कर्नाटक सरकार

कुतूहल

सातवी विज्ञान पाठ्यपुस्तक

MARATHI MEDIUM

7

SEVENTH STANDARD

SCIENCE

मराठी माध्यम भाग - 1

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

विद्यया ऽमृतमश्नुते
एन सी ई आर टी NCERT

राष्ट्रीय शैक्षणिक संशोधन आणि प्रशिक्षण परिषद
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRANING

KARNATAKA TEXTBOOK SOCIETY (R.)
6th Cross, Malleshwaram, Bangalore - 560 003.

FOREWORD

The National Education Policy 2020 envisages a system of education in the country that is rooted in an Indian ethos and its civilisational accomplishments in all fields of knowledge and human endeavour. At the same time, it aims to prepare students to engage constructively with the opportunities and challenges of the twenty-first century. The basis for this aspirational vision has been well laid out by the National Curriculum Framework for School Education (NCF-SE) 2023 across curricular areas at all stages. By nurturing students' inherent abilities across all five planes of human existence (pañchakośhas), the Foundational and Preparatory Stages set the Stage for further learning at Middle Stage. Spanning Grades 6 to 8, the Middle Stage serves as a critical three-year bridge between the Preparatory and Secondary Stages.

The NCF-SE 2023, at the Middle Stage, aims to equip students with the skills that are needed to grow, as they advance in their lives. It endeavours to enhance their analytical, descriptive, and narrative capabilities, and to prepare them for the challenges and opportunities that await them. A diverse curriculum, covering nine subjects ranging from three languages—including at least two languages native to India—to Science, Mathematics, Social Sciences, Art Education, Physical Education and Well-being, and Vocational Education promotes their holistic development.

Such a transformative learning culture requires certain essential conditions. One of them is to have appropriate textbooks in different curricular areas, as these textbooks will play a central role in mediating between content and pedagogy—a role that will strike a judicious balance between direct instruction and opportunities for exploration and inquiry. Among the other conditions, classroom arrangement and teacher preparation are crucial to establish conceptual connections both within and across curricular areas.

The National Council of Educational Research and Training, on its part, is committed to providing students with such high-quality textbooks. Various Curricular Area Groups, which have been constituted for this purpose, comprising notable subject-experts, pedagogues, and practising teachers as their members, have made all possible efforts to develop such textbooks. Curiosity, Textbook of Science for Grade 7 aligns with NEP 2020 and NCF-SE 2023, fostering experiential learning through real-world examples. It encourages curiosity, exploration, questioning, and critical thinking.

The content attempts to integrate science subjects such as physics, chemistry, biology, and earth science with cross-cutting themes like environmental education, value education, inclusive education, and Indian Knowledge Systems (IKS). By incorporating hands-on activities, the textbook engages students in an integrated approach, promoting reflection and group discussions. The textbook emphasises creativity and innovation, positioning students as active learners. Additionally, the adopted pedagogy encourages critical thinking, reasoning, and decision-making. The textbook provides ample opportunities for peer learning, which enhances the overall learning experience for both teachers and students. The focus is on collaboration and active engagement through student-centred approach to education.

However, in addition to this textbook, students at this stage should also be encouraged to explore various other learning resources.School libraries play a crucial role in making such resources available. Besides, the role of parents and teachers will also be invaluable in guiding and encouraging students to do so.

With this, I express my gratitude to all those who have been involved in the development of this textbook and hope that it will meet the expectations of all stakeholders. At the same time, I also invite suggestions and feedback from all its users for further improvement in the coming years.

New Delhi
March 2025

Dinesh Prasad Saklani
Director
National Council of Educational
Research and Training

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

About this Book

We hope you enjoyed exploring the wonderful world of science in Grade 6, guided by the textbook Curiosity. You might still have more questions in science that you wish to explore! The Grade 7 textbook, the second in the Curiosity series picks up where we left off in Grade 6, continuing this exciting journey and helping you explore even more questions that you may wonder about.

The Grade 7 textbook has been carefully crafted in alignment with the recommendations of the National Education Policy (NEP) 2020 and the National Curriculum Framework for School Education (NCF-SE) 2023. The textbook has been designed to meet curricular goals, covering key scientific concepts like matter, the physical and living world, health, hygiene, and the connection between science, technology and society. Like the Grade 6 textbook, this textbook also focuses on the nature of science and its processes. Each chapter includes creative activities, thought-provoking questions, and helpful illustrations. The textbook combines concepts from biology, chemistry, physics, and earth science, while weaving in cross-cutting themes like value education, inclusive education, environmental education, and the Indian Knowledge Systems (IKS). The goal is to encourage hands-on learning rather than rote memorisation. Through this approach, the Curiosity series aims to help learners think critically and become responsible members of society.

Curiosity, Textbook of Science for Grade 7, has twelve chapters. Chapter 1, titled 'The Ever-Evolving World of Science', gives an overview of the ideas covered in the book and aims to get the readers excited about learning more about science. It develops a thread connecting all other chapters, showing how they are all linked together. It also highlights that science is primarily a way of thinking, observing, asking questions, and discovering by doing. It is a process rather than a compilation of facts. This fun introductory chapter is meant to excite the students and is non-evaluative.

The chapters start with real-life situations to grab the students' attention and to help them relate with their previous knowledge. The activities in the book are designed to give learners hands-on and minds-on experiences. These activities are inclusive and encourage working together to promote collaborative learning. After each activity, there are questions to help learners check their understanding and see how much they have learnt. We hope the questions make the students think deeply, reflect, and analyse ideas critically to arrive at a conclusion.

© IES NOT TO BE REPUBLISHED

या पुस्तकाविषयी

या पाठ्यपुस्तकामध्ये वाचकांची अभिरुची वाढविण्याच्या दृष्टीने विशेष सदराखाली काही युक्त्या प्रयुक्त्या, अधिक माहिती, रोचक तथ्ये आणि विद्यार्थ्यांना खिळवून ठेवणारे इतर साहित्य विविध चौकटीमध्ये दिलेले आहे.



रोचक तथ्ये

रोचक तथ्ये या सदराखाली काही गमतीदार गोष्टी, निवडक निरीक्षणे आणि कुतूहल निर्माण करणारे प्रश्न उपस्थित केले गेलेले आहेत.

खोलवर जाऊ



'खोलवर जाऊ' या सदराखाली एखाद्या विषयाबद्दल सखोल माहिती मिळविण्यासाठी वाचकाला प्रवृत्त केलेले आहे. ही एक नवी संकल्पना या सदराखाली सामाविष्ट केलेली आहे.



व्यापक दृष्टीकोन

एखाद्या संकल्पनेचे अध्ययन करताना किंवा त्याबाबत आपले अभिमत व्यक्त करताना त्या संकल्पनेच्या विविध पैलूंचा व्यापक दृष्टीकोनातून विचार केला जावा असे या सदरात अभिप्रेत आहे.



विज्ञान आणि समाज

'विज्ञान आणि समाज' या सदरामध्ये विज्ञान समाजाच्या उन्नतीसाठी कसे उपयोगी पडते, समाजाच्या विकासात विज्ञानाने आपली भूमिका कशी बजावली आहे? यांचा अनेक उदाहरणे देऊन उहापोह केलेला आहे.



ओळख शास्त्रज्ञांची

ओळख शास्त्रज्ञांची या सदराखाली विज्ञानाच्या विविध संकल्पनांबाबत संबंधित भारतीय आणि आंतरराष्ट्रीय प्रख्यात शास्त्राज्ञांची ओळख आणि त्यांचे विज्ञानातील योगदान याबाबत विद्यार्थ्यांनी माहिती मिळवावी या उद्देशाने उहापोह केलेला आहे.

या सदरामध्ये विविध संशोधकांची एक वेगळी विचारसरणी त्यांना संशोधनासाठी कशी प्रेरीत करते हे त्यांच्या संक्षिप्त जीवनचरीत्रात मांडले आहे. प्रत्येक प्रकरणामध्ये महत्त्वाच्या संकल्पना या ठळक शब्दात मांडलेल्या आहेत. त्यापैकी ठळक शब्दात मांडलेले काही शब्द हे वैज्ञानिक कृतींच्या प्रक्रिया रेखांकित करतात. काही प्रकरणांमध्ये सामाविष्ट केलेले मूल्यमापन न करता येण्याजोगे रोचक घटक विशिष्ट प्रकरणांच्या प्रस्तावनेत मांडलेले आहेत. ते केवळ NEP2020 मध्ये परिकल्पित केल्याप्रमाणे विद्यार्थ्यांमध्ये भारतीय प्राचीन ग्रंथामधील वैज्ञानिकमूल्ये रूजविण्याचा प्रयत्न विविध श्लोकांमधून केलेला आहे.

© KTES NOT TO BE REPUBLISHED

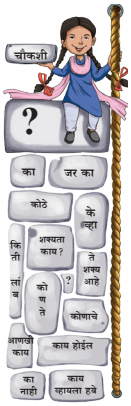
कवचामध्ये दडलेले



सर्व प्रकरणाच्या शेवटी त्यामधील प्रमुख संकल्पनांचे सिंहावलोकन करण्याच्या उद्देशाने 'कवचामध्ये दडलेले' या सदराखाली प्रकरणाचा सारांश मांडलेला आहे.



विस्तृत अध्ययन



'विस्तृत अध्ययन' या सदरामध्ये प्रकरणाच्या शेवटच्या टप्यात विद्यार्थ्यांसाठी स्वाध्याय दिलेला आहे, त्यामध्ये काही सचित्र प्रश्न, कोडी, कूटप्रश्न, बहुपर्यायी प्रश्न यासारखे मुलांच्या बुद्धीमतेला आणि सर्जनशीलतेला आव्हान देणारे प्रश्न दिले गेले आहेत.

हे प्रश्न विद्यार्थ्यांना स्वयं मूल्यमापनासाठीच नाही तर त्यांच्यात विविध सामर्थ्ये व कौशल्ये विकसित करण्यासाठी सहाय्यभूत ठरणार आहेत. मूल्यमापनासाठी सुद्धा यासारखेच प्रश्न वापरावेत अशी आम्ही शिफारस करित आहोत.



शोधक उपक्रम

या पाठ्यपुस्तकाचे एक वैशिष्ट्यपूर्ण आणि अद्वितीय सदर म्हणजे 'शोधक उपक्रम' यामध्ये विद्यार्थ्यांनी पाठातील संकल्पनांचा वापर करून आपला सहाध्यायी, पालक, शिक्षक, तज्ञव्यक्ती आणि स्थानिक समाज यांच्याशी अंतरक्रिया करून उपक्रम पूर्ण करावेत असेच उपक्रम दिले गेलेले आहेत.



विद्यार्थ्यांनी विविध माहितीचे संकलन करून स्वतःचे निष्कर्ष काढावेत यासाठी त्याला उद्यूक्त केले गेले आहे. त्यामधील काही उपक्रमांना थोडीफार पूर्वतयारी करावी लागेल आणि इतरांचे सहकार्य सुद्धा मिळवावे लागेल.

पाठ्यपुस्तक हा शिकण्याचा केवळ एक मार्ग आहे. विद्यार्थ्यांनी आपल्या सभोवतालचे निरीक्षण करूनही शोध घ्यावा. आपण जर योग्य वापर केला तर माहिती आणि तंत्रज्ञानाचा वापर आपल्या विस्तृत अध्ययनासाठी करून घेता येईल. विद्यार्थ्यांनी स्वयंगतीने आणि आपल्या आवश्यकतेनुसार अधिक माहिती मिळवावी म्हणून काही क्यूआर कोड पाठ्यपुस्तकातील प्रत्येक प्रकरणात दिलेले आहेत. तेथे त्यांना संबंधित प्रकरणातील मुख्य संकल्पनां संदर्भातील काही फोटो, व्हिडीयो, ध्वनीफीत, कोडी, खेळ, प्रश्नमंजुषा आणि अधिक माहिती उपलब्ध करून दिलेली आहे.

प्रत्येक विद्यार्थ्यांचा या पाठ्यपुस्तकातील शैक्षणिक प्रवास हा सुखद आणि आनंददायी होईल अशी अपेक्षा करीत आहोत. या पाठ्यपुस्तकाद्वारे विद्यार्थ्यांमध्ये निर्माण झालेले कुतूहल हे त्यांना पुढील इयत्तांमाध्ये अधिक अध्ययनास उद्यूक्त करेल अशी आशा करीत आहोत. हे पाठ्यपुस्तक निर्माण करण्यासाठी आपले अमूल्य योगदान दिलेल्या पाठ्यपुस्तक निर्मिती मंडळाच्या प्रत्येक सदस्याचे आभार व्यक्त करित आहोत. तसेच वाचकांचा प्रतिसाद आणि अभिप्राय यांची प्रतिक्षा करित आहोत.

-पाठ्यपुस्तक निर्मिती मंडळ

© KRBS NOT TO BE REPUBLISHED

National Syllabus and Teaching Learning Material Committee (NSTC)

1. M.C. Pant, Chancellor, National Institute of Educational Planning and Administration (NIEPA), (Chairperson)
2. Manjul Bhargava, Professor, Princeton University, (Co-Chairperson)
3. Sudha Murty, Acclaimed Writer and Educationist
4. Bibek Debroy, Chairperson, Economic Advisory Council to the Prime Minister (EAC – PM)
5. Shekhar Mande, Former Director General, CSIR; Distinguished Professor, Savitribai Phule Pune University, Pune
6. Sujatha Ramdorai, Professor, University of British Columbia, Canada
7. Shankar Mahadevan, Music Maestro, Mumbai
8. U. Vimal Kumar, Director, Prakash Padukone Badminton Academy, Bengaluru
9. Michel Danino, Visiting Professor, IIT – Gandhinagar
10. Surina Rajan, IAS (Retd.), Haryana, Former Director General, HIPA
11. Chamu Krishna Shastri, Chairperson, Bharatiya Bhasha Samiti, Ministry of Education
12. Sanjeev Sanyal, Member, Economic Advisory Council to the Prime Minister (EAC – PM)
13. M.D. Srinivas, Chairperson, Centre for Policy Studies, Chennai
14. Gajanan Londhe, Head, Programme Office
15. Rabin Chhetri, Director, SCERT, Sikkim
16. Pratyusha Kumar Mandal, Professor, Department of Education in Social Sciences, NCERT, New Delhi
17. Dinesh Kumar, Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi
18. Kirti Kapur, Professor, Department of Education in Languages, NCERT, New Delhi
19. Ranjana Arora, Professor and Head, Department of Curriculum Studies and Development, NCERT, (Member-Secretary)

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Textbook Development Team

Contributors

Arnab Bhattacharya, Centre Director, Homi Bhabha Centre for Science Education (HBCSE), Tata Institute of Fundamental Research (TIFR), Mumbai; Professor, Department of Condensed Matter Physics and Material Science, TIFR, Mumbai (Team Leader and Leader, Physics Sub-group)

Saroj Ghaskadbi, Former Senior Professor, Savitribai Phule Pune University, Pune (Leader, Biology Sub-group) Uday Maitra, Honorary Professor and INSA Senior Scientist, Indian Institute of Science, Bengaluru (Leader, Chemistry Sub-group)

R. Shankar, Adviser, International Geoscience Education Organisation, Coordinator, International Earth Science Olympiad and Former Professor, Mangalore University, Mangaluru (Leader, Earth Science Sub-group)

Abhay Kumar, Assistant Professor, Central Institute of Educational Technology, NCERT, New Delhi A.K. Mohapatra, Former Professor, Department of Education in Science and Mathematics, RIE, Bhubaneswar

Anand Arya, Associate Professor, Regional Institute of Education, NCERT, Ajmer Arun Pratap Sikarwar, Associate Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Ashish Kumar Srivastava, Assistant Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

B.K. Tripathi, Former Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Charu Maini, Principal, DAV Public School, Sector 7, Gurugram, Haryana

C.V. Shimray, Associate Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Dinesh Kumar, Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Fanindra Sharma, Educator and Consultant, Programme Office, NSTC, NCERT, New Delhi

Gagan Gupta, Associate Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Gauri Roy, PGT (Physics), Demonstration Multipurpose School, Regional Institute of Education, Mysuru

Indrani Das Sen, Scientific Officer, Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR, Mumbai

Jaya P. Swaminathan, Teacher Developer, Royal Society of Chemistry, Bengaluru

Karthick Balasubramanian, Scientist F, Agharkar Research Institute, Pune

Lalminthang Kipgen, Assistant Professor, Division of Educational Kits, NCERT, New Delhi

Linto Alappat, Assistant Professor, Christ College Autonomous, Irinjalakuda, Thrissur, Kerala

L.K. Tiwary, Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Manasi Goswami, Professor, Regional Institute of Education, NCERT, Bhubaneswar

Manjushree Chaudhuri, Former PGT (Physics), St. Columba's School, New Delhi and La Grande Boissière Campus of International School of Geneva, Switzerland

Meher Wan, Scientist, CSIR-National Institute of Science Communication and Policy Research, New Delhi

Munindra Ruwali, Associate Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

@CTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Neeraja Dashaputre, Assistant Professor, Indian Institute of Science Education and Research, Pune

Nicole Ann Fae Sequeira, Assistant Professor, Goa University, Goa

Poonam Katyal, Former TGT, Zeenat Mahal Sarvodaya Kanya Vidyalaya, Jafrabad, Delhi

Pramila Tanwar, Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Praveen Pathak, Scientific Officer, Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR, Mumbai

Preeti Khanna, Rehabilitation Professional (Visual Impairment), National Association for the Blind, New Delhi

Puneet Sharma, Associate Professor, Division of Educational Kits, NCERT, New Delhi

Pushp Lata Verma, Associate Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

P.V. Raghavendra, Associate Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Ravijot Sandhu, PGT (Chemistry), Navyug School, Laxmibai Nagar, New Delhi

Ravindra Kumar Parashar, Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Ravi S. Nanjundiah, Professor, Centre for Atmospheric and Oceanic Sciences (CAOS), Indian Institute of Science, Bengaluru

Reena Mohapatra, Former PGT (Biology), DAV School, Bhubaneswar

Ritika Anand, Principal, St. Mark's Senior Secondary Public School, Meera Bagh, New Delhi

Ruchi Verma, Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Sarat Phukan, Professor, Department of Geological Sciences, Gauhati University, Guwahati

Sarita Kumar, Professor, Acharya Narendra Dev College, University of Delhi, Delhi

Sarita Vig, Professor, Indian Institute of Space Science and Technology (IIST), Thiruvananthapuram

Smita Chaturvedi, Assistant Professor, Interdisciplinary School of Science, Savitribai Phule Pune University, Pune

Sudesh Kumar, Associate Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

Surhud More, Professor, Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics (IUCAA), Pune

Tarun Choubisa, Director, Pedagogy, Seed2Sapling Education Foundation; and Senior Consultant, Programme Office, NSTC, NCERT, New Delhi

T.A. Viswanath, Former Associate Professor, Goa University, Goa

Sunita Farkya, Professor and Head, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi (Coordinator, Biology Sub-group)

Rachna Garg, Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi (Coordinator, Physics Sub-group)

R.R. Koireng, Associate Professor, Department of Curriculum Studies and Development, NCERT, New Delhi (Coordinator, Earth Science Sub-group)

Anjni Koul, Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi (Member-Coordinator and Coordinator, Chemistry Sub-group)

Reviewers

Shekhar C. Mande, FNA, FASc, FNASc, Former Director General, CSIR, Distinguished Professor, Bioinformatics Centre, Savitribai Phule Pune University, Honorary Distinguished Scientist, National Centre for Cell Science, Pune (Chairperson, Curricular Area Group: Science)

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

Manjul Bhargava, Professor, Princeton University and Co-Chairperson, NSTC

Anurag Behar, CEO, Azim Premji Foundation, Member, National Curriculum Framework Oversight Committee

Gajanan Londhe, Director, Samvit Research Foundation, Bengaluru

Adithi Muralidhar, Scientific Officer, Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR, Mumbai

Ankush Gupta, Associate Professor, Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR, Mumbai

B.K. Sharma, Former Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

K.K. Arora, Former Professor, Zakir Husain Delhi College, University of Delhi, Delhi

K.V. Sridevi, Associate Professor, Regional Institute of Education, NCERT, Ajmer

Lakshmy Ravishankar, Former Professor, KET's V.G. Vaze College of Arts, Science and Commerce, Mumbai

Manoj Yadav, Professor, Government College, Ajmer

Mayuri Rege, Reader, Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR, Mumbai

Monika Koul, Professor, Hansraj College, University of Delhi, Delhi

Mridula Arora, Principal, Navyug School, Sarojini Nagar, New Delhi

M.S. Sriram, Former Professor and Head, Department of Theoretical Physics, University of Madras, Chennai and President, K.V. Sarma Research Foundation, Chennai

Parmananad Burman, Scientist and Associate Editor, NISCPR, CSIR, New Delhi

Pooja Gokhle, Assistant Professor, Sri Venkateshwara College, University of Delhi, New Delhi

Pushpanjali Bhagat, Principal, Sarvodaya Kanya Vidyalaya, Pushp Vihar, New Delhi

Pushpa Tyagi, Former Head of Department (Physics), Sanskriti School, Chanakyapuri, New Delhi and Former PGT (Physics), Kendriya Vidyalaya, Delhi

Saket Bahuguna, Assistant Professor (Linguistics), Central Institute of Hindi, Delhi Centre, Ministry of Education, Government of India

Sanjay P. Sane, Professor, National Centre for Biological Sciences, TIFR, Bengaluru

Sanjeev Kumar, Professor, School of Sciences, Indira Gandhi National Open University, New Delhi

Santosh Gharpure, Professor, IIT Bombay, Mumbai

Satyajit Rath, Visiting Professor, Indian Institute of Science Education and Research, Pune

Savita Ladage, Professor, Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR, Mumbai

Sujata Bhargava, Former Professor, Savitribai Phule Pune University, Pune

Surendra Ghaskadbi, Former Scientist G, Agharkar Research Institute, Pune

Vijay Sarda, Former Associate Professor, Zakir Husain Delhi College, University of Delhi, Delhi

V.P. Srivastava, Former Professor, Department of Education in Science and Mathematics, NCERT, New Delhi

V.B. Bhatia, Former Professor, Department of Physics and Astrophysics, University of Delhi, Delhi

Yukti Sharma, Professor, Department of Education (CIE), University of Delhi, Delhi

© KTRS
NOT TO BE REPUBLISHED

Hello Children!

If you feel uneasy about someone touching you inappropriately, you should not keep quiet. You must

1. Not blame yourself
2. Tell someone whom you trust
3. You can also inform National Commission for Protection of Child Rights through the POCSO e-box.

When you get an unsafe touch, you may feel bad, confused and helpless.
You need not feel "bad" because it's not your fault.



POCSO e-box available at WCPCR@gov.in

If you are below 18 years of age, and are troubled or confused or abused or in distress or know some other child who is...

Call 1098...because some numbers are good! They change lives!!!



CHILDLINE 1098 - a national 24 hours toll free emergency phone service for children in distress is an initiative of CHILDLINE India Foundation supported by Ministry of Women & Child Development

NOT TO BE REPUBLISHED © WEBS

Swachh Bharat

ಮುನ್ನುಡಿ

2026–27 ನೇ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಾಲಿನಿಂದ ರಾಜ್ಯದ ಎಲ್ಲಾ 7ನೇ ತರಗತಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತಿರುವ 'ಕುತೂಹಲ' ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಎನ್.ಸಿ.ಆರ್.ಟಿ ಯು 2020 ರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀತಿ ಹಾಗೂ 2023 ರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು (ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣ)ಗಳ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು ರಚಿಸಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಂತರ್ಗತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯೊಂದಿಗೆ ಅವರ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ, ವಿವರಣಾತ್ಮಕ, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ, ಅನ್ವೇಷಣಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ನಿರೂಪಣಾತ್ಮಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಪೋಷಿಸಬೇಕಿದೆ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ 'ಕುತೂಹಲ' ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಹತ್ತರವಾದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು.

ಪಠ್ಯಾಧರಿತ ಶಿಕ್ಷಣದಿಂದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಾಧರಿತ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಈ ಸನ್ನಿವೇಶಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿ, ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಗುರಿಗಳ ಸಾಧನೆಗೆ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು, ಕಲಿಕಾ ಫಲಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಲು 'ಕುತೂಹಲ' ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಹಲವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು, ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ಜೀವಜಗತ್ತು, ಆರೋಗ್ಯ, ಸ್ವಚ್ಛತೆ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಇದು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಪ್ರತಿಫಲನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು, ಪಠ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿರುವ ನಿರೂಪಣೆ ಮತ್ತು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಅರ್ಥಗರ್ಭಿತವಾಗಿವೆ. ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ, ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಭಾರತೀಯ ಜ್ಞಾನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಮೌಲ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ, ಪರಿಸರ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಮನ್ವಯ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದಾಗಿ ಸಮಗ್ರ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಜಿತ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಮಾದರಿಯಾಗಿ ನಿಲ್ಲಬಲ್ಲದು.

ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳು ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರವನ್ನು ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಕಲಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುಂತೆ ಅನುಭಾತ್ಮಕ ಕಲಿಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆದ್ಯತೆ ನೀಡರುವುದರಿಂದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕಂಠಪಾಠ ಮಾಡಿ ಕಲಿಯುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಸಮಾಜದ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯುತ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಲಿಂಗ, ಪರಿಸರ, ಆರೋಗ್ಯ, ಸ್ವಚ್ಛತೆ, ನೀರಿನ ಕೊರತೆ, ಶಕ್ತಿಯ ಉಳಿತಾಯ ಮುಂತಾದ ಸವಾಲಿನ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಲ್ಲಿ ಅರಿವನ್ನು ಮುಡಿಸುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಾಗೂ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಲಿಯಲು ಅವಕಾಶ ಇರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ನಾವೀನ್ಯ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಪೂರಕವಾಗುವಂತೆ 'ನಾವೀಗ ಅನ್ವೇಷಿಸೋಣ', 'ಗಮನಿಸೋಣ', 'ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡೋಣ', 'ನಿರ್ಮಿಸೋಣ', 'ನಾವು ಚಿತ್ರಿಸೋಣ', 'ಗುರುತಿಸೋಣ', 'ಗಹನ ಚಿಂತನೆ', 'ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ', 'ನಮ್ಮ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ' ಮತ್ತು ಅನ್ವೇಷಣಾತ್ಮಕ ಯೋಜನೆಗಳು ಎಂಬ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳು ಯೋಜನೆಗಳು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ತನ್ನ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಕಲಿಯಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಿರುವಂತೆ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಕವೂ ಕಲಿಯಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅಗತ್ಯವಿರುವೆಡೆ ನೀಡಿರುವ ಕ್ಯೂಆರ್ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಂತಸದಾಯಕ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಮೌಲ್ಯಾಂಕನಕ್ಕೆ ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಅವಕಾಶ ನೀಡಿದೆ. ನೀಡಿರುವ ಚಿತ್ರ ಸಹಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು, ಒಗಟುಗಳು ಮತ್ತು ಬಹು ಆಯ್ಕೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಸೃಜಿಸುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ತಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗಳ ಸಹಯೋಗ ಮತ್ತು ಗುಂಪಿನ ಮೂಲಕವು ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಮುಕ್ತತೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ 'ಕುತೂಹಲ' ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ತರಗತಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸುಗಮಕಾರರು ತಮ್ಮ ತರಗತಿಯನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹಾಗೂ ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಸಿದ್ಧತೆಯೊಂದಿಗೆ ತರಗತಿ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುವುದು ತುಂಬಾ ಅಗತ್ಯವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ವಿವರಣೆಗಷ್ಟೆ ಅವಕಾಶ ಇರದೆ ಪ್ರಯೋಗ, ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ, ಯೋಜಿತ ಕಾರ್ಯಗಳು, ಸಂವಾದ, ಆಟ, ಪರಸ್ಪರ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಹ ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಒಳಗೊಂಡ ಸುಗಮಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ನಿರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ನಮ್ಮ ಸುಗಮಕಾರರು ಹುಸಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆ ರಾಜ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆಯದ್ದಾಗಿದೆ.

ಎನ್.ಸಿ.ಆರ್.ಟಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವ ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ರಾಷ್ಟ್ರಮಟ್ಟದ ಎಲ್ಲಾ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ತನ್ನದಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬ ಆಶಯದೊಂದಿಗೆ 2026–27 ನೇ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಾಲಿನಿಂದ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಮತಿ ನೀಡಿದ ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಹಂತದ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಬಳಕೆಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡಿದ ಎನ್.ಸಿ.ಆರ್.ಟಿ ಯ ಎಲ್ಲಾ ಹಂತದ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಕಾಶನ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ಧನ್ಯವಾದಗಳು.

ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕನ್ನಡ, ಮರಾಠಿ, ತೆಲುಗು ಮತ್ತು ತಮಿಳು ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಗೆ ಅನುವಾದಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ, ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸಂಯೋಜನೆ ಮಾಡಿದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಾಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ, ಡಿ.ಟಿ.ಪಿ ಆಪರೇಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಮುದ್ರಕರಿಗೆ ಕರ್ನಾಟಕ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಂಘ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತದೆ.

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

NOT TO BE REPUBLISHED

Acknowledgements

The National Council of Educational Research and Training (NCERT) acknowledges the guidance and support of the esteemed Chairperson and members of the National Curriculum Framework Oversight Committee for their invaluable contributions in overseeing the translation of NCF-SE 2023 perspectives into the textbook. NCERT is also deeply grateful to the Chairperson, Co-Chairperson, and members of the National Syllabus and Teaching-Learning Material Development Committee for their continuous guidance and thorough review of the textbook. Furthermore, NCERT extends its heartfelt thanks to the Chairperson and members of the Sub-Group: Science, as well as other relevant CAGs, for their support and guidelines on the cross-cutting themes.

The Council is thankful to the Indian Institute of Astrophysics, Bengaluru; Aryabhatta Research Institute of Observational Sciences, Nainital; National Council of Science Museums, Kolkata and Priti Gupta, Former Researcher, TIFR for providing the photographs for Chapter 12 'Earth, Moon and the Sun'; and T.A. Viswanath, Former Associate Professor, Goa University, Goa for providing photographs for Chapter 5 'Changes Around Us: Physical and Chemical'.

The Council gratefully acknowledges the contribution of Jatinder Mohan Mishra, Professor, DEL, NCERT, New Delhi; Suparna Diwakar, Educator and Development Sector Professional, Chief Consultant, Programme Office, NSTC; M. Pramod Kumar, Assistant Professor, Amrita Vishwa Vidyapeetham, Coimbatore, and Senior Consultant, Programme Office, NSTC; Ankeeta Bezboruah, Freelance Editor, New Delhi; Vaishali Sukhija, Consultant, Programme Office, NSTC, NCERT, New Delhi; Ruchi Shukla, Assistant Professor, Department of Educational Psychology and Foundations of Education, NCERT, New Delhi; Stuti Dalal, Designer and Founder, Simmering, Ahmedabad.

Acknowledgements are due to Sridhar Srivastava, Joint Director, NCERT; Amarendra P. Behera, Joint Director, CIET, NCERT; Ranjana Arora, Professor and Head, DCS&D, NCERT; Sunita Farkya, Professor and Head, DESM, NCERT, New Delhi for providing academic, administrative and technical support.

The Council acknowledges the efforts of Archana, Divya Mittal, Dharmendra Kumar, Monika Lamoria, Nidhi Saini, Senior Research Associates, Nitika Rani, Course Administrator, and Amar Kumar, Monal, Neha, Shubham, Junior Project Fellows, Brijesh and Mansi Rastogi, Graphic Designers, DESM, NCERT, New Delhi. The Council acknowledges the support provided by the APC office and administrative staff of DESM, NCERT, New Delhi.

The Council acknowledges the contribution of Pawan Kumar Barriar, In-charge, DTP Cell, Publication Division, NCERT; Sachin Tanwar, Manish Kumar, Naresh Kumar, Manoj Kumar, DTP Operators (Contractual); Ilma Nasir, Editor (Contractual), and Ariba Usman, Praveen Kumar, and Ambuj Mishra, Proofreaders (Contractual), Publication Division, NCERT, New Delhi for giving this manuscript a final shape.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

Translation Committee

1. **श्री मारुती नारायण तमुचे (सहाय्यक शिक्षक)**
   सरकारी आदर्श उच्च प्राथमिक मराठी शाळा, येळळूरवाडी येळळूर, ता./ जि. बेळगाव.

2. **श्री सतीश लक्ष्मण हळदणकर (सहाय्यक शिक्षक)**
   सरकारी उच्च प्राथमिक मराठी मुलींची शाळा, गर्लगुंजी. ता. खानापूर जि. बेळगाव.

3. **श्री संतोष पुंडलिक चोपडे (सहाय्यक शिक्षक)**
   सरकारी उच्च प्राथमिक मराठी मुलांची शाळा, गर्लगुंजी ता. खानापूर जि. बेळगाव.

4. **श्री. अभंग मारुतीराव सगर (सहाय्यक शिक्षक)**
   सरकारी उच्च प्राथमिक शाळा, नवीन कोरूर. ता. भालकी जि. बिदर.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chief Advisors

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

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

Programme Co-ordinator

Sri. Ashwath Narayana K. N., Senior Assistant Director, Karnataka Textbook Society (R.), Bengaluru.

अनुक्रमणिका

भाग - 1

प्रकरण 1
सतत विकसित होणारे विज्ञानाचे विश्व 1

प्रकरण 2
जाणुया पदार्थ : आम्लधर्मी, अल्कधर्मी आणि उदासीन 7

प्रकरण 3
विद्युतशक्ती : विद्युत मंडळ आणि त्याचे भाग 23

प्रकरण 4
धातू आणि अधातू यांचे जग 44

प्रकरण 5
आपल्या सभोवतालचे बदल : भौतिक आणि रासायनिक 63

प्रकरण 6
किशोरावस्था : वाढ आणि विकासाचा टप्पा 81

@MTBS NOT TO BE REPUBLISHED

1 सतत विकसित होणारे विज्ञानाचे विश्व

S6E2S3

आम्ही अशी आशा करतो की, इ.6 वी मध्ये तुम्हाला 'कुतूहल' या पुस्तकाचा रोमांचकारी प्रवास आवडला असेलच आणि आता पुन्हा विज्ञानाच्या पुढील अद्‌भूत प्रवासाला तुम्ही सज्ज झाला असाल. हे पाठ्यपुस्तक वास्तविक घटनांचा उल्लेख केलेलं केवळ एक पुस्तक नसून, तुमच्या चौकसबुद्धीला आव्हान देणारे, प्रश्न विचारावयास प्रवृत करणारे, प्रयोग करून शोध घ्यावयास भाग पाडणारे आणि आपण जिथे जगतो आहोत ते सुंदर जग समजून घ्यावयास सहाय्य करणारे साहित्य आहे. लहान आणि मोठ्या, जवळ आणि दूरवर असणाऱ्या सर्वच गोष्टी विज्ञानाच्या या विश्वात सामाविष्ट आहेत. आपण पानांच्या आतील सुक्ष्म पेशींचे निरीक्षण करत असू किंवा सुर्यासारख्या विशालकाय ताऱ्यांच्या हालचाली न्याहाळत असू. कधी आपण आपल्या सभोवतालच्या पदार्थांचे परीक्षण करू तर कधी जमिनीखाली पाण्याच्या प्रवाहाबद्दल चर्चा करत असू. जसजसे तुम्ही या पुस्तकामधील पाठांमधून तुमचा रोमांचक प्रवास कराल; तसतसे तुमच्या विचारांना आव्हानात्मक चालना मिळेल, तुमच्या ज्ञानात भर पडेल, आणि हे पाठ्यपुस्तक छोट्या छोट्या शोधक कृतीमधून तुम्हाला एक जिज्ञासू संशोधक बनण्यास मदत करेल.

या पुस्तकामधून तुमच्या रोमांचक प्रवासाला सुरुवात करण्यापूर्वी यामधील काही खास गोष्टींचे निरीक्षण करा. पृष्ठ क्रमांक पहा-ते फुलपांखरू आणि कागदी विमानांची गमतीदार उड्डाणे दर्शवितात. फुलपांखरू जसे स्वच्छंदपणे पंख फडफडत उडते आणि कागदी विमान जसे थोडा वेळ हवेवर तरंगते त्याप्रमाणेच आपले ही कुतूहल जागे होऊन कल्पनांना पंख फुटावेत आणि विज्ञान विश्वात स्वच्छंदपणे झेप घ्यावी असे तुम्हाला वाटेल. कागदी विमान विमान-उड्डाणाच्या वास्तविक वैज्ञानिक तत्वाचा शोध घेण्यास प्रोत्साहित करते हे तुम्हाला माहीत आहे का? पक्षांच्या पंखांचा अभ्यास करणाऱ्या सुरुवातीच्या काळातील संशोधकांपासून ते सध्या विमान तयार करणाऱ्या आधूनिक

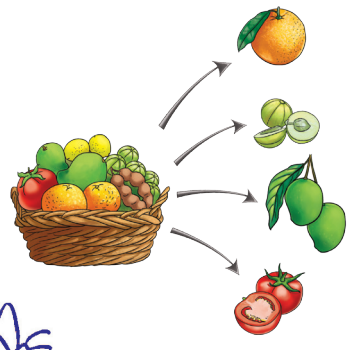
© MAHARASHTRA STATE BOARD OF SCHOOL EDUCATION, PUNE
NOT TO BE REPUBLISHED



अभियंत्यापर्यंत सर्वांचे उड्डाणाचे स्वप्न हे साध्या निरीक्षणांपासून आणि प्रयोगापासून सुरु झाले आहे. आणि म्हणूनच तुम्ही प्रत्येक पान उलटताना तुमच्या कल्पनांना उंच झेपावू द्या, नवनवीन कल्पनांचा युक्त्यांचा शोध घेऊ द्या, चमत्कारांचा शोध घेत अवकाशात पोहचू द्या. शोध घेणे म्हणजे केवळ नवीन तथ्यांचा शोध लावणे किंवा निसर्गातील विविध गोष्टींचा अभ्यास करणे इतकेच नव्हे. तर सहावीच्या वर्गात आपण अभ्यासल्याप्रमाणे, विज्ञान ही एक कुतूहल निर्माण करणारी, विचार करावयास लावणारी, प्रश्न विचारण्यास प्रवृत्त करणारी आणि अज्ञात गोष्टींबाबत मुक्तपणे विचार करावयास लावणारी प्रक्रिया आहे. आता 7 विच्या वर्गात आपण जरा सखोल किंवा गहन प्रश्न विचारायचा प्रयत्न करूया. काही गोष्टी कशा कार्य करतात? काही घटना या अशाच का घडतात? आणि निसर्गातीत विविध रचनांपासून आपल्याला काय शिकायला मिळेल? असे प्रश्न विचारा.

