీ కోపగించుకుంది అయితే, వ్యర్థవాగ్వాదాల తరువాత ఆ మానవుడు ప్రమాదాన్ని గ్రహించి అక్కడి నుండి పారిపోయాడు. అతను ఉపయోగించిన ఆ ద్రావణ స్వభావాన్ని మీరు చర్చించగలరా?

16. వేడినీటి అండాల తయారీలో రాగిని ఉపయోగిస్తారే తప్ప ఉక్కుకాదు. (ఇనుము మిశ్రమలోహం) కారణమివ్వండి.

* * * *

©KTBS Not to be republished

అధ్యాయం 6

జీవన క్రియలు

ఏది సజీవి మరియు ఏది నిర్జీవి అనే వాటి మధ్య వ్యత్యాసాన్ని మనమెలా చెప్పతాం? 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

6.1 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?

6.2 పోషణ

మనం నడిచేటప్పుడు లేదా సైకిల్ సవారి చేయునప్పుడు శక్తిని వినియోగిస్తాం. మనం ఎటువంటి సహజ కార్యాచరణాన్ని జరపనప్పుడు కూడా మనం శరీరంలో ఒక వ్యసస్థను కాపాడటానికి శక్తి అవసరం ఉంది. పెరుగుదలకు, వికాసానికి అవసరమైన ప్రొటీన్ 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. ఆజీవులు ఏవనగా పచ్చటిమొక్కలు మరియు కొన్ని బ్యాక్టీరియాలు, స్వయం పోషకాలు ఇతర జీవులు సంకీర్ణ పదార్థాలను ఉపయోగించుకుంటాయి. ఈ సంకీర్ణపదార్థాలను శరీర పెరుగుదలకు మరియు మరమ్మతు కొరకు ఉపయోగించుకేవడానికి 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.

©KTBS Not to be republished

6.2.1 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 మార్చెడి విధానం. ఈ పదార్థాలు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు నీటి రూపంలో తీసుకొని సూర్యకాంతి మరియు పత్ర హరితం సమక్షంలో కార్బో హైడ్రేట్లుగా మార్చబడుతాయి. మొక్కలలో శక్తి పూరించడానికి .

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

(i) పత్రహరితం నుండి కాంతి శక్తి పీల్చుకోవడం

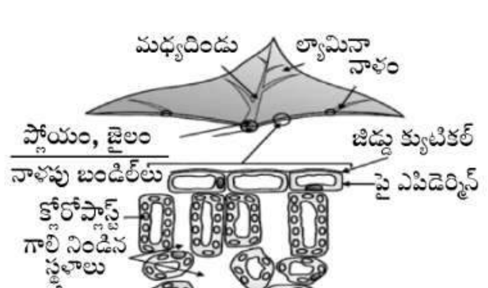
(ii) కాంతి శక్తి రసాయనిక శక్తిగా మార్పుచెందడం మరియు నీటి అణువులు హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్‌గా విభజించబడటం.

(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 6.1లో చూపబడింది) కొన్ని జీవకణాలు పచ్చటి చుక్కలను పత్రహరితంతో కూడిన క్లోరోప్లాస్ట్‌లు అనబడు హరితరేణువులు. కిరణ జన్య సంయోగ క్రియకు పత్రహరితం అవసరం అని ప్రతిపాదించు ఒక కార్యాచరణాన్ని మనమిప్పుడు చేద్దాం.



చిత్రం 6.1 ఆకు అడ్డుకోత దృశ్యం

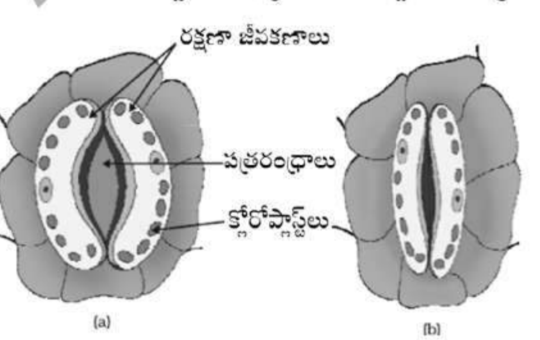
©KTBS Not to be republished

కార్యాచరణం 6.1

- 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.
- మొక్క నుండి 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 6.2).
- ఆకులోని వివిధ భాగాలలోగల పిష్టా గురించి మీరు ఏ నిర్ణయానికి వస్తారు?

