



कर्नाटक सरकार

विज्ञान SCIENCE

(REVISED)

हिन्दी माध्यम
HINDI MEDIUM

6

छठी कक्षा
SIXTH STANDARD

Karnataka Text Book Society (R.)
100 Feet Ring Road, Banashankari 3rd Stage,
Bengaluru - 560 085.

Preface

The Textbook Society, Karnataka, has been engaged in producing new textbooks according to the new syllabi which in turn are designed on NCF - 2005 since June 2010. Textbooks are prepared in 12 languages; seven of them serve as the media of instruction. From Standard 1 to 4 there is the EVS, mathematics and 5th to 10th there are three core subjects, namely, mathematics, science and social science.

NCF - 2005 has a number of special features and they are:

- connecting knowledge to life activities.
- learning to shift from rote methods.
- enriching the curriculum beyond textbooks.
- learning experiences for the construction of knowledge.
- making examinations flexible and integrating them with classroom experiences.
- caring concerns within the democratic policy of the country.
- making education relevant to the present and future needs.
- softening the subject boundaries integrated knowledge and the joy of learning.
- the child is the constructor of knowledge.

The new books are produced based on three fundamental approaches namely, Constructive approach, Spiral approach and Intergrated approach.

The learner is encouraged to think, engage in activities, master skills and competencies. The materials presented in these books are integrated with values. The new books are not examination oriented in their nature. On the other hand they help the learner in the all round development of his/her personality, thus help him/her become a healthy member of a healthy society and a productive citizen of this great country, India.

Mathematics is essential in the study of various subjects and in real life. NCF 2005 proposes moving away from complete calculations, construction of a framework of concepts, relate mathematics to real life experiences and cooperative learning. Many students have a maths

phobia and in order to help them overcome this phobia, jokes, puzzles, riddles, stories and games have been included in textbooks. Each concept is introduced through an activity or an interesting story at the primary level. The contributions of great Indian mathematicians are mentioned at appropriate places.

We live in an age of Science and Technology. During the past five decades man has achieved great things and realized his dreams and reached pinnacle of glory. He has produced everything to make life comfortable. In the same way he has given himself to pleasures and reached the stage in which he seems to have forgotten basic sciences. We hope that at least a good number of young learners take to science in higher studies and become leading scientists and contribute their share to the existing stock of knowledge in order to make life prosperous. Ample opportunity has been given to learners to think, read, discuss and learn on their own with very little help from teachers. Learning is expected to be activity centered with the learners doing experiments, assignments and projects.

6th standard Social Science Textbook has been prepared based on the prescribed syllabus. And all the features of NCF 2005 and KCF 2007 have been included in the Text Book. This new Text Book has given importance to enhance the creativity of students by including activities. Many projects are included to help students to gain knowledge. This Text Book has been written in such a way that students need not memorise historical dates and other information.

The Textbook Society expresses grateful thanks to the Chairpersons, Writers, Scrutinisers, Artists, Staff of DIETs and CTEs and the Members of the Editorial Board and Printers in helping the Textbook Society in producing these textbooks.

Prof. G.S. Mudambadithaya

Chief Coordinator

Curriculum Revision and Textbook Preparation

Karnataka Textbook Society®

Bengaluru, Karnataka

Nagendra Kumar

Managing Director

Karnataka Textbook Society®

Bengaluru, Karnataka

Chairpersons Speak

While framing this text book we have put all our efforts to achieve the aims and objectives conceived by NCF- 2005 and KCF- 2007. The lessons are written to encourage interactive/participatory teaching-learning process in the class rooms. The teaching- learning process will not be restricted to the class room teaching by teachers. Instead it is extended beyond, when the students develop their knowledge by conducting activities and doing projects.

We have given extra information in boxes, which arouse interest in the topics. The **word help** given develops confidence and independent reading by the students. We have tried to give maximum and appropriate illustrations to the concepts discussed. These help in extensive reading by the students. At the end of each lesson, excercises are set to assess the depth of knowledge and competencies acquired after learning the lessons. In a nut shell, the text book is intended to help students to play an active role in learning and building their own knowledge.

We extend our hearty thanks to the Managing Director, Deputy Director of the Karnataka Text Book Society and the Chief Co-ordinator, Prof. G.S. Mudambadittaya for having given us the responsibility of preparing this text book.

We also thank the writers who have taken a lot of pains to plan and write the lessons. Our special thanks to the reviewers who put their efforts to make the lessons more lucid, free of faults and penetrative.

We thank the artist Sri V.B. Shinge who worked with us to provide attractive and colourful illustrations that made the book more attractive.

Thanks to all those who have participated in the process of making this text book attractive and useful. We always welcome suggestions for further improvement of this text book.

Prof. Raghavendra Patil
Dr. S. Bhaskara

Chairpersons.

Text Book Committee

Chairpersons:

- 1) Prof. Raghavendra Patil, Principal(Retd.) A.S.T. PU College, Malladihalli, Chithradurga.
- 2) Dr. S. Bhaskara, Prinicpal(Retd.) R.V. Teachers' College (IASE), Bengaluru.

Members:

- 1) Sri P. Chaluvanarayana Swamy, H.M. G.H.S, Bagur, C.R. patna Tq. Hassan.
- 2) Smt. Dakshayini Ravi, H.M. Saint John's High school, Papareddypalya, Bengaluru.
- 3) Smt. A.R. Shubha, Asst. teacher, Mahathma Gandhi G.H.S(Boys), Chinthamani, Chikkaballapur.
- 4) Sri B. Radhakrishna Baliga, Asst. teacher, Sri Sharada High School, Panemangalore, Dakshina Kannada.
- 5) Sri Vinayak R.Banda, Asst. teacher, G.H.S, Rajeev Gandhinagar, Gadag.
- 6) Smt. Ranjitha S.Tasin, Asst. teacher, G.H.S, Station bazar, Raichur.
- 7) Sri V.B. Shinge, Drawing teacher, Karnataka High School, Dharwad.

Scrutinizers:

- 1) Sri S. Amarnath, Associate professor of Botany, S.S.M.R.V. Degree college, Bengaluru.
- 2) Dr. J. Vishwanath, Asst. professor of Physics, M.E.S. Degree college, Bengaluru.

Editorial Board:

- 1) Sri S.Hiriyanna, Head, Geosat PMO, ISRO Satellite Centre, Bengaluru.
- 2) Dr.K.S. Sameera Simha, Professor(Retd.), Vijaya Teachers' College, Bengaluru.
- 3) Dr. Katre Shakunthala, Professor of Zoology(Retd.), Bangalore University, Bengaluru.

Translators :

- 1) Sri. P.S. Suregaonkar, A.M., Shri Shantinath Hindi High School, Ghantikeri, Hubballi.
- 2) Sri. Vilas G. Rudale, A.M., Shri Shantinath Hindi High School, Ghantikeri, Hubballi.
- 3) Sri Nandalal R. Rathi, H.M. (Retd.) Guledgudda, Bagalakote.

Chief Co-ordinator:

Prof. G.S. Mudambadithaya, Co-ordinator, Curriculum revision and Text book preparation, KTBS, Bengaluru.

Chief Advisors:

Sri Nagendra Kumar, Managing Director, KTBS, Bengaluru.

Smt. C. Nagamani, Deputy Director, KTBS, Bengaluru.

Programme Co-ordinator:

Smt. N.R. Shylaja Kumari, Senior Assistant Director, KTBS, Bengaluru.

About the Revision of Textbooks

Honourable Chief Minister Sri Siddaramaiah who is also the Finance Minister of Karnataka, in his response to the public opinion about the new textbooks from standard I to X, announced, in his 2014-15 budget speech of constituting an expert-committee, to look into the matter. He also spoke of the basic expectations there in, which the textbook experts should follow: “The textbooks should aim at inculcating social equality, moral values, development of personality, scientific temper, critical acumen, secularism and the sense of national commitment”, he said.

Later, for the revision of the textbooks from class I to X, the Department of Education constituted twenty seven committees and passed an order on 24-11-2014. The committees so constituted were subject and class-wise and were in accordance with the standards prescribed. Teachers who are experts in matters of subjects and syllabi were in the committees.

There were already many complaints, and analyses about the textbooks. So, a freehand was given in the order dated 24-11-2014 to the responsible committees to examine and review text and even to prepare new text and revise if necessary. Eventually, a new order was passed on 19-9-2015 which also gave freedom even to re-write the textbooks if necessary. In the same order, it was said that the completely revised textbooks could be put to force from 2017-18 instead of 2016-17.

Many self inspired individuals and institutions, listing out the wrong information and mistakes there in the text, had send them to the Education Minister and to the Textbook Society. They were rectified. Before rectification we had exchanged ideas by arranging debates. Discussions had taken place with Primary and Secondary Education Teachers' Associations. Questionnaires were administered among teachers to pool up opinions. Separate meetings were held with teachers, subject inspectors and DIET Principals. Analytical opinions had been collected. To the subject experts of science, social science, mathematics and languages, textbooks were sent in advance and later meetings were held for discussions. Women associations and science related organistation were also invited for discussions. Thus, on the basis of all inputs received from various sources, the textbooks have been revised where ever necessary.

Another important aspect has to be shared here. We constituted three expert committees. They were constituted to make suggestions after making a comparative study of the texts of science, mathematics and social science subjects of central schools (NCERT), along with state textbooks. Thus, the state text books have been enriched based on the comparative analysis and suggestions made by the experts. The state textbooks have been guarded not to go lower in standards than the textbooks of central school. Besides, these textbooks have been examined along side with the textbooks of Andhra Pradesh, Kerala, Tamil Nadu and Maharashtra states.

Another clarification has to be given here. Whatever we have done in the committees is only revision, it is not the total preparation of the textbooks. Therefore, the structure of the already prepared textbooks have in no way been affected or distorted. They have only been revised in the background of gender equality, regional representation, national integrity, equality and social harmony. While doing so, the curriculum frames of both central and state have not been transgressed. Besides, the aspirations of the constitution are incorporated carefully. Further, the reviews of the committees were once given to higher expert committees for examination and their opinions have been inculcated into the textbooks.

Finally, we express our grateful thanks to those who strived in all those 27 committees with complete dedication and also to those who served in higher committees. At the same time, we thank all the supervising officers of the Textbook Society who sincerely worked hard in forming the committees and managed to see the task reach its logical completion. We thank all the members of the staff who co-operated in this venture. Our thanks are also due to the subject experts and to the associations who gave valuable suggestions.

Narasimhaiah
Managing Director
Karnataka Textbook Society (R)
Bengaluru.

Prof. Baraguru Ramachandruppa
Chairman-in-Chief
Textbook Revision Committees
Karnataka Textbook Society (R)
Bengaluru.

Revision Committee

Chairman-in-Chief :

Prof. Baraguru Ramachandrappa, State Textbook Revision Committees,
Karnataka Textbook Society, Bengaluru.

Chairperson :

Dr.S.Shishupala, Professor and Chairman, Department of microbiology,
Davanagere University, Davanagere

Members:

Smt.K. Mamatha, Asst. teacher, GHS, Kengeri Upanagara, Bengaluru.

Sri.K.S. Gireesh, Asst. teacher, GHS, Jalige, Devanahalli Tq., Bengaluru
Rural Dist.

Smt. G. Renuka, Asst. teacher, GHS, Honnashettihally, Gubbi Tq., Tumakuru
Dist.

Smt. R.N. Vasantha Sujay, Asst. teacher, GHS, Hebbala, Bengaluru.

Smt. A. Lakshmidevi, Asst. teacher, GHPS, Kaveripura, Bengaluru.

Smt. B. Hemalatha, Asst. teacher, GLPS, K. Narayanapura, Bengaluru.

Artist :

Sri. U. Hazarat Ali, Lecturer, Department of Fine Arts, Tumkur University,
Tumakuru.

High Power Review Committee Members :

Dr. T.R. Anantharamu, Senior Scientist(Retd.), Geological Survey of
India, Bengaluru.

Prof. V.S. Vatsala, Principal (Retd.), M.E.S College, Malleswaram, Bengaluru.

Dr. G.M. Nijaguna, Principal (Retd.), Vijaya College, Basavanagudi,
Bengaluru.

Prof. K.S. Nataraj, Professor of Physics(Retd.), National College,
Jayanagara, Bengaluru.

Translators :

Sri. Vilas G. Pudale, H.M. (Retd.), Shri Shantinath Hindi High School,
Ghantikeri, Hubballi.

Sri. P.S. Suregaonkar, Asst. teacher (Retd.), Shri Shantinath Hindi High
School, Gantikeri, Hubballi.

Chief Advisors :

Sri. Narasimhaiah, Managing Director, Karnataka Textbook Society,
Bengaluru.

Smt. C. Nagamani, Deputy Director, Karnataka Textbook Society,
Bengaluru.

Programme Co-ordinator :

Smt. N.R. Shylaja kumari, Senior Assistant Director, KTBS, Bengaluru.

विषय सूची

क्र.सं.	घटक	पृष्ठ संख्या
1.	आवास	1 - 16
2.	जीवियों में अंगों का संघटन	17 - 40
3.	मूलतत्व और यौगिक	41 - 56
4.	धातु और अधातुएँ	57 - 67
5.	मिश्रणों से पदार्थों का पृथक्करण	68 - 84
6.	विद्युत्तवाहक और रोधक	85 - 92
7.	द्रव्यमान और घनत्व	93 - 108
8.	गति	109 - 118
9.	आहार	119 - 136
10.	जल	137 - 158
11.	मिट्टी	159 - 176
12.	दाह्य वस्तुएँ और अग्निशामक	177 - 195
13.	चाल और वेग	196 - 208
14.	पृथ्वी - एक जीवित ग्रह	209 - 214
15.	वायुमंडल	215 - 228
16.	नैसर्गिक विकोप	229 - 233
17.	चंद्रमा की कलाएँ	234 - 243
18.	ग्रहण	244 - 255

घटक - 1 आवास (HABITAT)

इस घटक के अध्ययन के बाद आप :

- आवास का अर्थ समझेंगे।
- आवास के अंश पहचानेंगे।
- आवासों को विभिन्न समूहों में वर्गीकृत करेंगे।
- विभिन्न आवासों में जीनेवाले सस्यों एवम् प्राणियों की सूची तैयार करेंगे।
- आवास और वहाँ के जीवियों के अवलम्बन की प्रशंसा करेंगे।

आप ने अपने चारों तरफ अनेक प्राणियों को देखा है।

कार्यकलाप 1.1 : आप अपने चारों ओर के प्राणियों की सूची तैयार करें।

चूहे कभी कभी दिखाई देते हैं। क्या आप जानते हैं, कि वे कहाँ निवास करते हैं? चूहे जमीन के भीतर बिलों में निवास करते हैं।

साँपो को क्या हर रोज, बार-बार देख सकते हैं? नहीं तो, वे कभी-कभी दिखाई देते हैं। वे सामान्यतया वनों या खेतों में दिखाई देते हैं। साँप कहाँ निवास करते हैं? आप जानते हैं कि जमीन के नीचे की बिलों में साँप निवास करते हैं।



आकृति 1.1 : दीमकों से निर्मित टीला

दीमक अथवा सफेद चींटियों को आप जानते होंगे। वे अपने लिए लकड़ी को खाकर उसे विनष्ट कर देती हैं। दीमक बहुत बुद्धिमान कीट मानी जाती हैं। वे अपने लिए मिट्टी के टीले के रूप (termitarium) में घर बाँध लेती हैं।

इन घरों की संकरी बिल गरम तथा आर्द्रता भरित होने से दीमकों के लिए ये अत्यंत आरामदायक घर होते हैं। इनके घरों में सांप खुद निवास करते हैं।

पद सहाय :
आर्द्रता भरित - जलबाष्प सहित

हिरण तथा बाघ कहाँ निवास करते हैं? आप जानते हैं कि उनका निवास स्थान

अरण्य होते हैं।

अनेक पक्षी अंडे रखने, उन्हें गरम करने के लिये उनपर बैठती हैं तथा अंडे फूट कर चूजे निकलने के बाद कौर देते हुए उन्हें पालने के लिए पेड़ों की डालियों से तात्कालिक नीड तैयार करके बांध लेती हैं।

बुयान पक्षी (weaver birds) घास की पत्तियों से उलझाहुआ घोंसले बनाकर पेड़ों की डालियों से लटकाती हैं।



बच्चे को घूंट देती हुई पक्षी

बुयान पक्षी का घोंसला

आकृति 1.2

आपने देखा होगा कि घरों की ऊँची खिडखियों में अथवा ऐसे भागों में जहाँ तुम्हारे हाथ नहीं पहुँच पाते हों, वहाँ चिड़ियाँ निवास करती हैं। वहीं अंडे रखकर प्रत्युत्पादन (reproduction) करती हैं।

ऊँट कहाँ रहते हैं? मरुस्थलों में उनका निवास स्थान होता है। ऊँटों को समुद्र के जहाँजों की तरह वस्तुओं के यातायात के लिए उपयोग करते हैं। इसलिए ऊँट को **मरुस्थल का जहाज** कहते हैं।

अबतक चर्चित सभी प्राणियों में कुछ जमीन पर निवास करते हैं तो कुछ और जमीन के नीचे की बिलों में तथा और कुछ जमीन से ऊपर पेड़ों पर निवास करते हैं।

क्या ऐसे भी जीवी होते हैं जो पानी में भी निवास करते हैं?

कार्यकलाप 1.2 : अपने पास समीपस्थित तालाब, सरोवर, झरना अथवा नदी से भेंट कीजिए। पता लगाइये कि जल में जीवी मौजूद हैं। शिक्षकों की सहायता से जल में निवास करनेवाले जीवियों की सूची तैयार करें। जलाशय से थोड़ा पानी का संग्रह कर लीजिए। लाये गये पानी से एक बूंद का सूक्ष्मदर्शी के द्वारा शिक्षकों की सहायता से निरीक्षण कीजिए। पानी में स्थित हरे तथा बिना हरे वर्ण के जीवियों की सूची तैयार कीजिए।

मछली, मेंढक, मगर, हैड्रा, जलकीट, जलबिच्छु, झींगामछली, सीप इत्यादि, जीवी जल में रहते हैं। कीचडवाले तालाबों में बतख बड़े संतोष से तैरते हैं। वे जमीन पर भी निवास करते हैं। इसीतरह पेंग्विन समुद्रीपानी पर भी तथा किनारे पर भी निवास करते हैं।

बतख तथा पेंग्विन की तरह कौवे तथा तोते क्या पानी में निवास कर सकते हैं? नहीं, कौवे तथा तोते पेड़ों की डालियों पर मात्र सुख से निवास करते हुए हम देखते हैं।

इसके विपरीत बतख और पेंग्विन पक्षी क्या पेड़ों की डालियों पर निवास कर सकते हैं? साध्य नहीं है, ये उतनी ऊँचाई तक उडकर पेड़ों की डालियों तक पहुँच नहीं सकते हैं। इनके लिए डालियों पर खायी जा सके, ऐसी कोई आहारवस्तु नहीं है।

प्राणी पक्षियों के लिए आहार तथा उनके निवास स्थान के बीच क्या कोई सम्बंध हो सकता है? प्राणी-पक्षी द्वारा खाये जानेवाला आहार तथा उनके आवास के बीच क्या सम्बंध है ?

इसे जानलीजिए

जमीन पर निवास करनेवाले जीवियों को **स्थलवासी** (Terrestrial animals) कहते हैं।

उदाहरण : मनुष्य

जल में निवास करनेवाले जीवियों को **जलवासी** (Aquatic animals) कहते हैं।

उदाहरण : मछली

जल एवं क्यल दोनो आवासों में निवास करनेवाले जीवियो को **उभयवासी** (Amphibians) कहते है। उदाहरण : मेंढक

सामूहिक चर्चा : बतख, पेंग्विन, कौआ, तोता, मछली, हिरण, बाघ, सांप तथा चूहा-इनका आहार क्या है? ये अपना आहार कहाँ से पा लेते हैं?

कार्यकलाप 1.3 : निम्न सूचित प्राणी एवम् पक्षियों का आहार तथा उनके निवास स्थान का उल्लेख कीजिए।

प्राणी/पक्षी	आहार	निवास स्थान
बाघ		
हिरण		
कठफोडवा		
बतख		
तोता		
मछली		
घोंघा		
जंगली भैंसा		
साँप		
पेंग्विन		

इस कार्यकलाप के दौरान हम समझते हैं कि प्राणी तथा उनसे सम्बंधित आहार स्रोत के बीच कोई सम्बंध है। जहाँ आहार मिलता है, प्राणी वहीं जीवित रह सकते हैं। इसीलिये तोते पेड़ों की डालियों के अलावा बतख की तरह जल पर जी नहीं सकते हैं।

सब जानते ही हैं, प्राणियों को जीने के लिए आहार की आवश्यकता है। जीने के लिए एक और आवश्यक कार्य क्या है, बता सकोगे?

वह **श्वासोच्छ्वास** है कि फेफड़ों के आंदर हम वायु को लेते हैं, और वायु में स्थित आक्सीजन का उपयोग करके कार्बन डायोक्साइड को बाहर छोड देते हैं।

तैरना नहीं जाननेवाले प्राणी पानी में डूबकर दमघुटने से मर जाते हैं। लेकिन मछलियाँ पानी के भीतर अनायास तैरकर रह सकती हैं। मछलियों को पानी में दमघुटने का कष्ट नहीं होगा। वास्तव में मछलियों को जल से बाहर निकाल लें तो मर जाती है।

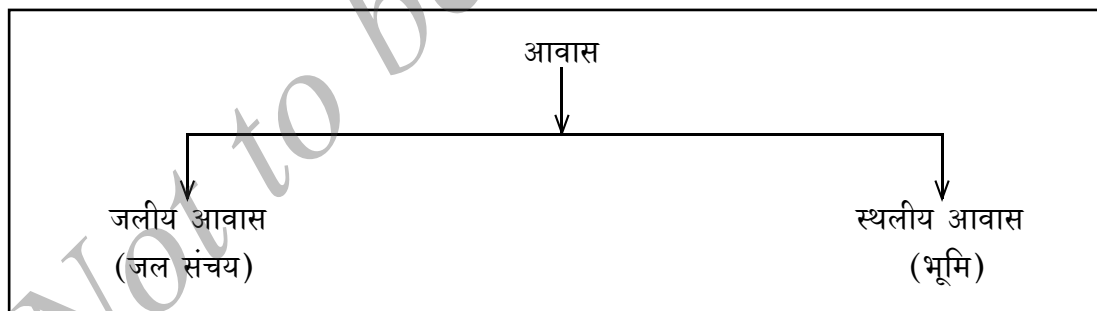
मछलियाँ श्वसन के लिए वायु में स्थित आक्सीजन का उपयोग नहीं कर सकती हैं। श्वसन के लिए मछलियाँ पानी में घुली आक्सीजन का उपयोग करती हैं। इसके विपरीत हम और अन्य स्थलवासी प्राणी वायु में स्थित आक्सीजन का सीधा उपयोग कर सकते हैं, और पानी में घुली हुई आक्सीजन का उपयोग कर नहीं सकते हैं।

जीवियों के समुचित जीने योग्य स्थान को निवास स्थान कहते हैं। अर्थात एक जीवि को जैविक एवं भौगोलिक समुचित जीने योग्य क्षेत्र को आवास (habitat) कहते हैं।

उपरोक्त चर्चा से हमें समझ में आता है कि हिरण, बाघ, साँप, चूहे इत्यादि स्थल पर आहार और श्वासोच्छ्वास के लिए आक्सीजन पा लेते हैं। ये प्राणी स्थल पर उतनी ही सुविधा से निवास कर सकते हैं, जितनी सुविधा से हम अपने घरों में रहते हैं। मछलियों के लिए जल ही सुविधापूर्ण घर है।

हिरण, बाघ, पक्षी इत्यादि प्राणियों के लिए भूप्रदेश आवास के रूप में प्रयुक्त होता है तो मछलियाँ तथा अन्य जीवियों के लिए जल आवास के रूप में प्रयुक्त होता है। इस तरह स्थल तथा जल, मूलरूप से दो प्रकार के आवास होते हैं।

भूप्रदेश जहाँ जीवी निवास करते हैं, उसे **स्थलीय आवास** (terrestrial habitat) कहते हैं। तालाब, झरना, सरोवर, नदी, बाँध और समुद्र जैसे जलसंचयों को **जलीय आवास** (aquatic habitat) कहते हैं।



केवल भौगोलिक क्षेत्रों को आवास नहीं कह सकते हैं। उसमें कई निर्जीव भौतिक अंश सम्मिलित रहते हैं। उदाहरण के लिये स्थलीय आवास में रेतीली/चिकनी/जलोढ जैसी, मिट्टी का तापमान, मिट्टी में मिश्रित सडनेवाली जैविक वस्तु (humus), आर्द्रता, वायुसंचलन, मिट्टी में मिश्रित रासायनिक यौगिक, बरसात, वातावरण का तापमान इत्यादि स्थलीय आवास के अजैव अंश होते हैं।

आवास = भौगोलिक प्रदेश + जैविक एवं अजैव घटक।

किसी एक आवास में जीनेवाले सस्य और प्रणियों पर वहाँ के अजैव अंश प्रभावकारी होते हैं। उस आवास में किस प्रकार के सस्य एवं प्राणी होने चाहिये, इसका निर्धारण भी वहाँ के अजैव अंशों के द्वारा ही होता है।

कार्यकलाप 1.4 : रते मिश्रित मिट्टी, चिकनी मिट्टी तथा जलाढे मिट्टी के बारे में अपने शिक्षकों से समझ लीजिए। विभिन्न प्रकार की मिट्टियों का संग्रह कीजिए। वे परस्पर कैसे विभिन्न हैं, एक सूची तैयार कीजिए। कानै सी मिट्टी में, कानै सी फसल उगाते हैं, इसे समझ लीजिए। अपने प्रदेश की मिट्टी के प्रकार को जान लीजिए।

समुद्र की गहराई में अत्यंत कम प्रमाण में प्रकाश होता है, अथवा प्रकाश सम्पूर्ण होता ही नहीं है। समुद्र के इस अंधकार में हरे सस्य होते ही नहीं हैं। इसीतरह ध्रुव प्रदेशों में जीनेवाले रोभरित हिमभालू मरुभूमि प्रदेशों में आराम से जी नहीं सकते हैं।

कार्यकलाप 1.5 : जलीय आवासों में स्थित अजैव वस्तुओं की अपने शिक्षकों की सहायता से एक सूची तैयार कीजिए।

जलीय आवास = तालाब, चस्म, झरना, नदी, बाँध एवं समुद्र जैसे जलसंचय

+

इन जल संचयों में घुले हुए लवणांश, जल का तापमान इत्यादि अजैव अंश।

1. जलीय आवास (Aquatic habitat) :

जल में घुले हुए रासायनिक पदार्थों को **जलीय लवणांश (salinity)** कहते हैं। जलीय आवास का यह बहुख्य अजैववस्तु है। यह लवणांश जलीय आवास में जीनेवाले सस्य एवम् प्राणियों के लिए विशिष्ट समस्या को उपस्थित करता है। अत्यंत कम लवणांशवाले तालाब की मछलियाँ अधिक लवणांशवाले समुद्र में जी नहीं सकती हैं।

जल में घुले हुए लवणांश के आधार पर तीन प्रकारों के जल को पहचान सकते हैं। वे हैं - ताजाजल (fresh water) समुद्रीजल (marine water) एवं नदीमुखजल (estuarine water)। इन तीन प्रकार के जलसंचय, तीन प्रकार के जलीय आवासों का निर्माण करते हैं।

जलीय आवास		
ताजे जलीय आवास	समुद्रीजलीय आवास	नदीमुखजलीय आवास
ताजेजलीय आवास में लवणांश 1% से कम	लवणांश 3.5% से अधिक	लवणांश ताजाजल एवम् समुद्रीजल के बीच की स्थिति में होता है।
उदाहरण के लिए तालाब, चस्म, झरना, झील इत्यादि	उदाहरण के लिए समुद्र एवं महासागर	उदाहरण के लिए नदी की मुखज भूमि (नदी जहाँ समुद्र से मिली हो, वहाँ के समुद्र का पिछला जलावृत्त) का भाग
स्वपोषी :	स्वपोषी :	स्वपोषी :
जड़ेंसहित तथा जड़ें रहित जलज सस्य, शौवाल, डयाटम, एसिल्लेटोरिया नोस्टोक इत्यादि।	डयाटम एवम् समुद्री हरा, लाल और भूरा शौवाल	डयाटम एवं समुद्री शैवाल।

पद सहाय :

स्वपोषी - प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया से अपना आहार आप ही तैयार करनेवाले जीवी जैसे सस्य स्वपोषी कहलाते हैं।

अ) ताजा जलीय आवास (Fresh water habitat) :

ताजेजलीय आवास में लवणांश बिलकुल कम **प्रमाण** में या नहीं के बरबर होता है। यह स्थिति वहाँ के प्राणियों के लिए विचित्र समस्या को उपलब्ध कराती है। यहाँ के प्राणियों के शरीर में स्थित रक्त जैसे द्रवों की सांद्रता चारों ओर के पानी के लवणांश

पद सहाय :

शारीरिक द्रव-शरीर में स्थित रक्त जैसे द्रवपदार्थ।

की अपेक्षा अधिक होने से बाहरी जल प्रणियों के शरीर में प्रवेश करने लगता है, और शारीरिक द्रव के लवणांश बाह्यजल में आकर मिलने के लिये प्रचलन करता है। ताजेजलके जीवी इस समस्या को दूर करने के लिये अपने शरीर में कुछ परिवर्तनों को अपनाते हैं।



आकृति 1.3 : ताजेपानी के तालाब में रहनेवाले जीवी।

इसे जान लीजिए :

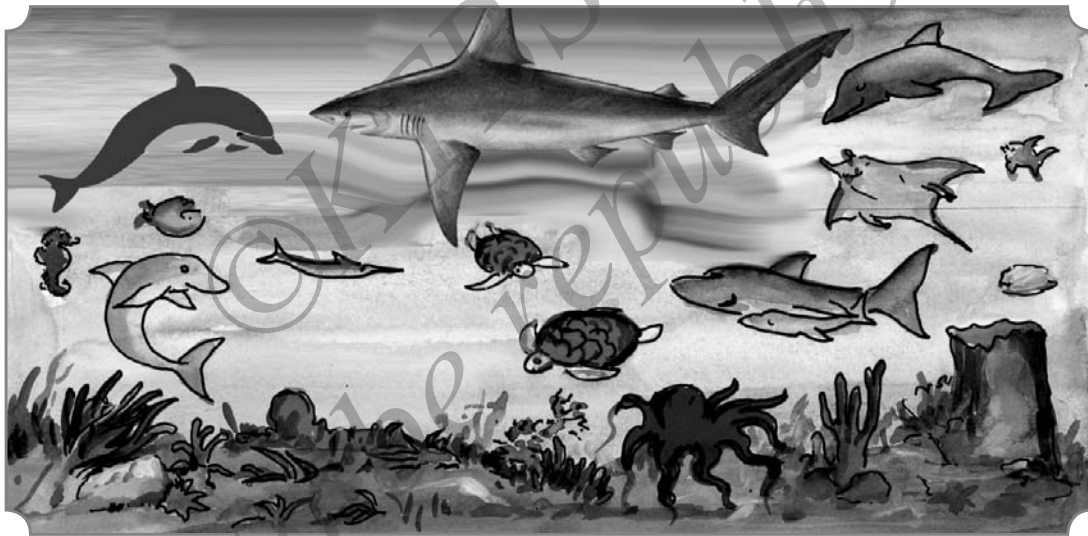
- शारीर में स्थित द्रव का अर्थ है - रक्त, लिम्फ (लाल रक्त कणिकाओं के बिना रक्त के बराबरी का वर्णविहीन द्रव) और ऊतकी द्रव कोशिकाओं के चारों तरफ आवरित द्रव), इनमें निश्चित प्रमाण में जल और लवण होने ही चाहिए।
- ताजेजल में रहनेवाले प्राणी उनके अपने शारीरिक द्रव में बाहर से प्रवेश करनेवाले अतिरिक्त पानी को बड़ी मात्रा में तनुत्र को तैयार करके उत्सर्जित करने का उपक्रम अपनाते हैं।
- जलीय जीवियों की जीव कोशिकाओं में स्थित कोशिका झिल्ली अधिक जल शरीर के भीतर नहीं जा सके तथा आवश्यक लवणांश बाहर न जा सके, इसला नियंत्रण करती है।

आ) समुद्रजलीय आवास (Marine habitat) :

समुद्रीजल, ताजेपानी के आवास के बिलकुल विरुद्ध समस्याएँ उपस्थित करता है। समुद्रीजल में रहनेवाले प्राणियों के शारीरिक रुधिर से पानी बाहर निकलने की कोशिश करता है और बाहर पानी के लवण शरीर में प्रवेश करने की कोशिश करते हैं।

इसे जान लीजिए :

समुद्र में रहनेवाली मछलियाँ अधिक लवणों का प्रबल मूत्र तैयार करके बाहर उत्सर्जन करने के द्वारा समस्या का हल करती हैं।



आकृति 1.4 : महासागर में रहनेवाले जीवी

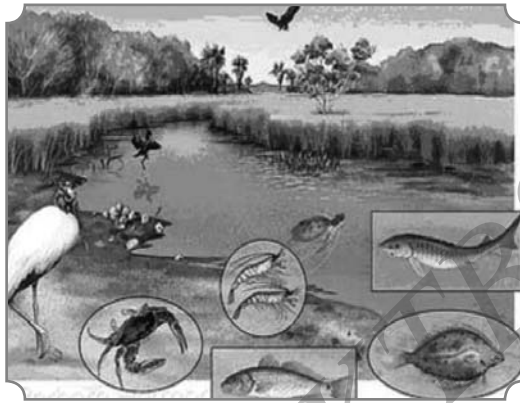
विभिन्न आवासों में रहनेवाले जीवि अपने शरीर में कुछ परिवर्तन अपनाते हैं। ऐसे परिवर्तनों को **व्यवस्थापन (adaptations)** कहते हैं। आप ऐसे कुछ व्यवस्थापनों को आप इस घटक में पढ़ेंगे।

पद सहाय :

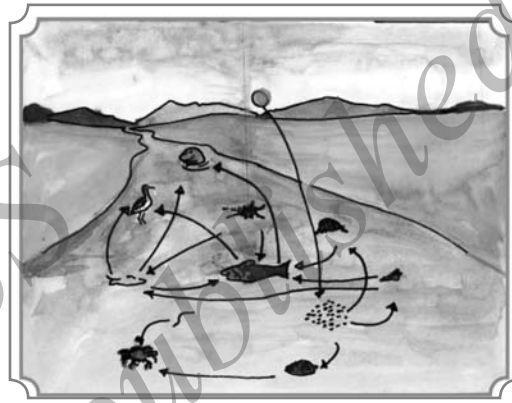
व्यवस्थापन - चारों तरफ पर्यावरण में समर्थ रीति से जीनेके लिए जीवियों से अपनाये गये शारीरिक परिवर्तनों को व्यवस्थापन कहते हैं।

इ) नदी मुखज जलीय आवास (Estuarine habitat) :

समुद्र से नदी मिलते हुए नदी मुखज जलीय आवास का निर्माण होता है। इस आवास में लवंगांश इतना कम नहीं होता है जितना कि ताजे पानी का होता है, और इतना अधिक भी नहीं होता है जितना कि समुद्री पानी का होता है। यहाँ के जीवी इस स्थिति को सम्भालने के लिये शारीरिक व्यवस्थापन स्थापित कर लेते हैं।



आकृति 1.5 : नदीमुखज जलीय आवास में रहनेवाले प्राणी



आकृति 1.6 : रे-चार्ट द्वारा नदी मुखज जलीय आवास में आहार पाने का विधान

जलीय आवास में रहनेवाले जीवियों की सूची तैयार करें।

अकशेरुकी (invertebrates) :

स्पाँज, हैड्रा, कोरल, जेलीफिश, समुद्रीफूल चपटेकृमि, केकडा, झींगा, जलकीट, जलबिच्छू घोंघा सीप, नक्षत्र मछली, अक्टोपस इत्यादि।

कशेरुकी (vertebrates) :

मछली, मेंढक, कछुआ, साँप, मगर, वेल, डाल्फिन, सील, वाल्रस इत्यादि।

पद सहाय :

अकशेरुकी-रीढ़ की हड्डी के बिना शरीरवाले जीवी। कशेरुकी-रीढ़ की हड्डी सहित शरीरवाले जीवी।

2. स्थलीय आवास (Terrestrial habitat) :

स्थलीय आवासों में वर्षा, तापमान, एवम् मिट्टी का स्वभाव महत्वपूर्ण पात्र अदा करते हैं। आवास में जीनेवाले प्राणियों पर ये अंश विशिष्ट समस्याओं के निर्माण के लिये कारण बनते हैं। उदाहरण के लिये हिमालय विभागों के शीतक्षेत्र में जीनेवाले **याक (yak)** अधिक तापमान जैसे विजयापूरा क्षेत्र में जी नहीं सकता है।

इसे जान लीजिए :

- जल में उगनेवाले अथवा अतिवर्षा से खड़े हुए जल के कीचड़ में उगनेवाले सस्यों को **जलज सस्य (hydrophytes)** कहते हैं।
- मध्यम वर्षावाले क्षेत्रों में उगनेवाले सस्यों को **मीसोफाइट्स (mesophytes)** कहते हैं।
- अत्यल्पवर्षावाले मरुभूमि जैसे शुष्क क्षेत्रों में उगनेवाले सस्यों को **शुष्कसस्य (xerophytes)** कहते हैं।
- ध्रुवीय प्रदेशों में उगनेवाले सस्य बर्फ से आच्छादित होते हैं और अतिशीत प्रदेशों में होते हैं, जिन्हें **क्रयोफैट्स (cryophytes)** कहा जाता है।

वर्षापतन के आधार पर तीन प्रकार के सस्यआवास निर्मित हैं। वे हैं - **अरण्य आवास, घासक्षेत्रीय आवास और मरुभूमि आवास**

पद सहाय :
सस्यराशी - किसी प्रदेश में उगनेवाला समूचा सस्य समुदाय।

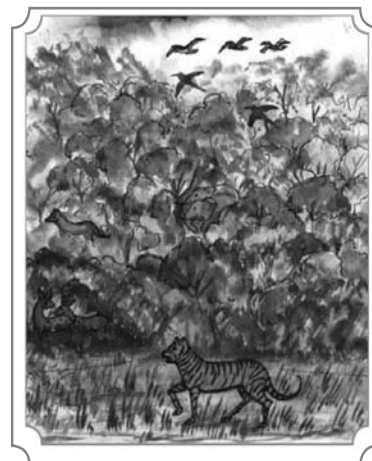
स्थलीय आवास		
अरण्य आवास	घास क्षेत्रीय आवास	मरुभूमि आवास
वर्षापतन :	वर्षापतन :	वर्षापतन :
200-400 सें.मी./वर्ष	25-75 सें.मी./वर्ष	25 सें.मी. से कम/वर्ष

अ) अरण्य आवास (Forest habitat) :

वर्षापतन : 200-400 सें.मी./वर्ष

सस्यराशी : अत्यंत घनी सस्यराशी। जिसमें विविध प्रकार के ऊँचे पेड़ झाड़ियाँ एवम् घास सम्मिलित होती हैं।

प्राणी संकुल : असंख्यात प्रकार के कीट, केंचुए, घोंघे, शतपदी, सहस्रपदी, हिरण, जंगली भैंस, खरगोश, गिलहरी, सियार, भेड़िये, हीना, भालू, बाघ, हाथी, शेर इत्यादि।



आकृति 1.7 : अरण्य

इसे जान लीजिए :

पेड़ोंकी कटाई एवम् अरण्य विनाश के कारण अरण्य तथा चारों ओर के प्रदेशों में काफी बदलाव उत्पन्न होता है, जैसे वर्षापतन घट जाता है। मिट्टी में सड़नेवाली जैविक वस्तु का प्रमाण कम हो जाता है। क्रमशः मिट्टी रेतीली बनने लगती है और क्षेत्र, मरुभूमि (वशीर्षी) में बदलजाता है। इस प्रक्रिया को मरुभूमिकरण (desertification) कहते हैं।

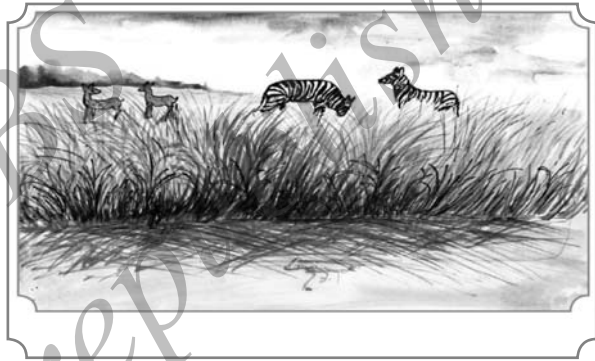
आ) घास क्षेत्रीय आवास (Grass land habitat) :

वर्षापतन : 25-75 सें.मी./वर्ष

सस्यराशी : मध्यम प्रमाण की सस्यराशी

जिसमें कम ऊँचे पेड़, झाड़ियां तथा घास सम्मिलित होते हैं।

प्राणीसंकुल : टिड्डी, झींगूर, शतपदी, कनखजूरा, खरगोश, झिब्रा, गिलहरी, साँप, सियार, भेड़िये इत्यादि।



आकृति 1.8 : घास क्षेत्रीय आवास

इ) मरुभूमि आवास (Desert habitat) :

वर्षापतन : 25 सें.मी./वर्ष

सस्यराशी : अति विरल सस्यराशी

जिसमें कंटीली झाड़ियाँ एवम् नागफनी

(cactus) जाति के सस्य तथा खजूर के पेड़ होते हैं।



आकृति 1.9 : मरुस्थलीय सस्य

प्राणी संकुल : ऊँट, साँप, गिरगिह, लकभूमिचूहा (Kangaroo) इत्यादि।

कार्यकलाप 1.6 : आप अपने शिक्षकों के साथ प्रवास कार्य के द्वारा आवासों का परिचय प्राप्त कीजिए।

इसे जान लीजिए :

तालाब की तह में स्थित कीचड़ में बैक्टेरिया एवं कवक मृत प्राणी एवं सस्यों की देहों को सड़ाते हैं। मृतदेह के जैव यौगिकों एवं सस्यों की देहों को सड़ाते हैं। मृतदेह के जैव यौगिकों (organic compounds) के विघटन से अजैव यौगिक (inorganic compounds) उत्पन्न हो जाते हैं। इन लवणों का उपयोग कर तालाब के सस्य एवं शैवाल अपने आहार को सिद्ध कर लेते हैं। कठोर कवचवाले क्रस्टेसियन जैसे छोटे जीव सस्य एवं शैवाल को खा जाते हैं। क्रस्टेसियन को छोटी मछलियाँ खा जाती हैं। छोटी मछलियों को बड़ी मछलियाँ खा जाती हैं। इन समूहों में से कोई एक समूह अदृश्य हो जाए तो अन्य जीवियों के समूहों पर दुष्परिणाम उत्पन्न होजाता है। इस तरह किसी आवास में रहनेवाले समूची जीवराशी एक अंतरवलम्बी जैव समुदाय की रचना करती है।

याद रखिए

- सस्य एवम् प्राणियों के जीवन के लिए आवश्यक सभी अंशों को प्रदान करने वाले निवास स्थान को आवास कहते हैं। आवास = भौगोलिक प्रदेश + अजैव अंश
- स्थलीय एवम् जलीय - दो मूल भौतिक आवास होते हैं।
- अजैव पदार्थ आवास में जीनेके लिए सस्य एवं प्राणी प्रकारों का निर्धारण करते हैं।
- जलीय आवास में लवणांश अत्यंत प्रमुख अजैव घटक माना जाता है।
- वर्षा का प्रमाण और तापमान स्थलीय आवास के महत्व के अजैव घटक माने जाते हैं।
- लवणांश के आधार पर तीन प्रकार के जलीय आवास होते हैं। वे हैं - ताजे जलीय, समुद्री और नदी मुखज आवास।

- वर्षा का प्रमाण और सस्यराशी के अनुसार स्थलीय आवास के तीन प्रकार होते हैं।
वै हैं - अरण्य, घासक्षेत्रीय और मरुभूमि आवास।

////// सूचनाएँ ////

- सस्य एवम् प्राणी आवासों को विनष्ट किया नहीं जाना चाहिए।

////// अभ्यास ////

I. प्रत्येक पूर्ण/अपूर्ण कथन के लिए चार विकल्प दिये गए हैं। सही उत्तर चुनकर उनके प्रति एक टिक (✓) संकेत लगाईए :

1. नदीजल में रहनेवाली मछलियों को इस समस्या का सामना करना पड़ता है।
अ) शरीर द्रव से जल बाहर निकलने लगता है।
आ) शरीर द्रव में बाहर का जल मिलने लगेगा।
इ) शरीर द्रव में लवण मिलने लगते हैं।
ई) बाह्यजल अंदर मिलकर लवण बाहर निकल आते हैं।
2. अति अधिक लवणांश इस जल में होता है।
अ) तालाब
आ) नदी
इ) महासागर
ई) नदीमुखज जल
3. ऊँटों का आवास
अ) अरण्यआवास
आ) मरुभूमि आवास
इ) जलीय आवास
ई) घास क्षेत्रीय आवास

II. समुचित शब्दों से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

1. आवास के भौतिक अंश उसके _____ का निर्धारण करते हैं।
2. जलीय आवास का अत्यंत बहुमुख्य अजैव वस्तु _____ है।
3. मरुस्थलीय आवास में वर्षापतन की मात्रा _____ होती है।

III. 'अ' सूची के अंशों को 'आ' सूची में दिये आवासों के साथ जोड़कर लिखिए :

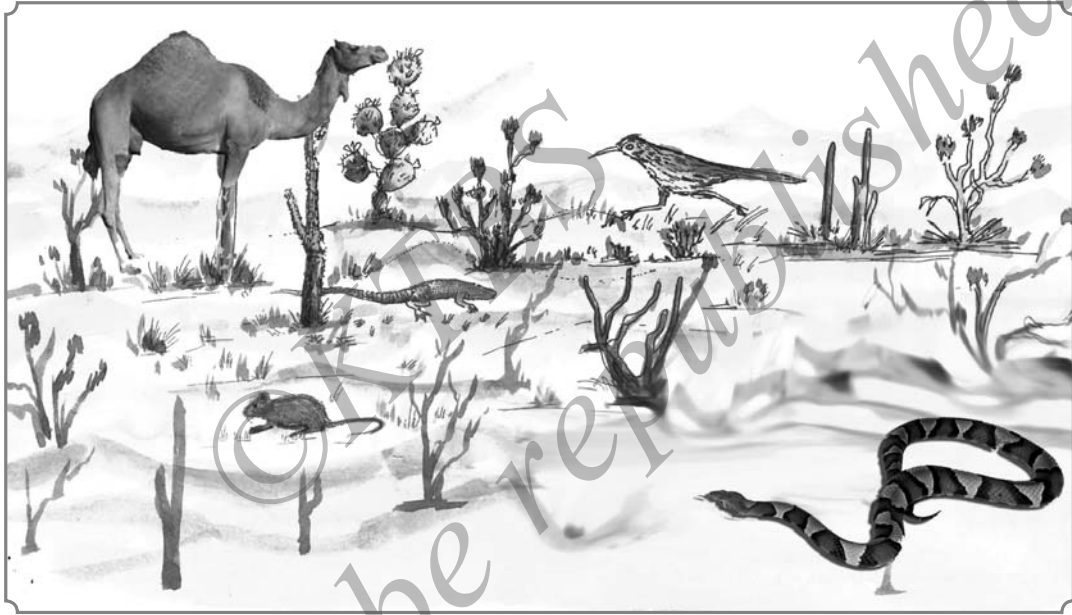
- | अ | आ |
|-------------------------------------|----------------|
| 1. शुष्कजलवायु एवं अत्यल्प वर्षापतन | अ) घासक्षेत्र |
| 2. मध्यम प्रमाण का लवणांश | आ) मरुभूमि |
| 3. उच्चवर्षापतन एवं घनी सस्यराशी | इ) गहरा समुद्र |
| 4. घुली हुई आक्सीजन | ई) नदी मुखज जल |
| 5. अत्यंत कम प्रकाश | उ) अरण्य |
| | ऊ) जलीय आवास |

IV. निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

1. आवास का क्या अर्थ है?
2. मरुस्थलीय आवास के सस्यों का उल्लेख कीजिए।
3. जल संचय के लवणांश का क्या अर्थ है?
4. जलीय आवास क्या है?
5. स्थलीय आवास के अजैव घटकों की सूची तैयार कीजिए।
6. जलीय आवास के प्रकारों का उल्लेख कीजिए।
7. स्थलीय आवास के प्रकारों का उल्लेख कीजिए।

////// योजना कार्य //////////////////////////////////

- यह चित्र किस आवास का प्रतिनिधित्व करता है ? इस आवास में निवासित प्राणियों को किन समस्याओं का सामना करना पड़ता है इसकी जानकारी संग्रह कीजिए।



- अपने स्थान में दिखाई देनेवाले आवास, आहार, प्राणी एवं पक्षियों की सूची तैयार कीजिए।



घटक - 2

जीवियों में अंगों का संघटन

(BODY ORGANIZATION IN ORGANISMS)

इस घटक के अध्ययन के बाद आप :

- आवास के अनुसार प्राणियों के द्वारा अपनाये गये परिवर्तनों को समझेंगे।
- प्राणी तथा सस्यों के विभिन्न भागों की रचना के बारे में समझेंगे।
- विभिन्न प्राणी तथा सस्यों के विभिन्न भागों के कार्यों के बारे में समझ पायेंगे।
- कार्यों के आधार पर प्राणी एवं सस्यों के भागों को वर्गीकृत करेंगे।
- प्राणी तथा सस्यों के विभिन्न भागों की आकृतियों को खींचने का कौशल्य हासिल करेंगे।

पिछले घटक में आपने आवास का अर्थ तथा विभिन्न प्रकार के आवासों को समझ लिया। सस्य एवम् प्राणी अपने लिये सुविधापूर्ण जीवन के लिये योग्य प्रकार के आवास का चयन करते हैं। क्या आपने कभी मत्स्यालय (aquarium) की भेंट की? अथवा अपने घर में क्या एक मत्स्यालय स्थापित कर रखा है? मत्स्यालय में विभिन्न प्रकार की मछलियाँ पानी में रखी जाती हैं। मत्स्यालय में पानी का स्तर उतर गया तो आप को माता-पिता उस में पानी डालने के लिये कह देते हैं। इन मछलियों को केवल पानी में ही क्यों रखना पड़ता है? क्यों कि पानी के बिना मछलियाँ रह नहीं सकती हैं। पानी में ही रहना उन्हें सुविधाजनक लगता है।

कार्यकलाप 2.1 : जलीय एवम् स्थलीय आवासों में जीनेवाले कुछ जीवियों का उल्लेख कीजिए।

जलीय आवास	स्थलीय आवास

विभिन्न आवासों में जीनेवाले जीवियों के आकार तथा उनके शारीरिक अंगों में अंतर देखते हैं न? ऐसा क्यों?

1. प्राणियों की शारीरिक रचना में मूल भौतिक व्यवस्थापन तथा कार्य

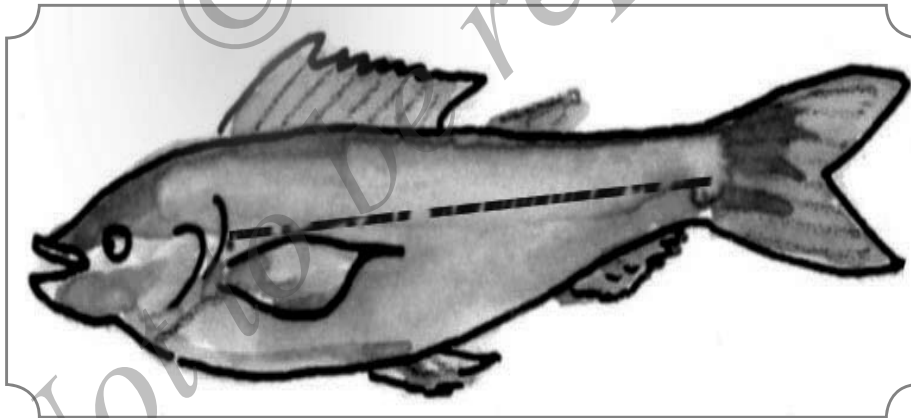
(Basic adaptations in animal forms and functions) :

विभिन्न आवासों में जीनेवाले प्राणी अपने-अपने आवासों से समान्वित होने के लिये कुछ परिवर्तनों को अपनाते हैं। ऐसे शारीरिक परिवर्तनों को व्यवस्थापन (adaptations) कहते हैं। पिछले घटक में इस के बारे में आपने पढ़ा है।

आवास द्वारा प्राणियों को आहार, आश्रय तथा जल प्रदान किये जाते हैं। इन सुविधाओं को गरिष्ठ प्रमाण में पा कर समर्थ रीति से जीने के लिए प्राणी विशिष्ट आकार तथा रचनाओं को प्राप्त करते हैं। ऐसे आकार तथा रचनाएँ आवास के साथ समन्वय स्थापित करने के लिये आवश्यक हैं।

मछली, डाल्फिन, तिमिंगल, पक्षी तथा हिमभालू इनमें मूलभौतिक व्यवस्थापनों के बारे में समझेंगे।

मछली (Fish) :



आकृति 2.1 : मछली की रचना

आकृति में मछली की देह का निरीक्षण करें।

आकृति में क्या निरीक्षण किया? मछली की देह के भागों को नामांकित कीजिए।

मछलियाँ जब जल में जी लेती हैं, उनमें विशिष्ट आकार की देह तथा दैहिक रचनाये होती हैं। इनसे वे जल में सफलतापूर्वक जी सकती हैं।

मछली का आकार कैसे है?