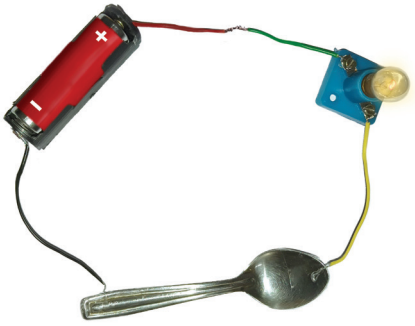
हे करण्यासाठी आपल्याला या पुस्तकाच्या बाहेर पाऊल टाकावे लागेल, कदाचित वर्गाच्या बाहेरही जावे लागेल, आणि कृती व प्रयोगांच्या माध्यमातून अनुभव घ्यावा लागेल. ही अशी अनुभवसंपन्नता आहे की जी केवळ रंजक किंवा उत्साहवर्धक न ठरता, आपण ज्या पर्यावरणात राहतो त्याचे आणि या ग्रहावर आपल्या स्थानाचे अधिक सखोल ज्ञान मिळविण्यासाठी एक मैलाचा दगड ठरेल. आम्हाला विश्वास आहे की, हे अनुभव केवळ शोधप्रक्रियेचा भाग न राहता, ते एक महत्वाचे पाऊल ठरेल जे आपल्याला शास्त्रज्ञ म्हणून तयार करण्यात मदत करतील. तरुण विज्ञान संशोधक म्हणून, तुम्हाला फक्त शोधामधील आनंदच मिळणार नाही, तर जबाबदारीची जाणीवही होईल. तुम्ही पहाल की मानवी क्रिया आणि निसर्ग एकमेकांशी कशा प्रकारे जोडलेल्या आहेत. तुम्ही हेही पहाल की विज्ञान हे आपल्याला पर्यावरणीय समस्या आणि आव्हानांना सामोरे जाण्यासाठी कसे मदत करू शकते, आणि अधिक शाश्वत जग निर्माण करण्यासाठीही उपयुक्त ठरते.

चला, आता आपण या पुस्तकाकडे परत वळुया, तुम्हाला येथे विज्ञानाच्या विविध क्षेत्रांतील विषयांबद्दल वाचायला मिळेल, भौतिकशास्त्र आणि रसायन शास्त्रापासून ते जीवशास्त्र आणि भूगोलशास्त्रापर्यंत. जरी हे वेगवेगळ्या धड्यांमध्ये दिसतील, तरी आपण 6वी मध्ये सांगितल्याप्रमाणे, ते एकमेकांशी जोडलेले असतात. एका क्षेत्रातील वैज्ञानिक संकल्पना अनेकदा दुसऱ्या क्षेत्रातील शोधांना प्रेरणा देतात किंवा किमान आपल्याला तिथे प्रश्न विचारण्याची संधी देतात. तर चला, या वर्षीच्या आपल्या पुस्तकातून एक छोटीशी सफर करू, आपण पदार्थांच्या गुणधर्मांकडे पाहून सुरुवात करुया, बहुतेक अशा गोष्टी ज्या आपण अनुभवतो पण कदाचित कधीही प्रश्न विचारत नाही, जसे की, काही फळांना आंबट चव का असते? जेव्हा आपण आपल्या शाळेच्या गणवेशावर पडलेला हळदीचा डाग धुतो तेव्हा काय होते?





© KTES NOT TO BE REPUBLISHED



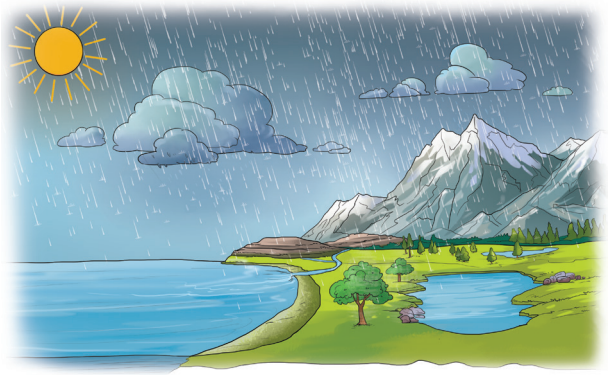
यानंतर, आपण काही विद्युत बॅटऱ्या, दिवे आणि तारा घेऊन खेळू आणि विविध प्रकारच्या पदार्थांचे गुणधर्म शोधण्याचा प्रयत्न करू. दिवा पेटण्यासाठी आपल्याला कोणत्या प्रकारच्या पदार्थाची आवश्यकता असते? हे आपल्याला त्यांच्या गुणधर्मांवर आधारित पदार्थांचे वर्गीकरण करण्यास नेईल. आणि आपण धातू आणि अधातूंच्या जगात प्रवेश करू. आपल्याला अनुभवावरून माहीत आहे की टॉर्चची बॅटरी कालांतराने संपते आणि ती पुन्हा वापरता येत नाही. आपण आपल्या आजूबाजूला घडणाऱ्या बदलांचा अभ्यास करू काही बदल उलट करता येतात आणि काही उलट करता येत नाहीत.

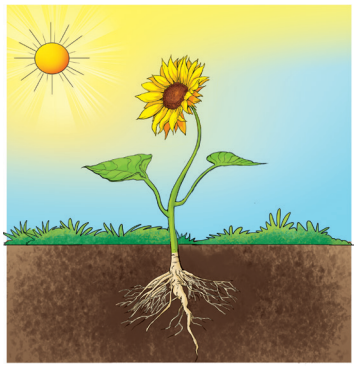




© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

बॅटऱ्या संपतात, बर्फ वितळून पाण्यात रूपांतर होते, फळे पिकतात, खडक तुकडे होऊन गोट्यांमध्ये बदलतात..... हे कोणत्या प्रकारचे बदल आहेत? यापैकी काही बदल वस्तूना उष्णता दिल्यावर जलद होतात. आपण उष्णता कशी वाहते ते पाहू-मग ती काचेतील बर्फाच्या तुकड्याचे वितळणे असो किंवा हिमनदीचे वितळणे असो. पाणी अर्थातच सर्वत्र आहे आणि सूर्याच्या उष्णतेने ते समुद्रातून बाष्पीभवन होते आणि पावसाच्या स्वरुपात पडते, कदाचित दूर कुठेतरी जमिनीत झिरपते.





तथापी, आपल्या आजूबाजूला फक्त आपल्या डोळ्यांनी दिसणारे तेवढेच बदल होत नाहीत, तर काही बदल असेही होतात जे आपल्याला दिसत नाहीत, जसे, पाण्यात होणारे बदल. आपली वाढ होत असताना आपल्या शरीरातसुद्धा बदल होतात विशेषतः आपण माध्यमिक शाळेत असताना आपले शरीर लवकर बदलते. हे का होते? कारण माणूस असो किंवा प्राणी, जगण्यासाठी काही जीवन प्रक्रिया चालू असतात. वाढ होण्यासाठी आपल्याला अन्न खावे लागते, श्वास ध्यावा लागतो आणि रक्ताने अन्नातील पोषणद्रव्ये शरीरभर पोहचवावी लागतात इत्यादी. पण फक्त प्राण्यांनाचा का? वनस्पतींना वाढण्यासाठी अन्नाची गरज नाही का? त्यांना त्यांचे अन्न कसे मिळते? त्या सुद्धा श्वास घेतात का? कसे?



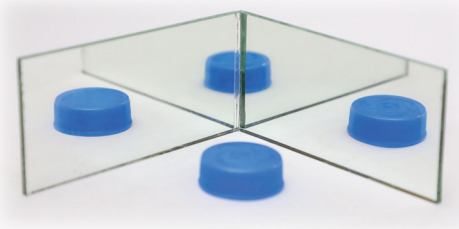
आपल्या पृथ्वी ग्रहावर जीवन विकसीत होत असताना, ते सुंदर आणि काळजीपूर्वक संतुलीत पद्धतीने हे कसे जगायचे हे शोधून काढले आहे. वेळ म्हणजे काय? भिंतीवरचे किंवा मनगटावरचे घड्याळ आपल्याला वेळ सांगते. आपण सकाळी उठतो, शाळेला जातो आणि रात्री झोपतो. पण तुम्ही कधी विचार केला आहे का, आपण वेळ कसा मोजतो आणि एखादी गोष्ट किती लवकर घडते हे कसे कळते?

विद्युत घड्याळे आणि डिजीटल घड्याळे येण्यापूर्वी, सुरुवातीच्या काळात मानवाने सूर्याचे निरीक्षण करून आणि वस्तूंच्या सावल्यांची स्थिती पाहून वेळ ठरवली प्रकाश आणि सावल्या केवळ सावलीच्या बाहुल्यांसाठी किंवा वेळ सांगण्यासाठी उपयुक्त नाहीत.

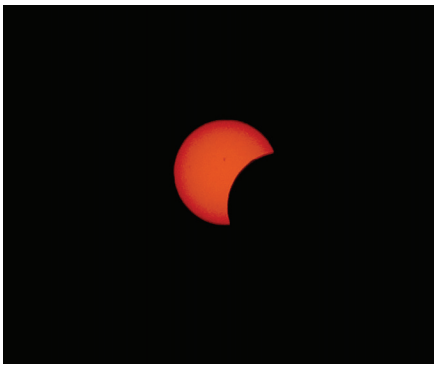


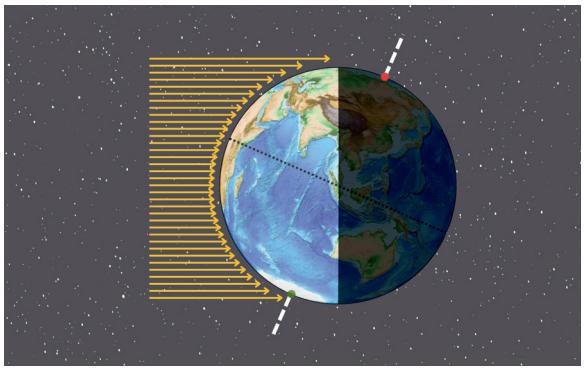
स्वाभाविकच, प्रकाश आपल्याला वस्तू पाहण्यास मदत करतो आणि आज, आपण प्रकाश निर्माण करण्याचे बरेच मार्ग विकसीत केले आहेत. (म्हणूनच आपण अगदी रात्री सुद्धा सूर्य नसला तरी पुस्तक वाचू शकतो). पण त्याहूनही महत्वाचे म्हणजे, प्रकाशाच्या स्वरूपाबद्दल प्रश्न विचारल्याने आपल्याला आपण ज्या विश्वात राहतो त्याबद्दल खोलवर माहिती मिळाली आहे. परंतू प्रकाश आणि सावल्या केवळ आपल्या घरातील गोष्टीपुरत्या मर्यादित नाहीत, त्याबद्दल कदाचीत आपल्याला नंतर कळेल.





© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED





पृथ्वी आणि चंद्र यांच्या देखील सावल्या निर्माण होतात, ज्यामुळे ग्रहणासारख्या रोचक घटना घडतात. तसेच आपल्याकडे दिवस आणि रात्र हे सूर्यापासून मिळणाऱ्या प्रकाशावर अवलंबून असतात. हे समजून घेण्यासाठी, आपल्याला पृथ्वी तिच्या अक्षाभोवती कशी फिरते. चंद्र पृथ्वीभोवती कसा फिरतो आणि पृथ्वी सूर्याभोवती कशी फिरते हे जाणून घेणे आवश्यक आहे. या हालचालींचे परिणाम आपल्या सुंदर ग्रहावरील जीवनावर कसे चालते? हे सर्व ऐकून कदाचित तुम्ही गोंधळून जाल, पण याचा विचार करा, की आपण मानव या अद्‌भूत जगाबद्दल विचार करु शकतो, हे किती आश्चर्यकारक आहे ना?



पुढील प्रकरणांमध्ये तुम्ही साधी निरीक्षणे करून मजेदार प्रयोग कराल आणि काळजीपूर्वक विचार करण्याची आवश्यकता असलेल्या विषयांमध्ये शिराल. प्रत्येक प्रकरण तुम्हाला आधीपासून माहीत असलेल्या गोष्टींवर आधारित असेल आणि तुम्हाला प्रश्न विचारायला, शोध घेण्यासाठी, प्रत्यक्ष प्रयोग करण्यासाठी आणि शास्त्रज्ञाप्रमाणे विचार करण्यासाठी प्रोत्साहित करेल. तुम्ही जेव्हा प्रयोग कराल, तेव्हा असेही कळेल की काही प्रयोग आपल्याला जे होईल असे वाटते त्याची पुष्टी करतील, तर काही प्रयोग नवीन प्रश्न निर्माण करतील, ज्यासाठी आणखी प्रयोगांची गरज भासेल.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

1.1. गंमततीदार शोध

कृती 1.1. उत्तराला प्रश्न विचारा

शाळेत किंवा परिक्षांदरम्यान, तुम्हाला साधारणपणे प्रश्न दिले जातात आणि उत्तरं शोधण्याची अपेक्षा असते. पण आता आपण तो क्रम उलटा करून पाहूया. शास्त्रज्ञासारखे विचार करणं म्हणजे फक्त उत्तरे शोधणे नाही, तर रोचक प्रश्न विचारणेही तितकेच महत्वाचे आहे! महान शास्त्रज्ञ केवळ प्रश्नांची उत्तरे

देत नाहीत, तर ते अद्‌भूत प्रश्नही विचारतात. (आठवा, गेल्या वर्षी आपण म्हटले होते, ''शहाणा माणूस होण्यासाठी 'का' असे विचारणारा माणूस असले पाहिजे.'')

खाली दिलेली उत्तरे पहा. तुमचे काम म्हणजे एक जिज्ञासू, कल्पक आणि मजेदार प्रश्न किंवा परिस्थिती तयार करणे, जे या उत्तरांना लागू होईल प्रश्न कधीही चुकीचे नसतात, म्हणून तुमच्या कल्पनाशक्तीला मुक्तपणे वाव द्या. अशा सरावाचा तुम्हाला कदाचित फारसा परिचय नसेल, म्हणून तुमच्या मदतीसाठी इथे एक उदाहरण दिले आहे, समजा, 'त्याचे अर्धे करा' हे उत्तर आहे. हे उत्तर मिळविण्यासाठी समर्पक प्रश्न कोणता असेल? याचा विचार केल्यास, 'केकचे दोन समभाग मिळविण्यासाठी काय करावे लागेल? 'तसेच' माझा निबंध खूप मोठा आहे तर मी काय करू? किंवा मी एवढ्या मोठ्या गाण्यावर नाचू शकत नाही तर मी काय करू? अशाप्रकारचे आणखी कोणकोणते सृजनात्मक प्रश्न तुम्ही विचारू शकाल!

प्रश्न : _____

उत्तर : फक्त थोडं दूध घाला.

प्रश्न : _____

उत्तर : कारण मांजरीचे दात वाकडे होते

प्रश्न : _____

उत्तर : घाबरू नका, माझ्याकडे माझा टॉवेल आहे,

प्रश्न : _____

उत्तर : 42

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

(कृपया अधिक रंजक आणि स्पष्ट नसलेले प्रश्न विचारा, जसे की ''32+10'' किती? ''किंवा जीवन, विश्व, आणि सर्वकाही याचे उत्तर काय आहे?'')



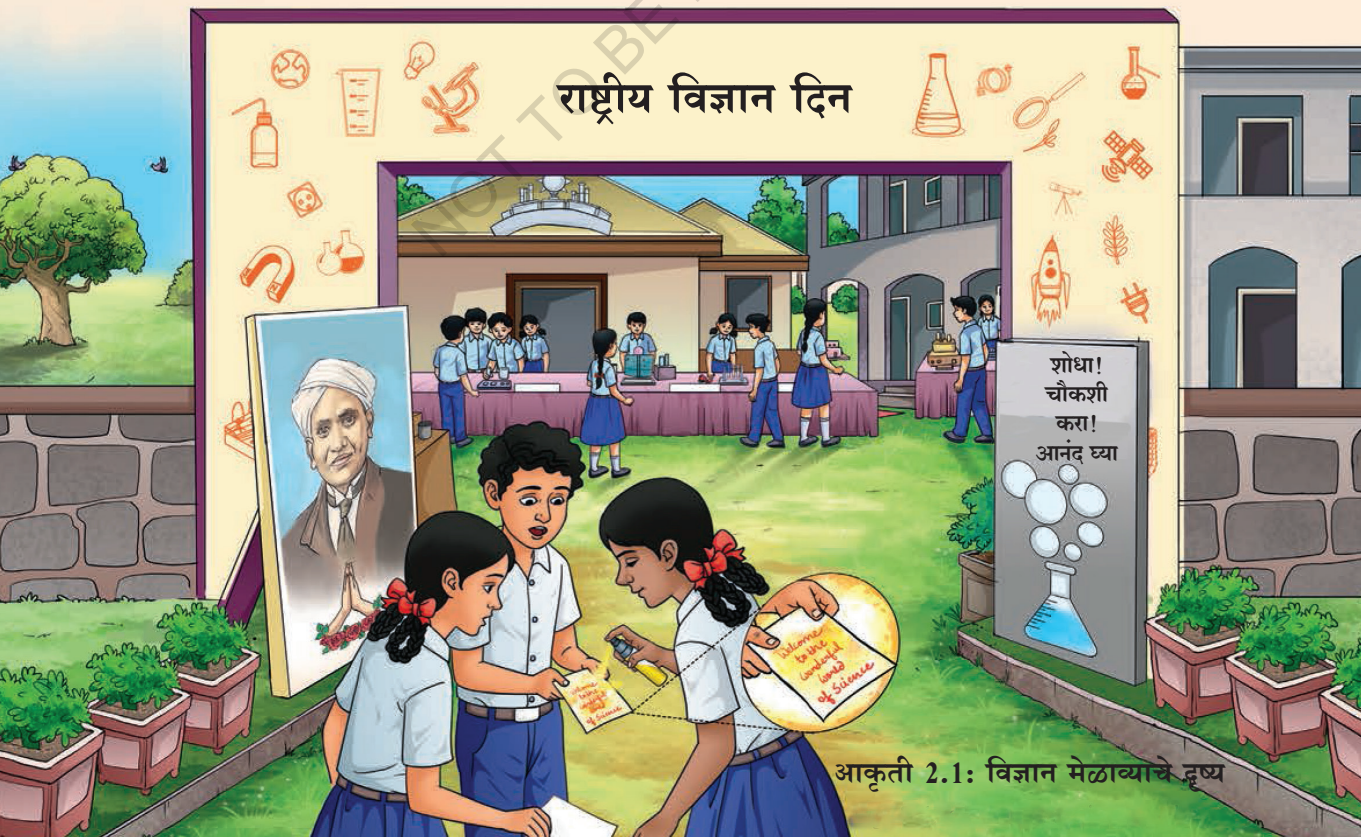
2 जाणुया पदार्थ : आम्लधर्मी, अल्कधर्मी आणि उदासीन

28 फेब्रुवारी रोजी शाळेने राष्ट्रीय विज्ञान दिन साजरा करण्यासाठी विज्ञान मेळावा आयोजित केला होता. प्रवेशद्वारावर, अश्विन आणि कीर्ती या भावंडांचे पांढरे कागद देऊन स्वागत करण्यात आले. त्यांना आपणास पांढरा कागद का देण्यात आला हे जाणून घेण्याची उत्सुकता होती!

काही पावले पुढे गेल्यावर एक स्वयंसेवक त्या कागदांवर कोणतातरी द्रव फवारत होता. त्या भावंडांकडील कागदांवरही द्रव फवारला. द्रव फवारता क्षणी कागदावर 'विज्ञानाच्या अद्‌भूत जगात आपले स्वागत आहे' असे शब्द दिसले. हे त्यांना खूप आश्चर्यकारक वाटले (चित्र 2.1). हे कसे घडले आणि त्यामागील कारण काय? हे जाणून घेण्यासाठी ते उत्साहित आणि उत्सुक होते.

'रंगीत पदार्थांचे जग' या स्टॉलवर त्यांची उत्सुकता काहीशी शमली. वेगवेगळ्या पदार्थांच्या मिश्रणाने रंगात बदल होणाऱ्या अनेक क्रिया त्यांनी पाहिल्या. त्यांनी या बदलांबद्दल अधिक शोध घेण्याचे ठरविले. चला तर त्यांच्या या शिकण्याच्या साहसात आपणही त्यांच्यासोबत सामील होऊया.

© KTES NOT TO BE REPUBLISHED



आकृती 2.1: विज्ञान मेळाव्याचे दृष्य

2.1 निसर्ग आमची विज्ञान प्रयोगशाळा

2.1.1 लिटमस एक सूचक

कृती 2.1: चला शोध घेऊया



आकृती 2.2 (a) : निळ्या लिटमस पेपरमधील रंगबदल

- लिंबाचा रस, साबणाचे द्रावण, आवळ्याचा रस, चिंचेचे पाणी, व्हिनेगर, बेकींग सोड्याचे द्रावण, चुंन्याची निवळी, नळाचे पाणी, वॉशिंग पावडरचे द्रावण, साखरेचे द्रावण यांचे नमुने जमवा.
- निळ्या लिटमस पेपरची एक पट्टी घ्या आणि तिचे लहान तुकडे करा.
- हे तुकडे स्वच्छ आणि कोरड्या पांढऱ्या फरशीवर पसरवा.
- ड्रॉपरच्या सहाय्याने प्रत्येक नमुन्याचा एक-एक थेंब या लिटमस पेपरच्या एक-एक तुकड्यावर आकृती 2.2(a) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे घाला.
- निळ्या लिटमस पेपरच्या तुकड्यांच्या रंगात बदल झाल्याचे तुमच्या **निरीक्षणात** आले का?
- तुमची निरीक्षणे कोष्टक 2.1 मध्ये **नोंदवा.**
- हीच कृती आकृती 2.2(b) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे लाल लिटमस पेपरच्या तुकड्यांसह पुन्हा करा आणि तुमची निरीक्षणे कोष्टक 2.1 मध्ये नोंदवा.



आकृती 2.2(b): लाल लिटमस पेपरमधील रंगबदल

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

चुन्याची निवळी (lime water) कशी तयार करावी?

lime water या इंग्रजी शब्दातील lime म्हणजे लिंबासारखे एक फळ असले तरी त्याचा लिंबू पाणी असा गोंधळ करून घेऊ नका. lime water म्हणजे 'चुन्याची निवळी' होय.

चुन्याची निवळी (कॅल्शियम हायड्रॉक्साइडचे पाण्यातील द्रावण) हे पाण्यामध्ये चुना (lime म्हणजे कॅल्शियम ऑक्साइड) मिसळून एक तास न हलवता ठेवून सहजपणे तयार करता येते. हे द्रावण दुसऱ्या पात्रात गाळून घ्या आणि चुन्याची निवळी (lime water) म्हणून वापरा.

कोष्टक 2.1: निळा आणि लाल लिटमस पेपर वापरून नमुन्यांच्या स्वरुपांची चाचणी करणे.

अ. क्र.	नमुन्याचे नाव	नमुन्याचा थेंब घातल्यानंतर निळ्या लिटमस पेपरचा रंग	नमुन्याचा थेंब घातल्यानंतर लाल लिटमस पेपरचा रंग
1.	लिंबाचा रस		
2.	साबणाचे द्रावण		
3.	आवळ्याचा रस		
4.	चिंचेचे पाणी		
5.	व्हिनेगर		
6.	बेकींग सोड्याचे द्रावण		
7.	चुन्याची निवळी		
8.	नळाचे पाणी		
9.	वॉशिंग पावडरचे द्रावण		
10.	साखरचे द्रावण		
11.	मीठाचे द्रावण		
12.	इतर काही		

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

आता, आपण कोष्टक 2.1 चे **विश्लेषण** करुया आणि नमुन्यांचे खालील प्रमाणे तीन गटांमध्ये वर्गीकरण करूया.

- गट A - निळा लिटमस पेपर लाल करणारे नमुने
- गट B - लाल लिटमस पेपर निळा करणारे नमुने
- गट C - दोन्हीपैकी कोणत्याही लिटमस पेपरच्या रंगावर परिणाम न करणारे नमुने

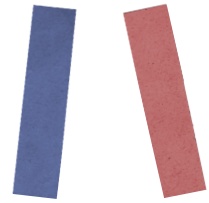
कोष्टक 2.2 मध्ये माहिती नोंदवा.

कोष्टक 2.2 : कोष्टक 2.1 मध्ये चाचणी केलेल्या नमुन्यांचे वर्गीकरण

गट अ	गट ब	गट क



मी जाणून घेण्यासाठी उत्सुक आहे- ह्या लाल आणि निळ्या लिटमस पेपरच्या पट्ट्या कशापासून बनवल्या जातात? काही नमुन्यांचे थेंब त्यांच्यावर टाकल्यास त्यांचा रंग का बदलतो?



आकृती 2.3 : निळ्या आणि लाल लिटमस पेपरच्या पट्ट्या

चला शोधूया!

लिटमस हा दगडफूल (lichens) पासून मिळणारा नैसर्गिक पदार्थ आहे. तो द्रावणाच्या स्वरुपात आणि कागदी पट्ट्यांच्या स्वरूपातही उपलब्ध आहे, ज्याला लिटमस पेपर म्हणतात. आकृती 2.3 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे, लिटमस पेपर निळ्या आणि लाल अशा दोन रंगांमध्ये उपलब्ध आहे.

निळ्या लिटमस पेपरला लाल करणारे पदार्थ आम्लधर्मी असतात, तर लाल लिटमस पेपरला निळा करणारे पदार्थ अल्कधर्मी असतात. आम्लधर्मी आणि अल्कधर्मी द्रावणांमध्ये लिटमस वेगवेगळे रंग दर्शवत असल्याने, त्याला **आम्ल - अल्कली सूचक** म्हणतात.

नैसर्गिक आणि कृत्रीम असे काही इतर पदार्थसुद्धा सूचके म्हणून वापरले जाऊ शकतात. कृत्रिम सूचके ही प्रयोगशाळेत तयार केली जातात, पुढील वर्गात तुम्ही त्यांच्याबद्दल अधिक माहिती मिळवाल.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED



दगडफूल

व्यापक दृष्टीकोन

दगडफूल (लायकेन्स) हे दोन सजीवांच्या संयोगाने तयार होते. एक बुरशी आणि दुसरे शेवाळ. मुबलक पाऊस आणि स्वच्छ हवा असलेल्या प्रदेशात ते खडकांवर आणि झाडांवर वाढते. तुमच्या परिसरातील झाडांवर दगडफूल आढळते का?



आता, आपण कोष्टक 2.2 मध्ये गट अ, गट ब आणि गट क मध्ये नोंदविलेल्या पदार्थांचे **वर्गीकरण** करूया.

- गट अ मधील पदार्थ, जसे लिंबाचा रस, आवळ्याचा रस, चिंचेचे पाणी, आणि व्हिनेगर यांच्यामुळे निळा लिटमस पेपर लाल झाला. याचाच अर्थ हे पदार्थ आम्लधर्मी आहेत.
- गट ब मधील पदार्थ, जसे साबणाचे द्रावण, बेकींग सोड्याचे द्रावण, चुन्याची निवळी आणि वॉशिंग पावडरचे द्रावण यांच्यामुळे लाल लिटमस निळा झाला. याचा अर्थ हे पदार्थ अल्कधर्मी आहेत.
- गट क मधील पदार्थ, जसे नळाचे पाणी, साखरेचे द्रावण आणि मीठाचे द्रावण यांच्यामुळे दोन्हीही लिटमस पेपरचा रंग बदलला नाही. तुम्ही त्यांच्या स्वरुपाचा **अंदाज लावू** शकता का?

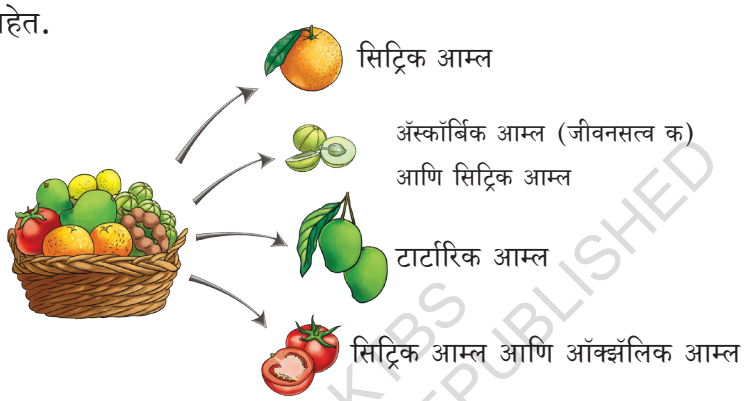
या पदार्थांना **उदासीन** असे म्हटले जाते. कारण ते आम्लधर्मी किंवा अल्कधर्मीही नाहीत.

कृती 2.2: चला संबंध जोडूया आणि शोधूया

कोष्टक 2.2 च्या गट अ मधील सर्व पदार्थ खाण्यायोग्य आहेत का? तुम्ही कधी हे पदार्थ चाखले आहेत का? तुम्हाला त्यांची चव आठवते का? तुम्हाला असे आढळून येईल की, हे सर्व पदार्थ चवीला आंबट असतात. म्हणून, आपण असे म्हणू शकतो की, ज्या पदार्थांची चव आंबट असते त्यामध्ये **आम्ल** (acid) असते आणि ते आम्लधर्मी स्वरुपाचे असतात.

⚠ **खबरदारी** - चाखायला सांगितल्याशिवाय काहीही चाखू नका, कोणत्याही अज्ञात पदार्थाची चव पाहू नका.

काही सामान्य खाद्यपदार्थ आणि त्यामध्ये असलेल्या सर्वसामान्य आम्लांची नावे आकृती 2.4 मध्ये दिलेली आहेत.



आकृती 2.4 : काही खाद्यपदार्थांमध्ये आढळणारी सर्वसामान्य आम्ले

©KSBS NOT TO BE REPUBLISHED

खालील पदार्थांमध्ये आढळणारी सर्वसामान्य आम्ले शोधून त्यांची नावे लिहा -

लिंबू-_____, दही- _____, चिंच - _____, व्हिनेगर - _____

आता आपण गट ब मधील पदार्थांपैकी बेकींग सोड्याचे द्रावण घेऊया. बेकींग सोड्याचे द्रावण तुमच्या बोटांवर घेऊन चोळून पहा. तुम्हाला काय जाणवते?

ते साबणाप्रमाणे बुळबुळीत वाटते. अल्कधर्मी पदार्थांचा स्पर्श सामान्यपणे बुळबुळीत (निसरडा) असतो.

तसेच **अल्कलींची** चव सामान्यपणे कडू असते; परंतु कडू चव असणाऱ्या प्रत्येक पदार्थात अल्कली असतातच असे नाही. उदाहरणार्थ, कारल्याची चव कडू असते परंतु ती अल्कधर्मी नसतात. अल्कलीना आम्लारी असेही म्हणतात.



आता, मी एका सूचकाचा वापर करून फरशी साफ करण्याच्या द्रवाचे स्वरुप तपासू शकतो!



जर लिटमस उपलब्ध नसेल तर, आम्ल-अल्कली सूचक म्हणून काम करू शकणारे इतर काही नैसर्गिक पदार्थ आहेत का?

2.1.2 लाल गुलाब एक सूचक

तुम्ही तुमच्या आजुबाजूला अनेक रंगीत फुले पाहिली असतील. या फुलांचा वापर करून तुमची सूचके बनविण्याचा प्रयत्न करा.

कृती 2.3: चला तयार करूया



आकृती 2.6: गरम पाण्यात बुडविलेल्या लाल गुलाबाच्या पाकळ्या

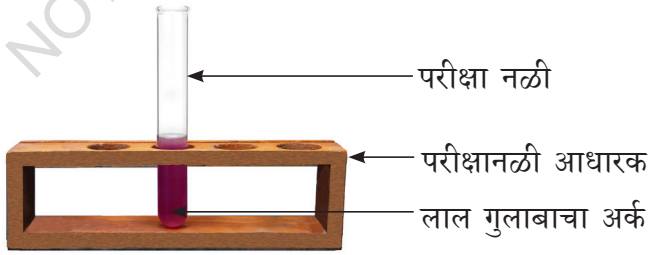


आकृती 2.5: लाल गुलाब

- तुमच्या परिसरात उपलब्ध असलेल्या लाल गुलाबाच्या काही गळून पडलेल्या पाकळ्या गोळा करा (आकृती 2.5). फुले तोडू नका असा सल्ला दिला जातो. तुम्ही पाकळ्या किंवा जमिनीवर पडलेली फुले घेऊ शकता.
- मुठभर लाल गुलाबाच्या गोळा केलेल्या पाकळ्या घ्या आणि त्या पाण्याने धुवा.
- पाकळ्या उखळात घालून वाटून (कुस्करून) घ्या.
- त्या एका काचेच्या पात्रात घाला.
- कुस्करलेल्या पाकळ्या पूर्णपणे पाण्यात बुडतील अशाप्रकारे काचेच्या पात्रात गरम पाणी ओता.

⚠ **खबरदारी** - ही पायरी वडिलधाऱ्यांच्या देखरेखीखाली करा.

- काचेचे पात्र झाकणाने झाका. पाणी रंगीत होईपर्यंत 5-10 मिनीटे थांबा (आकृती 2.6) आणि ते गाळून घ्या.
- गाळल्यानंतरचा द्रव हा आम्ल-अल्कली सूचक म्हणून आवश्यक असलेला फुलांचा अर्क (आकृती 2.7) आहे.



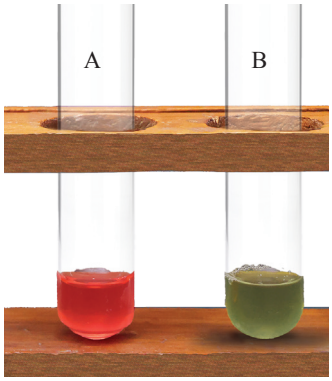
आकृती 2.7: लाल गुलाबाचा अर्क असलेली परीक्षा नळी

कृती 2.4: चला शोधून काढूया

- तयार केलेल्या लाल गुलाबाच्या अर्कांचे प्रत्येकी 10-20 थेंब दोन लहान पारदर्शक बाटल्या किंवा परीक्षानळ्यांमध्ये घाला. त्यांना A आणि B अशी नावे द्या.

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

- ड्रॉपरच्या सहाय्याने परीक्षानळी A मध्ये 20-30 थेंब लिंबाचा रस आणि परीक्षानळी B मध्ये 20-30 थेंब साबणाचे द्रावण घाला.
- लाल गुलाबाच्या अर्काच्या रंगात होणाऱ्या बदलांचे निरीक्षण करुन (आकृती 2.8) कोष्टक 2.3 मध्ये नोंदवा.
- कृती 2.1 मध्ये वापरलेल्या इतर नमुन्यांसाठी या कृतीचे पुनरार्वतन करा आणि तुमची निरीक्षणे कोष्टक 2.3 मध्ये नोंदवा.



आकृती 2.8 : लिंबाचा रस (A) आणि साबणाचे द्रावण (B) घातल्याने लाल गुलाबाच्या अर्काच्या रंगात होणारे बदल

कोष्टक 2.3: लाल गुलाबाच्या अर्काने नमुन्यांच्या स्वरूपाची चाचणी

अ. क्र.	नमुन्याचे नाव	नमुन्याचे थेंब घातल्यानंतर लाल गुलाबाच्या अर्काचा रंग	पदार्थाचे स्वरूप
1.	लिंबाचा रस		
2.	साबणाचे द्रावण		
3.	आवळ्याचा रस		
4.	.....		

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

तुमच्या वर्गमित्रांसोबत तुमच्या निरीक्षणांची चर्चा करा.

- ज्या नमुन्यांमुळे फुलांच्या अर्काचा रंग लाल होतो आणि ज्या नमुन्यांमुळे निळ्या लिटमस पेपरचा रंग लाल होतो ते नमुने सारखेच आहेत का? (गट अ, कोष्टक 2.2)
- ज्या नमुन्यांमुळे फुलांच्या अर्काचा रंग हिरव्या रंगात बदलतो आणि ज्या नमुन्यांमुळे लाल लिटमस पेपरचा रंग निळा होतो ते नमुने सारखेच आहेत का? (गट ब, कोष्टक 2.2)
- ज्या नमुन्यांमुळे फुलांच्या अर्काचा रंग बदलत नाही आणि जे नमुने लाल व निळ्या लिटमस पेपरचा रंग बदलत नाहीत ते नमुने सारखेच आहेत का? (गट क, कोष्टक 2.2)

वरील कृतीवरून आपण असा **निष्कर्ष** काढू शकतो की, लाल गुलाबाचा अर्क हा पदार्थांच्या स्वरुपाची चाचणी करण्यासाठी देखील वापरला जाऊ शकतो; म्हणूनच हे आम्ल-अल्कली सूचकाचे आणखी उदाहरण आहे. आपण असा निष्कर्ष काढू शकतो की, लाल गुलाबाचा अर्क आम्लधर्मी द्रावणात लाल रंग प्राप्त करतो आणि अल्कधर्मी द्रावणात तो हिरवा रंग दर्शवितो.

आता तुम्ही कोष्टक 2.3 मध्ये पदार्थांचे स्वरूप नोंदवू शकता का?

वरील परिणामांबद्दल तुम्हाला नक्कीच उत्सुकता वाटेल याची आम्हाला खात्री आहे. तुम्ही अर्क तयार करण्याची प्रक्रिया पुन्हा करू शकता आणि बीटरूट, जांभळा कोबी, हळद, जांभूळ (इंडियन ब्लॅकबेरी) आणि चिनी गुलाब फूल (जास्वंद) अशा काही भाज्या, फळे किंवा फुले वापरून पदार्थांची चाचणी करु शकता. ते आम्ल-अल्कली सूचक म्हणून देखील काम करू शकतात.

रोचक तथ्ये



हायड्रेंजिया ही हिमालयीन प्रदेश आणि ईशान्येकडील राज्यांमध्ये थंड हवामानात वाढणारी वनस्पती आहे. मातीच्या स्वरुपानुसार ती वेगवेगळ्या रंगांची फुले देते. आम्लयुक्त मातीत झाडाला निळ्या रंगाची फुले येतात, तर अल्कलीयुक्त मातीतील फुले गुलाबी किंवा लाल असतात. मातीच्या आम्लीय किंवा अल्कली स्वरूपावरून समायोजन करत बागायतदार (माळी) हायड्रेंजिया फुलांचा रंग बदलू शकतात का?



हायड्रेंजियाची पुले

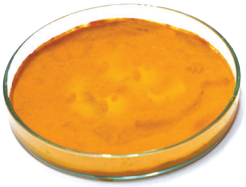
2.1.3 हळद एक सूचक

आम्ही कृती 2.1 मध्ये निळ्या आणि लाल लिटमस पेपरच्या पट्ट्या वापरल्या आहेत. तुम्ही इतर काही नैसर्गिक सूचकांच्या देखील कागदी पट्ट्या बनवू शकता का? खालील कृती करून शोधा.

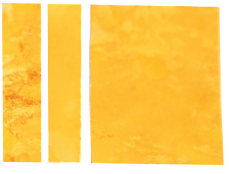
कृती 2.5: चला तयार करुया

- एका छोट्या बशीत अथवा पात्रात एक चमचा हळद घ्या आणि त्यात थोडे पाणी घालून त्याचा लगदा (Paste) बनवा (आकृती 2.9a) तुम्ही ताज्या हळदीचा तुकडा देखील बारीक करु शकता.
- हळदीच्या लगद्यात फिल्टर पेपरचा तुकडा पिवळा होईपर्यंत काळजीपूर्वक बुडवा.
- त्याला बाहेर काढा आणि सुकू द्या.
- या पिवळ्या कागदाच्या पातळ पट्ट्या कापून घ्या. ज्या 'हळदीचे पेपर' म्हणून वापरल्या जाऊ शकतात (आकृती 2.9b).