చిత్రం 6.2 బహువర్ణపు ఆకు (ఎ) ముందు (బి) తరువాత పిష్టా ప్రయోగం.

మొక్క కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను ఎలా పొందుతుందో మనమిప్పుడు అధ్యయనం చేద్దాం. తొమ్మిదవ తరగతిలో మనం ఆకులలో కనబడు చిన్న రంధ్రాలైన పత్రరంధ్రాల గురించి చర్చించాం (చిత్రం 6.3) కిరణ జన్య సంయోగ క్రియ ఉద్దేశ్యం కొరకు ఆకులలో వాయువుల వినిమయం అధిక ప్రమాణంలో ఈ రంధ్రాల ద్వారా అవుతుంది. అయితే, ఇక్కడ గమనించవలసిన ముఖ్య అంశం ఏమనగావాయువులవినిమయంకాండాలు, వేర్లు మరియు వాయువుల ఉపరితలం లో 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 పత్రంరంధ్రాలు మూసుకొంటాయి.



చిత్రం 6.3 (ఎ) తెరవచిన, (బి) మూసిన పత్రంరంధ్రం.

©KTBS Not to be republished

కార్యాచరణం 6.2

- 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 **6.4** 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 **6.4** : 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?

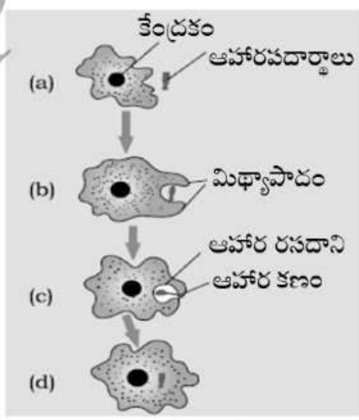
మనం ఇప్పటి వరకు స్వయం పోషకాలు ఎలా తమ శక్తి అవసరాలను తీర్చుకుంటాయినే అనేదాని గురించి మాట్లాడుకున్నాం. అయితే, వాటికి తమ శరీర నిర్మాణం కొరకు ఇతర ముడి పదార్థాల అవసరం ఉండి. కిరణ జన్య సంయోగ క్రియకు వినియోగ పడు నీటిని భూ సస్యాలు మట్టినుండి వేర్ల ద్వారా పొందుతాయి. నైట్రోజన్, ఫాస్పరస్, ఖనిజాలు మరియు మెగ్నీషియమ్ 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

6.2.2 పరపోషకాల పోషణ.

ప్రతి జీవి కూడా తన పరిసరానికి పొందుకొనియుంటుంది. పోషణా విధం ఆహార పదార్థాల లభ్యం మరియు విధం అలాగే జీవి నుండి అది ఎలా పొందుతుంటుందో అనేదాని ఆధారం గా 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 కస్క్యూటా (అమర్-బెల్), పేలు, పేను, జలగ మరియు నులి పురుగులు లాంటి అనేక జీవుల నుండి ఉపయోగించబడుతుంది.

6.2.3 జీవులు తమ పోషణను ఎలా పొందుతాయి?



చిత్రం 6.5 అమీబాలో పోషణ

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.

©KTBS Not to be republished

6.2.4 మానవులలో పోషణ

జీర్ణవ్యవస్థ అనునది ప్రాథమికంగా నోటినుండి గుద ద్వారం వరకు వ్యాపించియున్న పొడవైన నాళము మనం. ఈ నాళము విభిన్న భాగాలను పొందియుండుటను చిత్రం 6.6లో చూడవచ్చు. చాలా భాగాలు విభిన్న కార్యాలను నిర్వహించడానికి వైశిష్ట్యతను పొందింది. ఒకసారి ఆహారం మన శరీరంలోనికి ప్రవేశించిన తరువాత ఏమవుతుంది? ఈ ప్రక్రియను మనమిక్కడ చర్చిద్దాం.