वह दोनों तरफ नुकीला, धाराकार (stream lined) अथवा नौकाकार होती है। उसके इस आकार का कारण क्या है?

मछली का नौकाकार घर्षण कम करता है और गति सुगम कर देता है।

इसे जान लीजिए :

वेग से चलनेवाले शरीर का अगला तथा पिछला सिरा नुकीला बना रहता है। इससे चारों ओर के माध्यम को चीर कर आगे बढ़ने के लिये सहयोग मिलता है।

इसे जान लीजिए :

विद्युत चालित नौकाएँ जल को पीछे फेंकने से आगे धकेली जाती हैं।

मछली की पूँछ तथा शरीर से तरंग प्रकार की गति (undulatory) के कारण पानी को पीछे की ओर खींचने से मछली स्वयं आगे की ओर धकेली जाती है।



आर्कति 2.2: मछली की देह की तरंग प्रकार की गति

इसे जान लीजिए :

स्नायुओं की तरंग गति मछली के दोनों ओर पानी को रोकता है और पिछले ढकेलता अतः मछली का शरीर आगे बढ़ता है।

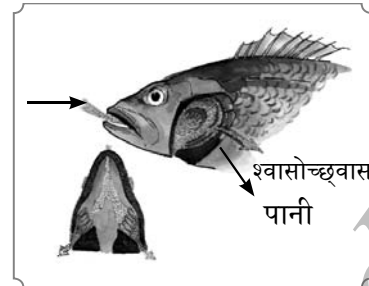
मछली के पंख (fins) पानी में मछली की गति के लिये सहायक होते हैं।

पद सहाय :

पंख - चमड़े का चपटा फैलाव

मछली के कौन से अंग श्वासोच्छ्वास के लिए सहायक होते हैं?

मछलियाँ गलफडों (gills) की सहायता से श्वासोच्छ्वास करती हैं। मछलियाँ मुँह से पानी ले कर उसमें धुले हुए आक्सिजन को गलफडों के हारा अवशोषित करके जल को बाहर छोड़ देते हैं।



आकृति 2.3 : मछली में श्वासोच्छ्वास

सोचिए :

हम श्वासोच्छ्वास कैसे करते हैं ?

कार्यकलाप 2.2 : शिक्षक या संरक्षकों के साथ आप मत्स्यालय की भेंट करें। वहाँ की विभिन्न प्रकार की मछलियों की सूची तैयार करें।

डाल्फिन (Dolphin) :

डाल्फिन यह एक जल में रहनेवाली सस्तनी है। इसमें फेफडों की सहायता से श्वासोच्छ्वास चलता है। जल में सफलता-पूर्वक जीने के लिए व्यवस्थापन अपनाया हुआ है।

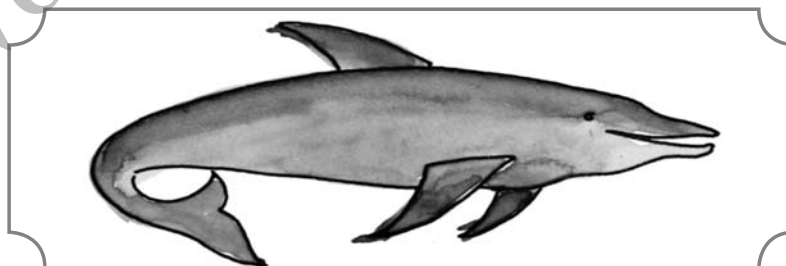
पद सहाय :

सस्तनी : शरीर पर केश उगते हैं। यह अपने जैसे छोटे बच्चों को जन्म देती है। स्तनग्रंथियों से दूध पिलाकर अपने बच्चों का पालन पोषण करती है।
उदा : जानवर, तिमिंगल, मनुष्य इत्यादि।

इसे जान लीजिए :

डाल्फिन एक बुद्धिमान प्राणी है। यह मनुष्यों के साथ खेलना पसंद करता है। इसलिये यह मनुष्य से दी जानेवाली सूचनाओं का अनुपालन करता है।

निम्न डाल्फिन चित्र का निरीक्षण करें। उसके व्यवस्थापनों की सूची तैयार करें।



आकृति 2.4 : डाल्फिन

डाल्फिन के व्यवस्थापन :

- दोनो सिरे नुकीले एवं नौकाकार (Stream lined) शरीर ।
- अगले पैर तैरने में सहायक होने के लिए पैडल (paddles) आकार में परिवर्तित हुए हैं।
- पंख की तरह चपटी पूंछ (tail fluke) है ।
- शरीर की सतह पर केश अनुपस्थित हैं।
- शारीरिक सतह चिकनी (Smooth) है।

तिर्मिंगल (Whale) :

क्या आप जानते हैं, कि तिर्मिंगल जानवरों के नजदीक के सम्बंधी होते हैं। लेकिन जानवर और तिर्मिंगल की देह का आकार देखिए। तिर्मिंगल का आकार जानवरों की तुलना में काफी विभिन्न लगता है। तिर्मिंगल का आकार कैसा होता है ?

तिर्मिंगल मछली की तरह दिखते हैं। इसका कारण क्या है ?



आकृति 2.5 : तिर्मिंगल

तिर्मिंगल जल में जीने पर भी फेफड़ों के द्वारा श्वासोच्छ्वास करते हैं। वायु को लेने के लिए पानी की सतह पर आकर वायु में नाकछिद्रों को खोलते हैं। इसी कारण तिर्मिंगल के नाकछिद्र तिर्मिंगल के सिर के ऊपर होते हैं।

इसे जान लीजिए :

तिर्मिंगल दुनिया में अत्यंत बड़े आकार के प्राणी हैं। नीले तिर्मिंगल का शरीर लगभग 30 मीटर लंबा होता है और भार लगलग 170 से 175 टन होता है।

तिर्मिंगल के अगले पैर पैडल के रूप में व्यवस्थित हैं। उसकी पूँछ पंख की तरह चपटी है। इन दोनों रचनाओं से उसे तैरने के लिये सहायता मिलती है।

तिर्मिंगल के चमड़े के नीचे वसीय संग्रह का मोटा परत होता है, उसे ब्लब्लर (blubber) कहते हैं। इस से शारीरिक ऊष्मा को रोकने में मदद मिलती है।

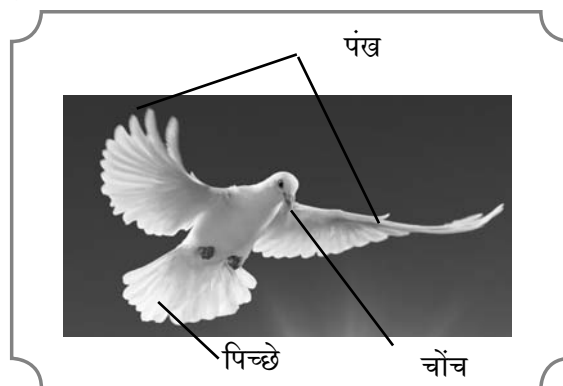
पक्षी (birds) :

अपने चारों ओर हम अनेक पक्षियों को देखते हैं।

कार्यकलाप 2.3 : आप अपने प्रदेश में रहनेवाले पक्षियों की सूची तैयार करें।

क्र.सं	पक्षियों के नाम
1	
2	
3	
4	
5	

पक्षियों की देह का आकार कैसे होता है? क्या उनकी देह आयताकार है? नहीं, पक्षियों की देह धाराकार अथवा या विमानाकार होता है। यह आकार वायु के साथ होनेवाले घर्षण को कम करता और उड़ान को सुगम करता है।



चित्र 2.6 : कबूतर

पक्षियों के अन्य विशेषलक्षण निम्न प्रकार हैं।

- पक्षियों के अगले पैर **पंखों** (wings) में परिवर्तित हैं। वायु में उड़ने के लिए पक्षियों को इन पंखों से सहायता मिलती है।
- पक्षियों की देह **पिच्छों** (feathers) से आवृत है। पिच्छों पक्षियों की देह से उष्मा बाहर जाने से रोकती हैं। पिच्छों पक्षियों की देह के भार को घटाती है।
- इनमें **जबड़े** (jaw) तथा **दाँत** (teeth) नहीं होते हैं। इससे भी पक्षी हल्की होती है। पक्षियों में हल्की चोंच (beak) होती है।
- पक्षियों की हड्डियाँ खोखली होती हैं। इन्हें **वातिल हड्डियाँ** (pneumatic bones) कहते हैं। इनसे भी पक्षियों की देह हल्की है।
- पक्षियों के संदर्भ में एक कुतूहल है कि पक्षी अत्यंत कम पानी का सेवन करती है।

सोचिये :

पक्षियों का देह हल्का है, क्यों ?

हिम भालू (Polar Bear) :

किस प्रकार के आवास में हिम भालू रहता और क्यों ?

हिमभालू में व्यावस्थापन :

- इसका घना लोचर्म (fur) होता है।
- त्वचा के नीचे मोटा वसीय परत होता है।
- छोटे गोलाकार कान होते हैं।
- उपरोक्त व्यवस्थापन हिमभालुओं में होते हैं।
- अतिशीतित जलवायु स्थितियों में समान्वित होकर जीवित रह सकता है।



आकृति 2.7 : हिम भालू

इसे जान लीजिये :

हिमभालू सतत 100 कि.मी तक तैर सकते हैं, और 10 कि.मी/घं वगे से चल सकते हैं।

2. प्राणियों की देह की रचना तथा कार्य

(structure and functions of animal body) :

हम अपने चारों तरफ कई प्राणियों को देखते हैं। कुछ प्राणियों में रीढ़ की हड्डी है तो कुछ और प्राणियों में रीढ़ की हड्डी नहीं है। प्राणियों की देह में रीढ़ की हड्डी है तो वे **कशेरुकी** (vertebrates) कहलाते हैं। यदि प्राणियों की देह में रीढ़ की हड्डी नहीं है तो वे **अकशेरुकी** (invertebrates) कहलाते हैं।

कार्यकलाप 2.4 : निम्न सूचित प्राणियों को कशेरुकी तथा अकशेरुकियों में वर्गीकृत कीजिए।

मनुष्य, नक्षत्र मछली, पक्षी, मछली, गाय, बिह्ली, साँप, केंचुआ, ऊँठ, मक्खी, कुत्ता एवम् खरगोश।

कार्यकलाप 2.5 : कशेरुकी तथा अकशेरुकी प्राणियों के और कुछ उदाहरण अपने शिक्षकों की सहायता से संग्रहित करें।

इन प्राणियों के भिन्न - विभिन्न उदाहरण लेकर उनके कार्य समझ लें। कौतूहलपूर्ण बात यह है कि विभिन्न आवासों में जीनेवाले प्राणियों का वही अंग विभिन्न कार्यों का निर्वाह करता है। इस जानकारी के आधार पर प्राणियों के चर्म, सिर, वक्ष, मुंड, एवम्, पूँछ इनकी परिगणन करें।

चर्म (skin) :

प्राणियों की देह चर्म से आवृत है। चर्म द्वारा देह के भीतर के अंगों की रक्षा होती है। चर्म स्पर्शेन्द्रिय का कार्य भी करता है।

मछलियों में चर्म **शल्कों** (scales) अथवा **हड्डी की पट्टिकाओं** (bony plates) से आच्छादित है।

इसे जान लीजिए :

चमडी पर शल्क, हड्डी की पट्टिकाएँ, पिच्छें अथवा केशों का आच्छादन हो सकता है। इन्हें चमडे की पूरक रचनाएँ कह सकते हैं।

ताजे पानी की मछलियों के प्रकरण में चमडी के इस आच्छादन के द्वारा शरीर में अतिरिक्त पानी का प्रवेश और शारीरिक द्रवों से लवणों की निकासी को रोका जाता है।

समुद्री मछलियों के प्रकरण में शल्कावरण द्वारा शरीर का पानी बाहर जाने से रोका जाता है।

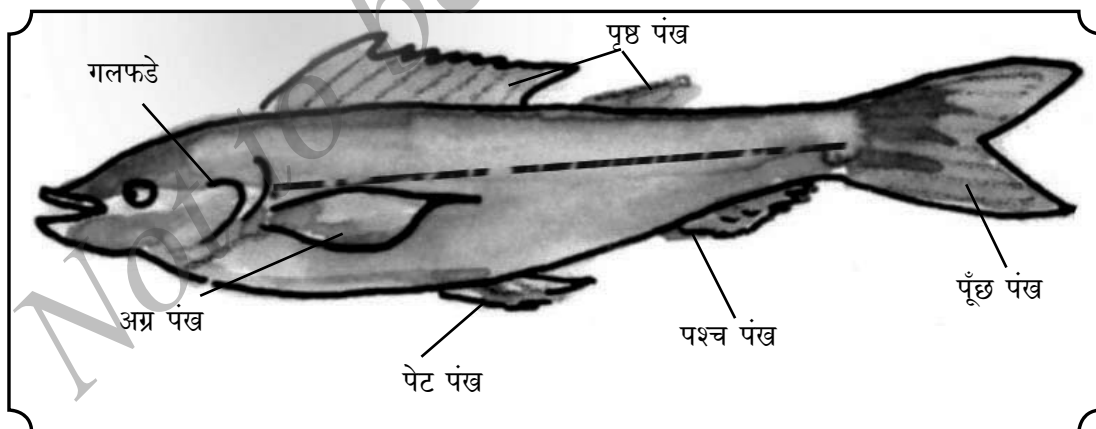
छिपकली, गिरगिट, साँप, कछुआ में भी शल्क एवं हड्डी की पट्टिकाओं द्वारा शरीर से जल विनष्ट होने की प्रक्रिया को रोकने में मदद मिलती है।

पक्षियों में, शरीर पिच्छों से आवृत रहता है। पिच्छों के द्वारा शरीर से पानी विनष्ट होने से रोका जाता है। उनके होने से शरीर हल्का भी होता है।

जानवर, ऊँट, घोड़ा इत्यादि में शरीर रोमों से आच्छादित है। यह आच्छादन लोमचर्म कहलाता है। लोमचर्म द्वारा शरीर की ऊष्मा विनष्ट होने से रोका जाता है, एवम् प्राणी को शीत जलवायु स्थितियों से सुरक्षा मिलती है।

लोमचर्म हिमभालू में बहुत मोटा होता है। इसलिये ध्रुवीय हिमप्रदेशों में भी वह आसानी से रह सकता है, सफलता पूर्वक अपना जीवन चला सकता है।

मछलियों के शरीर पर पंख होते हैं। उन में जोड़ी पंख (paired) एवम् एकाकी पंख (unpaired) होते हैं। अग्रपंख (pectoral) एवं पश्च पंख (pelvic) जोड़ी पंखों के उदाहरण हैं, जो मछली को पानी में निश्चित गहराई तक उतरने तथा ऊर्ध्व एवं अधोखी गतियों के लिए सहायक हैं। इसलिए इन्हें तैराकू पंख भी कहा जा सकता है।



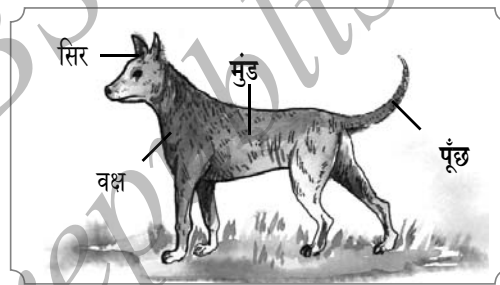
आकृति 2.8 : मछली एवं उसके पंख

मछली के तीन एकाकी पंख होते हैं। वे हैं-पृष्ठ-पंख (dorsal fin), पेट-पंख (ventral fin) तथा पूँछ-पंख (caudal fin)

पृष्ठ-पंख तथा पेट-पंख मछली को लुढ़कने (rolling) से रोकती है तो पूँछ-पंख द्वारा मछली को दायें-बायें - मुड़ने (turning) के लिए और ऊपर -नीचे जाने (pitching) के लिए मदद मिलती है।



मनुष्य



कुत्ता

आकृति 2.9 : मछली एवं उसके पंख

मनुष्य, कुत्ता, गिरगिट, मछली, मेंढक - इनकी देह में प्रमुखतः सिर (head) वक्ष thorax एवम् पेट (abdomen) जैसे भाग होते हैं। कुत्ता, गाय, बंदर इत्यादि प्राणिचों में इन भागों के साथ पूँछ (tail) भी होती है।

सिर के भाग में ज्ञानेंद्रिय जैसे आँख, कान, नाक एवं जीब होते हैं। सिर के अंदर मस्तिष्क हो कर शरीर को नियंत्रित करता है।

वक्ष के भीतर श्वासोच्छ्वास के लिए फेफड़े होते हैं। पेट के भीतर पाचन सम्बंधी अंग होते हैं। पेट के नीचे विसर्जनांग तथा संतानोत्पादन सम्बंधी अंग होते हैं।

मनुष्य के शरीर पर ध्यान दें। यहाँ दो हाथ (heads) और दो पैर (legs) होते हैं। इन में पाँच-पाँ अँगुलियाँ होती हैं।

चित्र का निरीक्षण करें हाथ, पकड़ने के लिय योग्य हैं, तो पैर चलने के लिए योग्य हैं।

गिरगिट और सलमांडर के सम्बंधी हैं, साँप। लेकिन साँप को हाथ-पैर नहीं होते हैं।



आकृति 2.10 : हाथ, पकड़ने के लिय योग्य हैं, तो पैर चलने के लिए योग्य हैं।

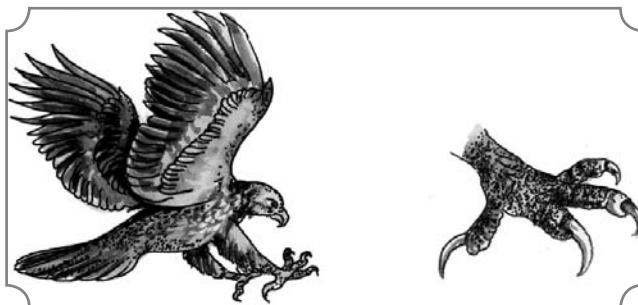
इसे जान लीजिए :

पेड़ों की डालियों को पकड़ने के लिए गिरगिट के पैर बहुत उपयोगी होते हैं।

इसे जान लीजिए :

प्राचीन काल में साँप के भी पैर थे। लेकिन जब साँपो ने अपने पेट के बल रेंगना और बिलों में रहना शुरू किया उन्होंने अपने पैर खो दिये।

पक्षियों में चलने के लिए पश्च पैर प्रयुक्त होते हैं तो अग्रपैर उड़ान (flight) भरने के लिए पंखों के रूप में परिवर्तित हुए हैं।



आकृति 2.11 : चील के पंख तथा पश्च पैर

जानवर, घोड़े, ऊँट इत्यादि में दोनों अग्रपैर एवं घोड़ों में पैरों के निचले सिरो में खुर (hoofs) होते हैं। इन से कठोर, रेतीली और पथरीली जमीन पर चलने में मदद मिलती है। इनमें अग्रपैर तथा पश्च पैर दोनों चलने एवं दौड़ने के लिए प्रयुक्त होते हैं।



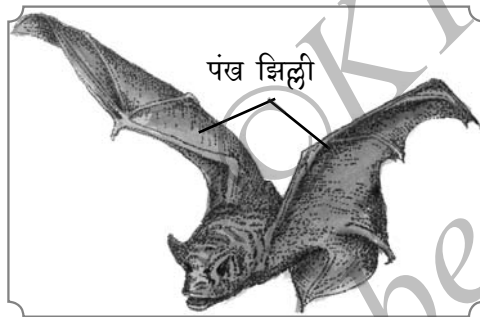
घोड़ा

गाय

ऊँट

आकृति 2.12 : प्राणियों के खुर

ऊँटों में खुर चौड़े होते हैं। इसलिये ऊँट रेतीली सतह पर सुलभता से चल सकते हैं। तिर्मिगल में अग्र पैर पैडल के रूप में परिवर्तित हुए हैं तो पश्च पैर घट गये हैं।



आकृति 2.13 : चमगीदद

चमगीददों (bats) में अग्र पैर एवं पश्च पैरों के बीच चमडी विस्तृत हुई है, जिसे पंख झिल्ली (patagium) कहते हैं। चमगीददों में यह उडनांग है। पश्च पैरों की अंगुलियों में लम्बे नख (claws) होने से पेड़ों की डालियों को सुभद्र पकड सकते हैं।

पूँछ (Tail) :
गिरगिट की लम्बी पूँछ होने से वह पकडने के लिए (prehensile) अनुकूलित है।



आकृति 2.14 : गिरगिट

पद सहाय

नख: नुकीले नाखुन

इसे जान लीजिए :

गिरगिट अपने शरीर के रंग को समय-समय पर बदलने से अपने शत्रुओं से वह बच सकता है। यह सुविधा केमोफ्लेग (camouflage) कहलाती है।

मछली एवम् तिमिंगल में पूँछ के पार्श्व के प्राणियों के चाल-चलन में महत्वपूर्ण पात्र रखती है।

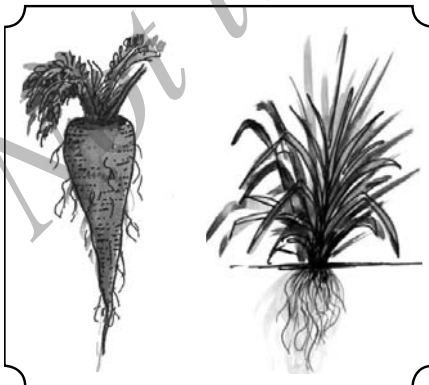
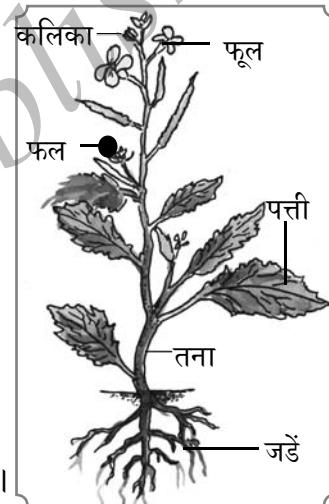
प्राणियों की चाल-चलन में पूँछ का बहुमुख्य पात्र होता है। गिरगिट एवं बंदर इत्यादि में पूँछ गति के समय संतुलन बनाये रखने में सहायक होती है।

3. सस्य की देह के भागों की रचना तथा कार्य (Structure and functions of plant body) :
पिछली कक्षाओं में प्राणियों की देह के भागों की रचना तथा कार्यों को सीख लिया है। अब हम सस्यों के बारे में समझलें।

सस्य की देह के विभिन्न भाग हैं-जड़, तना पत्ती, कली, फूल तथा फल।

1. जड़ (root)

अधिकतर जड़ें जमीन के अंदर रहनेवाले सस्य के भाग हैं। मजबूत जकड़लेती हैं। मिट्टी से जल तथा लवणों को अवशोषित आकृति 2.15 : सस्य के भाग द्वारा किये जानेवाले ये सामान्य कार्य हैं।



आकृति 2.16 तंतु जड़

जब गाजर (carrot) खाते हैं, उसकी सतह को छीलने के लिए या खाने से पहले गाजर को अच्छी तरह धोने के लिए कहते हैं। क्यों ? सोचिये। यह मिट्टी में उगता है। इसके उपर केश जैसी रचनाएँ होने से इन पर कीचड़ (dirt) चिपकी रहती है। यह एक **मूल जड़ (tap root)** है। घास, रागी, जौवार जैसे सस्यों में **तंतु जड़ (fibrous roots)** देखी जाती है।

इन सामान्य कार्यों के अतिरिक्त जड़ें कुछ विशिष्ट कार्यों का निर्वाह भी करती हैं।

अ) आधार देना (Supporting) :



आकृति 2.17 : बरगद वृक्ष की आधार देनेवाली जड़ें

बरगद वृक्ष (banyan tree) की विशेष जड़ें निचली डालियों से उतरकर जमीन पहुँचती हैं। मिट्टी में प्रवेश करने के बाद मोटी तथा बलवान हो जाती हैं। ऐसी जड़ों को **आधार देनेवाली जड़ें (prop roots)** कहते हैं। ये बृहदाकार बरगद वृक्ष को आधार देने का कार्य करती हैं।

ब) वातावरण से आर्द्रता का अवशोषण

(Absorption of water vapour from the atmosphere) :

बड़े पेड़ों की डालियों पर आर्किड सस्य उगते हैं। इन, सस्यों की जड़ें वातावरण में लटकती हैं और अपनी सतह पर स्थित रंध्रों से वातावरण की आर्द्रता को अवशोषित करती हैं। इन्हें **अवशोषी जड़ें (absorptive roots)** कहते हैं।



आकृति 2.18

आर्किड सस्य में अवशोषी जड़ें

क) श्वासोच्छ्वास (Respiration) :

अविसीनिया सस्य कीचडवाले क्षेत्रों में उगते हैं। इस सस्य की जड़ें मिट्टी से उठकर दिखती हैं। इनपर छिद्रदार सतह होती है। इन छिद्रों को वायुरंध्र कहते हैं। सस्य के श्वासोच्छ्वास में वायुरंध्र सहायक होते हैं। ऐसी विशेष जड़ों को वायुरंध्री जड़ें (Pneumatophores) कहते हैं।



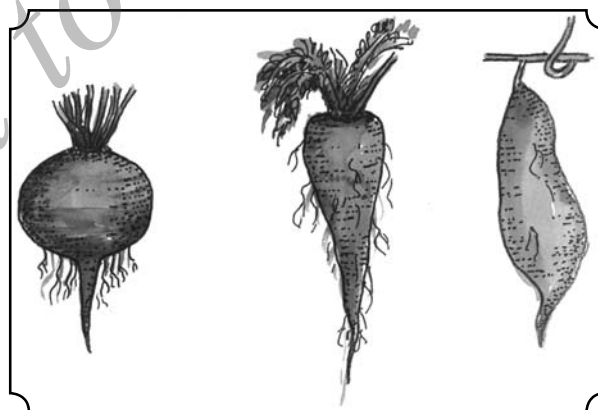
आकृति 2.19 : अविसीनिया की वायुरंध्री जड़ें

इसे जान लीजिए :

अविसीनिया तथा रैझोफोरा सस्य अधिकतर वेस्ट बेंगाल के सुंदरबनों के मुखजभूमि के भागों में पाये जाते हैं।

ड) आहार का संग्रहण (Storage of food) :

शलगम (beetroot), गाजर (carrot), शक्करकंद (sweet potato), मूली (radish) इत्यादि सस्यों की जड़ें आहार का संग्रहण करती हैं। ऐसी जड़े फूली हुई हैं।



शलगम

गाजर

शक्करकंद

आकृति 2.20

2. तना (Stem) :

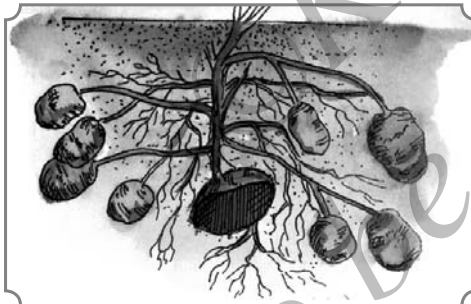
जमीन के उपरवाले सस्य के भाग को **तनातंत्र** (shoot system) कहते हैं। तनातंत्र का मुख्य भाग तना ही है। तने पर पत्तियाँ, कलियाँ, फूल तथा फल उगते हैं।

कार्यकलाप 2.6 : विभिन्न सस्यों का संग्रह कीजिए। अपने शिक्षक की सहायता से उनके विभिन्न भागों को पहचानिये।

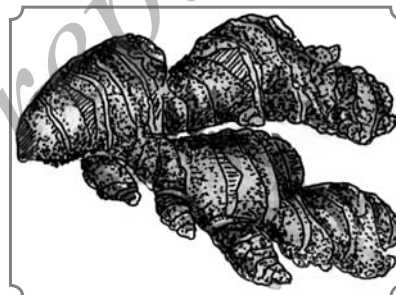
जड़ों से अवशोषित जल तथा लवणों को तना अपने जरिये पत्तियों तक पहुँचाता है। यह तने का प्रमुख कार्य है। इसके अलावा तना अन्य कार्यों का भी निर्वाह करता है।

अ) आहार का संग्रहण (Storage of food) :

आलू (potato), अदरक (ginger), इत्यादि सस्यों के तने का भाग जमीन के भीतर (underground) बढकर आहार के संग्रहण के लिए परिवर्तित हुआ है।



आलू



अदरक

आकृति 2.21

ब) कायिक प्रत्युत्पादन

(Vegetative reproduction) :

गुलाब (rose), गन्ना (sugarcane) इत्यादि सस्यों के कटे तने को प्रत्युत्पादन के उपयोग में लाया जाता है। इस विधान को कायिक प्रत्युत्पादन कहते हैं।



आकृति 2.22 गन्ना

3. पत्तियाँ (Leaves) :

पत्तियाँ आहार का उत्पादन करती हैं। पत्तियों में हरिमकण (Chloroplast) होने से पत्तियाँ हरे वर्ण की होती हैं। हरिम कण प्रकाश संश्लेषण (photosynthesis) कार्य का निर्वाह करते हैं।



प्याज

पत्ती गोभी

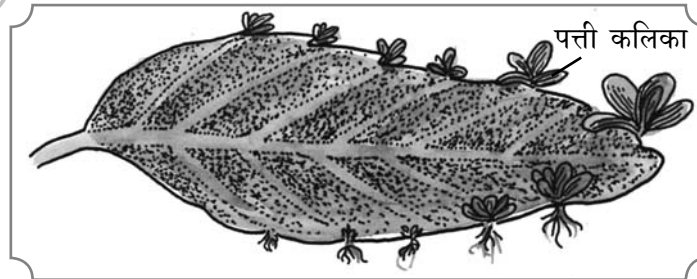
आकृति 2.23

अ) संग्रहण (Storage) :

प्याज (onion), पत्ती गोभी (cabbage), लहसूण (garlic) इत्यादि सस्यों की पत्तियाँ आहार संग्रहण के कार्य का निर्वाह करती हैं। इन पत्तियोंको आहार संग्राहक अंग के नाम से जाना जाता है।

ब) प्रत्युत्पादन (Reproduction) :

ब्रयोफैलम (bryophyllum) जैसे सस्यों में पत्तियों के आँचलों पर कलिकाएँ होती हैं। मिट्टी-जमीन के सम्पर्क में ये कलियाँ अंकुरित होती हैं, तथा जड़ों को बाहर निकालती हैं। अतः पत्ती नये सस्य के रूप में उगने लगती है।



आकृति 2.24 ब्रयोफैलम

4. कलिका (Bud) :

कलिकाएँ डालियों तथा फूलों को आगे बढ़ाती हैं। गन्ने की कलिकाएँ कायिक प्रत्युत्पादन में भाग लेती हैं।

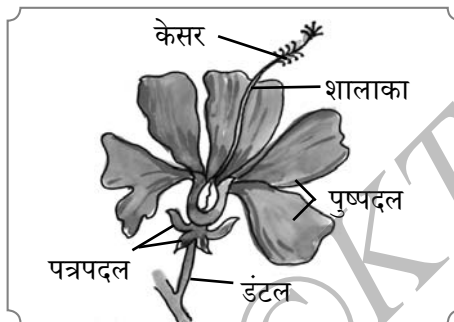


अग्रकलिका

सहायक कलिका

आकृति 2.25

5. फूल (Flower) :



आकृति 2.26 : फूल के भाग

फूल, सस्य के प्रत्युत्पादन का भाग है। उसमें मुख्यतः डंटल (stalk), पत्रदल (sepal), पुष्पदल (petal), केसर (stamen) एवम् शालाका (pistil) सम्मिलित हैं। पत्रदल, पुष्प को कलिका की अवस्था में सुरक्षा प्रदान करते हैं। पुष्पदल, रंगों की प्रखरता से कीटों को आकर्षित करते हैं। शालाकाएँ प्रत्युत्पादन में स्त्री सम्बंधी भाग हैं, तो केसर, प्रत्युत्पादन में पुरुष भाग होते हैं।

6. फल (Fruit) :

फूल में अंडाशय (ovary) फल के रूप में विकसित होता है। इसमें बीज होते हैं।

आम (mango), अंगूर (grape), पेरू (pear) इत्यादि सस्यों में फल पिंडरूपी (fleshy) होते हैं जो खाने योग्य हैं।



आम

अंगूर का गुच्छा

आकृति 2.27

अन्य कई सस्यों में फल पिंडरूपी न हो कर सूखे हुए होते हैं।

कार्यकलाप 2.7 : अनेक फल इकट्ठे करें और उनको पिंडसहित और पिंडरहित फलों के रूप में वर्गीकृत करें।

//// //// //// //// //// याद रखिए //// //// //// //// ////

- आवास, वहाँ जीवित प्राणियों को आहार, अश्रय तथा जल प्रदान करता है।
- विभिन्न आवासों में जीनेवाले प्राणी, अपने-अपने आवासों के अनुसार जीने के लिए अपनाये गये परिवर्तनों का व्यवस्थापन करते हैं।
- शरीर का आकार बीच में उभरा हुआ, अगला तथा पिछला सिरे नुकीले होने से गति के संदर्भों में जल तथा वायु के साथ होनेवाले प्रतिरोध को कम करता है।
- मछलियों में चमड़े के चपटे फैलाव को पंख कहते हैं। तैराकू पंख मछलियों को तैरने के लिए सहायक होते हैं।
- गलफडों के द्वारा मछलियाँ श्वासोच्छ्वास करती हैं।
- पक्षियों में हड्डियाँ खोखली होने से वायु से भरी हैं। इन्हें वातिल हड्डियाँ कहते हैं।
- तिमिंगल एवं डाल्फिन सस्तनी वर्ग के प्राणी होने के कारण फेफडों के द्वारा श्वासोच्छ्वास करते हैं।
- कशेरुकियों के शरीर में रीढ़ की हड्डी होती है। तो अकशेरुकियों में रीढ़ की हड्डी नहीं होती है।
- प्राणियों की देह चर्म से आवृत होने से देह के भीतरी भागों की सुरक्षा होती है।
- मछलियों में चमड़ी या अस्थि की पट्टिकाओं से आवृत है। इससे मछली की देह में जल का प्रवेश नहीं होता है, तथा मछली के शरीर से पानी बाहर आने से रोका जाता है।

- पक्षियों में चमड़ी पिच्छों से आवृत है। अतः देह से ऊष्मा और जल विनष्ट होने से रोका जा सकता है।
- ऊँटों में खुर चौड़े होने से रेत पर चलने के लिए अनुकूलता मिलती है।
- सस्य के भाग हैं - जड़, तना, पत्ती, फूल तथा फल।
- जड़ें सस्यों के लिए सामान्यतः जमीन के अंदरवाला भाग है जो सस्य को जमीन से मजबूत बाँधती हैं।
- जड़ें जमीन से लवण और जल का अवशोषण करती हैं।
- तना, जड़ों से अवशोषित जल एवं लवणों को पत्तियों तक पहुँचाता है।
- पत्तियाँ, आहार तैयार करने के कारखाने हैं।
- फलों से प्रत्युत्पादन होता है।
- आम, अंगूर, पेरू इत्यादि सस्यों में फल पिंडरूपी खाने योग्य होते हैं।

सूचनाएँ

- वायुप्रवाह के विरुद्ध सैकल चलानी हो तो देह को झुकाना उपयोगी रहता है।
- जल में गतिशील वाहन नुकीले होने पड़ते हैं।
- समुद्र की तह तक जाकर प्रवाल (coral) तथा मोती (pearl) लाने का काम करनेवाले हाथों में जालपाद (webfeet) जैसे चौड़ी थैलियों (glouse) को पहनते हैं।
- प्राणी तथा सस्य के भागों को हानि नहीं पहुँचानी चाहिए।

//// ////
अभ्यास
//// ////

I. प्रत्येक पूर्ण/अपूर्ण कथन के लिए चार विकल्प दिये गए हैं। सही उत्तर चुनकर उनके प्रति एक टिक (✓) संकेत लगाईए :

1. यह तिमिंगल का श्वासोच्छ्वास सम्बंधी अंग है।

अ) गलफड़े आ) चर्म

इ) फेफड़े ई) मुँह

2. पक्षियों की देह आवृत है।

अ) हड्डी पट्टिकाएँ आ) पिच्छें

इ) केश ई) शाल्क

3. समूह में असम्मिलित होनेवाला पद

अ) घास आ) चमड़ा

इ) जीभ ई) कान

4. मछलियों में चमड़े के चपटे विस्तृत भाग को

अ) पूँछ आ) तैराकू पंख

इ) गलफड़े ई) शल्क

5. इस में गले का भाग नहीं

अ) ऊँट आ) मछली

इ) हाथी ई) शेर

6. प्याज में आहार संग्राहक भाग

अ) जड़ें आ) तना

इ) पत्तियाँ ई) फल

7. फूल का प्रमुख कार्य

अ) प्रत्युत्पादन

आ) आहार संग्रहण

इ) श्वसोच्छ्वास

ई) आधार देना

II. समुचित शब्दों से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

1. तिमिंगल के चमड़े के निचले मोटे वसीय परत को _____ कहते हैं।
2. पक्षियों की हड्डियों को _____ कहते हैं।
3. प्राणियों में रीढ़ की हड्डी हो तो _____ कहलाते हैं।
5. आर्किड सस्यों की जड़ों को _____ कहते हैं।
5. गुलाबी सस्य के तने के टुकड़े से होनेवाले प्रत्युत्पादन को _____ कहते हैं।
6. पत्तियों में _____ होते हैं जो प्रकाश संश्लेषण कार्य करते हैं।

III. जोड़कर लिखिए:

i) 'अ' सूची में दिये गये भागों को 'आ' सूची में सम्बंधित प्राणियों के साथ जोड़कर लिखिए :

अ

आ

1. वातिल हाड्डियाँ

अ) हिमभालू

2. गलफड़े

आ) तिमिंगल

3. खुर

इ) मछली

4. ब्लब्लर

ई) पक्षी

5. लोम चर्म

उ) ऊँट

ऊ) डाल्फिन

ii) 'अ' सूची में दिये प्राणियों से उनके 'आ' सूची में दिये परिवर्तनों के साथ जोड़कर लिखिए :

अ	आ
1. चमगीदड़	अ) लम्बी पूँछ
2. ऊँट	आ) पैडल्स
3. तिमिंगल	इ) तैराकूपंख
4. गिरगिट	ई) खुर
5. मछली	उ) पंखझिल्ली
	ऊ) पंख

iii) 'अ' सूची में दिये गये सस्य-भागों से 'आ' सूची में दिये गये उनके कार्यों के साथ जोड़कर लिखिए :

अ	आ
1. फल	अ) प्रत्युत्पादन
2. तना	आ) प्रकाश संश्लेषण
3. जड़	इ) खानेयोग्य पिंडरूप
4. पत्तियाँ	ई) आवश्यकता
5. फूल	उ) सामग्रियों का स्थानांतरण

iv) निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

1. वातिल हड्डियाँ क्या हैं ?
2. जलीय आवास में रहनेवाले डाल्फिन के द्वारा अपनाये गये जैव-व्यवस्थापनों का उल्लेख कीजिए।
3. हिमभालू के द्वारा अपनाये गये जैव व्यवस्थापनों का उल्लेख कीजिए।

4. मछली की सुंदर आकृति खींच कर उसके श्वासोच्छ्वास सम्बंधी अंग दर्शाइये।
5. मछली के एकाकी पंखों का नामोल्लेख कीजिए।
6. सस्तननियियों के देह के सामान्य चार भागों का उल्लेख कीजिए।
7. मछली के पृष्ठ-पंख तथा पेट-पंख का कार्य क्या है ?
8. चमड़े की पूरक रचना क्या है?
9. गिरगिट की सुंदर आकृति कीजिए।
10. जड़ के सामान्य कार्य क्या है ?
11. फूल का सुंदर चित्रखींचिए।
12. सस्य का सुंदर चित्र खींचकर उसके भागों को दिखाइए।
13. पत्ती का मुख्य कार्य क्या है ?

v) समूह में असम्बंधित शब्द के नीचे लकीर खींचकर पहचानिये :

1. जानवर, बंदर, मछली, मनुष्य।
2. कबूतर, मुर्गी, तोता, शेर।
3. हाथी, मछली, मनुष्य, केंचुआ।
4. नक्षत्र मछली, शार्कमछली, गिरगिट, तिमिंगल।
5. ऊँट, घोड़ा, जानवर, खरगोश।
6. शलगम, गुलाबी सस्य की जड़ें, मूली, शकरकंद।
7. फूल, पत्ति, प्रकाशसंश्लेषण, फल।
8. प्रत्युत्पादन, फूल, स्थानांतरण, प्रकाश संश्लेषण।

//// //// योजन कार्य //// ////

- समीपस्थ मत्स्यालय की भेंट कीजिए। विभिन्न प्रकार की मछलियों का आकार, रंग तथा उनकी चाल-चलन का वीक्षण कीजिए।
- विभिन्न मछलियों के चित्रों का संग्रह करके एक अलबम सिद्ध कीजिए।



घटक - 3

मूलतत्व और यौगिक

(ELEMENTS AND COMPOUNDS)

इस घटक के अध्ययन के बाद आप :

- परमाणु की संरचना का विवरण दे सकेंगे।
- मूलतत्वों की परिभाषा दे सकेंगे।
- मूलतत्वों के उदाहरण दे सकेंगे।
- संकेतों के अर्थ दे सकेंगे।
- मूलतत्वों के संकेतों को स्मरण कर अंग्रेजी और लाटिन नामों का उपयोग करके मूलतत्वों के संकेतों को लिख सकेंगे।
- हमारे दैनिक जीवन में उपयुक्त पदार्थों में उपस्थित मूलतत्वों को पहचान सकेंगे।
- यौगिकों की परिभाषा दे सकेंगे।
- यौगिकों के उदाहरण दे सकेंगे।
- अपने दैनिक जीवन उपयुक्त यौगिकों को पहचान सकेंगे।
- अणु तथा अणुसूत्र की परिभाषा दे सकेंगे।
- यौगिक के अणुसूत्र उदाहरण सहित लिख सकेंगे।
- संकेत तथा अणुसूत्र के महत्व बता सकेंगे।

अपने पिछली कक्षाओं में यह सीख लिया है कि हमारे आस पास की वस्तुएँ परमाणु (atom) नामक छोटे-छोटे कणों से बनी हैं। परमाणु प्रोटान, न्यूट्रान और इलेक्ट्रान नामक तीन मूलभूत कणों से बना होता है।

परमाणु के मध्य भाग को नाभिक (nucleus) कहते हैं। नाभिक में प्रोटान और न्यूट्रान समाविष्ट होते हैं। इलेक्ट्रान नाभिक की चारों ओर, ग्रह सूर्य की चारों ओर परिभ्रण किये जैसे विभिन्न दीर्घ वृत्ताकार कक्षाओं (elliptical orbit) में परिभ्रण करते हैं।

वस्तुओं में उपस्थित परमाणुओं के आधार पर उन्हें मूलतत्व और यौगिकों में वर्गीकृत करते हैं।

1. मूलतत्व (Elements) :

एक ही प्रकार के परमाणुओं से बनी वस्तुओं को **मूलतत्व** कहते हैं।

आक्सीजन, सोना, चाँदी, तांबा, और अल्यूमिनियम मूलतत्वों के कुछ उदाहरण हैं। करीबन 90 मूलतत्व प्राकृतिक रूप में उपलब्ध है। कुछ मूलतत्वों को कृत्रिम रूप में तैयार किये गए हैं।

क्या आपने वैधों से उपयुक्त वैधकीय तापमापी (clinical thermometer) देखा है?

इसमें कौनसा द्रव भरा होता है? यह पारा है। यह द्रव अवस्था में होता है। लोगों से पहने हुए चाँदी और सोने के चैन घन रूपी मूलतत्वों से बने होते हैं। कुछ समारंभों में आपने ऊँचाई में उड़ते गुब्बारे देखे होंगे। इनमें कौनसा अनिल भरते हैं? यह **हैड्रोजन** होता है। हैड्रोजन एक अनिल रूपी मूलतत्व है।

इसे जान लीजिए :

हैड्रोजन अत्यंत ज्वलनशील होने से, आजकल गुब्बारों में हैड्रोजन के स्थान पर हीलियम आवश्यकता अनुसार उपयोग करते हैं।

इस तरह मूलतत्व, घन, द्रव और अनिल अवस्था में हो सकते हैं।

कार्यकलाप 3.1 : निम्न मूलतत्वों को घन, द्रव और अनिल अवस्थाओं में वर्गीकृत कीजिए।

तांबा, अल्यूमिनियम, सोना, चाँदी, पारा, आक्सीजन, नैट्रोजन, प्लाटिनियम, मेग्नीज, मेग्नीशियम।

कार्यकलाप 3.2 : परखनली में आधा चमच शक्कर लेकर उसे स्पिरिट लैंप पर गरम कीजिए। आप क्या निरीक्षण करते हैं? वह द्रव बनता है। गरम करना जारी रखिए। क्या होता? वह भूरे रंग में बदलता है। यदि गरम करते रहे तो वह काला अवक्षेप बनता है। इस अवक्षेप को और अधिक गरम कीजिए। क्या रंग बदलता है? नहीं। अब इस अवक्षेप को ठंडा कीजिए और रंग का निरीक्षण कीजिए। क्या कोई परिवर्तन है? नहीं वह जैसे का तैसा रहता है। यह काला अवक्षेप ही मूलतत्व कार्बन है।

इसे जान लीजिए :



आकृति 3.1
रॉबर्ट बॉइल

रॉबर्ट बॉइल पहले वैज्ञानिक थे जिन्होंने मूलतत्व शब्द का उपयोग किया। लेवोसियर पहले फ्रेंच वैज्ञानिक थे जिन्होंने मूलतत्व की परिभाषा प्रस्तुत की। उन्होंने मूलतत्व को द्रव्य का मूल रूप परिभाषित किया जिसे किसी भी रसायनिक विधान से सरल पदार्थों में विघटित नहीं कर सकते।



आकृति 3.2
लेवोसियर

रासायनिक संकेत (Chemical Symbols) :

सभी सदं भों में मलू तत्वों के नाम बताना कठिन है। मलू तत्वों की पहचान करने अतं राष्ट्रीय विधान की आवश्यकता थी। अतः वज्ञानियों ने मूलतत्वों को सूचित करने के सके त दिये हैं। प्रारंभ में ग्रीक लोगों ने मूलतत्वों को सूचित करने छोटे-छोटे चित्रों का उपयोग किया और इसे जॉन डाल्टन ने जारी रखा। उन्होंने भी चित्रों द्वारा मूलतत्वों को सूचित किया।



आकृति 3.3 : जॉन डाल्टन

उदाहरण : कार्बन सूचित करने वृत्त का उपयोग किया गया।

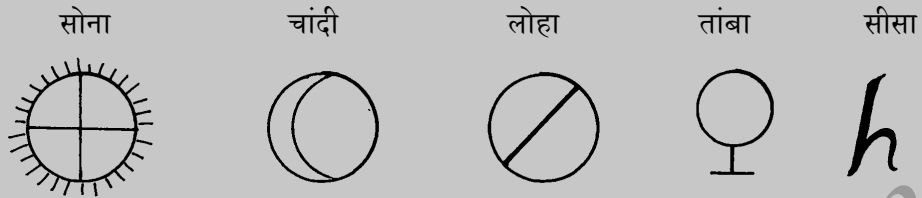


आकृति 3.4 : जे.जे. बरजिलियस

जब ज्ञात मूलतत्वों की संख्या कम थी तब जॉन डाल्टन के संकेत तर्क पूर्ण और पर्याप्त थे। जैसे-जैसे शोध किये गए मूलतत्वों की संख्या बढ़ी, उन्हें याद रखने में कठिनाई होने लगी। स्विडन के एक रसायन शास्त्रज्ञ जे.जे. बरजिलियस इन चित्रों के स्थानों पर संकेतों का उपयोग किया। यह प्रणाली अच्छी होने के कारण और उसे आज भी उपयोग किया जाता है।

इसे जान लीजिए :

मूलतत्वों को सूचित करने ग्रीक लोगों ने निम्न चित्रों का उपयोग किया



आकृति 3.5

अपने शिक्षकों के नाम तथा संक्षिप्त में सूचित करने का विधान ध्यान में लाईए। इसी तरह, मूलतत्वों के नाम सूचित करने अंग्रेजी अक्षरों का उपयोग करते हैं। मूलतत्वों के संकेत लिखते समय कुछ नियमों का पालन करते हैं। ये नियम निम्नलिखित हैं।

नियम-1 : सामान्य रूप से मूलतत्वों के अंग्रेजी नामों के पहले अक्षरों को संकेतों के रूप में उपयोग करते हैं।

उदाहरण : कार्बन का संकेत C है क्योंकि अंग्रेजी में carbon में प्रथम अक्षर C है।

मूलतत्व का नाम	संकेत
आयोडिन - Iodine	I
बोरॉन - Boron	B
फोस्फोरस - Phosphorous	P
फ्लोरिन - Fluorine	F

कार्यकलाप 3.3 : निम्नलिखित मूलतत्वों के संकेत लिखिए

मूलतत्व	संकेत
हैड्रोजन (Hydrogen)	
नैट्रोजन (Nitrogen)	
आक्सीजन (Oxygen)	
गंधक (Sulphur)	

कठिनाई तभी प्रारंभ हुई जब दो अथवा अधिक मूलतत्वों के प्रथम अक्षर समान आये।

उदाहरण : कार्बन और कोबाल्ट दोनों के पहले अक्षर C है। तो कोबाल्ट का संकेत क्या होना चाहिए ?