⚠ **खबरदारी-** ही पायरी वडिलधाऱ्यांच्या देखरेखीखाली करा.



(a) हळदीचा लगदा



(b) हळदीच्या कागदाच्या पट्ट्या

आकृती 2.9: हळदीचे पेपर तयार करणे

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- ड्रॉपरच्या सहाय्याने कृती 2.1 मध्ये वापरलेल्या प्रत्येक नमुन्याचा एक थेंब हळदीच्या पेपरच्या वेगवेगळ्या तुकड्यांवर एकानंतर एक टाका.
- तुमची निरीक्षणे कोष्टक 2.4 मध्ये नोंदवा.

कोष्टक 2.4 : हळदीच्या पेपरने नमुन्यांच्या स्वरूपाची चाचणी

अ. क्र.	नमुन्याचे नाव	नमुन्याचा थेंब टाकल्यानंतर हळदीच्या पेपरचा रंग
1.	लिंबाचा रस	
2.	साबणाचे द्रावण	
3.	आवळ्याचा रस	
4.	.....	

तुम्ही काय निरीक्षण केले?

- सर्व नमुने हळदीच्या पेपरच्या रंगात बदल करतात का?
- हळदीच्या पेपरचा रंग न बदलणाऱ्या नमुन्यांना गटबद्ध करा.

त्यांची **तुलना** कोष्टक 2.2 मधील गट अ, गट ब आणि गट क मधील नमुन्यांशी करा.



आम्लयुक्त पदार्थांसाठी हळदीचा पेपर सूचक म्हणून वापरता येऊ शकतो का? तुमच्या वर्गमित्रांसोबत तुमच्या निरीक्षणांची चर्चा करा.



माझ्या पांढऱ्या शर्टवर आमटीतील कढीपत्त्याचा डाग पडला आणि साबण लावताच त्याचा रंग बदलला! वा! आता मला त्याचे कारण समजले.

या निरीक्षणांच्या आधारे आपण असा निष्कर्ष काढू शकतो की, हळदीचा पेपर हा अल्कधर्मी पदार्थांची चाचणी करण्यासाठी वापरला जाऊ शकतो. तथापि तो आम्लधर्मी आणि उदासीन पदार्थांमध्ये फरक दाखवू शकत नाही.

© KSTBS NOT TO BE REPUBLISHED

रोचक तथ्ये

हळदीला 'सोनेरी' मसाला का म्हणतात?

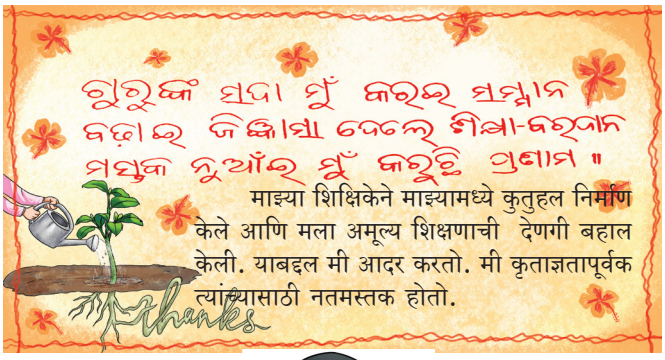
हळद ही आले कुटुंबातील सदस्य आहे, जी भारतासह इतर देशांमध्ये पिकविली जाते. घरामध्ये दररोज वापरला जाणारा हा मसाल्याचा पदार्थ अन्नाला चव आणि रंग देण्यापलीकडेही जाऊन लाभदायक आहे. त्याचे फायदे शोधले जात आहेत! आयुर्वेदिक औषधोपचार पद्धतीमध्ये हळदीचे असंख्य आरोग्यकारक फायदे मानले जातात आणि ती सामान्यतः अनेक पारंपारिक घरगुती उपचारांमाध्ये वापरली जाते.



हळद



गुरुपौर्णिमेच्या दिवशी अश्विनने आपल्या शिक्षकांचे आभार मानण्यासाठी एक शुभेच्छापत्र तयार केले. त्याने पांढऱ्या कागदावर हळदीचा लेप लावून तो वाळविला. त्यानंतर त्याने शिक्षकांच्या मातृभाषेत (ओडिया भाषा) कोष्टक 2.4 मध्ये चाचणी केलेल्या द्रावणापैकी एक द्रावण वापरून त्या कागदावर शुभेच्छा लिहिल्या. संदेश लिहिण्यासाठी येथे कोणते द्रावण वापरले जाऊ शकते? त्याच्या शिक्षकानी त्याच्या संकल्पनेसाठी वापरलेल्या सर्जनशीलतेचे कौतुक केले.



माझ्या शिक्षिकेने माझ्यामध्ये कुतुहल निर्माण केले आणि मला अमूल्य शिक्षणाची देणगी बहाल केली. याबद्दल मी आदर करतो. मी कृताज्ञतापूर्वक त्यांच्यासाठी नतमस्तक होतो.



असे काही पदार्थ आहेत का ज्यांमध्ये आम्लयुक्त किंवा अल्कलीयुक्त पदार्थ घातल्यास त्यांचा वास बदलतो?

असे काही पदार्थ आहेत ज्यांचा वास आम्लयुक्त किंवा अल्कलीयुक्त माध्यमात बदलतो. त्यांना **गंधसूचक** असे म्हणतात.

चला अधिक शोध घेऊया!

कृती 2.6: चला तपास करूया

- एका डब्यात बारीक चिरलेले कांदे घ्या. त्यासोबत स्वच्छ सुती कापडाच्या किंवा गाळण कागदाच्या काही पट्ट्या घ्या.
- डबा घट्ट बंद करा आणि रात्रभर तसाच ठेवा.
- दुसऱ्या दिवशी त्यामधील कापड किंवा गाळण कागदाच्या दोन पट्ट्या घेऊन त्याचा वास घ्या.
- त्याना स्वच्छ पृष्ठभागावर ठेऊन एका पट्टीवर चिंचेच्या पाण्याचे काही थेंब आणि दुसऱ्या पट्टीवर बेकींग सोड्याच्या द्रावणाचे काही थेंब घाला. थेंब पट्ट्यांवर पसरू द्या.
- आता पुन्हा वास तपासा.
- त्या पट्ट्यांवर चिंचेचे पाणी आणि बेकींग सोड्याचे द्रावण घालण्याआधी आणि द्रावण घातल्यानंतर त्यांच्या वासात काही बदल झालेला तुम्हाला जाणवतो का?
- तुमची निरीक्षणे लक्षात ठेवा व नोंदवा.
- त्याचप्रमाणे, इतर आम्लयुक्त आणि अल्कलीयुक्त पदार्थांसह वासातील बदलांची चाचणी करा आणि तुमची निरीक्षणे नोंदवा.

@KEBS NOT TO BE REPUBLISHED

ओळख शास्त्रज्ञाची



आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रे (पी.सी. रे) यांना 'आधुनिक भारतीय रसायनशास्त्राचे जनक' म्हणून ओळखले जाते. त्यांनी युनायटेड किंग्डममधून रसायन शास्त्रात डॉक्टरेट मिळविली आणि ते भारतात परतले. त्यांनी भारतात वैज्ञानिक संशोधनाच्या प्रगतीत योगदान दिले. त्यांनी सन, 1901 मध्ये भारतातील पहिली औषध कंपनी (औषधीय क्षेत्रातील कंपनी) स्थापन केली. ते भारतीय संस्कृती आणि ज्ञान परंपरेत रुजलेले व्यक्तीमत्व होते. भारतातील रसायनशास्त्राच्या इतिहासावरील त्यांच्या लेखनातून त्यांनी प्राचीन भारतीय शास्त्रज्ञांच्या कामगिरी आणि कौशल्यांना आधुनिक जगासमोर आणले. समाजसुधारक असलेल्या रे यांनी शैक्षणिक संस्थांमध्ये शिक्षणाचे माध्यम म्हणून मातृभाषेचा वापर करण्याचा पुरस्कारही केला.



2.2 आम्लयुक्त पदार्थ अल्कलीयुक्त पदार्थांमध्ये मिसळल्यास काय होते?

चला खालील प्रयोग करून तपास करुया.

कृती 2.7: चला प्रयोग करूया

- एका परीक्षानळीत एक थेंब लिंबाचा रस घेऊन अंदाजे वीस थेंब पाणी घाला आणि रंग पहा.
- त्यामध्ये निळ्या लिटमस द्रावणाचा एक थेंब घाला.
- तुम्हाला रंगात बदल दिसून येतो का (आकृती 2.10a)?
- या परीक्षानळीत ड्रॉपरच्या सहाय्याने हळूहळू चुन्याच्या निवळीचे थेंब घाला आणि द्रावण चांगले हलवा.
- तुम्हाला काय दिसते? द्रावणाच्या रंगात काही बदल झाला आहे का?
- एक असा टप्पा येता जेव्हा द्रावणाचा लाल रंग निळा होतो (आकृती 2.10b).
- पुन्हा वरील द्रावणात एक थेंब लिंबाचा रस घाला. रंगात बदल का होतो हे तुम्ही सांगू शकाल का?



आकृती 2.10(a) : निळ्या लिटमसचे द्रावण घातल्यानंतर द्रवणाचा रंग



आकृती 2.10(b): चुन्याची निवळी घातल्यानंतर द्रावणाचा रंग

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

सुरुवातीला जेव्हा लिंबाच्या रसाच्या द्रावणात निळ्या लिटमस द्रावणाचा एक थेंब घातला जातो तेव्हा द्रावणाचा रंग लाल होतो. जेव्हा परीक्षानळीत चुन्याची निवळी घातली जाते तेव्हा शेवटी द्रावणाचा लाल रंग निळा होतो. यावरून असे दिसून येते की, परीक्षानळीतील द्रावण आता आम्लधर्मी राहिलेले नाही. चुन्याच्या निवळीने आम्लीयता उदासीन (निष्क्रीय) केली आहे.

जेव्हा आम्लाचे द्रावण एका अल्कलीच्या द्रावणात पुरेशा प्रमाणात मिसळले जाते, तेव्हा आपल्याला असे आढळते की, परिणामी द्रावण हे आम्लधर्मी किंवा अल्कधर्मी नाही. अशा अभिक्रियांना **उदासीनीकरण** अभिक्रिया म्हणतात. उदासिनीकरण अभिक्रियेत मीठ आणि पाणी तयार होते आणि उष्णता मुक्त होते.

आम्ल + अल्कली ⟶ मीठ + पाणी + उष्णता

दैनंदिन जीवनात अशी अनेक उदाहरणे आहेत जेथे तुम्ही उदासीनीकरण प्रक्रियेचा वापर झालेला पाहू शकता. चला शोधूया!

2.3 दैनंदिन जीवनातील उदासिनीकरण



आकृती 2.11: मुंगीच्या चावण्याचा (दंश) परिणाम

परिस्थिती 1: कीर्ती बागेत एका झाडाच्या खोडावर हात ठेऊन फुलपाखराला पाहत होती. अचानक एका लाल मुंगीने तिचा चावा घेतला, ज्यामुळे तिची त्वचा लाल झाली आणि तिला भयंकर दाह होऊ लागला (आकृती 2.11) तिच्या भावाने, दंशाने प्रभावित झालेल्या भागावर ओला बेकींग सोडा लावून तिला मदत केली, ज्यामुळे वेदना कमी झाल्या. तुम्हाला काय वाटते, याचे कारण काय असू शकते?

जेव्हा मुंगी चावते तेव्हा ती आम्लयुक्त द्रव (फॉर्मिक आम्ल) त्वचेत सोडते. ओला बेकींग सोडा त्वचेवर घासून त्या आम्लाचा परिणाम उदासीन करता येतो कारण तो एक अल्कली आहे.

तुमच्या भागात मुंग्यांच्या चाव्यावर उपचार करण्यासाठी लोक कोणते उपाय करतात?



आकृती 2.12: मातीच्या आम्लीयतेचे उदासीनीकरण

परिस्थिती 2: शेतकरी पोर्टलवर (कृषी, सहकार आणि शेतकरी कल्याण विभागाचे ऑनलाईन व्यासपीठ) एका शेतकऱ्याने प्रश्न विचारला आहे की, ''माझी झाडे अलिकडे चांगली वाढत नाहीत.'' सविस्तर चर्चेनंतर असे आढळून आले की, रासायनिक खतांचा अतिवापर (झाडांची चांगली वाढ होण्यासाठी मातीत घातलेले पदार्थ) मातीला आम्लयुक्त बनवितो. त्याला कोणता उपाय करता येईल?

जेव्हा माती खूप आम्लयुक्त असते तेव्हा झाडांची चांगली वाढ होत नाही. त्याकरिता चुना वापरता येतो, जो एक अल्कली आहे. (आकृती 2.12).

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

जर माती अल्कलीयुक्त असेल तर तिच्यामध्ये खत आणि कुजलेली पाने यासारखे सेंद्रीय पदार्थ मिसळले जातात. सेंद्रीय पदार्थ आम्ले सोडतात, जी मातीच्या अल्कली स्वरुपाला उदासीन करतात.

कधीकधी माती उदासीन असते परंतु तेथे वाढणारी झाडे मात्र निस्तेज व कोमेजलेली दिसतात, येथे जमिनीत पोषक तत्वांची कमतरता असू शकते.

परिस्थती 3: अश्विनचा मित्र गुरबीर हा एका औद्योगिक क्षेत्राजवळ राहतो. त्याने अश्विनला सांगितले की, त्याच्या घराजवळील तलावातील माशांची संख्या दिवसेंदिवस कमी होत चालली आहे. याची कारणे काय असू शकतात असे तुम्हाला वाटते? कदाचित कारखान्यातील कचरा त्या तलावात सोडला जात असल्यामुळे असे झाले असेल.

जर कारखान्यातील कचरा आम्लयुक्त असेल तर तलावातील मासे वाचविण्यासाठी काय करता येईल? कारखान्यातील कचरा तलावात सोडण्यापूर्वी त्यामध्ये अल्कलीयुक्त पदार्थ मिसळून तो उदासीन करता येतो.

चला समारोप करूया!

आता, अश्विन आणि कीर्ती यांच्याकडील कागदांवर द्रव फवाराला गेला तेव्हा 'विज्ञानाच्या अद्भूत जगात आपले स्वागत आहे' हे शब्द का दिसले हे तुम्ही स्पष्ट करू शकता का?

फवारणीच्या द्रवासाठी हळदीचे द्रावण आणि कागदावर लिहिण्यासाठी साबणाचे द्रावण वापरणे ही एक शक्यता असू शकते असे तुम्हाला वाटते का?

कवचामध्ये दडलेले



- आपल्या सभोवतालचे पदार्थ हे आम्लयुक्त, अल्कलीयुक्त आणि उदासीन असे वर्गीकृत केले जाऊ शकतात.
- पदार्थाचे स्वरूप दर्शविण्यासाठी दगडफूल, लाल गुलाब, लाल जास्वंद, जांभळा कोबी, हळद इत्यादींचे अर्क वापरले जाऊ शकतात.
- आम्लधर्मी आणि अल्कधर्मी द्रावणांमध्ये वेगवेगळे रंग दाखविणाऱ्या पदार्थांना आम्ल-अल्कली सूचके म्हणतात.
- आम्लांमध्ये निळ्या लिटमसचा रंग लाल होतो. अल्कर्लींमध्ये लाल लिटमसचा रंग निळा होतो.
- लाल गुलाबाच्या अर्काला आम्लधर्मी द्रावणात लाल रंग येतो आणि अल्कधर्मी द्रावणात हिरवा रंग प्राप्त होतो.
- हळदीचा पिवळा रंग अल्कधर्मी द्रावणात लाल होतो; परंतु आम्लधर्मी आणि उदासीन द्रावणात रंग बदलत नाही.
- जेव्हा आम्ल आणि अल्कली एकमेकांना उदासीन करतात तेव्हा उष्णता मुक्त होऊन मीठ आणि पाणी तयार होते.
- लाल मुंगीचा दंश, मातीचे आम्लीय किंवा अल्कली स्वरूप, आणि औद्योगिक कचरा यासारख्या अनेक दैनंदिन समस्यांचे निवारण उदासीनीकरण प्रक्रियेद्वारे केले जाऊ शकते.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

विस्तृत अध्ययन

1. एका द्रावणात लाल लिटमस निळा होतो. खालीलपैकी कोणत्या द्रावणाची जास्त भर पडल्यास हा बदल उलट होईल?

   (i) चुन्याची निवळी
   (ii) बेकींग सोडा
   (iii) व्हिनेगर
   (iv) साध्या मीठाचे द्रावण

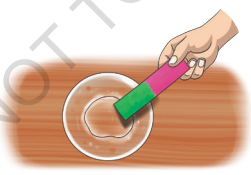
2. तुम्हाला A, B आणि C अशी नावे दिलेली तीन द्रावणे दिलेली आहेत; परंतु त्यापैकी कोणते आम्लधर्मी, अल्कधर्मी अथवा उदासीन आहे हे तुम्हाला माहीत नाही. द्रावण A मध्ये लाल लिटमस द्रावणाचे काही थेंब टाकल्यास ते निळे होते. द्रावण B मध्ये हळदीच्या द्रावणाचे काही थेंब टाकल्यास ते लाल होते. तर द्रावण C मध्ये लाल गुलाबाच्या अर्काचे काही थेंब टाकल्यानंतर ते हिरवे होते.

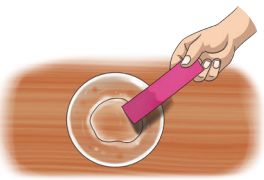
   या निरीक्षणांच्या आधारे खालीलपैकी कोणता क्रम A, B आणि C या द्रावणाच्या स्वरुपासाठी योग्य क्रम आहे?

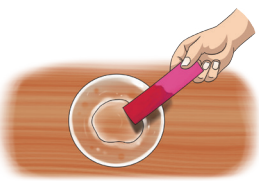
   (i) आम्लधर्मी, आम्लधर्मी आणि आम्लधर्मी
   (ii) उदासीन, अल्कधर्मी आणि अल्कधर्मी
   (iii) अल्कधर्मी, अल्कधर्मी आणि आम्लधर्मी
   (iv) अल्कधर्मी, अल्कधर्मी आणि अल्कधर्मी



3. आकृती 2.13, 2.14 आणि 2.15 मध्ये लाल गुलाबाच्या अर्काच्या कागदाच्या पट्ट्या वापरल्या आहेत. त्यांचे निरीक्षण करून विश्लेषण करा. प्रत्येक पात्रात असलेल्या द्रावणाचे स्वरूप लिहा.


आकृती 2.13


आकृती 2.14


आकृती 2.15

4. प्रयोगशाळेतील द्रवाचा एक नमुना विविध सूचकांचा वापर करून तपासण्यात आला:

सूचक	लाल लिटमस	निळा लिटमस	हळद
बदल	बदल नाही	लाल झाला	रंगात बदल नाही

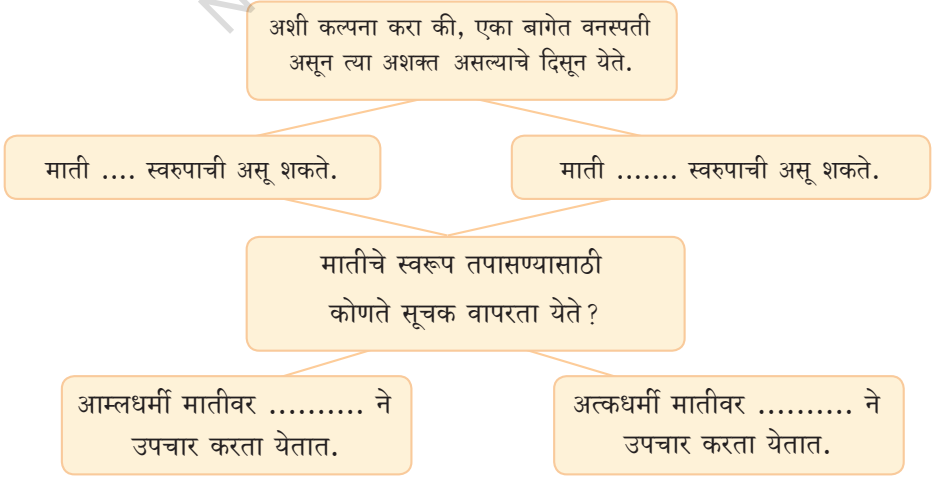
या चाचण्यांच्या आधारे, द्रवाचे आम्लधर्मी किंवा अल्कधर्मी स्वरूप ओळखा आणि तुमच्या उत्तराचे समर्थन करा.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

5. मान्याच्या डोळ्यावर पट्टी बांधून तिला माहित नसलेल्या स्वरुपाची दोन द्रावणे दिली आणि ती आम्लधर्मी आहेत की अल्कधर्मी आहेत हे तपासून ठरविण्यास सांगितले. मान्याने त्या द्रावणांची चाचणी करण्यासाठी कोणते सूचक वापरावे आणि का?
6. पांढऱ्या कागदावर संदेश लिहिण्यासाठी वापरता येणारे विविध प्रकारचे साहित्य (प्रकरणाच्या सुरुवातीला दिलेले) आणि फवारणी करण्यासाठी बाटलीमध्ये काय घ्यावे हे तुम्ही सुचवू शकाल का? विविध साहित्याच्या संभाव्य संयोजनाचे आणि मिळणाऱ्या लेखनाच्या रंगांचे कोष्टक तयार करा.
7. द्राक्षाचा रस व लाल गुलाबाच्या अर्काचे मिश्रण केले. त्या मिश्रणाला लाल रंग आला. आता मिश्रणात बेकींग सोडा घातल्यास काय होईल? तुमचे योग्य उत्तर द्या.
8. कीर्तीने वाढदिवसानिमित्त तिच्या आजीला संत्र्याच्या रसाचा वापर करून एक गुप्त संदेश लिहिला. तुम्ही तिच्या आजीला तो संदेश उघड करण्यास मदत करू शकाल का? संदेश दृश्यीय करण्यासाठी तुम्ही कोणते सूचक वापराल?
9. नैसर्गिक सूचके कशी तयार करता येतील? उदाहरण देऊन स्पष्ट करा.
10. तुम्हाला तीन द्रवपदार्थ दिलेले आहेत. एक व्हिनेगर, दुसरे बेकींग सोड्याचे द्रावण आणि तिसरे साखरेचे द्रावण. तुम्ही फक्त हळदीच्या कागदाचा वापर करून ते ओळखू शकता का?
11. लाल गुलाबाच्या अर्कामुळे x हा द्रवपदार्थ हिरवा होतो. तर x चे स्वरूप काय असेल? त्या द्रवात आवळ्याचा रस जास्त प्रमाणात मिसळल्यास काय होईल?
12. खालील प्रवाही तक्त्यात दिलेल्या माहितीचे निरीक्षण आणि विश्लेषण करा. अपूर्ण माहिती पूर्ण करा.



© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED





खोलवर जाऊ

अमनने चुकून अंडयांच्या काही कवचांवर किंवा संगमरवराच्या तुकडयांवर व्हिनेगर सांडला आणि त्याला बुडबुडे येत असल्याचे दिसले. त्यानंतर त्याने दुसऱ्या अंडयाच्या कवचांवर किंवा संगमरवराच्या तुकडयांवर साबणाचे द्रावण ओतले; पण बुडबुडे दिसले नाहीत. व्हिनेगरमध्ये बुडबुडे येतात पण साबणाच्या द्रावणात येत नाहीत का?



शोधक उपक्रम

- आम्लयुक्त किंवा अल्कलीयुक्त पदार्थ आणि नैसर्गिक सूचकांचा वापर करून रांगोळी काढा.
- तुम्ही तुमच्या वर्गात विविध स्रोतांमधून मिळणाऱ्या आम्लधर्मी, अल्कधर्मी किंवा उदासीन स्वरुपांबद्दल चर्चा करु शकता. तुम्हाला पाऊस, नळ, नद्या इत्यादी स्रोतांमधून मिळणाऱ्या पाण्याच्या नमुन्यांची चाचणी करण्यास आवडेल.
- तुमच्या भागातील मातीचे नमुने गोळा करा आणि ती माती आम्लधर्मी, अल्कधर्मी किंवा उदासीन स्वरुपाची आहे हे शोधून काढा.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



3 विद्युतशक्ती : विद्युत मंडल आणि त्याचे भाग

P6G7G6

निहाल आणि त्याचे वर्गमित्र त्यांच्या शाळेच्या भाक्रा नानगल धरण येथे निघालेल्या सहलीला जाण्यासाठी उत्सुक होते. तेथे ते जलविद्युत केंद्राला भेट देत असून त्याठिकाणी वरून पडणाऱ्या पाण्याच्या जोराचा वापर वीजनिर्मितीसाठी केला जातो. पंजाबमधील नानगल येथून हिमाचल प्रदेशातील भाक्रा पर्यंत सतलज नदीच्या काठाने सुंदर शिवालीक टेकड्यांमधून 13 किलोमीटरचा मोफत रेल्वेचा प्रवास देखील पुढे त्यांनी केला.

सहलीपूर्वी, निहाल आणि त्याच्या वर्गमित्रांना विजेच्या उपयोगाविषयी सादरीकरणाची तयारी करण्यासाठी एक गटकार्य देण्यात आले. त्यांनी त्यांचे घर शाळा परिसर व शहर पाहण्यास सुरुवात केली आणि शेवटी इंटरनेटवर शोध घेतला. त्यांची ही यादी वाढतच गेली याचे त्यांना आश्चर्य वाटले. त्यांनी वेगवेगळ्या शीर्षकाखाली विद्युतशक्तीचा उपयोग वर्गीकृत करण्याचा निर्णय घेतला.

स्वयंपाक
विद्युत किटली, मिक्सर, ग्राइंडर, टोस्टर, ओव्हन, मायक्रोवेव्ह

प्रकाश व्यवस्था
घरे, कार्यालये, रस्ते, बाजारपेठा, कारखाने

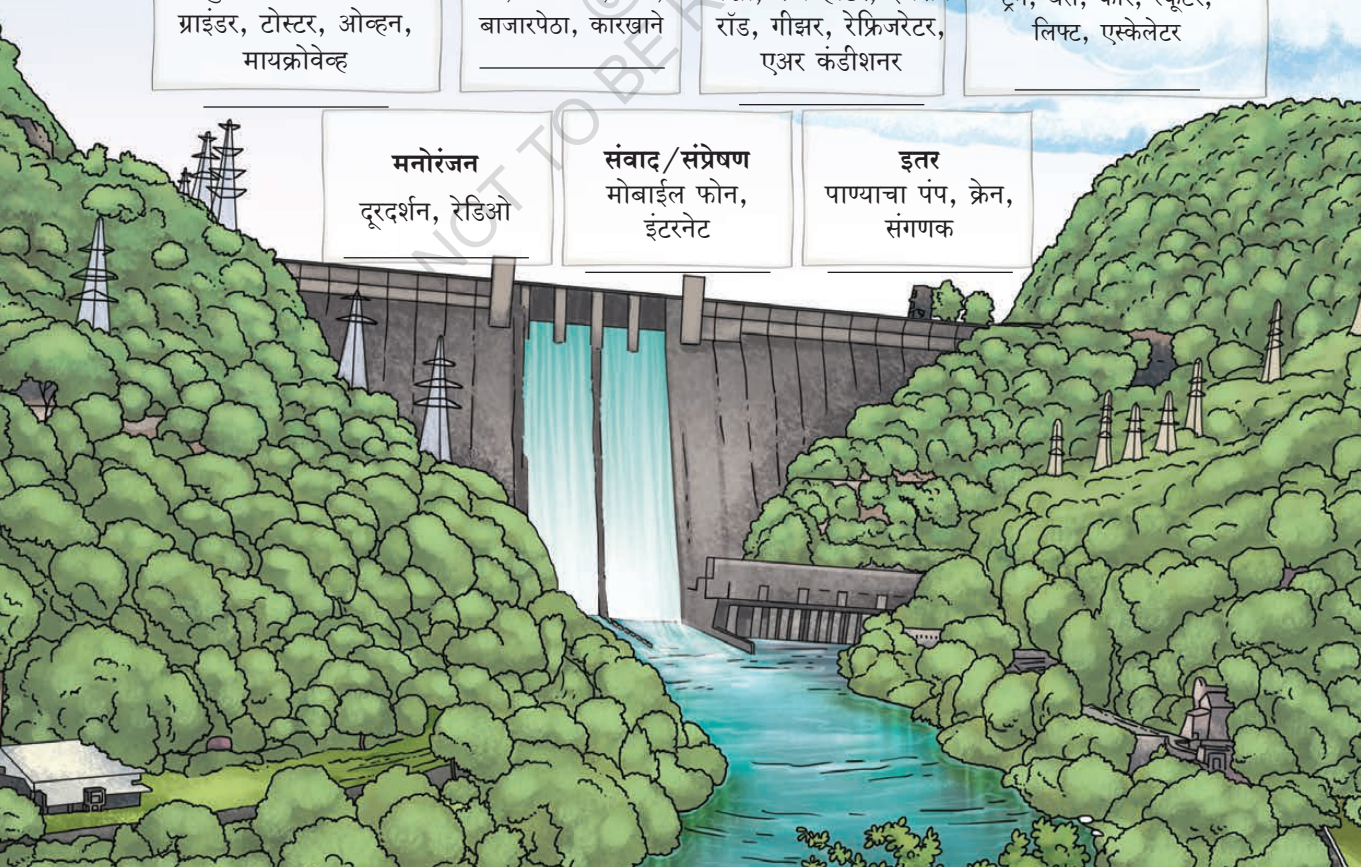
गरम व थंड करणे
पंखा, रूम हीटर, इमर्शन रॉड, गीझर, रेफ्रिजरेटर, एअर कंडीशनर

वाहतूक
ट्रेन, बस, कार, स्कूटर, लिफ्ट, एस्केलेटर

मनोरंजन
दूरदर्शन, रेडिओ

संवाद/संप्रेषण
मोबाईल फोन, इंटरनेट

इतर
पाण्याचा पंप, क्रेन, संगणक

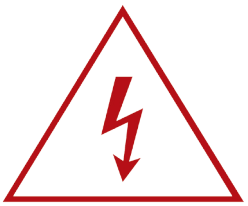


© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

निहालच्या यादीमध्ये आणखी काही उपयोग लिहून तुम्ही त्याला मदत करू शकाल का? तसेच विजेचे उपयोग गटबद्ध करण्याचे काही इतर मार्ग सूचवा.

आपण नेहमी विजेचा वापर करतो, म्हणून आपण विजेबद्दल अधिक जाणून घेऊया. तुम्ही याआधी शिकला आहात की, अनेक प्रकारे वीज निर्माण होते- पवनचक्क्यांद्वारे पवनऊर्जेचा वापर करून, सौर पॅनलद्वारे सूर्याची ऊर्जा मिळवून, वरून पडणाऱ्या पाण्याद्वारे (धबधबा) नैसर्गिक वायू किंवा कोळशाचा वापर करून (इयत्ता सहावीच्या 'कुतुहल' या पाठयपुस्तकातील 'निसर्गाचा खजिना' या प्रकरणात आपण पाहिले आहे). या स्रोतांमधून मिळणारा वीजपुरवठा तारांद्वारे (विद्युत वाहिन्या) आपल्या घरांमध्ये आणि कारखान्यांमध्ये पोहोचतो. उदाहरणार्थ, घरी आपण भिंतीवरील विद्युत सॉकेटमध्ये विविध उपकरणे जोडतो. तथापि, विजेबद्दल जाणून घेण्यासाठी आपण विजेच्या सहज हाताळण्यायोग्य उपकरणावर (स्रोतांवर) लक्ष केंद्रीत करूया, जे आपल्यापैकी बहुतेकांनी वापरले असतील. चला तर विजेरी (टॉर्च) सारख्या सामान्य उपकरणात त्याचा वापर करून सुरुवात करूया.

⚠ **खबरदारी** - विजेचा खांब आणि इतर उपकरणांवर असलेली धोक्याची चिन्हे लोकांना इशारा देतात की, वीज जर व्यवस्थित हाताळली नाही तर ती धोकादायक ठरु शकते. तुमच्या घरी किंवा शाळेत कधीही वीज पुरवठ्यासह प्रयोग करू नका. पोर्टेबल जनरेटर (हातवाही जनित्र) मधून मिळणारी वीज देखील धोकादायक असू शकते. विजेचे प्रयोग करण्यासाठी फक्त बॅटरी किंवा सेल (घट) चा वापर करा. जे विजेरी, भिंतीवरील घड्याळे, रेडिओ किंवा रिमोटमध्ये असतात.



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

3.1 विजेरी (Torchlight)

तुम्ही कदाचित विजेरीचा वापर केला असेल, जिला टॉर्च किंवा फ्लॅशलाइट असेही म्हणतात.

कृती 3.1: चला शोधूया



आकृती 3.1 : विजेरी

- आकृती 3.1 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे एक विजेरी घ्या.
- तिचे काळजीपूर्वक **निरीक्षण** करा. तुम्हाला बल्ब दिसतो का? तसेच स्विच (बटण) दिसते का?
- तिचे स्विच सरकवा आणि पहा. विजेरीचा बल्ब पेटतो का?

- आता स्विचला परत त्याच्या मूळ स्थितीवर सरकवा आणि विजेरी मधील बल्बचे निरीक्षण करा.

तुमच्या लक्षात आले असेल की, स्विचच्या पहिल्या स्थितीत विजेरीचा बल्ब पेटतो. आणि दुसऱ्या स्थितीत तो बंद राहतो.



- आता विजेरी खोला. आत तुम्हाला काय दिसते? विजेरीच्या आत तुम्हाला दोन किंवा अधिक विद्युत घट सापडतील.

3.2 साधे विद्युत मंडल (A Simple Electrical Circuit)

विजेरी कसे काम करते हे जाणून घेण्यासाठी प्रथम आपण तिच्या भागांबद्दल जाणून घेऊया.

3.2.1 विद्युत घट (Electric cell)

कृती 3.2: चला निरीक्षण करूया

- एक विद्युत घट घ्या. तो सर्व बाजूंनी फिरवून काळजीपूर्वक पहा (आकृती 3.2). विद्युत घटावर तुम्हाला धन (+) आणि ऋण (-) चिन्ह दिसते का? त्याच्या एका बाजूला एक लहान बाहेर आलेली धातूची टोपी आणि दुसऱ्या बाजूला सपाट धातूची चकती असल्याचे देखील तुम्हाला दिसून येते का?



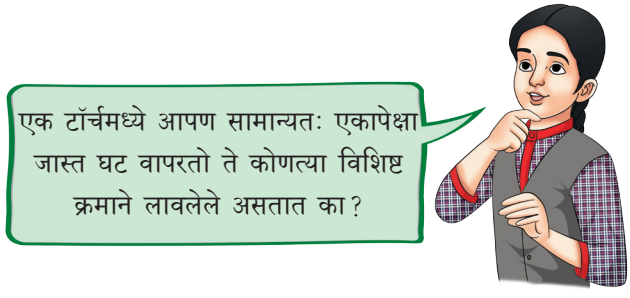
आकृती 3.2 : विद्युत घट

सर्व विद्युत घटांना दोन अग्रे असतात. एकाला धनाग्र (+ve) म्हणतात तर दुसरे ऋणाग्र (-ve) असते. धातूची टोपी हे विद्युत घटाचे **धनाग्र** आणि सपाटधातूची चकती हे **ऋणाग्र** असते. विद्युत घट हे विद्युत ऊर्जेचे हातवाही (portable) स्रोत आहे.

3.2.2 बॅटरी (Battery)

कृती 3.3: चला प्रयोग करूया

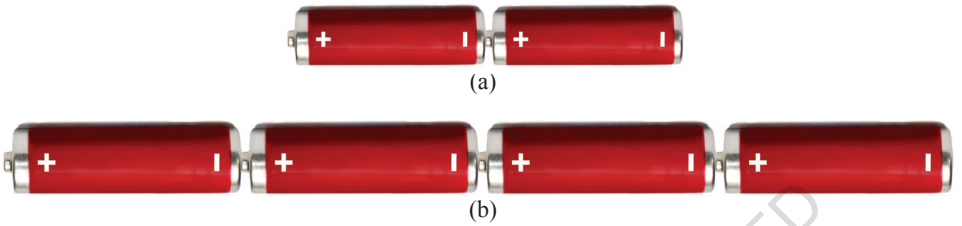
- दोन घट असणारी विजेरी घ्या. तिचा घट असणारा कप्पा उघडा आणि घट बाहेर काढा.



© KSBS NOT TO BE REPUBLISHED

- घट परत वेगळ्या क्रमाने जोडा. तसेच एका घटाची दिशा उलट करण्याचा प्रयत्न करा. नंतर स्विच सरकवा आणि प्रत्येकवेळी दिवा पेटतो का ते तपासा.
- जेव्हा दिवा पेटतो तेव्हा घट कोणत्या क्रमाने ठेवले आहेत ते तपासा.

आकृती 3.3 मध्ये दाखविलेल्या क्रमाने घट ठेवल्यास दिवा पेटतो. दोन घटांचे अग्र (टोके) कसे जोडलेले आहेत ते पहा. एका घटाचे धनाग्र हे पुढील घटाच्या ऋणाग्राशी जोडलेले असते. दोन किंवा अधिक घटांच्या अशा संयोजनाला (जोडणी) बॅटरी म्हणतात.



आकृती 3.3 : (a) दोन घट (b) चार घटांनी बनलेली बॅटरी

अनेक उपकरणांसाठी आपल्याला एकापेक्षा जास्त घटांची आवश्यकता असू शकते. म्हणून आकृती 3.3 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे आपण दोन किंवा अधिक घट एकत्र जोडतो. एकापेक्षा जास्त घट जोडल्यामुळे विद्युत मंडलाला जास्त काळासाठी आणि/किंवा जास्त ऊर्जा मिळते.



रोचक तथ्ये

बॅटरी हा शब्द एकाच घटासाठी सुद्धा वापरला जातो. आपण आपल्या मोबाईल फोनला ऊर्जा पुरविणाऱ्या एका घटासाठी देखील बॅटरी हा शब्द वापरतो.

© MSCERT NOT TO BE REPUBLISHED

3.2.3 विद्युत दिवा (Electric lamp)

तप्त होऊन प्रकाशित होणारा दिवा (इनकँडेसेंट दिवा)

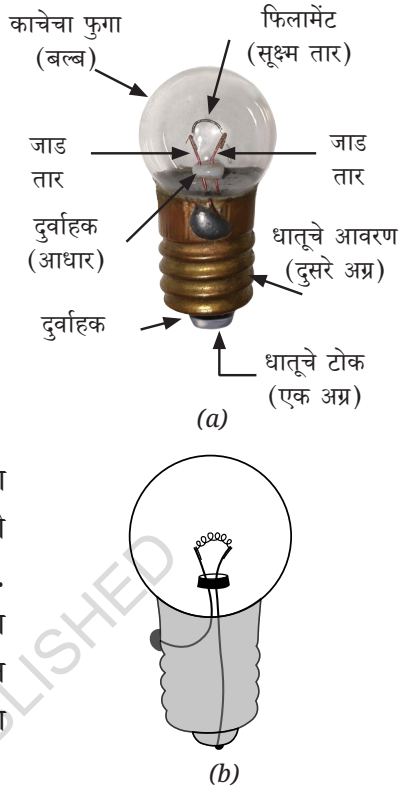
कृती 3.4: चला निरीक्षण करुया

या कृतीसाठी तुम्हाला तप्त होऊन प्रकाशित होणारा दिवा (प्रकाश दिवा) असलेली विजेरी लागेल, अनेक जुन्या विजेऱ्यांमध्ये अजूनही असे दिवे वापरले जातात. तुमच्या विजेरीमध्ये इनकँडेसेंट दिवा वापरला आहे याची खात्री करा.