కార్యాచరణం 6.3

- 1 మి.లీ. పిష్టా 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 పిష్టా ఉండటం మరియు పిష్టా లేకుండుట గురించి అది ఏమేమి సూచిస్తుంది?
- పిష్టా 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 మృదువుగా ఉండటం వలన ఆహారం సులభంగా సాగిపోవడానికి అది తేమతోకూడియుండాలి. 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 పీల్చుకోవాలంటే దానిని చిన్న చిన్న అణువులుగా విభజించ వలసి ఉంటుండి. దానిని జీవ ఎంజైముల సహాయంతో చేయబడుతుంది. లాలాజలం లాలాజలపు అమైలేస్ అను ఎంజైమును కల్గియుండి, అది పిష్టా 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.

©KTBS Not to be republished

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.

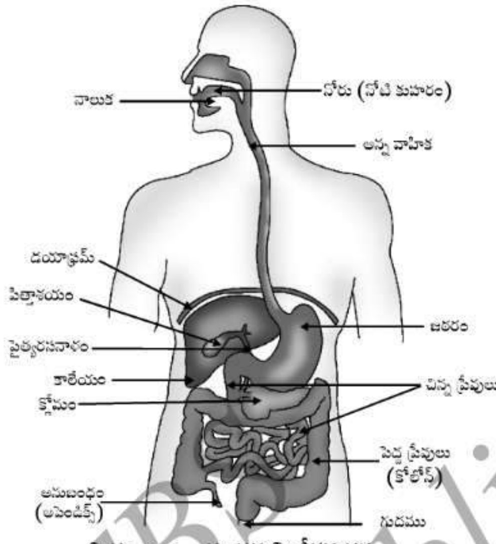
ఈ జీర్ణక్రియలు జఠరవు గోడలో కనబడు జఠర గ్రంథుల నుండి నిర్వహించబడుతాయి. అవి హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం, ప్రొటీన్లను జీర్ణించు పెప్సిన్ మరియు శ్లేష్మం (మ్యూకస్) స్రవిస్తాయి. హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం పెప్సిన్ ఎంజైము క్రియను ఉత్తేజపరచు ఆమ్ల మాధ్యమాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఆమ్లం నుండి ఇతర ఏ క్రియలు జరుగుతాయో మీరు ఆలోచిస్తారు? 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 సబ్బు చర్యలాగనే ఉంది. కాలేయకాలేయరసాన్ని స్రవిస్తుంది. అది ప్రొటీన్లను జీర్ణంచేయడానికి ట్రిప్సిన్ మరియు విభిన్న సాంద్రత కలిగియున్న సబ్బుల మిశ్రమాన్ని విభజించడానికి లైపేస్ అను ఎంజైములను కల్గియుంది. చిన్నప్రేవుల గోడలు గ్రంధులను కలిగియుండి, అవి ప్రేవుల రసాన్ని స్రవిస్తాయి. వాటిలోని ఎంజైములు అంతిమంగా ప్రొటీన్లను అమైనో ఆమ్లాలుగా, సంకీర్ణ కార్బోహైడ్రేట్‌లను గ్లూకోస్‌గా మరియు క్రొవ్వులను క్రొవ్వు ఆమ్లం మరియు గ్లిసరాల్‌గా మార్చుతాయి.

© KTBS Not to be republished



చిత్రం 6.6 – మానవుని జీర్ణవ్యవస్థ

జీర్ణమైన ఆహారం ప్రేవుల గోడల నుండి పీల్చుకోబడుతుంది. చిన్న ప్రేవుల లోపలిగోడలు విల్లైలు అనబడు వ్రేళ్లలాంటి అసంఖ్యాక నిర్మాణాలు కలిగియుండి, అవి ఆహారాన్ని పీల్చుకోవడానికి 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.

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 పారను (**plaque**) ఏర్పరుస్తుంది. ఈ పార (ఫలక) దంతాలను ఆవరించియుండటం వలన లాలాజలం ఆమ్లాన్ని తటస్థపరచడానికి దంతాలను చేరలేదు. ఆహారం సేవనం తరువార దంతాలు శుభ్రపరచడం బ్యాక్టీరియాలు ఆమ్లాన్ని ఉత్పత్తి చేయడానికి ముందు ఈ పారను అరికడుతుంది. సరైన చికిత్స పొందనిచే సూక్ష్మజీవులు ఎనామెల్ (**pulp**) లోపలికెళ్ళి ఉబ్బు మరియు వ్యాధికి కారణమవుతుంది.