नियम-2 : यदि दो मूलतत्वों के प्रथम अक्षर समान है तो प्रथम दो अक्षर लेते हैं। पहले अक्षर को बड़ा अक्षर (capital letter) लिखकर दूसरे को छोटा अक्षर (small letter) लिखते हैं।

मूलतत्व	संकेत
अल्युमिनियम (Aluminium)	Al
रेडियम (Radium)	Ra
सिलिकान (Silicon)	Si
कोबाल्ट (Cobalt)	Co
बिस्मत् (Bismuth)	Bi

इसे जान लीजिए :

Co कोबाल्ट धातु और विषकारी अनिल कार्बन मोनो आक्साइड CO में बहुत अंतर है।

नियम - 3 : यदि मूलतत्वों के प्रथम दो अक्षर समान रहें तो अगला प्रमुख अक्षर लेते हैं।

उदाहरण : मैग्नीशियम और मैग्नीस के प्रथम दो अक्षर समान है। इस संदर्भ में मैग्नीस का संकेत Mn और मैग्नीशियम का संकेत Mg है। यहाँ n अक्षर और g अक्षर पर जोर दिया जाता है।

कार्यकलाप 3.4 : कुछ और मूलतत्वों के नाम लिखिए जिनके प्रथम दो अक्षर संकेत बनें हैं।

नियम - 4 : कुछ मूलतत्वों के संकेत उनके मूल लाटिन नाम से लिया गया है। लाटिन नाम उपयोग कर संकेत बनाते समय भी पूर्व के नियम पालन करते हैं।

उदाहरण : मूलतत्व सोडियम का लाटिन नाम नेट्रियम (Natrium) है। इसलिए उसका संकेत Na है।

इसीतरह अन्य लाटिन मूल के मूलतत्वों के संकेत निम्नलिखित हैं।

मूलतत्व	लाटिन नाम	संकेत
तांबा	क्युप्रम् (Cuprum)	Cu
चांदी	अर्जेंटम् (Argentum)	Ag
सोना	ऑरम (Aurum)	Au
पारा	हैड्रार्जिरम (Hydrargyrum)	Hg
पोटाशियम	कालियम (Kalium)	K
लोहा	फेर्रम् (Ferrum)	Fe
सीसा	प्लंबम् (Plumbum)	Pb

इसे जान लीजिए :

एक मूलतत्व को नामांक्ति करने का पूर्व आधार :

स्थान और क्षेत्र के नाम ग्रह, जिन से लिया है	उपग्रह और नक्षत्रों के नाम जिन से लिया है
उदाहरण : अमेरीका - अमेरिसियम (Am) (Americium) फ्रांस - फ्रान्सियम (Fr) (Francium)	उदाहरण : टेलस् (पृथ्वी) - टेल्लूरियम (Te) (Tellurium) नेपच्यून ग्रह - नेपटयूनियम (Np) (Neptunium) सेलीन (चंद्रमा) - सेलीनियम (Se) (Selenium)

कार्यकलाप 3.5 : विशिष्ट रंग, स्थान, ग्रह और वैज्ञानिक के नाम से लिये गये कम से कम दो ऐसे मूलतत्वों के नाम लिखिए।

इसे जान लीजिए :

मेंडलीव ने इन मूलतत्वों को सारणी में व्यवस्थित किया। इस व्यवस्था को **मेंडलीव आवर्त सारणी (Mendeliev's Periodic table)** कहते हैं।



आकृति 3.6 : मेंडलीव

कार्यकलाप 3.6 : स्कूल के आवर्त सारणी में आपको ज्ञात मूलतत्व कहाँ है पता लगाईए।

2. यौगिक (Compounds) :

विभिन्न प्रकार के परमाणुओं से बने पदार्थ को **यौगिक** कहते हैं। दो अथवा दो से अधिक मूलतत्वों के संयोग से यौगिक बनते हैं। एक मूलतत्व दूसरे मूलतत्व के साथ प्रतिक्रिया करने से क्या होता यह निम्न कार्यकलापों से जान लेते हैं।

कार्यकलाप 3.7 : एक चीनी मिट्टी के तश्तरी (china dish) में अर्ध चमच लोह चूर्ण और गंधक लीजिए। उसे अच्छी तरह मिलाईए। क्या आप इसे लोह चुम्बक से अलग कर सकते हो? जी हाँ। अलग करने के उपयुक्त विधान को **भौतिक विधान (physical method)** कहते हैं। पुनः लोह-चूर्ण और गंधक मिलाकर उसे तपाइए। आपका निरीक्षण क्या है? क्या रंग वही रहता है या बदलता है? तपाना जारी रखिए और तत्पश्चात ठंडा कीजिए। क्या आप अभी लोह चूर्ण और गंधक लोह-चुम्बक द्वारा अलग कर सकते हैं? अब संभव नहीं है। क्योंकि लोह चूर्ण और गंधक के संयोग से **गंधक सल्फाइड** नामक एक नया पदार्थ उत्पन्न हुआ है। यह गंधक सल्फाइड **यौगिक** कहलाता है।

कार्यकलाप 3.8 : मैग्नीशियम के टुकड़े को चिमटे से पकड़कर उसे सलु गाइए । आपका निरीक्षण क्या है ? मैग्नीशियम उज्ज्वल प्रकाश के साथ जलता है। आप सफेद राख बनते हुए भी देख सकते हैं। यह राख मैग्नीशियम और आक्सीजन के संयोग से बनी है। इस नये पदार्थ को **मैग्नीशियम आक्साइड** कहते हैं। क्या आप राख में से आसानी से मैग्नीशियम और आक्सीजन को पुनः अलग कर सकते हैं? आपका निष्कर्ष क्या है? **मिश्रणों को छोड़कर कुछ पदार्थों को भौतिक विधान द्वारा आसानी से अलग नहीं कर सकते ।**



आकृति 3.7 जलता हुआ मैग्नीशियम

कार्यकलाप 3.9 : अपने शिक्षक के मार्गदर्शन में पानी में एक छोटा सोडियम का टुकड़ा रखकर ध्यान दीजिए।

कार्यकलाप 3.10 : अपने शिक्षक की सहायता से एक परखनली में थोड़ा पोटेशियम परमेन्गेट तपाईए। सुलगती अगरवत्ती से प्राप्त अनिल का परीक्षण कीजिए।

दो अथवा अधिक मूल तत्व एक निश्चित अनुपात में संयोग होकर **यौगिक** बनाते हैं।

उदाहरण : पानी एक यौगिक है जिसमें आक्सीजन और हाइड्रोजन एक निश्चित अनुपात में रासायनिक रूप में जुड़े हुए हैं।

सोडियम क्लोराइड एक यौगिक है। यह सोडियम और क्लोरीन मूलतत्व के रासायनिक संयोग से बना है।

इसी तरह हाइड्रोजन, गंधक और आक्सीजन जुड़कर **गंधकाम्ल (sulphuric acid)** तैयार करते हैं।

यौगिक घन, द्रव अथवा अनिल रूप में हो सकते हैं।

एक यौगिक उसमें समाविष्ट मूलतत्वों के गुणधर्म नहीं दर्शाता है।

उदाहरण : सोडियम क्लोराइड (नमक) जिसे हम दैनिक जीवन में उपयोग करते हैं सोडियम और क्लोरीन से बना हुआ है। दोनों भी विषकारक है। नया पदार्थ नमक जो सोडियम और क्लोरीन के संयोग से बना है विषकारक नहीं है और उसे हम दैनिक जीवन में सेवन करते हैं।

इसे जान लीजिए :

दिये हुए पदार्थ यौगिक है या नहीं पहचानने के दो विधान हैं। एक है, उसमें समाविष्ट मूलतत्वों में विघटन करना। दूसरा, उसमें समाविष्ट मूलतत्वों से उस पदार्थ को तैयार करना है। फ्रेंच रसायन शास्त्रज्ञ **लेवोशियर** ने दर्शाया कि पारे का आक्साइड (मेरक्यूरिक आक्साइड) एक यौगिक है। पहले उन्होंने उसे पारे और आक्सीजन मूलतत्वों से मेरक्यूरिक आक्साइड तैयार किया। बाद में इसी यौगिक को उसके घटकों में विघटित किया। उन्होंने आक्सीजन मूलतत्व का अध्ययन किया और उसे नामांकित किया।

आकृति 3.8
लेवोसियरआकृति 3.9
हेनरी केवेंडिश**इसे जान लीजिए :**

लाखों वर्षों से परिचित पानी को मूलतत्व माना गया था। एक अंग्रेजी विज्ञानी **हेनरी केवेंडिश** ने सिद्ध किया कि पानी एक यौगिक है। उन्होंने हैड्रोजन अनिल वायु में जलाकर पानी तैयार किया। उसके बाद पानी में विद्युत् धारा पारित करके हैड्रोजन और आक्सीजन प्राप्त किया।

अणु (molecule) :

परमाणु (atom) एक सूक्ष्म कण है जिसमें पदार्थ के सभी गुण होते हैं। प्रत्येक पदार्थ परमाणुओं से बना है। दो अथवा अधिक परमाणु जुड़कर एक **अणु (molecule)** तैयार करते हैं। एक ही प्रकार के परमाणु अथवा अलग प्रकार के परमाणु मिलकर भी एक अणु बना सकता है। एक ही प्रकार के परमाणु जुड़ते हैं तो उस मूलतत्व का अणु तैयार होता है। एक मूलतत्व का सूक्ष्म कण जो उस मूलतत्व के सभी गुणधर्म दर्शाता है उसे मूलतत्व का अणु कहते हैं।

उदाहरण : H_2 , O_2 , N_2 , P_4 , S_8 , क्रम से हैड्रोजन, आक्सीजन, नैट्रोजन, रंजक और गंधक के अणु हैं। उन में एक ही प्रकार के परमाणु होते हैं।

यदि एक ही प्रकार के अथवा विभिन्न प्रकार के परमाणु रासायनिक रूप से जुड़ जाते हैं तो एक विशिष्ट प्रकार का यौगिक बनता है।

उदाहरण : कार्बन का एक परमाणु और आक्सीजन के दो परमाणु के संयोग कार्बन-डाय-आक्साइड का अणु, तैयार होता है।

अणुसूत्र (Molecular Formula) :

जैसे मूलतत्व के परमाणुओं को संकेतों द्वारा सूचित किये हैं, आईए हम एक यौगिक के अणु को सूचित करने का विधान जान लेते हैं। कार्बन-डाय-आक्साइड एक अणु को CO_2 से सूचित करते हैं। यहाँ CO_2 कार्बन-डाय-आक्साइड को **अणुसूत्र** कहते हैं। इसीतरह पानी के एक अणु को H_2O अणुसूत्र से सूचित करते हैं। पानी के एक अणु में हैड्रोजन के दो परमाणु और आक्सीजन के एक परमाणु होते हैं।

एक अणु में उपस्थित परमाणुओं की संख्याओं को रासायनिक संकेतों द्वारा सूचित करने को **अणुसूत्र** कहते हैं।

यौगिकों के अणुसूत्र के निम्न तालिका में दिये गए हैं।

यौगिक	सामाविष्ट मूलतत्व ओर उनका अनुपात	कुल परमाणु और उनका प्रमाण	अणुसूत्र
1. हैड्रोजन क्लोराइड अथवा हैड्रोक्लोरिक आम्ल	हैड्रोजन क्लोरीन	1 परमाणु 1परमाणु 1 : 1	HCl
2. अमोनिया	नैट्रोजन हैड्रोजन	1 परमाणु 3 परमाणु 1 : 3	NH_3
3. पानी	हैड्रोजन आक्सीजन	2 परमाणु 1 परमाणु 2 : 1	H_2O
4. पोटेशियम परमैंगैट	पोटेशियम मेग्नीज आक्सीजन	1 परमाणु 1 परमाणु 4 परमाणु 1 : 1 : 4	KMnO_4
5. कार्बन डाय-आक्साइड	कार्बन आक्सीजन	1 परमाणु 2 परमाणु 1 : 2	CO_2

इसे जान लीजिए :

पानी का अणुसूत्र H_2O है। H यह हैड्रोजन मूलतत्व का, और O यह आक्सीजन का संकेत है। क से अनुसूचित संख्या 2 बताती है कि पानी के यौगिक में दो हैड्रोजन परमाणु होते हैं। आक्सीजन से साथ कोई संख्या जुड़ी नहीं है तो यह सूचित करता है कि एक ही परमाणु है। इसलिए पानी में दो हैड्रोजन के और एक आक्सीजन का परमाणु होता है।

कार्यकलाप 3.11 : H_2SO_4 अणु में समाविष्ट प्रत्येक मूलतत्व और उनके परमाणुओं की संख्या बताईए।

कार्यकलाप 3.12 : दैनिक जीवन में आप से उपयुक्त विभिन्न यौगिकों के नामों की सूची बनाकर उनके अणुसूत्र लिखिए।

संकेत और अणुसूत्रों का उपयोग :

1. मूलतत्व और यौगिकों को संक्षिप्त रूप में व्यक्त कर सकते हैं जिन्हें लिखने में समय और जगह की बचत होती है।
2. सूत्र, यह यौगिक में उपस्थित सभी मूलतत्वों के नाम सूचित करता है।
3. यौगिक में परमाणुओं की संख्या उसके अणु सूत्र से आसानी से मालूम कर सकते हैं।
4. एक यौगिक के परमाणु जिस अनुपात अथवा समानुपात में समायोजित हुए हैं उसके अणु सूत्र से जान सकते हैं।

याद रखिए

- सभी पदार्थ परमाणु नामक सूक्ष्म कणों से बने हैं।
- परमाणु यह प्रोटान, न्यूट्रान और इलेक्ट्रान नामक तीन मूलभूत कणों से बना है।
- पदार्थों को उनमें उपस्थित परमाणुओं के अनुसार, उनको मूलतत्व और यौगिकों में वर्गीकृत किया जाता है।

- मूलतत्व एक ही प्रकार के परमाणुओं से बनें होते है ।
- मूलतत्वों को सूचित करने रासायनिक संकेतों का उपयोग करते हैं ।
- यौगिक भिन्न प्रकार के परमाणुओं से बनें रहते है
- दो या अधिक मूलतत्व एक निश्चित अनुपात में रासायनिक रूप से संयोजित होकर एक यौगिक तैयार करते है ।
- एक यौगिक को सूचित करने अणु सूत्र उपयोग करते हैं ।
- अणुसूत्र उसमें उपस्थित मूलतत्व और उनमें अणुओं की संख्या दर्शाता है

सूचनाएं

- मूलतत्वों के संकेत लिखते समय अंग्रेजी के बड़े और छोटे अक्षरों कहाँ कहाँ उपयोग करते ध्यान दीजिए।
- कुछ मूलतत्व मूल्यवान है उन्हें न्यायपूर्ण उपयोग कीजिए।
- जब आपके शिक्षक कोई प्रयोग करते है उनकी आज्ञा बिना यौगिकों को स्पर्श मत कीजिए।
- दैनिक जीवन में उपयुक्त यौगिकों को उनके गुणधर्म बिना जानें स्वाद अथवा स्पर्श मत कीजिए।

अभ्यास

I. प्रत्येक पूर्ण/अपूर्ण कथन के लिए चार विकल्प दिये गए हैं। सही उत्तर चुनकर उनके प्रति एक टिक (✓) संकेत लगाईए।

1. वैद्यकीय तापमापी में उपयुक्त द्रव है।

अ) तेल

आ) ब्रोमिन

इ) पारा

ई) स्पिरिट

2. चांदी का संकेत है।

अ) Ag

आ) Au

इ) Al

ई) Ar

3. मूलतत्व का संकेत जिसका लाटिन नाम है।

अ) Ru

आ) Np

इ) Fe

ई) Ni

4. यह यौगिक का एक उदाहरण

अ) कार्बन

आ) नैट्रोजन अनिल

इ) वायु

ई) कार्बन-डाय-अक्साइड

5. कार्बन-डाय-आक्साइड का अणुसूत्र है।

अ) CO

आ) CO₂

इ) CO₃

ई) C₂O

6. पोटेशियम परमेग्रेट का अणु सूत्र है।

अ) KMnO

आ) KMn₄O

इ) K₄MnO

ई) KMnO₄

II. समुचित शब्दों से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

1. प्रत्येक पदार्थ _____ से बना होता है।

2. ग्रीक लोगों ने मूलतत्वों का सूचित करने में _____ का उपयोग किया।

3. _____ ने मूलतत्वों को संकेतों द्वारा सूचित करने का विधान प्रस्तुत किया
4. सोडियम का लैटिन नाम _____ है।
5. नैत्रिक आम्ल में उपस्थित मूलतत्व हैं नैट्रोजन, हैड्रोजन और _____
6. हैड्रोजन अणु का अणुसूत्र _____ है।
7. मूलतत्व का अत्यन्त सूक्ष्म कण जिसमें मूलतत्व के सभी गुण होते हैं, उसे _____ कहते हैं।
8. निम्नों को पूर्ण कीजिए :
 - अ) _____ + ऑक्सीजन → मैग्नीशियम आक्साइड
 - आ) सोडियम _____ + _____ → सोडियम क्लोराइड

III. निम्नों को जोड़कर लिखिए :

- i) 'अ' सूची में दिये गए मूलतत्वों को 'आ' सूची में दिये गए संकेतों के साथ जोड़कर लिखिए :

अ	आ
1. कैल्शियम	अ) C
2. कोबाल्ट	आ) Ca
3. कार्बन	इ) Co
4. तांबा	ई) Cl
5. क्लोरीन	उ) Cb
	ऊ) Cu

ii) 'अ' सूची में दिये गए मूलतत्वों को 'आ' सूची में दिये गए अणुसूत्र के साथ जोड़कर लिखिए :

अ	आ
1. अमोनिया	अ) NaCl
2. सोडियम क्लोराइड	आ) CO ₂
3. गंधकाम्ल	इ) Au
4. पानी	ई) NH ₃
5. कार्बन डाय आक्साइड	उ) H ₂ O
	ऊ) H ₂ SO ₄

IV. निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

- परमाणु किसे कहते हैं? परमाणु के मूलभूत तीन कणों के नाम लिखिए।
- मूलतत्व किसे कहते हैं? दो उदाहरण दीजिए.
- रासायनिक संकेत किसे कहते हैं? निम्नों के संकेत लिखिए।
अ) तांबा आ) हैड्रोजन इ) टंगस्टन ई) पारा .
उ) लोहा ऊ) कार्बन ऋ) अल्युमिनियम
- उन मूलतत्वों के नाम लिखिए जिनके संकेत निम्नलिखित हैं।
अ) O आ) N इ) P ई) Mn
ऊ) Mg ऋ) Br ए) Cl ऐ) Si
- यौगिक किसे कहते हैं? दो उदाहरण दीजिए।
- अणु किसे कहते हैं? दो उदाहरण लिखिए।
- मूलतत्व के अणु और यौगिक के अणु कैसे भिन्न हैं ?

8. अणुसूत्र किसे कहते हैं? निम्न यौगिकों के अणुसूत्र लिखिए।
गंधकाम्ल, हैड्रोक्लोरिक आम्ल, कैल्शियम कार्बनेट, कार्बन-डाय-आक्साइड,
कार्बन मोनाक्साइड, पानी।
9. निम्नों को मूलतत्त्वों और यौगिकों में वर्गीकृत कीजिए।
पानी, सीसा, शक्कर, नमक, पारा, हिलियम।
10. अणुसूत्र लिखने के उपयोग लिखिए।
11. पोटेशियम क्लोरेट और जस्ते का आक्साइड के अणुसूत्र क्रम से घडश्रज3 और
नपज हैं।
अ) इन यौगिकों में उपस्थित मूलतत्त्वों के नाम लिखिए।
आ) उपस्थित मूलतत्त्व के प्रत्येक के परमाणुओं की संख्या लिखिए।

योजन कार्य

- फ्लाश कार्डों के दो सेट लीजिए - एक समूह में मूलतत्त्वों के नाम और दूसरे पर उनके संकेत लिखिए। विद्यार्थियों को वर्गों में विभाजित कीजिए। एक वर्ग के विद्यार्थियों का प्रथम डिब्बे में से मूलतत्त्वों के नामों के फ्लाश कार्ड लेने कहिए और दूसरे वर्ग के विद्यार्थियों के संकेतों के फ्लाश कार्ड दूसरे डिब्बे में से लेने कहिए। उन्हें मूलतत्त्वों को उनके संकेतों की जोड़ी बनाने लगाईए।
- अपने शिक्षक की सहायता से आपके परिसर में उपलब्ध सभी मूलतत्त्वों के रासायनिक नाम और संकेत, संग्रहित कीजिए।



घटक - 4 धातु और अधातुएँ

(METALS AND NON-METALS)

इस घटक के अध्ययन के बाद आप :

- धातु और अधातुओं की परिभाषा दे सकेंगे।
- धातु और अधातुओं के गुणधर्म परीक्षण कर पायेंगे।
- धातु और अधातुओं के बीच अंतर कर पाओगे।
- उपधातु और जड़ अनिलों के गुणधर्मों की सूची बना पाओगे।

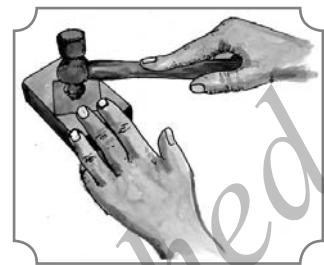
नित्य दैनिक जीवन के कार्यों में हम अनेक प्रकार की वस्तुएँ उपयोग करते हैं। ऐसे कुछ वस्तुओं की सूची बनाईए। भवन निर्माण में उपयुक्त सामग्री, विद्युत्त खंभा, क्रेन, लिखने के लिए उपयुक्त पेन्सिल, टायर और विद्युत्त तार में उपयुक्त वस्तुएँ, लोहा, तांबा, अल्युमिनियम, गंधक, पेड इत्यादियों की सूची बनाई होगी।

कार्यकलाप 4.1 : एक पुराने लोहे का एक टुकड़ा (कील) लीजिए। उसका रंग कैसा है? वह भूरे रंग का है। क्या वह चमकीला है? नहीं। एक रेतीले कागज (Sand paper) लीजिए और उसपर रगड़िये। आप क्या देखते हैं? यही प्रयोग तांबा, अल्युमिनियम, गंधक, पेन्सिल का सीसा और एक लकड़ी का टुकड़ा (पॉलिश के बीना) लेकर दोहराईए। निम्न तालिका पूर्ण कीजिए।

वस्तुएँ	चमकीला है / चमकीला नहीं है
तांबा	
अल्युमिनियम	
गंधक	
पेन्सिल का सीसा (वास्तव में ग्रेफाइट)	
लकड़ी का टुकड़ा (पॉलिश के बीना)	

कार्यकलाप 4.2 : रसोई घर में उपयोग होनेवाले बर्तनों की सूची बनाईए।

कार्यकलाप 4.3 : एक लोहे की कील, तांबे की तार, पेंसिल का सीसा, कोयले का टुकड़ा लीजिए। अब, एक- एक करके उनको” बारी से हथोड़े से पीटिए। बाद में निम्न तालिका पूर्ण कीजिए।



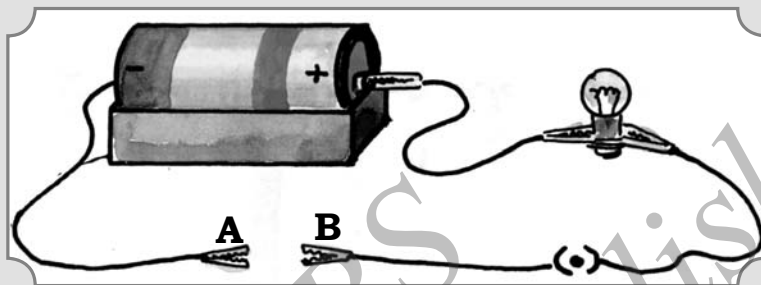
आकृति 4.1

मूलतत्व	चौड़ा बनता है	टुकड़े बनते हैं।
लोहे की कील		
तांबे की तार		
पेंसिल का सीसा		
कोयले का टुकड़ा		

इस कार्यकलाप से यह निष्कर्ष ले सकते हैं कि तांबे और लोहे के हम पतले पत्रक और तार बना सकते हैं। पदार्थों को पीटकर पतले पत्रक बनाने की इस गुणधर्म को आघातवर्धता (malleability) कहते हैं और पदार्थों से तार बनाने के गुणधर्म को तन्यता (ductility) कहते हैं। पेंसिल का सीसा और कोयला में यह गुण नहीं पाया जाता है।

कार्यकलाप 4.4 : अल्युमिनियम, ताम्ब तथा जस्ते के तार किसके लिए उपयोग करते हैं ? एक सूची बनाईए।

कार्यकलाप 4.5 : चित्र में दिखाये जैसे एक विद्युत् परिपथ तैयार कीजिए। परिपथ के अंतिम छोर (terminal) A और B के बीच एक तांबे के तार जोड़िए। क्या बल्ब (विद्युत् दीप) प्रकाशित होता है ? यह क्या सूचित करता है ? इसी प्रयोग को अल्युमिनियम तार, लोहे की तार, कोयला आदि लेकर प्रयोग दोहराइए। यहाँ क्या होता है ध्यान दीजिए।



आकृति 4.2 : विद्युत् दीप

निम्न तालिका पूर्ण कीजिए।

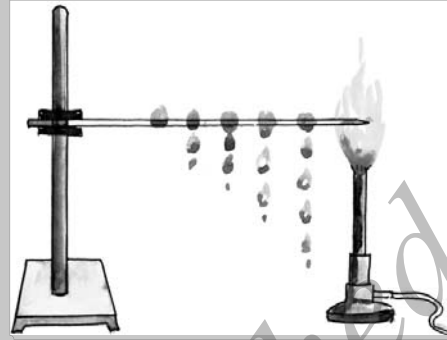
मूलतत्व	दीप प्रकाशित होता है	दीप प्रकाशित नहीं होता
अल्युमिनियम		
लोहे की तार		
कोयला		
तांबा		

इन कार्यकलापों से हमें यह ज्ञात होता है कि जिन मूलतत्वों से दीप प्रकाशित होता है तो वे विद्युत् के सुचालक (good conductors) हैं। यदि दीप प्रकाशित नहीं होता, तो ऐसे मूलतत्व विद्युत् के कुचालक (bad conductors) हैं।

सोचिए :

तांबे के बर्तन में गरम पानी ले जाते समय हमें बड़े ध्यान से ले जाना है। क्यों ?

कार्यकलाप 4.6 : एक तांबे की तार लेकर और निश्चित दूरी पर मोम के टुकड़े लगाइए। तार के एक छोर पर गरम कीजिए। ध्यान दीजिए अब क्या होता है? कौनसा मोम का टुकड़ा पहले पिघलता है? क्यों ? ज्वाला के करीब लगा हुआ मोम पहले पिघलता है। बाद में अन्य मोम के टुकड़े पिघलने लगते हैं। यह क्या सूचित करता है ? यह दर्शाता है कि तांबा उष्मा का एक सुचालक है। इसी प्रयोग को अल्युमिनियम के तार और पेंसिल के सीसा (कार्बन) लेकर दोहराइए। आपका निष्कर्ष क्या है?



आकृति 4.6

कार्यकलाप 4.7 : चिनी की मिट्टी और तांबे से बने दो गिलास लीजिए। दोनों में गरम पानी लीजिए। पकड़ने पर इनमें से कौनसा गरम बन जाता है? क्यों ?

इसे जान लीजिए :

- वैज्ञानियों ने खोज किया है कि मानव शरीर में 20 से अधिक मूलतत्व हैं।
उदाहरण : सोडियम, कैल्शियम, आक्सीजन, हैड्रोजन आदि।
- होग्लोबिन में उपस्थित लोहा मूलतत्व के रूप में नहीं होता वह यौगिक के रूप में होता है।

सोचिए :

कुक्कर और अन्य बर्तनों के हेण्डल लकड़ी अथवा बेकलाइट के बने रहते हैं। क्यों ?

कार्यकलाप 4.8 : एक लोहे की कील, अल्युमिनियम प्लेट, गंधक के एक टुकड़े को फर्श पर गिराइए। उत्पन्न ध्वनि में क्या आपको कोई अन्तर ज्ञात होता है ?

अल्युमिनियम और लोहे से बजने (ringing) की ध्वनि उत्पन्न होती है। बजने की ध्वनि उत्पन्न करनेवाले मूलतत्वों को सोनोरस (sonorous) कहते हैं।

इन कार्यकलापों को पूर्ण करने के बाद, हम कह सकते हैं कि

- 1) कुछ वस्तुएँ कठोर, चमकीले, पत्रशील, तंतुशील, सोनोरस और उष्मा और विद्युत् सुचालक हैं।
- 2) कुछ वस्तुएँ इन गुणों को दर्शाती नहीं।

वस्तुएँ जो पहले समूह में समाविष्ट हैं धातुएँ कहलाते हैं और वस्तुएँ जो दूसरे समूह में समाविष्ट हैं अधातुएँ कहलाती हैं।

धातुओं के उदाहरण : लोहा, तांबा, अल्युमिनियम आदि।

अधातुओं के उदाहरण: गंधक, कार्बन, आक्सीजन आदि।

परमाणुओं की संरचना जानने के पूर्व, मूलतत्वों का वर्गीकरण उनके भौतिक स्वभाव के आधार पर किया जाता था।

क्या आप धातु और अधातुओं के गुणधर्मों की सूची बना पाओगे ?

धातु और अधातु में अंतर (Differences between metals and non metals) :

अब तक किये गये कार्यकलापों को स्मरण कीजिए और निम्नलिखित तालिका पूर्ण कीजिए.

क्र.सं.	कार्यकलाप	लोहा	कोयला/पत्थर कोयला
1.	रेतीले कागज से रगड़ने पर		
2.	हथोड़े से पीटने पर		
3.	तपाने पर		
4.	ऊँचाई से गिराने पर		

उपरोक्त तालिका स्पष्ट करता है कि लोहा एक धातु है और कोयला/पत्थर कोयला एक अधातु है और यह धातु और अधातु के बीच अंतर करने में सहायक है।

धातु	अधातु
1. सामान्य तापमान पर धातुएँ ठोस होती हैं। (पारा और गालियम के अतिरिक्त जो द्रव हैं)	1. सामान्य तापमान में अधातुएँ ठोस, द्रव और अनिल रूप में होती हैं।
2. सामान्य रूप से चमकीले होती हैं।	2. सामान्यरूप से अधातुएँ चमकीले नहीं होती। (ग्राफाइट और आयोडीन को छोड़कर)
3. सामान्यरूप से धातुएँ कठोर होते हैं। (सोडियम और पोटेशियम को छोड़कर)	3. सामान्यरूप से अधातुएँ मृदु होती हैं। (हीरा को छोड़कर)
4. उष्मा और विद्युत् के सुचालक होते हैं।	4. अचालक होती हैं। (ग्राफाइट को छोड़कर)
5. सामान्यरूप से आघातवर्ध्य और तन्य होती हैं। (अपवाद सोडियम, पोटेशियम और पारा)	5. आघातवर्ध्य और तन्य नहीं होती हैं।
6. सोनोरस् होती हैं। (अपवाद सोडियम, पोटेशियम और पारा)	6. सोनोरस् नहीं होती।

उपधातु (Metalloids) :

कुछ मूलतत्वों में अधिक धात्विक गुण पाये जाते हैं। परन्तु कुछ मूलतत्वों में अधिक अधात्विक गुण पाये जाते हैं। जरमेनियम और बोरन की चालकता धातुओं और अधातुओं की चालकता के बीच में पाई गई। इसलिए उन्हें हम धातुओं में रख सकते न अधातुओं में। ऐसे मूलतत्वों को **उपधातु** कहते हैं। जरमेनियम और बोरॉन उपधातु के उदाहरण हैं।

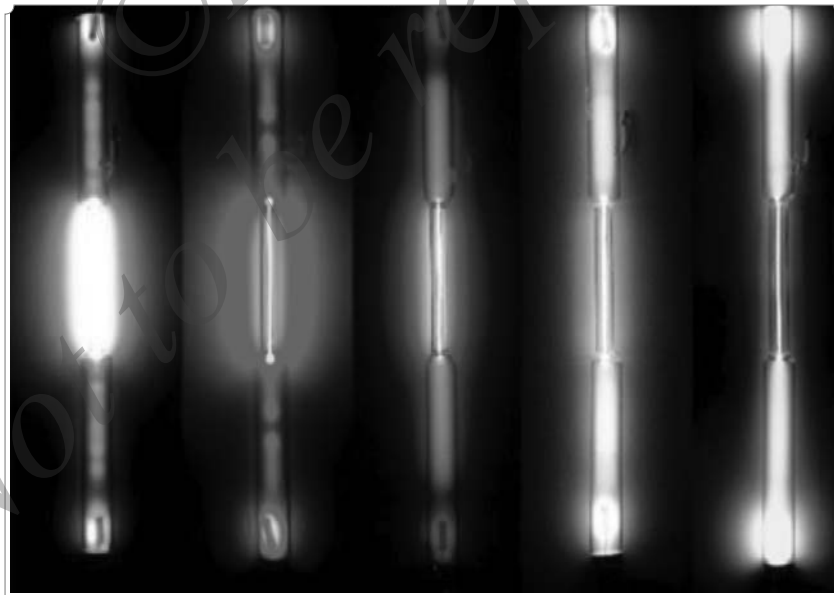
उपधातु के गुणधर्म (Properties of metalloids) :

- सामान्यतः उपधातु ठोस होते हैं।
- वे चमकीले अथवा अचमकीले होते हैं और पीटने पर टूट जाते हैं।
- उनकी चालकता धातु एवं अधातुओं के बीच रहती है।
- वे तन्य होते हैं और उन्हें मोड़कर पैप बना सकते हैं।
- सभी उपधातुओं के गलनांक (melting point) और क्वथनांक (boiling point) अलग-अलग होते हैं।
- सामान्यरूप से उपधातु अर्धचालक (semi-conductors) होते हैं।

जड अनिल (Inert gases) :

आप जानते हैं कि विश्व कि सभी वस्तुएँ अलग-अलग मूलतत्व के संयोग से बनी हैं। कुछ मूलतत्व अपने विशिष्ट गुण के कारण दूसरों से संयोग होकर नई वस्तुएँ नहीं बनाते। ऐसे मूलतत्वों को **जड अनिल** कहते हैं।

उदाहरण : हिलियम, नियॉन, अरगॉन इत्यादि



आकृति 4.4 : जड अनिल

इसे जान लीजिए:

प्राचीन दिनों में नोबल गैस और जड गैस कहते थे।

जड अनिल के गुणधर्म (Properties of Inert gases) :

- जड अनिल रंगहीन और गंधहीन होते हैं।
- उन्हें निम्न तापतान में आसानी से द्रव बन सकते हैं।
- उनका गलनांक और क्वथनांक निम्न होते हैं।

//// //// याद रखिए //// ////

- मूलतत्वों को धातु, अधातु एवं उपधातु में वर्गीकृत कर सकते हैं।
- मूलतत्व जो कठोर चमकीले, आघातवर्ध्य, तन्य, सोनोरस और उष्मा तथा विद्युत् के सुचालक हैं, वे धातुएँ कहलाती हैं।
उदाहरण : लोहा, तांबा, और अल्युमिनियम।
- जिन मूलतत्वों में धातुओं के गुणधर्म पाये नहीं जाते हैं वे अधातुएँ कहलाते हैं।
उदाहरण : गंधक और ग्राफाइट।
- जिन मूलतत्वों में धातु एवं अधातुओं के गुणधर्म पाये जाते हैं वे उपधातु कहलाते हैं।
उदाहरण : जरमेनियम और बोरॉन।
- मूलतत्व जो अपने विशिष्ट गुण के कारण दूसरों से जुड़कर नई वस्तु नहीं बनाते उन्हें जड अनिल अथवा नोबल गैस कहते हैं।
उदाहरण : हिलियम, नियाँन, अरगॉन।

//// //// सूचनाएँ //// ////

- धातुएँ अनवीकरण योग्य संसाधन हैं उन्हें न्यायसंगत उपयोग कीजिए।
- विद्युत् के संपर्क में आये व्यक्ति को विद्युत्-आघात हो सकता है। इस से बचने के लिए कुचालकों का उपयोग कीजिए।

////// अभ्यास ////

I. प्रत्येक पूर्ण/अपूर्ण कथन के लिए चार विकल्प दिये गए हैं। सही उत्तर चुनकर उनके प्रति एक टिक (✓) संकेत लगाईए।

1. एक द्रवरूपी धातु का उदाहरण है।
अ) लोहा आ) पारा
इ) सोना ई) चांदी

2. एक द्रवरूपी अधातु का उदाहरण है।
अ) गालियम आ) पारा
इ) सिलिकॉन ई) ब्रोमिन

3. यह एक अधातु है।
अ) सोना आ) तांबा
इ) हैड्रोजन ई) सोडियम

4. उपधातु का एक उदाहरण है।
अ) जरमेनियम आ) आक्सीजन
इ) नियॉन ई) जस्ता

5. जड अनिल का एक उदाहरण है।
अ) कार्बन आ) सोडियम
इ) हिलियम ई) तांबा

II. समुचित शब्दों से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

1. धातुएँ विद्युत् के _____ होते हैं।
2. धातुओं को पीटकर पतले पत्रक में बदलने के गुण को _____ कहते हैं।
3. धातुओं से तंतुओं को बनाने के गुण को _____ कहते हैं।
4. _____ यह सबसे कठोर अधातु है।

III. निम्नों के लिए कारण दीजिए :

1. ग्राफाइट को तंतु बनाने में उपयोग नहीं करते।
2. आहार पदार्थों पर अल्युमिनियम पत्रक लपेटते हैं।
3. घंटियाँ धातुओं से बनी होती हैं।

IV. मुझे पहचानिए ?

1. मैं एक धातु हूँ, मैं क्लोरीन के साथ प्रतिक्रिया करके नमक में बदल जाता हूँ।
2. मैं एक धातु हूँ, जब मैं आक्सीजन और पानी से मिलता हूँ तो मुझे जंग लगता है।
3. मैं एक अधातु हूँ फिर भी मैं विद्युत् का सुचालक हूँ।

V. एक अर्थपूर्ण शब्द बनाने निम्न अंग्रजी अक्षरों को पुनर्व्यवस्थित कीजिए :

1. मैं एक मुलायम धातु हूँ : टामशिपोय _____
2. मैं उष्मा और विद्युत् का सुचालक हूँ : मिमनिल्युअय _____

VI. निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

1. धातु किसे कहते हैं ? दो उदाहरण लिखिए।
2. उपधातु किसे कहते हैं? दो उदाहरण दीजिए।
3. नोबल अनिल किसे कहते हैं ? दो उदाहरण दीजिए।

4. उप धातुओं के कोई चार गुणधर्म लिखिए।
5. नोबल गैस के कोई चार गुणधर्म लिखिए।
6. धातु एवं अधातुओं में क्या-क्या अंतर है लिखिए।

VII. निम्न लिखित तालिका के अक्षरों को वृत्ताकार में अंकित करके उनसे बने धातु, अधातु और जड अनिलों के नाम लिखिए :

उदाहरण : चांदी

अ	ल्यु	मि	नि	य	म	ल
र	लो	हा	स	प	य	को
श	ख	लो	आ	वि	मा	थ
क	चां	मा	क्सी	प्र	से	क
जा	दी	ली	ज	स्ता	च	गं
का	र	ब	न	गी	ना	ध
पु	मा	अ	र	गाँ	न	क
सो	ना	क्ष	तां	बा	रा	बी

////// योजन कार्य //////////////////////////////////

- दैनिक जीवन में उपयोग किये जानेवाली वस्तुओं के नाम लिखिए और उनमें उपस्थित धातु, अधातुओं के नाम लिखिए

उदाहरण : चाकू, ब्लेड - लोहा

दियासलाई - रंजक



घटक - 5

मिश्रणों से पदार्थों का पृथक्करण

(SEPARATION OF SUBSTRANCES FROM MIXTURES)

इस घटक के अध्ययन के बाद आप :

- मिश्रणों का अर्थ स्मरण कर पायेंगे।
- अपने परिसर के विभिन्न मिश्रणों को पहचान पायेंगे।
- एक मिश्रण के पदार्थों को अलग करने के उदाहरण दे पायेंगे।
- मिश्रणों को अलग करने की आवश्यकताओं की सूची बना पाओगे।
- मिश्रणों को अलग करने के विभिन्न विधानों को जान पाओगे।
- मिश्रणों को अलग करने के समुचित विधान निर्धारित कर पायेंगे।

क्या आपने कभी अपनी माँ को नींबू शरबत करते देखा है? वह पानी में चीनी और नींबू का रस मिलाकर विलोडित करती है। यदि शरबत खट्टा है तो आप अपनी माँ को और अधिक चीनी मिलाने कहते हैं। वह पुनः थोड़ी चीनी उस शरबत में मिलाकर विलोडित करती है। अब शरबत मीठा बनता है। क्या शरबत में चीनी के कण आप देख सकते हो? क्या आप ने शरबत से चीनी को अलग करना सोचा है? ऐसे प्रश्न, मिश्रण से पदार्थों को अलग करने की आवश्यकता और विधान जानने में सहायक है।

आप जानते हैं कि प्रकृति के सभी पदार्थों को हम मूलतत्व, यौगिक और मिश्रणों में वर्गीकृत कर सकते हैं। उनके अन्तर पर ध्यान दीजिए।

कार्यकलाप 5.1 : निम्नों को मूलतत्व, यौगिक और मिश्रणों में वर्गीकृत कीजिए :
हैड्रोजन क्लोराइड, लोहा, वायु, सोना नींबू शरबत, पानी, कटोरे में रखे नमक और रेत, चिनी का विलयन और कॉफी।

आपने, जिन पदार्थों को मिश्रणों में वर्गीकृत किया है उनपर विचार कीजिए। इन्हें आप मिश्रण क्यों कहते है? इन मिश्रणों के घटकों की सूची बनाने की कोशिश कीजिए।

कार्यकलाप 5.2 : कुछ और मिश्रणों के उदाहरण लिखिए तथा उनके घटकों की सूची बनाईए।

भौतिक रूप से दो अथवा अधिक पदार्थों को मिलाने पर एक मिश्रण प्राप्त होता है। मिश्रण में मूल पदार्थों के गुणधर्म वही रह जाते हैं। उदाहरण के लिए, शक्कर विलयन का स्वाद शक्कर के कारण मिठा होता है।

शक्कर विलयन का पानी भाष्पिकृत कर सकते हैं। मिश्रण में उपस्थित पदार्थों को किसी सरल भौतिक विधान से अलग कर सकते हैं। इस घटक में मिश्रण के पदार्थों को अलग करने के कुछ सरल विधान सीखेंगे।

एक मिश्रण के पदार्थों को अलग करने की आवश्यकता :

आपने कई बार मिश्रणों को अलग करते हुए देखा होगा। जब आपकी माँ तुम्हें नाश्ते में उपमा देती है आप उसमें से मिर्च अलग करते हैं। आपके पिताजी तरकारी लाते हैं। तो आप उन्हें तरकारी और फल अलग करने में मदद करते हैं।

आपकी माँ चावल में से भूसा, मिट्टी, गेहूँ अलग करके पकाती है। इन सभी उदाहरणों से मालूम होता है कि मिश्रणों से पदार्थों का पृथक्करण करना दैनिक कार्य हुआ है। मिश्रण के पदार्थों का पृथक्करण क्यों करते हैं ? इस के कारण इस प्रकार दे सकते हैं।

- * उपयोगी और अनुपयोगी पदार्थों को अलग करने से है ।
- * अशुद्धियों को हटाने के लिए अनुपयुक्त को अलग करने है ।
- * मिश्रण के पदार्थ प्रत्येक रूप से उपयोग करने के लिए होता है ।

एक मिश्रण के पदार्थ पृथक् करने के विधान

(Methods of Separating Substances of a mixture) :

1. हस्त खुरचन (Hand picking) :

किसी बनीया के दूकान से एक मुठ्ठी चावल अथवा दाल लीजिए। उसे प्लेट में रखिए। आपको क्या दिखाई देता है ? उसे में छोटे-छोटे कंकर और अन्य धान्य हैं। इन सभी

पद सहाय :

भूसा - बीज अथवा धान्यों का बाहरी आछादन

अशुद्धियों को अपने हाथों से निकालिए। आपको साफ चावल अथवा दाल उपलब्ध है। पृथक्करण के इस विधान को हस्त खुरचन कहते हैं। अल्पमात्रा के मिश्रण में थोड़े बड़े गात्र के पदार्थ उपस्थित हो तो इस विधान उपयोग करते हैं। हस्त खुरचन पृथक्करण करने का अत्यन्त सामान्य विधान है।



आकृति 5.1 : हस्त खुरचन द्वारा पदार्थों का पृथक्करण

कार्यकलाप 5.3 : मुठ्ठी भर मिट्टी लीजिए। हस्त खुरचन विधान से उसमें से छोटे पत्थर अलग कीजिए। यदि धान्य हैं तो निकालिए।

2. दाना दाँवना (Threshing) :

किसी पौधे के फूल, पेड़ के आम आप से आसानी से तोड़ सकते हो। परन्तु क्या किसान अपने हाथों से रागी, चावल, गेहूँ अथवा अन्य धान्य उनके डण्ठल से पृथक् कर सकता है? किसान लोग डण्ठल को किसी कठोर पृष्ठ पर पीठते हैं। परिणाम स्वरूप, धान्य अलग हो जाते हैं। पृथक्करण के इस विधान को **दाना दाँवना** कहते हैं।



आकृति 5.2 : डण्ठल धान्य को पृथक् करना

इसे जान लीजिए :



आकृति 5.3

आजकल किसान धान्य के सुखे डण्ठल सड़क पर बिछाते हैं। जब बड़े वाहन इस पर गुजरते हैं धान्य अपने आप पृथक् हो जाते हैं। यह सबसे आसान और निःशुल्क विधान है। परन्तु कई बार द्विचक्र वाहन चालक अपना संतुलन खो बैठते हैं और गिरते हैं तथा बुरी तरह घायल हो जाते हैं। वाहनों के पहियों से लगे सभी अशुद्धियाँ भी आहार धान्य से मिश्रित होती हैं।

आज विभिन्न प्रकार पीठने के मशीन उपलब्ध हैं। इन मशीन से दाना-दाँवने का कार्य अत्यन्त सरल हो गया है।

3. फटकना (Winnowing) :

कार्यकलाप 5.4 : एक चौड़े प्लेट में एक मुट्ठी भर चावल लीजिए। कुछ सूखे पत्ते लेकर उन्हें पीस चूर्ण बनाईए। अब इन दोनों को मिलाईए। प्लेट को कंधे की ऊँचाई पर पकड़िए। धीरे से प्लेट पर अपने मूँह से फूँकिए। आप क्या देखते हैं? पत्तों का चूर्ण प्लेट से उड़ जाता है और केवल चावल रह जाता है।

यहाँ एक मिश्रण के घटक वायु से अथवा हवा फूँकने से अलग होते हैं। पृथक्करण के इस विधान को **फटकना** कहते हैं। मिश्रण भारी तथा हल्के पदार्थ इस विधान से अलग किये जाते हैं।

सामान्यतः किसान फटकने का विधान उपयोग करते हैं। किसान ऊँचे पटल पर खड़े होकर दाँवने किये धान्य को धीरे- धीरे जमीन पर गिराते हैं। बहती हवा हल्के भूसे को अपने साथ ले जाती है और भारी धान्य जमीन पर गिरते हैं।



आकृति 5.4 : धान्य से भूसा पृथक करना

4. छानना (Seiving) :



आकृति 5.5
आटे में से अशुद्धियों को हटाना

क्या आपने अपनी माँ को चपाती अथवा रोटी बनाते समय ध्यान से देखा है? चपाती अथवा

रोटी बनाने क्या आपकी माँ सीधे-सीधे आटे का उपयोग करती है ? पहले वह आटे की एक छननी में लेती है और बाद उसे हिलाती है। आटे में उपस्थित अशुद्धियाँ छननी में रह जाती हैं। शुद्ध आटा छननी के नीचे संग्रहित होता है।

विभिन्न गात्र के कणों में से सूक्ष्म कणों को अलग करने छानने का विधान उपयोग करते है। अलग अलग छननी उपयोग कर विभिन्न मिश्रणों में सूक्ष्म कण पृथक किये जाते हैं। बड़े-बड़े छननियों को घर निर्माण कार्यों में उपयोग करते हैं। उस से रेत में से कंकर और पत्थर अलग कर सकते हैं।

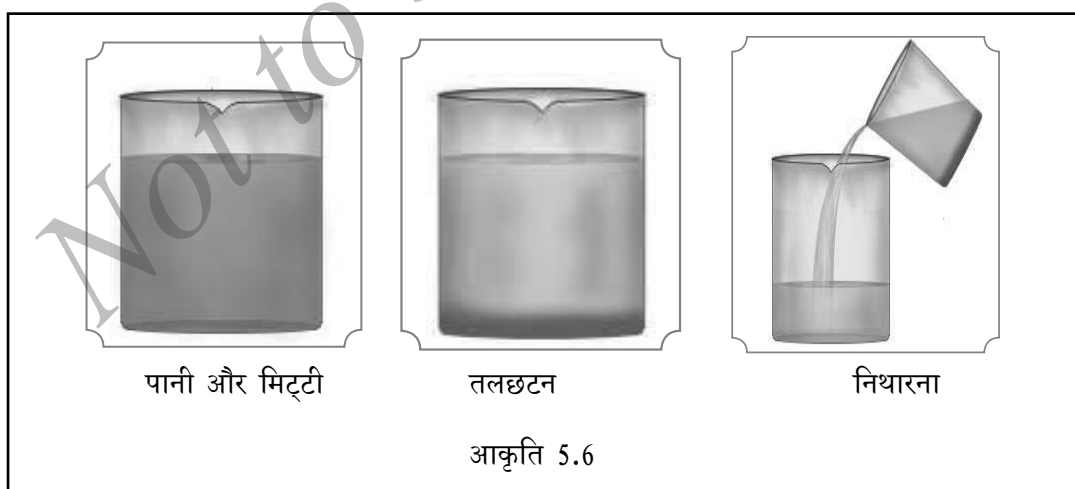
5. तलछटन और निथारना (Sedimentation and Decantation) :

गुरुत्वाकर्षण बल से द्रव और उसमें अविल्यशील घन के मिश्रण का पृथकरण करने का जल्द और सुलभ विधान है।

कार्यकलाप 5.5 : एक कठोरे में मुट्टी भर चावल लीजिए। उसमें थोडा पानी लीजिए। आपको क्या दिखाई देता है? आप देखते है कि पानी थोडा दूधिया रंग का बनता है। चावल में के धूल के कण अथवा भूसा पानी के सतह पर प्लवन करता है। चावल कटोरे के नीचले भाग में रह जाता है। यदि आप कटोरे थोडा झुकाते है और गंदा पानी निकालते हैं तो आप को साफ चावल प्राप्त होते हैं।

एक मिश्रण के भारी कण पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण बल से तल में जमा होकर हल्के कण उपर रह जाने के विधान को तलछटन कहते है। पानी में से अशुद्धियों को हटाने को निथारना कहते हैं। यदि अशुद्धियाँ भारी हैं तो वे नीचे तल में जमा होती है साफ पानी ऊपर संग्रहित होता है। इसे निथारने द्वारा हटाना सकते हैं।

प्रयोग :



पानी से भरा एक चंचु पात्र (beaker) लीजिए। उसमें थोड़ी मिट्टी मिलाईए। चंचुपात्र को बिना हिलाये कुछ समय के लिए निश्चल रखिए। मिट्टी चंचुपात्र के तल में जमा हो जाती है। साफ पानी ऊपर संग्रहित होता है। इस पानी को दूसरे चंचुपात्र में संग्रह कीजिए। अब मिट्टी और पानी पृथक हो जाते हैं।

तालाब और सरोवर जैसे पानी के स्रोत में प्राकृतिक रूप से तलछटन चलता जिससे साफ पानी प्राप्त होता है। वर्षाऋतु में नल का पानी गंदला (turbid) होता है। इसे उपरोक्त विधान, उपयोगकर के साफ पानी प्राप्त कर सकते हैं।

कार्यकलाप 5.6 : एक गिलासपूर्ण गंदला पानी लीजिए। उसे तलछटन और निथारने से साफ पानी प्राप्त कीजिए

6. निस्यंदन (Filtration) :

उपरोक्त प्रयोग के द्वारा प्राप्त तलछटित पानी लीजिए। क्या वह अभी भी गंदला दिखाई देता है। चाय छानने की छाननी से शोधन कीजिए। पुनः उसे एक कपड़े से छान लीजिए। फिर भी, क्या आपको लगता कि पानी स्वच्छ नहीं है? अब निम्नलिखित प्रयोग कीजिए। एक निस्यंदन पत्र लीजिए। उसे शंकु आकार में मोड़ लीजिए। उसे एक कीप में लगाईए।



आकृति 5.7 : निस्यंदन

अशुद्ध पानी को इस कीप में बहाईए। कीप के नीचे रखे चंचुपात्र में निस्यंदित किये हुए पानी संग्रहित कीजिए। अब पानी कैसे दिखाई देता है ?

एक शोधन पत्र में बहुत छोटे-छोटे रंध्र होते हैं। यह रंध्र अत्यंत सूक्ष्म कणों का शोधन करते हैं और शुद्ध पानी देते हैं।

आजकल बाजार अनेक प्रकार के जलशोधक (water filter) उपलब्ध हैं। इन में जल शोधन के अतिरिक्त साधन लगे होते हैं। वे न केवल पानी का निस्यंदन करते हैं बल्कि स्वच्छ करते हैं।

इसे जान लीजिए :

पानी में होनेवाले अशुद्धियों से अनेक बिमारियाँ होती हैं। हमेशा शुद्ध पानी पीजिए।

पानी का निस्पंदन विधान को चाय, कॉफी, ज्यूस, रसोई का तेल शुद्ध करने के लिए उपयोग करते हैं।

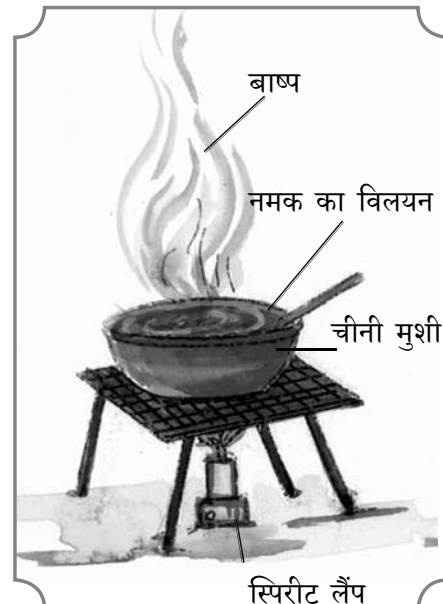
7. बाष्पीकरण (Evaporation) :

कार्यकलाप 5.7 : एक चंचुपात्र लीजिए उसमें कुछ पानी लीजिए। उसमें दो या तीन चम्मच नमक डालिए। देखिए क्या होता है? पानी में नमक गल जाता है। क्या हम शोधन क्रिया से पानी में गलित नमक वापिस प्राप्त कर सकते हैं ?

एक द्रव को उबलने आवश्यक कनिष्ठतम तापमान उस द्रव का क्वथनांक होता है। आपको मालूम है पानी का क्वथनांक $100^{\circ}C$ है। इस तापमान को पहुँचने के बाद भी यदि आप तपाते हैं तो पानी धीरे-धीरे बाष्प में बदलता है। इस प्रक्रिया को बाष्पीकरण कहते हैं। बाष्पीकरण विधान से द्रव में विलीन घन वस्तु को अलग कर सकते हैं।

प्रयोग :

एक चीनी मूशी (china dish) में थोड़ा नमक का विलयन लीजिए। (जिसे अपने पूर्व कार्यकलाप में तैयार किया है) कुछ समय के लिए चीनी मूशी को गरम कीजिए। डिश का पानी उबलकर बाष्प बनता है। संपूर्ण पानी बाष्प बनने तक गरम कीजिए। अब तपाना बन्द कीजिए। चीनी मूशी में क्या रह जाता है ?