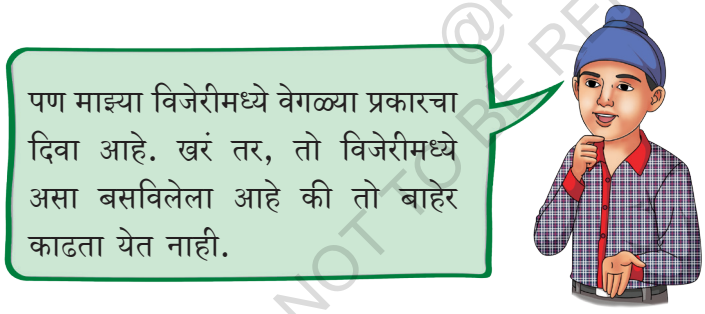
- विजेरी घेऊन दिवा **तपासा** तुम्हाला काय दिसते? काचेच्या बल्बच्या मध्यभागी एक पातळ तार जोडलेली दिसते का?

- आता विजेरी चालू करा. दिव्याचा कोणता भाग प्रकाशित होतो?
- बल्बच्या आतील पातळ तार प्रकाशित होते. प्रकाशीत झालेल्या पातळ तारेला दिव्याचा **फिलामेंट (सूक्ष्म तार)** म्हणतात.
- तुमच्या शिक्षकांच्या मदतीने दिवा बाहेर काढा आणि त्याचे सर्व बाजूंनी निरीक्षण करा. फिलामेंट कसे बसवले जाते?

आकृती 3.4(a) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे, फिलामेंट (सूक्ष्म तार) दोन जाड तारांना जोडलेला असतो, ज्या त्याला आधार देतात. एक जाड तार दिव्याच्या तळाशी असलेल्या धातूच्या आवरणाशी जोडलेली असते; तर दुसरी तार तळाच्या मध्यभागी असलेल्या धातूच्या टोकाशी जोडलेली असते (आकृती 3.4b). ही दिव्याची दोन अग्रे बनविली जातात आणि ती एकमेकांना स्पर्श करणार नाहीत अशी बसविलेली असतात. अशा तप्त होऊन प्रकाशीत होणाऱ्या दिव्यामध्ये सूक्ष्म तार तापते आणि प्रकाश निर्माण करण्यासाठी चमकते.



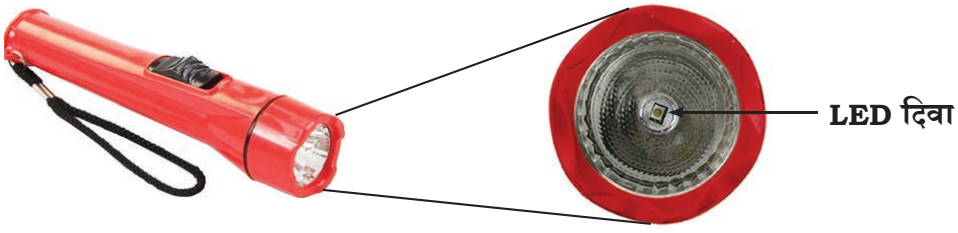
आकृती 3.4
(a) विजेरीमध्ये वापरला जाणारा एक लहान इनकँडेसेंट दिवा
(b) तारांची अग्रांना केलेली जोडणी दर्शविणारे साधे रेखाचित्र



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

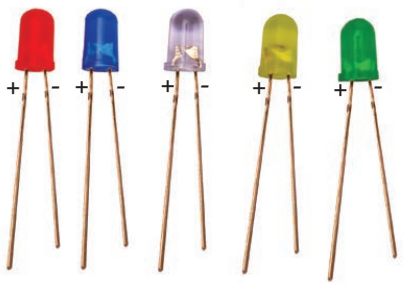
प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED दिवा)

आज वापरात असलेल्या अनेक विजेऱ्यांमध्ये आकृती 3.5 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे, इनकँडेसेंट दिव्याऐवजी प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED दिवा) असतो.



आकृती 3.5 : विजेरीमधील LED दिवा

कृती 3.5: चला निरीक्षण करुया



आकृती 3.6 : वेगवेगळ्या रंगाचे प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED)

- कोणत्याही रंगाचा एक LED घ्या (आकृती 3.6) आणि निरीक्षण करा. तुम्हाला त्यात फिलामेंट दिसते का?
- LED ला जोडलेल्या दोन तारांची लांबी लक्षात घ्या. त्यापैकी एक तार दुसरीपेक्षा लांब आहे का?

इनकँडेसेंट दिव्यापेक्षा वेगळ्या असलेल्या LED मध्ये फिलामेंट नसतात (आकृती 3.6).

त्यांनाही दोन अग्रे असतात; परंतु एक धनाग्र (लांब तारेला जोडलेला) आणि दुसरा ऋणाग्र (आखूड तारेला जोडलेला) असतो. विजेरीच्या दिव्यामध्ये एक किंवा अधिक LED वापरले जातात. कधीकधी ते वेगवेगळ्या आकाराचे असतात.

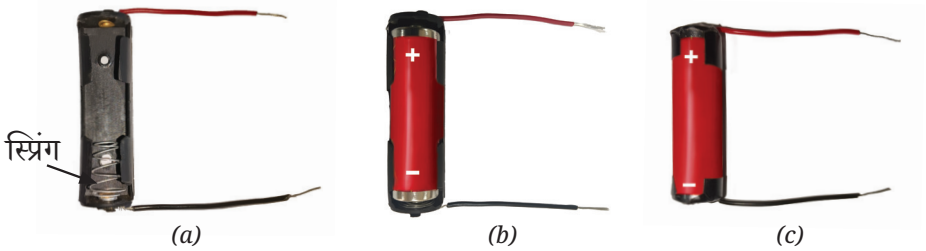
विद्युत घट, बॅटरी आणि विद्युत दिवे याबद्दल समजून घेतल्यानंतर, आता आपण विद्युत बॅटरी वापरुन विजेरीचा दिवा प्रकाशित करण्यास तयार आहोत.

3.2.4 विद्युत घट किंवा बॅटरी वापरुन विद्युत दिवा प्रकाशित करणे

कृती 3.6: चला रचना करुया

- एक विद्युत घट, विजेरीमध्ये वापरला जाणारा इनकँडेसेंट दिवा, एक घटधारक (सेलहोल्डर), एक दिवाधारक (लँप होल्डर) आणि चार साधारण लांबीच्या विद्युत तारा (वायर) घ्या.
- विद्युत तारांमधील धातू बाहेर काढण्यासाठी प्रत्येक तारेच्या दोन्ही टोकांवरील सुमारे 1 से.मी. प्लास्टीकचे आवरण काढा.
- आकृती 3.7a मध्ये दाखविल्याप्रमाणे विद्युत घटधारकाच्या दोन्ही टोकांना दोन तारा जोडा.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



(a) (b) (c)

आकृती 3.7 (a) दोन तारा जोडलेला विद्युत घटधारक, (b) घट धारकाच्या आत बसविलेला विद्युत घट, (c) विद्युत टेप वापरून विद्युत घटाला जोडलेल्या तारा

- घट धारकामध्ये घट अशाप्रकारे घाला की, त्याचे ऋणाग्र स्प्रींगच्या बाजूला असेल (आकृती 3.7b). जर घटधारक उपलब्ध नसेल तर विद्युत टेप वापरून दोन्ही तारा घटाला जोडा (आकृती 3.7c).
- आकृती 3.8a मध्ये दाखविल्याप्रमाणे दिवाधारकाच्या स्क्रूना दोन तारा जोडा. धारकामध्ये दिवा फिरवून बसवा (आकृती 3.8b). जर दिवाधारक उपलब्ध नसेल तर दिव्याच्या दोन्ही टोकांना दोन तारा जोडण्यासाठी विद्युत टेपचा वापर करा (आकृती 3.8c).



(a) (b) (c)

आकृती 3.8 (a) तारा जोडलेला विद्युत दिवाधारक (b) दिवाधारकात बसविलेला इनकँडेसेंट दिवा, (c) विद्युत टेपने इनकँडेसेंट दिव्याला जोडलेल्या तारा

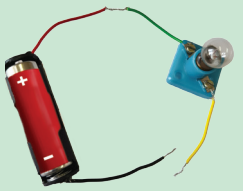
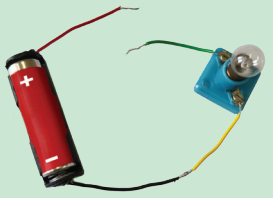
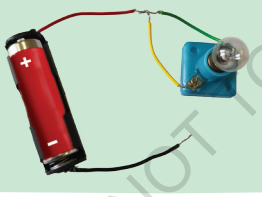
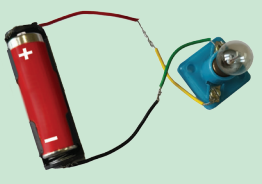
आता, आपण दिवा प्रकाशित करण्यासाठी घट जोडण्यास तयार आहोत.

- आपण ही कृती दोन भागात करू - अंदाज करणे आणि निरीक्षण करणे. दिवा आणि घट कसे जोडता येतील याचे काही मार्ग कोष्टक 3.1 मध्ये दाखवलेले आहेत.
- प्रत्येक जोडणीमध्ये दिवा पेटेल की नाही याचा अंदाज लावा आणि तुमचा अंदाज कोष्टक 3.1 मध्ये लिहा.
- आता दिवा आणि घट जोडा आणि दिवा पेटतो की नाही ते पहा. कोष्टक 3.1 मध्ये तुमचे निरीक्षण नोंदवा. तसेच जे दिवे पेटतात त्यांना पिवळा रंग द्या.

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

कोष्टक 3.1: दिवा पेटविण्याच्या प्रयत्न करणे

टीप : कोणत्याही मंडलात दिवा पेटताना दाखविलेला नाही.

अ. क्र.	घट आणि दिव्याची जोडणी	अंदाज	निरीक्षण
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

क्रमांक 1 आणि 6 मधील जोडणीत दिवा पेटतो आणि उर्वरित जोडणीत तो पेटत नाही. आता दिवा कोणत्या जोडणीत पेटतो ते काळजीपूर्वक पहा. ज्या जोडणीत दिवा पेटत नाही त्यांच्याशी त्यांची **तुलना** करा. या फरकाचे कारण तुम्हाला सापडेल का?

3.2.5 विद्युत मंडल (Electrical circuit)

आकृती 3.9 मध्ये दाखवल्याप्रमाणे जेव्हा दिव्याचे एक अग्र विद्युत घटाच्या एका अग्राशी आणि दिव्याचे दुसरे अग्र घटाच्या दुसऱ्या अग्राशी जोडले जाते तेव्हा दिवा पेटतो. ही व्यवस्था एक **विद्युत मंडल** तयार करते, जी दिव्यामधून विद्युत प्रवाह वाहण्यासाठी संपूर्ण मार्ग प्रदान करते. जेव्हा विद्युत प्रवाह मंडलातून जातो तेव्हाच दिवा पेटतो.



आकृती 3.9 विद्युत मंडल

विद्युत मंडलामध्ये विद्युत प्रवाहाची दिशा ही घटाच्या धनाग्राकडून ऋणाग्राकडे अशी तयार होते. जेव्हा दिव्याची अग्रे विद्युत घटाच्या अग्रांशी जोडली जातात तेव्हा विद्युत प्रवाह इनकँडेसेंट दिव्याच्या फिलामेंट (सूक्ष्म तार) मधून जातो आणि तो पेटतो. येथे दिव्याचे कोणते टोक घटाच्या धनाग्र किंवा ऋणाग्राशी जोडलेले आहे हे महत्त्वाचे नसते. जोपर्यंत मंडल पूर्ण आहे आणि विद्युतप्रवाह फिलामेंटमधून वाहतो तोपर्यंत दिवा प्रकाशित राहतो.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



रोचक तथ्ये

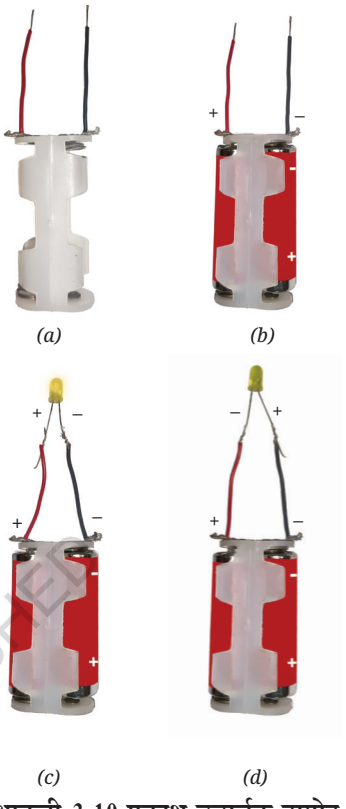
कधीकधी, इनकँडेसेंट दिवा घटाशी जोडला तरीही तो पेटत नाही. आपण म्हणतो की दिवा 'फ्यूज' झाला आहे. कारण तो सामान्यतः तुटलेला फिलामेंट असतो. तुटलेला फिलामेंट विद्युत प्रवाह थांबवतो, ज्यामुळे दिवा पेटण्यापासून रोखला जातो.

चला आता आपण प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED) प्रकाशीत करण्याचा प्रयत्न करुया.

कृती 3.7: चला प्रयोग करूया

- दोन विद्युत घट, कोणत्याही रंगाचा एक LED, दोन घटांचा एक घटधारक (आकृती 3.7a) आणि साधारण लांबीच्या दोन विद्युत तारा (वायर) घ्या.
- विद्युत तारांमधील धातू बाहेर काढण्यासाठी प्रत्येक तारेच्या दोन्ही टोकांवरील सुमारे 1 सें.मी. प्लास्टीकचे आवरण काढा.

- आकृती 3.10a मध्ये दाखविल्याप्रमाणे दोन्ही तारा विद्युत घटधारकाच्या दोन टोकांना जोडा.
- घटधारकामध्ये दोन घट घाला. प्रत्येक घटाचे ऋणाग्र हे धारकाच्या स्प्रिंगच्या बाजूला आहे याची खात्री करा (आकृती 3.10b). आता बॅटरी वापरण्यासाठी तयार आहे. या बॅटरीचे धनाग्र कोणते आहे हे तुम्ही कसे ठरवाल?



आकृती 3.10 प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED) प्रकाशित करणे

एका घटाच्या धनाग्राशी जोडलेले घटधारकाचे अग्र धनाग्र असते आणि दुसऱ्या घटाच्या ऋणाग्राशी जोडलेले अग्र ऋणाग्र असते.

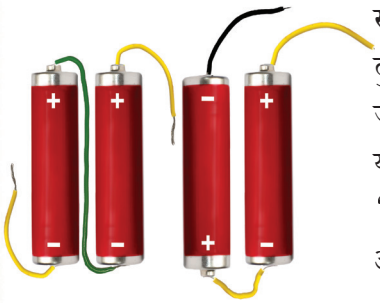
- आता बॅटरीच्या धनाग्राच्या तारेचे मुक्त टोक LED च्या लांब तारेला आणि दुसऱ्या तारेचे मुक्त टोक LED च्या आखूड तारेला जोडा (आकृती 3.10c). LED पेटतो का?
- वरील पायरी पुन्हा करा, पण LED ला जोडलेल्या तारांची अदलाबदल करा (आकृती 3.10d). LED पुन्हा पेटतो का?

तुम्ही पाहिले असेल की, पहिल्या जोडणीत (आकृती3.10c) LED पेटतो आणि दुसऱ्या जोडणीत पेटत नाही (आकृती 3.10 d). कारण LED मधून फक्त एकाच दिशेने विद्युत प्रवाह जाऊ शकतो. LED मधून फक्त तेव्हाच विद्युत प्रवाह जातो जेव्हा LED चे धनाग्र (लांब तार) बॅटरीच्या धनाग्राशी जोडलेले असते आणि LED चे ऋणाग्र (आखूड तार) बॅटरीच्या ऋणाग्राशी जोडलेले असते. जेव्हा LED मधून विद्युतप्रवाह जातो तेव्हा तो प्रकाशीत होतो. LED प्रकाशित होण्यासाठी तो मंडलामध्ये योग्यरित्या जोडण्याची काळजी घ्या.

© KSTB NOT TO BE REPUBLISHED

कधीकधी तुम्हाला असे उपकरण आढळेल ज्यामध्ये घट शेजारी शेजारी ठेवलेले आहेत. तर त्या घटांचे अग्र कसे जोडले जातात?

जर तुम्ही बॅटरीच्या रकान्यात काळजीपूर्वक पाहिले तर तुम्हाला सहसा एका घटाच्या धनाग्रापासून दुसऱ्या घटाच्या ऋणाग्राशी जोडणारी जाड तार किंवा धातूची पट्टी दिसेल. योग्य जोडणीसाठी मदत करण्यासाठी '+' आणि '-' चिन्हे सामान्यतः आत छापली जातात.



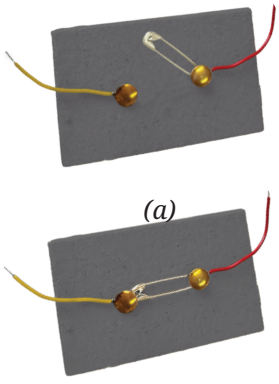
खोलवर जाऊ



3.2.6 विद्युत स्विच (बटण)

चला प्रथम आपण एक साधा स्विच बनवूया.





आकृती 3.11 स्विच (बटण)
(a) 'बंद' स्थितीत
(b) 'चालू' स्थितीत

कृती 3.8: चला रचना करूया

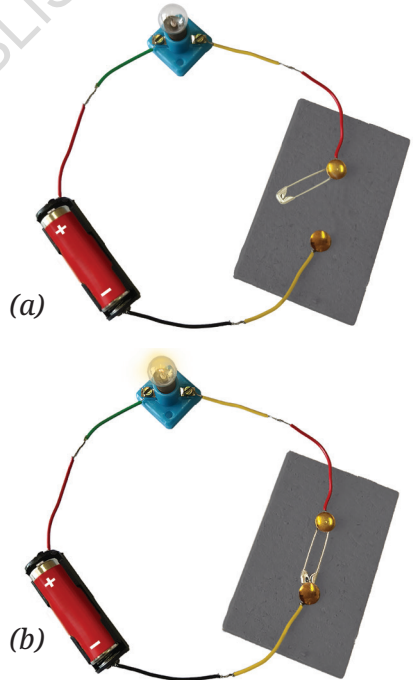
- दोन ड्रॉईंग पिन, एक सेफ्टी पिन (टाचणी किंवा पेपर क्लिप), दोन वायर आणि कार्डबोर्डचा एक छोटा तुकडा घ्या.
- सेफ्टी पिनच्या रिंगमधून एक ड्रॉईंग पिन घाला आणि ती कार्डबोर्डच्या तुकड्यावर लावा. सेफ्टी पिन मुक्तपणे फिरु शकेल याची खात्री करा (आकृत्ती 3.11a).
- दुसरी ड्रॉईंग पिन कार्डबोर्डच्या तुकड्यावर अशी लावा की, सेफ्टी पिनचे मुक्त टोक त्याला स्पर्श करु शकेल. (आकृती 3.11b).
- प्रत्येक ड्रॉईंग पिनला एकेक तार (वायर) जोडा - आपले स्विच आता तयार आहे!

चला आता आपण आपल्या स्विचची चाचणी करूया.

कृती 3.9: चला चाचणी करूया

- आकृती 3.12a मध्ये दाखविल्याप्रमाणे विद्युत घट, दिवा आणि स्विच जोडा. दिवा पेटतो का?
- आकृती 3.12b मध्ये दाखविल्याप्रमाणे सेफ्टी पिनचे मुक्त टोक दुसऱ्या ड्रॉईंग पिनला स्पर्श होईपर्यंत फिरवा. आता दिवा पेटतो का?

जेव्हा सेफ्टी पिन दोन्ही ड्राईंग पिनला स्पर्श करते तेव्हा ती मधले अंतर बंद करते आणि मार्ग पूर्ण करून विद्युत प्रवाह वाहू देते. आपण याला **चालू स्थिती** (आकृती 3.12b) म्हणतो. जेथे **मंडल पूर्ण असते** आणि विद्युत प्रवाह घटाच्या धनाग्रामधून ऋणाग्राकडे वाहतो. त्यामुळे दिवा पेटतो.



आकृती 3.12
विद्युत मंडलातील स्विचची
(a) 'बंद' स्थिती
(b) 'चालू' स्थिती

© KTES NOT TO BE REPUBLISHED

जेव्हा सेफ्टी पिन दुसऱ्या ड्रॉईंग पिनला स्पर्श करत नाही तेव्हा मंडलातील अंतर विद्युत प्रवाह रोखते आणि दिवा पेटत नाही. या बंदस्थितीत (आकृती 3.12a), आपण **मंडल अपूर्ण आहे** असे म्हणतो.

लक्षात ठेवा की, स्विच मंडलात कुठेही लावता येते. स्विच हे एक साधे उपकरण आहे जे मंडल पूर्ण करते किंवा खंडित करते. घरातील दिवे आणि इतर उपकरणांसाठी वापरले जाणारे स्विच (बटण) जरी वेगवेगळ्या आकारात बनविलेले असले तरी ते एक सारखेच कार्य करतात.

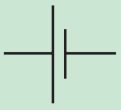
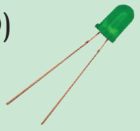
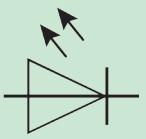
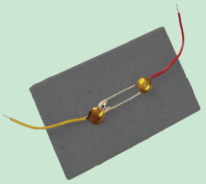
3.3 मंडलाची रेखाकृती (Circuit Diagram)



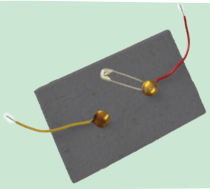
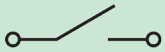


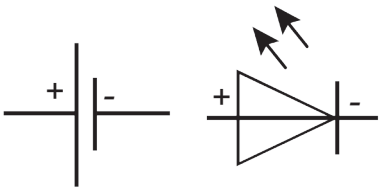
विद्युत मंडलाचे विविध भाग कोष्टक 3.2 मध्ये दर्शविलेल्या संकेताद्वारे दर्शविले जाऊ शकतात.

कोष्टक 3.2: विद्युत घटक आणि त्यांचे संकेत

अ. क्र.	विद्युत घटक (भाग)	संकेत
1.	विद्युत घट 	
2.	बॅटरी 	
3.	विद्युत दिवा 	
4.	प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED) 	
5.	स्विच चालू स्थितीत 	

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

6.	स्विच बंद स्थितीत		
7.	तार		



(a) *(b)*

आकृती 3.13 : संकेतामध्ये धनाग्र आणि ऋणाग्र
(a) विद्युत घट (b) प्रकाश उत्सर्जक डायोड

विद्युत घटाच्या संकेतात, लांब रेषा धनाग्र दर्शविते, तर आखूड रेषा ऋणाग्र दर्शविते. (आकृती 13.3a). LED च्या संकेतामध्ये त्रिकोण विद्युतप्रवाहाची दिशा दर्शवितो. दोन बाण LED द्वारे प्रकाश उत्सर्जित होतो हे दर्शवितात, (आकृती 3.13b)

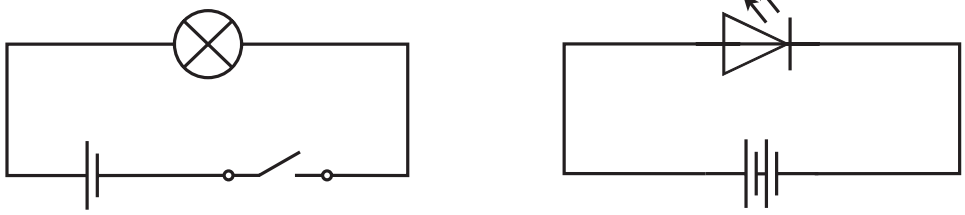
विद्युत घटकांचे प्रतिनिधीत्व करण्यासाठी संकेतांचा वापर केल्याने विद्युत मंडल काढणे आणि समजून घेणे सोपे होते. संकेतांचा वापर करून विद्युत मंडलाचे प्रतिनिधीत्व करणे याला **विद्युत मंडलाची रेखाकृती** म्हणतात.

@KTDS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 3.10: चला आकृती काढूया

- कोष्टक 3.2 मध्ये दाखविलेल्या संकेतांचा वापर करून आकृती 3.12a आणि आकृती 3.10c मध्ये दिलेल्या **विद्युतमंडलांची रेखाकृती** काढा.

तुमच्या मंडलांच्या आकृत्या अनुक्रमे 3.14a आणि आकृती 3.14b शी सारख्या आहेत का?



(a) *(b)*

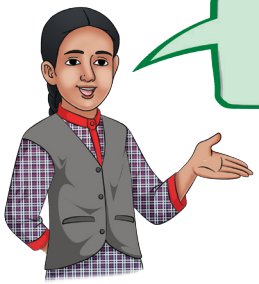
आकृती 3.14: विद्युत मंडलाची आकृती (a) इनकँडेसेंट दिव्यासह (b) LED दिव्यासह

खोलवर जाऊ



इंटरनॅशनल इलेक्ट्रो-टेक्निकल कमिशन (IEC), अमेरिकन नॅशनल स्टँडर्ड इन्स्टिट्यूट (ANSI) आणि इन्स्टिट्यूट ऑफ इलेक्ट्रिकल अँड इलेक्ट्रॉनिक्स इंजिनियर्स (IEEE) यासारख्या आंतरराष्ट्रीय संस्था इलेक्ट्रिकल आणि इलेक्ट्रॉनिक घटकासाठी मानक संकेत तयार करतात. जगभरात एकसमान संकेत वापरल्याने ते वेगवेगळ्या देशांमधील आणि उद्योगांमधील लोकांना एकमेकांना सहजपणे समजण्यास मदत होते.

3.4 विद्युत वाहक आणि विद्युत रोधक



आपण विद्युत मंडल बनविण्यासाठी धातूच्या तारांचा वापर का केला? तारांसाठी आपण इतर कोणते साहित्य वापरू शकत नाही का?

तसेच, विजेच्या तारा प्लास्टीक किंवा रबराने का झाकलेल्या असतात?

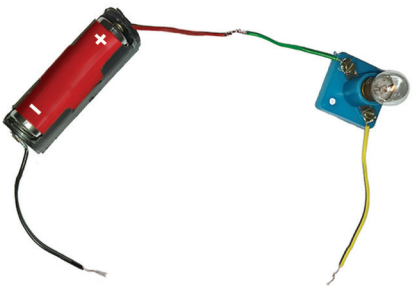


@KTPS NOT TO BE REPUBLISHED

समजा. आपण धातूव्यतिरिक्त इतर पदार्थांपासून तारा बनविल्या आणि त्यांचा वापर विद्युत मंडल बनविण्यासाठी केला, तर अशा मंडलामध्ये त्या पदार्थामधून विद्युत प्रवाह वाहतो असे तुम्हाला वाटते का?

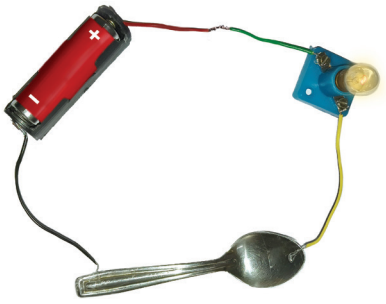
कृती 3.11: चला ओळखूया

- आकृती 3.15a मध्ये दाखविल्याप्रमाणे तारांची दोन्ही टोके मोकळी ठेवून विद्युत घट आणि दिवा मंडलात जोडा.



(a)

- तारांच्या दोन्ही मोकळ्या टोकांना क्षणभर स्पर्श करा. दिवा पेटतो का? जर पेटला, तर आपला परीक्षक (Tester) तयार आहे. विद्युत प्रवाह कोणत्या पदार्थामधून जातो हे **ओळखण्यासाठी** आपण या परीक्षकाचा वापर करू शकतो.
- धातूचे चमचे, नाणी, बूच, रबर, काच, चाव्या, पिन, प्लास्टीक पट्टी, लाकडी ठोकळा, ॲल्युमिनीयम फॉईल, मेणबत्ती, शिवणकामाची सुई, पुठ्ठा, कागद आणि पेन्सिल शिसे अशा वेगवेगळ्या वस्तू गोळा करा.



(b)

आकृती 3.15:(a) वाहक परीक्षक
(b) पदार्थाची वाचणी करण्यासाठी वापरलेला वाहक परीक्षक

- तुम्ही गोळा केलेल्या वस्तूंच्या दोन्ही टोकांना परीक्षकाच्या तारांच्या मोकळ्या टोकांशी एक-एक करून स्पर्श करा (आकृती 3.15b). परीक्षकाच्या तारा एकमेकांना स्पर्श करणार नाहीत याची खात्री करा. दिवा प्रत्येक वेळी पेटतो का?
- तुमची निरीक्षणे कोष्टक 3.3 मध्ये नोंदवा.

कोष्टक 3.3: विद्युत वाहक आणि रोधक ओळखणे

अ. क्र.	वस्तू	ज्या पदार्थ पासून वस्तू बनलेली आहे तो पदार्थ	दिवा पेटतो (हो/नाही)	निष्कर्ष (वाहक/रोधक)
1.	काठी	लाकूड	नाही	
2.	पट्टी	प्लास्टीक		
3.	बांगडी	काच		
4.	पेपर पट्टी	कागद		
5.	मेणबत्ती	मेण		
6.	चावी	धातू		
7.	खोडरबर	रबर		
8.				
9.				

NOT TO BE REPUBLISHED

- तुमच्या निरीक्षणांचे विश्लेषण करा. सर्व पदार्थांसाठी दिवा पेटला का?

दिवा फक्त काही पदार्थांसाठीच पेटतो. याचा अर्थ असा की, विद्युत प्रवाह काही ठराविक पदार्थांमधून सहजपणे जाऊ शकतो परंतु इतर पदार्थांमधून नाही. ज्या पदार्थांमधून विद्युत प्रवाह सहजपणे जाऊ शकतो त्या पदार्थांना **विद्युत सुवाहक** किंवा **वाहक** असे म्हणतात. ज्या पदार्थांमधून विद्युत प्रवाह जाऊ शकत नाही त्यांना **विद्युत रोधक** किंवा **दुर्वाहक** असे म्हणतात.

- कोष्टक 3.3 मधील तुम्ही नोंदविलेल्या निरीक्षणांच्या आधारे, कोणते पदार्थ विद्युत वाहक आहेत आणि कोणते विद्युत रोधक आहेत याचा निष्कर्ष काढा. कोष्टक 3.3 मध्ये ते नोंदवा.

कोष्टक 3.3 मधील तुमच्या निष्कर्षावरून, तुम्हाला असे लक्षात आले असेल की, धातू हे विद्युत सुवाहक आहेत आणि म्हणूनच त्यांचा वापर विद्युत तारा बनविण्यासाठी केला जातो.

खोलवर जाऊ



चांदी, तांबे आणि सोने हे सर्वोत्तम विद्युत वाहक आहेत. तथापि विद्युत तारा बनविण्यासाठी प्रामुख्याने तांब्याचा वापर केला जातो कारण त्याची किंमत तुलनेने कमी असून मुबलक पुरवठा होतो. वेगवेगळ्या प्रकारच्या विद्युत तारा वेगवेगळ्या कारणांसाठी वापरल्या जातात.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कोष्टक 3.3 वरून तुम्हाला हे देखील लक्षात आले असेल की, प्लास्टीक, रबर आणि माती (सिरॅमीक) हे विद्युत रोधक आहेत. आता तुम्हाला समजले असेल की, विद्युत तारांभोवती या पदार्थांचे आवरण का घातले जाते?

विद्युत वाहक आणि रोधक दोन्ही महत्वाचे आहेत. विद्युत तारा, स्विच (बटणे), प्लगचे कनेक्टर आणि सॉकेट हे वाहकांपासून बनविलेले असतात. रबर, प्लास्टीक आणि माती (सिरॅमीक) सारख्या रोधकांचा वापर तारा, प्लग टॉप आणि स्विच यांच्याभोवती आवरण घालण्यासाठी केला जातो. ज्यामुळे लोकांना विजेच्या धक्क्यापासून संरक्षण मिळते.

⚠ **खबरदारी** - आपले शरीर हे विद्युत वाहक आहे. आपल्या शरीरातून जाणारा विद्युत प्रवाह हा गंभीर दुखापत किंवा मृत्यूसाठी देखील कारणीभूत ठरू शकतो. नेहमी विद्युत उपकरणे काळजीपूर्वक हाताळा. ओल्या हातांनी कधीही स्विच किंवा प्लगला स्पर्श करू नका; ओल्या जागी विद्युत उपकरणे वापरू नका; खराब झालेल्या रोधक आवरणांची किंवा तुटलेले प्लग असलेली उपकरणे हाताळू नका.

खोलवर जाऊ



विद्युत घटामधून किंवा बॅटरीमधून येणारी वीज ही भिंतीवरील सॉकेटमधून येणाऱ्या वीजेपेक्षा कशी वेगळी असते याचा तुम्ही कधी विचार केला आहे का? बॅटरीमधून येणारी वीज ही सहसा लहान उपकरणांना ऊर्जा देते आणि तिला डायरेक्ट करंट (DC) म्हणतात. याउलट वीज उत्पादन केंद्रामधून येणारी वीज भिंतीवरील सॉकेटमध्ये येते तिला अल्टरनेटींग करंट (AC) म्हणतात आणि तिच्यावर मोठी उपकरणे व यंत्रे चालतात.

कवचामध्ये दडलेले



- विद्युत घट हा विद्युत ऊर्जेचा हातवाही (Portable) स्रोत आहे.
- विद्युत घटाला दोन अग्रे असतात. एकाला धनाग्र (+ve) म्हणतात तर दुसऱ्याला ऋणाग्र (-ve) म्हणतात.
- इनकँडेसेंट विद्युत दिव्यात फिलामेंट नावाची एक पातळ तार असते, जिच्यामधून विद्युत प्रवाह गेल्यास ती तापते आणि प्रकाश निर्माण करण्यासाठी चमकते.
- LED ला दोन अग्रे असून एक धनाग्र (लांब तारेला जोडलेला) असतो आणि दुसरा ऋणाग्र (आखूड तारेला जोडलेला) असतो.
- LED मधून विद्युत प्रवाह फक्त एकाच दिशेने जाऊ शकतो.
- जेव्हा LED चा धनाग्र (लांब तार) बॅटरीच्या धनाग्राशी जोडला जातो आणि ऋणाग्र (आखूड तार) बॅटरीच्या ऋणाग्राशी जोडला जातो तेव्हाच तो प्रकाशीत होतो.
- स्विच (बटण) हे एक साधे उपकरण आहे जे मंडल पूर्ण करते किंवा खंडित करते.
- पूर्ण झालेल्या मंडलातील विद्युत प्रवाहाची दिशा ही विद्युत घटाच्या धनाग्राकडून ऋणाग्राकडे दर्शविली जाते.
- संकेतांचा वापर करून विद्युत मंडल दर्शविणाऱ्या रेखाकृतीला मंडल रेखाकृती असे म्हणतात.
- ज्या पदार्थांमधून विद्युत प्रवाह सहज वाहू शकतो त्यांना विद्युत सुवाहक किंवा वाहक म्हणतात.
- ज्या पदार्थांमधुन विद्युत प्रवाह जाऊ शकत नाही त्यांना विद्युत रोधक किंवा दुर्वाहक असे म्हणतात.

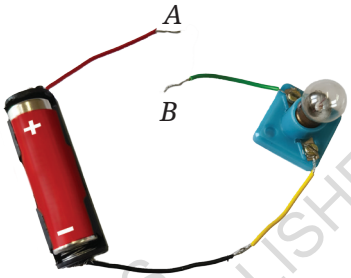
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

विस्तृत अध्ययन



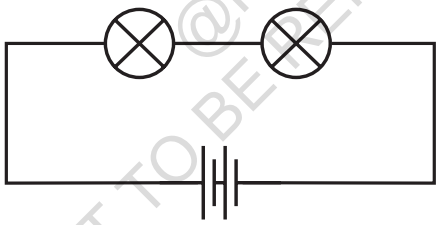
1. चुकीचे विधान निवडा.
   (i) स्विच हा विद्युत मंडलातील विद्युत प्रवाहाचा स्रोत आहे.
   (ii) स्विच मंडल पूर्ण करण्यास किंवा खंडित करण्यास मदत करते.
   (iii) स्विच आपल्याला आपल्या गरजेनुसार वीज वापरण्यास मदत करते.
   (iv) जेव्हा स्विच 'बंद' स्थितीत असते, तेव्हा त्याच्या अग्रांमध्ये किंचित अंतर असते.

2. आकृती 3.16 पहा. A आणि B टोक कोणत्या पदार्थाने जोडल्यास दिवा प्रकाशित होणार नाही?



आकृती 3.16

3. आकृती 3.17 मध्ये जर एका दिव्याचा फिलामेंट तुटला तर दुसरा दिवा पेटेल का? तुमच्या उत्तराचे समर्थन कसे कराल?


आकृती 3.17



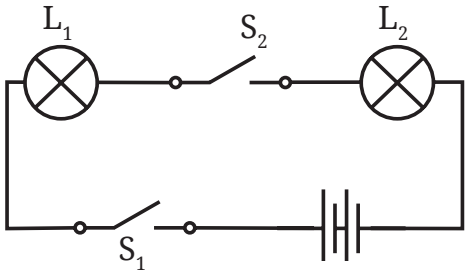
4. मंडल बनविताना एक विद्यार्थी वाहक तारांवरील रोधक आवरण काढण्यास विसरला. जर दिवा आणि घट व्यवस्थित काम करत असतील, तर दिवा पेटेल का?

5. विद्युत घटकांसाठी संकेत वापरुन साध्या विजेरीसाठी मंडल रेखाकृती काढा.

6. आकृती 3.18 मध्ये,
   (i) जर S_2, 'चालू' स्थितीत आहे, S_1, 'बंद' स्थितीत आहे, तर कोणता दिवा/दिवे पेटतील?

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

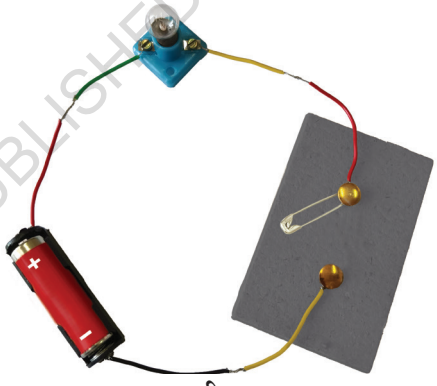
(ii) जर S_2 'बंद' स्थितीत आहे, S_1 'चालू' स्थितीत आहे, तर कोणता दिवा/दिवे पेटतील.
(iii) जर S_1 आणि S_2 दोन्ही 'चालू' स्थितीत आहेत, तर कोणते दिवे पेटतील?
(iv) जर S_1 आणि S_2 दोन्ही 'बंद' स्थितीत आहेत, तर कोणते दिवे पेटतील?