©KTBS Not to be republished

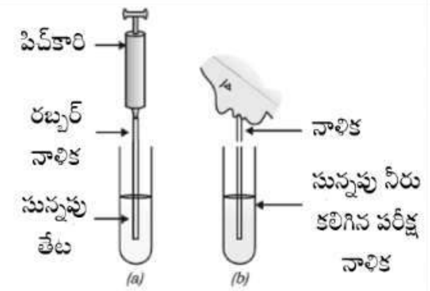
ప్రశ్నలు

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?

6.3 శ్వాసక్రియ

కార్యాచరణం 6.4

- 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 పంపండి (చిత్రం 6.7).
- ఈ సున్నపు తేట పాల రంగుకు మారడానికి ఎంత సమయం తీసుకొన్నది గుర్తించుకోండి.
- మనం వదిలిన శ్వాసలోగల కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ప్రమాణం గురించి మనకు ఇది ఏమేమి తెలుపుతుంది?



చిత్రం 6.7: (ఎ) ఒక పిచకారి లేదా సిరంజి ద్వారా గాలి సున్నపు నీటిని ప్రవేశిస్తుండుట (బి) సున్నపు తేట ద్వారా గాలిని ఊదుతుండుట.

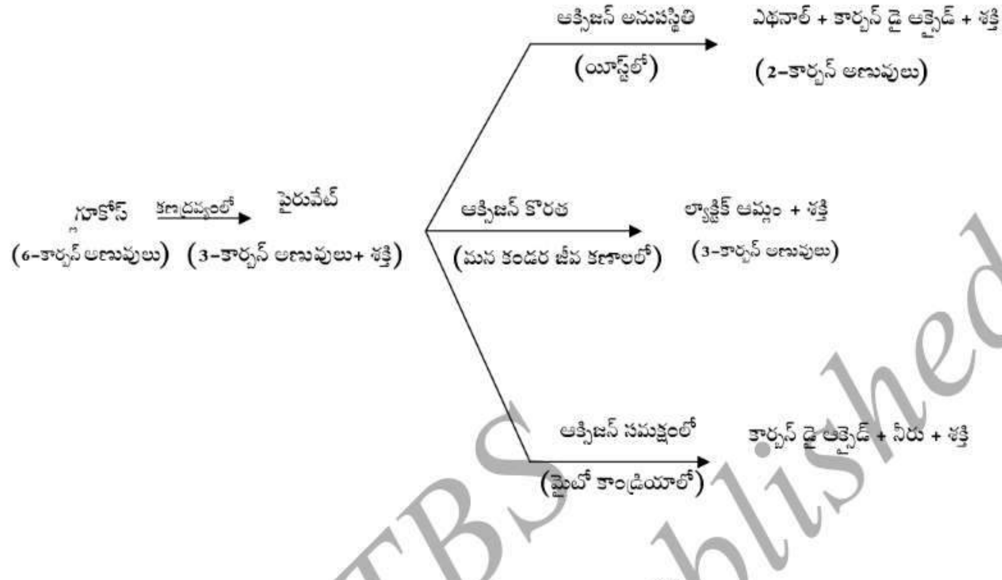
©KTBS Not to be republished

కార్యాచరణం 6.5

- 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?
- కిణ్వసం (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 **6.8**) 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 **6.8** 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.

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

Ⓟ : ఫాస్ఫేట్

జీవకణపు అంతరుష్ణక ప్రక్రియలు ఈ ఎ.టి.పి.ని క్రియలు జరపడానికి ఉపయోగిస్తాయి. ఎ.టిపి. యొక్క తుదిలో గల ఫాస్ఫేట్ కొండి నీటిని ఉపయోగించుకొని విభజన చెందినప్పుడు 30.5**KJ/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

©KTBS Not to be republished

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. అయితీ నీటిలో నివసించు జంతువులు నీటిలో విలీనం చెందిన ఆక్సిజన్‌ను ఉపయోగించుకోవలసి ఉంటుంది.

కార్యాచరణం 6.6

- 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 ఉండా?
- ఒక నిమిషంలో చేప తన నోరు తెరిచెడి మరియు మూసెడి సంఖ్యను లెక్కించండి.
- ఒక నిమిషంలో మీరు శ్వాసించు మరియు శ్వాస వదులు సంఖ్యతో దీనిని పోల్చండి.