आकृति 5.8 : नमक के पानी में से नमक पृथक करना



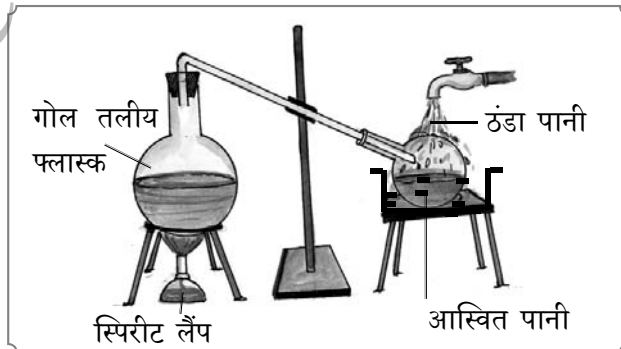
आकृति 5.9 : समुद्र पानी से नमक प्राप्त करना

बाष्पीकरण विधान का उपयोगकर समुद्र पानी से नमक प्राप्त कर सकते हैं। समुद्र पानी को, गहरे नहीं होनेवाले खड्डो में संग्रहित कर सूर्यप्रकाश में बाष्पीकृत होने देते हैं. कुछ दिनों के बाद घन नमक खड्डों में इकट्टा होता है। इस तरह प्राप्त नमक को पुनः शुद्ध किया जाता है। आयोडीन युक्त नमक उपयोग करना हमारे लिए लाभदायक है।

8. आस्वन क्रिया (Distillation) :

क्या आपने नल पानी के स्वाद पर ध्यान दिया है? बोतल बंद मिनरल पानी का स्वाद लिया है? स्वाद में अंतर होने पानी में विलीन लवण जिम्मेदार है। पानी में विलीन लवणों को आस्वन विधान से पृथक कर सकते हैं।

आस्वन फ्लास्क में पानी लेकर तपाया जाता है, पानी उबलकर बाष्प बनता है। इसे दूसरे फ्लास्क में संग्रहित करते हैं। फ्लास्क पर ठंडा पानी बहाया जाता है। फ्लास्क का बाष्प शीतलित होकर वापिस पानी बनता है। यह पानी अत्यन्त शुद्ध होता है और सभी लवणों से मुक्त होता है। इस शुद्ध पानी को आस्वित पानी कहते हैं। लवण आस्वन फ्लास्क में रह जाते हैं।



आकृति 5.10 : आस्वन क्रिया

आस्वित पानी को दवाई तैयार करने में उपयोग करते हैं। इसे बैटरियों में भी उपयोग करते हैं।

9. उर्ध्वपातन (Sublimation) :

क्या आपने नेफथलीन की गोलियाँ (डांबर गोलियाँ) देखी हैं। जिंगुरों को दूर करने पुस्तक तथा कपड़ों के कपाट में उपयोग करते हैं। कपाटों में रखें ये गोलियाँ कुछ दिनों में गायब हो जाती हैं। क्यों ?

इसे जान लीजिए

नेफथलीन को सामान्यतः माँथ बॉल नाम से जाना जाता है। (माँथ बॉल कीड़े मारने की गोली)

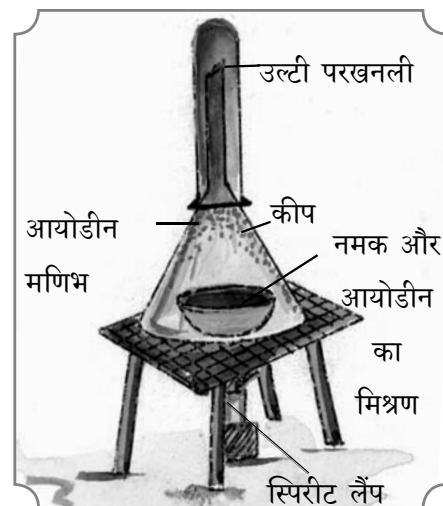
कार्यकलाप 5.8 : चिनी मूशी में बर्फ का टुकड़ा लेकर उसे तपाईए। आप क्या देखते हैं? बर्फ का टुकड़ा पिघलकर पानी बनता है। इस तापमान को लिख लीजिए।

एक घनवस्तु पिघलकर द्रव बनने के लिए आवश्यक तापमान को उस घन का गलनांक कहते हैं। बर्फ का गलनांक 0°C है।

कुछ ऐसे घन हैं जो ताप करने पर पिघल जाते हैं परन्तु द्रव नहीं बनते। बल्कि बाष्प में परिवर्तित होते हैं। ठंडा करने पर बाष्प वापिस घन बनता है। घन अवस्था से सीधे बाष्प अवस्था में परिवर्तित होने की प्रक्रिया को **उर्ध्वपातन** कहते हैं।

प्रयोग :

एक चिनी मुशी में कुछ आयोडीन के मणिभ लीजिए। उन्हें पिसकर उसमें थोड़ा नमक मिलाईए। आकृति में दिखाये जैसे चिनी मुशी पर एक कीप रखिए तथा कीप पर उल्टी परखनली रखिए। चिनी मुशी को गरम कीजिए। आयोडीन बाष्प बनकर कीप के अन्तःस्थ भाग में संग्रहित होता है। परखनली हटाकर कीप को ठंडा होन दीजिए। आप देखेंगे कि कीप के अन्तस्थ भागों पर आयोडीन के छोटे-छोटे मणिभ जमा होते हैं। चिनी मुशी में देखिए। क्या रह जाता है ?



आकृति 5.11 : आयोडीन का उर्ध्वपातन

आयोडिन, कपूर, नेफथलीन उर्ध्वपातन होनेवाले कुछ वस्तुओं के उदाहरण हैं। उर्ध्वपातन क्रिया, ऐसे मिश्रण के घटकों के पृथक्करण करने में उपयोग करते हैं, जिनमें उर्ध्वपातन होनेवाले घन मिले हैं।

कार्यकलाप 5.9 : चीनी मुशी में एक कपूर का टुकड़ा लेकर गरम कीजिए। कपूर का टुकड़ा गायब हो जाता है। यदि कुछ रह जाता है तो कपूर शुद्ध नहीं है मान लेना चाहिए।

10. चुम्बकीय पृथक्करण विधान (Magnetic separation method):

कार्यकलाप 5.10 : एक लोह चुम्बक (magnet) लेकर उसपर कागज लपेटिए। इस चुम्बक को घर अथवा स्कूल के बाहर मिट्टी में घुमाइये। आपको क्या दिखाई देता है? कुछ छोटे छोटे कण चुम्बक से छिपक जाते हैं। ये मिट्टी में उपस्थित लोहे के कण हैं।

प्रयोग :

एक चिनी मुशी में थोड़ा लोह चूर्ण लीजिए। उसमें में थोड़ी शक्कर मिलाईए। कागज से लपेटा एक लोह चुम्बक लेकर उस मिश्रण पर पकड़िए। लोहे के टुकड़े चुम्बक से आकर्षित होते हैं। चिनी मुशी में केवल शक्कर रहता है।



आकृति 5.12 : चुम्बक से लोह चूर्ण अलग होते हैं।

इस विधान को चुम्बकीय पृथक्करण विधान कहते हैं। इस विधान को चुम्बकीय वस्तुओं को अलग करने उपयोग करते हैं।

पद सहाय :

चुम्बकीय वस्तु - जो वस्तु चुम्बक द्वारा आकर्षित होती है।

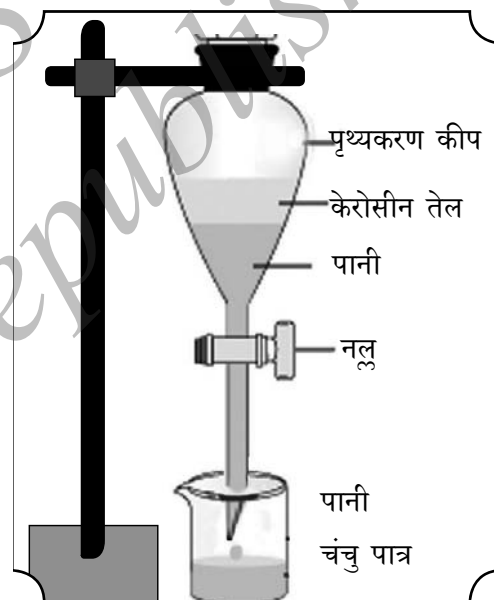
11. पृथक्करण कीप विधान (Separating funnel method) :

कार्यकलाप 5.11 : काँच के पात्र में थोड़ा पानी लीजिए। इसमें रसोई तेल की कुछ बूँदे मिलाईए। अच्छी तरह विलोडित कीजिए। आप क्या देखते हैं? पानी पर रसोई तेल का एक अलग तहद बन जाता है। वह पानी के साथ मिश्रित नहीं होता।

द्रव जो एक दूसरे में मिश्रित नहीं होते **अमिश्रणीय द्रव (immiscible liquids)** कहलाते हैं। उनको पृथक्करण कीप नामक उपकरण द्वारा पृथक कर सकते हैं।

प्रयोग :

एक पृथक्करण कीप लीजिए। इस कीप में पानी और केरोसीन तेल लीजिए। अच्छी तरह विलोडित कीजिए और कुछ समय तक निश्चल रखिए। पानी, केरोसीन से भारी होने से नीचेले तहद पर रहता है और केरोसीन उपर के तहद पर रहता है। पृथक्करण कीप के नीचे एक चंचु पात्र रखिए। नल खोलकर पानी को बूँद-बूँद के रूप में चंचुपात्र में गिरने दीजिए। जब संपूर्ण पानी नीचे बह जाता है नल बंद कीजिए। कीप में केवल केरोसीन तेल में रह जाता है।



आकृति 5.13 : अविलयशील द्रवों का पृथक्करण

यदि द्रव एक दूसरे से मिश्रित होते हैं तो वे **विलयशील द्रव (miscible liquids)** कहलाते हैं। अलग-अलग द्रवों के अलग-अलग क्वथनांक होते हैं। अलग-अलग क्वथनांक के दो या अधिक विलयशील द्रवों के मिश्रण को **आंशिक आस्वन (fractional distillation)** विधान से पृथक कर सकते हैं। इस विधान के बारे में अगली कक्षाओं में पढ़ेंगे।

इस घटक में आपने मिश्रणों से पदार्थों को पृथक्करण करने के सरल विधान सीखा हैं। पृथक्करण करने की प्रक्रिया जीवन में बहुत उपयोगी है। डण्टलों से आहार धान्य पृथक् करना, चाय छानना, धातुओं को उनके आयस्कों से पृथक् करना, तेल का शुद्धीकरण, पानी का शुद्धीकरण इत्यादि कार्यों में उपयोगी है। पृथक्करण करने के कुछ और विधान जैसे वर्णकलेखन (chromatography) अगली कक्षाओं में सीखेंगे।

पृथक्करण करने का विधान	पृथक्करण करने उपयुक्त गुणधर्म
1. हस्त खुरचन	पदार्थ दिखाई देते हैं और कठोर होते हैं।
2. दान दाँवना	मिश्रण के पदार्थ बन्धे नहीं होते।
3. फटकना	पदार्थ हल्के और भारी होते हैं।
4. छानना	मिश्रण के पदार्थों का गात्र
5. तलछटन और निथारना	भौतिक अवस्था (ठोस/द्रव)
6. निस्यंदन	विलेयशीलता
7. बाष्पीकरण	कवथनांक/पदार्थ उबालने पर बाष्प बनते हैं।
8. आस्वन क्रिया	कवथनांक
9. उर्ध्वपातन	पदार्थों को गरम करने पर घन अवस्था से सिधेबाष्प बनते हैं।
10. चुंबकीय पृथक्करण	चुम्बकीय गुणधर्म
11. पृथक्करण कीप विधान	मिश्रित होने का गुण

याद रखिए

- मिश्रण दो अथवा अधिक पदार्थों का भौतिक संयोग है।
- एक मिश्रण के पदार्थों को भौतिक विधानों से पृथक् कर सकते हैं।
- हस्तखुरचन, दाना दाँवना, फटकना, छानना, तलछटन और निथारना, निस्यंदन, बाष्पीकरण, आस्वन उर्ध्वपातन, चुम्बकीय पृथक्करण विधान, पृथक्करण कीप विधान एक मिश्रण के पदार्थों को पृथक् करने के कुछ सरल विधान हैं।

- हस्तखुरचन, अल्पमात्रा में उपस्थित थोड़े बड़े गात्र के कणों को पृथक करने उपयोग करते हैं।
- धान्यों को उनके डण्ठलों से दाना दाँवन विधान से पृथक करते हैं।
- एक मिश्रण में उपस्थित हल्के और भारी कणों को हवा फटकाने से पृथक करते हैं।
- विभिन्न गात्र के बहुत छोटे कणों को छानने से पृथक करते हैं।
- पानी से अविल्यशील घन को तलछटन तथा निथारने और निस्यंदन विधान से पृथक करते हैं।
- आसवन विधान से शुद्ध पानी प्राप्त करते हैं।
- उर्ध्वपातन प्रक्रिया में घन वस्तु सीधे बाष्प में परिवर्तित होती है।
- एक मिश्रण में उपस्थित चुम्बकीय पदार्थों को चुम्बकीय पृथक्करण विधान से अलग करते हैं।
- अमिश्रित द्रवों को पृथक्करण कीप विधान से पृथक् करते हैं।

सूचनाएं

- आटा उपयोग करने पूर्व उसे छानना चाहिए। इस में छोटे कीट पीडक अथवा लोहे के छोटे-छोटे टुकड़े हो सकते हैं।
- डिब्बों में बंद आहार और तैयारी आहार में रंगीन और स्वादिष्ट बनाने कई रसायन और रंग मिश्रित होते हैं। वे स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होते हैं। इसलिए ऐसे आहार से दूर रहिए।
- आसवित पानी पीने योग्य नहीं होता। इसमें हमारे शरीर के लिए आवश्यक लवण नहीं होते। इसलिए इसे नहीं पीना चाहिए।



अभ्यास



I. प्रत्येक पूर्ण/अपूर्ण कथन के लिए चार विकल्प दिये गए हैं। सही उत्तर चुनकर उनके प्रति एक टिक (✓) संकेत लगाईए :

1. में यह एक मिश्रण का उदाहरण है।

अ) केरोसीन आ) वायु

इ) कार्बन ई) तांबा

2. निम्नों में कौनसा पदार्थों को पृथक करने उपयोग नहीं करते

अ) उन्हें अलग अलग उपयोग करने

आ) उपयोगी और अनुपयोगी वस्तुओं को पृथक करने

इ) एक मिश्रण के घटक जानने

ई) अशुद्धियों को दूर करने

3. राजू ने चावल के आटे के साथ सरसों को मिश्रित किया इन दोनों को अलग करने निम्नों में से कौनसा विधान आप उपयोग योग्य समझेंगे।

अ) हस्तखुरचन आ) फटकना

इ) निस्यंदन ई) छानना

4. अनिता पानी में विलीन शक्कर को पृथक करना चाहती है। उसे उपयोगी विधान

अ) निस्यंदन आ) तलचटन

इ) बाष्पीकरण ई) निथारना

5. निम्नों से कौनसा पदार्थ उर्ध्वपातज नहीं है।

- | | |
|-----------|------------|
| अ) कपूर | आ) बर्फ |
| इ) अयोडीन | ई) नेफथलीन |

II. समुचित शब्दों से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

1. बर्फ का गलांक _____ है।
2. धान को उसके डण्टल से _____ विधान द्वारा पृथक करते हैं।
3. समुद्र पानी से नमक प्राप्त करने _____ विधान उपयोग करते हैं।
4. नेफथलीन को गरम करने से वह घन अवसस्था से _____ अवस्था में बदलता है।
5. पदार्थों को बहती हवा द्वारा पृथक करने का विधान _____ कहलाता है।

III. पदार्थ जिन्हें पृथक करना है, उन्हें 'अ' सूची में दिया गया है, उन्हें 'आ' सूची में दिये गए विधानों के साथ जोडकर लिखिए :

- | अ | आ |
|----------------------|----------------------|
| 1. गंधक और लोह चूर्ण | अ) उर्ध्वपातन |
| 2. पानी और रेत | आ) हस्त खुरचन |
| 3. नमक और पानी | इ) निस्यंदन |
| 4. सेम और मिर्च | ई) बाष्पीकरण |
| 5. नेफथलीन और नमक | उ) छानना |
| | ऊ) चुम्बकीय पृथक्करण |
| | ऋ) फटकना |

IV. निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

1. एक मिश्रण से विभिन्न पदार्थों को क्यों पृथक करते हैं ? दैनिक जीवन के दो उदाहरण दीजिए।
2. एक मिश्रण के पदार्थों को पृथक करने के विभिन्न विधानों की सूची बनाईए।
3. दाना ढाँवना किसे कहते हैं ? उसे कहाँ उपयोग करते हैं ?
4. फटकना किसे कहते हैं ? इस विधान को लोग कहाँ उपयोग करते हैं ?
5. अनिता के माँ ने जीरा और गेहूँ मिला दिया है। इन्हें पृथक करने का विधान बताईए।
6. अनिल के घर में नल का पानी गंदला है। कौनसे विधान से वह साफ पानी प्राप्त कर सकता है ?
7. समुद्र के पानी से नमक कैसे प्राप्त कर सकते हैं ?
8. आपको कपूर और रेत का मिश्रण दिया हुआ है। इन दोनों को कौनसे विधान से पृथक कर सकते हैं ?
9. उर्ध्वपातन किसे कहते हैं ? उर्ध्वपातन होनेवाले दो वस्तुओं के नाम लिखिए।
10. चावल में बहुत भूसा मिश्रित हुआ है। इन दोनों को कैसे कर सकोगे ?
11. सुषमा पानी में विलीन तेल को पृथक करना चाहती है। वह कौनसा विधान उपयोग कर सकती हैं ?

////// योजना कार्य ////

- कटाई के ऋतु में पडोस के किसी गाँव में जाईए। पत्ता लगाईए किसान कैसे दाना दाँवना तथा फटकन विधान उपयोग करते हैं।
- एक रविवार के दिन आप के घर के आसपास लोग मिश्रणों से पदार्थों को कैसे पृथक करते हैं, जान लीजिए। इनकी एक सूची बनाईए
- रागी और सरसों के मिश्रण का पृथक्करण कैसे कर सकते हैं। कोई विधान
- कर्नाटक में नमक तैयार करने के स्थानों की जानकारी संग्रह कीजिए।



घटक 6

विद्युत्तवाहक और रोधक

(CONDUCTORS AND INSULATORS)

इस घटक के अध्ययन के बाद आप :

- विद्युत्त के उपयोगों का स्मरण कर सकेंगे।
- विद्युत्त वाहक और रोधक के गुणों को लिख सकेंगे।
- आपके परिसर के विद्युत्त वाहक और रोधक को पहचान सकेंगे।
- विद्युत्त वाहक और रोधकों के उपयोग लिख सकेंगे।

हमारे परिसर के प्राकृतिक ऊर्जाओं में से विद्युत्त ऊर्जा भी है। आपने बालों को कंघी करने के बाद कंघी से कागज के टुकड़ों आकर्षित करने का खेल खेला होगा। कभी कभी बिजली और गर्जन से डरें होंगे। ये सभी विद्युत्त की उपस्थिति के उदाहरण हैं।

विद्युत्त शक्ति शब्द को प्रथम बार उपयोग करनेवाले विज्ञानी विलियम गिलबर्ट रहे। भौतविज्ञानी जेम्स प्रिंसकाल्ट जूल ने विद्युत्त शक्ति को एक प्रकार की ऊर्जा है, प्रतिपादित किया।

विद्युत्त बल्ब का आविष्कार करने का श्रेय थांम्स अल्वा ऐडिसन को जाता है।

विद्युत्त (विद्युत्त आविष्ट) कण विभिन्न प्रमाण में वितरित होने पर ध्रुव उत्पन्न होते हैं। अधिक ऋण विद्युत्त कणों के सापेक्षित ध्रुव को ऋणाग्र (Cathode) कहते हैं। कम ऋण विद्युत्त कणों के सापेक्षित ध्रुव को धनाग्र (anode) कहते हैं। ऋणाग्र और धनाग्र की व्यवस्था को विद्युत्त कोश (electric cell) विद्युत्त कोश के ऋणाग्र और धनाग्र को कुछ प्रकार के वस्तुओं से संपर्क करने पर विद्युत्त प्रवाहित होती है। इसे विद्युत्तशक्ति कहते हैं।

विद्युत्त धारा (electric current)

हम से उपयुक्त फ्यान, विद्युत्त पेटी और कंप्यूटर जैसे अनेक विद्युत्त उपकरणों द्वारा विद्युत्त प्रवाहित होने पर मात्र कार्य करते हैं।

एक तार द्वारा होनेवाले विद्युत् कणों की गति को विद्युत् धारा कहते हैं। जो वस्तुएँ अपने द्वारा विद्युत् कणों को प्रवाहित होने देते हैं, ऐसी वस्तुओं को **विद्युत् चालक** कहते हैं। उदाहरण तांबा, लोहा तथा अन्य धातुएँ। ग्राफाईट जैसे अधातु भी विद्युत् चालक है।

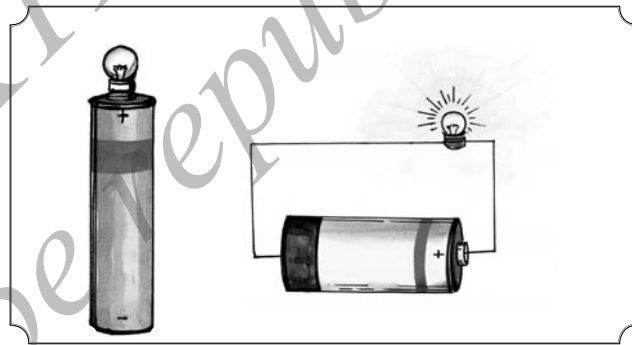
विद्युत् स्रोत (Source of electricity)

विद्युत्शक्ति को हम विभिन्न स्रोतों से प्राप्त करते हैं। शुष्क कोश, बैटरी, जनरेटर, विद्युत्शक्ति के कुछ स्रोत हैं।

कार्यकलाप 6.1: हमारे राज्य के विद्युत् उत्पादन केन्द्रों के नाम लिखिए। इन केन्द्रों में कौनसे मूलों से विद्युत् उत्पादन करते हैं, उसकी सूची बनाईए।

प्रयोग :

शुष्क कोश (dry cell) आपको अत्यंत परिचित और सुलभरूप से प्राप्त होनेवाला विद्युत्शक्ति का स्रोत है। शुष्ककोश में रहनेवाली विद्युत् शक्ति कैसे उपयोग कर सकते हैं जानने निम्न प्रयोग करके देखिए। एक नया शुष्क कोश और एक छोटा विद्युत् बल्ब



शुष्क कोश पर रखा बल्ब तांबे के तार से जुड़े बल्ब और शुष्क कोश आकृति 6.1

लीजिए। आकृति में दिखाये जैसे बल्ब को शुष्क कोश पर रखिए। आप क्या देखते हैं? बल्ब जलता नहीं है? क्यों?

एक तांबे के तार का टुकड़ा लीजिए। उसके दोनों छोरों को बल्ब से जोड़िए। अब क्या होता है? बल्ब जलने लगता है। क्योंकि शुष्क कोश की विद्युत् शक्ति तार द्वारा बल्ब तक पहुँचती है और बल्ब जलता है। इस प्रयोग से मालूम होता है कि केवल विद्युत् का स्रोत और उसपर कार्य करनेवाला साधन हो तो विद्युत् शक्ति पर कार्य नहीं कर सकते। विद्युत् के स्रोत को उस साधन से जोड़ना होगा तो मात्र वह साधन कार्य करेगा। तार के बिना विद्युत् शक्ति व्यर्थ है।

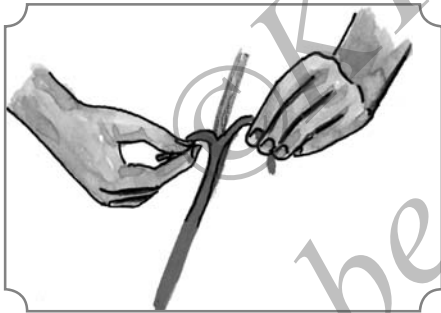
इसे जान लीजिए

शुष्क कोश संपूर्णतः शुष्क नहीं होता एक गाढा, चिपकीला द्रव उसमें प्रत्युक्त किया जाता है। अतः वह शुष्क कोश कहलाता है।

विद्युत शक्ति उत्पादन केन्द्रों में बड़े प्रमाण की विद्युत् शक्ति उत्पादित की जाती है। तो वह विद्युत् शक्ति अपने घर, स्कूल, फैक्टरी, आदि स्थानों तक कैसे पहुँचती है? एक स्थान से दूसरे स्थान तक विद्युत् पहुँचाने तारों को उपयोग करते हैं। वाहक तार द्वारा प्रवाहित विद्युत् को विद्युत् धारा कहते हैं।



आकृति 6.2 : विद्युतवहन करते तार

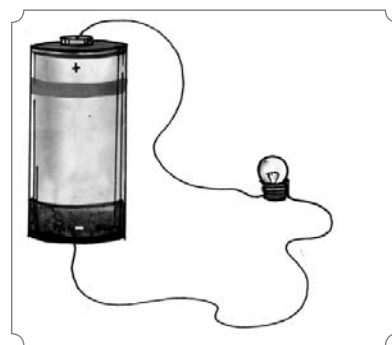


आकृति 6.3

आच्छादक के अन्दर स्थित धात्विक तार

एक तार का टुकड़ा लीजिए। उसपर के प्लास्टिक आच्छादक को हटाईए। उसके अन्दर क्या है? एक धात्विक तार है। विद्युत् शक्ति वहन करने धात्विक तार क्यों उपयोग करते है?

पिछले प्रयोग में आपने देखा है कि विद्युत् बल्ब को तांबे के तार से शुष्क कोश को जोड़ने पर मात्र बल्ब जलता है। तांबे के तार को हटाईए। एक सूती धागे से बल्ब और शुष्क कोश जोड़िए। आप क्या निरीक्षण करते हैं? क्या बल्ब जलता है?



आकृति 6.4

सूती धागे से जुड़े शुष्क कोश और बल्ब

इसी प्रयोग को अल्युमिनियम तार और प्लास्टिक तार लेकर दोहराईए। परिणाम पर ध्यान दीजिए। यह बात स्पष्ट होती है कि धात्विक तार से शुष्ककोश संपर्क जोड़ने पर मात्र बल्ब जलने लगता है। सूती धागे और प्लास्टिक तार से जोड़ने बल्ब जलता नहीं है।

कुछ वस्तुएँ अपने आप से विद्युत् धारा को प्रवाहित होने देते हैं। उन्हें **विद्युत् वाहक (conductors)** कहते हैं।

सोचिए:
ताम्बा सामान्य रूप से उपयुक्त विद्युत्वाहक है। क्यों?

उदाहरण : तांबा, अल्युमिनियम, चांदी, लोहा आदि विद्युत् वाहक हैं।

सामान्य रूप से सभी धातुएँ विद्युत्वाहक हैं। इन सभी में **तांबा** अत्यंत अधिक उपयुक्त विद्युत्वाहक है।

कुछ पदार्थ अपने में से विद्युत् धारा प्रवाहित होने नहीं देते। उन्हें **रोधक (insulators)** कहते हैं।

उदाहरण : रबड़, कपास, कांच, कागज, प्लास्टिक, सूखी लकड़ी, वायु, सिरामिक आदि रोधक हैं।

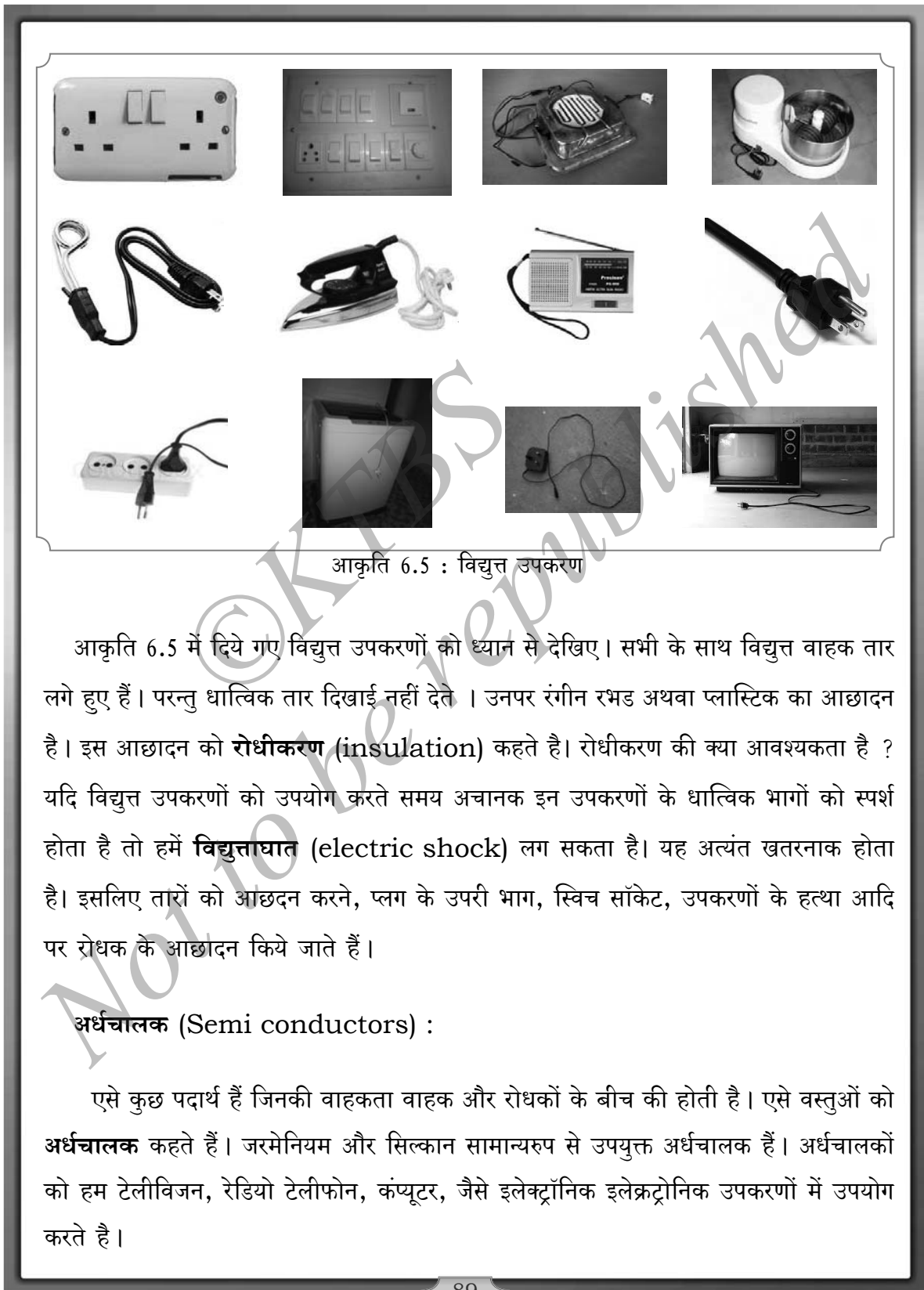
सोचिए:
यदि वायु भी विद्युत्वाहक होती तो क्या होता ?

विद्युत् कोश: अधिक विद्युत् धारा प्राप्त करने परस्पर जुड़े दो मा अधिक कोशों को विद्युत् कोश (Battery) कहते हैं। इसे संकेत

—|—|— से सूचित करते हैं। यहाँ लंबी रेखा धन द्रुव और छोटी रेखा ऋण द्रुव सूचित करती हैं।

विद्युत्वाहक और रोधक के उपयोग (Uses of conductors and insulators) :

विद्युत्वाहकों का हमारे जीवन बहुत महत्वपूर्ण पात्र रहा है। विद्युत्वाहक के बिना कोई उपयोगी कार्य नहीं कर सकते। उत्पादन स्थान से दूसरे स्थानों तक विद्युत् वहन करने विद्युत् वाहकों का उपयोग करते हैं। सभी इमारतों में (वाइरिंग) करने और सभी विद्युत् उपकरणों में उपयोग करते हैं।



आकृति 6.5 : विद्युत् उपकरण

आकृति 6.5 में दिये गए विद्युत् उपकरणों को ध्यान से देखिए। सभी के साथ विद्युत् वाहक तार लगे हुए हैं। परन्तु धात्विक तार दिखाई नहीं देते। उनपर रंगीन रभड अथवा प्लास्टिक का आच्छादन है। इस आच्छादन को **रोधीकरण (insulation)** कहते हैं। रोधीकरण की क्या आवश्यकता है ? यदि विद्युत् उपकरणों को उपयोग करते समय अचानक इन उपकरणों के धात्विक भागों को स्पर्श होता है तो हमें **विद्युत्ताघात (electric shock)** लग सकता है। यह अत्यंत खतरनाक होता है। इसलिए तारों को आच्छादन करने, प्लग के उपरी भाग, स्विच सॉकेट, उपकरणों के हत्था आदि पर रोधक के आच्छादन किये जाते हैं।

अर्धचालक (Semi conductors) :

एसे कुछ पदार्थ हैं जिनकी वाहकता वाहक और रोधकों के बीच की होती है। एसे वस्तुओं को **अर्धचालक** कहते हैं। जरमेनियम और सिल्कान सामान्यरूप से उपयुक्त अर्धचालक हैं। अर्धचालकों को हम टेलीविजन, रेडियो टेलीफोन, कंप्यूटर, जैसे इलेक्ट्रॉनिक इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में उपयोग करते हैं।

////// याद रखिए ////

- तारों द्वारा वहनेवाली विद्युत्तशक्ति को प्रवाही विधुत कहते हैं।
- विद्युत्तवाहक अपने में से विद्युत्त धारा प्रवाहित होने देते है।
- सभी धातुएँ विद्युत्त वाहक है।
- तांबा, अल्युमिनियम, लोहा, स्टील विद्युत्त वाहक के कुछ उदाहरण हैं।
- रोधक अपने में से विद्युत्त प्रवाहित होने नहीं देते ।
- रबड, प्लास्टिक, कांच, सूखी लकड़ी, सिरेमिक कुछ रोधक के उदाहरण है।
- सभी विद्युत्त उपकरणों में विद्युत्त प्रवाहित कराने के लिए विद्युत्तवाहक उपयोग करते हैं।
- विद्युत्तवाहक के रोधिकरण में रोधकों का उपयोग करते हैं।

////// सूचनाएं ////

- विद्युत्तशक्ति बहुत अमूल्य है। उपकरणों को जब उपयोग नहीं करते तो उन्हें स्विच ऑफ कीजिए।
- विद्युत्त उपकरणों को उपयोग करते समय रबड के चप्पल पहननिए।
- विद्युत्त संबधित प्रयोगों को करते समय शुष्क कोशों का उपयोग कीजए। दीवार पर लगे श्विच सॉकेट का उपयोग मत कीजिए।
- विद्युत्त के साथ मत खेलिए।
- विद्युत्त उपकरणों के धात्विक भाग वाहक होते हैं। उन्हें हाथ मत लगाईए।



अभ्यास



I. प्रत्येक पूर्ण/अपूर्ण कथन के लिए चार विकल्प दिये गए हैं। सही उत्तर चुनकर उनके प्रति एक टिक (✓) संकेत लगाईए :

1. विद्युत्त वाहक वहन करते हैं

अ) पानी

आ) विद्युत्तधारा

इ) प्रकाश

ई) वायु

2. इन में यह एक वाहक है।

अ) कांच

आ) प्लास्टिक

इ) रबड

ई) तांबा

3. इन में एक रोधक है।

अ) अल्युमिनियम

आ) सांबा

इ) लोहा

ई) सूखी लकडी

4. अत्यन्त उपयुक्त विद्युत्त वाहक है।

अ) चांदी

आ) अल्युमिनियम

इ) तांबा

ई) लोहा

5. यह अर्धचालक का उदाहरण है।

अ) तांबा

ल) सिलिकान

इ) चांदी

ई) सिरेमिक

II. समुचित शब्दों से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

1. विद्युत्तवाहक पर लगाया प्लास्टिक अथवा रबड के आछादन को _____ कहते हैं।

2. जिरेनियम _____ का एक उदाहरण है।

3. वायु यह एक _____ है।

III. निम्नों के लिए कारण दीजिए :

1. विद्युत् संयोजन के तारों पर प्लास्टिक का आच्छदन होता है
2. एक विद्युत् मिस्त्री कार्य करते समय रबड के चप्पल पहनता है।
3. सामान्यतः सभी विद्युत् उपकरणों पर रोधीकरण आवश्यक है

IV. निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

1. प्रवाही विद्युत् शक्ति किसे कहते हैं? विद्युत् के कुछ उदाहरण दीजिए।
2. विद्युत्वाहक और रोधक के बीच का अन्तर लिखिए।
3. विद्युत्वाहक के चार उदाहरण लिखिए।
4. विद्युत्रोधक के चार उदाहरण लिखिए।
5. विद्युत्वाहकों के बिना विद्युत् व्यर्थ है। एसा राजू का कहना है। क्या आपका इसका समर्थन करेंगे। अपने उत्तर को न्यायसंगत सिद्धि कीजिए।
6. सुषमा विद्युत्वाहक और रोधक पर कोई योजना पूर्ण कर रही है। निम्नों को विद्युत् चालक और रोधकों में वर्गीकरण करने में सहयोग कीजिए। पत्थर, सोने की चैन, साइकिल की चाबी, लोहे का पैप, कांच का टुकडा, रबड चैन, ऊन का धागा, प्लास्टिक, पेन का ढक्कन, एक रुपय का सिक्का, पेन्सिल।

//////////////////// योजना कार्य //////////////////////

- विद्युत् उपकरणों के चित्रों को इकट्टा कीजिए। उनके वहन करने के तथा रोधक भगों को पहचानिये।



घटक - 7 द्रव्यमान और घनत्व (MASS AND DENSITY)

इस घटक के अध्ययन के बाद आप :

- द्रव्यमान, घनत्व, आयतन और उत्प्लावकता के अर्थ स्मरण कर पायेंगे।
- द्रव्यमान और भार में भेद कर पायेंगे।
- द्रव्यमान, भार और घनत्व मापन करने के साधन जान सकेंगे।
- सामान्य तुला, कमानीदार तुला और द्रव घनत्वमापी का कार्य जान पायेंगे।
- प्लवन करनेवाले और डूबनेवाले वस्तुओं के उदाहरण दे सकेंगे।
- प्लवन करनेवाले और डूबनेवाले वस्तुओं पर होनेवाले परिणाम पहचान पायेंगे।
- आर्किमिडीस सिद्धांत लिख पायेंगे।
- सफलतापूर्वक मापन साधनों को जीवन में उपयोग कर पायेंगे।

आप जानते हैं कि हमारे आस-पास के द्रव्य (matter) तीन अवस्थाओं में उपस्थित हैं। द्रव्य के इन अवस्थाओं को स्मरण कीजिए। द्रव्य कौनसे भी अवस्था में क्यों न हो, उनमें द्रव्यमान, (mass) आयतन (volume) और घनत्व (density), जैसे गुणधर्म आवश्यक होते हैं। इस घटक में आप द्रव्य का मापन करने उपयोगी साधनों के बारे में अध्ययन करेंगे।

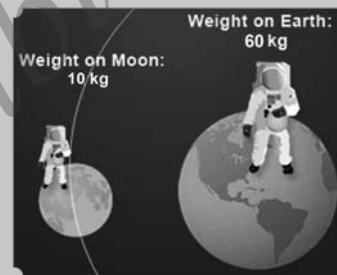
क्या आप कभी अपनी माँ के साथ तरकारी लाने गये थे ? क्या आपने ध्यान दिया है कि तरकारी बेचनेवाला आपको आवश्यक बीनस्, गाजर आदि कैसे तोलता है ? यदि आप किसी बनिया के पास जाओगे तो आप उसे चावल, शक्कर, आटा किलोग्राम में तोलते देखा होगा। द्रव्य का कौनसा गुणधर्म यहाँ मापन किया जा रहा है ? तरकारी बेचनेवाला और बनिया, द्रव्यमान का मापन कर रहा हैं। द्रव्यमान का अर्थ स्मरण कीजिए। द्रव्यमान एक वस्तु में उपस्थित द्रव्य की मात्रा है। विश्व में प्रत्येक वस्तु का द्रव्यमान होता है। यह द्रव्य का मूल लक्षण है। किसी भी वस्तु में से द्रव्य निकाले बिना अथवा जोड़े बिना उसका द्रव्यमान बदलता नहीं है।

यदि 1 kg. चावल लेकर दुनिया के किसी कोने में गये तो भी चावल का द्रव्यमान वही रहता है। उस 1 kg. चावल में कुछ चावल जोड़ने पर अथवा उसमें कुछ निकालने पर मात्र द्रव्यमान बदलता है। कई बार हम द्रव्यमान के बदले भार शब्द उपयोग करते हैं। परन्तु द्रव्यमान और भार (weight) दोनों अलग अलग हैं। यदि आप 1 kg. चावल लेकर भूमि के अलग-अलग स्थानों पर वजन करते हो तो वह हर स्थान पर 1 kg. नहीं होता, भले चावल का द्रव्यमान समान होता है। ऐसा क्यों ?

वस्तु के द्रव्यमान पर कार्य करनेवाले गुरुत्वाकर्षण बल को **भार** कहते हैं। भिन्न स्थानों पर गुरुत्वाकर्षण बल भिन्न होता है। इसलिए एक वस्तु का भार भी बदलता है।

इसे जान लीजिए :

भूमि पर गुरुत्वाकर्षण बल 9.8 m/s^2 है। चन्द्रमा पर गुरुत्वाकर्षण बल, भूमि के गुरुत्वाकर्षण बल का $1/6$ भाग है। भूमि पर यदि किसी का भार 60 kg. है तो चन्द्रमा पर उसका भार 10 kg. होगा। उस व्यक्ति का द्रव्यमान भूमि और चन्द्रमा पर समान रहता है। गुरुत्वाकर्षण बल कम हुआ तो भार भी कम होता है।



आकृति 7.1

द्रव्यमान का मापन (Measurement of mass) :

व्यापारी लोग तरकारी, फल, धान्य आदि का द्रव्यमान मालू करने एक साधन उपयोग करते हैं। इस साधन को **सरल तुला यंत्र (common balance)**। एक सामान्य तुला यंत्र एक वस्तु का द्रव्यमान, दूसरे ज्ञात वस्तु के द्रव्यमान के साथ तुलना कर मापन करता है।

पद सहाय :

तुलायंत्र - तराजू



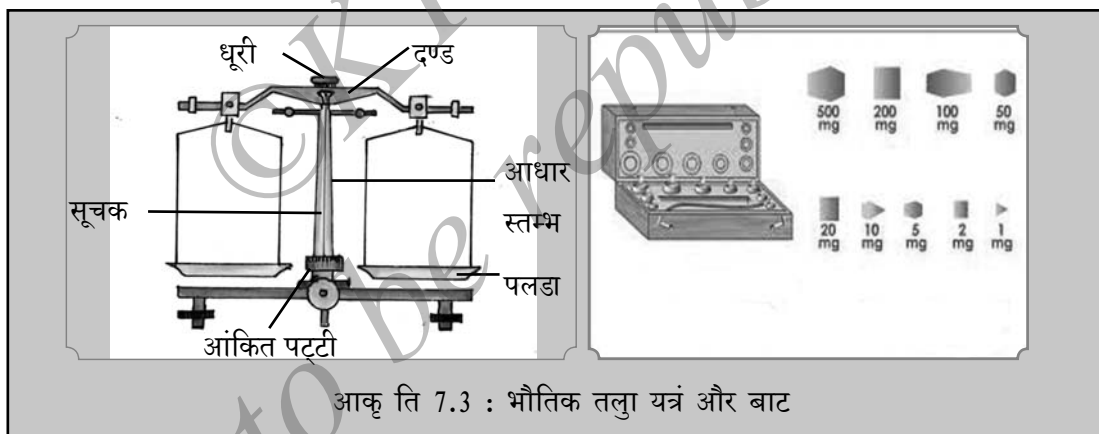
आकृति 7.2

प्राचीन इजिप्त में उपयुक्त सामान्य तुल यंत्र

क्र. पू. 2400 - 1800 के पूर्व लोग सामान्य तुला यंत्र उपयोग करते थे ऐसा प्रमाण इंडस व्याली (आज के पाकिस्तान) में मिले हैं।

क्रि.पू. 1878 में भी इजिप्त के लोग भी द्रव्यमान मापन करने सामान्य तुला यंत्र उपयोग करते हैं।

द्रव्यमान की अंतराष्ट्रीय इकाई, (System International-SI) kg. है। विज्ञान प्रयोगशाला में रासायनिक और छोटे वस्तुओं का द्रव्यमान मापन करने भौतिक तुला यंत्र (physical balance) उपयोग करते हैं।



आकृति 7.3 : भौतिक तुला यंत्र और बाट

भौतिक तुलायंत्र में एक लंबा स्तम्भ (beam) और दो मापन पलडे होते हैं। दण्ड की मध्यबिन्दु दूसरे नुकीले छोर वाले दण्ड के मध्यबिन्दु पर संतुलित करते हैं। दण्ड को धूरी पर रखा जाता है। मापन पलडे नुकीले दण्ड के दोनों ओर समान दूरी पर लटकते हैं। स्तम्भ के मध्य में एक हल्का सूचक जोड़ा होता है।

पद सहाय :

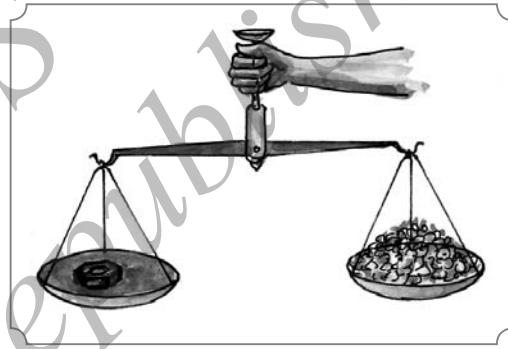
धूरी - एक दृढ़ पिन अथवा नुकीला किनारा जिस पर एक पहिया अथवा दूसरी वस्तु सरकती है।

यह सूचक भौतिक तुलायंत्र के आधार दण्ड पर व्यवस्थित मापन पट्टि पर सरकता है।

कार्य विधान :

जिस वस्तु का द्रव्यमान जानना है उसे बायें पलड़े में रखते हैं। बाटों (weights) को दाहिने पलड़े में रखे अथवा उसमें हटाये जाते हैं। जब दोनों पलड़ों का द्रव्यमान समान होता है तो सूचक मापन पट्टि के शून्य पर रुकता है। इस स्थान को भौतिक तुला यंत्र की **संतुलन स्थिति** कहते हैं। इस स्थिति में दाहिने पलड़े का द्रव्यमान बायें पलड़े के द्रव्यमान से समान होता है। इसतरह एक सामान्य तुला यंत्र भी कार्य करता है।

मार्केट अथवा किसी दूकान में सामान्य तुला यंत्र उपयोग करने के विधान पर ध्यान दीजिए। उपरोक्त बताये विधान में और आपने जो ध्यान दिया इसमें कोई अंतर है? प्रयोगशाला में भौतिक तुला यंत्र संतुलन स्थिति आने तक उसके दाहिने पलड़े में बाट रखकर अथवा निकालते हैं। बायें पलड़े के वस्तु का द्रव्यमान ज्ञात करते हैं। परन्तु सामान्य तुलायंत्र में व्यापारी बायें पलड़े में ज्ञात भार के बाट को पहले रखकर, दाहिने पलड़े में धान्य अथवा तरकारी रखकर अथवा निकालकर संतुलन स्थिति पर आते हैं।



आकृति 7.4 : सामान्य तुला यंत्र

यद्यपि अनेक आधुनिक तुला यंत्र आजकल उपलब्ध है, फिर भी सामान्य तुलायंत्र अधिक प्रचलित है।

भार का मापन (Measurement of weight) :

वस्तुओं का भार स्प्रिंग तुला यंत्र (spring balance) नामक साधन से मापते हैं।

स्प्रिंग तुला यंत्र का अविष्यकार राबर्ट हुक ने 1678 में किया है।

स्प्रिंग तुला यंत्र में एक धातु का बक्सा होता है। इस बक्से के समान उसमें एक सरकनेवाला स्प्रिंग होता है। बक्से के ऊपर एक चीर होती है। इस चीर के एक पक्ष में माप अंक्ति किये जाते हैं। एक सूचक इस माप पर सरकता है। स्प्रिंग का उपरी भाग बक्से से जुड़ा होता है। स्प्रिंग के नीचले भाग में एक हुक होता है।



आकृति 7.5 : स्प्रिंग तुला यंत्र

कार्य विधान :

जिस वस्तु का भार चाहिए उसे तुला यंत्र के हुक से निलंबित करते हैं। जैसे जैसे भूमि का गुरुत्व वस्तु को नीचे की ओर खींचता स्प्रिंग ताना जाता है। मापन पट्टि पर सूचक के स्थान वस्तु का भार सूचित करता है।

भार (वजन) की अंतरराष्ट्रीय इकाई **न्यूटन (N)** है।

कार्यकलाप 7.1 : भार मापने कहां-कहां स्प्रिंग तुलायंत्र उपयोग करते हैं सूची बनाईए।

इसे जान लीजिए :



आकृति 7.6 : रॉबर्ट हुक

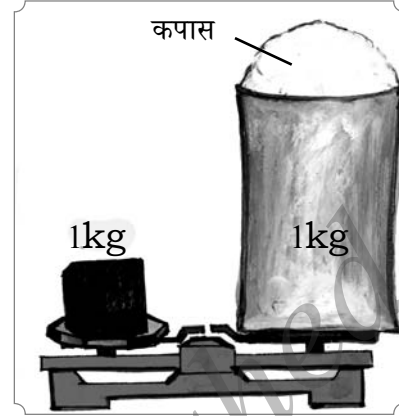
रॉबर्ट हुक (क्रि.सा. 1635 - 1703) बहुत बुद्धिमान अंग्रेज वैज्ञानिक थे। हुक खगोल शास्त्र, जीवशास्त्र, भौतिक शास्त्र, वास्तुकला और उपकरण रचना से जुड़े थे। लंदन शहर के सर्वेक्षक के रूप में उन्होंने अनेक इमारतें, नहर और पुलों की योजना बनाई। उन्होंने वायुदाबमापी (barometer), परावर्तक सूक्ष्मदर्शी (reflecting microscope) चाक्षुष साधन (optical devices) और विभिन्न प्रकार की घड़ियों का आविष्कार किया।

हुक ने पहली बार प्रतिपादित किया कि पौधों में कोशिका संरचना होती है। सस्यकोशिका यह नाम भी रॉबर्ट हुक ने दिया।

द्रव्यमान, आयतन और घनत्व (Mass, Volume, Density) :

आप जानते हैं कि द्रव्य अवकाश घेर लेता है। एक वस्तु से घेरा हुआ अवकाश उसका आयतन कहलाता है। द्रव्य को उसके आयतन से भी मापते हैं। द्रव्यमान और आयतन परस्पर अंतः संबंधित है।

समान द्रव्यमान के भिन्न वस्तुओं का आयतन भिन्न हो सकते हैं। 1 kg. लोहा और 1 kg. कपास लेने पर पता चलता है कि लोहे की अपेक्षा कपास का आयतन अधिक होता है।



आकृति 7.7

1 ज़स लोहा और 1 ज़स कपास का आयतन

इसीतरह, समान आयतन के भिन्न वस्तुओं का द्रव्यमान भिन्न होता है। उदाहरण ; दो, एक जैसे ग्लास लीजिए, एक में रेत लीजिए और दूसरे पानी। किसका भार अधिक है ?