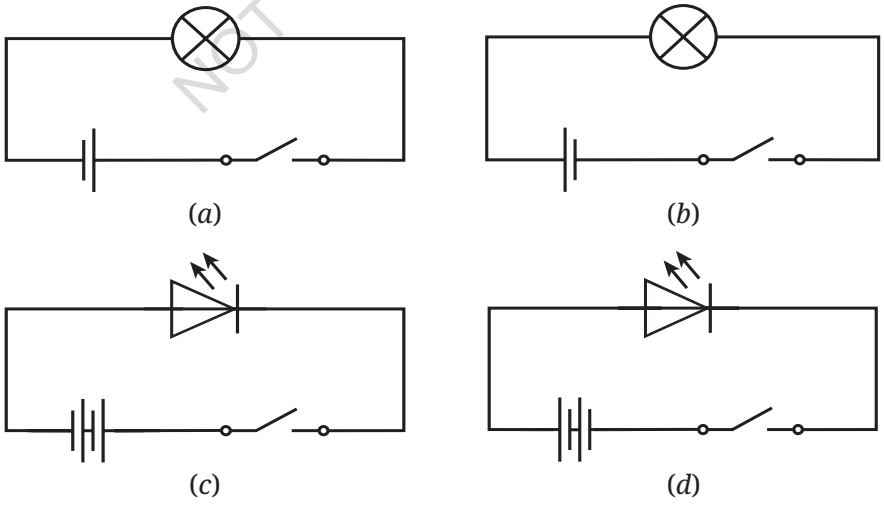
आकृती 3.18

7. विशालने आकृती 3.19 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे विद्युत मंडल बनविले आहे. मंडल पूर्ण झाल्यानंतरही दिवा पेटत नाही. त्याची संभाव्य कारणे कोणती असू शकतात? या सदोष कृतीची शक्य तितकी कारणे लिहा. दिवा का पेटला नाही हे शोधण्यासाठी तुम्ही काय कराल?

8. आकृती 3.20 मध्ये कोणत्या परिस्थितीत स्विच 'चालू' केल्यावर दिवा पेटणार नाही?



आकृती 3.19



आकृती 3.20

© IBTS NOT TO BE REPUBLISHED

9. समजा बॅटरीवरील '+' आणि '-' चिन्हे वाचता येऊ शकत नाहीत, तर त्या बॅटरीचे दोन अग्र ओळखण्यासाठी पद्धत सुचवा.

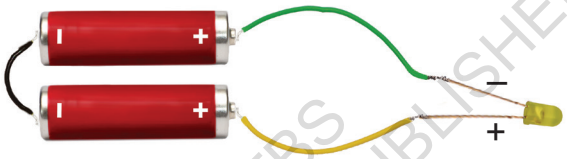
10. तुम्हाला A, B, C, D, E आणि F अशी नावे दिलेले सहा विद्युत घट दिलेले आहेत. त्यापैकी काही कार्यरत आहेत तर काही कार्यरत नाहीत. त्यापैकी कोणते कार्य करतात हे ओळखण्यासाठी कृती तयार करा.

    (i) तुम्हाला आवश्यक असलेल्या वस्तूंची यादी करा.

    (ii) तुम्ही कोणती प्रक्रिया वापराल ती लिहा.

    (iii) त्या वस्तूंसह, कार्यरत असलेले घट ओळखण्यासाठी कृती करा.

11. एका LED ला पेटण्यासाठी दोन घंटांचे संयोजन आवश्यक आहे. आकृती 3.21 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे तनयाने मंडल बनविले. दिवा पेटेल का? जर पेटत नसेल तर योग्य जोडणीसाठी तारा दाखवा.

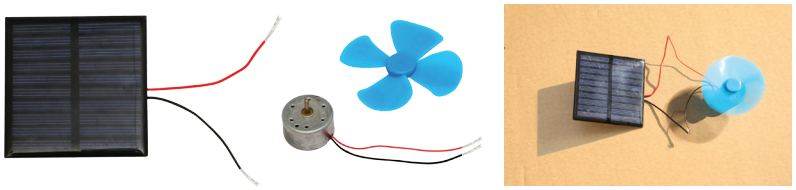


आकृती 3.21

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

शोधक उपक्रम

- समजा तुमच्या परिसरातील बीजपुरवठा काही समस्येमुळे दोन दिवसांसाठी खंडित झाला तर तुमच्या दैनंदिन जीवनातील कोणत्या कृती तुम्ही करू शकणार नाही याची यादी करा.
- आकृती 3.22c मध्ये दाखविल्याप्रमाणे, सौर पॅनल (आकृती 3.22a) चा विद्युत ऊर्जेचा स्रोत म्हणून वापर करून, खेळण्यातील पंखा (आकृती 3.22b) चालविण्यासाठी एक मंडल बनवा.



(a) (b) (c)

आकृती 3.22



- विद्युत वस्तू व उपकरणांच्या दुकानाला भेट द्या. दुकानदाराच्या मदतीने उपलब्ध असलेले विविध प्रकारचे घट ओळखा. प्रत्येक घट, ते कोणत्या उपकरणासाठी वापरले जातात ते देखील शोधा. त्याचा अहवाल तयार करा.
- तुमच्या घरात उपलब्ध असलेल्या वस्तूंची तीन श्रेणींमध्ये यादी तयार करा.
  (i) ज्या वस्तू फक्त विद्युत रोधक आहेत.
  (ii) ज्या वस्तू फक्त विद्युत वाहक आहेत.
  (iii) ज्या वस्तू दोन्ही पासून बनलेल्या असून त्यांचे काही भाग विद्युत वाहक आणि काही भाग विद्युत रोधक आहेत.

विज्ञान आणि समाज



विद्युत घट किंवा बॅटरी हे विद्युत ऊर्जेचे छोटे आणि हातवाही (पोर्टेबल) स्रोत आहेत; जे काही विद्युत उपकरणांचा वापर अधिक सोयीस्कर बनवितात. हे घट आणि बॅटरी विविध उद्देशांसाठी वेगवेगळ्या आकारात आणि आकारमानात मिळतात. जसे की, टॉर्चलाईट, घडयाळे, रिमोट, खेळणी याकरिता दंडगोलाकार बॅटरी; मनगटी घडयाळे, श्रवणयंत्र याकरिता बटण सेल (घट); मोबाईल फोन, लॅपटॉप आणि विद्युत वाहनांकरिता रिचार्जेबल बॅटरी.



© KBS NOT TO BE REPUBLISHED



4

धातू आणि अधातू यांचे जग

M3N4L3

यशवंत आणि आनंदी हे दोघे राजस्थानमधील एका खेडयात राहत असत. त्यांना त्यांच्या शाळेतून एक गृहकार्य दिले गेले होते. स्थानिक भागात धातूंपासून विविध वस्तू बनविणाऱ्या कारागीरांबद्दल माहिती मिळविण्याचे गृहकार्य त्यांना देण्यात आले होते. गावातील लोहारकाम करणाऱ्या कारागीरांकडे जायचे त्यांनी ठरविले. यशवंत आणि आनंदीने आपल्या आजोबांना त्यांच्या सोबत येण्याची विनंती केली. (आकृती 4.1) लोहार आपल्या दैनंदिन जीवनात उपयोगी पडणाऱ्या वस्तू कशा बनवतात ते पहायची त्यांना उत्सूकता लागली होती. ते दोघेही सुदर्शन नावाच्या त्या वयस्क लोहारापाशी चौकशी करू लागले.

यशवंत : काका तुम्ही कोणकोणत्या वस्तू बनवता?

सुदर्शन : आम्ही दैनंदिन जीवनात उपयोगी पडणाऱ्या बऱ्याच वस्तू बनवतो तवा, बादली, चिमटा आणि फावडा, कुऱ्हाड, खुरपे, दंताळे हत्यार अशी शेतकामात उपयोगी पडणारी साधने सुद्धा बनवतो.

आनंदी : ती साधने तुम्ही कशापासून बनविता?

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



आकृती: 4.1 विविध साधने बनविणारा लोहार

सुदर्शन : ही साधने बनविण्यासाठी आम्ही लोखंडाचा वापर करतो. तसेच त्यांचे हँडल तयार करण्यासाठी लाकडाचा देखील वापर करतो. लोखंड तापविण्यासाठी भट्टीमध्ये कोळशाचा वापर करतो.

सुदर्शन आपल्या भट्टीत एक लोखंडाचा तुकडा तापवत होता, तो लोखंडाचा तुकडा तापून लाल झाला होता. त्यानंतर त्याने तापलेल्या लोखंडी तुकडयावर हातोड्याने घाव घालायला सुरुवात केली.

ते पाहून आनंदीला कुतूहल वाटले आणि तीने विचारले, ''तुम्ही त्यावर हातोड्याने का मारत आहात?''

सुदर्शन : मी त्या लोखंडी तुकड्याला कुऱ्हाडीचा आकार देण्यासाठी बडवत आहे.

आनंदी : अरे वा! लोखंडी तुकडा सुद्धा बडवून पसरट आकार दिला जातो! आपण इतर धातूंना सुद्धा बडवून पसरट आकार देऊ शकतो का?

तुमच्या मनात सुद्धा असे बरेचसे प्रश्न निर्माण होत असावेत. चला तर आपण पाहुया, आम्ही धातुंचा वापर कुठे आणि कसा करतो ते.

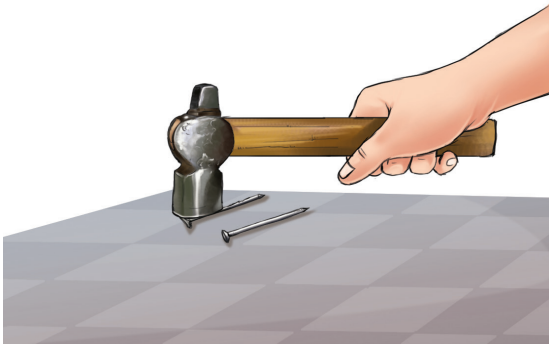
4.1 धातुंचे गुणधर्म

4.1.1 वर्धनीयता (Malleability)

कृती 4.1 : चला जाणुया :

⚠ **खबरदारी** - ही कृती तुमच्या शिक्षकांच्या किंवा वडीलधारी लोकांच्या देखरेखीखालीच करा.

- काही तांबे आणि ॲल्यूमिनीयमचे तुकडे, लोखंडी खीळे, कोळशाचे तुकडे तसेच गंधकाच्या बारीक गोळ्या आणि लाकडाचा एक तुकडा हे साहित्य गोळा करा.
- इ-6 वीच्या कुतूहल पुस्तकामधील 'आपल्या सभोवतालचे पदार्थ' हा पाठ आठवा आणि वरीलप्रमाणे जमा केलेल्या साहित्याचे निरीक्षण करा. ते चकचकीत आहे का? तसेच ते साहित्य टणक आहे की मृदू आहे याचीही नोंद कोष्टक 4.1 मध्ये करा.



आकृती: 4.2 हातोडीने लोखंडी खीळा ठोकणे

- त्यामधील एकेक साहित्य घ्या, ते एका कठीण पृष्ठभागावर ठेवा व हातोडीने त्यावर मारा. (आकृती 4.2)
- काय घडेल असे तुम्हाला वाटते? त्या वस्तू थोड्या प्रसरण पावतील की फुटतील?
- तुमची निरीक्षणे खालील कोष्टकामध्ये (4.1) नोंदवा.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कोष्टक: 4.1 : वस्तूचे स्वरूप, कठीणता, हातोडीने बडविल्यानंतर होणारा परिणाम

अ. क्र.	वस्तू/पदार्थ	स्वरूप चकाकणारे/ न चकाकणारे	टणक/मृदू	बडविल्यानंतर चा परिणाम प्रसरण पावतात/फुरतात
1.	तांब्याचा तुकडा			
2.	ॲल्यूमिनियमचा तुकडा			
3.	लोखंडी खिळा			
4.	कोळशाचा तुकडा			
5.	गंधकाच्या गोळ्या			
6.	लाकडाचा तुकडा			

© KSBS NOT TO BE REPUBLISHED

वरील कोष्टक 4.1 चे विश्लेषण करा. टणक आणि चकचकीत असणाऱ्या वस्तू ओळखा. तांबे, ॲल्यूमिनियम आणि लोखंडी वस्तू टणक आणि चकचकीत आहेत असे तुम्हाला दिसून आले असावे. त्या वस्तूंची चकाकी म्हणजेच धातूंची चकाकी, तांबे, ॲल्युमिनियम आणि लोखंड हे धातू आहेत तर कोळसा, गंधक आणि लाकूड या वस्तू धातूंसारख्या टणक नाहीत आणि चकाकणाऱ्या देखील नाहीत. म्हणून ते अधातू आहेत.

सगळेच धातू टणक आणि घनरूप असतात का? मुळीच नाही; सोडियम आणि पोटॅशीयम सारखे काही धातू चाकूने कापतील इतके मृदू असतात. 'पारा' हा आणखी एक धातू जो सामान्य तापमानाला द्रव स्थितीत असतो. तो तुम्ही तापमापकात वापरलेला पाहिला असेल. 6 वीच्या कुतूहल (विज्ञान) पुस्तकातील 'तापमान आणि त्याचे मापन' या पाठात अभ्यासला आहात.

हातोडीने बडविल्यानंतर कोणता धातू चपटा/पसरट झाल्याचे तुम्हाला दिसून आले?

तांब्याचा तुकडा, ॲल्यूमिनियमचा तुकडा आणि लोखंडी खिळा हातोडीने बडविल्यानंतर पसरट झाल्याचे तुमच्या निदर्शनास आले असावे. पण इतर वस्तूंवर बडविल्यानंतर आपल्याला वेगळा अनुभव आला असावा. धातू बडविल्यानंतर पातळ पत्र्यासारखे प्रसरण पावतात या त्यांच्या गुणधर्मालाच **वर्धनीयता** म्हणतात.

जवळपास सर्वच धातूमध्ये हा गुणधर्म आढळून येतो. काही धातूंच्या पत्र्यांची तुम्ही उदाहरणे देऊ शकाल का? मिठाईवर लावलेला पातळ चकचकीत चांदीचा पापुद्रा तुम्ही पाहिला असाल. तसेच ॲल्यूमिनियम वेष्टीत पेपर प्लेट्स आणि बॉक्स पण तुम्ही पाहिले असावेत. धातूंच्या वर्धनीय गुणधर्मामुळेच हे तयार करता येतात. सोने आणि चांदी हे सर्वाधिक वर्धनीय धातू आहेत.

कोळशाचा तुकडा किंवा गंधकाच्या गोळ्यांमध्ये वर्धनीयता गुणधर्म दिसून आला नाही, बडविल्याबरोबर ते फुटतता म्हणून त्यांना ठिसूळ पदार्थ असे म्हणतात. लाकडाचा वर्धन होऊन पत्रा पण झाला नाही आणि फुटून तुकडे सुध्दा झाले नाहीत म्हणून लाकूड वर्धनीय पण नाही आणि ठिसूळही नाही.

व्यापक दृष्टीकोन

भारतीय संस्कृतीच्या विकासावर लोखंडाचा प्रभाव

इयत्ता 6वीच्या समाजशास्त्र पाठ्यपुस्तकामध्ये ''भारतीय समाज आणि त्या पलिकडील संस्कृती'' या पाठात हडप्पा संस्कृतीबाबत तुम्ही जाणून घेतले आहे. त्या संस्कृतीमधील लोकांना सोने आणि तांबे या धातूंचा वापर कसा करावा ते माहीत होते भांडयांपासून ते दागीन्यापर्यंत अनेक वस्तू बनविण्यासाठी ते सोने व तांबे याधातूंचा वापर करत. पण हडप्पा संस्कृतीत मुख्य धातू लोखंडाचा वापर केल्याचा पुरावा मात्र फारसा मिळत नाही.

त्यामुळेच लोखंडाचा वापर दैनंदिन जीवनात करण्यासाठी खूप दीर्घकाळ लोटला.



पण त्यानंतर लोखंडाचा उपयोग जसा भरपूर प्रमाणात होत गेला तसतसा भारतीय संस्कृतीचा विकासही पुढील काळात झपाट्याने झाला. उदाहरणार्थ लोखंडापासून तयार केलेला नांगर हा त्यापूर्वी वापरत असलेल्या नांगरापेक्षा अधिक चांगल्या क्षमतेचा आणि गुणवत्तेचा होता.

लोखंडाशी तुलना करता तांब्याचा शोध खूप आधी लागला याचे संभाव्य कारण काय असू शकेल?

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

4.1.2 तंतूभवनशीलता (Ductility)

धातूंच्या तारा आपण कुठे आणि कशासाठी वापरताना पाहिल्या आहेत? विद्युत पुरवठा करणाऱ्या मंडलामध्ये तुम्ही तांबे किंवा ॲल्युमिनीयमच्या तारा वापरताना पाहिल्या असतील. त्याचबरोबर बांगडया, नेकलेस, कर्णफुले यासारख्या दागीन्यांमध्येही धातूच्या तारांचा वापर करतात. सतारवीणा, व्हायोलीन, गीटार यासारख्या तंतुवाद्यामध्ये सुद्धा धातूंच्या तारा प्रामुख्याने वापरल्या जातात.

धातू ताणून तार बनविता येणाऱ्या धातूंच्या गुणधर्माला तंतूभवनशीलता (ductility) म्हणतात.

तंतूभवनशीलता हा गुणधर्म प्रामुख्याने धातूंमध्ये दिसून येतो.



तुम्ही कोळसा आणि गंधक यापासून बनलेल्या तारा पाहिल्या आहेत का? निश्चितच नाही ! कोळसा आणि हे गंधक हे पदार्थ तंतूभवनशील नाहीत असे आपण म्हणू शकतो.

पोलाद (हे एक धातू (लोखंड) आणि अधातू (कार्बन) यांचे संयुग) पासून तयार केलेल्या तारा अत्यंत अवजड भार तोलू शकतात हे तुम्हाला माहित आहे का? म्हणूनच त्यांचा वापर झुलता पूल (suspension bridge) आणि क्रेन यासारख्या ठिकाणी अत्यंत अवजड वस्तू उचलण्यासाठी केला जातो.





झुलता पूल

© MSCERT NOT TO BE REPUBLISHED

4.1.3 नादक्षमता (Sonority)

एखाद्या धातूचा चमचा, प्लेट किंवा नाणे जमिनीवर पडले तर तिथे निर्माण होणारा आवाज तुम्ही लक्षपूर्वक ऐकला आहे का? एखादा लाकडाचा तुकडा किंवा कोळशाचा तुकडा जमिनीवर पडताच निर्माण होणाऱ्या आवाजापासून तो आवाज वेगळा आहे का?

कृती 4.2 : आपण शोध घेऊया

⚠ **खबरदारी :** वस्तू खाली टाकताना दक्षता घ्या

- धातूचा चमचा, नाणे, कोळशाचा तुकडा व लाकडाचा तुकडा यासारख्या काही वस्तू घ्या.
- विशिष्ट उंचीवरून त्या वस्तू एकेक खाली टाका.
- वस्तू जमिनीवर पडल्यानंतर निर्माण झालेल्या आवाजातील फरक तुमच्या लक्षात आला का?



धातूचा चमचा किंवा नाणे जमिनिवर पडताच निर्माण होणारा खणखणाट तुम्हाला जाणवला असेलच. तर दुसरीकडे कोळसा किंवा लाकडाच्या तुकड्यामुळे निर्माण झालेला आवाज तुलनेने मंद आणि बोथट होता हे तुम्ही जाणले असेल.

धातूंच्या घंटानाद निर्माण करण्याच्या या गुणधर्माला **नादक्षमता** (sonority) असे म्हणतात, आणि धातू हे स्वाभाविकपणेच नादसक्षम असतात असे म्हटले जाते.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



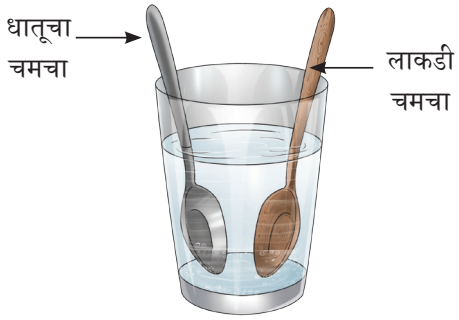
4.1.4 उष्णतेचे वहन

घरामध्ये स्वयपाक करण्यासाठी वापरली जाणारी भांडी तुम्ही पाहिली आहेत का? तुम्ही पाहिला असाल की स्वयपाकाची सर्व भांडी ही धातूंची बनलेली असतात. स्वयपाकाची भांडी बनविण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या धातूंची नावे तुम्ही सांगू शकाल का? ही भांडी बनविण्यासाठी हेच धातू का वापरतात ते तुम्हाला माहीत आहे का? चला, का ते शोधुया.

कृती: 4.3 आपण शोध घेऊया.

⚠ **खबरदारी :** ही कृती शिक्षक किंवा वडीलधारी व्यक्तींच्या देखरेखीखालीच करा. गरम पाणी काळजीपूर्वक हाताळा.

- टेबलवर एक काचेचा पेला ठेवा.
- तो गरम पाण्याने भरा.
- समान आकाराचे, समान जाडीचे दोन चमचे घ्या. एक चमचा लाकडी आणि दुसरा धातूचा चमचा असावा.
- दोन्ही चमचे एकाच वेळी पाण्यात बडवून ठेवा. (आ.4.3) काही वेळ थांबा.
- थोड्या वेळानंतर चमच्यांचे वरचे टोक काळजीपूर्वक हाताने स्पर्श करा



आकृती 4.3 : पाण्यात बुडवून ठेवलेला धातू आणि लाकडी चमचा

चर्चा करावयाचे काही मुद्दे.

- कोणता चमचा अधिक गरम झाला?
- या कृतीवरून दोन्ही चमच्या द्वारे उष्णतेचे वहन कसे झाले असे तुम्हाला वाटते?

तुमच्या असे लक्षात आले असेल की धातूचा चमचा हा लाकडाच्या चमच्यापेक्षा जास्त गरम झाला आहे. जरी आपण दोन्ही चमचे समान तापमानाच्या गरम पाण्यात एकाचवेळी घातले असले तरीही धातूचा चमचा अधिक उष्ण झाल्याचे आपल्याला दिसून आले. यावरून आपल्याला असे दिसून येते की धातूमधून उष्णतेचे वहन अधिक प्रमाणात होते आणि लाकडामधून उष्णतेचे वहन खूप कमी प्रमाणात होते.

या प्रक्रियेमध्ये धातूमधून एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंत उष्णता पोहोचते यालाच उष्णतेचे वहन असे म्हणतात आणि जे पदार्थ अशाप्रकारे उष्णतेचे वहन करतात त्यांना उष्णतेचे सुवाहक असे म्हणतात.

धातू हे उष्णतेचे सुवाहक असतात तर लाकूड हे उष्णतेचे दुर्वाहक असतात असे आपण वरील निरीक्षणांवरून म्हणू शकतो. आता आपल्याला समजले की स्वयपाक करावयाची भांडी धातूची का तयार करतात आणि त्यांचे हँडल लाकूड किंवा त्यासारख्याच उष्णतेचे दुर्वाहक असलेल्या पदार्थांचे का बनवितात. याबाबतची सविस्तर माहिती तुम्ही पुढील प्रकरण **'निसर्गातील उष्णतेचे वहन'** या प्रकरणामध्ये अभ्यासणार आहात.

4.1.5 विद्युत शक्तीचे वहन

इलेक्ट्रीशीयन वापरत असलेला स्क्रु-ड्रायवर तुम्ही कधी पाहिला आहे का? त्याचा हँडल तयार करण्यासाठी कोणता पदार्थ वापरतात? इलेक्ट्रीशीयन आपले काम करताना रबरचे हातमौजे आणि बूट घातलेले पण तुम्ही पाहिला असाल. याच काय कारण असेल बरं?

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 4.4: आपण आरेखन करून तयार करूया

'विद्युतशक्ती' या मागील पाठातील टेस्टर च्या विद्युत मंडळाप्रमाणे एका विद्युत मंडळाचे आरेखन करा, खालील साहित्य वापरून तीच कृती पुन्हा एकदा करूया. तुमची निरीक्षणे कोष्टक 4.2 मध्ये नोंदवा.

- एक ॲल्यूमिनीयमची पातळ पट्टी, एक लोखंडी खिळा, गंधकाची एक बारीक गोळी (वाटाण्याएवढी), एक तांब्याची तार, एक कोळशाचा तुकडा, एक वाळलेल्या लाकडाचा तुकडा, एक छोटा दगड, एक खोडरबर आणि नायलॉन दोरीचा एक तुकडा हे साहित्य जमवा.
- यापैकी कोणता पदार्थ टेस्टरचा विद्युत् बल्ब पेटविण्यास सक्षम असेल आणि कोणता पदार्थ अक्षम असेल याचा अंदाज करा.

कोष्टक 4.2: विविध वस्तू किंवा पदार्थामधून विद्युतशक्तीचे वहन

अ. क्र.	वस्तू/पदार्थ	निरीक्षण बल्ब पेटतो/पेटत नाही	निरीक्षण बल्ब पेटतो/पेटत नाही
1.	ॲल्यूमिनीयम पट्टी		
2.	लोखंडी खिळा		
3.	गंधकाची गोळी (वाटाण्याच्या आकाराची)		
4.	...		

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

तुमच्या लक्षात आले असेलच की, ॲल्यूमिनीयम, लोखंड, तांबे या पदार्थापासून तयार झालेल्या वस्तू वापरून बल्ब पेटतो, तर गंधक, कोळसा, लाकूड, दगड, रबर आणि नायलॉन दोरी यांच्या वापराने बल्ब पेटला नाही. 4.4 ही कृती करताना तुमच्या लक्षात आणखी एक गोष्ट आली का? ज्या ज्या वस्तूंमुळे बल्ब पेटला त्या सर्व वस्तू धातूनी बनलेल्या होत्या.

ज्या पदार्थामधून विजेचे वहन सहजपणे होते त्यांना **विद्युतशक्तीचे सुवाहक** म्हणतात, आणि ज्या पदार्थामुळे बल्ब पेटला नाही म्हणजेच ज्या पदार्थामधून विद्युतशक्तीचे वहन झाले नाही त्यांना **विद्युतशक्तीचे दुर्वाहक** असे म्हणतात.

आता आपण समजू शकतो की, विजेच्या तारांना असलेले प्लास्टीक वेष्टण, स्क्रु-ड्रायव्हरला असलेला प्लास्टीकचा हँडल आणि रबरी हातमौजे हे विजेचे दुर्वाहक असल्यामुळे इलेक्ट्रीशीयनला विजेच्या धक्यापासून संरक्षण मिळते.

धातू हे टणक, चकाकणारे, वर्धनीय, तंतूभवनशील आणि उष्णता आणि विद्युतशक्तीचे सुवाहक असतात हे आपण आत्तापर्यंत शिकलेलो आहोत. यानंतर हवा आणि पाण्याच्या सानिध्यात धातू कसे वर्तन करतात ते अभ्यासणार आहोत.

4.2 हवा आणि पाणी यांचा धातूवर होणारा परिणाम : लोखंड

लोखंडी वस्तू तशाच खुल्या वातावरणात ठेवल्या तर काही दिवसांनी त्यावर तांबूस-नारंगी रंगाचा गंज चढलेला आपण पाहिला असाल. कोणत्या प्रकारच्या परिस्थितीत लोखंडी वस्तूवर गंज चढलेला दिसतो?

- जेव्हा कोरड्या हवेशी त्या संपर्कात येतात तेव्हा.
- जेव्हा पाण्याबरोबर त्या संपर्कात येतात तेव्हा.
- जेव्हा त्या वस्तू हवा व पाणी यांच्याशी संपर्कात येतात तेव्हा.

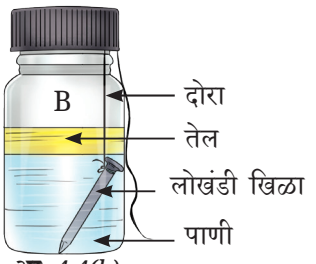
कृती 4.5 चला प्रयोग करूया

⚠ **खबरदारी** - लोखंडी खिळे काळजीपूर्वक हाताळा

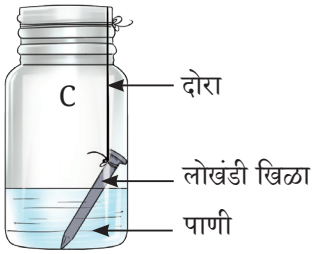
- काही चकचकीत, नविन लोखंडी खीळे घ्या. जर तुम्ही जुने खिळे वापरत असाल तर उजाळा द्यावयाच्या सँड पेपरने घासून त्यावर चढलेला गंज काढून टाका.
- आता घट्ट झाकण असलेल्या तीन स्वच्छ काचेच्या बाटल्या किंवा परीक्षानळ्या घ्या. व त्यावर A, B व C अशी नावे द्या.
- त्यानंतर तीन स्वच्छ, चकचकीत खिळे घ्या आणि ते दोऱ्याने बांधा.
- A या काचेच्या बॉटलमध्ये एक खिळा थोड्याशा सिलीका जेल सोबत ठेवा आणि झाकण घट्ट लावा (आ.4.4a) सिलीका जेलमुळे आतील हवा कोरडी राहील. दुकानातील काही औषधांचे बॉक्स, पाण्याच्या बाटल्या, बुटांचे बॉक्स, इलेक्ट्रॉनीक वस्तूंचे बॉक्स. यामध्ये कोरडेपणा राखून ठेवण्यासाठी या सिलीका जेलचा वापर करतात.
- दुसरा एक खिळा B या काचेच्या बॉटलमध्ये ठेवा व त्यामध्ये खिळा बुडेपर्यंत तापवून थंड केलेले पाणी ओता. (त्यात असलेली हवा बाहेर काढण्यासाठी त्यानंतर त्या बॉटलमध्ये थोडे तेल ओता



आ. 4.4(a)



आ. 4.4(b)



आ. 4.4(c)

आ. 4.4 : लोखंडीखिळे ठेवलेल्या काचेच्या बाटल्या

© MSCERT NOT TO BE REPUBLISHED

जेणेकरून पाण्यावर एक तेलाचा थर साचेल. यामुळे बॉटलमध्ये असलेली हवा पाण्यात मिसळणार नाही. आता 'B' या बाटलीचे झाकण घट्ट लावा. (आ.4.4.B)

- तिसरा खिळा 'C' या बॉटलमध्ये ठेवा आणि त्यामध्ये अर्धा खिळा बुडेल इतके पाणी ओता. (आ. 4.4C) या बाटलीचे झाकण न लावता तसेच उघडे ठेवा. यामुळे खिळा पाणी आणि हवा या दोन्ही गोष्टींच्या संपर्कात राहील.
- तिन्ही बॉटल सामान्य तापमानाला व हलवता काही दिवस तशाच ठेवा आणि त्या खिळ्यामध्ये होणाऱ्या बदलांचे निरीक्षण करा.
- तुमची निरीक्षणे कोष्टक 4.3 मधे नोंदवा.

कोष्टक 4.3 : लोखंडी खिळ्यावर जमा होणारा तांबूस थर (गंज)

काचेच्या बॉटल	स्थिती		निरिक्षण
	पाण्याच्या संपर्क होय/नाही	हवेच्या संपर्कात होय/नाही	
A	नाही	होय	
B			
C			

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

या प्रयोगावरुन आपण काय निष्कर्ष काढू शकाल?

बॉटल A आणि B यामधील लोखंडी खिळ्यावर कोणत्याही प्रकारचा गंज चढलेला दिसून आला नाही. हे निरीक्षण आपल्याला काय दर्शविते?

केवळ हवेच्या संपर्कात (A) किंवा फक्त पाण्याच्या संपर्कात (B) ठेवल्याने लोखंडी खिळ्यावर गंज चढत नाही किंवा त्याच्या रंगातही बदल होत नाही. पण (C) बॉटल-मधील खिळ्यावर मात्र गंज चढलेला दिसून आला. अर्थात हवा आणि पाणी या दोहोंच्या संपर्कात (C बॉटल) ठेवलेल्या खिळ्यावर मात्र गंज चढलेला दिसून आला. म्हणजेच लोखंडी खिळ्यावर गंज चढण्यासाठी आर्द्रतायुक्त हवा कारणीभूत असल्याचे सिद्ध होते. लोखंडी खिळ्यावर साचलेला तांबूस-नारिंगी थर म्हणजेच **गंज** होय. लोखंडी वस्तूवर तांबूस नारिंगी थर साचण्याच्या या क्रियेला **गंजणे** असे म्हणतात.

मोकळ्या वातावरणात ठेवलेल्या इतर धातूंच्या वस्तूंचा रंगही बदललेला आपल्याला दिसून येतो. काही तांब्याच्या वस्तूवर हिरवट थर चढलेला किंवा चांदीच्या वस्तूवर काळपट थर चढलेला तुम्ही पाहिला आहात का? हवा, पाणी किंवा इतर पदार्थामुळे धातूच्या वरील थर संथपणे नष्ट होण्याच्या क्रियेला **झीज** (corrosion) असे म्हणतात.

आपल्या देशात लोखंडी वस्तू गंजणे ही एक गंभीर समस्या बनली आहे हे आपल्याला माहीत आहे का? दरवर्षी गंजलेल्या वस्तूंची दुरुस्ती किंवा नवीकरणासाठी अफाट पैसा खर्ची पडतो.

गंजण्याच्या प्रक्रियेला आळा घालण्यासाठी अनेक उपाय करता येतात. जसे रंगविणे, तेलाचा किंवा ग्रीसचा वापर आणि जस्त धातूचा पातळ थर वस्तूवर दिला जातो. त्याला जस्त-विलेपन (Galvanisation) म्हणतात, याबाबत आपण पुढील इयत्तांमध्ये सविस्तरपणे अभ्यासणार आहोत.

रोचक तथ्ये

प्राचीन भारतीय धातूविज्ञानाचे आश्चर्य



लोह स्तंभ (दिल्ली)

1600 वर्षापूर्वी दुसरा चंद्रगुप्त या तत्कालीन शासकांनी मेहरोली दिल्ली येथे एक लोहस्तंभ निर्माण केला. त्याची उंची जवळपास 8 मीटर आणि वजन 6000 किलोग्रॅम पेक्षाही जास्त आहे. या स्तंभाचे आचंबीत करणारे रहस्य म्हणजे इतक्या दीर्घकालापासून ऊन, वारा, पाऊस आणि विषम वातावरणात ऊभा असून सुद्धा त्यावर तीळमात्रही गंज दिसत नाही. दुसऱ्या भाषेत सांगायचे झाल्यास प्राचीनकाळी त्याला गंजरोधक तंत्रज्ञानाने बनविले गेले.



यावरून आपल्याला प्राचीन काळात सुद्धा भारतीय धातू-विज्ञान, कौशल्ये आणि तंत्रज्ञान किती प्रगत होते याची प्रचिती येते.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

4.3 इतर धातूवर हवा आणि पाण्याचा परिणाम

कृती 4.6: आपण शोधून काढुया (दिगदर्शन कृती)

या कृतीचे दिग्दर्शन शिक्षकांनी करावे.

⚠ **खबरदारी :** या प्रयोगाच्या वेळी विद्यार्थ्यांनी काळे चष्मे घालावेत आणि सुरक्षित अंतरावरून निरीक्षण करावे.

- एक मॅग्नेशीयमची 3 ते 4 सेंटीमीटर लांबीची रिबन घ्या. ती पॉलीश पेपरने स्वच्छ पुसून घ्यावी.

- आकृती (आ.4.5) दाखविल्याप्रमाणे ती चिमटयाने धरा आणि मेणबत्ती किंवा स्पिरीटच्या दिव्याच्या सहाय्याने तीचे दुसरे टोक पेटवा.
- मॅग्नेशीयमची रिबन जळू द्या.
- तुम्हाला काय दिसून येईल?
- मॅग्नेशीयमची रिबन एकदम प्रखरतेने जळताना तुम्ही पाहिली असेल. ती रिबन जळून पांढरी राख तयार होते. एका पातळ काचेच्या तुकडयावर ती राख जमा करा. ती राख म्हणजेच मॅग्नेशीयम ऑक्साईड. मॅग्नेशीयमची हवेतील ऑक्सीजनशी रासायनिक क्रिया होऊन ती राख तयार होते.

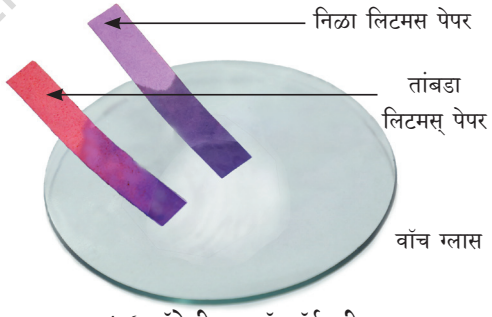


आ. 4.4 : जळणारी मॅग्नेशीयमची रिबन

- त्या राखेवर पाण्याचे काही थेंब टाका, आणि चांगले मिसळा. आता त्यामधील बदलांचे निरीक्षण करा.
- 'जाणुया पदार्थ : आम्लधर्मी अल्कधर्मी आणि उदासीन' हे प्रकरण आठवा. मॅग्नेशीयम ऑक्साइड हे संयूग अल्कधर्मी आहे, आम्लधर्मी आहे की उदासीन आहे ते तपासून पहा. आम्ल-अल्कलीचा कोणताही सुचक तुम्ही वापरू शकता.
- निळ्या आणि तांबड्या लिटमस पेपरवर त्याचा काय परिणाम होतो? ते पहा.

तांबडा लिटमस पेपर निळा झाल्याचे तुम्हाला दिसून आले असेल. (आ.4.6); अर्थातच ते अल्कली आहे. सामान्यपणे धातूंची ऑक्साईड्स ही अल्कली गुणधर्माची असतात.

मॅग्नेशीयम रिबन जळण्याच्या या क्रियेबाबत आपण पुन्हा सविस्तर चर्चा पुढील प्रकरण 'आपल्या सभोवतालचे बदल: भौतिक आणि रासायनिक' या प्रकरणात करणार आहोत.



आ. 4.6: मॅग्नेशीयम ऑक्सॉईडची गुणधर्म तपासणी

सोडियम धातू रॉकेलमध्ये ठेवला जातो हे तुम्हाला माहित आहे का? कारण सोडियम धातू ऑक्सीजन आणि पाणी यांच्याशी अत्यंत जलद गतीने क्रिया करतो. या रासायनिक प्रक्रियेत मोठ्या प्रमाणात ऊर्जा निर्माण होते. रॉकेल मध्ये ठेवल्याने त्याचा हवेशी आणि आर्द्रतेशी संपर्क होत नाही. त्याच्या ऑक्साईडचा गुणधर्म तुम्ही ओळखू शकता का?

आता आपण अशा काही धातूंबाबत चर्चा करू जे धातूंसारखे गुणधर्म दर्शवित नाहीत.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 4.7 : चला प्रयोग करूया (दिग्दर्शन कृती)

हा प्रयोग शिक्षकांनी करून दाखवावा.