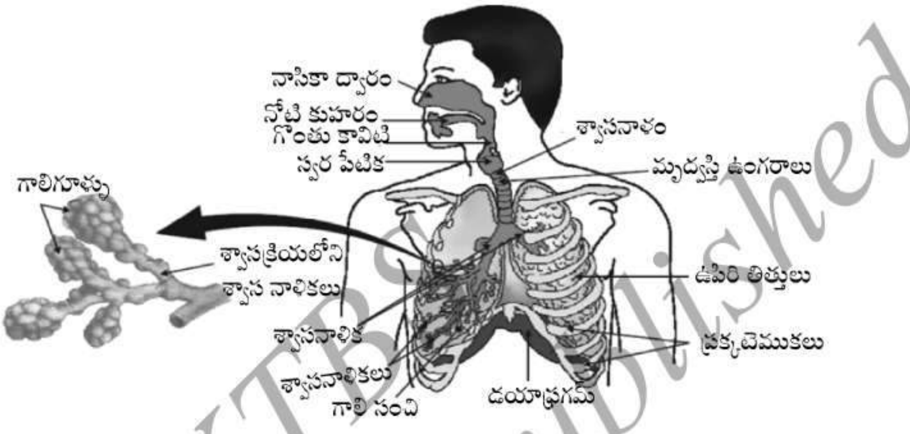
గాలిలోగల ఆక్సిజన్ ప్రమాణంతో పోల్చినచో నీటిలో కరిగియున్న ఆక్సిజన్ ప్రమాణం కావలసినంత తక్కువ ఉండటం వలన జలచరాల శ్వాసక్రియ రేటు భూచర జీవులలో కనబడుట కంటే కావలసినంత వేగంగా ఉంటుంది. చేపలు తమ నోటి ద్వారా నీటిని లోపలికి తీసుకొని మొప్పల వైపు బలంగా దొబ్బుతాయి. అక్కడ కరిగియున్న ఆక్సిజన్ రక్తం నుండి పొందుతుంది.

భూచర జీవులు వాతావరణంలోని ఆక్సిజన్‌ను శ్వాసక్రియకు ఉపయోగించుకుంటాయి. విభిన్న జీవులలో ఈ ఆక్సిజన్ విభిన్న అవయవాల ద్వారా పీల్చుకోబడుతుంది. ఈ అవయవాలన్నీ ఒక నిర్మాణాన్ని కలిగియుంది అవి వైశాల్యాన్ని పెంచుతుంది. ఆక్సిజన్ మరియు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ల వినిమయం 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 **6.9**) ముక్కు నాసికా 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

©KTBS Not to be republished

గొంతు ద్వారా ఊపిరితిత్తులకు ప్రయాణిస్తుంది. గొంతులో మృద్వస్థియొక్క ఉంగరాలులాంటి నిర్మాణాలుంటాయి అవి గాలి సాగిపోవడానికి పతనం చెందకుండా నిర్ణయిస్తుంది. గాలి గూళ్ళు నసికా ద్వారం నోటికుహరం గొంతు స్వరపేటిక శ్వాసక్రియ శ



చిత్రం **6.9** 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 ప్రక్కటిముకలను పైకి ఎత్తుతాయి. డయాఫ్రాగమ్‌ను చదునుచేస్తాయి. దీని పరిణామంగా ఎదగూడు పెద్దదవుతుంది. దీనివలన గాలి ఊపిరి తిత్తులలోపలికి పీల్చుకోబడుతుంది. వ్యాకోచెంచిన గాలిగూడులను నింపుతుంది. రక్తం శరీరంలోని ఇతర భాగాల నుండి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను గాలి గూడులలో విడుదల చేయడానికి తీస్తుంది. ఆల్వియోలార్ రక్తనాళాలుగల రక్తం 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 బదలుగా 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 కణాలాలో ఉంటుంది. ఆక్సిజన్‌కంటే కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఎక్కువగా నీటిలో కరుగుతుంది. చాలామటుకు దానివలన మన రక్తంలో విలీనమైన రూపంలో సాగించబడుతుంది.

©KTBS Not to be republished