समान आयतन के विभिन्न वस्तुओं को द्रव्यमान की तुलना करते समय उनके घनत्व, (density) पता लगाना चाहिए। एक वस्तु का घनत्व जानने पर उस वस्तु के अणु कैसे जुड़े हैं मालूम कर सकते हैं। यदि वस्तु के अणु बहुत निकट हो तो उनका घनत्व भी अधिक होता है। यदि वस्तु के अणु बहुत दूर दूर हो तो घनत्व भी कम होता है और भार भी कम होता है। वस्तु हल्की होती है।

$$\text{घनत्व} = \frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{आयतन}}$$

घनत्व व्यक्त करने की अन्तर्राष्ट्रीय (SI) इकाई Kgm^{-3}

प्लवन करनेवाली वस्तुएँ (Floating bodies) :



आकृति 7.8

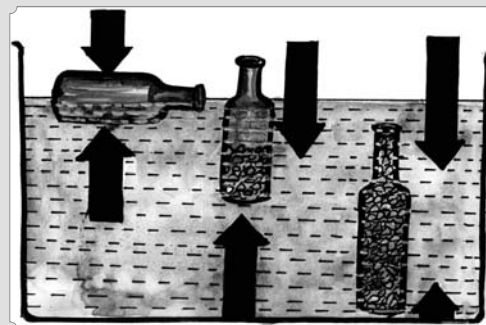
कार्यकलाप 7.2 : एक बाल्टी भर पानी लीजिए। एक सिक्का और एक लकड़ी का टुकड़ा लके र पानी के सतह पर रखिए। आपको ध्यान में आता है। सिक्का पानी में डूबता है और लकड़ी का टुकड़ा प्लवन करता है। इसी प्रयागे को लोहे की कील, रबड का टुकड़ा आदि लेकर दोहराइये। कुछ वस्तुएँ डूबती है। और कुछ प्लवन करती है। एसा क्यों ? एक वस्तु का डूबना अथवा प्लवन करना वस्तु तथा पानी के घनत्व पर निर्भर करता है। प्लवन करनेवाली एवं डूबनेवाली वस्तुओं कीसूची तैयार करें।

इन कार्यकलापों से स्पष्ट होता है कि :

- अ) यदि वस्तु का घनत्व, पानी के घनत्व की अपेक्षा अधिक हो तो वह वस्तु डूबती है।
- आ) यदि वस्तु का घनत्व, पानी के घनत्व की अपेक्षा कम हो तो वह वस्तु प्लवन करती है।

उत्प्लावकता (Buoyancy) :

कार्यकलाप 7.3: एक खाली प्लास्टिक बोतल लेकर उसके मूहँ को ढक्कन लगाईए। अब इस बोतल को पानी के बाल्टी में रखिए। आपको क्या दिखाई देता है? बोतल केवल उछलता है। बोतल को पकडकर बाल्टी के तल में रखिए। उसे वहीं पर छोड दीजिए। वह पुनः ऊपर आकर सतह पर प्लवन करने लगता अभी बोतल में कंकर भर कर पुनः पानी में रखिए। उसके बाद पहले से अधिक कंकर बोतल में भरकर पानी में रखिए। दोनों प्रयोगों में अन्तर क्या हैं ? ध्यान दीजिए।



आकृति 7.9

भार और उत्प्लावकता में संबंध

कोई भी वस्तु जब पानी में भागशः अथवा पूर्णरूप से डूबती है तो, पानी उसपर ऊर्ध्वमुखी बल प्रयोग करता है। पानी के उस गुणधर्म को उत्प्लावकता कहते हैं। पानी द्वारा वस्तु पर लगाये गए बल को **उत्प्लावक बल (buoyant force)** कहते हैं।

* यदि ऊर्ध्वमुखी बल वस्तु के भार से अधिक हो तो, वस्तु प्लवन करती है।

* यदि ऊर्ध्वमुखी बल वस्तु के भार से कम हो तो, वस्तु डूबती है।

आपको पानी में खेलना अच्छा लगता है। इस आकृति में देखिए। आपको क्या ध्यान में आता है? जब स्मिता अपने हाथ पानी से भरे बाल्टी में डूबाती है तो थोड़ा पानी बाल्टी से छलक जाता है।



क्या आप अनुमान लगा सकते हो कितना पानी बाल्टी से छलकता है?

कार्यकलाप 7.4 : पानी से भरा एक बड़ा लोटा लीजिए। उसमें एक पत्थर डूबाईए। ध्यान दीजिए यहाँ क्या होता है ? पुनः उसमें पानी भरिये। अब पहले से बड़ा पत्थर पानी में डूबाईए और निरीक्षण कीजिए।



आकृति 7.11 : उछाला हुआ पानी, का भार पानी में पत्थर के भार के नष्ट के बराबर होता है।

एक स्प्रिंग तुलायंत्र लीजिए। एक छोटे पत्थर को धागे की सहायता से स्प्रिंग के हूक को निलंबित कीजिए। स्प्रिंग खींचा जाता है। मापन पट्टि पर सूचक का स्थान पढ़िए। यह वायु में पत्थर का भार है।

आकृति में दिखाये जैसे पार्श्व नलिकावाले एक कांच का पात्र लीजिए। पानी में पत्थर डूबाईए। सूचक का स्थान पढ़िए। यह पानी में पत्थर का भार सूचित करता है। क्या भार में कोई अन्तर है ? इसे लिख लीजिए।

पत्थर का भार कम हुआ लगता है। एक वस्तु को पानी में डूबाने पर, वस्तु से खोया हुआ भार को **अप्रत्यासी भार नष्ट** कहते हैं। इसका कारण, पानी से प्रयुक्त ऊर्ध्वमुखी बल है।

इस प्रयोग को दोहराइए। कांच के पात्र के पानी का स्तर देखिए। जब आप पत्थर पानी में डूबाते हैं, कांच के पानी का स्तर उपर बढ़ता है और थोड़ा पानी छलकता जाता है। इसे चंचुपात्र में संग्रहित कीजिए। और उसे मापिये। पत्थर से खोया हुआ भार और छलके पानी का भार की तुलना कीजिए।

एक वस्तु को भागशः अथवा पूर्णतः पानी में डूबाने पर वह अपने को अवकाश बनाने के लिए थोड़ा पानी बाहर उछालता है। डूबे हुए वस्तु से खोया हुआ भार उस से उछाले पानी के भार से समान है।

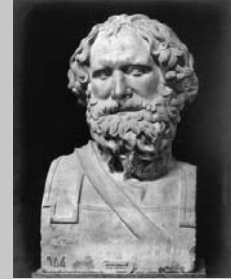
अर्कीमिडिस सिद्धांत :

पानी में भागशः अथवा पूर्णरूप से डूबे वस्तु में होनेवाले अप्रत्यासी भार नष्ट उस वस्तु से उछाले पानी के भार के बराबर होता है। इसे इसप्रकार व्यक्त कर सकते हैं।

ऊर्ध्वमुखी बल = अप्रत्यासी भार नष्ट = उछाले पानी का भार

इसे जान लीजिए :

अर्कीमिडिस (क्रि.पू. 287- क्रि.पू. 212) ग्रीक देश के गणितज्ञ, भौतिकशास्त्रज्ञ, इंजनियर, आविष्कारक और एक खगोल शास्त्रज्ञ थे। वे सिराक्यूस में रहते थे। उनके **यूरेका** नामक पुकार से संबंधित कहानी प्रसिद्ध है।

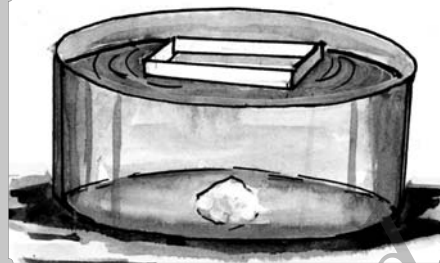


आकृति 7.12

अर्कीमिडिस ने डूबे वस्तु का भार, पानी की उत्प्लावकता, और उछाले हुए पानी के बीच का संबंध अध्ययन किया। उन्होंने निर्णय लिया कि पानी में एक वस्तु डूबाने पर, उस से उछाले हुए पानी के लिए, पानी का प्रयुक्त ऊर्ध्वमुखी बल ही कारण है। इसे **अर्कीमिडिस सिद्धांत** (Archimedes principle) कहते हैं।

इस सिद्धांत के आधार पर लोहे से बना जहाज पानी पर क्यों तैरता इस प्रश्न का विवरण दे सकते हैं। निम्न कार्यकलाप पूर्ण करने पर इस प्रश्न का उत्तर समझ सकेंगे।

कार्यकलाप 7.5: एक पतला अलुमिनियम पत्रक लीजिए। उसे अच्छी तरह मरोड कर गोलाकार रूप में लाईए। एक और अल्यूमिनियम पत्रक लेकर किनारों पर मोडकर एक ट्रे के आकार में बनाईए। इन दोनों वस्तुओं को पानी पर रखिए। क्या होता है? ध्यान दीजिए। मरोडा हुआ पत्रक डूबता है बल्कि ट्रे आकार का पत्रक प्लवन करता है। क्यों?

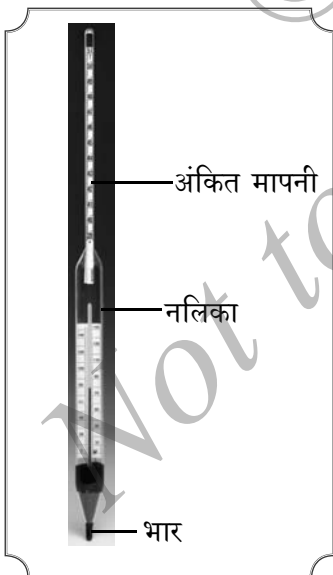


आकृति 7.13

जब आप पत्रक को मरोडते हो उसका गात्र कम हो जाता है। छोटे क्षेत्र पर उत्प्लावक बल का परिणाम कम होता है। इसलिए पत्रक डूबता है। परन्तु ट्रे आकार के धातु का पत्रक चौडा होने से उसका गात्र अधिक होता है। उसके क्षेत्र पर कार्य करनेवाले उत्प्लावक बल का परिणाम अधिक होता है। इसलिए वह प्लवन करता है।

इसीतरह, लोहे से बना जहाज, प्लवन करता है, परन्तु एक लोहे की कील पानी में डूबती है।

हैड्रोमीटर (घनत्वमापी) (Hydrometer) :



आकृति 7.14 : हैड्रोमीटर

पानी का घनत्व मापने उपयोगी साधन को हैड्रोमीटर कहते हैं। यह अर्कीमिडिस सिद्धांत पर कार्य करता है। हैड्रोमीटर अपने गात्र के समान पानी उछालने के कारण पानी में भागशः डूबकर भागशः प्लवन करता है।

हैड्रोमीटर एक लंबे बंद कांच के नलिका से बना होता है। पानी में स्थिर रूप से डूबे रहने अनुकूल के लिए उसके तल में भार रखा जाता है।

उसके ऊपरी भाग में आंकित मापन पट्टी होती है। हैड्रोमीटर सामान्यतः एक पेन के गात्र का होता है।

कार्य विधान :

हैड्रोमीटर पानी में डूबाने पर लडखडता हुआ स्थिर होता है। मापन पट्टी पर दर्शाये पानी का स्तर, पानी का घनत्व है।

पानी घनत्व 1000 Kgm^{-3} (सामान्य स्थितियों पर)

हैड्रोमीटर पानी का विशिष्ट गुरुत्व भी ज्ञात करते हैं। एक द्रव का विशिष्ट गुरुत्व द्रव के घनत्व और पानी के घनत्व का अनुपात है।

$$\text{विशिष्ट गुरुत्व} = \frac{\text{द्रव का घनत्व}}{\text{पानी का घनत्व}}$$

हैड्रोमीटर से द्रव का घनत्व पहले जान लेते हैं बाद में पानी के घनत्व के साथ अनुपात लेते हैं। और द्रव का विशिष्ट गुरुत्व ज्ञात करते हैं।

इसे जान लीजिए :

हैड्रोमीटर के इतिहास अनुसार क्रि.पू.400 के अवधि में हैड्रोमीटर का प्रस्ताव है। आजकल भिन्न-भिन्न द्रवों का विशिष्ट गुरुत्व ज्ञात करने के विभिन्न हैड्रोमीटर उपलब्ध हैं उनमें कुछ इसप्रकार हैं।

लेक्टोमीटर - दूध

यूरिनोमीटर - मूत्र

ऐसिडोमीटर - आम्ल

कार्यकलाप 7.7 : निकट के किसी बैटरी दुकान जाईए। बैटरी के आम्ल की प्रबलता कैसे मापते हैं ध्यान दीजिए।

वस्तुओं के द्रवमान, आयतन, भार, घनत्व और विशिष्ट गुरुत्व के मापन दैनिक जीवन में बहुत उपयोगी है। अर्कीमिडिस सिद्धांत की सहायता से द्रवों में मिश्रित अशुद्धियाँ, वस्तु का वास्तविक द्रवमान और मापन किया द्रवमान में अंतर, वास्तविक भार और मापन किये भार का अंतर आसानी से मालूम कर सकते हैं। डिजाइनर और इंजिनियर उत्प्लावकता की परिकल्पना पर ही नाव, जहाज, जलांतगी (submarines) के विन्यास तैयार करते हैं। जलक्रीडाओं में भी उत्प्लावकता का उपयोग करते हैं।

////// याद रखिए ////

- वस्तु में उपस्थित द्रव्य की मात्रा ही द्रव्यमान है। वह स्थान स्थान पर बदलता नहीं है।
- वस्तु का द्रव्यमान सामान्य तुलायंत्र नामक साधन से ज्ञात करते हैं।
- द्रव्यमान की S.I. इकाई kg है।
- वस्तु के द्रव्यमान पर प्रयोग होनेवाले गुरुत्वाकर्षण बल को भार कहते हैं।
- वस्तु का भार स्थान-स्थान पर बदलता है।
- वस्तु का भार स्प्रिंग तुला यंत्र नामक साधन से मापते हैं।
- भार की S.I. इकाई न्यूटन (N) है।
- घनत्व = $\frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{आयतन}}$
- एक वस्तु का प्लवन करना अथवा डूबना वस्तु के घनत्व तथा पानी के घनत्व पर निर्भर करता है।
- पानी का घनत्व 1000 Kg m^{-3}
- एक वस्तु पर प्रयुक्त ऊर्ध्वमुखी बल को उत्प्लावकता कहते हैं।
- एक वस्तु को पानी में डूबाने पर वह अप्रत्याशी भार में नष्ट अनुभव करता है।
- एक वस्तु को पानी में डूबाने पर कुछ पानी अपने लिए अवकाश कर लेने कुछ पानी बाहर उछालता है।
- पानी में भागशः अथवा पूर्णरूप से डूबी वस्तु में होनेवाले अप्रत्याशी भार का नष्ट वस्तु से उछाले गए पानी के भार के नष्ट के बराबर होता है। - अर्कीमिडिस सिद्धांत कहते हैं।
- पानी का घनत्व और द्रवों का विशिष्ट गुरुत्व ज्ञात करने हैड्रोमीटर नामक साधन उपयोग करते हैं।
- एक द्रव घनत्व और पानी के घनत्व का अनुपात उस वस्तु की विशिष्ट गुरुत्व कहते हैं।
- हैड्रोमीटर अर्कीमिडिस सिद्धांत पर कार्यकरता है।

//// //// सूचनाएँ //// ////

- जब आप सब्जी और अन्य चीजें खरीदते हैं। यदि विक्रेता मापन करने सरल तुला यंत्र उपयोग कर रहा है ध्यान दीजिए संतुलन बिन्दु एक ही स्तर पर है या नहीं।

//// //// अभ्यास //// ////

- I.** प्रत्येक पूर्ण/अपूर्ण कथन के लिए चार विकल्प दिये गए हैं। सही उत्तर चुनकर उनके प्रति एक टिक (✓) संकेत लगाईए :

1. वस्तु में उपास्थित द्रव्य की मात्रा है।

- | | |
|----------|--------------------|
| अ) भार | आ) द्रव्यमान |
| इ) घनत्व | ई) विशिष्ट गुरुत्व |

2. पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल है।

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| अ) 9.8 ms^{-2} | आ) 98 ms^{-2} |
| इ) 9.8 ms^{-3} | ई) 98 ms^{-3} |

3. रामैया सेब तोलने निम्न साधन उपयोग करता है।

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| अ) हैड्रोमीटर | आ) स्प्रिंग तुलायंत्र |
| इ) भौतिक तुलायंत्र | ई) सामान्य तुलायंत्र |

4. भौतिक तुलायंत्र में जब सूचक 0 पर रहे तो इस स्थिति को कहते हैं।

अ) तटस्थ स्थिति आ) संतुलन स्थिति

इ) शून्य स्थिति ई) मापन स्थिति

5. पानी पर प्लवन करनेवाली

अ) लकड़ी का टुकड़ा आ) ज्यामितीय बक्से का इरिजर

इ) पाँच रुपयों का सिक्का ई) लोहे की कील

6. अर्कीमिडिस सिद्धांत के अनुसार पानी में डूबी वस्तु अनुभव करती है

अ) अप्रत्यासी भार में प्राप्ति आ) अप्रत्यासी भार नष्ट

इ) अप्रत्यासी द्रव्यमान में प्राप्ति ई) अप्रत्यासी द्रव्यमान में नष्ट

II. समुचित शब्दों से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

1. वस्तु के द्रव्यमान प्रयुक्त गुरुत्वाकर्षण बल को _____ कहते हैं।

2. स्प्रिंग तुला यंत्र है का आविष्कार _____ ने किया है।

3. पानी का घनत्व _____ है।

4. एक वस्तु पानी में डूबती है यदि उसका घनत्व पानी के घनत्व से _____ हो।

5. एक वस्तु पर उर्ध्वोत्थी बल प्रयोग करने के गुणधर्म _____ कहते हैं।

III. निम्नों के लिए कारण दीजिए :

1. एक भारी धात्विक पात्र पूर्ण रूप से डूबने पर हल्का बनता है।

2. तांबे के फलक से भी लोहे का फलक अधिक पानी उछालता है।

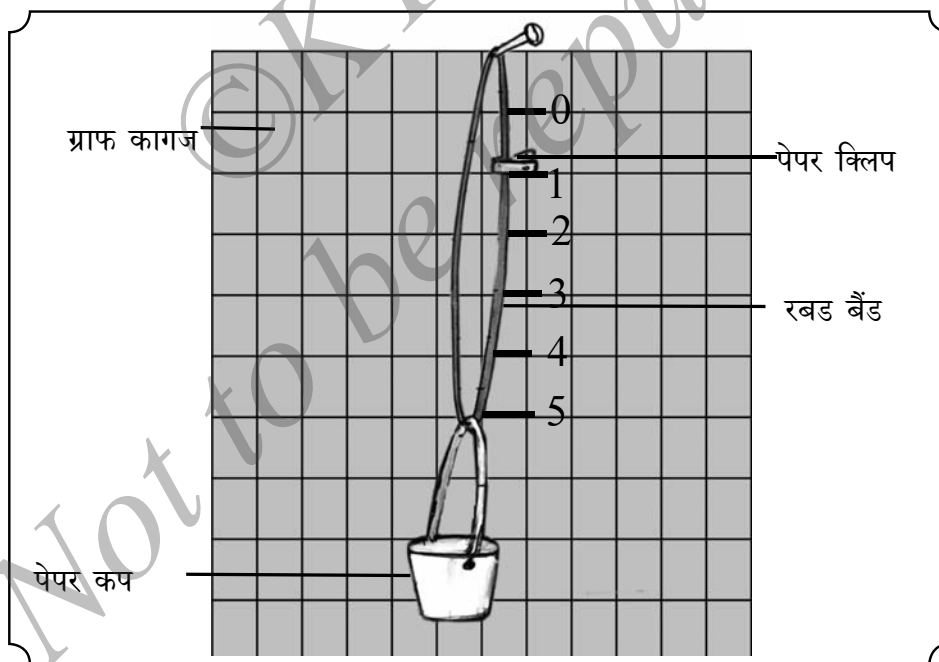
IV. निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

1. द्रव्यमान और भार में अन्तर लिखिए।
2. भौतिक तुलायंत्र कहाँ उपयोग करते हैं ? वह कैसे कार्य करता है ?
3. एक व्यापारी सामान्य तुला यंत्र कैसे उपयोग करता है ?
4. रहिम अपने नाशते की डिब्बिया का भार स्प्रिंग तुला यांत्र द्वारा जानना चाहता है। उपयोगी चरणों का विवरण दीजिए।
5. एक वस्तु के घनत्व, आयतन और द्रव्यमान इन तीनों के बीच का संबंध सूत्र द्वारा समझाईए।
6. मेरी प्लवन करनेवाले और डूबनेवाले वस्तुओं पर प्रयोग कर रही है। परन्तु वह समझ नहीं पा रही है कि क्यों कुछ वस्तुएँ प्लवन करती हैं और कुछ डूबती है। वस्तु के घनत्व और पानी के घनत्व के आधार उसे मदद कीजिए।
7. अर्कीमिडिस के सिद्धांत का कथन लिखिए।
8. लोहे से बना जहाज पानी पर क्यों प्लवन करता है?
9. हैड्रोमीटर की सहायता से आप पानी का घनत्व कैसे ज्ञात करेंगे ? समझाईए
10. अर्कीमिडिस सिद्धांत के दो उपयोग बताईए।

//////////////////// **योजना कार्य** //////////////////////

- नल का पानी, टैंक का पानी और मिनरल पानी अलग-अलग चंचुपात्र में संग्रहित कीजिए। हैड्रो मीटर की सहायता उनके घनत्व ज्ञात कीजिए।
- कपडे लटकाने का हेंगर, धागा, एक ही गात्र के दो आईस्क्रीम कप लीजिए। एक सामान्य तुला यंत्र बनाईए।

- एक दूध के डेरी जाकर पता लगाईए वहाँ दूध का घनत्व किस तरह ज्ञात करते हैं?
- एक बनिये की दूकान जाकर, दूकानदार से उपयोग कीये जानेवाले बाटों को ध्यान से देखिए।
- एक पेट्रोल बंक जाकर मालिक से जानकारी प्राप्त कीजिए कि वे घनत्व मापकर किस तरह पेट्रोल की शुद्धता मालूम करते है।
- एक दफती लीजिए । उसपर एक ग्राफ कागज छिपकाइए। एक रबर बैंड को कील से दफती पर लगाईए। आकृति में दिखाये जैसे रबड बैंड को पेपर क्लिप (clip) लगाईए। बैंड के नीचले भाग पर एक पेपर कप (cup) जोड दीजिए। अलग-अलग गात्र की वस्तुओं को कप में रखिए। गात्र के मापों की तुलना कीजिए। आपको क्या ध्यान में आता है ?



घटक - 8 गति (MOTION)

इस घटक के अध्ययन के बाद आप :

- गति की परिभाषा देंगे।
- समझेंगे कि गति सापेक्षित है।
- गति के प्रकारों का विवरण देंगे।
 - सरल स्थानांतर गति
 - भ्रमण गति।
 - आंदोलन गति।
 - वृत्तीय गति।

हमारे इर्द गिर्द बहुत सी वस्तुएँ हैं। रास्ते का निरीक्षण कीजिये। हम चलनेवाली कारों और मोटरों और अन्य वाहनों को देख सकते हैं। हमारे इर्द-गिर्द की बहुत सी वस्तुएँ एक जगह से दूसरी जगह घूमती हैं, जैसे उड़नेवाले पक्षी, फुटबॉल खेलनेवाला लडका, भागनेवाला कुत्ता।

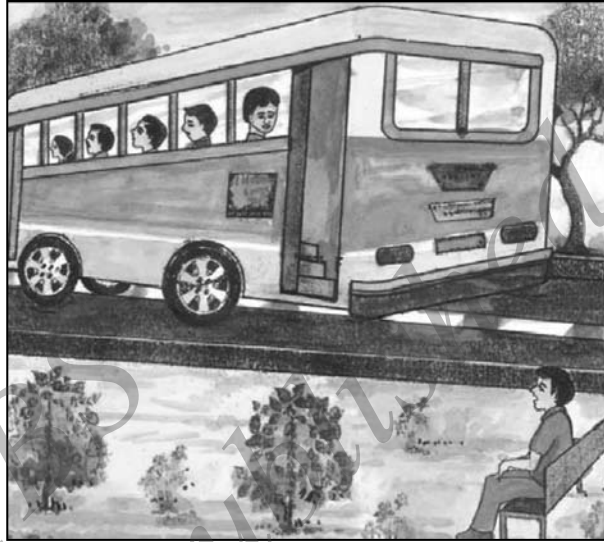
जो वस्तुएँ एक ही जगह पर रहती हैं चलती नहीं उन्हें अचल वस्तुएँ कहते हैं। वस्तु के स्थान को उनके समय के साथ न बदलने पर कहते हैं कि वह वस्तु **अचल** या **विश्राम** में हैं। उदाहरण के लिए कमरे में रखी मेज, मेज पर रखी हुई पुस्तक।

समय के साथ वस्तु की स्थिति बदलना ही **गति** है। गति में रहनेवाली वस्तुएँ चलनशील वस्तुएँ कहलाती हैं।

उदाहरण : पेड़ विश्राम की स्थिति में रहते हैं। इनकी अपेक्षा कार अपनी स्थिति बदलते हैं।

गति सापेक्षित है (Motion is relative) :

जब आप मोटर में हैं, मोटर के चलने तक आप विश्राम में हैं। रास्ते के पास रहनेवाले पेड़ और इमारतें पीछे की ओर चलते देखने पर आप को चलने का एहसास होगा। इसलिए **निश्चलता** और **गति** सापेक्षित शब्द हैं। वस्तु की अन्य वस्तुओं के साथ तुलना करने पर वस्तु गतिशील है। इसी तरह अन्य वस्तुओं को अपेक्षा वस्तु को विश्राम स्थिति में पाते हैं।



आकृति 8.1 गति सापेक्षित है।

जब आप और आपके दोस्त साइकिल चला रहे हैं, समान वेग प्राप्त करने पर आप दोनों अनुभव करेंगे कि आप दोनों विश्राम स्थिति में हैं। दो रेल गाड़ियों की विश्राम स्थिति में भी यह बात सत्य है। जब एक रेलगाड़ी चलती है, तो दूसरी रेलगाड़ी का यान्त्रिक अनुभव करेगा कि वह चल रहा है। मगर जब वह दूसरी तरफ देखेगा, वह समझेगा कि वह नहीं चल रहा है। इस तरह कह सकते हैं कि गति **हमेशा सापेक्षित** है।

गति के प्रकार (Types of motion) :

1) सरल स्थानांतर गति (Translatory motion) :

जब वस्तु के सभी कण समान दूरी से समान समय पहुँचते हैं। वह सरल स्थानांतर गति।

उदाहरण : रास्ते पर चलनेवाली कार या रेलगाड़ी पटरी पर चल रहे हैं। गेन्द जमीन पर लुढ़करही है। लडकी डल्लाँऊ से फिसल रही है। मेज की दराज को बाहर खींचना, और बन्दूक से बुलेट (छोटी गोली) को फायर करना आदि



आकृति 8.2 सरल स्थानांतर गति

सरल स्थानांतर गति के दो प्रकार हैं।

अ) रेखीय गति (Linear motion) : सपाट जमीन पर सीधी रेखा में गेन्द का निर्धारित लुडकने की कल्पना कीजिये। ऐसे संदर्भ में गेन्द का चलना रेखीय गति में है।

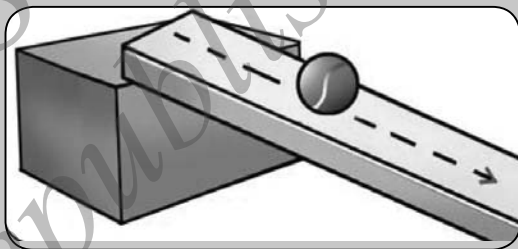
जब वस्तु सीधी रेखा पर चलती है, वह **रेखीय गति** है।

उदाहरण : 1. रेलगाडी का सीधी रेखा में रेल-पटरी पर चलना।

2. सीधे रास्ते में कार का चलना।

कार्यकलाप 8.1 : लकड़ी का तख्ता लीजिये।

चित्र में बताये जैसे, झुककर समतल बनने के लिए उसे ईंट पर रखिये। तख्ते के छोर के पर गेन्द (लरश्रत्र) को रखिये (वह गेन्द सीधी रेखा में लुडकेगी) हम कह सकते हैं कि गेन्द सीधी रेखीय गति में है।



आकृति 8.3 रेखीय गति

आ) वक्रिय गति (Curvilinear motion) :

कल्पना कीजिये कि आप मोटार में सफर कर रहे हैं। वह वक्रिय (टेढ़े) रास्ते से गुजर रहा है। ऐसी स्थिति में मोटार वक्रिय गति में चल रहा है।

जब कोई वस्तु वक्रिय (टेढ़ी) रेखा के साथ चलती है तो वह **वक्रिय गति** कहलाती है।

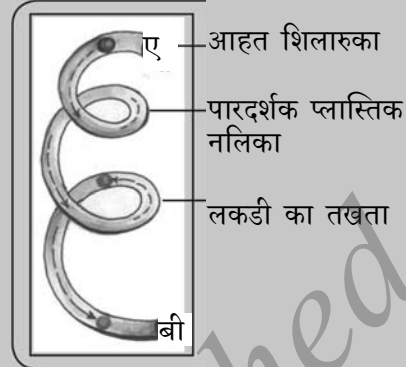


आकृति 8.4 वक्रिय गति

उदाहरण :

1. ऊपर की तरफ एक कोण में फेंकी गयी गेन्द।
2. वक्रिय रेखा के साथ चलती हुई रेलगाडी।

कार्यकलाप 8.2 : पारदर्शी प्लास्टिक नली (पाइप) (Pipe) लीजिये। वृत्ताकार में मोड़िये। चित्र में दिखाये जैसे लकड़ी के तख्ते पर जोड़िये। ऊपरी छोर को ए और निचले छोर को बी निशान अंकित कीजिये। नली के ए भाग द्वारा गोली (कंचा) या छरे को डालिये। गोली या छरे संगमर के डुकडे का ए से बी को चलना ही वक्रिय गति है।



आकृति 8.5 वक्रिय गति

कार्यकलाप 8.3 : आपके आसपास में वक्रिय चलनेवाले वस्तुओं का निरीक्षण कीजिये। उनकी एक सूची बनाइए।

2. घूर्णनगति या परिभ्रमण गति (Rotatory motion) :

उदाहरण : लट्टू निश्चित धुरी में घूमता है। इस संदर्भ में लट्टू का ऊपरी और निचला हिस्सा अपनी स्थिति को नहीं बदलता।

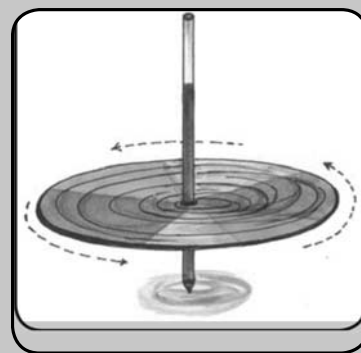
उदाहरण :

1. कताई चक्र या चरखा
2. कुम्हार का चक्र



आकृति 8.6 घूमता लट्टू

कार्यकलाप 8.4 : एक छोटी गोल तश्तरी लीजिये। डिस्क या मंडल के बीच में एक छोटा रंध्र कीजिये। बाल पेन के नोक पर फंसा कर उसे रखिये। निरीक्षण कीजिये वह कैसे घूमता है? वह अपने अक्ष में (धुरी में) घूमता है। इस तरह की गति को भ्रमण गति कहते हैं।



आकृति 8.7 आवर्तन डिस्क

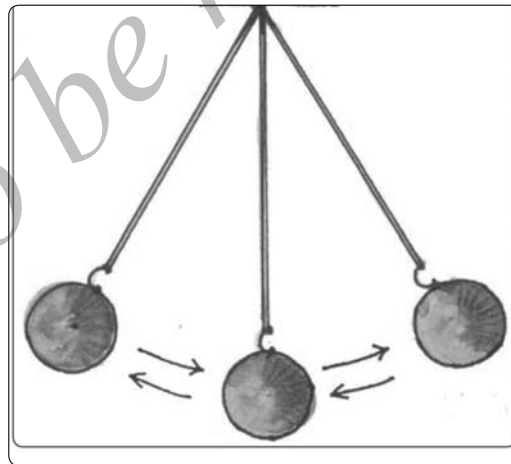
इसे जानिए :

- कुछ संदर्भ में सरल स्थानांतर गति और आवर्तन गति एक ही समय में हो सकती है जब कोई व्यक्ति साईकिल चला रहा है आगे को साईकिल सीधी रेखा के चलना सरल स्थानांतर गति बताती है, जब कि पहिये का चलन आवर्तन गति बताती है।
- क्रिकेट खेल में बौलर बौल करने पर गेंद द्वारा परिक्रमण एवम् घूर्णन-दोनों गणितों से युक्त होती है।

कार्यकलाप 8.5 : आपके दैनिक जीवन में अनुभव किये आवर्तन गति के कुछ उदाहरण दीजिए।

3. आन्दोलन गति (Oscillatory motion) : आपने झूले में अवश्य झूला होगा। झूला कैसे चलता है ? एक आखरी छोर से दूसरे छोर को और पुनः पीछे को झूलता है। ऐसा पूरा झूलने के लिए वह उतना ही समय लेता है।

अगर किसी तार के एक छोर को बाँधा हुआ पत्थर को लटका दिया जाय और उसके दूसरे छोर को खींचकर छोड़ देने पर वह आगे और पीछे की तरफ झूलेगा। यह सरल लटकन है।



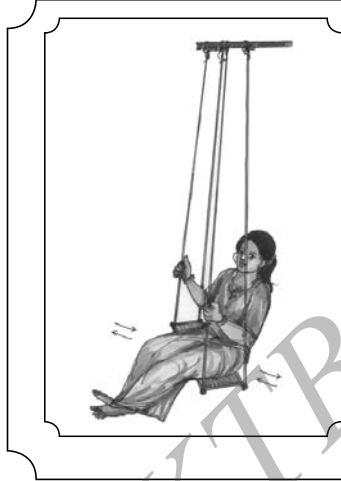
आकृति 8.8 आन्दोलन गति

इसी तरह की गति को आपने अपने घर की घड़ी के घंटे में देखा होगा। किसी वस्तु के आगे और पीछे की तरफ की पुनरावर्तित गति को **आन्दोलन गति** कहते हैं।

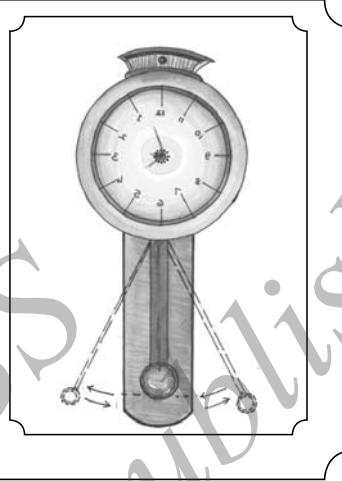
उदाहरण :

1. झूलती हुई लडकी ।

2. घडी का लोलक ।



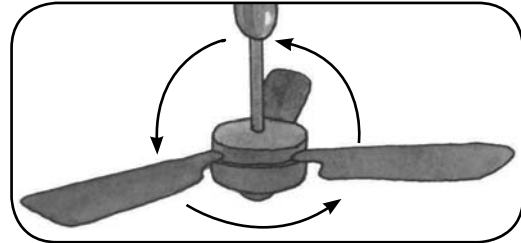
आकृति 8.9



आकृति 8.10

4. वृत्तीय गति (circular motion) :

आपने कुछ वस्तुओं को वृत्तीय (गोल) आकार में चलते देखा होगा। उदाहरण के लिए पंखे के पंख, कोल्हू में बंधे हुये बैल, पत्थर को बांधा हुआ डोरा, जिसका एक छोर उंगली में मोडकर घुमाना। इन में चलन केन्द्र बिन्दु के आसपास होगा। ऐसी गति को वृत्तीय गति कहते हैं।



आकृति 8.11 वृत्तीय गति

किसी वस्तु के निश्चित बिन्दु (केन्द्र) से स्थिर दूरी तक वृत्तीय पथ चलन को वृत्तीय गति कहते हैं।

स्थिर दूरी के केन्द्र बिन्दु में वक्रिय मार्ग में चलने की गति को वृत्तीय गति कहते हैं।

कार्यकलाप 8.6 : यहाँ के चित्र का निरीक्षण कीजिये। और विभिन्न प्रकार के गतियों की सूची बनाइये।



आकृति 8.12 गति के प्रकार

क्रिया कलाप 8.7 : विभिन्न प्रकार की गति का उदाहरण दीजिए।

गति के प्रकार	उदाहरण
सरल स्थानांतर गति	
वक्रिय गति	
भ्रमण गति	
आन्दोलन गति	
वृत्तीय गति	

////// याद रखिए ////

- वह वस्तु जो चलन में नहीं है, वह अचल स्थिति में है।
- समय के अनुसार वस्तु की स्थिति बदलना, गति कहलाता है।
- गति हमेशा सापेक्षित है।
- गति के प्रकार हैं : सरल स्थानांतर, भ्रमण, आन्दोलन और वृत्तीय गति।
- सरल रेखीय गति और वक्ररेखीय गति ये निर्धारित गति के दो प्रकार हैं।
- सरल रेखीय गति में वस्तु जहाँ सीधी रेखा में चलती है, वहीं वक्रीय गति में वस्तु वक्रीय रेखा में चलती है।
- भ्रमण गति में वस्तु निर्धारित अक्ष में बिना स्थिति बदले चलनशील होती है।
- वस्तु के केन्द्र बिन्दु से आगे और पीछे की ओर पुनरावर्तन में चलन होने को आन्दोलन गति कहते हैं।
- निश्चित बिन्दु से स्थिर दूरी को वृत्तीय पथ में चलन होना ही वृत्तीय गति है।

////// सूचनाएं ////

- चलते हुए वाहन से मत उतरिये।
- चिकने समतल या सड़क पर चलते समय सावधान रहे।
- वक्रीय रास्ते में चलते समय धीमे जाये और सावधानी बरते।
- चलते पंखे के नजदीक मत जाइये।

//// ////
अभ्यास
//// ////

I. सही उत्तर को चुनिये और उसपर (✓) का निशान लगाइए :

1. कमरे में मेज पर पुस्तक का पड़े रहना, यह इसका उदाहरण है
अ) वस्तु का अचल स्थिति में रहना
आ) वस्तु का गति में रहना
इ) वस्तु न ही अचल स्थिति में और न ही गति में।
ई) इनमें से कोई भी नहीं
2. लोलक की गति है
अ) भ्रमण गति आ) आन्दोलन गति
इ) वक्रिय गति ई) वृत्तीय गति
3. घुमावदार रास्ते में कार का चलना इसका उदाहरण है
अ) रेखीय गति आ) भ्रमण गति
इ) आन्दोलन गति इ) वक्ररेखीय गति
4. लट्टू का उदाहरण है
अ) वक्रिय गति आ) आन्दोलन
इ) भ्रमण ई) रेखीयगति

II. निम्नलिखित रिक्त स्थानों की पूर्ति उचित शब्दों द्वारा कीजिए:

1. बगीचे में रहनेवाला पेड़ _____ स्थिति में है।
2. झूले में पायी जानेवाली गति _____ गति है।
3. सूर्य के चारों ओर भूमि की गति को _____ कहते हैं।
4. पृथ्वी का अपने अक्ष में घूमना _____ गति है।

III. 'अ' वर्ग में दिए गए दहन तीव्रता को उनके उदाहरण 'आ' वर्ग से मिलाइए :

- | अ | आ |
|----------------|--|
| 1. रेखीय गति | अ) घड़ी का लोलक |
| 2. वक्रीय गति | आ) लट्टू |
| 3. आवर्तन गति | इ) चलते हुए पंखे के ब्लेड |
| 4. आन्दोलन गति | ई) चलती हुई रेल गाड़ी की सीधी पटरी (ट्रैक) से जाना |
| 5. वृत्तीय गति | उ) वाहन का पहिया |
| | ऊ) वक्रीय पथ में कार का चलना |

IV. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

1. वस्तु कब निश्चल स्थिति में रहती है।
2. आप कब कह सकते हैं कि वस्तु चलनशील है ?
3. निश्चल और गति दोनो साक्षेपित शब्द हैं, इसे बताने के लिए एक उदाहरण दीजिये।
4. सरल स्थानांतर गति क्या है ? दो प्रकार के सरल स्थानांतर गतियों के नाम दीजिये ?
5. भ्रमण गति, वृत्तीय गति से कैसे भिन्न है ?
6. आन्दोलन गति के विवरण के साथ उदाहरण दीजिये।
7. वक्रीय गति को एक कार्यकलाप द्वारा वर्णन कीजिये।



घटक - 9

आहार

(FOOD)

इस घटक के अध्ययन के बाद आप :

- आहार की परिभाषा का स्मरण करेंगे।
- आहार के मुख्य घटकों का स्मरण करेंगे।
- पोषण की व्याख्या कर पायेंगे।
- पोषण के स्तरों को पहचानेंगे।
- पोषण के प्रकारों की सूची तैयार करेंगे।
- पोषण सम्बंधी जीवियों के आहार की पद्धतियों को पहचानेंगे।
- आहार की पद्धति के अनुसार जीवियों का वर्गीकरण करेंगे।
- स्वपोषी तथा परपोषी जीवियों के उदाहरण देंगे।
- अपने परिसर में स्वपोषी तथा परपोषी जीवियों को पहचानेंगे।
- प्रकृति में जीवियों के बीच के संतुलन की प्रशंसा करेंगे।



आकृति 9.1
उपहार का सेवन करते हुए

आप की माता हर रोज आपके लिए नाश्ते की तैयारी करती हैं। यदि आप नाश्ते किये बिना स्कूल जाने के लिए तैयार हो जाएँ तो आप की माता आप को थोड़ा बहुत नाश्ता करके जाने के लिए आग्रह करेंगी। ऐसा क्यों, जानते हो ? यद्यपि आप कुछ भी खाये बिना स्कूल आ जायें तो एकाध घंटे बाद आप को कैसा लगता है? आप सुस्त हो जाएँगे और कमजोरी से लड़खड़ायेंगे, क्यों?

वाहनों की दौड़ के लिये इंधन की आवश्यकता है, इसे आप जानते हैं। इसी तरह विभिन्न गति विधियों को चलाने के लिए हमारी देह को आहार की आवश्यकता है।

आहार में पोषणीय तत्व होते हैं जो हमारे शरीर का स्वस्थ और वृद्धि के लिए आवश्यक है।

कार्यकलाप 9.1 : आप सुबह, मध्याह्न एवं रात्री के समय एक दिन में सेवन किये जाने वाले आहार पदार्थों की सूची तैयार करें।

खेलना, भागना, चलना, नींदकरना इत्यादि दैनंदिन गतिविधियाँ आप से सेवन कियेजानेवाले आहार पर ही आवलंबित हैं। दिन के अलगअलग समय पर आप अलग - अलग आहार पदार्थों का सेवन करते हैं। अनाज, दाल, माँस, फल, एवम् तरकारी जैसे विभिन्न आहार पदार्थों का सेवन आप क्यों करते हैं?



आकृति 9.2 : विविध आहार पदार्थ

आप की माता पीने के लिए आपको दूध अथवा फलों का रस क्यों देती है? आहार से शक्ति प्राप्त होती है। देह की वृद्धि तथा विकास के लिये भी आहार आवश्यक है। देह का इंधन, आहार ही है। आहार का अर्थ आपने जो सीखलिया, उसका स्मरण करें।

पिछली कक्षा में आपने आहार के मुख्य घटकों का अध्ययन किया, उसका आप स्मरण करें। दूध और फलों के रस में स्थित पोषणीय घटक कौन कौन से हैं ?

कार्यकलाप 9.2 : गेहूँ, सेब, हरीतरकारी, चपाती, मछली, गाजर, से , केला, अंडा, मूँग इनमें उपलब्ध होनेवाले आहार के विभिन्न घटकों की सूची तैयार करें।

पोषण (Nutrition) :

यदि रात्रि के भोजन के तुरंत बाद आप सोने लगेंगे तो आप के माता - पिता क्या कहेंगे? हमसे खाये गये आहार से हमें ऊर्जा कैसे मिलेगी, इसका कभी आपने विचार किया? शरीर की वृद्धि के लिये ग्रह कैसे सहायक है? आहार हमारे शारीर में प्रवेश करने के बाद क्या होगा ?

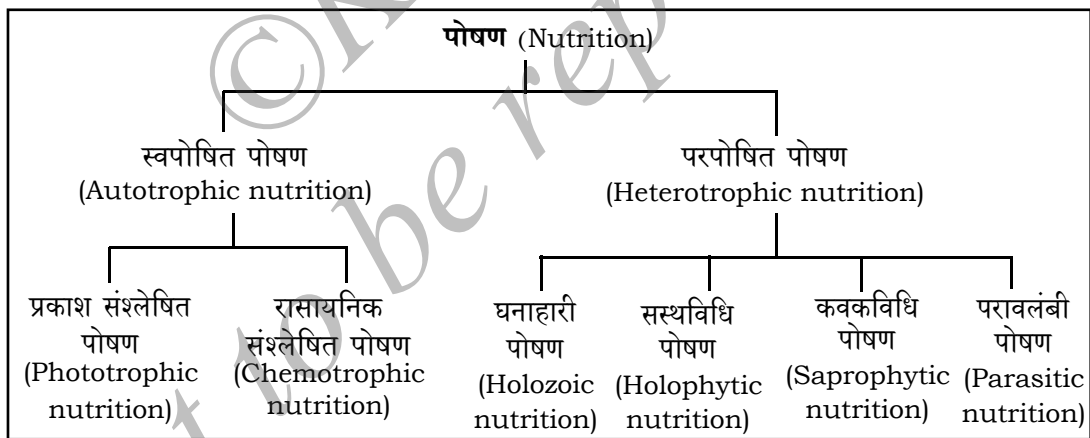
जिस आहार का हम सेवन करते हैं। उसका शरीर में उपयोग होना चाहिए। शरीर, आहार का उपयोग पाँच स्तरों में कर लेता है।

1. आहार का सेवन (ingestion) : आहार खाया जाता है।
2. पाचन क्रिया (digestion) : सरल रूप में विभक्त होता है।
3. आहार का अवशोषण (absorption) : पाचित आहार के अणु रक्त द्वारा जीव कोशिकाओं में पहुँचते हैं।
4. स्वांगीकरण (assimilation) : अवशोषित प्रोटोप्लास्म - कोशिकाओं में स्थित जीवद्रव्य आहार कोशिकाओं के प्रोटोप्लास्म में जा पहुँचता है।
5. विसर्जन (egestion) : अपचित आहार मल रूप से बाहर विसर्जित होता है।

पद सहाय :

जीवी के द्वारा आहार को पाने की प्रक्रिया को पोषण (Nutrition) कहते हैं।

पोषण के प्रकार (Types of Nutrition) :



आहार के बिना कोई भी जीवी जीविन रहना सम्भव नहीं है। सूक्ष्मजीवी, पौधे और प्राणी किसी न किसी विधान से आहार प्राप्त करते हैं। इसके लिए हम भी अपवाद नहीं है। जीवियों से आहार प्राप्त करने के विधान के आधार पर वे हैं- दो प्रकार के पोषण होते हैं।

i) स्वपोषी पोषण

ii) परपोषी पोषण

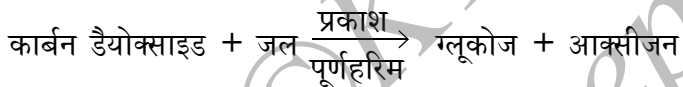
1. स्वपोषी पोषण (Phototrophic Nutrition) :

अ) प्रकाश संश्लेषण पोषण (Phototrophic Nutrition) :



आकृति 9.3 : प्रकाश संश्लेषण

सस्य अपने आहार को आप ही तैयार कर लेते हैं। इसे सस्यविधि पोषण नामक शीर्षक में आपने जान लिया है। सूर्य प्रकाश, जल एवं कार्बन डायोक्साइड का उपयोग करके सस्य अपना आहार आपही तैयार कर लेते हैं। इस प्रक्रिया को प्रकाश संश्लेषण (photosynthesis) कहते हैं। सस्यों की पत्तियों में पर्णहरिम (chlorophyll) सूर्य के प्रकाश में उपलब्ध ऊर्जा को अवशोषित करके आहार तैयार करते हैं।



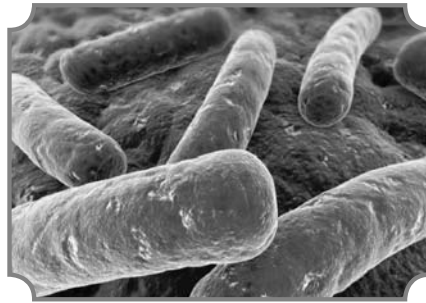
इसे जान लीजिए :

भूमि पर आपतित सूर्य प्रकाश में 0.02% मात्र प्रकाश संश्लेषण के लिए सस्य उपयोग करते हैं।

आ) रासायनिक संश्लेषण पोषण (Chemotrophic Nutrition) :



आकृति 9.4 : शैवाल



आकृति 9.5 : जामूनी बैक्टेरिया

शैवाल (algae) भी अपना आहार, प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया से तैयार कर लेते हैं। जामूनी बैक्टेरिया भी स्वपोषी होते हैं, परंतु सूर्य प्रकाश की ऊर्जा लेकर आहार तैयार नहीं करते हैं। वे

रासायनिक ऊर्जा का, इस उद्देश के लिये उपयोग करते हैं। इस प्रकार के संश्लेषण को रासायनिक संश्लेषण पोषण (chemosynthesis) कहते हैं। ऐसे जीवी जो अपने चारों तरफ स्थित समान्य वस्तुओं जैसे पानी और कार्बनडैयाक्साइड से अपना आहार तैयार कर लेते हैं। वे **स्वपोषी** कहलाते हैं।

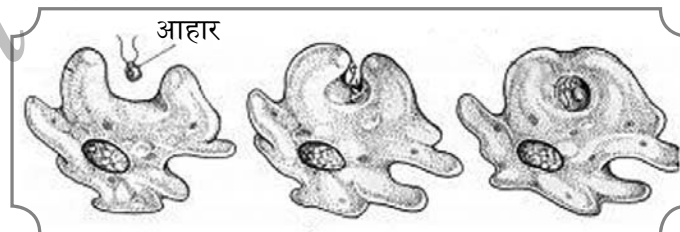
2. परपोषी पोषण (Heterotrophic Nutrition) :

आपने सुना होगा कि बड़ी मछली, छोटी मछली को खा जाती है। बड़े जीवी छोटे जीवियों को खाजाते हैं। उदाहरण के लिये, एक बिल्ली एक चूहे को खा जाती है। एक पक्षी, एक कीट या दाने को खा जाती है। हम प्राणीजन्य या सस्यजन्य उत्पादनों को खा जाते हैं, क्यों ? स्वपोषियों की तरह हम अपने आहार को आप ही तैयार नहीं कर सकते हैं। स्वपोषियों के अलावा सभी जीवी जो अपने आहार की प्राप्ति के लिए सस्यों पर अथवा अन्य जीवियों पर अवलम्बित हैं, **परपोषी** कहलाते हैं।

आहार विधि के अनुसार परपोषी जीवियों को निम्न प्रकार वर्गीकृत किया जाता है।

अ) घनाहारी पोषण (Holozoic Nutrition) :

ग्रीक भाषा में होलोस का अर्थ है **पूरा**। **जोचूकोस** याने **प्रणियों** का अर्थ है। पोषण का यह विधान घनाहार कहलाता है। मेंढक कीटे को किस तरह स्वाहा करता है। चिडिया तथा कबूतर अनाज को किस तरह निंगलाते हैं। इन उदाहरणों में जीवी अपने आहार को पूरे रूप से निंगलते हैं। याने जीवी अपने आहार को पूर्ण प्रकार एक ही कोर में निंगलते हैं। इस तरह के पोषण को **घनाहारी पोषण** कहते हैं। अमीबा और हैड्रा जैसे जीवी इसी विधान से पोषण करते हैं।



आकृति 9.6 : अमीबा से आहार का निंगलना

आ) सस्यविधि पोषण (Holophytic Nutrition) :

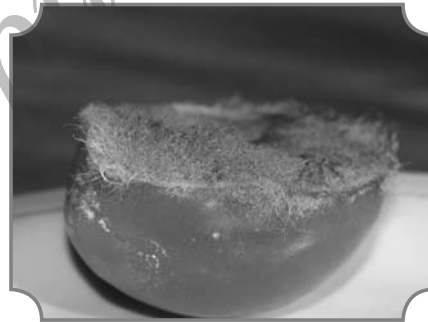


आकृति 9.7 : हरे सस्य

सस्य भी जीवी हैं। सस्यों को पोषण कैसे प्राप्त होता है? सस्यों के लिये आहार कौन तैयार करते है? सस्य अपने लिये आहार, आप ही तैयार करते हैं। सस्यों की पत्तियों में आहार तैयार होता है। सस्य के द्वारा अपने आहार आप ही तैयार कर लेने के विधान को **सस्यविधि पोषण** कहते हैं।

इ) कवकविधि पोषण (Saprophytic Nutrition) :

ब्रेड, इडली, दोसा, कटाहुआ फल इत्यादि वस्तुओं को खुले रखने पर, उन पर सफेद अथवा काले तंतुदार रचना उगते हुए आपने देखा होगा। ये रचनाएँ क्या है? क्या तर्क लगा सकते हो? इन्हें **कवक (fungus)** कहते हैं। सडती हुई जैविक वस्तुओं से पोषण प्राप्त करनेवाले सूक्ष्मजीवियों की इस पोषण विधि को **कवकविधि पोषण** कहते हैं। कुछ बेक्टेरिया भी इसी विधान से आपना पोषण प्राप्त करते हैं। सडनेवाली जैविक (organic) वस्तुओं से पोषण प्राप्त करनेवाले सूक्ष्मजीवी को **बूट** कहते हैं।



आकृति 9.8

टोम्याटे पर उगता हुआ कवक

ई) परावलम्बीपोषण (Parasitic Nutrition) :

अपने सिर पर जूं मिलने पर आप की माता औषधियों के प्रयोग से उन्हें हटाने का प्रयत्न करती हैं, क्यों ? ये जूं अपना पोषण कैसे प्राप्त करते हैं ? पेट के अंदर क्रिमियों (worms) के बारे में आपने सुना होगा। ये क्रिमि अपना आहार कैसे प्राप्त करते होंगे ? जूं अन्य जीवियों के शरीर पर निवास करते हैं। अपने आहार के लिये उन्हीं जीवियों के शरीर के द्रव का शोषण करते हैं। क्रिमि

जो अन्य जीवियों के शरीर के अंदर निवास करते हैं? वे उन्हीं से वहीं अपना आहार प्राप्त करते हैं। जूं तथा क्रिमि परावलम्बी कहलाते हैं। इन्हें आश्रय देनेवाले जीवी अतिथेय कहलाते हैं। परावलम्बियों के द्वारा अतिथेय जीवियोंसे आहार प्राप्त करने की विधि को **परावलम्बी पोषण** कहते हैं।

सोचिए :

स्कूलों में विद्यार्थियों को वर्ष में दो बार अलबेंडाजोल् नामक मात्राओं को सेवन करने के लिए देते हैं, क्यों ?