⚠ **खबरदारी** : ही कृती भरपूर खेळत्या हवेच्या ठिकाणी करावी. गंधक जळल्यानंतर उत्पन्न होणारा वायू श्वसनावाटे शरिरात गेल्यास अपायकारक आहे.

- एका जाळपळीत थोडीशी गंधक पावडर घ्या. (जाळपळी ही आकृती (4.7a) मध्ये दाखविल्या प्रमाणे लांब दांडा असलेली छोटी पळी जी वैज्ञानिक प्रयोगामध्ये रासायनिक पदार्थ सुरक्षितपणे तापविण्यासाठी किंवा जाळण्यासाठी वापरतात.) जाळपळी उपलब्ध नसल्यास बाटलीचे एक धातूचे बुच्च घ्यावे आणि आकृती (4.7b) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे त्याला तारेने वेटोळे घालून जाळपळी सारखे बनवावे.
- जाळपळीतील गंधक पावडर बर्नरच्या ज्योतीवर तापवा आणि पावडर जळायला सुरु झाली की लगेच जाळपळी वायूपात्रात घालून त्यावर झाकण घाला, जेणेकरून उत्पन्न होणारा वायू बाहेर जाऊ नये.
- 3-4 मिनीटानंतर वायूपात्रातील वायू बाहेर जाऊ न देता जाळपळी बाहेर काढून घ्या. थोडेसे पाणी वायूपात्रात घालून लगेच झाकण घालून वायूपात्र बंद करावे. आता वायूपात्रातील वायू पाण्यात विरघळेल अशा रितीने वायूपात्र हलवा.
- पुन्हा एकदा जाणुया पदार्थ: आम्लधर्मी, अल्कधर्मी आणि उदासीन हे प्रकरण आठवा. आम्ल-अल्कली सुचके वापरून वायूपात्रातील द्रावण आम्लधर्मी आहे, की अल्कधर्मी आहे की उदासीन आहे ते तपासून पहा.
- तुम्हाला काय दिसून आले?



आ.4.7(a) जाळपळी



आ.4.7(b) तयार केलेली पर्यायी जाळपळी



आ.4.7(c) वायूपात्रात गंधक जळताना

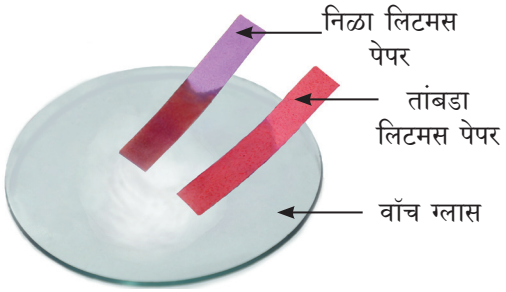
NOT TO BE REPUBLISHED @KTES

वायुपात्रातील ते द्रावण आम्लधर्मी असल्याचे तुम्हाला दिसून येईल. (आ. 4.7d)

हवेत गंधक पावडर जाळल्याने ऑक्सीजनशी

रासायनिक क्रिया होऊन सल्फर डाय ऑक्साईड वायू उत्पन्न होतो. हा वायू पाण्यात विरघळल्यास तयार होणारे द्रावण हे सल्फ्यूरस आम्ल तयार होते.

धातूप्रमाणेच सल्फरसुध्दा पाण्याच्या सानिध्यात सारखेच गुणधर्म प्रदर्शित करतो का?



आ. 4.7 (d): लिटमस पेपरच्या सहाय्याने द्रावणाची चाचणी

कृती 4.8: चला जाणून घेऊ.

- एका काचेच्या पेल्यात थोडी सल्फर पावडर घ्या.
- त्यामध्ये थोडे पाणी घाला.
- तुम्हाला काय दिसून आले?

सल्फर पावडरमध्ये पाणी घातल्यानंतर कोणतीच रासायनिक क्रिया न झाल्याचे तुम्हाला दिसून आले असेलच.

सल्फर आणि फॉस्फरस यासारखे पदार्थ पाणी आणि हवेच्या सानिध्यात धातूपेक्षा वेगळे गुणधर्म प्रदर्शित करतात. फॉस्फरस हा मोकळ्या हवेत पेट घेतो म्हणून त्याला पाण्यामध्ये ठेवले जाते. हे पदार्थ भौतिकदृष्ट्या मृदू आणि मंद असतात. ते वर्धनीय नसतात आणि तंतूभवनशील पण नसतात. तसेच ते धातूंप्रमाणे ध्वनी निर्माण करणारे ही नसतात. ते उष्णता आणि विद्युतशक्तीचे दुर्वाहक असतात. त्यांना **अधातू** असे म्हणतात. त्यांचे ऑक्साईड्स हे आम्लधर्मी असतात.

ऑक्सीजन, हैड्रोजन, नैट्रोजन, कार्बन हे सुध्दा आणखी काही अधातू आहेत. प्लास्टिक, काच, लाकूड, रबर, आणि कागद यांच्याशी त्यांची तुलना करून गल्लत करून घेऊ नका. ती मूलद्रव्ये नसल्यामुळे त्यांचे धातू आणि अधातू असे वर्गीकरण केले जात नाही.

खोलवर जाऊ

धातू आणि अधातू हे मुलद्रव्यांचे उप-प्रकार आहेत. मूलद्रव्य म्हणजे असा पदार्थ ज्याला पुन्हा साध्या रूपात रूपांतर करता येत नाही.

सध्या आजतागायत माहित असलेली एकूण 118 मुलद्रव्ये आहेत. ही मुलद्रव्ये म्हणजे द्रव्याचे (matter) मूलभूत घटक होत. काही मूलद्रव्ये ही निसर्गात आढळतात तर काही प्रयोगशाळामधून तयार केली गेली आहेत. तुम्ही मूलद्रव्याबाबत सविस्तर अभ्यास पुढील इयत्तांमध्ये करू शकाल.



©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

4.5 दैनंदिन जीवनात अधातू आवश्यक आहेत का?

धातूंच्या अनेक वैशिष्ट्यपूर्ण गुणधर्मामुळे तुम्ही ते तुमच्या दैनंदिन जीवनात बऱ्याचदा वापरताना पाहिला असाल. जसे की त्यावरील चकाकी, उष्णता आणि विद्युतशक्तीची वहनक्षमता, कठीणता आणि सक्षमता.

धातू फार महत्त्वाचे असले तरीही आपल्या जीवनात अधातू हे फार महत्त्वाचे नाहीत अशी आपल्या मनात भावना निर्माण होऊ देऊ नका.

आपण श्वास घेतो तो ऑक्सीजन अधातू आहे, त्याशिवाय आपण जगूच शकत नाही. ऑक्सीजनचे आणखी काही उपयोग आहेत हे तुम्हाला माहीत आहे का?

कार्बन हा दैनंदिन जीवनातला अत्यावश्यक पदार्थ कारण तो जैविक संरचनेतील मूलभूत घटक आहे. शरीराच्या वाढीसाठी आणि ऊर्जा निर्माण करण्यासाठी आवश्यक असलेले प्रोटीन, चरबी आणि कार्बोहैड्रेट्स यांच्यासाठी कार्बन हा घटक अत्यंत महत्त्वाचा आहे.

अनेक रासायनिक खते आणि इतर महत्त्वाची रसायने तयार करण्यासाठी नैट्रोजन वापरला जातो. वनस्पतींच्या वाढ व विकासासाठी अत्यंत महत्त्वाचे पोषक तत्व म्हणजे नैट्रोजन. पाणी शुद्धीकरणासाठी वापरण्यात येणारे क्लोरीन हे रसायन सुद्धा अधातू आहे. जखम झाल्यास प्रतिरोधक (antiseptic) म्हणून वापरले जाणारे आयोडीन हे सुद्धा अधातू आहे.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



विज्ञान आणि समाज

दैनंदिन जीवनात लागणारी भांडी आणि विविध साधने तयार करण्यासाठी वापरले जाणारे धातू आणि त्यांचे मिश्रधातू (दोन किंवा अधिक धातूंचे मिश्रण अथवा धातू आणि अधातूंचे मिश्रण) हे खूप महत्त्वाचे आहेत हे तुम्हाला माहित आहे का? अधूनिक तंत्रज्ञान आणि जवळ जवळ सर्व प्रकारच्या औद्योगिक क्षेत्रातसुद्धा ते खूप महत्त्वाचे आहेत. काही विशेष धातू तर अणुऊर्जा निर्माण करण्यासाठी (झर्कोनीयम), अवकाश विज्ञान (टायटॅनियम) यामध्ये वापरले जातात. भारतामध्ये लोखंड ॲल्यूमिनीयम यासारखे अनेक धातू कचरा कमी करण्यासाठी पुनर्वापर केले जातात.

कवचामध्ये दडलेले



- गुणधर्माच्या आधारे धातू भाणि अधातू यांचे वर्गीकरण केले जाते.
- सामान्यपणे धातू हे चकाकणारे असतात आणि अधातू हे न चकाकणारे असतात.
- धातू वर्धनीय आणि तंतूभवनशील असतात तर अधातूंमध्ये हे गुणधर्म दिसून येत नाहीत.
- धातू हे उष्णता आणि विद्युतशक्तीचे सुवाहक असतात तर अधातू हे दुर्वाहक असतात.
- धातूंची ऑक्सीजनशी रासायनिक क्रिया होऊन त्यांचे ऑक्साईड बनतात जे अल्कधर्मी असतात.
- अधातूंची ऑक्सीजनशी रासायनिक क्रिया होऊन त्यांचे ऑक्साईड्स बनतात जे आम्लधर्मी असतात.
- सामान्यपणे अधातूंची पाण्याशी रासायनिक क्रिया होत नाही.
- धातूंच्या वस्तू आर्द्रतायुक्त हवेत मंदज्वलनामुळे खराब होतात. या क्रियेला गंजणे असे म्हणतात.
- दैनंदिन जीवनामध्ये धातू आणि अधातूंचा वापर आपण खूप मोठ्या प्रमाणात करतो.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



विस्तृत अध्ययन

1. अन्नपदार्थ पॅक करण्यासाठी सामान्यपणे कोणता धातू वापरतात, जो स्वस्त आहे आणि ज्याचे पातळ कागद कोणत्याही आकारात सहज घडी करता येतात

   i) ॲल्यूमिनीयम ii) तांबे

   iii) लोखंड iv) सोने

2. खालीलपैकी कोणता धातू पाण्याच्या संपर्कात आल्यास पेट घेतो?

   i) तांबे ii) ॲल्यूमिनियम

   iii) जस्त iv) सोडियम

3. खालील विधाने सत्य (T) आहेत की चुकिची (F) आहेत ते सकारण सांगा.

i) ॲल्यूमिनीयम आणि तांबे ही अधातूंची उदाहरणे आहेत जी भांडी आणि पुतळे तयार करण्यासाठी वापरतात. ( )

ii) धातूंचा ऑक्सीजनशी संयोग होऊन ऑक्साईड्स बनतात ज्यांच्या द्रावणामध्ये निळा लिटमस पेपर तांबडा होतो. ( )

iii) श्वसनासाठी आवश्यक असणारा ऑक्सीजन वायू हा अधातू आहे. ( )

iv) तांब्याची भांडी पाणी तापविण्यासाठी वापरतात कारण ती विद्युतशक्तीची सुवाहक असतात. ( )

4. फक्त काहीच धातू हे दागीने करण्यासाठी योग्य असतात. का?

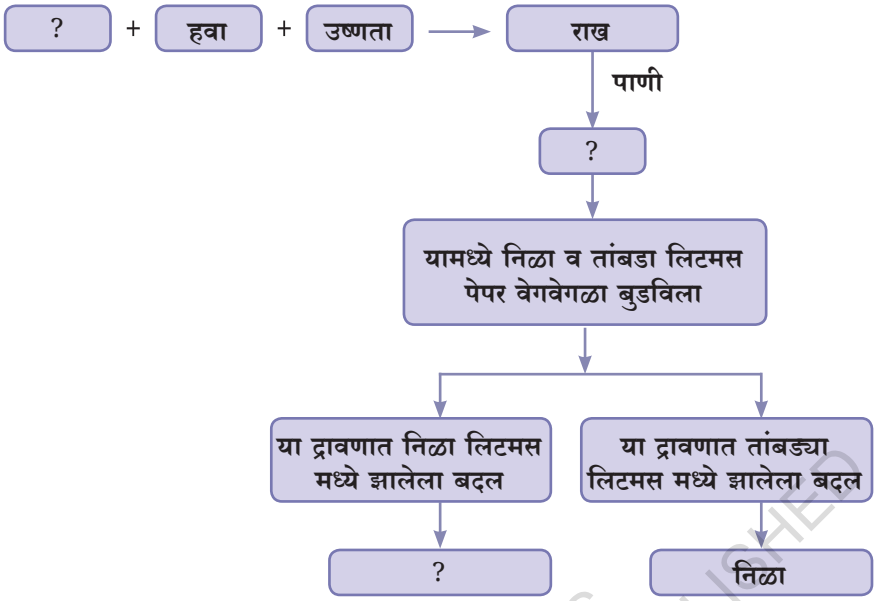
5. स्तंभ-I मध्ये धातू/अधातूंचे उपयोग किंवा गुणधर्म दिलेले आहेत आणि स्तंभ-II मध्ये अधातू/धातूंची नावे दिलेली आहेत. त्यांच्या योग्य जोड्या जुळवा.

स्तंभ-I	स्तंभ-II
(i) विद्युततारा बनविण्यासाठी वापरतात	(a) ऑक्सीजन
(ii) सर्वाधिक वर्धनीय आणि तंतूभवनशील	(b) क्लोरीन
(iii) सजीव याशिवाय जगू शकत माहीत	(c) तांबे
(iv) हा पदार्थ असलेली खते जमिनित घातली तर वनस्पतीची वाढ चांगली होते	(d) सोने
(v) पाण्याच्या शुद्धीकरण प्रक्रियेत वापरतात	(e) नैट्रोजन

6. ऑक्सीजनची मॅग्नेशीयम आणि सल्फर यांच्याशी रासायनिक अभिक्रिया झाल्यास काय होते? या अभिक्रियेत तयार झालेल्या उत्पादित घटकांमध्ये मुख्य फरक काय आहे?

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

7. खालील प्रवाही तक्ता पूर्ण करा.





8. तुम्हाला खालीलपैकी काही पदार्थ दिलेले आहेत. तुम्हाला पाणी तापविण्यासाठी एक भांडे बनवायचे आहे. तर त्यासाठी खालीलपैकी कोणता पदार्थ तुम्ही वापराल? आणि का? यावर चर्चा करा.

लोखंड, तांबे, सल्फर, कोळसा, प्लास्टीक, लाकूड, पुठ्ठा

9. तुम्हाला तीन लोखंडी खिळे दिलेले आहेत, एक तेलामध्ये, दुसरा पाण्यात आणि तिसरा व्हीनेगरमध्ये बुडविलेला आहे. कोणता खिळा गंजणार नाही? आणि का?

10. धातू आणि अधातूच्या विविध गुणधर्मावरून त्यांचा दैनंदिन जीवनातील उपयोग कसा ठरविला जातो?

11. लोखंडाला गंजण्यापासून रोखण्यासाठी जस्ताचे विलेपन त्यावर केले जाते. सल्फर हे सुद्धा पाण्याशी कोणतीही क्रिया करत नाही म्हणून आपण गंजरोधक म्हणून त्याचा वापर करू शकतो का? तुमच्या उत्तराचे समर्थन कसे कराल?

12. लोहार लोखंडी साधने बनविताना लोखंड तापवितो. या प्रक्रियेत लोखंड तापविण्याची आवश्यकता काय आहे?

@MSBSHSE NOT TO BE REPUBLISHED

शोधक उपक्रम



डोक्रा, बिद्रीवेर, पेमबर्ती, आणि कामरूपी या काही सुप्रसिद्ध भारतीय धातूकला आहेत. या कला कोणत्या राज्यामध्ये केल्या जातात ते शोधून काढा तसेच त्या कलाकृतींचे फोटो मिळवून कोलाज तयार करा.

भारताचा नकाशा घेऊन त्यावर लोखंड, सोने, ॲल्यूमिनीयम आणि इतर धातू ज्या राज्यात / भागात सापडतात त्यांना संकेताने दाखवा.

स्मार्टफोनमध्ये वापरलेले धातू आणि आणि अधातू पदार्थ कोणते आहेत ते शोधा आणि फोनचे कार्य व्यवस्थित चालण्यासाठी ते कसे सहाय्यभूत आहेत त्याचे स्पष्टीकरण करा.

आपल्या दैनंदिन जीवनातील सुखसोयी सुविधासाठी होणारा धातूंचा वापर कमी केला पाहिजे की वाढविला पाहिजे यावर वर्गात चर्चासत्र आयोजित करा.



@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



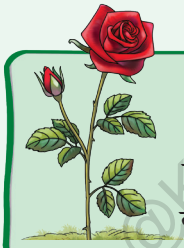
5 आपल्या सभोवतालचे बदल : भौतिक आणि रासायनिक

J3Q9A6



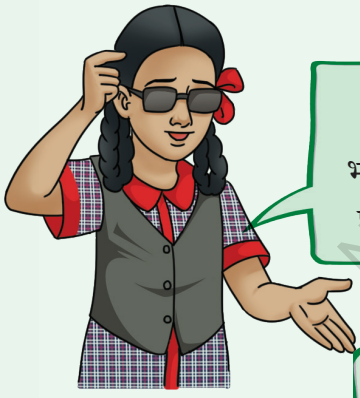
अर्ध्यातासापूर्वी मी या ठिकाणी बर्फाचा तुकडा ठेवला होता. आता त्याचे पाणी झाले आहे.





काल या गुलाबाच्या झाडावर एक कळी पाहिली होती. आज त्या कळीचे फुल फुलले आहे.





या बॉटलमध्ये गार पाणी भरून ठेवले होते आता ते पाणी गार नाही राहीले.





काल या केळ्यावर काही लालसर ठिपके होते आज त्यावर पुष्कळसे काळसर ठिपके पडलेले दिसून आले आणि तीव्र वासही येत आहे.



© KTES NOT TO BE REPUBLISHED

हे विद्यार्थी काहीतरी बदल झाल्याचे सांगत आहेत. ते कोणत्या प्रकारच्या बदलांबाबत बोलत असावेत ?

कृती 5.1: चला विचार करून व्यक्त करूया

तुमच्या आजुबाजुला होणाऱ्या बदलांचे तुम्ही निरीक्षण केला असालच त्यापैकी काही कोष्टक 5.1 मध्ये दिलेले आहेत. प्रत्येक गोष्टीत काहीतरी बदल झालेले तुम्हाला जाणवले असतील थोडा वेळ घ्या आणि त्या प्रत्येक बदलाबाबत आपले अभिमत व्यक्त करा. तुमची निरीक्षणे कोष्टक 5.1 मध्ये नोंदवा.

कोष्टक 5.1: आपल्या अवतीभवती दिसून आलेले काही बदल.

अ. क्र.	बदल	निरीक्षणे
1.	वितळणारे बर्फाचे तुकडे	
2.	भाजी कापणे	
3.	उकळणारे पाणी	
4.	मक्यांपासून लाह्या तयार करणे	
5.	पेपरचा तुकडा कापणे	
6.	पाण्यामध्ये बीटरूटचा रस मिसळणे	
7.	जळणारे लाकूड	
8.	ओले कपडे सुकवणे	
9.	मळलेल्या पीठाच्या लहान लहान गोळ्या करणे	
10.	पीठाच्या गोळ्यांच्या चपात्या लाटणे	
11.	इत्तर काही	

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

तुमच्या लक्षात आले असेलच की वरील प्रसंगात झालेले बदल हे वस्तूंचा किंवा पदार्थाचा आकार, वजन, उंची, वास किंवा इतर गुणधर्म यामध्ये घडून आलेले बदल आहेत. तुमच्या सभोवतालच्या परिसरात घडून येणारे असे बरेचसे बदल तुम्ही पाहत असाल. त्यांचीही वरील प्रमाणे यादी करा.

आम्ही आपल्या सभोवताली घडून येणारे हे बदल आपल्या ज्ञानेंद्रीयां मार्फत पाहून, वास घेऊन, स्पर्शकरून ऐकून अथवा चव घेऊन जाणीव करून घेतो.



आपण या बदलांची वर्गीकृत मांडणी करू शकतो का?

या प्रश्नाचे उत्तर शोधण्याचा प्रयत्न करूया

5.1 काही पदार्थांचे स्वरूप बदलते पण मूळपदार्थ तसाच राहतो

कृती 5.2 : चला, तयार करून चर्चा करूया

A. कागदाच्या काही वस्तू तयार करू

- काही कागद घ्या आणि आकृती 5.1 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे त्यांच्या घड्या घालून काही वस्तू तयार करा.
- त्या वस्तूंच्या घड्या उलगडून तुम्हाला तो कागद पुन्हा परत मिळेल का ?



आ.5.1. कागदापासून बनविलेल्या वस्तू

B. फुग्यांचा खेळ खेळूया

- एक फुगा घ्या आणि तो फुगवा, नंतर हळूहळू त्याची हवा सोडा
- हवा पूर्णपणे बाहेर गेल्यानंतर आधीचा न फुगवलेला फुगा तुम्हाला परत मिळेल का ?
- आणखी एक फुगा घ्या आणि फुगवा त्याचे तोंड हवा बाहेर जाणार नाही असे घट्ट बंद करा. आता एक पेपर पीन घेऊन तो फुगा फोडा.

खबरदारी - पेपर पीन वापरताना काळजीपूर्वक वापरा.

- काय झाले ? तुम्हाला पूर्वीप्रमाणे न फुगवलेला फुगा परत मिळेल का?

C. खडू चिरडून पावडर करणे

- खडूचा एक तुकडा घ्या आणि ठेचून बारीक पावडर तयार करा.
- आता या पावडरपासून आम्हाला खडू तयार करता येईल की नाही?

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

A, B आणि C या मध्ये जे बदल घडून आलेले तुम्ही पाहिले त्यामध्ये काही साम्य आहे का?

हे बदल झालेले आपल्याला दिसून आले पण त्यातील मूळ पदार्थ, कागद, रबर आणि खडू हे पदार्थ तसेच राहीले. त्यांचा आकार आणि स्वरूप बदलले असेल मात्र पदार्थ तसेच राहिले. इ. 6 वी चे विज्ञान पाठ्यपुस्तक 'कुतूहल' यामधील पाठ आठवा, पाणी हे घन, द्रव आणि वायू अशा तिन्ही स्थितीत आढळून येते. तसेच ते एका अवस्थेतून दुसऱ्या अवस्थेत रूपांतरीत सुद्धा करता येते.

या सर्व गोष्टींमध्ये आपण पाहिले की पदार्थांच्या आकार आणि स्वरूपात बदल झाला असेल पण मूळ पदार्थांपासून नविन एखादा पदार्थ तयार झाला नाही. अशाप्रकारे पदार्थाचा आकार, स्वरूप आणि स्थिती या भौतिक गुणधर्मात झालेल्या बदलांना **भौतिक बदल** असे म्हणतात. आता आपण वेगळ्या प्रकारच्या बदलांबाबत माहिती जाणून घेऊ.

5.2 काही पदार्थांचे स्वरूप बदलतेच पण मूळ पदार्थ सुद्धा बदलतो

कृती 5.3 : चला शोध घेऊ

- दोन काचेचे पेले किंवा पारदर्शक बाटल्या घ्या. त्यांना A आणि B अशी नावे द्या.
- A या पेल्यामध्ये थोडे नळाचे पाणी भरा आणि B या पेल्यामध्ये चुन्याची निवळी भरा पेले अंदाजे 1/4 भाग इतके भरावेत.
- आता दोन्ही पेल्यामध्ये एकेक शोषनळी (straw) ठेवा आणि एकाचवेळी दोन्ही पेल्यामध्ये नलिकेमधून फुंकायला सांगा (आ. 5.2) झालेल्या बदलांचे निरीक्षण करा.

⚠ **खबरदारी** - फुंकताना नलिकेमधून पाणी किंवा चुन्याची निवळी तोंडात ओढू नका.



आ.5.2. पाणी (A) आणि चुन्याची निवळी (B) यामध्ये फुंकर घालणे. काय बदल झाले ते तुम्ही पाहिलेत का?

© KYBS NOT TO BE REPUBLISHED

पाण्याच्या पेल्यामध्ये फुंकर घातली तेव्हा पाण्यात बुडबुडे येताना दिसून आले. त्या पाण्यामध्ये (A)/पाण्याच्या स्वरूपात कोणताही बदल झालेला दिसून आला नाही. मात्र B पेल्यातील निवळीमध्ये फुंकर घातली तेव्हा बुडबुडे आलेच पण त्यांचा रंगही बदलताना दिसून आला चुन्याची निवळी दुधाळ पांढरी दिसायला लागली. तो पेला न हलवता तसाच थोडावेळ ठेऊन दिला तर त्यामधील पांढरा पदार्थ पेल्याच्या तळाशी जाऊन बसलेला दिसेल, अर्थात काहीतरी नवीन पदार्थ तयार झाल्याचे आपल्याला दिसून येईल. अशाप्रकारे एखादा दुसरा नवीन पदार्थ तयार झालेल्या बदलास **रासायनिक बदल** असे म्हणतात. ज्या प्रक्रियेमुळे हे नवीन पदार्थ तयार होतात त्यांना **रासायनिक अभिक्रिया,** असे म्हणतात. या अभिक्रियेमध्ये तुम्ही उच्छवासावाटे सोडलेला कार्बनडाय ऑक्साईड वायू चुन्याच्या निवळीबरोबर रासायनिक अभिक्रिया करून पांढऱ्या रंगाचे कॅल्शीयम कार्बोनेट तयार होते. तो पदार्थ पाण्यात विरघळत नाही. म्हणजेच अविद्राव्य पदार्थ आहे. त्यामुळे B या पेल्यातील पाणी दुधाळ-पांढरेशुभ्र दिसायला लागले. त्याबरोबर थोडेसे पाणी पण तयार होते. अशाप्रकारे नविन पदार्थ तयार होण्याची ही अभिक्रिया रासायनिक बदल दर्शविते.

या प्रक्रियेत जी रासायनिक अभिक्रिया घडून आली ती अभिक्रिया रासायनिक समीकरणाने संक्षिप्तपणे दर्शविता येते. चुन्याच्या निवळीचा रंग बदलून दुधाळ पांढरा रंग येणे ही चाचणी कार्बन डायॉक्साईडसाठी सुद्धा वापरतात. आपल्या स्वयंपाक घरातील काही पदार्थ वापरून आपण ही कृती करून पाहुया.

कृती 5.4: चला प्रयोग करूया

- एक चमचाभर व्हिनेगर किंवा लिंबूरस एका परीक्षानळीत घ्या.
- एक चिमूटभर खाण्याचा सोडा (सोडीयम हैड्रोजन कार्बोनेट) त्यामध्ये घाला.
- तुम्हाला काय दिसून आले?
- फिस्फिस् ऽऽ असा आवाज ऐकू येईल आणि एका वायूचे बुडबुडे बाहेर येताना दिसतील.
- हा वायू आकृती 5.3a मधे दाखविल्या प्रमाणे ताजी चुन्याची निवळी ठेवलेल्या दुसऱ्या परीक्षानळीतून जाऊ द्या.
- तुम्हाला काय दिसून येईल ?
- त्या परीक्षानळीतील चुन्याच्या निवळीचे पाणी दुधाळ पांढरे शुभ्र झालेले दिसेल, व्हिनेगरमध्ये खाण्याचा सोडा मिसळल्याने निर्माण झालेल्या वायूबद्दल आपण काय अनुमान काढाल ?

वरील प्रयोगावरून आपल्याला असे दिसून येते की तो तयार झालेला वायू कार्बन डायॉक्साईड वायू होता.

वरील प्रयोग आकृती 5.3b मध्ये दाखविल्याप्रमाणे दोन पाण्याच्या रिकामी बाटल्या आणि एक लवचिक नलिका घेऊन सुद्धा आपल्याला करता येईल.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



आकृती 5.3 : व्हिनेगर आणि खाण्याचा सोडा यांच्यामधील रासायनिक अभिक्रिया

या प्रक्रियेत कार्बनडायॉक्साईड हा नविन पदार्थ तयार झाल्यामुळे या बदलाला आपण रासायनिक बदल असे म्हणू शकतो. तो खालीलप्रमाणे दर्शविला जातो-

व्हिनेगर + खाण्याचा सोडा → कार्बनडायॉक्साईड + इतर पदार्थ

वरील प्रयोग खाण्याचा सोडा आणि पाणी घेऊन पुन्हा करून पहा. त्यामध्ये बुडबुडे येताना तुम्हाला दिसले का? हा भौतिक बदल आहे की रासायनिक बदल ?

5.3 रासायनिक बदल दर्शविणाऱ्या आणखी काही घटना

5.3.1 गंजणे (Rusting)

लोखंड गंजण्याच्या प्रक्रियेमध्ये एक तांबूस रंगाचा नवीन पदार्थ तयार होतो त्याला गंज असे म्हणतात. हे तुम्ही यापूर्वीच ''धातू आणि अधातूचे जग' या पाठात अभ्यासले आहे. म्हणूनच गंजणे हा सुध्दा एक रासायनिक बदल आहे असे म्हणता येईल. त्यामध्ये जो नवीन पदार्थ तयार होतो त्याला **आयर्न ऑक्साईड** असे म्हणतात (आ.5.4)



आ.5.4 गंजलेले लोखंडी खिळे

5.3.2. ज्वलन (Combustion)

मागील पाठ 'धातू व अधातूंचे जग' या पाठातील मॅग्नेशीयम रीबनची ज्वलन क्रिया आठवा. (आ. 5.5) ही अभिक्रिया रासायनिक बदल आहे की भौतिक बदल ते तुम्ही ओळखू शकाल का?



आ.5.5. मॅग्नेशीयम रीबनचे ज्वलन

© SCERT NOT TO BE REPUBLISHED

मॅग्नेशीयम रीबनचे ज्वलन होऊन मॅग्नेशीयम ऑक्साईड हा नवीन पदार्थ तयार होतो.

अर्थातच मॅग्नेशीयम रीबनचे ज्वलन हा सुद्धा एक रासायनिक बदल आहे. या रासायनिक प्रक्रियेमध्ये उष्णता आणि प्रकाश या ऊर्जा सुद्धा नवीन पदार्थासोबतच निर्माण होतात.

मॅग्नेशीयम रीबनची ज्वलनक्रिया खालील समीकरणाने दर्शविली जाते.

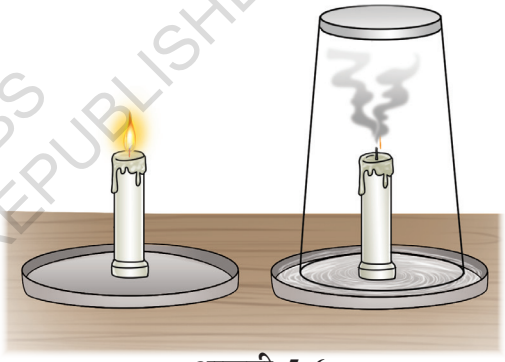
मॅग्नेशीयम (रिबन) + ऑक्सीजन (हवा) → मॅग्नेशीयम ऑक्साईड (पांढरी राख) + उष्णता + प्रकाश

ज्या रासायनिक प्रक्रियेमध्ये पदार्थ ऑक्सीजनशी क्रिया करून उष्णता आणि प्रकाश निर्माण करतात त्या रासायनिक प्रक्रियेला **ज्वलन** असे म्हणतात. जे पदार्थ या ज्वलन प्रक्रियेत सामाविष्ट असतात त्यांना ज्वलनशील पदार्थ असे म्हणतात. उदाहरणार्थ लाकूड, कागद, कापूस, रॉकेल इ. हे ज्वलनशील पदार्थ आहेत.

आता ज्वलनासाठी ऑक्सीजनची आवश्यकता आहे का ते शोधून काढुया.

कृती 5.5: चला शोधून काढुया.

- दोन समान आकाराच्या मेणबत्त्या पेटवून दोन वेगवेगळ्या काचेच्या बशांमध्ये ठेवा.
- त्यानंतर आकृती 5.6 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे त्यापैकी एका मेणबत्तीवर काचेचा - पेला उपडा झाका
- दोन्ही मेणबत्यांवर लक्ष ठेवा आणि काय होते ते पहा.



आकृती 5.6
a) जळती मेणबत्ती, b) पेला झाकलेली मेणबत्ती.

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

आकृती 5.6(a) या आकृतीमधील न झाकता ठेवलेली मेणबत्ती तशीच पेटत राहिली, पण आकृती 5.6(b) मधील पेला झाकून ठेवलेली मेणबत्ती मात्र थोड्याच वेळात विझली. असे का झाले असेल ?

काचेचा पेला झाकून ठेवल्याने त्या मेणबत्तीला हवेचा पुरवठा बंद झाला त्यामुळे मेणबत्तीची ज्योत थोड्याच वेळात विझली. ज्वलनास मदत करणारा हवेतील घटक ऑक्सीजन हा आहे. मेणबत्तीवर उपडा ठेवलेल्या काचेच्या पेल्यातील वायू कार्बनडायॉक्साईड आहे याची खात्री आपल्याला करता येते. कार्बनडायॉक्साईड वायूची चाचणी तुम्हाला कशी करता येईल?

खालील काचेच्या बशीत थोडी चुन्याची निवळी ओतून तुम्हाला कार्बन डायॉक्साईड वायूची चाचणी करता येईल. वायूच्या संपर्कात येताच चुन्याची निवळी दुधाळ पांढऱ्या रंगाची दिसू लागेल. पेल्यातील हवेत असलेला ऑक्सीजन आणि मेणबत्तीच्या मेणातील कार्बन यांच्या संयोगाने तो कार्बनडायॉक्साईड वायू निर्माण झाला होता. अर्थातच ज्वलनासाठी ऑक्सीजन वायूची नितांत गरज आहे.

विज्ञान आणि समाज



जर माणसाच्या कपड्यांना आग लागली तर ती विझविण्याचा योग्य मार्ग कोणता असेल?

एक ब्लँकेट किंवा चादर त्या व्यक्तीला गुंडाळा. यामुळे आगीला हवेचा पुरवठा होणे बंद होईल आणि आग आपोआप विझेल.

⚠ **खबरदारी :** अशावेळी कृत्रीम सिंथेटीक कापड किंवा ब्लँकेट वापरू नये, कारण ते आगीमुळे वितळते आणि शरीराला चिकटून बसते.



रोचक तथ्ये: संध्याकाळ होताच काही रातकिडे चमकताना तुम्ही पाहिले असतील. त्या रातकिड्यांना काजवे असे म्हणतात. ते ज्या प्रकाशाने चमकतात तो एका रासायनिक बदलाचा परिणाम आहे. सजीवांमध्ये या प्रकारे निर्माण होणाऱ्या उष्णतारहीत प्रकाशाला **जैवदिप्ती, (bioluminescence)** असे म्हणतात



काजवे

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ज्वलनासाठी हवा तेवढीच पुरेशी आहे का?

ज्वलनासाठी ज्वलनशील पदार्थ आणि ऑक्सीजनची आवश्यकता आहे हे आपण शिकलो. कागद हा एक ज्वलनशील पदार्थ आहे. पण कागदाला न जाळता आपण कितीही वेळ तसाच ठेऊ शकतो. मग ज्वलन सुरु करावयासाठी कशाची आवश्यकता आहे?

चला तर याबाबत आता आपण समजून घेऊ!

कृती 5.6: चला शोध घेऊ

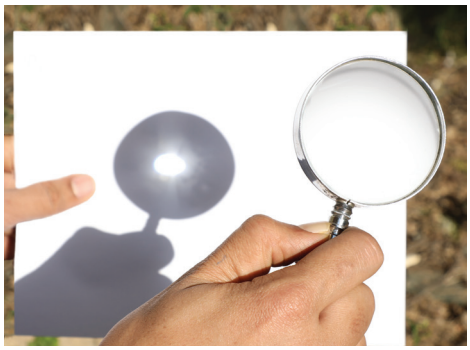
⚠ **खबरदारी** - ही कृती तुमच्या शिक्षकांच्या अथवा वडिलधारी लोकांच्या देखरेखीखालीच करावी.

- चिमट्याने एक कागदाचा तुकडा हातात धरा आणि माचिसची पेटती काडी त्याजवळ आणा. कागद लगेच पेट घेताना आपल्याला दिसेल. ज्वलन क्रिया सुरु होण्यासाठी आगीची गरज आहे असे आपण म्हणू शकतो का?

- आणखी एक कागदाचा तुकडा घ्या. भिंगाचा वापर करून सूर्यकिरणांचे केंद्रीकरण त्यावर करा. प्रखर आणि सतेज दिसणारा ठिपका लहानात लहान होईल असे धरा, आकृती 5.7a मध्ये दाखविल्याप्रमाणे थोडावेळ किरणांचे केंद्रीकरण तसेच धरा.

  तुम्हाला काय दिसून आले?

- थोड्या वेळात कागदाच्या तुकड्यापासून धूर येताना आपल्याला दिसेल आणि त्यानंतर कागद पेट घेईल. (आ. 5.7b) अशारितीने पदार्थ प्रत्यक्ष आगीशिवाय पेट घेऊ शकतो असे आपल्याला समजून येईला. या बदलाचे स्पष्टीकरण आपण कसे करू शकतो?



आ.5.7(a) भिंगाचा वापर करून सूर्यकिरणांचे केंद्रीकरण करणे



आ. 5.7(b) पेट घेणारा कागद

कागदावर सुर्यकिरणांचे एका बिंदूत केलेल्या केंद्रीकरणा मुळे उष्णता निर्माण होते. कागदावरील त्या बिंदूत तापमान वाढत जाते. काही वेळाने कागद खूप गरम होऊन पेट घेतो. ज्या किमान तापमानाला पदार्थ पेट घेतो त्याला **प्रज्वलन तापमान** असे म्हणतात, म्हणजेच माचीसच्या पेटत्या काडीचे तापमान हे प्रज्वलन तापमानापेक्षा जास्त असल्याने कागद लगेचच पेट घेतो.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

थोडक्यात आपण असे अनुमान करू शकतो की, ज्वलन प्रक्रिया सुरु होण्यासाठी तीन गोष्टीची प्रामुख्याने आवश्यकता असते. (आ 5.8)

i) ज्वलनशील पदार्थ, यालाच इंधन असेही म्हणतात,

ii) ऑक्सीजन

iii) प्रज्वलन तापमानापर्यंत इंधनाचे तापमान वाढविणारी उष्णता.