पद सहाय :

अतिथेय - प्राणी जिस में परमोषी जीवन रहते हैं

गोलीय क्रिमि (round worm), यकृत पर्णाभ क्रिमि (liver fluke), अंकुश क्रिमि (hookworm), प्लास्मोडियम इत्यादि परावलम्बी जीवियों के उदाहरण हैं।



गोलीय क्रिमि

यकृत पर्णाभ क्रिमि

अंकुश क्रिमि

आकृति 9.9 : परावलम्बी जीवी

सामान्यतः परावलम्बी जीवी अपने अतिथेय जीवियों को हानि पहुँचाते हैं। उदाहरण के लिए : प्लास्मोडियम जीवी मलेरियाकारक हैं तो एण्टमीबाहिस्टोलिका से रक्तदस्त लगजाती है।

इसे जान लीजिए :

- प्रत्येक जीवी अपने ऊपर अथवा अपने अंदर कम से कम एक परावलम्बी जीवी को आश्रय प्रदान करता है।
- एक गोलीय क्रिमि प्रतिदिन लगभग 2,00,000 अंडे रखती है।
- मनुष्य की आंतडी में आश्रित परावलम्बी इ-कोली (Escherichia coli) नामक बैक्टेरिया मनुष्य के लिए उपयोगी हैं। ये सेल्युलोज नामक कार्बोहैड्रेट को पचाते हैं।

आहार क्रम पर आधारित परपोषी जीवियों का वर्गीकरण

(Classification of heterotrophs based on their food habits) :

विभिन्न जीवी विभिन्न स्रोतों से आहार प्राप्त करने की बात से आप परिचित हैं। हम तरकारी, फल, दाल, अनाज इत्यादियों से आहार प्राप्त करते हैं तो जानवर घास और इतर सस्यों से आहार प्राप्त करते हैं। बाघ जैसे प्राणी, हिरण तथा अन्य प्राणियों के मांस का, आहार के रूप में सेवन करते हैं। अपना आहार, सस्य कैसे प्राप्त करते हैं।

आहार पद्धति के अनुसार परपोषी जीवियों को निम्न प्रकार वर्गीकृत किया जाता है।

i) सस्याहारी (Herbivores) :



आकृति 9.10 : सस्याहारी

इस चित्र का निरीक्षण करें। इन प्राणियों के आहार के बारे में क्या आप बतासकेंगे? ये जीवी जो सस्यों का अपने आहार के रूप में सेवन करते हैं, सस्याहारी (herbivores) कहलाते हैं। सस्याहारी प्राणियों को फलाहारी और धन्याहारी नामक समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

सोचिये :

सभी जीवी सस्याहारी होते तो क्या होता था ?

कार्यकलाप 9.3 : कुछ और सस्याहारी प्राणियों की सूची तैयार करें।

इसे जान लीजिए :

सस्यहारी जीवियों में आंतडी लम्बी तथा पतली होती है। इन प्राणियों में छेदक (incisors) एवम् (molars) दाँतों की अच्छी वृद्धि हुई है।

ii) मांसाहारी (Carnivores) :

बाघ, चीता जैसे प्राणी कभी-कभी गाँवों के पास दिखाई देकर लोगों को भयभीत करने की बात सुनी होगी। ऐसे प्राणी लोगों के प्रदेश में दिखाई देने पर लोगों को भय क्यों लगता है ? ऐसे प्राणी अचानक लोगों की बस्तियों में क्यों आते हैं ? वे क्या ढूँढते रहते हैं ?

शेर, बाघ, चीता जैसे प्राणी मांस खाते हैं। ये हिरण, भैंस, गाय, झिब्रा कभी कभी मनुष्यों को भी अपने आहार के रूप में रवा जाते हैं। प्राणी जो अपने आहार के रूप में अन्य प्राणियों को रवा जाते हैं। **मांसाहारी** कहलाते हैं।

मांसाहारीयों को आहार विधि के अनुसार कीटाहारी **शाकहारी**, एव समूहों में वर्गीकृत किया गया है ।

इसे जान लीजिये :

पृथ्वी पर अत्यंत बड़ा मांसाहारि-प्राणी है - नीला तिमिंगल

इसे जान लीजिये :

मांसाहारियों के मुख्य लक्षण हैं - सदृढ कुते दांत (*canines*)। इन प्राणियों की छोटी आंतडी तुलना में काफी छोटी होती है।

iii) मिश्राहारी (Omnivores) :



आकृति 9.11 भालू



आकृति 9.12 बंदर

भालू का आहार क्या है?
बंदर खाते क्या है? कुछ जीवी सस्य और प्राणी दोनों के उत्पादनों का सेवन करते हैं, ऐसे जीवी **मिश्राहारी** कहलाते हैं।

कार्यकलाप 9.4 : कुछ और मिश्राहारी प्राणियों की सूची तैयार करें।

iv) चूषक (Sanguivores) :

मलेरिया डेयूज्वर, चिकुनगुन्या जैसी बीमारियों से मनुष्य कैसे पीडित होते हैं, क्या आप जानते हैं ? इन बीमारियों को फैलानेवाले सूक्ष्मजीवी मच्छर के शरीर में होते हैं। मच्छर जब हमें काटते हैं रोगकारक सूक्ष्मजीवी हमारे रक्त में पहुँचते हैं। मच्छर क्यों काटते हैं ? अपने आहार के लिए वे हमें काटते हैं। हमारा रक्त ही मच्छरों के लिए आहार है। मच्छर, जोंक एवं खटमल जैसे जीवी अपने आहार के लिए अन्य प्राणियों के खून चूसते हैं, अतः **चूषक** कहलाते हैं।



आकृति 9.13 जोंक



आकृति 9.14 खटमल

कार्यकलाप 9.5 : कुछ और अन्य चूषकों की सूची तैयार करें।

v) फलाहारी (Frugivores) :

क्या आप जानते हैं, तोतों का आहार क्या है? गिलहरी क्या खाती है? कुछ जीवी जो फल खा कर जीलेते हैं, वे फलाहारी कहलाते हैं।



आकृति 9.15: तोता



आकृति 9.16: प्याराकीट

इसे जान लीजिए :

तोता (parrot) यहशब्द सामान्यतः प्रयुक्त होता है। वैज्ञानिकतः तोता कहलानेवाले पक्षि बड़े गात्र के होते हैं जो भारत में पाये जानेवाले नहीं हैं, छोटे आकार के पक्षियों को ही हम तोता कहते हैं, जो वास्तव में प्याराकीट (parakeets) हैं।

सस्याहारी प्राणियों को फलाहारी और धान्याहारी नामक समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

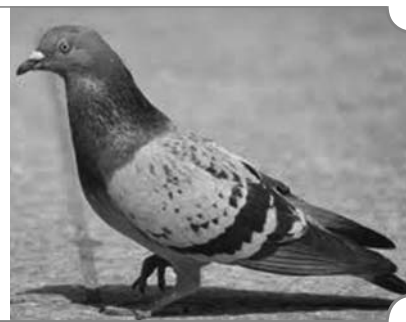
कार्यकलाप 9.6 : कुछ और फलाहारी जीवियों की सूची तैयार करें।

vi) धान्याहारी (Granivores) :

कुछ घरों के आँगन में तश्तरी में धान्य रखे होते हैं। क्यों ? चिड़िया, कबूतर जैसे पक्षी जो अनाजों को अपना आहार के रूप में सेवन करते हैं, धान्याहारी कहलाते हैं।



चिड़िया
आकृति 9.17



कबूतर
आकृति 9.18

कार्यकलाप 9.7 : कुछ और धान्याहारी जीवियों की सूची तैयार करें।

vii) कीटाहारी (Insectivores) :



आकृति 9.19 : कीट भक्षण करते हुए पक्षी

कीट अथवा तिलचेट्टे को जब एक छिपकली पकडती है, ऐसा दृश्य क्या आपने देखा ? मकड़ी अपना आहार कैसे पकडती है ?

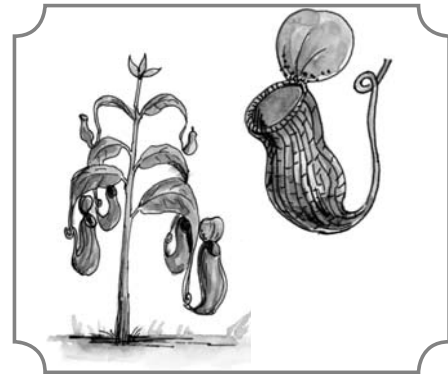
जीवी जो कीटों को अपना आहार बनाते हैं कीटाहारी कहलाते हैं।

कार्यकलाप 9.8 : कुछ और अन्य कीटाहारी जीवियों की सूची तैयार करें।

कुछ सस्य कीटाहारी होते हैं। उदाहरण के लिए **ड्रोसेरा** एवम् **घटपर्णी** सस्य। ये सस्य कीटों को फंसाते हैं और अपना आहार बना कर नैट्रेट अंशों को प्राप्त करते हैं।



आकृति 9.20 ड्रोसेरा



आकृति 9.21 घटपर्णी सस्य

इसे जान लीजिए

मेंढक एक कीटाहारी प्राणी है। मेंढक की जीभ लम्बी, चिपचिपी एवम् चिमटी की तरह होती है, जिससे कीटों को पकडने में अनुकूलता प्राप्त होती है।

viii) शवाहारी (Carrion eaters) :

प्राणी मरने के बाद उनकी देह सड़ने लगती है। इस समय कुछ बड़े पक्षी आकर उस देह को खा जाते हैं।



आकृति 9.22 गरुड



आकृति 9.23 चील

चित्र में रहनेवाले पक्षियों को आपने देखा होगा। ये पक्षी मरे हुए प्राणियों की देह का भक्षण करते हैं। जीवी जो मरे हुए प्राणियों की देह का भक्षण करते हैं शवाहारी कहलाते हैं।

कार्यकलाप 9.9 : कुछ और शवाहारी प्राणियों की सूची तैयार करें।

कार्यकलाप 9.10 : चित्र में दिखाये गये प्राणियों को उनके आहार-विधि के अनुसार वर्गीकृत कीजिए



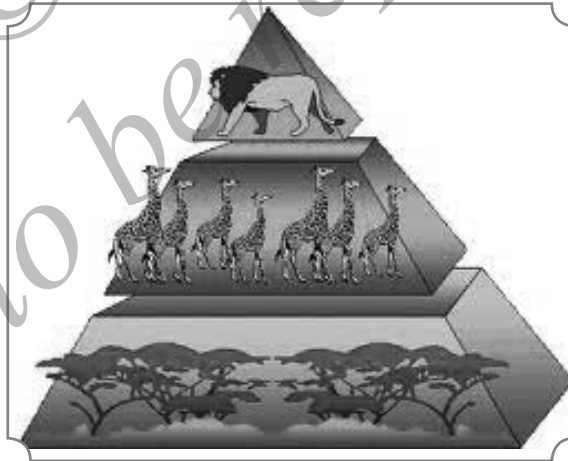
आकृति 9.24

प्रकृति में संतुलन (Balance in Nature) :

प्रकृति में स्वपोषी एवम् परपोषियों के बीच एक संतुलन बना हुआ है। आहारोत्पादक हरे सस्य अत्यधिक संख्या में हैं। सस्याहारियों की संख्या से सस्यों की संख्या की तुलना करें। वह छोटी संख्या है। इसीलिये सभी सस्याहारियों को पर्याप्त मात्रा में आहार उपलब्ध होता है। यदि प्रकृति में सस्यों की संख्या की तुलना में सस्याहारियों की संख्या अधिक होती, तो क्या होता था? सभी सस्यराशी की खपत हुई होती। परिणाम स्वरूप सभी सस्याहारी बिना आहार के मरगये होते। लेकिन प्रकृति में ऐसी परीस्थिति ना हो, ऐसा एक संतुलन बनाये रखाजाता है। इसीप्रकार का संतुलन सस्याहारी एवम् मांसाहारी जीवियों के बीच में भी है। वातावरण में आक्सीजन एवं कार्बन डैयोक्साइड की मात्राओं के बीच के संतुलन को सस्यों के द्वारा सुरक्षित रखा जाता है। प्रकाश संश्लेषण में सस्यों के द्वारा कार्बन डैयोक्साइड लेकर आक्सीजन को वातावरण में मुक्त किया जाता है।

सोचिए :

प्रकृति में मांसाहारी प्राणियों की संख्या कम रहने का क्या कारण है?



आकृति 9.25 आहार पिरामिड

सभी जीवियों को अपना अस्तित्व बनाये रखने के लिए विशेषतः मनुष्य के अस्तित्व के लिए ऐसा संतुलन प्रकृति में बनाये रखना अत्यंत महत्वपूर्ण है। अपने स्वार्थ के लिए हम प्रकृति के संतुलन को बर्बाद न करे।

याद रखिये

- आहार का सेवन करना, ऊर्जा के लिए उसका उपयोग करना, शारीरिक रचना तथा उसको दुरस्त बनाये रखने की स्थिति को पोषण कहा जाता है।
- आहार का सेवन करना, पाचन करना अवशोषण करना, स्वांगीकरण एवम् विसर्जन ये पोषण के पाँच स्तर हैं।
- स्वपोषी अपने आहार को आप ही तैयार करते हैं।
- सभी हरे सस्य स्वपोषी होते हैं। ये प्रकाश संश्लेषण से अपना आहार आप ही तैयार कर लेते हैं।
- नीवी जो अपने आहार के लिए अन्य पौधो अथवा प्राणियों पर निर्भर करते हैं। परपोषी कहलाते हैं।
- जीवियों के द्वारा आहार को एक साथ पूर्णरूप से निगलने की विधि को घनाहारी पोषण कहते हैं।
- जीवी अपने आहार को आप ही तैयार करलेने की विधि को सस्यविधि पोषण कहते हैं।
- सडनेवाली जैविक वस्तुओं से अपना आहार प्राप्त करने की विधि को कवकविधि पोषण कहते हैं।
- परावलम्बी जीवी अतिथेय प्राणियों से आहार प्राप्त करने की विधि को परावलम्बी पोषण कहते हैं।
- सस्य स्रोतों से आहार पानेवाले जीवी, सस्याहारी कहलाते है।
- माँस खानेवाले जीवी मांसाहारी कहलाते हैं।
- सस्य एवं प्राणी-दोनों के उत्पादनों को खानेवाले जीवी मिश्राहारी कहलाते हैं।
- जीवी जो अन्य जीवियों के रक्त से पोषण करनेवाले चूषक कहलाते है।
- फलों को खाकर जीनेवाले जीवी फलाहारी कहलाते हैं।
- अनाजों को खाकर जीनेवाले जीवी धान्याहारी कहलाते हैं।
- कीटों को खानेवाले जीवी कीटाहारी कहलाते हैं।
- मरे हुए प्राणियों की देह को खानेवाले जीवी शवाहारी कहलाते हैं।
- सस्य एवम् प्राणी अपने अस्तित्व के लिए, एक दूसरे पर अवलम्बित रहने की घटना को परस्परावलम्बन कहते हैं।

////// सूचनाएँ ////

- सुबह का उपाहार कभी न चुकाएँ। अपने शरीर के लिए इंधन, उपाहार ही प्रदान करता है।
- आहार को अच्छीतरह चबाकर खाइये। इससे उसका अच्छा पाचन हो जाता है।
- अच्छे पाचन एवं विषकारी वस्तुओं के विसर्जन के लिए अच्छी तरह पानी पीजिए।
- तिलचेट्टा, रोगकारक सूक्ष्मजीवियों का वाहक होता है। अतः अपने घरों से तिलचेट्टा दूर रखिए।
- घर के आस-पास पानी खडा नहीं होना चाहिए। घर में पर्याप्त वायु और प्रकाश आते रहे। इससे मच्छरों को घर से दूर रख सकते हैं।
- प्रकृति के संतुलन को सुरक्षित रखने के लिए अपने परिवार के हर एक सदस्य अवश्य एक-एक पेड उगाकर उसका पालन-पोषण करें।

////// अभ्यास ////

I. प्रत्येक पूर्ण/अपूर्ण कथन के लिए चार विकल्प दिये गए हैं। सही उत्तर चुनकर उनके प्रति एक टिक (✓) संकेत लगाईए :

1. देह में आहार के उपयोग की प्रक्रिया का नाम

अ) आहार का सेवन

आ) पोषण

इ) विसर्जन

ई) स्वांगीकरण

2. प्रकाश संश्लेषण में सस्यों के लिए आवश्यक

अ) आक्सीजन

आ) नैट्रोजन

इ) सूर्य प्रकाश

ई) मिट्टी

3. मिश्राहारियों का एक उदाहरण है।

अ) हाथी

आ) मनुष्य

इ) भेड

ई) शेर

4. सडती हुई जैविक वस्तुओं से उगनेवाली सूक्ष्मजीवी

अ) कवक

आ) परावलम्बी

इ) स्वपोषी

ई) मिश्राहारी

5. हरा सस्य

अ) पर पोषी

आ) कवक

इ) स्वपोषी

ई) घनाहारी

II. समुचित शब्दों से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

1. परपोषी और स्वपोषी परस्पर सहायक होने की व्यवस्था को _____ कहते हैं।
2. कार्य करने के लिए आवश्यक _____ आहार से प्राप्त होती है।
3. मांसाहारी प्रणियों में मांस को चीलने के लिये आवश्यक दाँत _____ होते हैं।
4. प्रकाश संश्लेषण के लिये सस्यों को _____ , _____ एवं _____ आवश्यक होते हैं।
5. आहार को पूर्ण रूप से एक साथ निगलने के विधान को _____ पोषण कहते हैं।

III. निम्न में प्रत्येक के लिये दो उदाहरण लिखिए :

1. स्वपोषी सस्य : _____ , _____
2. मिश्राहारी प्राणी : _____ , _____
3. सस्याहारी प्राणी : _____ , _____
4. मांसाहारी प्राणी : _____ , _____

IV. 'अ' सूची में जीवियों की आहार विधि को 'आ' सूची में रहनेवाले प्राणियों के साथ जोड़कर लिखिए :

अ	आ
1. स्वपोषी	अ) जोंक
2. सस्याहारी	आ) हरा सस्य
3. मिश्राहारी	इ) मेंढक
4. कीटाहारी	ई) बाघ
5. चूषक	उ) कौआ
	ऊ) गाय

V. पहले जोड़ी पदों का सम्बंध जान कर दूसरे जोड़ी पदों को पूर्ण कीजिए :

1. तोता : फलाहारी : : _____ : धान्याहारी
2. कवक : _____ : : कीटाहारी : द्रोसेरा
3. गुडहल : स्वपोषी : : _____ : शवाहारी
4. सस्यविधिपोषण : हरासस्य : : _____ : अमीबा

VI. निम्नों के लिए कारण दीजिए :

1. हरे सस्यों को स्वपोषी कहते हैं।
2. बाघ मांसाहारी प्राणी है।
3. गोलीय कृमि परावलम्बी समूह से सम्बंधित है।
4. सस्य एवम् प्राणियों की संख्या के बीच संतुलन आवश्यक है।

VII. समूह से असम्बंधित शब्द के नीचे रेखांकित कीजिए :

1. मच्छर, मकड़ी, तितली, अमीबा ।
2. कार्बन डायोक्साइड, जल, विटामिन, पर्णहरिम।
3. शेर, खरगोश, बाघ, सियार।
4. यकृतपर्णाभि, केंचुआ, फीताकृमि, गोलीय कृमि

VIII. निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

1. अपने शरीर के लिए आहार क्यों आवश्यक है?
2. पोषण क्या है?
3. रक्षित को पोषण के स्तरों के बारे में उलझन है। अर्थ स्पष्ट होने के लिए इसे सहयोग कीजिए।
4. लक्ष्मी ताजा ब्रेड खरीद लायी। उसे खाना भूल गई। कई दिनों बाद याद आने पर उसे खोलकर देखा तो ब्रेड पर कुछ उगा हुआ देखा गया। ब्रेड पर उगा हुआ, क्या है? यहाँ पोषणीय किस विधि का निरीक्षण करेंगे?
5. कवकविधि पोषण एवं परावलम्बी पोषण के बीच के अंतर को उदाहरण सहित समझाइये।
6. एक गुडहल सस्य के द्वारा आहार तैयार करने के लिये आवश्यक वस्तुएँ कौनक कौन सी हैं? इस प्रक्रिया का नाम लिखिए।
7. जामूनी बेक्टेरिया अपने आहार को तैयार कैसे कर लेते हैं ?
8. आहार विधि के अनुसार निम्न सूचित परपोषियों को विभिन्न प्रकारों में वर्गीकृत कीजिये। कठफोडवा, हैड्रा, हिरण, गिरगिट, चील, जोंक, बंदर, चीता, ड्रोसेरा, बिल्ली।

////// योजना कार्य //////////////////////////////////////

- आहार विधि के अनुसार जीवियों के वर्गीकरण का एक फलो-चार्ट (flow chart) तैयार कीजिए।
- सस्याहारी, मांसाहारी एवम् मिश्राहारी प्रणियों के चित्रों का संग्रह कर उन्हें अपनी योजना पुस्तक में चिपकायें।



घटक - 10

जल (WATER)

इस घटक के अध्ययन के बाद आप :

- जल की प्रामुख्यता का विवरण देंगे।
- जल के लक्षणोंकी सूची तैयार करेंगे।
- प्रयोग के द्वारा जल के उबलनांक का पता लगायेंगे।
- विलयन, विलेय, विलायक के उदाहरण देंगे।
- जल को सार्वत्रिक विलायक के रूप में पहचानेंगे।
- अयोन की परिभाषा देंगे।
- वस्तुओं को जल में घुलाने पर होनेवाले अयोनों को पहचानेंगे।
- अयोनिक और अनयोनिक यौगिकों के अंतर समझायेंगे।
- जल चक्र का वितावरण देंगे।
- अंतर्जल का अर्थ समझेंगे।
- जल के अभाव सम्बन्धी सूची तैयार करेंगे।
- जल निर्वहण विधानों का अभिलेख तैयार करेंगे।
- वर्षाजल संग्रहण के उपयोगों की प्रशंसा करेंगे।
- जल संरक्षण का अर्थ एवं प्रामुख्यता को पहचानेंगे।

जल का महत्व (Importance of water) :

पृथ्वी पर स्थित आश्चर्यकारक वस्तुओं में से जल भी एक है। उसे हैड्रोजन मोनोक्साइड भी कहा जा सकता है। जैव पोषण, जैव विकास एवं जैव अस्तित्व में जल का प्रमुख पात्र है। जल के बिना पृथ्वी पर जीवन के अस्तित्व की कल्पना नहीं की जा सकती है। हमारी देह का $\frac{2}{3}$ भाग एवं रक्त का $\frac{9}{10}$ भाग जल से ही बना है। पृथ्वी की $\frac{3}{4}$ सतह जलाच्छादित है। यह जल महासागर, सरोवर, मसुद्र एवं नदियों जैसे स्रोतों में उपलब्ध है। अगोचर जल बाष्प रूप में वातावरण में मौजूद है। ठंडे प्रदेशों में जल घन बर्फ रूप में उपस्थित है। यह जल हमारे ग्रह के तापमान का नियमन करता है। कुछ जीवियों के तापमान को भी नियमित करने में भी जल का सहयोग प्राप्त है।

जल के लक्षण (Properties of water) :

पिछली कक्षा में सीखे हुए शुद्ध जल के मूलभौतिक लक्षणों का स्मरण करें।

1. शुद्ध जल, वर्णरहित पारदर्शी द्रव है।
2. वह गंध रहित एवम् स्वाद रहित द्रव है।
3. जल एक यौगिक है जिस में 2:1 में हैड्रोजन एवम् अंक्सीजन तत्व होते हैं।
4. जल का रासायनिक सूत्र है। H_2O .

निम्न गतिविधियों से जल के कुछ अन्य लक्षणों का अध्ययन करें।

इसे जान लीजिए

ग्रीक तत्वज्ञानी थेल्स ने विचार किया कि जल मात्र से विश्व का निर्माण हुआ है। इसके बाद अरिस्टाटल ने प्रतिपादित किया कि विश्व के निर्माण के आवश्यक पाँच प्रधान तत्वों में जल भी तक है। भारतीय सिद्धांत भी यही था। हेनरी केवेंडिश ने हैड्रोजन एवं आक्सीजन जलाकर जल का निर्माण किया। लेवोसियर ने केवेंडिश के प्रयोग को विद्युत धारा पानी में प्रवाहित करके दोहराकर सिद्ध किया कि जल में आक्सीजन एवम् हैड्रोजन मौजूद हैं। इस तरह वैज्ञानिकों ने सिद्ध किया कि आक्सीजन एवम् हैड्रोजन के संयोग से बने यौगिक को जल कहते हैं।

कार्यकलाप 10.1: लाल एवम् नीला लिटमस कागज लेकर तक के बाद एक जल में डुबोइये। आपने क्या देखा ? लिटमस कागजों के रंग नहीं बदले। अतः यह पक्का हुआ कि जल न तो आम्लीय है, और न ही क्षारीय। जल एक तटस्थ द्रव पदार्थ है। वह आम्लीय भी नहीं है, और क्षारीय भी नहीं है। आम्ल तथा क्षारों के बारे में अगली कक्षा में समझेंगे।

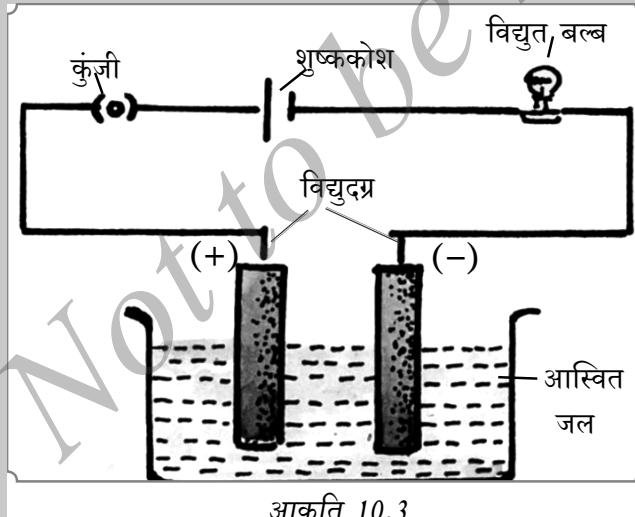


कार्यकलाप 10.2: एक परखनली लेकर उस में कुछ बर्फ के टुकड़े डालिये। बर्फ के टुकड़े ऊपर उठकर तैर नपाये, इसतरह एक जाली को परखनली के अंदर रखें। परखनली के भाग को शुद्ध पानी से भरिये। परखनली के ऊपरी पानी को उबलने तक गरम कीजिए। नीचे के बर्फ के टुकड़े पिघलते नहीं। कारण क्या है ? ऊष्मा बर्फ तक पहुचती नहीं है। इसलिए हम निष्कर्ष पर पहुँच सकते हैं कि पानी ऊष्मा का संवाहक नहीं है। लेकिन वहन के द्वारा जल में ऊष्मा का स्थानांतरण होता है। शुद्ध जल ऊष्मा का असंवाहक है।



आकृति 10.2

कार्यकलाप 10.3: एक बीकर में आसवित (distilled) जल को लेकर उस में दो विद्युदग्र (electrode) खडे कीजिए। चित्र में दिखाये जैसे इन विद्युदग्रों को एक शुष्क कोश (drycell) से एक विद्युत बल्ब के साथ जोडिये। आप का निरीक्षण क्या है ? बल्ब क्या प्रकाशित होगा ? नहीं। होता है, क्यों ?



आकृति 10.3

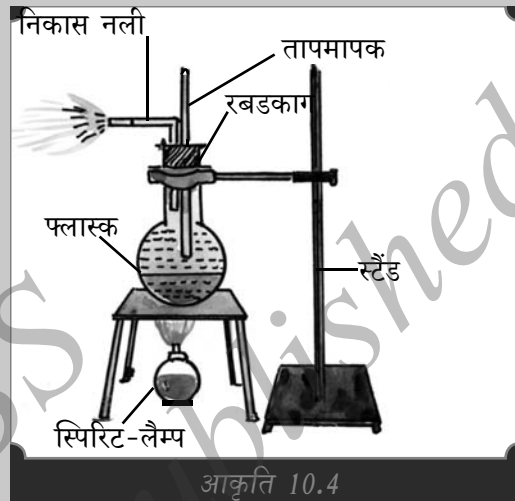
शुद्ध जल ऊष्मा का असंवाहक है।

पद सहाय :

आसवित जल - बाष्पीकरण से प्रात्य जल

जल का उबलनांक (Boiling point of water) :

कार्यकलाप 10.4: एक कांच के फ्लास्क में आसवित जल को लेकर फ्लास्क के मुँह को द्विरंध्र काग से बंद कीजिये। चित्र में दिखाये जैसे एक रंध्र के द्वारा तापमापक और दूसरे रंध्र के द्वारा तापमापक और दूसरे रंध्र में एक निकासनली रखिए। फ्लास्क को स्टैंड से जोड़िये। फ्लास्क को गरम करते जाइये। जल का तापमान बढ़ता जाता है। इसका निरीक्षण करें। तापमान बढ़ते हुए पानी उबलने लगता है। अब ताप के स्तर को पहचानिये। तपाना जारी रखें तो क्या तापमान भी बढ़ेगा ? नहीं। तापमान स्थिर है। पानी जिस स्थिर तापमान में उबलता है, उस तापमान को उबलनांक (boiling point) कहते हैं।



समुद्री तल पर पानी का उबलनांक 100 है।

इसे जान लीजिये

- * 0°C तापमान में जल घनीकृत होता है। (freezes).
- * 4°C में जल का घनत्व (density) $1000\text{kg}/\text{m}^3$ or 1000kgm^{-3} है।

इसे जान लीजिये

जल को 0°C से 4°C तक तपाने पर वह संकुचित होता है। 4°C से आगे तपाने पर वह विकसित होता है। जल के इस गुणधर्म को **जल को जल का असंगत विकसन (anomalous expansion)** कहते हैं। 4°C में जल का आयतन कम होकर उसकी सांद्रता अधिक होती है।

सोचिये

- विभिन्न स्रोतों के पानी की रुचि भी विभिन्न होती है, क्यों ?
- नल के पानी एवम् वर्ष के पानी के जरिये विद्युत प्रवाहित होता है, क्यों ?
- शीत प्रदेशों में वातावरण का तापमान होने पर वहाँ की जलवाहक नलिकाएँ फूट जाती हैं। क्यों ?
- आसवित जल पीने के लिए योग्य नहीं होता, क्यों ?

विलयन (Solution) :

पिछली कक्षा में आप ने विभिन्न मिश्रणों के बारे में सीख लिया है। जल में शर्करा के मिश्रण को कैसे तैयार कर सकते हैं ? काँच के बीकर में जल लेकर उसमें शर्करा जाल कर विलोडित करते रहें। धीरे धीरे शर्करा घुलती रहेगी। यह शर्करा कहाँ गई ? वास्तव में शर्करा जल में विलीन होने से अदृश्य होगई। इस पानी के मिश्रण को बाष्पीकृत करें, शर्करा पुनः तहमें शेष रह जायेगी। परंतु जल में शर्करा विलीन अवस्था में उसे प्रत्येक रूप से पहचान नहीं सकते हैं क्यों कि जल में शर्करा का **समांग मिश्रण (homogeneous mixture)** तैयार होता है। दूसरी वस्तुओं के साथ भी क्या मिश्रण ऐसा ही होगा ?

कार्यकलाप 10.5 साधारण नमक, रेत, चाकचूर्ण, कोयले का चूर्ण एवम् ताम्रसल्फेट के उपयोग से उपरोक्त कार्यकलाप को पुनरावर्तित कीजिए। इस तालिका को पूर्ण कीजिए।

वस्तु	जल में विलीन होता है।	जल में विलीन नहीं होता है।
साधारण नमक		
रेत		
चाकचूर्ण		
कोयले का चूर्ण		
ताम्र स्लफेट		

इन कार्यकलापों से निर्णय दे सकते हैं कि कुछ वस्तुएँ उदाहरण के लिए साधारण लवण, ताम्र सल्फेट जल में विलीन होने के कारण अदृश्य हो जाते हैं। ऐसी वस्तुएँ विलीन हो कर जल को अपना स्वाद और रंग प्रदान करती हैं। रेत, चाकचूर्ण, कोयलाचूर्ण जल में विलीन नहीं होते हैं। साधारण लवण और ताम्रसल्फेट का पानी के साथ होनेवाले मिश्रण को विलयन कहते हैं। दो अथवा अधिक वस्तुओं के समांग मिश्रण को **विलयन** कहते हैं।

कार्यकलाप 10.6 : जल का उपयोग करके कम से कम पाँच विलयनों को तैयार करें।

विलेय एवम् विलायक (Solute and solvent) :

100ml जल लीजिए। उसमें 10g सोडियम क्लोराइड मिलाकर विलीन कीजिए। जलके गात्र में कोई अंतर क्या दिख पडता है ? नहीं। इसका अर्थ यह है कि सोडियम क्लोराइड के अणु जलाणुओं के बीच के खाली अवकाश में समाजाते हैं। उपरोक्त उदाहरण में सोडियम

क्लोराइड जो जल में विलीन हो जाता है, विलेय (solute) कहलाता है। विलेय जिसमें विलीन हो जाता है, उसे विलायक (solvent) कहते हैं। विलेय तथा विलायक घन, द्रव एवम् अनिल स्थितियों में भी हो सकते हैं।

सोचिए

कुछ घनरूपी विलयन होते हैं। वे कौन-कौन से हैं ?

कार्यकलाप 10.7 : जल के अलावा अन्य कोई तीन विलायकों का उल्लेख कीजिए।

कार्यकलाप 10.8 : निम्न सूचित विलयनों में विलेय तथा विलायकों का उल्लेख कीजिए। सोडियम क्लोराइड का विलयन, ताम्रसल्फेट का विलयन, पोट्यासियम परमांगनेट का विलयन।

जल एक सार्वत्रिक विलायक (Water is a universal solvent) :

कार्यकलाप 10.9 : मिट्टी का तेल, जल तथा एरंडी का तेल - तीनों को सम प्रमाण में अलग-अलग परखनलियों में लें लें। 5 नमक के दाने, हर एक परखनली में डालिये। 10 मिनट्स पश्चात् निरीक्षण करें। आपका क्या निर्णय होगा ? इसी प्रयोग को 5 शक्कर एवम् ताम्र सल्फेट (नीला थोथा) के उपयोग से पुनरावर्तित कीजिए। आप के निर्णय निम्न तालिका में भरिये।

वस्तुएं	मिट्टी के तेल में विलीन होता है / नहीं होता है।	जल में विलीन होता है / नहीं होता है।	एरंडी के तेल में विलीन होता है / नहीं होता है।
नमक			
शक्कर			
ताम्र सल्फेट			

जल अनेक वस्तुओं को अपने में विलीन कर सकता है, अतः जल को **सार्वत्रिक विलायक (universal solvent)** कहते हैं। वर्षाजल एवं समुद्री जल जैसे नैसर्गिक जलस्रोत का जल अनेक खनिज लवणों को अपने में विलीन कर लेता है। निसर्ग में प्राप्त होनेवाला अत्यंत शुद्ध कहलानेवाला वर्षाजल 0.005% प्रमाण में लवणों से युक्त होता है तो समुद्री जल 3.5% लवणों से युक्त होता है।

इसे जान लीजिए:

वर्षाजल भूमि मिट्टी के परतों से हो कर जाते हुए गरिष्ठ प्रमाण में लवणों को विलीन करलेता है। लाखों वर्षों से खनिजलवण समुद्री जल में इकट्ठे हो रहे हैं। इसके साथ समुद्र के भीतर ज्वालामुखियों से खनिजलवण समुद्री जल में विलीन हो रहे हैं। समुद्री जल में गरिष्ठ प्रमाण में विलेय विलीन होने पर, ऐसा पानी पीने के लिये योग्य नहीं होता है। इस तरह के जल को लवणजल(saline water) कहते हैं। गुजरात, राजस्थान एवम् कर्नाटक के कुछ प्रदेशों में लवणयुक्त जल एक बड़ी समस्या के रूप में है।

इसे जान लीजिए

अतिसार (diarrhoea) एवं निर्जलीकरण (dehydration) से पीड़ित व्यक्ति को लवणयुक्त जल सूची भेद के जरिये दिया जाता है। ग्लूकोज, सोडियम क्लोराइड इत्यादि का मिश्रण ही लवणयुक्त जल है। ओ.आर.एस्. (O.R.S - Oral Rehydration Solution) विलयन का स्मरण करें।

इसे जान लीजिए

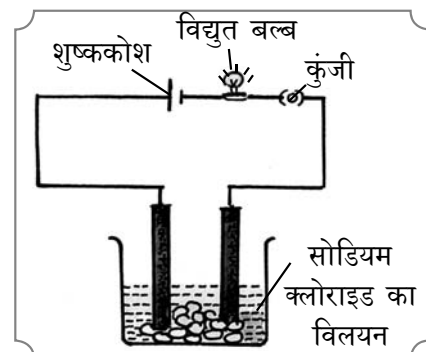
1 लीटर समुद्री जल में लगभग 35g लवण होते हैं।

अयोन तथा अयोनिक विलयन

(Ions and Ionic solutions) :

आसवित जल विद्युत का असंवाहक होता है। इसे कार्यकलाप 2.3 में आप समझे हुए हैं। सोडियम क्लोराइड को आसवित जल में मिश्रीत करने के द्वारा प्रयोग को पुनरावर्तित करें। अब बल्ब क्या प्रकाशित हो जाएगा ? जी हाँ। इस अंतर का क्या कारण है ?

जब सोडियम क्लोराइड जल में विलीन होता है ?



आकृति 10.5

तब वह सोडियम अयान एवम् क्लोराइड अयानों में विभक्त हो जाता है। जल में अयान विलीन रहते हैं। अतः यह एक अयानिक विलयन (Ionic solution) गहै। विद्युत वाहकता के लिए ये अयान्स जिम्मेदार होते हैं। पानी में जो योगिक मिलाने पर अयानों को उत्पन्न करता है इनहें विद्युत विश्लेष्य कहते हैं।

मूलतत्त्वों के परमाणु में धनाविष्ट प्रोटोन्स और ऋणाविष्ट इलेक्टोन्स होते हैं। परमाणु में प्रोटोनों की संख्या के बराबर इलेक्ट्रोन्स होते हैं इसलिये किसी तत्व का परमाणुतटस्थ होता है। लेकिन सोडियम क्लोराइड विलीन होते समय सोडियम अपना एक इलेक्ट्रोन क्लोरीन को दे देता है। अतः सोडियम में इलेक्ट्रॉनों की तुलना में एक प्रोटोन अधिक हो जाता है। इसीलिये वह धनाविष्ट (Positively charged) हो जाता है। इसीतरह क्लोराइड में प्रोटोनों की तुलना में एक इलेक्ट्रोन अधिक हो जाता है। अतः वह ऋणाविष्ट हो जाता है। ऐसे धनाविष्ट और ऋणाविष्ट कणिकाओं को अयान्स कहते हैं। धनाविष्ट अयानों को **केटयान्स (cations)** कहते हैं, एवं ऋणाविष्ट अयानों को **एनयोन्स (anions)** कहते हैं। अब इस प्रयोग को जल में शक्कर को विलीन कराते हुए दोहराइये। बल्ब प्रकाशित नहीं होता है। इसका अर्थ यह है कि विद्युत वाहकता के लिये वहाँ अयोन्स नहीं होते हैं। शक्कर अयानों में विभक्त नहीं होती है। वस्तुएँ पानि में विलीन होते समय अयानों में विभक्त नहीं हो तो **अविद्युत विश्लेष्य (non electrolytes)** कहलाते हैं। विलयन जिसमें अयान्स न होतो वह **अनायानिक विलयन (non-ionic solution)** कहलाता है।

कार्यकलाप 10.10 : निम्न को अयानिक एवम् अनयानिक विलयनों में वर्गीकृत कीजिए।

ताम्र सल्फेट विलयन, शक्कर का विलयन, सोडियम क्लोराइड विलयन कार्बन टेट्राक्लोराइड विलयन।

इसे जान लीजिए



आकृति 10.6 माइकल फारडे

अयोन शब्द को **माइकल फारडे** ने ही सूचित किया। वह इंग्लैंड का निवासी, लोहार का पुत्र था। प्रारंभ में वह पुस्तकों के जिल्दसाजी के रूप में काम करता था। इंग्लैंड के रायल सोसाइटी के अध्यापक सर हांप्री डेवी के प्रवचनों से प्रभावित हो कर उनके प्रवचनों को पुस्तकों के रूप में प्रकाशित किया। तत् पश्चात डेवी के सहायक बन कर रायल सोसाइटी में प्रयोग प्रदर्शक के रूप में शामिल हुए। बाद में इन्सटीट्यूट का निर्देशक बन कर उन्होंने अनेक आविष्कार किये।

इसे जान लीजिए



आकृति 10.7 स्वांटे अरहीनियस

स्वीडन का भौत शास्त्रज्ञ **स्वांटे अरहीनियस** ने अयानिकरण सिद्धांत का मंडन किया। इस सिद्धांत के लिए उन्हें नोबल पुरस्कार प्राप्त हुआ।

अब तक हम जल की प्रामुख्यता एवम् गुणधर्म सीख चुके हैं। इसके बाद हम जल के संरक्षण के बारे में समझेंगे।

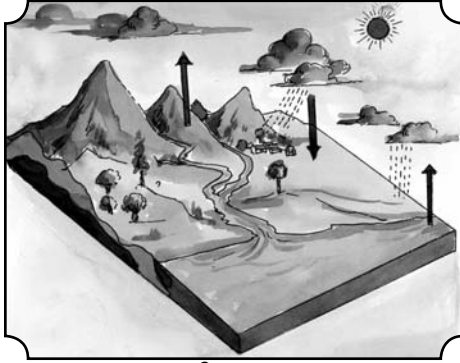
जल का संरक्षण (Conservation of water) :

पृथ्वी के निर्माण के साथ जल आस्तित्व में रह कर जीवियों के विकास में प्रमुख पात्र रखता है। जल के बिना जीवी जी नहीं सकते हैं। इसके अलावा मनुष्य गृहाकार्यों के लिए ही नहीं, बरन् कृषि उद्योग एवम् उत्पादन जैसे औद्योगिक उद्योगों के लिए भी जल का निरंतर उपयोग करते जा रहा है। तथापि प्रकृति से जल उपलब्ध होता ही जा रहा है। परंतु सदा लभ्य होनेवाला यह जल नवीकृत (renewable) साधन है। यह किस तरह साध्य होता है ? वर्षा के होने से प्रकृति के द्वारा धरती पर जल प्राप्त होता है। वर्षा किसतरह हो सकती है ?

इसे जान लीजिए

हर वर्ष मार्च 22 को **विश्वजल दिवस** के रूप में मनाया जाता है।

जलचक्र (Water cycle) :



आकृति 10.8 जलचक्र

यहाँ प्रदत्त चित्र का निरीक्षण करें। पृथ्वी पर स्थित जल, सूर्य ताप से गरम हो कर बाष्पीकृत हो जाता है। यह जलबाष्प ऊपर वायु मंडल में बादलों के रूप में पहुँचता है। इन बादलों को ठंडक पहुँचने पर जल हिम के रूप में भूमि पर बरसाता है। इस प्रक्रिया के द्वारा जल पुनः नवीकृत हो जाता है। इस नैसर्गिक प्रक्रिया का नाम क्या है ? यह **जलचक्र** है। जल चक्र एक निरंतर प्रक्रिया है। जिसके **बाष्पीकरण**, **सांद्रीकरण** एवं **अवक्षेपण** जैसे तीन स्तर होते हैं।

1. बाष्पीकरण (Evaporation) :

कार्यकलाप 10.11: भीगेहुए कपडे को सूर्यप्रकाश में फैलाएँ। कुछ समय बाद निरीक्षण करें। कपडे में स्थित जलांश कहाँ गया ? सूर्य की उष्मा से कपडे में स्थित जलांश बाष्पीकृत हो गया।



आकृति 10.9

इसी तरह तालाब, नदी एवं महासागरों के स्रोतों का जल सूर्य ताप से गरम हो कर बाष्पीकृत होता है, और जलबाष्प वातावरण में जा पहुँचता है। इस घटना को **बाष्पीकरण** कहते हैं।

2. सांद्रीकरण (Condensation) :

कार्यकलाप 10.12: एक बीकर में उबलनेवाला पानी लीजिए। उसे एक ढक्कन से बंद करें। कुछ समय बाद देखिए। ढक्कन की निचली सतह पर पानी की बूंदें चिपकी होती हैं। यह क्यों होती हैं। जल का बाष्प जब ठंडे ढक्कन के सम्पर्क में आता है, वह जल की बिंदुओं का रूप धारण करता है।

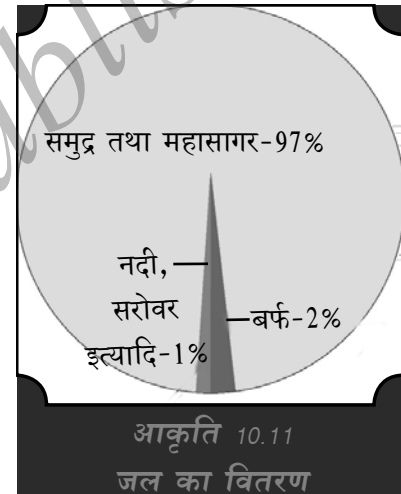


आकृति 10.10

इसी तरह वातावरण में जब बाष्पीकरण के द्वारा जल बाष्प पहुँचता है, वह बादलों के रूप में इकट्ठा होता है। यदि बादलों को ठंडक पहुँचने से वह जल की बिंदुओं में बदल जाता है। इस घटना को **संद्रीकरण** कहते हैं।

3. अवक्षेपण (Precipitation) :

बाष्पीकरण के द्वारा बाष्प इकट्ठा हो कर बड़े-बड़े बादलों के रूप में सांद्रीकृत होता है। बादलों के चारों तरफ की वायु से ठंडक पहुँचने पर बादलों में जल की बूँदें इकट्ठी हो जाती हैं। सांद्रीकरण बढ़ने से जल की बूँदें भारवान हो कर वर्षा (rain) के रूप में पृथ्वी पर गिरती हैं। बादलों से वर्षा या हिम (snow) गिरने की प्रक्रिया को अवक्षेपण कहते हैं। जलचक्र की प्रक्रिया निरंतर चलने के कारण जल हमेशा मिलता रहता है। तथापि हमें जल के अभाव (scarcity) का सामना करना पड़ता है, यह कैसे? जैसे हम जानते हैं, पृथ्वी का $\frac{3}{4}$ भाग जल से आवृत है। वर्षा, जल का प्रमुख स्रोत होने पर भी वर्षा का जल समुद्र (sea) सागर (ocean), नदी (river) सरोवर (lake) जैसे स्रोतों में इकट्ठा होता है। भूमिकी गहराई में चट्टानों की दरारें एवम् रंध्रों में वर्षा का जल इकट्ठा होता है। भूमि की गहराई में इकट्ठे जल को अंतर्जल (underground water) कहते हैं। भूमि में 97% जल समुद्र एवम् सागारों में है। यह लवण मिश्रित जल (salt water) होता है। यह जल पीने के लिए तथा उद्यमों में प्रयुक्त किया नहीं जा सकता है। केवल 3% जल, ताजे जल (freshwater) के रूप में उपलब्ध है, जिस में 2% ध्रुव प्रदेशों में बर्फ के रूप में बंधा हुआ है, तथा 1% ताजा जल नदी तथा सरोवर जैसे स्रोतों में मौजूद है। इतना ही जल पीने के लिए तथा कृषि एवं उद्यमों के लिए प्रयुक्त किये जाने के लिए सुयोग्य है। इस तरह पृथ्वी के समूचे जल में उपयुक्त होनेवाला जल अत्यंत मित प्रमाण में है।



पद सहाय :

ताजाजल - जल जिसमें अत्यंत कम प्रमाण में लवण विलीन हों।

सोचिए :

समुद्र तथा सागरों का जल पीने तथा कृषि करने के लिए क्या उपयोग करना साध्य हो सकता है?

कार्यकलाप 10.13 : अनिवार्य कारणों से एक सप्ताह भर आप के घर में जल की आपूर्ति न हो सके तो आप के द्वारा सामना की जानेवाली समस्याओं की सूची बनाएँ।

निम्न चित्रों का निरीक्षण करें तथा परीस्थितियों की कल्पना करें।



आकृति 10.12

यदि नियमित रूप से वर्षा न होने पर प्रतिदिन उपयोग के लिए और कृषि के लिए पानी की कमी होती है। इस स्थिति को अकाल/क्षाम (drought) कहते हैं। पानी की कमी होने से फसल उगाना साध्य नहीं होता है। पीने के लिए पानी की कमी, खाने के लिए आहार की कमी की परीस्थिति हमें झेलने पड़ती है। इस परीस्थिति का सामना करने का सामर्थ्य न होने के लिए अपने **जानवरों** के साथ दूसरे स्थानों के लिए स्थानांतरित होते हैं।

भूमि पर उपलब्ध जल का प्रमाण उतना ही रहता है, लेकिन सस्य, प्राणी एवं **मानवों** के उपयोगी जल का प्रमाण दिन-ब-दिन कम होता जाता है। इसी परीस्थिति को **जल का अभाव** (scarcity of water) कहते हैं। जल के अभाव के कारण क्या-क्या हो सकते हैं ?

कार्यकलाप 10.14 : जल के अभाव के कारणों की सूची तैयार करें।

जल के अभाव के मुख्य कारण (The main reasons for water scarcity) :

1. **जनसंख्या विस्फोट (Population explosion) :**

जनसंख्या विस्फोट की वृद्धि से जल का उपयोग निरंतर बढ़ता जा रहा है। तीव्रता से बढ़नेवाली जनसंख्या के अनुसार मानवोपयोगी जल का प्रमाण नहीं बढ़ता है। जनसंख्या की बढ़ोत्तरी की वजह से आहार की आपूर्ति के लिये कृषि की गतिविधियाँ तथा उपजीविका के लिए उद्यम भी बढ़ रहे हैं। अतः अतिरिक्त प्रमाण में जल का उपयोग बढ़ रहा है। अतः जल के अभाव की स्थिति हो रही है।

2. वर्षा का असमान वितरण (Uneven distribution of rainfall) :

वर्षा जल का प्रमुख स्रोत, जिसका सभी ओर समानता से वितरण नहीं है। कुछ प्रदेशों में अत्यधिक एवम् अन्य प्रदेशों में साधारण प्रमाण में वर्षा का पतन होता है। अतिकम वर्षावाले प्रदेशों में सामान्यतया जल का अभाव दिखाई देता है। इन प्रदेशों में पीने के पानी की आपूर्ति एक **ज्वलंत समस्या (burning problem)** बन गई है।

कार्यकलाप 10.15: भारत में अति अधिक और अतिकम वर्षावाले प्रदेशों की सूची तैयार करें।

3. अंतर्जल के स्तर का ह्रास (Decline of Ground water table) :

अंतर्जल भूमि के अंदर का जल स्रोत है। गृह कार्य और कृषिकार्यों के लिए अंतर्जल पर अवलम्बन अधिक होने से अंतर्जल के स्तर का ह्रास हुआ है। कुछ प्रदेशों में अंतर्जल पूरा सूख गया है।

खुले कुएँ (open well) अथवा नालकूप (tube well) द्वारा पीने के लिए एवं कृषि कार्यों के लिये अत्यधिक जल का उपयोग किया जा रहा है।

कार्यकलाप 10.16 : अपने शिक्षकों एवं संरक्षकों की सहायता से अपने क्षेत्र के अंतर्जल के स्तर के बारे में जानकारी इकट्ठी करें।

4. जल का प्रदूषण (Pollution of water) :

जल-प्रदूषण एक गंभीर समस्या है। जल के प्रदूषण से जल अपनी गुणात्मकता को खो कर उपयोग के लिए अयोग्य हो जाता है। **सार्वत्रिक विलयन (universal solvent)** के रूप में बहुशः कई वस्तुओं को अपने में विलीन कर के दूषित हो जाता है। यही **जल का प्रदूषण** है।

गृहकार्य से उत्पन्न वर्ज्य पदार्थ और कृषि एवं औद्योगिक वर्ज्य वस्तुएँ, आपूर्ति सम्बंधी जल के प्रमुख स्रोत जैसे नदी तथा सरोवरों में मिलाई जाती हैं। इस तरह क्रमशः जल स्रोत प्रदूषित हो जाते हैं। जल अपनी गुणात्मकता को खो जाता है। प्रदूषित जल को पीने से कोलेरा, पीलिया, उल्टी, दस्त इत्यादि बीमारियाँ फैलजाती हैं। और औद्योगिक वर्ज्य पदार्थों को मिलाने से जलसस्य एवम् जलचरों का विनाश हो जाता है। अखिर जल किसी उपयोग के लिए अयोग्य स्थिति पर पहुँचजाता है। परिणामतः पीने के पानी का अभाव जैसी गंभीर स्थिति उत्पन्न हो जाती है।

कार्यकलाप 10.17 : अपने चारों तरफ स्थित जल के स्रोत को प्रदूषित होने से कैसे रोक सकते हैं ?

5. जल का लापरवाही उपयोग (Careless use of water) :

उपलब्ध योग्य जल को सतर्कता एवम् समुचित ढंग से उपयोग न करें तो जल के अभाव की स्थिति उत्पन्न होती है। जीवन जल की प्रामुख्यता को बिना समझे लोग आवश्यकता से भी अधिक फिजूल खर्च करते हुए आपने देखा होगा। जल के अभाव के लिए यह भी एक कारण है। जल का उत्पादन तो हम कर नहीं सकते हैं। लेकिन उपलब्ध जल के हित-मित उपयोग से उसका संरक्षण तो कर सकते हैं। दैनंदिन जीवन में जल के पुनरुपयोग के बारे में जब हम सोच ही रहे हैं, तब विवेचना से उसका उपयोग करने की आदत अपना लें।

कार्यकलाप 10.18 : दैनंदिन जीवन में जल के अनावश्यक उपयोगों के संदर्भों की सूची तैयार करें।

अत्यमौल्य जल के अभाव को कैसे रोका जा सकता है?

जल के अभाव को रोकने की तरफ सब का योगदान होना चाहिए। अन्यथा भूमि पर जीवियों का जीवित रहना असाध्य होता है। जल के अभाव को रोकने का एक ही उपाय है - जल का संरक्षण। उपलब्ध जल का जागरूक एवम् हित-मित उपयोग किया जाना चाहिए। अगली पीढ़ि के लिए जल का बचाव करना ही **जल का संरक्षण (conservation of water)** है।

कार्यकलाप 10.19 : जल के संरक्षण सम्बंधी अनुकरणीय विधानों की सूची तैयार करें।

जल के संरक्षण सम्बंधी विधिया (Methods of water conservation) :

जल के संरक्षण में प्रमुखतया दो विधियों का अनुकरण किया जा सकता है।

1. जल का निर्वहण (Water management) :

जीव संकुल का उगम, अस्तित्व एवं विकास के लिए कारणीभूत जल का योग्य निर्वहण करने से जल का संरक्षण किया जा सकता है। जल के योग्य निर्वहण में निम्न प्रमुख अंश सम्मिलित हैं।

- जल में अयोडीन, क्लोरीन इत्यादि रोग निवारक रासायनिकों को जिडकाकर जल को शुद्ध करने के द्वारा पीने के पानी की आपूर्ति की जा सकती है।

- तालाब, नदी जैसे जल स्रोतों में वर्ज्य पदार्थों को मिलाने से होनेवाले दुष्परिणामों से लोगों को जागृत रखना चाहिए।
- औद्योगिक वर्ज्यपदार्थों को हटाकर जल का संस्करण करके उसका संस्करण किया जाना चाहिए।
- जल में उपस्थित प्रदूषकों को हटाकर जल का संस्करण करके उसका पुनरुपयोग किया जाना चाहिए।
- तालाब और नदियों का संग्रह सामर्थ्य बढ़ाने के लिए उनमें भरी मिट्टी और कीचड़ को समय-समय पर खाली करवाने चाहिए। इसे **बाह्य खुदाई (desilting)** कहते हैं। जलावृत्त प्रदेश को साफ रखवाना चाहिए।

इसे जान लीजिए

एक नदी या तालाब से सभी ओर से मिलनेवाली जल धाराओं के भूभाग को **जलावृत्त प्रदेश** कहते हैं। उस भूभाग में गिरनेवाला जल इनमें से प्रवाहित होता है।

- कृषि में रासायनिक उर्वरक का उपयोग कम किया जाना चाहिए। इस से अंतर्जल का प्रदूषण कम हो जाता है।
- वर्षाकाल में भूमि पर आपतित जल व्यर्थबहकर जाने से रोकने के लिए नहर पर चेक बाँधों का निर्माण करने के द्वारा जल का संग्रह किया जाना चाहिए।
- अरण्य विनाश को रोकना चाहिए और अतिचराई को नियंत्रित किया जाना चाहिए।
- जलाधिक प्रदेश की तरफ से जल के अभाव प्रदेश की ओर जल स्रोत को प्रवाहित करने के लिए नदियों का **अंतरजोड़ (interlinking of rivers)** करना चाहिए।

इसे जान लीजिए

जल के अभाव के संदर्भ में के स्थाई समाधान प्राप्त करने के लिए नदियों को जोड़ने की योजना को **गंगा-कावेरी योजना** कहते हैं। बाढ़ नियंत्रण, शुष्क प्रदेशों के लिए जल की आपूर्ति एवं अंतर्जल के स्तर को बढ़ाना, इस योजना के प्रमुख उद्देश हैं।

- **बूंद सिंचाई (drip irrigation)** एवम् **चिडकाब सिंचाई (sprinkler irrigation)** क्रमों को कृषिकार्यों में अपनाने से कम प्रमाण के जल को अधिक प्रदेश की सिंचाई में उपयोग किया जा सकता है।

इसे जान लीजिए :



आकृति 10.13

सस्य के आधार तले बूँद-बूँद पानी को रिसाना ही बूँद सिंचाई।



आकृति 10.14

फसल पर फव्वारे से पानी चिड़काने का विधान ही चिड़काव सिंचाई।

कार्यकलाप 10.20 : पास में स्थित कृषि प्रदेशों से भेंट कीजिए। वहाँ फसल के लिए किस प्रकार की सिंचाई के क्रम को अपनाया गया हो, इसकी जानकारी का संग्रह करें।

2. वर्षाजल का संग्रहण (Rain water harvesting) :

वर्षाजल को संग्रहित करके उपयोग करने की विधि को वर्षाजल संग्रहण कहते हैं। इस में दो प्रकार है।

अ) वर्षा जल का सीधा संग्रहण : वर्षा जल के सीधे संग्रहण में वर्षा का पतन जिधर होता है, वहीं उसका संग्रहण करें। उदा : घर अथवा भवन की छत से वर्षा जल का सीधा संग्रह (Roof water harvesting) किया जाता है।

आ) जल के बहाव को संग्रहित करना :

उदा : जल के बहाव से प्राप्त जल को बाँधों में संग्रहित करना। इसतरह बाँधों में संग्रहित वर्षाजल में प्रदूषक हो सकते हैं। इसलिए पीने के लिए सीधा उसका उपयोग किया नहीं जाना चाहिए।



अचकृति 10.15

वर्षा जल का सीधा संग्रह

जल के बहाव को बहकर निकलने न दे। उसे रोके। और भूमि के अंदर उतरजाने दें। इससे अंतर्जल का **पुनर्भरण (recharging)** हो जाता है। परिणामतया अंतर्जल का स्तर भी बढ़ेगा, तथा वर्षभर पानी की आपूर्ति भी हो सकती है।

इसे जान लीजिए :



आकृति 10.16 : राजेंद्रसिंग

राजस्थान के निवासी **राजेंद्रसिंगजी** भारत के विख्यात जल संरक्षक माने जाते हैं। वर्षाजल का संग्रहण एवम् जल निर्वहण के लिए इन्हें प्रतिष्ठित **म्यागसेसे** पुरस्कार प्राप्त है। इनके द्वारा निरूपित **जोहाड** याने वर्षाजल संग्राहक टंकी, वर्षाजल को संग्रहित रखने एवं वर्षभर राजस्थान की जनता को पेयजल की आपूर्ति कर सकते हैं।

कार्यकलाप 10.21 : संरक्षकों या शिक्षकों की मदद से अपने घर या स्कूल में वर्षाजल संग्रहण का विधान अपना कर जल का संरक्षण करें।

याद रखिये

- जल अत्यमूल्य एक नैसर्गिक संसाधन है।
- भूमि पर निवासित सभी जीवी जलपर अवलम्बित हैं।
- हैड्रोजन एवम् आक्सीजन के संयोजन से बना हुआ जल एक यौगिक है।
- जल में हैड्रोजन और आक्सीजन का प्रमाण 2:1 अनुपात में है।
- शुद्ध जल ऊष्मा एवम् विद्युत का असंवाहक है।
- दो या अधिक वस्तुओं के समांग मिश्रण को विलयन कहते हैं।
- जल में विलीन होनेवाली वस्तु को विलेय कहते हैं।
- विलायक में विलेय विलीन हो जाता है।
- अनेक वस्तुओं को जल अपने में विलीन होने देता है। अतः जल को सार्वत्रिक विलायक कहते हैं।

- धन या ऋण आविष्ट परमाणुओं को अयोन कहते हैं।
- अयनों के दो प्रकार होते हैं - 1) धन अयोन और 2) ऋण अयोन
- अयोनिक विलयन विद्युत संवाहक है तो अनयोनिक विलयन विद्युत असंवाहक होते हैं।
- भूमि के उपर का जल सूर्य ताप से बाष्पीकृत होकर वातावरण में संधीकरण प्रक्रिया से बादल बन कर पुनः वर्षा अथवा हिम के रूप में भूमि पर गिरने की प्रक्रिया को जलचक्र कहते हैं।
- जल चक्र के बाष्पीकरण, संधीकरण एवं अवक्षेपण नामक तीन स्तर होते हैं.
- भूमि की गहराई में, चट्टानों की दरारों एवं रंध्रो में संग्रहित होनेवाले जल को अंतर्जल कहते हैं.
- भूमि पर उपलब्ध जल में 97% लवणमिश्रित होता है। तो केवल 3% ताजाजल उपलब्ध होता है।
- सीमित ताजे जल के अति उपयोग से जल का अभाव उत्पन्न होता है।
- घरों का वर्ज्य एवम् कृषिवर्ज्य वस्तुएँ जल में मिश्रित होकर जल को प्रदूषित करती हैं।
- जल के दूषित होने से वह अपनी गुणात्मकता को खो कर उपयोग के लिये अयोग्य साबित होने की घटना को जलप्रदूषण कहते हैं।
- उपलब्ध जल को जागरूकता से एवम् मितव्ययी दृष्टि से उपयोग कर उसका बचाव करना ही जल का संरक्षण कहलाता है।
- जल का योग्य निर्वहण एवम् संग्रहण विधान से उसका संरक्षण किया जा सकता है।
- वर्षा के जल को सीधा संग्रहित करके उपयोग करने की विधिको वर्षाजल का संग्रहण कहते हैं।
- वर्षा जल के संग्रहण से अंतर्जल का स्तर बढ़ाने के साथ-साथ वर्ष भर जल की आपूर्ति की जा सकती है।

सूचनाएँ

- उपयोग के लिए उपलब्ध सुयोग्य जल सीमित है। इस जल को जागरूकता से उपयोग में लाना चाहिए।
- वर्ज्य पदार्थों को जल स्रोत में मिलाना नहीं चाहिए।
- प्रदूषित जल को पीना नहीं चाहिए।
- अपने घर एवं स्कूल में जल के संग्रहण का विधान अपनाना चाहिए।
- जल को बचाइये एवं जीवी की रक्षा कीजिए।

अभ्यास

I. प्रत्येक पूर्ण/अपूर्ण कथन के लिए चार विकल्प दिये गए हैं। सही उत्तर चुनकर उनके प्रति एक टिक (✓) संकेत लगाईए :

1. जल का उबलनांक समुद्री तलपर

- | | |
|---------|----------|
| अ) 0°C | आ) 10°C |
| इ) 50°C | ई) 100°C |

2. शुद्ध एक

- | | |
|-----------------|---------------------|
| अ) तटस्थ द्रव | आ) आम्लीय द्रव |
| इ) क्षारीय द्रव | ई) लवण मिश्रित द्रव |

3. दो या अधिक वस्तुओं का समांग मिश्रण

- | | |
|----------|-----------|
| अ) विलेय | आ) विलायक |
| इ) विलयन | ई) मिश्रण |

4. यह एक सार्वत्रिक विलायक

- | | |
|--------|------------------|
| अ) जल | आ) मिट्टी का तेल |
| इ) शहद | ई) दूध |

5. धन विद्युदाविष्ट अयोन्स

- | | |
|-------------|----------------------|
| अ) केटयोन्स | आ) अविद्युतविश्लेष्य |
| इ) धन अयोन | ई) ऋण अयोन |

6. निम्न में अयोनिक विलयन

- | | |
|-------------------|-----------------|
| अ) शक्कर का विलयन | आ) नमक का विलयन |
| इ) दूध का विलयन | ई) शाई का विलयन |

7. इस प्रक्रिया से भूमि को निरंतर पानी की आपूर्ति होती है।

- | | |
|--------------|---------------|
| अ) बाष्पीकरण | आ) सांद्रीकरण |
| इ) जलचक्र | ई) वर्षा |

8. भूमि पर उलब्ध ताजे जल का प्रमाण

- | | |
|-------|--------|
| अ) 3% | आ) 97% |
| इ) 5% | ई) 79% |

II. समुचित शब्दों से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1. विद्युत के द्वारा आक्सीजन एवं हैड्रोजन को जलाकर वैज्ञानिक ने जल को तैयार किया।
2. जल भी कहलाता है।
3. और नामक दो तत्वों से जल बना हुआ है।
4. शक्कर के विलयन में जल, है।
5. सोडियम क्लोराइड विलयन में, सोडियम क्लोराइड है।
6. परमाणु जो अतिरिक्त घनाविष्ट या ऋणाविष्ट हो तो कहलाते हैं।
7. समुद्र और सागर कुल मिलाकर भू सतह के % को जलाच्छादित करते हैं।
8. मिट्टि, धूल इत्यादि को तालाब, नदी जैसे जलाशयों से निकाल कर खाली करने के विधान को कहते हैं।

9. वर्षा के जल को सीधा इकट्ठा करके उपयोग करने के विधान को कहते हैं।

III. निम्नों के लिए कारण दीजिए

1. बर्फ जल में तैरता है।
2. जाड़े के दिनों में शीत प्रदेशों में जल की नलिकाएँ फट जाती हैं।
3. प्रदूषित जल को शुद्धीकृत करके पीना चाहिए।
4. जल को सार्वत्रिक विलायक कहते हैं।
5. भूमि पर उपलब्ध जल का संरक्षण किया जाना चाहिए।
6. बूँदपात सिंचाई एवम् चिड़काव सिंचाई विधानों को कृषि में अपनाना चाहिए।

IV. निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

1. जल की प्रामुख्यता का विवरण लिखिए।
2. जल के लक्षणों की सूची तैयार कीजिए।
3. शुद्ध जल विद्युत का असंवाहक है। प्रयोग के द्वारा विवरण दीजिए।
4. जल के उबलनांक का पता लगाने के लिए एक सुंदर आकृति खींच कर उसके भागों को नामांकित कीजिए।
5. विलयन क्या है? उदाहरण लिखिए।
6. विलेय तथा विलायक के बीच का अंतर लिखकर प्रत्येक का एक एक उदाहरण लिखिए।
7. निम्न प्रत्येक के लिये उपयुक्त विलायक का नाम लिखिए।
 - अ) गंधक
 - आ) तेल
8. कोई दस वस्तुएँ लीजिए। प्रत्येक को जल में घुलाने का प्रतल कीजिए। कितनी वस्तुएँ जल में विलीन होती हैं? आप का क्या निर्णय है?
9. अयोनिक विलयन क्या है ?

10. अयोन क्या है? निम्न वस्तुओं को पानी में घुलाने पर उत्पन्न अयोनो के नाम लिखिए।
अ) पोट्यासियम क्लोराइड आ) ताम्र सल्फेट
इ) सोडियम क्लोराइड ई) साल्फ्युरिक आम्ल
11. जलचक्र की प्रक्रिया का विवरण लिखिए।
12. अंतर्जल किसे कहते है ?
13. जल का अभाव क्या है ?
14. जल के अभाव के मुख्य कारण कौन-कौन से हैं ?
15. जल का प्रदूषण क्या है ?
16. जल प्रदूषित कैसे होता है ?
17. जल के संरक्षण का क्या अर्थ है ?
18. जल संरक्षणों विधानों का विवरण दीजिए।
19. वर्षा के जल का संग्रहण क्या है ?
20. वर्षा के जल के संग्रहण के प्रकारों का उल्लेख कीजिए तथा उसके उपयोग लिखिये।

योजना कार्य

- अपने शिक्षक / पालक के साथ नजदीक में स्थित जलवायु विभागीय वर्षामापन केंद्र से भेंट दीजिए।
 - वहाँ के अभिलेखों से पिछले दस वर्षों में प्रतिवर्ष वर्षा पतन-प्रमाण समझकर उसकी सूची तैयार कर लीजिए।
 - वर्षा का प्रमाण बढ़ा है, या घटा है, इस पर ध्यान दीजिए।
 - इन सभी अंशों को एक ग्राफ में अंकित कीजिए।
- अपने शिक्षक / पालक के साथ वर्षा जल संरक्षण केन्द्र पर जाकर, वर्षा जल कैसे संग्रह करते है और कैसे उपयोग करते जानकारी संग्रह कीजिए।



घटक - 11

मिट्टी

(SOIL)

इस घटक के अध्ययन के बाद आप :

- मिट्टी की प्रामुख्यता को समझेंगे ।
- मिट्टी किस तरह उत्पदित होती है, इसका विवरण देंगे ।
- मिट्टी के क्षरण का अर्थ तथा कारणों को समझेंगे ।
- मिट्टी के संरक्षण का अर्थ तथा विधानों का विवरण देंगे ।
- मिट्टी के प्रकारोंको पहचानेंगे।

हम मिट्टी पर चलते-फिरते हैं उसी के ऊपर निवास करते हैं। यह मिट्टी बनी कैसे? इसकी क्या प्रामुख्यता है? इत्यादि विषयों पर आपने कभी सोचा है? पिछली कक्षा में मिट्टी के बारे में सीखी गयी बातों का स्मरण करें। जल की तरह मिट्टी भी एक अक्षयी संसाधन है। मिट्टी का उत्पादन एवम् मिट्टी की महत्ता के बारे में इस घटक में समझ लेंगे ।

कार्यकलाप 11.1 : थोड़े सरसों को लगभग दो-तीन घंटे जल में भिगोइये। भीगेहुए बीजों को एक कपड़े में बाँधकर गरम स्थान पर रखिए। एक-दो दिनों में बीज अंकुरित होंगे। अंकुरित थोड़े बीजों को छालनी में रख कर उन्हें नियमित रूप से पानी देते रहें, कुछ दिनों में देखिए कि वे अंकुरित बीज कहाँ तक विकसित होते हैं? क्या वे जड़, तना और पत्तियों सहित सम्पूर्ण सस्यों में विकसित होते हैं?

कुछ और अंकुरित बीजों को एक पात्र में स्थित पानी में डालिये। कुछ दिनों तक निरीक्षण कीजिए। वे क्या जड़, तना और पत्तियों सहित सम्पूर्ण सस्यों के रूप में विकसित होते हैं?

और कुछ अंकुरित बीजों को पाँट (pot) में स्थित मिट्टी में मिला दें। कुछ दिनों तक निरीक्षण कीजिए कि ये कुछ ही दिनों में जड़, तना और पत्तियोंवाले सम्पूर्ण सस्यों के रूप में विकसित होते हुए उगते हैं।

इस कार्यकलाप से आप क्या समझ सकते हैं ?

बिलकुल हाँ, सस्यों के सहज विकास के लिये मिट्टी अत्यंत आवश्यक होती है। सस्यों के सहज विकास के लिए मिट्टी आवश्यक क्यों है, इसका विचार करें। इसके मुख्य कारण है कि सस्यों को अपने आहार को तैयार करने के लिए आवश्यक जल और लवण मिट्टी से ही प्राप्त होते हैं। सस्यों में इस तरह तैयार होनेवाला आहार,

भूमि पर स्थित सभी प्राणियों के लिए आहार होता है। अतः मिट्टी, भूमि पर जीवित सभी जीवियों के सम्बंध में अत्यंत महत्वपूर्ण है।

सोचिए :

मिट्टी न होती तो क्या होता था ?

क्या आप जानते, कि मिट्टी किस तरह उत्पन्न हुई? उसका उत्पादन यों हुआ। प्रारंभ में धरतीकी सतह मजबूत पत्थरों से बनी थी। हजारों वर्षों की कालावधि में धूप, शीत, वायु, वर्षा एवं प्रवाहों से उलझे पत्थर छोटे - छोटे टुकड़ों में टूट गये। इस प्रक्रिया को **शिथिलीकरण (weathering of rocks)** कहते हैं। पत्थर के ये कण मृत प्राणियों की सडान से उत्पन्न ह्यूमस (humus) के साथ मिल गये। पत्थर के कण तथा ह्यूमस मिलकर मिट्टी उत्पन्न होती है।

मिट्टी में स्थित ह्यूमस पानी को पकड़ने के लिए कारण बनता है। ह्यूमस की वजह से मिट्टी भीगी हुई रहती है। मिट्टी में स्थित नैट्रेट्स, सल्फेट्स इत्यादि लवण सस्यों के पोषक पदार्थ होते हैं। इन के उपयोग से सस्यों की वृद्धि होती है।

इसे जान लीजिए :

ह्यूमस में सस्य एवं प्राणियों के अवशेष मिलेहुए होते हैं। एकलकोशिकीय जीवी, अवशेषों की सडान में महत्वपूर्ण पात्र का निर्वहण करते हैं। मिट्टी की उर्वरता, उसमें स्थित ह्यूमस तथा उसके लक्षणों पर निर्भर करती है।

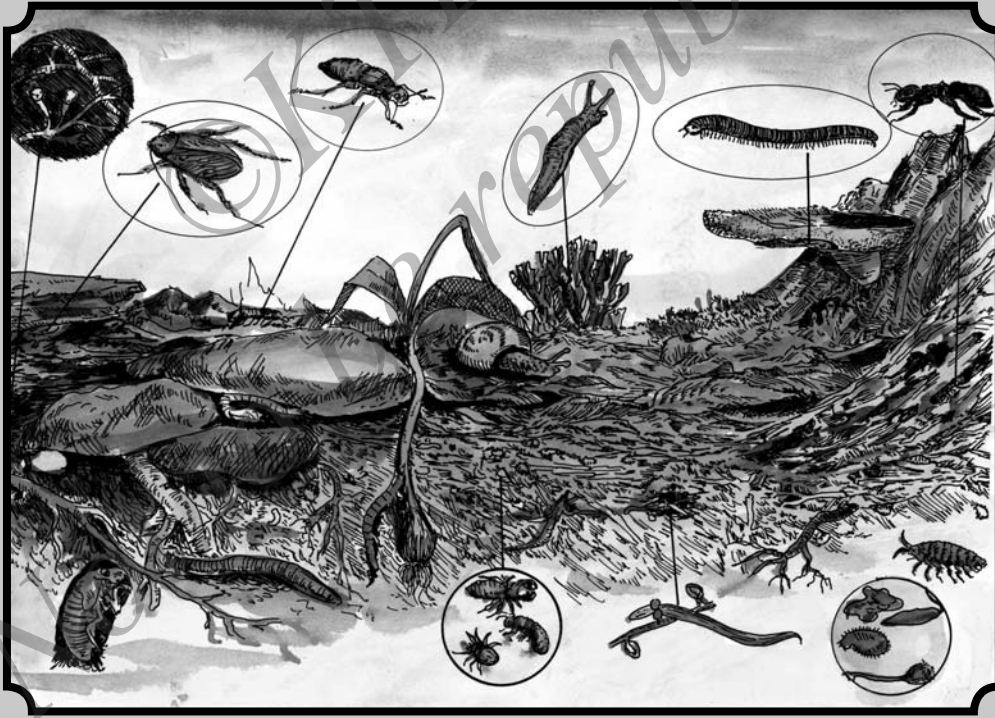
बाह्य परतीली मिट्टी तथा उसकी महत्ता (Top soil and its importance) :

धरती पर गिरे हुए पेड़ों के लट्टे (logs) पत्तियाँ, डालियाँ तथा मृत प्राणियों की देह विघटित हो कर क्रमशः मिट्टी में मिश्रित होती हैं। इसलिये मिट्टी के बाह्य परत में ह्यूमस तथा लवण अधिक प्रमाण में होते हैं। सस्य-जीवन को पोषित करनेवाली मिट्टी के इस परत को **परतीली मिट्टी** कहते हैं।

परतीली मिट्टी केवल निर्जीव माध्यम नहीं होती है, बल्कि उसमें विविध प्रकार की जीवी हो कर वे मृत जीवियों की देह में स्थित वस्तुओं को विघटित करनेवाली गतिविधियों को चलाते हैं। इसके दौरान मिट्टी में लवणों को मिलाते हुए मिट्टी को सस्य पोषक बनाते हैं।

परतीली मिट्टी सस्यों के लिए **पोषक** पदार्थों को प्रदान करती है, और जल को भी प्रदान करती है। ऐसी परतीली मिट्टी विनष्ट हो जाये तो सस्य जीवित नहीं रह सकते हैं।

कार्यकलाप 11.2 : इस चित्र का निरीक्षण करें। अपने शिक्षकों के सहयोग से इस मिट्टी में स्थित सस्य एवम् प्राणियों की सूची तैयार करें। मिट्टी की ऊर्वरता में इनकी महत्ता का वर्णन करें।



आकृति 10.1

खेतों के कुछ भागों में परतीली मिट्टी को उखाड़कर मेंड एवं अन्य उद्देशों के लिए उपयोग करते हुए आपने देखा होगा। इस तरह परतीली मिट्टी को हटाये हुए भागों में फसल अच्छी तरह उगती नहीं है। ऐसा क्यों होता है ?

मिट्टी का क्षरण (Soil erosion) :

परतीली मिट्टी में ह्यूमस् तथा लवण होने से वह सस्यों का पोषण करता है। सस्यों को उगने के लिए परतीली मिट्टी अत्यंत उत्तम मानी जाती है। यदि मिट्टी अपने में स्थित ह्यूमस् एवं लवण खोने पर अथवा किसी क्षेत्र में परतीली मिट्टी विनष्ट हो तो वह सस्य जीवन को पोषित करने के स्वभाव को खो देता है। वायु, वर्षा इत्यदि कारणों से परतीली मिट्टी एक तरफ से दूसरी ओर निकल जाती है। परतीली मिट्टी ऊर्वरता को खोने अथवा बाह्य परत से मिट्टी की मिट्टी खो जाने की अवस्था को **मिट्टी का क्षरण** कहते हैं।

कार्यकलाप 11.3 : परतीली मिट्टी को संग्रहित कीजिए। इसमें आधाभाग पाँट A में डालिये और शेष आधे भाग को जल से धोइये। तब उसमें स्थित ह्यूमस् धुलकर रेत जैसी निर्जीव मिट्टी को पाँट B में डालिये। दोनों पाँट्स की मिट्टी में मिर्ची के दो पौधे आरोपित कीजिए। उनके विकास का निरीक्षण करें। इस कार्यकलाप से आप क्या समझ सकते हैं?

कुंड A में स्थित मिट्टी में ऊर्वरता होती है। लेकिन कुंड B में मिट्टी, सभी ऊर्वर अंश खोई हुई होती है। इसलिए कुंड B में आरोपित सस्य अच्छी तरह उगता नहीं है। परंतु कुंड A में आरोपित सस्य बहुत अच्छी तरह उगता है। बाह्य परत की ऊर्वरता का खो जाना, सस्यों के पोषण के सम्बंध में हानिकारक होने की बात इससे स्पष्ट होती है।

मिट्टी के क्षरण से भूमि अनऊर्वर होकर बंजर (barren) भूमि के रूप में परिवर्तित होने से यह फसल उगाने के लिए अनुपयुक्त है।

मिट्टी के क्षरण के कारण (Causes of soil erosion) :

वेग से चलनेवाली वायु, जोर से प्रवाहित जल, अरण्य विनाश, जानवरों की अत्याधिक चराई-ये मिट्टी के क्षरण के प्रमुख कारण हैं।



आकृति 11.2:
वेग से चलनेवाली वायु से मिट्टी का क्षरण

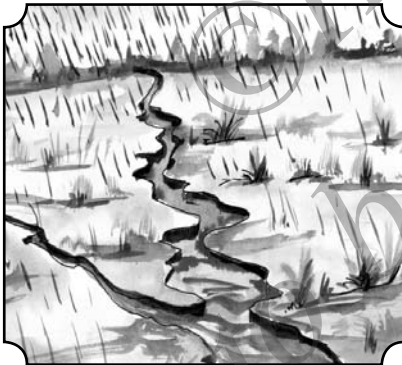
1. वेग से चलनेवाली वायु (Strong wind) :

वेग से वायु चलने पर मिट्टी के सूक्ष्म कणों के साथ सड़नेवाली पत्तियाँ इत्यादि को उडा कर ले जाया जाता है।

इन को खो कर मिट्टी की ऊर्वरता घटजाती है।

कार्यकलाप 11.4 : वेग से जब वायु चलते समय अपने साथ मिट्टी को उडा कर ले जाती है, तब उसका निरीक्षण कीजिए

2. जोरदार प्रवाहित जल (Fast flowing water) :



आकृति 11.3

जोरदार जल प्रवाह से मिट्टी का क्षरण

जोर से वर्षा गिरने पर मिट्टी के कण दूर उछल जाते हैं, साथ-साथ जोरदार प्रवाह उत्पन्न होने पर ऊपरी मिट्टी दूर-दूर धकेली जाती है। इससे मिट्टी की ऊर्वरता घट जाती है।

कार्यकलाप 11.5 : वर्षा जल प्रवाहित होने पर अपने साथ मिट्टी को समेट कर ले जानेकी घटना का वीक्षण कीजिए।

3. अरण्यविनाश (Deforestation) :

अरण्याग्नि, जलप्रवाह जैसी आफतों से अरण्य विनाश होते हैं। इनके साथ-साथ जनसंख्या विस्फोट के कारण आहार, आश्रय उद्योग जैसे मूलभौतिक आवश्यकताओं की माँग भी बढजाती है। इनकी आपूर्ति के लिए कृषि सम्बंधी गतिविधियाँ, गृह निर्माण तथा उद्यमों की स्थापना जैसी प्रक्रियाएँ

बढ़ जाती हैं। मनुष्य की इन गतिविधियों से अरण्य विनाश की घटनाएँ घट जाती हैं। अरण्य विनाश से भूमि का क्षरण उत्पन्न होता है।

सोचिए :

अरण्य विनाश किस तरह मिट्टी के क्षरण के लिए कारण बनता है।

4. अधिकाधिक चराई (Overgrazing) :



आकृति 11.4: अधिकाधिक चराई

भू सतह पर अधिक से अधिक भाग पर घास एवं सस्य उगते हैं। इससे मानो कि भू सतह हरियाली से आच्छादित हो। इन सस्यों की जड़ें मिट्टी के कणों को मजबूती से जकड़ लेती हैं। अतः वायु और जल प्रवाह से मिट्टी आसानी से सरक नहीं जाती है।

अनेक संदर्भों में गाय-भैंस जैसे जानवर, भेड़ एवं बकरियों जैसे प्राणी अधिकाधिक चराई

करने से भूमि पर स्थित हरियाली विनष्ट होती है तथा बाह्य परतीली मिट्टी वायु तथा वर्षा के लिए खुल जाती है। परिणामतः मिट्टी का क्षरण होने लगता है।

मिट्टी का संरक्षण (Conservation of Soil) :

मिट्टी, सस्यों के विकास के लिए आवश्यक है। ये सस्य जीवियों के लिए आहार की आपूर्ति करते हैं। नैसर्गिक प्राक्रिया से भूसतह पर मिट्टी के निर्माण के लिए हजारों वर्ष लगते हैं। लेकिन मानव के दुर्लक्ष्य की वजह से यह कीमती मिट्टी कुछ ही वर्षों में विनष्ट हो गई है।

मिट्टी के क्षरण को रोककर मिट्टी की ऊर्वरता को बनाये रखने का प्रयत्न ही **मिट्टी का संरक्षण** है। मिट्टी के क्षरण को कैसे रोका जा सकता है?

मिट्टी के क्षरण के विविध कारणों को आपने जान लिया है। मिट्टी के क्षरण के सभी कारणों को नियंत्रित करने पर मिट्टी का क्षरण रुककर मिट्टी की ऊर्वरता वैसी की वैसी सुरक्षित होती है।

मिट्टी के क्षरण को रोकने के उपक्रम
(Preventive measures to check soil erosion) :

मिट्टी के क्षरण के उपक्रम निम्न प्रकार के हैं।

1. अरणीकरण (Afforestation) :

पेड़ों को कृषि अयोग्य एवं अनुपयुक्त जमीन में आरोपित करके उगाने की विधि को अरणीकरण कहते हैं। मिट्टी के क्षरण को रोकने के लिए यह अत्यंत परिणामकारी उपक्रम है। पेड़ों की जड़ें मिट्टी के कणों को मजबूत पकड़ लेती हैं। इस से वायु एवं वर्षा से होनेवाला मिट्टी का क्षरण रुक जाता है।

कार्यकलाप 11.6 : क्या आपने सालुमरद तिममक्का का नाम सुना है? अरणीकरण क्षेत्र में उनके द्वारा किये गये योगदान के बारे में जानकारी का संग्रह करें।

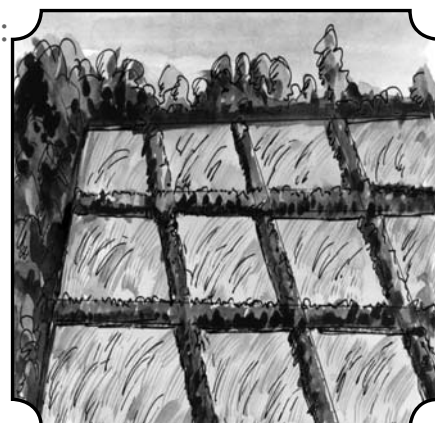


आकृति 11.5

2. मेंडों का निर्माण (Construction of bunds) :

वेग से बहनेवाला जल प्रवाह परतीली मिट्टी को ले जाने की बात से आप परिचित हैं। खेत में मिट्टी का समतल हो तो जोरदार बारिश से होनेवाला बहाव उतना जोरदार नहीं होता है। खेत ढलान में हो तो पानी के बडाव को नियंत्रित कर सकते हैं।

खेतों के चारों तरफ मेंडोंका निर्माण करने के द्वारा जल के बहाव को रोक कर मिट्टी के क्षरण को रोका जा सकता है।



आकृति 11.6: खेतों के चारों तरफ मेंडों की निर्मिति

3. पेड़ों की रोकटोक (Shelter belts) :

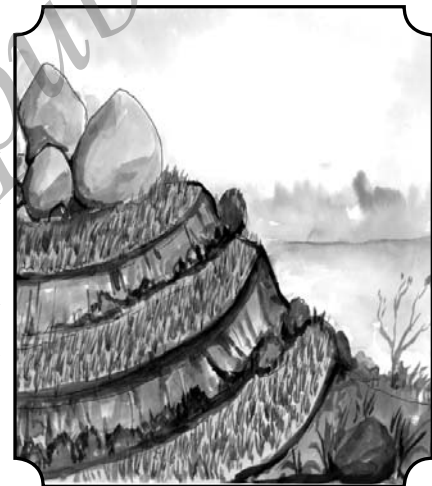


आकृति 11.7: खेतों के किनारों पर पेड़ों की रोकटोक

खेतों के किनारों पर पेड़ों की श्रेणी उगाने पर, उन पेड़ों से वायु रुकने से मिट्टी का क्षरण घट जाता है। पेड़ों की रोकटोक के कारण वायु का मिट्टी पर इतना अधिक प्रभाव नहीं पड़ेगा।

4. ढलान रोधी कृषि (Contour farming) :

क्या आपने पहाड़ी प्रदेशों को देखा है? ढलान के क्रॉस (cross) कतारों में कृषि की जाती है। इससे ढलान के क्रॉस में समतलीय खाँचे (furrows) तथा हलरेखा (ridges) उत्पन्न होती है। इस प्रकार के खाँचों में बीजों को आरोपित किया जाता है। समतलीय खाँचे तथा सस्यों के कतारों से ढलान जरिये होनेवाले जोरदार जल प्रवाह को रोका जाता है। इस विधि में मिट्टी का क्षरण घट जाता है।



आकृति 11.8: ढलानरोधी कृषि

5. नियोजित चराई (Planned grazing) :

गाय, भैंस जैसे जानवर तथा भेड़-बकरियों के द्वारा नियोजित विधान से चराई कराने के द्वारा घास या हरियाली को बचाकर मिट्टी को संरक्षित किया जा सकता है। उपलब्ध घास की मात्रा के अनुसार चराई के प्रमाण को नियंत्रित किया जाना चाहिए।

6. फसल-बदल विधि (Crop rotation) :

एक जमीन में अनेकों वर्षों तक एक ही प्रकार की फसल उगाने से कुछ निर्दिष्ट पोषकांशों की कमी उत्पन्न होती है। इसे रोकने के लिए उपाय किया जा सकता है कि एक वर्ष उगाई गई फसल

को उसी जमीन में अगलावर्ष उगाना नहीं चाहिए। हरवर्ष फसल को बदलने के उपक्रम को **फसल-बदल विधि** कहते हैं।

उदाहरण: रागी और मूँगफली



प्रथम वर्ष की फसल-रागी

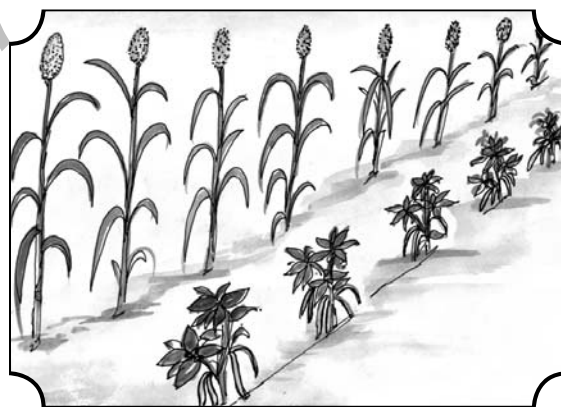
दूसरे वर्ष की फसल - मूँगफली

आकृति 11.9

7. मिश्रफसल विधि (Mixed cropping) :

एक जमीन में दो अथवा दो से अधिक फसलों को एकसाथ उगाने की विधि को **मिश्रफसल** कहते हैं। इससे मिट्टी की ऊर्वरता को बचाने में हसायता मिलती है।

उदाहरण: जवार एवं सेम



आकृति 11.10: जवार एवम् सेम

कार्यकलाप 11.7 : अपने पासवाले कृषि प्रदेशों को अपने शिक्षकों के साथ भेंट दें। वहाँ अपनाये गये कृषि विधानों की जानकारी का संग्रह करें।

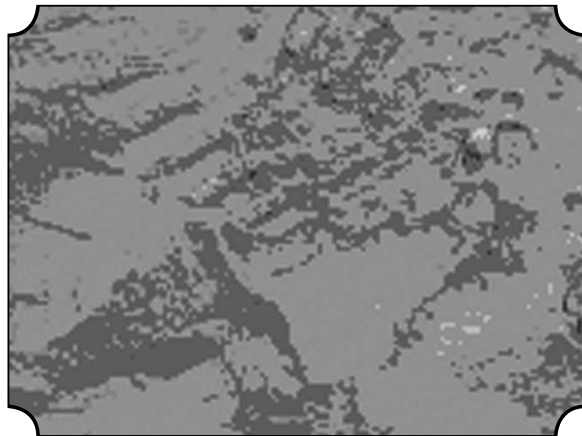
मिट्टी के प्रकार (Types of Soil) :

आपने जान लिया है कि मिट्टी में पत्थर का चूर्ण, ह्यूमस, लवण तथा मिट्टी के जीवी जैसे अनेको घटक उपस्थित हैं। भूमि के सभी भागों की मिट्टी में ये घटक एक समान प्रमाण में होने की कल्पना की नहीं जा सकती है। ये विविध घटक विभिन्न प्रदेशों की मिट्टी में विभिन्न प्रमाण में होते हैं। इसके अलावा विभिन्न प्रदेशों की मिट्टी में विभिन्न रासायनिक होते हैं। **मिट्टी के कणों का मात्र तथा मिट्टी के वर्ण** के आधार पर मिट्टी को विभिन्न वर्गों में वर्गीकृत किया गया है। उनमें मुख्य वर्ग निम्न लिखित हैं।

1. रेतीली मिट्टी
2. पंकक मिट्टी
3. चिकनी मिट्टी
4. लेटराइट मिट्टी
5. जलोढ मिट्टी
6. दुम्मटी मिट्टी

1. रेतीली मिट्टी (Sandy Soil) :

अन्य मिट्टियों की तुलना में इस मिट्टी के कण अधिक मोटे होते हैं। हाथ में लेन पर यह मिट्टी दानेदार, सूखी होती है। मिट्टी के कणों के बीच काफी खाली जगह होती है। इन कणों के बीच से जल बहुत जल्दी रिसकर चलाजाता है। इतना ही नहीं, इस मिट्टी में ह्यूमस की मात्रा, अत्यंत कम रहती है अथवा नहीं के बराबर रहती है। अतः इस मिट्टी में जल को पकड़ने की शक्ति अत्यंत कम रहती है। इस मिट्टी में वायु का संचरण बहुत अच्छा होता रहता है।



आकृति 11.11: रेतीली मिट्टी

इस मिट्टी के कणों के बीच से तत्क्षण जल उतरकर गहराई तक पहुँचने से सस्य की जड़ों को वहाँ तक पहुँचने में साध्य नहीं होता है। इस तरह जल छन कर जाते हुए पोषकलवणों को विलीन कर लेता है। अतः पोषकांश भी सस्यों को पर्याप्त प्रमाण में उपलब्ध नहीं होते हैं। इसलिए इस प्रकार की मिट्टी, फसलों के लिए उतनी उपयुक्त नहीं होती है।

कार्यकलाप 11.8 : रेतीली मिट्टी को पहचानने के लिए मिट्टी के कणों का गात्र तथा प्रमाण को समझना पड़ता है। इसके लिए हथेली में थोड़ी सी परीक्षणार्थ मिट्टी लेकर उसे भिगोइये। दोनों हथेलियों के बीच भीगी मिट्टी को लड्डू की तरह घुकर गोल करने का प्रयत्न कीजिए। ऐसे करते समय मिट्टी के कणों का गात्र और प्रमाण का निरीक्षण कीजिए। अपनी हथेलियों के बीच क्या वह गोल बन पाती है, इसका निरीक्षण करें। हथे लियों के बीच वह गोलाकार लड्डू नहीं बनपाती है। तथा टूटते हुए अंगुलियों के बीच खुलकर गिरती है।

2. पंकक मिट्टी (Silty Soil) :

इस पंकक - मिट्टी को काफी ऊर्वर मिट्टी के रूप में मान लिया जाता है। यह मिट्टी की परतों के रूप में तथा जलाशय के पानी में घुली-मिली भी पाई जाती है। वर्षा के दिनों में नदी-तालबों के पानी में मिट्टी के घुलमिलन से लालरंग देखा जाता है। धीरे-धीरे पानी में घुलीमिली यह मिट्टी पंकक के रूप में नीचे बैठ जाती है।



आकृति 11.12: पंकक मिट्टी

पंकक मिट्टी में सिलिकॉन युक्त लवण तथा सडनेवाली जैविक वस्तुएँ होती हैं। यह मिट्टी भी रेतीली मिट्टी की तरह मोटेकणोंवाली होती है। लेकिन इस मिट्टी में रेतीली मिट्टी की अपेक्षा अधिक पोषकांश होते हैं। इस मिट्टी में पानी छन जाने के लिए अवकाश होता है। इस मिट्टी में वायु का अच्छा संचलन भी होता है। यह सूखी मिट्टी महीन कालीरेत के रूप में दिखाई देती है। यह मिट्टी अधिक जलांश को पकड रखती है। भीगने पर कीचड बन जाती है।

कार्यकलाप 11.9 : पंकक मिट्टी को पहचानने के लिए भीगी हुई थोड़ी मिट्टी को अंगुलियों के बीच घसीटिये। तब कीचड़ अंगुलियों पर लेपित होकर अत्यंत चिकनी तथा चमकीली दिखाई देती है।

3. चिकनी मिट्टी (Clay Soil) :

यह अत्यंत सूक्ष्मकणों से युक्त मिट्टी है। मिट्टी के कण एक दूसरे से अधिक नजदीक होने से एक दूसरे के बीचमें अति कम स्थलावकाश होता है। अतः पानी सरलता से छन कर उतर नहीं सकता है। परिणामतः हल चलाने के लिए सुलभ नहीं होता है। इस मिट्टी से पानी गहराई तक नहीं उतरने के कारण दलदल होने की सम्भावना अधिक होती है। परिणामतः मिट्टी में वायु का संचार कम होता है। इससे सस्यों की जड़ों को हानि पहुँचने की सम्भावना होती है। भीगी हुई चिकनी मिट्टी अतिभारवान होती है। इस मिट्टी में कृषि करने के लिए नैसर्गिक खाद डालनी पडती है। इस चिकनी मिट्टी में अधिक प्रमाण में पोषकांश तथा ह्यूस् से युक्त होते हैं। यह **चिकनी मिट्टी** कपास की कृषि के लिए अत्यंत उपयुक्त होती है।



आकृति 11.13: चिकनी मिट्टी

कार्यकलाप 3.10 : चिकनी मिट्टी को पहचानने के लिए हथेली में थोड़ी सी मिट्टी लेकर थोड़े से पानी के साथ भिगोइये। दोनों हथेलियों के बीच रगड़ कर देखिये। मिट्टी अत्यंत चिकनी होते हुए अधिक प्रमाण में पानी का धारण करने का सामर्थ्य रखती है।

रेतीली मिट्टी, पंकक मिट्टी, और चिकनी मिट्टी - ये मूलरूप से तीन प्रकार की मिट्टियाँ होती हैं। इन के बीच प्रमुख अंतर याने जलावशोषण एवम् जल को पकड़ रखने के प्रमाण में विभिन्नता। ये तीन प्रकार की मिट्टियाँ विभिन्न प्रमाण में मिश्रित हो कर अन्य प्रकार की मिट्टियों में दीख पडती हैं।

4. लेटराइट मिट्टी (Laterite soil) :



आकृति 11.14: लेटराइट मिट्टी

बाग-बगीचों के लिए लेटराइट मिट्टी अत्यंत उपयुक्त होती है। इस मिट्टी में रेत, पंकक एवं चिकनी मिट्टी के कण समप्रमाण में होते हैं। इसमें उच्च प्रमाण के लोहे और अल्युमिनियम के स्तर होते हैं। लेटराइट मिट्टी भूरे रंग की होती है। यह मुदु, सूखी तथा दबाने पर चूर्ण बनती है। जल तथा पोषक लवण इस मिट्टी में मिट्टी के कणों के साथ मजबूती से चिपके होते हैं। वायु भी मिट्टी के कणों के द्वारा

चीर कर आसानी से तहों तक पहुँचती है।

इस मिट्टी के स्पर्श परीक्षण से यह भागशः मोटा, शेष भाग महीन और अन्य भाग चिकना होने से, इसे लड्डू की तरह गोल कर सकने पर भी सुलभ टूटने जैसी दिखाई देती है।

5. जलोढ मिट्टी (Alluvial soil) :

तालाब तथा नदियों में बाढ अने पर जलप्रवाह के किनारों से मिट्टी के हलके महीन कण अपने साथ ह्यूमस् तथा पो,क लवणों को ले जाते रहते हैं तथा ये मैदानी प्रदेशों में विस्तृत बिछ जाते हैं। इस तरह होनेवाली मिट्टी को **जलोढ मिट्टी** कहते हैं।



आकृति 11.15. जलोढ मिट्टी

जलोढ मिट्टी अत्यंत ऊर्वर होती है। इस में उत्तम-प्रमाण ह्यूमास तथा पोषक लवण होते हैं। इस मिट्टी में जल को रखने का सामर्थ्य भी अच्छा होते हैं। वायु संचलन भी अच्छा होता है। जलोढ मिट्टी मुख्यतः उत्तरी भारत के मैदानों में अधिक दिखाई देती हैं। इस मिट्टी में रंजक तथा नैट्रोजन की मात्रा कम और रेत प्रमाण अधिक होता है।

6. दुम्मटी मिट्टी (Loamy soil)

दुम्मटी मिट्टी, रेत चिकनी मिट्टी, पंकक और ह्यूमस का मिश्रण है। यह भी उजाऊ मिट्टी के प्रकारों में से एक है। इस मिट्टी में कैल्सियम की मात्रा अधिक होती है। इस में पोषकांश और पानी को अपने में काफी प्रमाण पर समाविष्ट होते हैं।



आकृति 11.16 : जलोढ मिट्टी

याद रखिए

- मिट्टी जीवियों के लिए अत्यंत स्वाभाविक संसाधन होती है।
- चट्टानों के छोटे-छोटे कण एवम् ह्यूमस मिश्रित होकर मिट्टी की रचना होती है।
- बाह्य परतीय मिट्टी में अनेक लवणों की उपस्थिति होकर ऊर्वर होती है।
- वायु, जल इत्यादि प्रवाहों के कारण बाह्य परत की मिट्टी अपनी ऊर्वरता को खोजाने या विनष्ट होने की प्रक्रिया को भूक्षरण कहते हैं।
- जोरदार वायु, तेज जलधारा प्रवाह, अरण्यां का विनाश, जानवरों की अत्याधिक चराई इत्यादि विधियों से मिट्टी का क्षरण होता है।
- बाह्य परतीय मिट्टी की ऊर्वरता बनाये रखने की विधि को मिट्टी का संरक्षण कहते हैं।
- अरणीकरण, मेंडों का निर्माण, पेड़ों की रोकटोक, ढलान रोधी कृषि, नियोजित चराई, फसल-बदल विधि, मिश्र फसल विधि इत्यादि मिट्टी के क्षरण को रोकने के उपक्रम माने जाते हैं।
- मिट्टी के प्रमुख प्रकार हैं - रेतीली मिट्टी, पंकक मिट्टी, चिकनी मिट्टी, लेटराइट मिट्टी, तथा जलोढ मिट्टी और दुम्मटी मिट्टी।
- जलोढ मिट्टी में ह्यूस, पोषकलवण, जल को पकड रखने का सामर्थ्य एवं वायु कासंचलन उत्तम होने से यह अच्छी ऊर्वरतायुक्त होती है।

सूचनाएँ

- मिट्टी के क्षरण को नियंत्रित कर मिट्टी की ऊर्वरता का संरक्षण करें।
- अधिक से अधिक सस्यों को उगाइए तथा मिट्टी को संरक्षित रखिए।
- अनावश्यक पेड़ - पौधों को मत काटिये।

अभ्यास

I. प्रत्येक पूर्ण/अपूर्ण कथन के लिए चार विकल्प दिये गए हैं। सही उत्तर चुनकर

उनके प्रति एक टिक (✓) संकेत लगाईए :

1. मिट्टी के बाह्यापरत विनष्ट होने से, यों कहते हैं.