आ. 5.8 आगीचा त्रिकोण

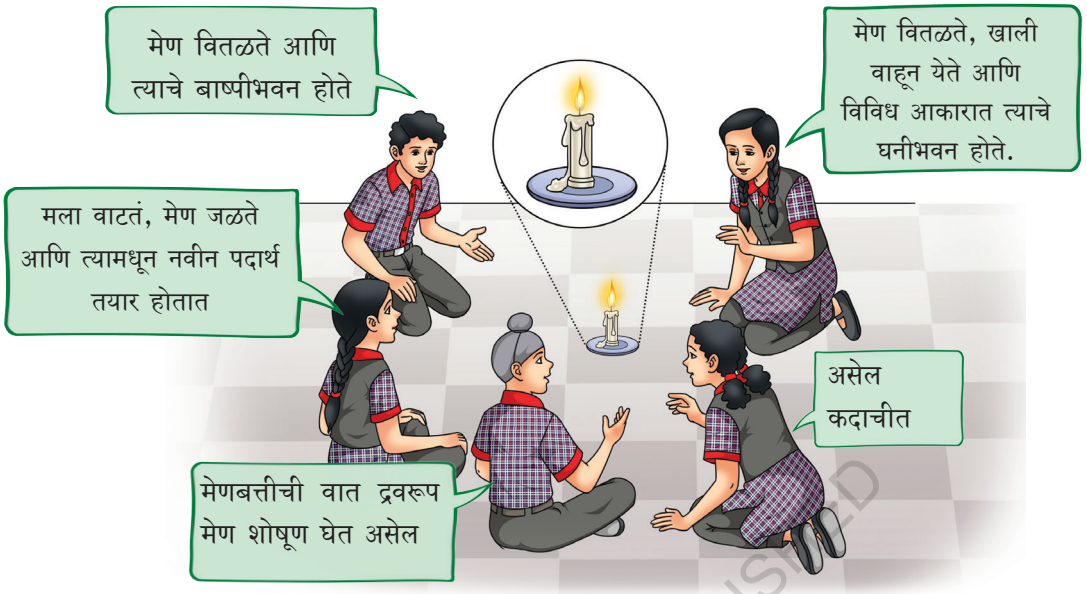
5.4 एकाच प्रक्रियेमध्ये भौतिक आणि रासायनिक बदल घडू शकतात का?

मेणबत्ती पेटविल्याने कोणते बदल घडतात ? चला जाणून घेऊ.

कृती 5.7: विचार करा, जुळवा आणि सुचवा

खालील चित्र 5.9 पहा जळत्या मेणबत्तीबद्दल मुले काय चर्चा करत असतील याचे निरीक्षण आणि विश्लेषण करा.

काय वाटतं तुम्हाला?



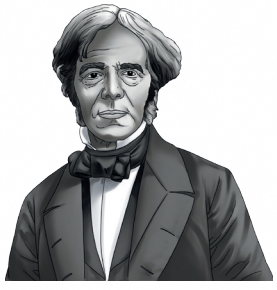
चित्र 5.9 मेणबत्ती पेटते तेव्हा कोणते बदल होतात?

मेणबत्तीचे मेण वितळते, ते काही प्रमाणात वातीद्वारे वर शोषले जाते आणि उष्णतेमुळे त्याचे बाष्पीभवन होते. मेणाचे वितळणे, घनीभवन होणे (घट्ट होणे) आणि बाष्पीभवन हे भौतिक बदल आहेत. पण मेणाच्या बाष्पाचे जळणे हा एक रासायनिक बदल आहे यावरून असे सिध्द होते मेणबत्ती जळताना भौतिक आणि रासायनिक असे दोन्ही प्रकारचे बदल घडून येतात.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

शास्त्रज्ञांचा परिचय

विज्ञानाच्या अनेक शाखांमध्ये महत्त्वपूर्ण योगदान देणारे विख्यात शास्त्रज्ञ मायकेल फॅरेडे यांच्यासह अनेक शास्त्रज्ञांसाठी मेणबत्ती हा दीर्घकाळपर्यंत कुतूहलाचा विषय होता. 19 व्या शतकामध्ये फॅरेडे यांनी 'मेणबत्तीचा रासायनिक इतिहास' या विषयावर एक व्याख्यानमाला केली. मेणबत्ती हीच एक परिपूर्ण वस्तू आहे जिच्या वापराने वैज्ञानिक अभ्यासाला नवी दीशा मिळेल असा फॅरेडेंचा ठाम विश्वास होता. मेणबत्तीचे उदाहरण घेऊन त्यांनी वितळणे, बाष्पीभवन, ज्वलन यासारख्या भौतिक आणि रासायनिक प्रक्रियांमधील फरक जगासमोर सर्वप्रथम मांडला.





5.5 बदल हे कायमस्वरूपी असतात का?

एखाद्या वस्तूच्या स्वरूप, स्थितीत बदल झाला तर त्यानंतर ती वस्तू आपल्याला पुन्हा मुळस्वरुपात परत मिळेल का?

कृती 5.8: विचार करू

आपण आतापर्यंत चर्चा केलेल्या किंवा अवगत केलेल्या बदलांबाबत पुन्हा एकदा विचार करूया. त्यापैकी कोणत्या वस्तू किंवा पदार्थ आपल्याला मूळस्वरूपात परत मिळतील? तुमची निरीक्षणे कोष्टक 5.2 मध्ये नोंदवा.

कोष्टक 5.2 : झालेले बदल पूर्ववत होऊ शकतात का?

अ. क्र.	बदल	पूर्ववत मूळस्वरूपात येतील का? Y/N
1.	बर्फ वितळणे	होय
2.	भाजी कापणे	नाही
3.	पाणी उकळणे	होय
4.	मक्याच्या लाह्या तयार करणे	नाही
5.		
...		
12.		

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

वस्तू किंवा पदार्थ मूळस्वरुपात आणणे यालाच बदल पूर्ववत करणे असे म्हणतात. उदाहरणार्थ, जेव्हा बर्फ वितळतो तेव्हा त्याचे पून्हा बर्फात रूपांतर करता येते, त्याचप्रमाणे जेव्हा पाणी उकळून वाफेत रूपांतर केले जाते तसेच वाफेचे द्रवीभवन करून पूर्ववत पाण्यात रूपांतर देखील करता येते, पण काही बदल हे पुन्हा पूर्ववत करता येत नाहीत. एकदा बदल झाले की मूळ वस्तू किंवा पदार्थ मूळस्थितीत परत मिळविता येत नाही. उदाहरणार्थ कापलेली भाजी पून्हा मूळस्वरुपात आणता येत नाही, तसेच मक्यापासून काढलेल्या लाहया पून्हा त्यांच्या मूळ पदार्थात आणता येत नाहीत. अशाप्रकारे आपल्या सभोवताली घडणाऱ्या बदलांचे **'तात्पुरते बदल'** आणि **'कायमस्वरूपी बदल'** असे वर्गीकरण करता येते.

5.6 सगळेच बदल इष्ट असतात का?

आपल्या दैनंदिन जीवनात अनेक उपयुक्त बदल घडत असतात. उदाहरणार्थ दुधाचे दह्यात रूपांतर होणे, फळांचे पिकणे, फळे कापणे, स्वयंपाक करणे हे सर्व बदल आपल्यासाठी उपयोगी किंवा इष्ट बदल आहेत. तुमच्या सभोवताली असेच आणखी काही इष्टबदल घडतात का? बदल जसे इष्ट असतात तसेच काही बदल अनिष्ठ सुद्धा असतात. म्हणजेच त्यांचा परिणाम अपायकारक किंवा नुकसानकारक असतो. लोखंडाचे गंजणे, अन्नाचे नासणे. काही प्रसंगी अनिष्ट असणारे बदल दुसऱ्या परिस्थितीत इष्ट सुद्धा असू शकतात. उदाहरणार्थ नासलेले अन्न कुजल्यानंतर त्याचे उत्तम प्रतिचे सेंद्रीय खत तयार होते.

मानवी कृत्यामुळे घडून येणारे काही बदल हे पर्यावरणावर दीर्घकाळ प्रभाव टाकणारे असतात. उदाहरणार्थ मोटारगाड्या, रेल्वे, विमान इ. मध्ये इंधनाचा मोठ्या प्रमाणात होणाऱ्या वापरामुळे हवेतील कार्बनडायॉक्साईडचे प्रमाण मोठ्या प्रमाणात वाढले आहे. इमारतींच्या भिंती, दरवाजे, फर्निचर इ. लावलेले रंग सुकताना त्यांचे बाष्पीभवन होते. यामध्ये मूक्त होणाऱ्या पदार्थांमुळे हवेचे प्रदूषण होवून वातावरण बिघडते.

5.7 सावकाश होणारे काही नैसर्गिक बदल

5.7.1 खडकांचा अपक्षय

आकृती 5.10(a) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे तुम्ही पर्वतांच्या पायथ्याशी पडलेले माती, वाळू आणि दगडांचे ढीग पाहिले आहेत का? त्यांना गाळ किंवा गाळाचे खडक असे म्हणतात. ते कसे तयार झाले असावेत? मोठे खडक फुटून त्यांचे बारीक तुकडे होतात. या प्रकारे भौतिक बदलामुळे ते ढीग तयार झालेले असतात. हवामानामुळे तापमानात पडणारा फरक, झाडांच्या मुळांची वाढ आणि खडकांच्या भेगांमधून पाणी झीरपण्यामुळे सुद्धा मोठे खडक फुटून बारिक होतात.

पाणी किंवा पाण्यात असलेले रासायनिक पदार्थांची खडकांशी रासायनिक क्रिया होऊन त्यामध्ये रासायनिक बदल घडून येतात याचे उत्तम उदाहरण आकृती 5.10b मध्ये दर्शविलेले आहे. यामध्ये बेसाल्ट नावाचा काळ्या रंगाचा खडक ज्यामध्ये प्रामुख्याने लोह हे खनीज असते; त्यामध्ये रासायनिक बदल घडून लालसर रंगाचा थर चढलेला दिसतो. खडकाचा वरचा भाग दीर्घकाळापर्यंत पाणी आणि अर्द्रतायुक्त हवेच्या संपर्कात असल्याने तांबूस रंगाचे आयर्न-ऑक्साईड तयार होऊन खडक लालसर दिसू लागतात. अशाप्रकारे खडकामध्ये झालेल्या भौतिक आणि रासायनिक बदलांनाच खडकांचा अपक्षय असे म्हणतात.

@KTDS NOT TO BE REPUBLISHED



(a) (b)

आ. 5.10 (a) पर्वतांच्या पायथ्याशी निर्माण झालेले (b) खडकावरील लालसर थर गाळाचे खडक

5.7.2 जमिनीची धूप

नदीच्या काठावर किंवा तलावांच्या काठावर जमलेली एकदम बारीक वाळू तुम्ही कधी पाहिली आहे का? नदीतले दगडगोटे, माती आणि गाळाचे खडक जेव्हा जोराचा वारा, पाण्याचा प्रवाह यामुळे फुटतात तेव्हा ती अत्यंत बारीक कणिकसारखी वाळू तयार होते आणि प्रवाहाबरोबर एका ठिकाणी येऊन साचते. यालाच जमिनिची धूप असे म्हणतात.

दरड कोसळल्याने होणारी जमिनीची धूप हे एक भौतिक बदलाचे उदाहरण आहे. नदीमधील दगड आणि गारगोट्या गुळगुळीत असतात. याचे कारण म्हणजे पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर त्यांचे नियमितपणे घर्षण होऊन वरील थराची धूप होणे. डोह, तलाव किंवा समुद्र अशा ठिकाणी हवा/किंवा पाण्याच्या प्रवाहाची गती कमी होताच प्रवाहाबरोबर आलेला गाळ पाण्याच्या तळाशी साचतो. हा गाळ काळानुरूप घट्ट आणि टणक होतो आणि एक नवीन खडक तयार होतो. हे बदल हजारो वर्षे घडत राहतात आणि त्यानंतर ते पूर्ववत मूळस्थितीत येत नाहीत.

NOT TO BE REPUBLISHED ©NCERT

कवचामध्ये दडलेले

- कोणताही पदार्थ किंवा वस्तूच्या भौतिक गुणधर्मात झालेला बदल म्हणजेच भौतिक बदल होय. यामध्ये कोणताही नवीन पदार्थ तयार होत नाही.
- पदार्थाच्या रासायनिक गुणधर्मात बदल होऊन नवीन पदार्थ तयार होण्याच्या क्रियेला रासायनिक बदल असे म्हणतात. यामध्ये रासायनिक क्रिया घडून येते आणि ती विशिष्ट समीकरणाने दर्शविली जाते.
- ज्वलन, शिजविणे आणि गंजणे ही रासायनिक बदलांची उत्तम उदाहरणे आहेत.

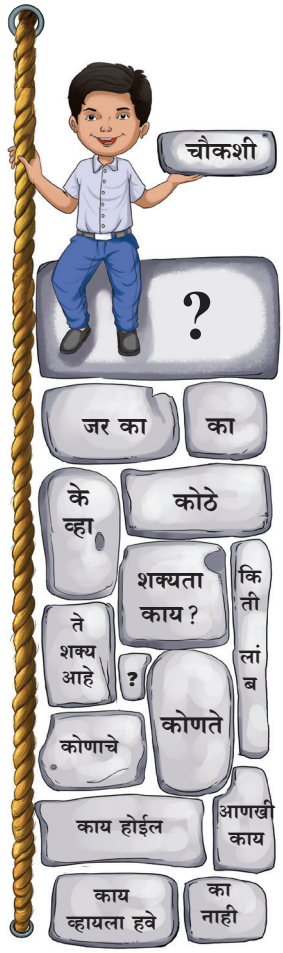


- ज्वलनक्रियेत सामाविष्ट पदार्थाना ज्वलनशील पदार्थ म्हणतात. ज्वलन क्रियेत उष्णता आणि किंवा/प्रकाश निर्माण होतात.
- पदार्थ ज्या किमान तापमानाला पेट घेतो त्याला त्या पदार्थाच प्रज्वलन तापमान किंवा ज्वलनांक असे म्हणतात.
- काही बदल हे पूर्ववत करता येतात तर काही पूर्ववत करता येत नाहीत.
- काही बदल हे ईष्ट असतात तर. काही बदल अनिष्ट असतात.
- खडकांमध्ये होणाऱ्या काही भौतिक आणि काही रासायनिक बदलांमुळे खडकांचा अपक्षय होतो व जमिन/माती तयार होते.
- पाणी आणि वारा यांच्या प्रवाहामुळे जमिनीची धूप होते, तो एक भौतिक बदल आहे.

विस्तृत अध्ययन

1. खालीलपैकी कोणती विधाने भौतिक बदलाची वैशिष्ट्ये दर्शवितात.
   i) पदार्थाची अवस्था बदलते किंवा बदलत नाही
   ii) मूळ पदार्थापेक्षा वेगळ्या गुणधर्माचा पदार्थ तयार होतो.
   iii) नवीन पदार्थ तयार होत नाही.
   iv) पदार्थावर रासायनिक क्रिया घडते.
   a) i) आणि ii) b) ii) आणि iii)
   c) i) आणि iii) d) iii आणि iv

2. खालीलपैकी कोणते बदल पूर्ववत करता येतात आणि कोणते पूर्ववत करता येत नाहीत ते ओळखा. तुम्हाला पूर्ण खात्री नसेल तर त्याचे कारण स्पष्ट करून लिहा.
   i) कपड्यापासून शर्ट शिवणे,
   ii) दोरा गुंडाळणे,
   iii) पीठापासून ईडली बनविणे
   iv) पाण्यात साखर विरघळणे



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

v) विहिरीतून पाणी ओढणे

vi) फळांचे पिकणे

vii) भांड्यात पाणी उकळणे

viii) चटई घडी करून ठेवणे

ix) गहू दळून पीठ तयार करणे

x) खडकांपासून माती तयार करणे.

3. खालील विधाने चूक की बरोबर ते सांगा आणि चुकीची विधाने बरोबर करून लिहा.

i) मेणबत्ती पेटत राहण्यासाठी मेण वितळणे आवश्यक आहे. (बरोबर/चूक)

ii) पाण्याची वाफ जमा करून त्याचे घनीभवन करणे हा रासायनिक बदल आहे. (बरोबर/चूक)

iii) झाडांची पाने गोळा करून त्यापासून विघटन करून सेंद्रीय खत बनविणे हा रासायनिक बदल आहे (बरोबर/चूक)

iv) बेकींग सोडा लिंबूच्या रसात घालून ढवळणे हा एक रासायनिक बदल आहे (बरोबर / चुक).

4. खालील विधानामधील रिकाम्या जागा भरा.

i) नलीनीला तीच्या सायकलच्या हँडलवर गंज चढल्याचे दिसून आले.
हा गंज _____ मुळे चढला आहे आणि हा एक _____ बदल आहे.

ii) हातरूमाल घडी करणे हा एक _____ बदल आहे आणि _____ तो केला जाऊ शकतो.

iii) पदार्थाची ऑक्सीजनशी क्रिया होऊन उष्णता निर्माण होते या रासायनिक प्रक्रियेला _____ म्हणतात, आणि हा _____ बदल आहे.

iv) मॅग्नेशीयमची रिबन मोकळ्या हवेत जाळल्यानंतर तयार होणाऱ्या पदार्थाला _____ म्हणतात. हा पदार्थ _____ गुणधर्माचा असतो मॅग्नेशीयमचे ज्वलन हा _____ बदल आहे.

5. पाण्याचे बर्फात रुपांतर होणे आणि पाण्याचे वाफेत रूपांतर होणे हे कोणत्या प्रकारचे (भौतिक/रासायनिक) बदल आहेत? त्याचे स्पष्टीकरण करा.

6. दुधाचे दह्यात रूपांतर होणे हा भौतिक बदल आहे की रासायनिक बदल ? तुमचे उत्तर सकारण स्पष्ट करा.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

7. वारा, पाऊस या सारख्या नैसर्गिक घटकामुळे खडकांची झीज होऊन माती तयार होते. हा रासायनिक बदल आहे की भौतिक बदल ते सकारण स्पष्ट करा.

8. 'पर्यावरण स्नेही पृथ्वी' या शिर्षकाची एक गोष्ट खाली दिलेली आहे. ती काळजीपूर्वक वाचा आणि कंसात दिलेल्या पर्यायापैकी एकेक पर्याय निवडा या कथेला तुम्ही तुमच्या मते एक योग्य शिर्षक द्या.

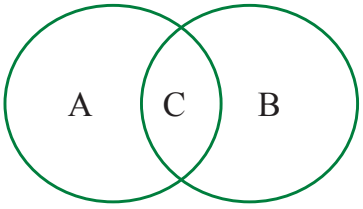


पृथ्वी हा एक मुलगा आहे आणि तो स्वयपाकघरात जेवण तयार करत आहे. त्याने भाजी कापून घेतली, बटाटे सोलून घेतले आणि काही फळे सुद्धा कापली. (भौतिक बदल/रासायनिक बदल) त्याने फळांच्या बीया जमा केल्या, भाजी आणि फळांची सालपट आणि इतर कचरा गोळा करून एका मातीच्या कुंडीत ठेवला. (भौतिक/ रासायनिक बदल) भाजीचे त्याज आणि फळांच्या साली आणि इतर कचरा यांचे विघटन होऊ लागले. आणि बुरशी बॅक्टेरीया यांच्या मदतीने काही दिवसात त्याचे विघटन होऊन चांगले खत निर्माण झाले. (भौतिक/ रासायनिक बदल) त्यानंतर त्याने बीया एका कुंडीत घालून काही दिवस नियमितपणे खतपाणी त्याला दिले. काही दिवसातच त्या बिया अंकुरलेल्या त्याला दिसल्या आणि हळूहळू त्यामधून रोपांची वाढ होऊ लागली.

रोप जसजशी मोठी झाली तसतशी ती फुलांनी बहरली (भौतिक/ रासायनिक बदल) पृथ्वीची ही मेहनत पाहून त्याचे सर्व कुटुंबीय त्याचे कौतूक करत होते.

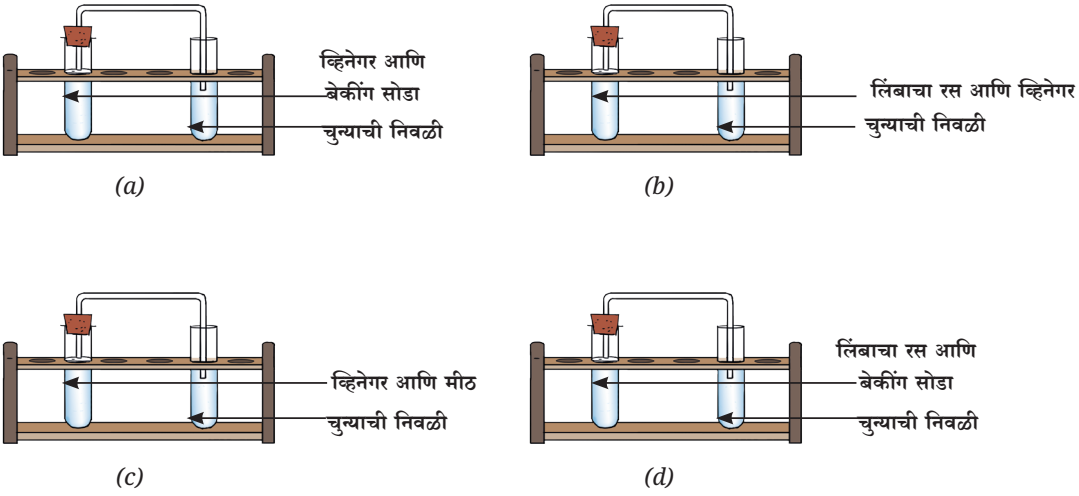
© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

9. खाली काही बदलांची उदाहरणे दिलेली आहेत. त्यामधील जे भौतिक बदल आहेत ते A लिहिलेल्या भागात लिहा जे रासायनिक बदल आहेत ते B या भागात लिहा आणि C या भागात भौतिक आणि रासायनिक असे दोन्ही प्रकारचे बदल नोंद करा.



मेणबत्ती ज्वलन क्रिया, कागद फाडणे, गंजणे, दुधाचे दही होणे, फळे पिकणे, बर्फाचे वितळणे, कपडे घडी करणे, मॅग्नेशीयमचे ज्वलन आणि व्हिनेगर मध्ये बेकींग सोडा मिसळणे.

10. आकृती 5.11 (a), (b), (c) आणि (d) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे प्रयोग केले आहेत. कोणत्या प्रयोगामध्ये चुन्याची निवळी दुधाळ पांढरी होईल? आणि त्याचे कारण काय असेल?



आकृती 5.11

शोधक उपक्रम

- एका कोऱ्या कागदावर लिंबूरसाचा शाईप्रमाणे वापर करून एक संदेश लिहा आणि सुकायला ठेवा, सुकल्यानंतर आपल्याला कोणताही संदेश लिहिलेला दिसणार नाही. त्यानंतर पेपरवर गरम करून ईस्त्री मारा. (किंवा आगीच्या झोतावर पेट घेणार नाही असा धरा) न दिसणाऱ्या संदेशातील अक्षरे कागद गरम होताच गडद चॉकलेटी रंगाची दिसू लागतील. यामध्ये झालेले कोणतेही बदल आपल्याला पूर्ववत करता येतील का ?



⚠ **खबरदारी :** घरातील वडीलधारी लोकांच्या देखरेखीखाली हा प्रयोग करावा.

- सध्याच्या काळात आपण मोठमोठे डोंगरावर खडक फुटून भूस्खलन झाल्याच्या बऱ्याच बातम्या ऐकतो. त्यामुळे मोठया प्रमाणात जीवित आणि वित्त हानी झाल्याचे आपल्याला समजते. अशाप्रकारे खडकांची विध्वंस आणि भूस्खलन होऊ नये म्हणून कोणत्या उपाययोजना कराव्यात यावर चर्चा करा.
- स्वयंपाक घरात चाललेल्या सर्व कार्याचे निरीक्षण करा. जे जे बदल घडताना दिसतात त्यातील कोणते बदल पूर्ववत करता येतात त्यांची नोंद करा. ते बदल भौतिक आहेत की रासायनिक बदल आहेत ? ते सांगा.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- ब्रेड तयार करताना, तो स्पंजासारखा सछिद्र आणि मऊ बनविण्यासाठी त्यामध्ये यीस्ट घातले जाते. यीस्ट कसे कार्य करते ते वापरून प्रयत्न करा आणि शोधून काढा.

  - ✦ एक छोटी बॉटल, थोडी साखर, ताजे यीस्ट, पाणी आणि एक फुगा घ्या. बॉटलमध्ये थोडे पाणी घेऊन त्यामध्ये दोन चमचे साखर घालून साखरेचे द्रावण तयार करून घ्या. नंतर त्यामध्ये एक चमचा यीस्ट घालून बाटलीच्या तोंडावर फुगा लावून ते बंद करा. ते तसेच एक तासभर ठेऊन द्या.
  - ✦ तुम्हाला काय दिसून येईल?
  - ✦ आता फुगा सावकाश, त्याचे तोंड घट्ट धरून बाजूला काढा आणि दुसऱ्या बाटलीत चुन्याची निवळी घेऊन त्यावर तो फुगा पुन्हा बसवा. बाटली थोडी हलवा म्हणजे बाटलीमधील चुन्याच्या निवळीमध्ये फुग्यातील वायू मिसळेल.
  - ✦ आता तुम्हाला काय दिसून आले?
  - ✦ या प्रयोगावरून तुम्ही काय अनुमान काढाल?
  - ✦ या प्रयोगादरम्यान झालेले बदल ओळखा, त्यांची नोंद करा आणि त्यापैकी कोणते भौतिक बदल आहेत आणि कोणते रासायनिक बदल आहेत ते सांगा.

- सरडा आपल्या परिसरातील वस्तूप्रमाणे रंग बदलतो तसेच तो जेव्हा रागावतो आणि पूर्ण आवेशात येतो तेव्हा सुद्धा त्याचे रंग बदलतात. (आ. 5.12.) हे पूर्ववत करण्यायोग्य बदल आहेत का? तुमच्या शाळेतील वाचनालय किंवा इंटरनेटवर याबाबतची माहिती शोधा.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



आकृती 5.12 सरडा



6 किशोरावस्था : वाढ आणि विकासाचा टप्पा

I9Q3E4

बीज अंकुरण्यापासून वनस्पतीच्या जीवन प्रवासाला सुरुवात होते. योग्य पोषण बीजाला प्रथम रोप आणि त्यानंतर विकसीत वनस्पती किंवा झाडामध्ये परीवर्तीत करते. हा विकास काही विशिष्ठ बदलांनी सुचीत केला जातो. यामधील काही निरीक्षणक्षम बदल म्हणजे वनस्पतीची उंची वाढणे, वाढती पानांची संख्या, भरपूर फुले, फळे व नवीन बीजांची निर्मिती हे होत. याच पक्व बीजांपासून पुन्हा नव्या वनस्पती तयार होतात.

बीजांकूर वाढल्यानंतर, लगेचच रोपामध्ये स्वतःची बीजे निर्माण करण्याची क्षमता येणे अशक्य असते रोपाची योग्य वाढ आणि परिपूर्ण विकास त्याला बीजोत्पत्ती करण्यास सक्षम बनवितो हीच प्रक्रिया आपल्याला प्राण्यांमध्ये सुध्दा दिसून येते. पुनरुत्पादन क्रियेपूर्वी त्यांची वाढ आणि संपूर्ण विकास होणे आवश्यक आहे. काही प्राणी अंडी घालून पिलांना जन्म देतात. तर काही प्राणी मानवा-प्रमाणे थेट आपल्या बाळाला जन्म देतात. दोन्ही पद्धतीमध्ये पिलांची हळू-हळू वाढ होऊन कालांतराने विकसित प्राणी तयार होतो.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



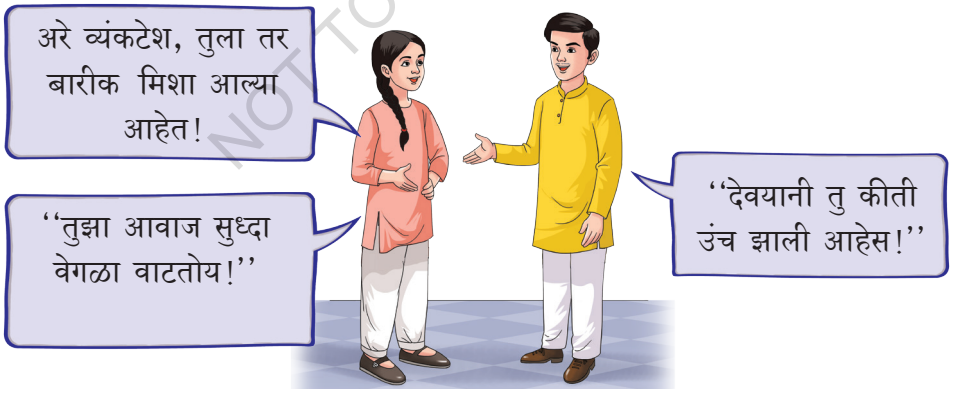
मानवाचा जीवनप्रवास हा विविध टप्प्यांमध्ये विभागला जाऊ शकतो जसे - अर्भकावस्था (Infancy) बाल्यावस्था (Childhood) किशोरावस्था (Adolescence) प्रौढावस्था (Adulthood) आणि वृध्दावस्था. (Old age) प्रत्येक व्यक्ति या टप्प्यांचा अनुभव घेते पण प्रत्येकाच्या गतीनुसार या टप्प्यांचा कालावधी कमी-जास्त असलेला आपल्याला दिसून येतो. अर्भकावस्थेपासून बाल्यावस्थेपर्यंत आपल्या शरीरामध्ये अनेक बदल होतात. वयाच्या 10 ते 12 वर्षापर्यंत हे बदल मुख्यतः उंची आणि वजन यांच्याशी संबंधित असतात. यानंतर काही लक्षणीय बदल घडून येताना दिसतात. हीच लक्षणे किशोरावस्था दर्शवितात. याच काळात शरीराची वाढ आणि विकास जलद गतीने होते. 12 ते 19 वर्षे वयाच्या मुलांमध्ये हे बदल दिसून येतात किशोरावस्थेमध्ये आपले शरीर प्रौढावस्थेसाठी तयार होत असते.

इतर प्राण्यांप्रमाणेच मानवसुद्धा जन्मल्याबरोबर पुनरुत्पादन करू शकत नाही. त्याच्या शरीराची योग्य वाढ आणि विकास झाल्यावरच तो पुनरुत्पादनासाठी सक्षम बनतो.

मानवाची वाढ आणि विकास होत असताना त्यांच्यामध्ये पुनरुत्पादन क्षमतेसह काही महत्वपूर्ण शरीरिक, भावनिक आणि वर्तनुकीतील बदल अनुभवण्यास मिळतात. यामधील काही बदल हे स्पष्टपणे दिसून येतात तर काही बदल आंतरिक असल्यामूळे ते समजून येत नाहीत. या प्रकरणामध्ये आपण किशोरावस्था, किशोरावस्थेचे महत्व त्याचबरोबर ही अवस्था जबाबदारीपूर्वक कशी हाताळावी याबद्दल अधिक माहिती जाणून घेणार आहोत.

6.1 वयानुसार होणारी वाढ : किशोरावस्था

उन्हाळी सुट्टीमध्ये व्यंकटेश आपल्या आजी-आजोबांच्या घरी गेला. त्यांना भेटण्यासाठी गेला असता, घरातून त्याची 12 वर्षाची मामे-बहीण देवयानी धावतच त्याचे स्वागत करण्यासाठी बाहेर आली.



चला, देवयानी आणि व्यंकटेश यांच्यामधील मजेदार संभाषण समजून घेण्याचा प्रयत्न करू.

@KSBS NOT TO BE REPUBLISHED

कृती 6.1: चला चर्चा करु

- एक बरणी व काही कागदी चिठ्ठ्या घ्या.
- इयत्ता पाचवीपासून आठवीपर्यंत विद्यार्थ्यांमध्ये दिसुन येणाऱ्या बदलांची नोंद कागदी चिठ्ठ्यांमध्ये करा. या नोंदी उंची, वजन, ताकद, वर्तन आणि इतर गोष्टींशी संबंधित असतील. हे बदल तुम्हाला ज्या विद्यार्थ्यांमध्ये दिसून आले आहेत त्यांची नांवे कागदावर लिहीणे टाळा.
- या चिठ्ठ्या दुमडून बरणीमध्ये ठेवा.
- विद्यार्थ्यांकडून जमा केलेल्या चिठ्ठ्या व्यवस्थित मिसळा. आता एक-एक चिठ्ठी उलगडत जा. चिठ्ठीमध्ये लिहीलेल्या माहितीशी संबंधीत विषयावर विद्यार्थ्यांसोबत चर्चा करा.

चिठ्ठीमध्ये नमूद केल्याप्रमाणे विद्यार्थ्यांमध्ये मोठ्या प्रमाणावर दिसून येणारे बदल कोणते? कोष्टक 6.1 मध्ये नमूद करा.

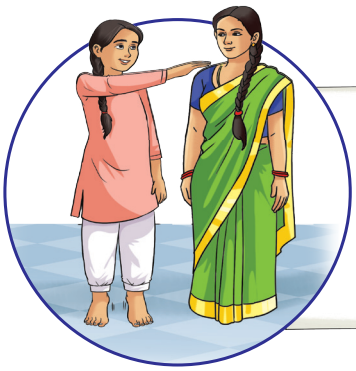
कोष्टक 6.1 : वाढत्या वयात दिसून येणारे सामान्य बदल

अ. क्र	बदल	तुमचे निरीक्षण
1.	उंची	
2.	वजन आणि ताकद	
3.	बाह्य स्वरूप (Appearance)	
4.	...	

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

तुम्हीसुध्दा असे बदल अनुभवत आहात का? जर तुमचे उत्तर होय, असेल तर तुम्हीसुद्धा हळूवारपणे या अवस्थेकडे सरकत आहात. किशोरावस्था सुमारे 10 व्या वर्षापासून सुरु होते व 19 व्या वर्षापर्यंत हा कालावधी असतो. किशोरावस्था ही बाल्यावस्था व प्रौढावस्था यामधील विकासाचा टप्पा आहे. अशी आपण व्याख्या करू शकतो.

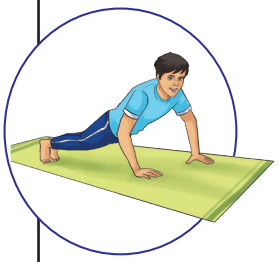
कोष्टक 6.1 समजून घेताना तुम्हाला खालील गोष्टी ध्यानात आल्या असतील.



'उंचीमधील वाढ'

जन्मापासूनच आपल्या शरीराची निरंतर वाढ आणि विकास होतच असते. यामध्ये उंचीत होणाऱ्या वाढीचाही समावेश आहे. किंबहुना किशोरावस्थेत उंचीमध्ये लक्षणीय बदल दिसून येतो.

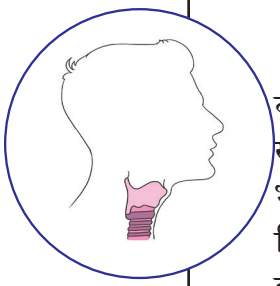
'शरीराचा बांधा, वजन आणि शक्ति सामर्थ्यामध्ये होणारे बदल'



मुलांमध्ये होणाऱ्या वाढीचे निरिक्षण केले असता त्यांच्या वाढत्या उंचीबरोबरच वजनात सुध्दा वाढ झालेली दिसून येते. खांदे रूंद होऊन बाहु मजबूत बनतात, त्याच बरोबर छाती रूंद व बळकट बनते.

मुलींचे वजन आणि उंचीसुद्धा या काळात वाढते त्याचबरोबर शरीरामध्येसुद्धा काही बदल घडून येतात, जसे स्तनांचा विकास. इ.

'आवाजातील बदल'



किशोरवयीन मुलांमध्ये 'स्वरयंत्रामध्ये' वाढ झाल्यामूळे त्यांचा आवाज घोगरा बनतो. स्वरयंत्र ही एक आपल्या घशातील रचना असून ती आपल्याला बोलण्यास सहाय्य करते. स्वरयंत्रामध्ये होणारी वाढ ही घशामध्ये एका उंचवट्यासारखी भासते, याला **'ॲडम्स ॲपल'** असे म्हणतात. प्रत्येक व्यक्तीमध्ये हा भाग दिसेलच असे सांगता येणार नाही. किशोरवयीन मुलींमध्ये सुध्दा स्वरयंत्राची वाढ होते, पण मुलींमधील स्वरयंत्र मुलांइतके मोठे होत नाही. त्यामुळे मुलींच्या आवाजातसुध्दा फारसा बदल झालेला जाणवत नाही.

शरीराच्या विविध भागात केसांची वाढ दिसून येते.



मुलगा आणि मुलगी दोघांमध्येही शरीराच्या विविध भागांमध्ये केसांची वाढ झालेली दिसून येते, बगल (काखेत) व जननेंद्रिय भाग इ.

मुलांमध्ये अनेकदा चेहऱ्यावरदेखील केसांची वाढ होते. त्यांचे पुढे प्रौढावस्थेमध्ये दाढी आणि मिशांमध्ये रुपांतर होते. काही मुलांच्या छातीवर आणि पाठीवरदेखील केस वाढू शकतात. तर काही मुलांमध्ये हे केस वाढतीलच असे नाही. केसांच्या वाढीच्या बाबतीत व्यक्तीनिष्ठता आणि विकासाचा काळ या गोष्टी अगदी सामान्य आहेत.



चेहऱ्याच्या त्वचेतील बदल: मुरूम येणे

किशोरवयीन मुलांमध्ये दिसून येणारी आणखीन एक गोष्ट म्हणजे मुरुम, 'मुरुम' ही एक त्वचेची अवस्था असून यामध्ये चेहऱ्यावर लालसर पूरळ आलेले दिसतात. किशोरावस्थेत चेहऱ्याच्या त्वचेतील पेशींमधून स्त्रवणारा तेलकट स्त्राव वाढल्यामूळे त्वचेतील छिद्रे बंद होऊन संसर्ग होतो. मुरुम येणे ही एक अवस्था असून 'पुरळ' हे त्याचं प्रकटीकरण आहे.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ध्यानात घ्यावयाचे महत्वपूर्ण मुद्दे

उंचीतील बदल, आवाजातील बदल असो अथवा शरीराच्या विविध भागांवर होणारी केसांची वाढ असो या ठिकाणी ध्यानात घ्यावयाची महत्वपूर्ण गोष्ट म्हणजे या बदलांचा काळ, पद्धत आणि तीव्रता ही व्यक्तीनुसार बदलू शकते. व हे अगदी सामान्य आहे.

प्रत्येक व्यक्ती स्वतःच्या विशिष्ठ वृत्तीनुसार किशोरावस्था अनुभवत असते. त्यामुळे हे बदल व्यक्तीनुसार वेगवेगळे असू शकतात.

आता आपण किशोरावस्थेमध्ये घडणाऱ्या व सहजपणे दिसून येणाऱ्या काही ठळक बदलांबद्दलची माहिती समजून घेतली आहे. यामधील काही वैशिष्टयपूर्ण बदल जसे आवाजातील घोगरेपणा, मुलांमध्ये चेहरा व छातीवर होणारी केसांची वाढ, मुलींमध्ये स्तनांचा विकास इ. हे थेट प्रजनन प्रक्रीयेशी संबंधित नसले तरी मुलगा व मुलगी (स्त्री व पुरुष) ही लिंगभिन्नता ओळखण्यास ही वैशिष्ट्ये सहाय्यक ठरतात. याच कारणास्तव त्यांना **दुय्यम किंवा गौण लैंगिक वैशिष्ट्ये** असेही म्हणतात.

दुय्यम किंवा गौण लैंगिक वैशिष्ट्ये ही शरीर प्रौढावस्थेसाठी तयार होत असल्याचे संकेत देतात. ही तारूण्याची लक्षणे असतात. 'तारूण्य ही एक अवस्था असून ज्यामध्ये किशोरवयीन मुलां-मुलींमध्ये अंतरबाह्य बदल घडून येतात व शारीरिक विकास होऊन ते प्रौढ व प्रजननासाठी सक्षम बनतात.'

6.2 प्रजननक्षमता दर्शविणारे बदल

किशोरावस्थेमध्ये केवळ निरीक्षणक्षम (सदृश्य) बदलच नाही तर काही आंतरीक बदल सुध्दा घडून येतात जे आपण बाहेरुन पाहू शकत नाही. यापैकीच एक म्हणजे प्रजनन क्रियेमध्ये सहभागी असणाऱ्या शारीरिक अवयवांमध्ये परिपक्वता येणे होय.

मुलगा आणि मुलगी यांचा विकास होत असताना नैसर्गिकरित्या हळूवारपणे हे आंतरीक बदल त्यांच्यामध्ये घडुन येतात. मुलींशी संबंधित असाच एक महत्वपूर्ण नैसर्गिक बदल म्हणजे '**ऋतू चक्र**' अथवा (मासिक पाळी) ही प्रक्रिया दर 28-30 दिवसांनी पुनरावर्तीत होते. याला सामान्यपणे '**ऋतूचक्र**' असेही म्हणतात, आरोग्यवंत मुलीमध्ये हा काळ 21 ते 35 दिवसांपर्यंत कमी-जास्त असू शकतो, ऋतूचक्र ही एक महत्वाची नैसर्गिक प्रक्रिया असून यामुळे आपल्याला आपले प्रजनन आरोग्य चांगले असण्याची माहिती मिळते. या अवस्थेमध्ये शरीरातून काही प्रमाणात रक्तस्त्राव होतो. हा अवधी म्हणजेच 'ऋतूचक्र'. हा अवधी 3 ते 7 दिवसांचा असतो. या काळात काही मुलींना पोटदूखी, पाठदुखी आणि तगमगीची समस्या जाणवते. सामान्यपणे वयाच्या 45 ते 55 व्या वर्षी 'ऋतूचक्र' थांबते. महिलांमधील प्रजननक्षमता संपुष्टात आल्याचा हा संकेत असतो.

© SCERT, MAHARASHTRA
NOT TO BE REPUBLISHED

ऋतूचक्राविषयीची अंधश्रद्धा दूर करणे

ऋतूचक्रा बद्दल अनेक चुकीच्या समजूती आहेत. ज्यामुळे अनेकदा अनावश्यक भीती, लाज आणि अपराधीपणाची भावना निर्माण होते. अशा चुकीच्या समजूतीतूनच अंधश्रध्दा आणि निषिद्धता निर्माण झाल्या आहेत. यापैकीच एक म्हणजे या काळात मुलींनी कुटूंबातील दैनंदिन कामकाजापासून, धार्मिक कृतींपासून दूर ठेवणे. दुर्दैवाने काही कुटूंबात आजही ही प्रथा दिसून येते. खरेतर 'ऋतूचक्र' ही एक नैसर्गिक प्रक्रिया असल्यामूळे यासारख्या प्रथा-चालींना कोणताच वैज्ञानिक आधार नाही. त्यामूळे आपण ऋतूचक्र बद्दल वैज्ञानिक दृष्टीकोनाला प्रोत्साहन देऊन आपल्या समाजामध्ये महिलांच्या प्रजनन आरोग्याबद्दल सकारात्मक भावना निर्माण केली पाहीजे. यामुळे महिलांना आरोग्यवंत जीवनशैली प्राप्त होईल.

किशोरावस्था ही केवळ शारीरिक बदल अथवा प्रजनन संस्थेतील बदलाशी निगडीत नसून ती भावनिक आणि वर्तनातील बदलांशी देखील संबंधित आहे. चला यावर चर्चा करू.

6.3 किशोरावस्थेतील भावनिक आणि वर्तनातील बदल

कृती 6.2 : चला यादी करू

क्षणभर विचार करा, गेल्या एक ते दोन वर्षात तुमच्या स्वतःच्या किंवा तुमच्या मित्रमैत्रिणींच्या बाबतीत काही भावनिक किंवा वागणूकीत बदल झालेले तुम्हाला जाणवतील, विचारातील गोंधळ, द्विधा मनस्थिती किंवा आततायीपणा अशाप्रकारचे हे बदल असू शकतात.

तक्ता 6.2 : भावनिक बदल, या बदलांचा वर्तणूकीवर होणारा परिणाम, सकारात्मक वाढ व विकासाचे मार्ग

महत्वाचे भावनिक बदल	वर्तणूकीमध्ये होणारे सामान्य परिणाम	सकारात्मक वाढ व विकासाचे मार्ग
मनःस्थितीत बदल	संगीत. नृत्य किंवा खेळ यासारख्या विविध कृतीमध्ये व्यस्त रहाणे.	नवनिर्मिती आणि सृजनशीलतेला चालना देणाऱ्या कृत्तीमध्ये सहभागी होणे. स्वत्वाचा शोध घेणे.
तीव्र भावना	अतीसवेंदनशील होणे	दयाभाव, सामाजिक कार्यामध्ये सहभाग
इतर		

© MTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कोष्टक 6.2 मध्ये अशा काही भावनिक बदलांची यादी करू या तक्त्यामध्ये पुढे या भावनिक बदलांचा वर्तणूकीवर होणारा परिणाम व सकारात्मक वाढ व विकासाचे मार्ग देखील नमूद केले आहेत.

कोष्टक 6.2 वर चर्चा करीत असताना आपण किशोरावस्थेमध्ये घडणाऱ्या वर्तनातील विविध बदलांची माहिती जाणून घेतली आहे. या माहितीवरून आपल्या लक्षात आले असेल की किशोरावस्थेतील भावना या बाल्यावस्थेतील भावनांपेक्षा अधिक तीव्र असतात. या भावना विविध कला-गोष्टीमध्ये पुढाकार घेण्याबरोबरच सामाजिक कार्यामध्ये सहभागी होऊन गरजू लोकांना मदत करण्यास व विविध क्षेत्रांमध्ये सखोल ज्ञान मिळविण्यास प्रवृत्त करतात.

वर्तणूकीत होणारे बदल व त्यांचे परिणाम समजून घेतल्यामूळे आपल्याला योग्य निवड करण्यास व परिस्थितीला अनुरुप प्रतिक्रीया नोंदविण्यास मदत होते.

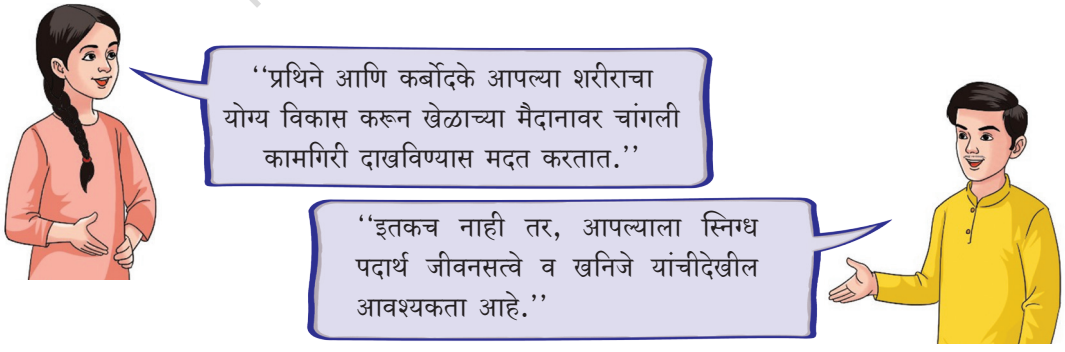
6.4 किशोरावस्थेचा प्रवास आनंददायक बनविणे

किशोरावस्थेचा प्रवास हा एक अतिशय विशेष अनुभव आहे. या स्तरावर आपल्यामध्ये वाढत कुतूहल व उत्तेजी पणा, आसपासच्या प्रत्येक गोष्टीबद्दल विचार करण्याचा एक नवा दृष्टीकोन प्राप्त करून देतो. या वयामध्ये अंगीकृत केलेल्या चांगल्या सवयी, विवेकबुद्धी आणि शिकलेल्या लहान लहान कृतीसुध्दा आपल्या संपूर्ण व्यक्तिमत्वावर सकारात्मक प्रभाव पाडतात. चला याविषयी जाणून घेऊया.

© KTES NOT TO BE REPUBLISHED

6.4.1 आवश्यक पोषकतत्वांची पुर्तता

इयत्ता 6 वी च्या 'कुतूहल' या विज्ञान पाठ्यपुस्तकामधील ''आहारातील सतर्कता: निरोगी शरीराचा मार्ग'' या प्रकरणामध्ये आपण पौष्टिक आहाराविषयी माहिती घेतली आहे. किशोरावस्था हा वाढ आणि विकासाचा एक अतिशय महत्वाचा टप्पा असून या टप्प्यात अनेक शारीरिक बदल घडून येत असल्यामुळे या काळात योग्य पौष्टिक आहार सेवन करणे गरजेचे आहे.



कृती 6.3: यादी करू

तुमच्या स्थानिक पिकांचा आधारे हो कोष्टक भरावयाचे आहे. पुढील तक्त्यात आहार-स्त्रोत त्यामध्ये असणारी पोषक तत्वे आणि त्यापासून मिळणारे फायदे यांची माहिती नमूद करावयाची आहे.

तक्ता 6.3 : आहार स्त्रोत, आहारातील पोषकतत्वे आणि त्यांचे फायदे

आहार स्त्रोत	आहारातील पोषक तत्वे	पोषक तत्वांचे फायदे
तृणधान्य, दूध, दही, चीज आणि पनीर	कॅल्शियम, प्रथिने, फॅटस (मेद) _____	हाडांच्या योग्य वाढीस मदत करण्यासाठी_____
_____	प्रथिने _____	योग्य वाढ, मजबूत शरीर आणि कार्यक्षमता वाढविणे (शक्ती वाढविणे.)_____
पालक, घेवडा, सुकामेवा जसे मनुके आणि अंजीर	लोह _____	शरीरात रक्त तयार होण्यासाठी मदत होते

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

सामाजिक विज्ञान



काहीवेळा किशोरावस्थेमध्ये विशेषतः मुलींमध्ये शरीरातील लोह आणि जीवनसत्व B-12 च्या कमतरतेमूळे रक्ताशी संबंधित काही समस्या निर्माण झालेल्या दिसून येतात.

- या समस्यांविषयी जाणून घ्या
- शरीरातील लोहाची कमतरता कशी दूर कराल?
- सरकारने ही कमतरता निर्माण होऊ नये यासाठी कोणते उपक्रम राबविले आहेत?

शास्त्रज्ञांची ओळख

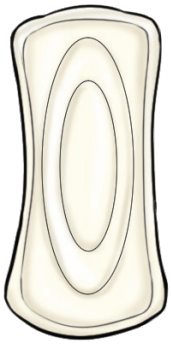


डोरोथी हॉजकिन (Dorothy Hodgkin) या एक अतिशय हुशार वैज्ञानिक होत्या. त्यांनी जीवनसत्व B_{12} च्या रचनेविषयी अभ्यास केला. रसायनशास्त्रामध्ये, 1964 साली त्यांना नोबेल पारितोषिक मिळाले. हे पारितोषिक मिळविणाऱ्या त्या तिसऱ्या महिला होत.



तुम्हाला माहित आहे का, जीवनसत्व B_{12} हे आपल्या शरीराच्या योग्य कार्यकरिणीसाठी अतिशय महत्वाचे आहे. इतर जीवनसत्वांप्रमाणे हे जीवनसत्व आपल्या शरीरात तयार होत नाही त्यामुळे आपण घेत असलेल्या आहारातूनच ते मिळवावे लागते. जीवनसत्व B_{12} च्या स्त्रोतांविषयी तुमच्या शिक्षकांशी चर्चा करा.

6.4.2 वैयक्तिक स्वच्छता



आकृती 6.1: सॅनिटरी पॅड

किशोरावस्थेमध्ये पोषणाव्यतिरिक्त वैयक्तिक स्वच्छताही अतिशय महत्वाची आहे. वैयक्तिक शारीरिक स्वच्छता विशेषतः काखेत आणि जननेंद्रीयांच्या आजुबाजुच्या भागात होणाऱ्या संभाव्य जंतू-संसर्गापासून आपले रक्षण करते.

मुलींनी ऋतूचक्राच्यावेळी योग्य प्रकारे स्वच्छता ठेऊन काळजी घेतल्यास ते त्यांचे आरोग्य आणि आरामाच्या दृष्टीकोनातून चांगले असते. या दरम्यान विशिष्ट 'सॅनिटरी पॅडस्' व पुन्हा वापरता येणारे कपडे वापरून वैयक्तिक स्वच्छता राखली जाऊ शकते.

सरकारने सुद्धा या गोष्टींचा विचार करुन मुलींना व महिलांना मोफत तसेच कमी किंमतीत सॅनिटरी पॅड उपलब्ध करुन दिले आहेत. समाजाचा एक जबाबदार घटक म्हणून आपण सर्वांनीसुद्धा त्यादृष्टीने प्रयत्न करून शाळा व सार्वजनिक ठिकाणी अत्यावश्यक सुविधा उपलब्ध करून मासिक पाळी दरम्यानच्या स्वच्छतेला प्रोत्साहन दिले पाहीजे. सर्वांनी एकत्रित येऊन सॅनिटरी पॅडसविषयी असणारा न्यूनगंड दूर सारून स्वच्छतेला प्राधान्य दिले पाहीजे.

सॅनिटरी पॅड्सची विल्हेवाट हा देखील एक महत्वाचा भाग आहे. त्यामूळे पॅड्सचा वापर झाल्यानंतर ते व्यवस्थित वर्तमानपत्रात गुंडाळून कचरा पेटीत टाकले पाहीजेत. यामूळे पर्यावरण व सामाजिक स्वच्छता राखली जाते. आजकाल सेंद्रीय पदार्थांपासून बनविलेले सॅनिटरी पॅड्स देखील उपलब्ध आहेत, जे पर्यावरणपूरक आहेत.

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

सामाजिक विज्ञान

ऋतूचक्र कालावधीत स्वच्छतेला प्रोत्साहन देण्यासाठी सरकारने अनेक पाऊले उचलली आहेत.

- **ऋतूचक्र स्वच्छता योजना (Menstrual Hygiene System - M.H.S):** भारत सरकारतर्फे या उपक्रमाअंतर्गत खेडेगावातील मुलींना मोफत किंवा कमी किंमतीत 'सॅनीटरी पॅडस्' पुरवले जातात. मुलींना ऋतूचक्र दरम्यानची स्वच्छता व आरोग्य याविषयी योग्य माहिती पुरविण्यासाठी जागृती कार्यक्रम आयोजीत करण्यात येतात.
- **राष्ट्रीय किशोर स्वास्थ्य कार्यक्रम (Rashtriya Kishor Swasthya Karyakrama - R.K.S.K):** किशोरवयीन मुलां-मुलींच्या संपूर्ण आरोग्याची काळजी घेणे हाच उपक्रमाचा उद्देश असून यामध्ये ऋतूचक्र दरम्यानची स्वच्छता व आरोग्य याचाही समावेश आहे. या कार्यक्रमामध्ये गटकार्याला अथवा समुहशिक्षणाला अधिक महत्व देण्यात आले असून यामध्ये मोठे विद्यार्थी खालच्या वर्गातील विद्यार्थ्यांना या विषयांबद्दल जाणून घेण्यास मदत करतात.

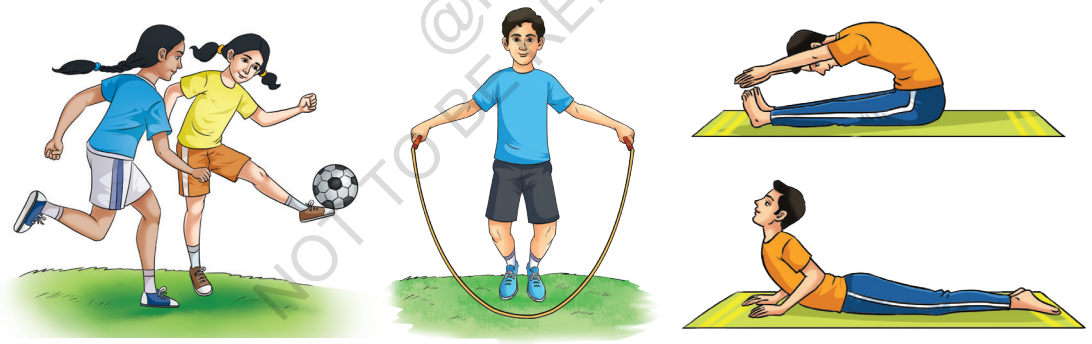


- **सुविधा सॅनिटरी नॅपकीन उपक्रम :** या उपक्रमाअंतर्गत जन औषधी केंद्रातर्फे मुलींना अगदी माफक दरात जैव विघटनशील (Biodegradable) सॅनीटरी पॅडस् अथवा नॅपकीन्स पुरविले जातात. मुली व महिलांमध्ये अशा सुविधांबद्दल जागृती निर्माण करणे हा या योजनेचा उद्देश आहे.
- **राज्यस्तरावरील उपक्रम :** भारतातील अनेक राज्यांनी विविध उपक्रमाद्वारे या संबधी उपाय-योजना केल्या आहेत. उदा कर्नाटक सरकारची 'शुची' योजना व तमिळनाडू सरकारची 'मोफत सॅनीटरी पॅडस्' योजना. या उपक्रमांद्वारे सरकारी शाळेतील विद्यार्थीनींना सॅनीटरी पॅडसचे मोफत वितरण करण्यात येते.

6.4.3 शारीरिक (व्यायाम) कसरत

नियमित व्यायाम आणि शारीरिक कसरतसुध्दा किशोरवयीन मुला मुलींसाठी खूप गरजेची आहे. तुम्ही नियमित व्यायाम अथवा खेळांमध्ये सहभाग दर्शवता का ? तुम्ही कोणत्या प्रकारची कसरत करता? यासारख्या कृती तुम्हाला तुमचे शरीर व बुद्धी सुदृढ ठेवण्यासाठी शारीरिक क्षमता वाढविण्यासाठी व तुम्हाला आनंदी राहण्यासाठी मदत करतात.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



आकृती 6.2: तंदुरुस्तीसाठी शारीरिक कसरती

6.4.4 संतुलित सामाजिक जीवन

आपण सर्वजण समाजामध्ये रहात असून दैनंदिन जीवनामध्ये नेहमी आपला एकमेकांशी संबंध येत असतो. त्यामुळे आपण सर्वांशी नम्रतेने व आदराने वागले पाहीजे. आपला हा स्वभाव एक चांगले व सुरक्षित वातावरण निर्माण करण्यासाठी मदत करेल.

किशोरावस्था हा आपल्या जीवनातील एक नवा अनुभव असल्यामुळे आपण इतरांशी प्रत्यक्षपणे अथवा समाज माध्यमांद्वारे संपर्क साधत असताना जबाबदारीपूर्वक व विवेकबुध्दीने वागले पाहीजे. या

वयात आपल्याला आपल्या समवयस्कां बद्दल आकर्षण वाटणे, त्यांची नक्कल करावीशी वाटणे या गोष्टी साहजिक आहेत. आजकाल आपण ऑनलाईनसुद्धा संपर्क साधत असतो, त्यामुळे स्वतःच्या वर्तनावर नियंत्रण ठेऊन एक आदर्श नागरीक बनने ही आपली सामाजिक जबाबदारी आहे.



आकृती 6.3: कृतीतून सहयोगत्मक शिक्षण

आधुनिक तंत्रज्ञानामुळे आपल्याला हवी ती माहिती मिळविणे, संपर्क साधने, संवाद साधने आणि एकमेकांशी माहिती सामाईक करणे (माहीती शेअर करणे) यासाठी ऑनलाईन व्यासपीठ उपलब्ध झाले आहे. याचा योग्य वापर करणे हे समाजाच्या दृष्टीकोनातून अतिशय महत्वाचे आहे. कळत-नकळतपणे आपण काहीवेळा निष्काळजीपणे या साधनांचा वापर करतो चुका करतो त्यामुळे यांचा वापर करण्यापूर्वी जाणकार व्यक्ती व शिक्षकांचे मार्गदर्शन घेणे आवश्यक आहे.



आकृती 6.4: सायबर छळ

@KSBS
NOT TO BE REPUBLISHED

सामाजिक विज्ञान

सायबर बुलींग (सायबर छळ, धमकी) हा एक प्रकारचा गुन्हा असून यामध्ये इलेक्ट्रॉनिक साधने जसे मोबाईल काँप्यूटर, लॅपटॉप यांचा वापर करून दिशाभूल करणारे संदेश पाठविणे, खोट्या अफवा पसरविणे, एखाद्या व्यक्तिच्या संमतीशिवाय त्याची वैयक्तिक माहिती, फोटो प्रसारीत करणे, विविध प्रकारच्या धमक्या देऊन त्रास देणे यासारख्या गोष्टींचा समावेश आहे. हा एक शिक्षापात्र गुन्हा आहे. जर एखादी व्यक्ती अशाप्रकारे सतावत असेल तर असहाय्य न होता, न घाबरता सुज्ञपणे पालक व शिक्षकांचे मार्गदर्शन घेऊन या समस्येवर (तोडगा) उपाय शोधला पाहिजे.



त्याचबरोबर आपले कोणतेही, छायाचित्र माहिती अपलोड करताना, अनोळखी व्यक्तिशी बोलताना सावधगिरी बाळगणे हाच या गुन्हयांपासून बचाव करण्याचा योग्य मार्ग आहे.

कृती 6.4: चला जागृती करूया

विद्यार्थ्यांनी समूहामध्ये कार्य करून सामाजिक माध्यमावर आपल्या जबाबदार वर्तणूकीविषयी माहिती देणारी भित्तीपत्रके व माहितीपत्रके शाळेच्या आवारात योग्य ठीकाणी चिकटविणे, सामुहीक निरीक्षणावरुन कोष्टक 6.4 पूर्ण करणे.

कोष्टक 6.4 : सामाजिक माध्यमांचा उपयोग करताना ध्यानात घ्यावयाच्या योग्य व अयोग्य गोष्टी

योग्य	अयोग्य
दयाभाव आणि आदरयूक्त वर्तन	आपली वैयक्तिक छायाचित्रे अनोळखी व्यक्ती व प्रत्यक्ष न पाहीलेल्या मित्रांना (Virtual friends) पाठवू नये/नका
माहिती पाठविण्याआधी (पोस्ट करण्यापूर्वी) विचार करा.	_____
गोपनियता पाळा	_____

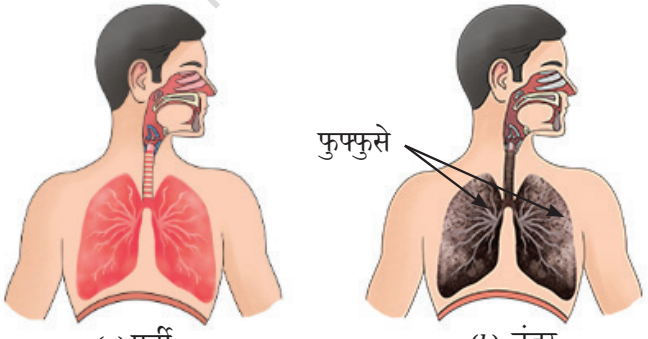
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

6.4.5 हानीकारक पदार्थ टाळणे - नकार द्यायला शिका

काही वेळा आपले समवयस्क मित्र किंवा इतर व्यक्ती आपल्याला काही घातक पदार्थ जसे की तंबाखू, गुटखा, बिडी, सिगारेट, दारू इतकच नाही तर प्राणघातक अवैध औषधें (ड्रग्ज) सेवन करण्यास प्रवृत करतात काही वेळा या गोष्टी एखादे अमिष दाखवून अथवा भूलथापा तसेच दबाव आणून करवून घेण्याचा प्रयत्न केला जातो. आपल्याला माहितच आहे की

जी व्यक्ती आज व्यसनाधीन आहे. तिने कदाचीत ती गोष्ट आज 'एकदाच' म्हणून सुरू केलेली असते.

मादक पदार्थांना पहिल्यांदाच नव्हे तर प्रत्येकवेळी नकार द्या.



(*a*) पुर्वी (*b*) नंतर

आ. 6.5 : बिडी/सिगारेटच्या धुराच्या दीर्घकाळ संपर्कात येण्यापूर्वी आणि नंतर फुफ्फुसांची स्थिती

किशोरावस्था ही कुतूहलपूर्ण व अधिक उत्तेजक असल्यामूळे या वयातील मुले अशा गोष्टींना बळी पडण्याची संभावना अधिक असते.

या गोष्टी केवळ शारीरिक आणि मानसिक आरोग्यच बिघडवत नाहीत तर आपल्याला व्यसनाधीन बनवितात म्हणजेच आपल्याला अशा गोष्टी परत परत कराव्याशा वाटतात. व आपण नियमितपणे त्यांचे सेवन करू लागतो यांनाच घातक व्यसनाधीनता असे म्हणतात.

मादक पदार्थ सेवनामूळे श्वास घेताना त्रास होणे, विस्मरण, आणि फुफ्फूसांचे आजार यासारखे गंभीर आजार होऊ शकतात. मादक पदार्थात असणाऱ्या रासायनिक पदार्थांमूळे शरीरावर अनेक घातक परिणाम होतात. त्यामुळे आपले आरोग्य चांगले ठेवण्यासाठी आपण मादक पदार्थांपासून पूर्णपणे दूर राहिले पाहीजे. व चांगल्या सवर्यींची निवड केली पाहीजे. अशा पदार्थांना नेहमी 'नकार' (NO) देऊन आपल्या मतावर ठाम राहीले पाहिजे हीच खरी जीवनाची कसोटी आहे. एखादा मुलगा अथवा अथवा मुलगी व्यसनाधीन झाली असल्यास व्यसनमूक्त होण्याची पहिली पायरी म्हणजे आपले कुटूंब आणि मित्रपरीवार यांच्याकडून मदत घेणे. त्यांच्याशी विचारविनीमय करणे. आपले पालक आणि शिक्षक यांच्यासोबत मनमोकळेपणाने बोलून समस्येवर उपाय शोधून काढणे. या संदर्भात समुपदेशन व वैद्यकीय मार्गदर्शन देखील सहाय्यक ठरते. लक्षात ठेवा, ''तुमचे आरोग्य आणि तुमचे भविष्य तुमच्या हातात आहे.'' म्हणून निवड करताना काळजीपूर्वक निवड करा.

© MSCERT NOT TO BE REPUBLISHED

सामाजिक विज्ञान - नशामुक्त भारत अभियान



''नशामुक्त भारत अभियान'' हा भारत सरकारच्या सामाजिक न्याय व अधिकारिता मंत्रालयाद्वारे हा उपक्रम हाती घेण्यात आला आहे. निषिध्द मानण्यात आलेल्या घातक मादक पदार्थांपासून दूर राहण्याबद्दल मोठया प्रमाणात जनजागृती करणे व सर्वांपर्यंत हा संदेश पोहचविणे हाच या अभियानाचा मुख्य उद्देश आहे. या कामासठी तरुणवर्ग, महिला आणि संस्थाचा सक्रीय सहभाग आवश्यक आहे. वयात येणाऱ्या अथवा किशोरवयीन मुलांना निषिध्द पदार्थांपासून दूर ठेवणे हा या मागचा मुख्य उद्देश आहे.

मादक पदार्थाचे व्यसन आणि व्यसनमुक्त होण्यास मदत करण्यासाठी भारत सरकारने राष्ट्रीय स्तरावर **14446** हा सहाय्यवाणी क्रमांक प्रक्षेपित केला आहे.

6.5 किशोरावस्थेतील 'का' प्रश्नांची उत्तरे

आता आम्हाला किशोरावस्थेतीत बदलांविषयीची माहिती समजली असून ती जबाबदारीने हाताळण्याची जाणीव झाली आहे.





पण मला आश्चर्य वाटते की हे बदल आयुष्यातील या टप्प्यावरच का होतात?

किशोरावस्थेतील अनेक बदलांना जसे ऋतूचक्र आणि जननेंद्रीयांचा विकास यांना कारणीभूत असतात ते हार्मोन्स (संप्रेरके). हार्मोन्स हे आपल्या शरीरातील विशिष्ट ग्रंथीद्वारे तयार केले जाणारे रासायनिक स्त्राव आहेत. शरीरातील विविध अवयवांची वाढ आणि विकासावर नियंत्रण ठेऊन त्यांना योग्यरित्या कार्य करण्यास प्रवृत्त करण्यामध्ये हार्मोन्सची महत्वाची भूमिका असते. शरीराच्या विविध भागांमध्ये ते तयार होत असून मेंदूपासून मिळालेल्या संकेतानुसार आवश्यक त्या प्रमाणातच त्यांची निर्मिती होते. काही हार्मोन्स हे आपली मन:स्थिती व वर्तणूक नियंत्रीत करतात.

इतरांशी संपर्कात राहून, आवश्यक त्या वेळी जाणकार व्यक्तिची मदत व मार्गदर्शन घेऊन, आरोग्यदायी निर्णयांचा आधार घेऊन तुम्ही एक यशस्वी जीवनाचा पाया मजबुत करू शकता.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

कवचामध्ये दडलेले



- किशोरावस्था हा बाल्यावस्थेतून प्रौढावस्थेमध्ये प्रवेश करण्याचा बदलाचा काळ आहे. सामान्यपणे वयाच्या 10 व्या वर्षापासून याची सुरुवात होत असून 19व्या वर्षापर्यंतचा काळ या अवस्थेमध्ये समाविष्ट आहे.
- किशोरावस्थमध्ये महत्वाच्या व वैशिष्ठयपूर्ण अशा शारीरिक जैविक आणि भावनिक बदलांचा समावेश होतो.
- प्रत्यक्षपणे प्रजनन प्रक्रीयेमध्ये सहभागी नसले तरी जे अवयव 'स्त्री व पुरूष' यांच्यामधील फरक समजण्यास मदत करतात अशा गुणधर्मांना गौण किंवा दुय्यम लैंगिक वैशिष्ट्ये असे म्हणतात.
- किशोरावस्था हा एक वैशिष्टयपूर्ण शारीरिक स्तर असून यामध्ये मुलांमध्ये अनेक बाह्य व आंतरीक बदल घडून त्याचे प्रजननक्षम प्रौढांमध्ये रुपांतर होते.

- किशोरावस्थेमध्ये प्रवेश करताच मुलींमध्ये ऋतूचक्राची सुरुवात होते. ऋतूचक्राच्या दरम्यान स्त्रियांच्या शरीरातून रक्तस्त्राव होतो ही प्रक्रिया दर 28-30 दिवसांनी पुनरावर्तीत होते. किशोरवयीन मुलींमध्ये ही प्रक्रिया सुरु होऊन जवळजवळ 45 ते 55 वयोमानापर्यंत स्त्रियांमध्ये ही क्रिया दिसून येते.
- किशोरावस्थेमध्ये अनेक भावनिक व वर्तनातील बदल झालेले दिसून येतात.
- किशोरावस्थेमध्ये समतोल आहार, वैयक्तिक स्वच्छता, शारिरीक व्यायाम आणि विविध सामाजिक कार्यामध्ये यामध्ये सहभागी होऊन आरोग्यवंत राहू शकतो.
- व्यसने, मादक पदार्थ जसे तंबाखू, दारू, ड्रग्ज आपल्या शरीरावर आणि मेंदूवर अनेक घातक परीणाम पाडतात. त्यामुळे अशा पदार्थांना नकार देऊन त्यापासून दूर राहिले पाहीजे.
- किशोरावस्थेमध्ये होणाऱ्या बदलांना प्राथमिकपणे नियंत्रीत करणारी काही रसायने आपल्या शरीरात तयार होत असतात याच रसायनांना (संप्रेरके) 'हार्मोन्स' असे म्हणतात.
- किशोरावस्थेमध्ये घडणाऱ्या शारीरिक, मानसिक आणि वर्तणूकीतील बदलांना सामोरे जाण्यासाठी योग्य मार्गदर्शन आणि जागृती हे घटक सहाय्यभूत ठरतात.

विस्तृत अध्ययन

1. रमेशच्या चेहऱ्यावर काही मुरूम आलेले दिसले, त्याने आईशी याविषयी चर्चा केल्यानंतर आईने शरीरात या वयात होणाऱ्या जैविक बदलांचा हा परिणाम असल्याचे सांगितले.
   (i) चेहऱ्यावर मुरूम उठण्याची संभाव्य कारणे कोणती असावीत?
   (ii) चेहऱ्यावरील हे मुरूम कमी करण्यासाठी कोणते उपाय करावेत?
2. खालीलपैकी आहाराचा कोणता समूह किशोरावस्थेमध्ये अधिक योग्य आहे कारण सांगा?



(i)



(ii)

3. खालील दिलेल्या वाक्यामधील अधोरेखित शब्दांची अक्षरे योग्य क्रमाने लावा.

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

(i) सामान्यपणे दर 28-30 दिवसांनी किशोरावस्थेतील मुलींच्या शरीरातून होणारा रक्तस्त्रावाला चक्रऊतूक्रवस्रा म्हणतात.

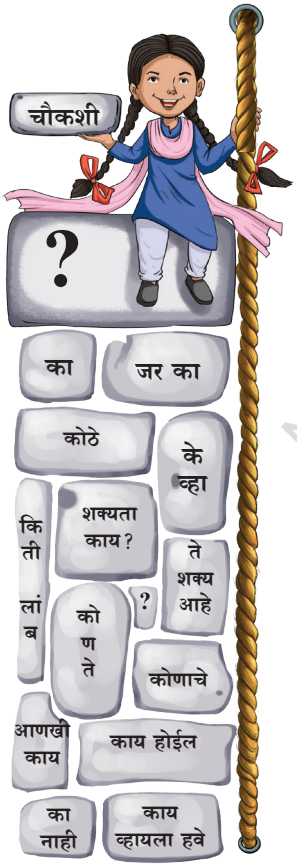
(ii) मुलांच्या आवाजामध्ये किशोरावस्थेत होणारा बदल (घोगरेपणा) हा मुख्यतः यंस्वत्रर भागाच्या वाढीमूळे येतो.

(iii) गौण किंवा दुय्यम लैंगिक वैशिष्ठ्ये ही शरीर प्रौढावस्थेसाठी तयार होत असल्याची लक्षणे दर्शवितात, ही अवस्था म्हणजे वरूताण्यास्था होय.

(iv) आपण अशा गोष्टींना स्पष्ट नकार दिला पाहीजे अंपमदालीर्थ.

4. शालूने आपल्या मैत्रिणीला ''किशोरावस्था ही केवळ आपल्या शारिरीक बदलांशी जसे उंची, शारिरीक वाढ व केसांची वाढ यांच्याशी संबंधित असल्याचे सांगितले.'' तुम्ही तिच्याशी कितपत सहमत आहात ? शालूने केलेल्या वर्णनामध्ये तुम्ही कोणती गोष्ट बदलू इच्छिता?

5. वर्गामध्ये चर्चा सुरू असताना काही मुलांनी खालील शंका उपस्थित केल्या. त्यांच्या शंकांचे निरसन करण्यासाठी तुम्ही त्यांना कोणते प्रश्न विचाराल?



(i) किशोरावस्थेमध्ये घडणाऱ्या वर्तणूकीतील बदलांबद्दल काळजी करण्याचे कारण नाही?

(ii) जर कोणी अंमली घातक पदार्थाचे केवळ एकदाच सेवन करत असेल तर ते नंतर केंव्हाही थांबवू शकतात.

6. किशोरावस्थेमध्ये काही वेळा मूड स्विंग म्हणजेच अचानक मनःस्थिती बदलण्याचा अनुभव येतो. काही दिवस ते अगदी तरतरीत आणि आनंदी असतात तर काही वेळा खूप उदासवाने वाटत असते. या वयातील मुलांमध्ये असे इतर कोणते वर्तनात्मक बदल तुम्हाला दिसून येतात?

7. एकदा शौचालय वापरत असताना मोहीनीला काही सॅनिटरी पॅडस् कचरा पेटीजवळ विखुरलेल्या अवस्थेत दिसून आले. तिला या गोष्टीचे वाईट वाटले. तिने ही गोष्ट तिच्या मैत्रिणींना सांगितली. त्यांनी मासिक पाळी दरम्यानच्या स्वच्छतेबद्दल चर्चा केली. तुम्ही तुमच्या मैत्रिणींना ऋतूचक्र काळातील स्वच्छता व सॅनिटरी पॅडस्बद्दल कोणते मार्गदर्शन कराल?

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

8. मेरी आणि मनोज हे चांगले वर्गमित्र होते. वयाच्या 11 व्या वर्षी मेरीच्या गळ्याजवळ थोडा फुगीर भाग दिसून आला. डॉक्टरांकडे गेल्यावर त्यांनी तिला औषधे देऊन, आयोडीनयुक्त आहार सेवन करण्यास सांगितले असाच एक उंचवटा मनोजच्या गळ्याजवळ सुद्धा दिसून आला त्यावेळी त्याचे वय 12 होते डॉक्टरांनी त्याला हा शारीरिक विकासाचा एक भाग असल्याचे सांगितले. मेरी आणि मनोज दोघांना दिलेले सल्ले वेगळे होते. याबद्दल तुमचे मत व्यक्त करा.



9. किशोरावस्थेमध्ये मुलगा व मुलगी दोघांमध्येही काही शारीरिक बदल घडून येतात. यामधील काही बदल खाली दिले आहेत.
   (i) आवाजातील बदल
   (ii) स्तनांचा विकास
   (iii) मिशा वाढणे
   (iv) चेहऱ्यावरील केसांची वाढ
   (v) चेहऱ्यावरील मुरुम
   (vi) शरीराच्या जननेंद्रियांच्या भागात केसांची वाढ.
   (vii) काखेमध्ये (बगल) केसांची वाढ

खालील तक्त्यामध्ये वरील बदलांचे वर्गिकरण करा.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

किशोरावस्थेतील शारीरिक बदल

केवळ मुलांमध्ये दिसणारे बदल	केवळ मुलींमध्ये दिसणारे बदल	मुलगा व मुलगी दोघांमध्ये दिसून येणारे बदल

10. किशोरावस्थेमध्ये एक आरोग्यदायी जीवनशैली जगण्यासाठी मार्गदर्शन करणारे पोस्टर तयार करा.

शोधक उपक्रम



- तुमच्या परिसरातील किशोरवयीन मुले व तरुणाचे मानसिक आरोग्य सुधारण्यासाठी काम करणाऱ्या व्यक्ती व सेवाभावी संस्थाचे कार्य समजून घेण्यासाठी त्यांची मुलाखत घ्या. तुम्ही त्यांना विचारणाऱ्या कमीतकमी पाच प्रश्नांची यादी करा.
- 'बालविवाह - एक अनिष्ठ सामाजिक प्रथा' या विषयावर एक प्रबोधन पर नाटक बसवून त्यामध्ये विशेष करून बालवयीन मुलींच्या आरोग्यावर होणारे दुष्परिणाम दर्शवा जनजागृती करा.
- '21 जून' हा दिवस 'आंतरराष्ट्रीय योग दिवस' म्हणून साजरा केला जातो. या दिवशी शिबिराचे आयोजन करून शिक्षकांकडून सोपी आसने शिका.

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