अ) मिट्टी का संरक्षण आ) मिट्टी का क्षरण

इ) शिथिलीकरण ई) अरणीकरण

2. ह्यूमस् का प्रमाण इसमें अत्यंत कम होता है।

अ) पंकक मिट्टी आ) जलोढ मिट्टी

इ) रेतीली मिट्टी ई) चिकनी मिट्टी

3. कृषि के लिए अनुपयुक्त भूमि पर पौधे लगाना,

अ) अरणीकरण आ) अरण्य विनाश

इ) फसल बदल विधि ई) समतलीय कृषि

4. ढलान रोधी कृषि का उदाहरण

अ) मिश्रफसलकृषि आ) फसल बदल विधि

इ) समतलीय कृषि ई) शुष्क कृषि

II. समुचित शब्दों से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

- 1 मिट्टी में स्थित _____ जल को पकडलेता है।
- 2 बाह्य परत की मिट्टी _____ तथा _____ से युक्त होती है।
3. उत्तरी भारत के मैदानों में _____ प्रकार की मिट्टी अधिक दिखाई देती है।
4. मिट्टी के कणों के _____ और _____ के आधार पर मिट्टी के प्रकारों का वर्गीकरण किया गया है।

III. निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

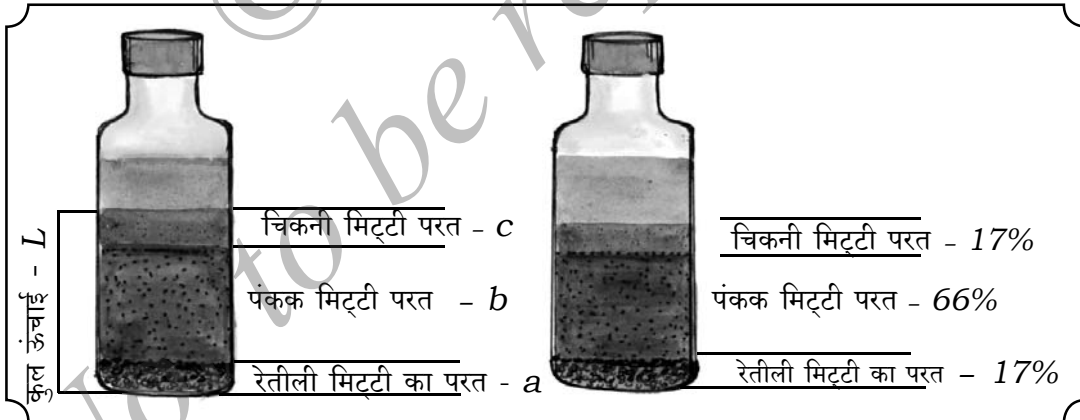
- 1 मिट्टी का निर्माण कैसे होता है?
- 2 बाह्य परत की मिट्टी, सस्यों का पोषक होती है, कैसे?
- 3 मिट्टी का क्षरण क्या है?
4. मिट्टी के क्षरण के कारणों का विवरण दीजिए।
5. मिट्टी के संरक्षण क्या है ?
6. मिट्टी के संरक्षण के विधानों का वर्णन कीजिए।
7. मिट्टी में स्थित विभिन्न घटकों का उल्लेख कीजिए।
8. मिट्टी की सुरक्षा की जानी चाहिए, क्यों ?
9. मिट्टी के प्रकारों का विवरण लिखिए।
10. अरण्याकरण, अरण्यविनाश से कैसे भिन्न होता है?

योजना कार्य - 1

- अपने समीस्थ मिट्टी की परीक्षा के केंद्र की भेंट कीजिए। - वहाँ के तंत्रज्ञों के साथ मिट्टी में स्थित सामान्य अभिलक्षणों को जान कर एक पट्टी तैयार कीजिए।
 - प्रत्येक लवण के प्रमाण को जान कर अभिलेख तैयार कीजिए।
 - प्रत्येक लवण अत्यधिक प्रमाण में हो तो मिट्टी को होनेवाली हानियों के बारे में जान लीजिए।
 - इन सभी जानकारियों को एक पृष्ठ पर जमाइये।

योजना कार्य - 2

मिट्टी में रेतीली मिट्टी, पंकक मिट्टी, एवं चिकनी मिट्टी - यों तीन प्रकारों की मिट्टी के कण मिश्रित रहते हैं। इनका प्रमाण विभिन्न प्रदेशों में विभिन्न रहता है। इनके प्रमाण को जानने के लिए निम्न लिखित प्रयोग करें।



1. एक-दो कप बराबर मिट्टी के नमूने का संग्रह करें।
2. चित्र में दिखाये जैसे चौड़े मुँह की बोतल लेकर उसमें संग्रहित मिट्टी डालिए।
3. बोतल में तीन चौथाई भाग, उतना पानी डालिये। ढक्कन बंद करके बोतल को

अच्छी तरह विलोडित कीजिए। दो घंटों तक मिट्टी के कण नीचे बैठने के लिए समय देते हुए बोतल को स्थिर रखें।

अत्यंत नीचे मिट्टी के रेतीले कण बैठ जाते हैं। रेत के कणों के ऊपर पंकक मिट्टी के कण बैठ जाते हैं। पंकक मिट्टी के परत के ऊपर अत्यंत ऊपर के परत में चिकनी मिट्टी के कण बैठ जाते हैं। ये तीनों परत अत्यंत स्पष्ट अलग-अलग दिखाई देते हैं।

4. निम्न लिखित सूत्रों की सहायता से मिट्टी में विविध मिट्टी के कणों के प्रतिशत प्रमाण को ज्ञात कर सकते हैं।

$$\text{रेतेली मिट्टी के कणों का प्रतिशत प्रमाण} = \frac{a}{L} \times 100$$

$$\text{पंकक मिट्टी के कणों का प्रतिशत प्रमाण} = \frac{b}{L} \times 100$$

$$\text{चिकनी मिट्टी के कणों का प्रतिशत प्रमाण} = \frac{c}{L} \times 100$$



घटक - 12

दाह्य वस्तुएँ और अग्निशामक

(COMBUSTIBLE SUBSTANCES
AND FIRE EXTINGUISHERS)

इस घटक के अध्ययन के बाद आप :

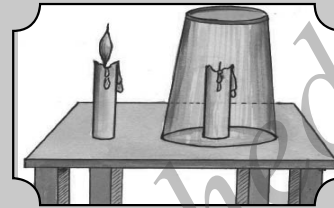
- दाह्य वस्तुओं के अर्थ को याद करेंगे।
- दाह्य वस्तुओं की सूची बनाएंगे।
- आग प्राप्त करने के लिए आवश्यक अंशों को याद करेंगे।
- अनियंत्रित आग से होनेवाला नुकसान और परिणामों की सूची बनाएंगे।
- आग बुझाने के विधियों की सूची बनाएंगे।
- सोडा-आम्ल (एसिड) आग्निशामक के कार्य विधान को जानेगें।
- विभिन्न प्रकार के अग्निशामकों की सूची बनाएंगे।
- अग्निशामक के उपयोग का विधान जानेगें।
- आग से सुरक्षा की सूची बनाएंगे।
- फास्फोरस और गंधक के गुणधर्मों को जानेगें।
- फास्फोरस और गंधक के बहुरूपों को नाम देंगे।
- फास्फोरस और गंधक के उपयोगों की सूची बनाएंगे।

आप जानते हैं कि अग्नि एक शक्ति का प्रमुख स्रोत है। बहुत पहले मानव जीव अधिकतर अग्नि पर निर्भर था। आजकल विद्युत शक्ति के अविष्यकार हमारे जीवन शैली में बहुत परिवर्तन हुए हैं। यद्यपि अनेक सारे कार्य विद्युत शक्ति से पूर्ण होने पर भी कई संदर्भों में हमें अग्नि पर ही निर्भर कहते हैं।

रात में अभ्यास करते समय आपके घर में विद्युत शक्ति की आपूर्ति रुख गई तो आप क्या करेंगे ? सबसे पहले मोमबत्ती याद आती हैं। मोमबत्ती कैसे जलती हैं ?

वस्तुओं के वहन के लिए आवश्यक अंश कौन-कौन से हैं ? इसे कार्यकलाप द्वारा समझेंगे।

कार्यकलाप 12.1: एक मेज पर जलती हुई दो मोमबत्तियाँ रखिए। उनमें एक मोमबत्ती पर काँच का ग्लास उल्टा ढकिये। दोनों मोमबत्तियों देखिए। काँच के ग्लास से ढकी मोमबत्ती धीरे-धीरे बुझ जाती हैं, क्यों ?



आकृति 12.1 वस्तुओं के दहन के लिए आक्सीजनस अत्यवश्य

निर्णय: आक्सीजन के बिना वस्तुएँ नहीं जलती हैं।

कार्यकलाप 12.2 : दो अगरबत्तियाँ लीजिए। उनमें एक अगरबत्ती को पानी में डूबोकर निकालिये। दोनों अगरबत्तियों को सुलगाईए। आप क्या देखेंगे ? कौनसी अगरबत्ती नहीं जलता ? क्यों ?

निर्णय: वस्तुओं के दहन के लिए ऊष्मा की आवश्यकता होती है। वस्तुएँ नम होने पर दहन होने के लिए अधिक ऊष्मा की जरूरत पड़ती है।

दहन (Combustion) :

आप पहले ही जानते है कि वस्तुएँ जलने के लिये वायु में रहनेवाली आक्सीजन का उपयोग करती है। इस तरह वायु में वस्तुओं के जलने को दहन कहते हैं। वस्तु जलने से उष्मा, प्रकाश और कभी-कभी धुआँ भी उत्पन्न होते है।

कार्यकलाप 12.3 : दहन के कुछ उदाहरण दीजिए।

दाह्य वस्तुएँ (दहनशील पदार्थ) (Combustible substances) :

आप अपने चारों ओर अनेक जलनेवाली वस्तुएँ देखते हैं। उनमें से कुछ वस्तुओं की सूची बनाईए। जलनेवाली किसी भी वस्तु को **दाह्यवस्तु** कहते हैं। आप आसानी से कह सकते हैं कि आग में जलनेवाली वस्तु दाह्यवस्तु हैं।

पेट्रोल, डिजेल, रसोई गैस, सुखी लकड़ी आदि तीव्र दहनशील वस्तुएँ हैं। ये सभी अत्यंत तीव्रता से दहन होती है। कागज, कपडा, सुखाभूसा, प्लास्टिक

आदि कुछ सामान्य दहनशील वस्तुएँ है। मेग्नेशियम्, अल्युमिनियम्, जस्ता जैसी कुछ वस्तुएँ दहनशील है, लेकिन वे जलने के लिये अधिक समय लेते हैं।

इसे जान लीजिए :

सोडियम् एक धातु है। इसे हवा में खुला रखने पर जलने लगता है। इसलिए सोडियम् धातु को हमेशा केरासीन में संग्रह करके रखते है।

फास्फोरस (रंजक) और गंधक (सल्फर) जैसे अधातु हमेशा दहनशील है। इस घटक में आप इन दो अधातुओं के बारे में जानेंगे। फास्फोरस और गंधक हमारे दैनंदिन जीवन बहुत उपयोगी होते है।

इसे जान लीजिए

परन्तु आग को नियंत्रण नहीं कर सके तो वह हमारे लिए खतरनाक साबित हो सकती हैं। 2000°C से 3000°C के तापमान में भी नहीं जलनेवाली वस्तु एसबेटास है।



आकृति 12.2



आकृति 12.3 आग

हमारे जीवन की मौलिक आवश्यकताओं में आहार भी एक है। आपके माताजी आप के लिए स्वादिष्ट भोजन बनाते हुए देखा है। रसोई घर में जलते हुए चुल्हे (स्टोव) के नजदिक जाने पर आप की माताजी दूर रहने की चेतावनी देती है। क्यों ?

प्रकृति के मौलिक तत्वों में से एक आग है। आप अपनी पिछली कक्षाओं में आग के उपयोग के बारे में सीखे हैं। आग यदि नियंत्रण में होतो वह बहुत उपयोगी है। आप इस कहावत को जानते होंगे की आग की निर्लक्षित तक चिंगारी, संपूर्ण मकान को जलाकर राख कर देती है। कुछ संदर्भों में आग अनपेक्षित होती है।

उदाहरण: दरवाजे के नजदिक रखी हुई मोमबत्ती से कभी कभी दरवाजे के पर्दे को आग लग जाती है।

कार्यकलाप 12.4 : आग के उपयोग और उपयुक्त आग विनाशकारी होने के संदर्भों की सूची बनाईए।

आग जितना उपयोगी ही, उतना ही विनाशकारी है; जो जीव, संपत्ति और सब कुछ नाशकर देता है। अतः हमेशा आग को नियंत्रण करना आवश्यक है।

आग का नियंत्रण (Controlling fire) :

आग की उत्पत्ति करने के लिये आवश्यक तीन अंशों को स्मरण कीजिए। उन आग की उत्पत्ति पैदा करने के लिये आवश्यक अंश न हो तो अग्नि बुझ जायेगी अथवा शमन होगी।

आग बुझाने के विधान है -

- जलनेवाले ईंधन को उस स्थान से निकालना
- आक्सीजन देना बंद करना
- जलनेवाली वस्तु को ठंडा करना

सोचिए

आग की ज्वालाएँ हमेशा ऊपर की ओर उठती है। क्यों ?



आकृति 12.4

आकस्मिक रूप से किसी व्यक्ति को आग लगती है तो और उस स्थान पर पानी उपलब्धी नहीं हो तो, त्क्षण उस व्यक्ति को ऊन अथवा कपास के चादर से ढकना चाहिए। क्यों ? इससे आक्सीजन का मिलना बंद हो जाता है। कुछ संदर्भों में रेत का उपयोग करके आग को बुझा सकते हैं।

आपकी माताजी रसोई बनाते समय, हाथ में रहनेवाले कपड़े को आक्सीक रूप से आग लगजाती है। इस आग को बुझाने के लिए आप क्या सुझाव देंगे ?

हजारों वर्षों से मानव आग बुझाने के लिए पानी का उपयोग करता आया है। पानी उष्मा को ग्रहण करके जलनेवाली वस्तुको ठंडा करता है। इससे उस वस्तु का तापमान **ज्वलन तापमान** (ignition temperature) निम्न हो जाता है और आग बुझती है।



आकृति 12.5

सामान्यतः आग बुझाने के लिए पानी उपयोग करते हैं। लेकिन तेल, पेट्रोल, डिजेल आथवा एल.पी. जी. जैसी वस्तुओं से आग उत्पन्न होने पर, पानी का उपयोग करके उस आग को मत्त बुझाए। ऐसे द्रव पानी की सतह पर तैरने से आग जलती रहती है। पानी के बहाव के साथ आग फैलकर अधिक हानि करता है। यदि आग विद्युत्तशक्ति से लगती है, तब भी पानी से आग नहीं बुझाना चाहिए। पानी विद्युत्

का वाहक होने के कारण, आग को बुझाने को प्रयत्न करनेवाले व्यक्ति को विद्युत्त आघात हो सकता है। ऐसे संदर्भों में सरल और सुलभता से उपयोग किये जानेवाले एक साधन से आग को बुझा सकते हैं। वह साधन ही अग्निशामक है। (आग बुझाने का साधन)

अग्निशामक (Fire extinguisher) :

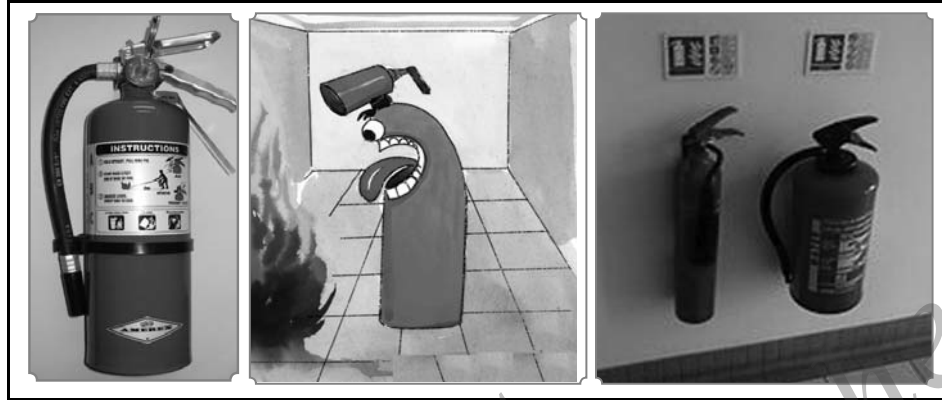
आग बुझाकर हमारी सुरक्षा करनेवाला साधन ही अग्निशामक है। छोटे प्रमाण की आग की दूर्घटना को बुझाने के लिए उपयोग करते हैं। आप सिनेमा घरों में अथवा स्कूलों में अथवा अन्य किसी भवन के दिवार पर लाल रंग का सिलिंडर को लटकाया हुआ देखे होंगे। यह सिलिंडर ही अग्निशामक है।

पद सहाय

ज्वलन ताप-वस्तु जलने के लिए आवश्यक निम्न तापमान

पद सहाय

एल.पी.जी. द्रव पेट्रोलियम अनिल



आकृति 12.6 अग्निशामक

कार्यकलाप 12.5 : आप जिन-जिन स्थानों पर अग्निशामक देखें है, उसकी एक सूची बनाईए।

अग्निशामक का इतिहास (History of fire extinguisher) :



आकृति 127: आँब्रोस गॉडफ्रे

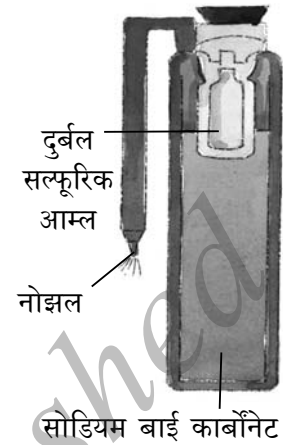
17वीं सदी में ही अग्निशामक का उपयोग करने का पता लगता है। 1723 वीं ईसवी में इंग्लैंड के प्रसिद्ध रसायनशास्त्रज्ञ **आँब्रोस गॉडफ्रे** ने अग्निशामक की खोज की। उसके बाद **जार्ज विलिएम् म्यानबी** (एक ब्रिटिश कैप्टन) ने इसको सुधारकर नया रूप दिया। उन्होंने इसे सुविधाजक और लेकर जाने योग्य बनाया। उन्होंने इसे **एक्सटिंक्ट्यूर (extincteur)** नाम से पुकारा। यह एक तांबे का संग्राहक (containers) है, जिसमें दाब में भरी हुई वायु होती है।

सोडा-आम्ल अग्निशामक - रचना और कार्यविधान

(Construction and working of Soda-acid fire extinguisher) :

1886 वीं ईसवी में फ्रांकोयिस् कार्लियर ने सोडा-आम्ल (एसिड) अग्निशामक का आविष्कार किया है। आक्सीजन आपूर्ति को बंद करके दाह्यवस्तुओं को ठंडा करने के सिद्धांत पर यह साधन काम करता है। सोडा-आम्ल अग्निशामक में सोडियम बै-कार्बोनेट विलयन से भरा एक इस्पात का सिलिंडर होता है। सिलिंडर के उपरी भाग में एक छोटा सा भाग (compartment)

होता है। उस भाग में दुर्बल सल्फ्यूरिक आम्ल से भरी काँचकी बोतल रखी होती है। जब आवश्यकता होती है, तब सिलिंडर की मुठिया (knob) को जमीन पर मारते हैं। तब सोडियम-बाई-कार्बोनेट और दुर्बल सल्फ्यूरिक आम्ल आपस में क्रिया करके, तुरन्त कार्बन-डाई-आक्साईड और पानी उत्पन्न करते हैं। वे दोनों नोज़ल (nozzle) के द्वारा बाहर फेंके जाते हैं। कार्बन-डाई-आक्साईड आक्सीजन की दहन क्रिया रोक देती और पानी जलनेवाली वस्तु को ठंडा करती है।



आकृति 12.8
सोडा-आम्ल अग्निशामक

इसे जान लीजिए :

सोडियम-बाई-कार्बोनेट को सामान्यतः **बेकिंग पावडर** के नाम से जानते हैं, जिसे रसोई में उपयोग करते हैं।

आधुनिक अग्निशामक (Modern fire Extinguisher) :

आजकल सुधारित आधुनिक अग्निशामक प्रचलित हैं। वे भी सोडा-एसिड अग्निशामक की तरह ही काम करते हैं। आधुनिक अग्निशामकों का वर्गीकरण

- जल अग्निशामक : A प्रकार का अग्निशामक
- झाग अग्निशामक : AB प्रकार का अग्निशामक
- कार्बन-डाई-आक्साईड अग्निशामक : BC प्रकार का अग्निशामक
- शुष्क रासायनिक अग्निशामक : ABC प्रकार का अग्निशामक
- हेलोन अग्निशामक : D प्रकार का अग्निशामक

इसे जान लीजिए :

आग उत्पन्न करनेवाले दहनशील वस्तु के आधार पर आग को निम्न प्रकार वर्गीकरण किया गया है।

A प्रकार की आग : कपडा, कागज, लकडी, प्लास्टीक और रबबर जैसी सामान्य जलनशील वस्तुओं से पैदा होनेवाली आग

B प्रकार की आग : पेट्रोल कैरोसीन, ग्यासोलिन, अल्कोहाल, और पेन्ट आदि से पैदा होनेवाली आग

C प्रकार की आग : विद्युत फ्यूज, विद्युत्तार और विद्युत साधनों से पैदा होनेवाली आग

D प्रकार की आग : मेग्नेशियम, सोडियम और टिटानियम जैसे जलनशील धातुओं से पैदा होनेवाली आग

अत्यधिक रूप से उपयोग किये जानेवाले अग्निशामक में BC और ABC प्रकार के अग्निशामक है। इन सरल और छोटे साधनों से सिर्फ छोटे प्रकार की आग को बुझा सकते है। बड़े प्रमाण में भयानक आग लगी होतो तत्क्षण अग्निशामक दल को सूचित करना चाहिए। ऐसे संदर्भों में इन छोटे अग्निशामक साधनों से आग बुझाने का प्रयत्न नहीं करना चाहिए।



आकृति 12.9

अग्निशानक दल एक सरकारी संस्था है। यह अग्निशानक दल के लोग आग बुझाने हुए। दल आग के विरुद्ध काम करते

हुए, कम से कम नुकसान होने का प्रयत्न करता है।

सोचिए :

एक घर आग से जल रहा है।
इस बढ़नेवाली आग को क्या आप
अग्निशामक साधनों से बुझा
सकते है ?

इसे जान लीजिए :



आकृति 12.10

आज के दिनों में जेब अथवा पर्स में रख सकनेवाले BC प्रकार के अग्निशामक उपलब्ध है। कार के सीट के नीचे रखे जानेवाले छोटे अग्निशामक साधन भी उपलब्ध है।

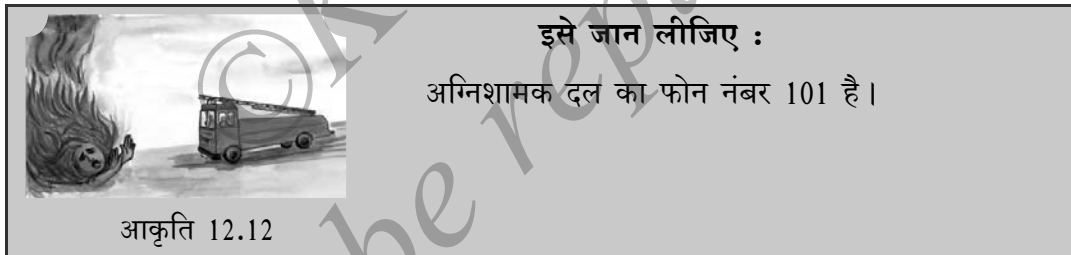
अग्निशामक साधन को उपयोग करने का विधान

(Operating a fire extinguisher) :

अग्निशामक साधन को उपयोग करने के विधान को जानना अति आवश्यक है।

आरंभिक स्तर पर ही आग के नियंत्रण करने पर हानि और अपघात को रोख सकते हैं।

निम्न दिये गये चित्र अग्निशामक को उपयोग करने के विधान दर्शाते हैं।



फास्फोरस और सल्फर (Phosphorous and Sulphur) :

आप जानते हैं कि फास्फोरस और गंधक जलनशील वस्तुएँ हैं। दोनों अधातु तत्व हैं और हमारे दैनंदिन जीवन में विपुल मात्रा में उपयोग करते हैं।

फास्फोरस (Phosphorous) :



आकृति 12.13

दियासलाई के अग्रभाग पर

आप एक मोबत्ती को कैसे जलाएँ? दियासलाई का उपयोग करके जलाएँ क्या? दियासलाई के अग्रभाग पर भूरे रंग का पावडर चिपकाया हुआ आप देख सकते हैं। जब दियासलाई को रगड़ें, तब जलने लगता है। इस पावडर में रहनेवाला रासायनिक पदार्थ कौनसा है? यह फास्फोरस का एक यौगिक है।

फास्फोरस सभी जीवियों में रहनेवाला तत्व है। मानव की हड्डियों में और दाँतों में कैल्सियम फास्फेट के रूप में फास्फोरस

रहता है। यह भूमी के बाहरी पटल में रंजक विपुल मात्रा में उपस्थित है। यहाँ की फास्फेट शिला अथवा कैलासियम फास्फेट, फास्फोरस की प्रमुख स्रोत है। 1669 इसवी में हेन्रिग् ब्रान्ड ने फास्फोरस का पता लगाया।

इसे जान लीजिए :



आकृति 12.14
हेन्रिग् ब्रान्ड

हेन्रिग् ब्रान्ड जर्मनी देश का रसायन विज्ञानी है। आप मूत्र में रहनेवाले रासायनिक का पता लगाने का प्रयत्न कर रहे थे। आप का मानना था कि यह रासायनिक सीसा को सोने में परिवर्तन कर सकता है। मूत्र को अत्यधिक तापमान पर गरम करके, उसके भाप को ठंडा करने पर फ्लास्क के तल में एक प्रकाशमान सफेद और स्नेहक (wax) जैसा पदार्थ दिखाई दिया वह फास्फोरस था।

फास्फोरस के लक्षण (Properties of phosphorus)

फास्फोरस एक अधातु है, जिसका संकेत P है। यह एक ठोस वस्तु है। फास्फोरस दो भिन्न रूपों में प्राप्त होता है। वे हैं सफेद फास्फोरस और लाल फास्फोरस है। ये दोनों रंजक के अपररूप हैं।

एक तत्व भिन्न-भिन्न भौतिक रूपों में प्राप्त होने के गुणधर्म को अपररूपता (allotropy) कहते हैं। एक ही तत्व के विभिन्न रूपों को उस तत्व के अपररूप (allotropes) कहते हैं।

सफेद फास्फोरस (White Phosphorus):

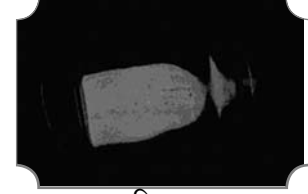


आकृति 12.15
सफेद फास्फोरस

सफेद फास्फोरस मुलायम और मोम जैसा पदार्थ है। यह तीव्र दहनशील है। इसे हवा में खुला छोड़ने पर तुरंत, त्वरित गति से जलने लगता है। अतः श्वेत रंजक को हमेशा पानी में संग्रह करके रखते हैं। सफेद फास्फोरस पानी में घुलता नहीं है यह अत्यंत विषकारी पदार्थ है। इसलिए सफेद फास्फोरस को जलपाषाण कहते हैं।

पद सहाय
पाषाण - विष

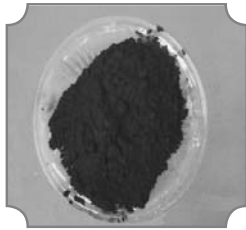
सफेद फास्फोरस अंधेरे में हरे रंग मिश्रित सफेद प्रकाश से चमकता है। इसे फास्फोरस की स्फुरदीप्ती (phosphorescence) कहते हैं।



आकृति 12.16

स्फुरदीप्ती

लाल फास्फोरस (Red phosphorus):



आकृति 12.17

लाल फास्फोरस

लाल फास्फोरस अमणिभीय पावडर के रूप में रहता है। यह सफेद फास्फोरस की तरह तीव्र जलनशील और विषकारी नहीं है।

फास्फोरस के उपयोग (Uses of phosphorous) :

- 1) ऊर्वरक (खाद) के उत्पादन में फास्फोरस का उपयोग करते हैं।
उदाहरण : सुपरफास्फेट, N.P.K. (नैट्रोजन, फास्फोरस, पोट्यासियम)
- 2) चूहे के विष तैयार करने में सफेद फास्फोरस का उपयोग करते हैं।
- 3) प्राचिन लोग बंदूक की गोलियाँ और धुआँ बम्ब (incidiary bomb) के उत्पादन में सफेद फास्फोरस उपयोग करते हैं।
- 4) लाल फास्फोरस को दियासलाई बनाने के उद्योग में उपयोग करते हैं।

गंधक (Sulphur) :

दिपावली के त्योहार में हम पटाखें लगाते हैं। पटाखे लगाने में हर एक को आनंद आता है। पटाखें तीव्र प्रकाश और आवाज उत्पन्न करते हुए जलते हैं। इन



आकृति 12.18 : पटाखें

पटाखों में उपयोगित रासायनिक पदार्थ का अनुमान लगाईए। यह गंधक है।

इसे जान लीजिए :

पटाखें लगाने से वायुंडल प्रदुषित होता है, जो स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है।

गंधक प्राचीन काल के ज्ञात लोगों को मूलतत्त्व। उस समय गंधक पद को आग के समानार्थक रूप में उपयोग करते थे। लैटिन भाषा में सल्फर का अर्थ है जलनेवाला पत्थर। अंदाज 4000 वर्षों से पहले लोग गंधक को आग उत्पन्न करने में उपयोग करते थे। बाईबल ग्रंथ में गंधक (sulphur) को ब्रिमस्टोन (brim stone) अर्थात अग्नि पत्थर के रूप में विवरण दिया गया है। प्राचीन मिश्र के लोग भी धार्मिक कार्यक्रमों में आग और धुआँ उत्पन्न करने के लिए गंधक का उपयोग करते थे।



आकृति 12.19 : ज्वालामुखी के मुखद्वारा पर संग्रहित गंधक

गंधक प्रकृति में कोयला और पेट्रोलियम के साथ प्राप्त होता है। तांबा, सीसा, जस्ता और पारा के खनिज आदि गंधक के स्रोत हैं। ज्वालामुखी के मुखद्वार पर गंधक अधिक प्रमाण में रहता है। जमीन के अत्यंत गहराई में भी गंधक विपुल मात्रा में प्राप्त होता है। इसे फ्राश्च नामक विधान से बाहर निकाल जाता है। 1887 इसवी में हर्मन् फ्राश्च नामके विज्ञानि ने भूमी के गहराई में छुपे हुए गंधक को बाहर निकालने के विधान का पता लगाया था। इसलिए इस विधान को फ्राश्च विधान

नामांकित किया गया है।

प्रकृति में अनेक स्थानों में गंधक के झरने (spring) हैं। इन झरनों के पानी में गंधक बहुत बड़ी मात्रा में है। यह पानी अनेक चर्मरोगों का निवारण करता है।



आकृति 12.20 : उडीसा का तप्त पानी झरना

भारत में देहरादून, उड़ीसा, लेह हिमाचल प्रदेश और अनेक अन्य राज्यों में गंधक के झरने हैं।
गंधक के गुणधर्म (Properties of sulphur)



आकृति 12.21

नीलीज्वाला उत्पन्न करते हुए
जलता गंधक

गंधक एक मूलतत्व है। जिसका संकेत S है। यह एक अधातु है जो अस्फुटिक पावडर के रूप में प्राप्त होता है। गंधक चमकिले पीले रंग का होता है। गंधक नीले रंग की ज्वाला उत्पन्न करता हुआ जलता है। जब गंधक जलता है, असहनीय गंध उत्पन्न होती है, जैसे की दिया सलाई रगड़ने पर उत्पन्न होती है। गंधक पानी में घुलता नहीं है। यह विषकारी नहीं है।

गंधक के अपरूप (Allotropes of Sulphur) :

गंधक के तीन अपरूप हैं। वे हैं विषम लंबाक्ष गंधक, एकनताक्ष गंधक, सुघट्य (प्लास्टिक) गंधक।

विषम लंबाक्ष गंधक (Rhombic sulphur) :



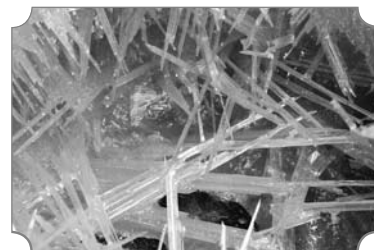
आकृति 12.22

विषम लंबाक्ष गंधक

विषम लंबाक्ष गंधक पीले रंग का क्रिस्टल है। हर एक क्रिस्टल अष्ट फलकीय ठोस है। इसलिये इस गंधकको अष्टफलकीय गंधक (octahedral sulphur) भी कहते हैं।

एकनताक्ष गंधक (Monoclinic sulphur) :

एकनताक्ष गंधक एक क्रिस्टलीय ठोस है। इसका रंग चमकिला पीला है। एकनताक्ष गंधक के क्रिस्टल सूईआकार के ठोस हैं। गंधक के इस अपरूप को प्रिस्माटिक गंधक भी कहते हैं।



आकृति 12.23 : एकनताक्ष गंधक

सुघट्य गंधक (Plastic sulphur) :



आकृति 12.24 : सुघट्य गंधक

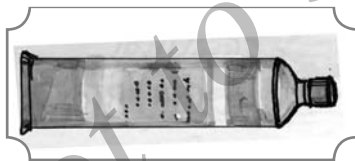
सुघट्य गंधक एक मृदु रबड़ के रूप में होता है। सुघट्य गंधक में स्थितिस्थापक गुण है ; ताकि किसी भी आकार में ढाल सकते हैं। सुघट्य भूरे रंग का होता है।

इसे जान लीजिए :

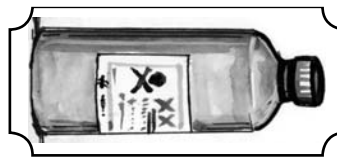
- कुछ पौधों में पत्ते पीले रंग में परिवर्तन होने के लिए, गंधक की कमी भी एक कारण।
- शरीर में गंधक का प्रमाण कम होने पर त्वचा में खुजली उत्पन्न होती है।
- प्याज, लहसुन, अंडा और मांस में गंधक उपस्थित होता है।

गंधक के उपयोग (Uses of sulphur) :

- 1) सल्फ्यूरिक आम्ल (गंधकाम्ल) बनाने में मुख्यतः गंधक का उपयोग होता है।
- 2) रबड़ में कठोरता लाने के गंधक का उपयोग करते हैं। इसे **वल्कनाइजेशन** (vulcanization) कहते हैं।
- 3) त्वचा के क्रिम और मलम तैयार करने के लिए उपयोग करते हैं।
- 4) कीटनाशक, खाद (उर्बरक), रंग और बारूद तैयार करने में उपयोग करते हैं।



आकृति 12.25 : त्वचा का मलम



आकृति 12.26 : कीटनाशक

इसे जान लीजिए :

हमारे पूर्वज अपने घरों से मच्छर और कीटों को दूर रखने के लिए गंधक जलाते थे।

इस घटक में आप अग्निशामक, दाह्य वस्तुएं फास्फोरस और गंधक के गुणधर्म और उपयोगों के बारे में अध्ययन किया है। अगली कक्षाओं में इनके यौगिक, उनके गुणधर्म और उपयोगों के बारे में अध्ययन करेंगे।

याद रखिए

- हवा में किसी वस्तु का जलने को दहन कहते हैं।
- आग बुझानेवाला साधन ही अग्निशामक है।
- आक्सीजन की आपूर्ति बंद करना और जलनेवाली वस्तु को ठंडा करने के सिद्धांत पर अग्निशामक कार्य करता है।
- सोडा-आम्ल अग्निशामक में सोडियम-बाई-कार्बोनेट और दुर्बल सल्फ्यूरिक आम्ल होते हैं। इन दोनों की क्रिया से कार्बन-डै-आक्साईड और पानी उत्पन्न होता है, जो आग बुझाने में सहायक होता है।
- आँब्रोस-गॉडफ्रे ने 1723 में अग्निशामक का आविष्कार किया है।
- विभिन्न प्रकार की आग को बुझाने के लिए विभिन्न प्रकार के अग्निशामक होते हैं।
- सामान्यतः उपयोग किये जानेवाले अग्निशामक BC और ABC प्रकार के हैं।
- छोटे और सरल अग्निशामकों से सिर्फ छोटे प्रमाण की आग को बुझा सकते हैं।
- फास्फोरस और गंधक अधातु हैं।
- प्रकृति में फास्फेटशीला के रूप में फास्फोरस प्राप्त होता है।
- भिन्न-भिन्न रूपों में प्राप्त होने के, एक मूलतत्त्व के गुणधर्म को अपरूपता कहते हैं।
- सफेद फास्फोरस और लाल फास्फोरस ये फास्फोरस के दो अपरूप हैं।
- फास्फोरस को खाद (ऊर्वरक), बंदूक की गोलियाँ, बम, सुरक्षित दियासलाई और चूहे का विष बनाने में उपयोग करते हैं।
- पृथ्वी के पृष्ठ के नीचे गहराई में अधिक मात्रा में गंधक का निक्षेप है।
- फ्राश्च विधान से गंधक प्राप्त करते हैं।
- विषम लंबाक्ष गंधक, एकनताक्ष गंधक और सुघट्य गंधक ये गंधक के अपरूप हैं।

- सफ्युरिक आम्ल (गंधकाम्ल) त्वचा की मलहम, बारुद, रंग, किटनाशक, खाद बनाने में उपयोग करते हैं।
- रबबर में गंधक मिलाने की क्रिया को वल्कनाईजेसन कहते हैं। इससे रबबर कठोर बनता है।



सूचना



- आग के प्रकोप की संभावना के पहले ही उसे रोकिए। आग के प्रकोपों को रोकने के लिए आग सुरक्षा नियमों का पान कीजिए।
- आग के साथ खिलवाड मत कीजिए।
- जलते हुआ चूल्हा, मोबत्ती और विद्युत साधनों के बारे में सावधान रहिए।
- अपने कमरे में जलती हुई मोबत्ती को ऐसे ही छोड़कर कभी भी मत सोयें।
- अपने घर विद्युत के तारों का परिक्षण नियमित रूप से करने के लिए अपन अभिवाहकों को समझाईये।
- सफेद फास्फोरस के संपर्क से त्वचा (चर्म) जलती है। अतः उसे हाथ मत लगाइए।



अभ्यास



I. प्रत्येक पूर्ण/अपूर्ण कथन के लिए चार विकल्प दिये गए हैं। सही उत्तर चुनकर उनके प्रति एक टिक (✓) संकेत लगाईए :

1. वायु में जलनेवाली वस्तुको कहते हैं।

अ) वहन

आ) दहन

इ) प्रेरण

ई) वल्कनाईजेसन्

2. अदाहय वस्तु के लिए एक उदाहरण है।

अ) कागज

आ) सोडियम्

इ) पानी

ई) लकड़ी

3. आग को सहाय करनेवाली वस्तु है।

- अ) आक्सीजन
इ) पानी
- आ) कार्बन-डाईआक्साईड
ई) नाईट्रोजन

4. अत्यधिक उपयोग किये जानेवाला अग्निशामक है।

- अ) A प्रकार का
इ) ABC प्रकार
- आ) BC प्रकार का
ई) BC और ABC प्रकार का

5. प्राचीन आदमी आग बुझाने के लिए उपयोग करते थे।

- अ) पानी
इ) लकड़ी
- आ) हवा
ई) पत्थर

6. फास्फोरस और गंधक है।

- अ) धातु
इ) अधातु
- आ) गैस
ई) दहन नहीं होनेवाले मूलतत्व

7. इसे जलपाषाण कहते हैं।

- अ) विषम लंबाक्ष गंधक
इ) सफेद फास्फोरस
- आ) लाल फास्फोरस
ई) प्लास्टिक गंधक

8. सफेद फास्फोरस को हमेशा इसमें संग्रह करके रखते हैं।

- अ) कैरोसिन
इ) पेट्रोल
- आ) पानी
ई) डिजेल

II. समुचित शब्दों से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

1. अग्निशामक को अविष्कार करनेवाला विज्ञानी _____ है।
2. फ्रांकोयिस् कार्लियर _____ अग्निशामक का अविष्कार किया है।
3. जलनेवाली वस्तु के लिए कार्बन-डाई-आक्साईड _____ संपूर्ति को रोकती है।
4. अग्नि प्रकोपों के विरुद्ध कार्य करनेवाली सरकारी संस्था _____ है।
5. फास्फोरस का पता लगानेवाला विज्ञानी _____ है।

6. प्रकृति में फास्फोरस का प्रमुख स्रोत _____ है।
7. सफेद फास्फोरस द्वारा अंधेरे में सफेदमिश्रित हरे रंग की चमक देता है, जिसे _____ कहते हैं।
8. जमीन के गहराई से गंधक को प्राप्त करने के विधान को _____ कहते हैं।
9. स्थितिस्थापक गुण युक्त गंधक के अपरूप को _____ कहते हैं।
10. रबबर को कठोर बनाने के लिए, गंधक मिलाने की क्रिया को _____ कहते हैं।

III. निम्नों के लिए कारण दीजिए :

- 1 सफेद फास्फोरस को हमेशा पानी में रखते हैं।
- 2 प्लास्टिक गंधक को किसी भी रूप में बदल सकते हैं।
- 3 सुरक्षित दियासलाई में सफेद फास्फोरस का उपयोग नहीं करते हैं।

IV. निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

- 1 दहन किसे कहते हैं ? दहन के दो उदाहरण दीजिए।
- 2 कुछ दहनशील वस्तुओं की सूची बनाइए।
- 3 आग को प्राप्त करने के लिये कौन से अंश चाहिए ?
- 4 आग को नियंत्रण करना क्यों आवश्यक है ?
- 5 आग को बुझाने के विभिन्न विधानों की सूची बनाईए ?
- 6 अग्निशामक किसे कहते हैं ?
- 7 अग्निशामक के प्रकारों के नाम लिखिए।
- 8 किस सिद्धांत पर सोडा-आम्ल अग्निशामक कार्य करता है ?
- 9 सोडा-आम्ल अग्निशामक की रचना और कार्य-विधान का विवरण लिखिए।

10. रंगा के घर को आग लगी है। अब्दुला ने आग को बुझाने के लिये अग्निशामक का उपयोग करने की सलाह रंगा को देता है। क्या आप अब्दुला की सलाह से सहमत है ? आपके उत्तर का समर्थन कीजिए।
11. फास्फोरस के कोई तीन गुण लिखिए।
12. अपरूपता किसे कहते है ?
13. फास्फोरस के अपरूपों के नाम लिखिए।
14. फास्फोरस के अपरूपों के गुणों में रहनेवाली भिन्नताओं को लिखिये।
15. फास्फोरस के उपयोगों की सूची बनाईए।
16. गंधक के कोई चार गुण लिखिए।
17. गंधक के अपरूप कौन से है ? उनके विशेष गुण लिखिए।
18. गंधक के कुछ उपयोगों की सूची बनाईए।

योजना कार्य

- अग्निशामक केन्द्र का संदर्शन कीजिए और आग की सुरक्षा के बारे में ओर अधिक जानकारी प्राप्त कीजिये।
- आग सुरक्षा के नियमों की चार्ट बनाइए।



घटक - 13

चाल और वेग

(SPEED AND VELOCITY)

इस घटक के अध्ययन के बाद आप :

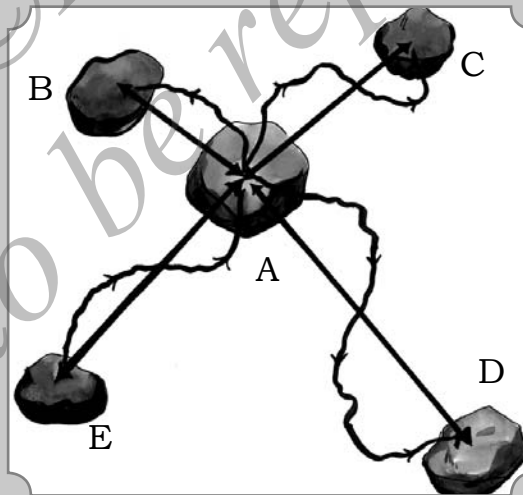
- तय की हुई दूरी, विस्थापन, चाल और वेग की परीभाषा जानेगें।
- चाल और वेग के बीच का अंतर जान सकेंगें।
- चाल और वेग के उदाहरण दे सकेंगें।
- समय, विस्थापन, चाल और वेग की इकाई मालू हो जाएगी।
- एक प्रकार की इकाई को दूसरे में परिवर्तन करना सीखेंगें।
- चाल और वेग के गणितीय उदाहरण हल करना जानेगें।

हमारे पूर्वज एक स्थान से दूसरे स्थान को पैदल चलकर दूरी तय करते थे। बाद में, वे प्राणीयों का उपयोग करने लगे। पहिए (Wheel) का आविष्कार हमारी परिवहन विधि को सरल बना दिया। पहियों का उपयोग करके परिवहन की विभिन्न तरीकों का पता लगाया गया। आज हम राकेट और अंतरिक्षयान का उपयोग करने की स्थिति में पहुँच गये हैं। अत्यंत दूर की दूरियों को तय करने की जरूरत आधुनिक परिवहन विधानों के आविष्कार का कारण है। आम आदमी को यह पता नहीं रहता है कि तय की जानेवाली दूरी लंबी अथवा छोटी है। तय की जानेवाली दूरी को मापने से लंबी अथवा नजदीक का पता लगता है। प्राचीन काल में लोग निश्चित लंबाई की छडी से दूरी को मापते थे। आज वैज्ञानिक अंतराष्ट्रिय मानक इकाईयों को सभी मापों के लिये अपनाये हैं, जिसे अंतराष्ट्रिय मानक पद्धति (System International-SI) कहते हैं; जिसमें लंबाई की इकाई मीटर (m) और समय की इकाई सेकेंड (s) है। कभी-कभी मिनट (min) और घंटा (h) का भी उपयोग करते हैं। सभी इकाईयों के संकेतों को एकवचन में लिखने की रूढ़ि है।

कोई दो बिन्दुओं के बीच की दूरी को मापने में कुछ प्रक्रम है। निम्न उदाहरण का अवलोकन कीजिए।

एक बच्चा घरसे स्कूल पहुँचता है। बच्चे के घर और स्कूल के बीच का अंतर कैसे मापे ? उस बच्चे द्वारा तय किये गये पथ को माप सकते है। लेकिन यह घर और स्कूल के बीच की वास्तविक दूरी नहीं है। क्यों ? यदि बच्चे का घर नजदिक होता, घर की छत कसा हुआ और सीधा और स्कूल की छत को एक कसा हुआ और सीधा धागा बाँध कर, उस धागे की लंबाई को मापकर, उन दोनों के बीच की दूरी माप सकते थे। ये दोनों दूरी मापने के विधानों से भिन्न-भिन्न माप प्राप्त होते है। कौनसा माप सही है। विज्ञान इन दोनों मापों का मानता है। पहले के माप को **तय की गई दूरी** और दूसरे माप को **विस्थापन** कहते हैं।

कार्यकलाप 13.1 : एक बड़े पत्थर को मैदान पर रखें, जिसे A नाम दीजिए। उसके चारों तरफ B, C, D और E नाम देकर कुछ और पत्थर रखिये, बच्चों को अपनी इच्छा के अनुस्वर B, C, D और E से A को पथ चुनने के कहे। धागे का उपयोग करके बच्चों के पथ को (खींची गई रेखा) और उनके बीच की कनिष्ठ दूरी मापिये। उन दोनों के बीच के अंतर का अवलोकन कीजिए।



आकृति 13.1

रेखा की लंबाई (तय की गई दूरी)



कनिष्ठ दूरी (विस्थापन)



पथ की कुल लंबाई से तय की गई दूरी (D) देता है। कम से कम दूरी विस्थापन (d) है।

अतः दो बिन्दुओं के बीच के पथ की लंबाई ही तय की गई दूरी (D) है।

दो बिन्दुओं के बीच की कनिष्ठ दूरी विस्थापन (d) है।

चाल और वेग (Speed and Velocity) :

दौड़ की स्पर्धा में विजेता (winner) को कैसे निर्धारित करेंगे ? जो सबसे पहले दूरी तय करके अंतिम लक्ष्य को पहुँचता है वह विजेता है। एक जो सबसे पहले लक्ष्य को पहुँचता है, वह अवश्य ही कम समय लेता है ? अतः समय विजेता को निर्धारित करता है। यह भी कहा जाता है कि विजेता वह है, जो अधिक चाल से दौड़ा है। अतः चाल (speed) वह परिमाण है, जिसे समय के साथ मापा जाता है। वास्तविक में निर्दिष्ट समय में तय की गई दूरी को मालू करने का परिमाण **चाल** है। अतः चाल को निश्चित दूरी को तय करने के लिए ली गई समय से गणना की जाती है। यदि तय की दूरी, लगी हुये समय से विभाजन करने पर चाल प्राप्त होती है। तय की दूरी को समय से विभाजित करने पर वास्तविक में क्या प्राप्त होता है ? इकाई समय में तय की गई दूरी प्राप्त होती है। अतः इकाई समय में अथवा एक सेकेंड में तय की गई दूरी ही चाल है।

इकाई समय में तय की गई दूरी ही चाल है।

$$\text{अतः चाल} = \frac{\text{तय की गई दूरी}}{\text{लिया गया समय}} = \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ अथवा } \text{ms}^{-1}$$

$$\text{चाल} = \frac{D \text{ (m)}}{t \text{ (s)}}$$

एक स्थान से दूसरे स्थान को जाने पर तय की गई कुल दूरी को लगनेवाला कुल समय औसत चाल ज्ञात होता है। मान लीजिए उदाहरण के लिये एक बस एक घंटे में 40 km. दूरी तय की

है। इसका अर्थ है, वह बस अपनी पूर्ण यात्रा में की अवधि में निश्चित 40 km/h की चाल से दौड़ी है, कहना गलत है। वह इस चाल से अधिक अथवा कम चाल से भी दौड़ी होगी। लेकिन यह निश्चित है कि 40 km/h. की दूरी तय करने के लिए 1 घंटे का समय लगा है। इस तरह यहाँ गणना की गई चाल, **औसत चाल** है।

$$\text{औसत चाल} = \frac{\text{तय की गई कुल दूरी}}{\text{कुल समय}}$$

चाल एक वस्तु कितने तीव्रगति से चलती है का माप है, अथवा एक वस्तु द्वारा तय की गई दूरी का दर ही चाल है।

इसी तरह इकाई समय में दो बिन्दुओं के बीच की कनिष्ठ दूरी को लीये हुए समय से भाग लगाने से प्राप्त माप **ही वेग** (velocity) है। कनिष्ठतम दूरी का माप ही **विस्थापन** (d) है। इकाई समय में हुआ विस्थापन ही वेग है।

इकाई समय में हुआ विस्थापन ही वेग है।

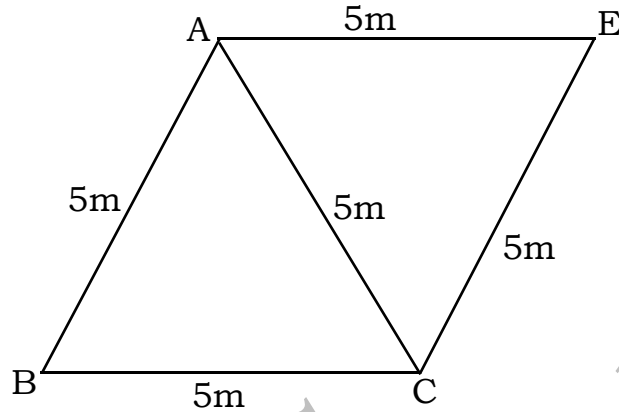
अतः

$$\text{वेग} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{लगा हुआ समय}} \quad \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ अथवा } \text{ms}^{-1}$$

$$V = \frac{d}{t}$$

सामान्यतः चाल अथवा वेग मापने की इकाई मीटर/सेकेंड अर्थात् ms^{-1} होता है। एक वस्तु कितनी जल्दी से अपना स्थान परिवर्तन करने का माप ही वेग है अथवा एक वस्तु के स्थान परिवर्तन का दर **ही वेग** है।

उदाहरण :



सुरी और चंदु नाम के दो बालक B से आरंभ करके A स्थान को 5 सेकेंड में पहुँचते हैं।

सुरी C द्वारा A को, चंदु CE द्वारा पहुँचता है।

अतः सुरी द्वारा तय की गयी दूरी = $BC+CA=10$ m.

चंदु द्वारा तय की दूरी = $BC+CE+EA=15$ m.

दोनों B से प्रारंभ करके A स्थान को पहुँचते हैं। अतः दोनों का विस्थापन (BA) = 5 m. मात्र है।

$$\text{सुरी की औसत चाल} = \frac{D}{t} = \frac{(BC+CA)}{\text{लिया गया समय}} = \frac{10}{5} = 2\text{ms}^{-1}$$

$$\text{चंदु की औसत चाल} = \frac{D}{t} = \frac{(BC+CE+EA)}{\text{लिया गया समय}} = \frac{15}{5} = 3\text{ms}^{-1}$$

$$\text{सुरी का वेग} = \frac{d}{t} = \frac{(BA)}{\text{लिया गया समय}} = \frac{5}{5} = 1\text{ms}^{-1}$$

$$\text{चंदु का वेग} = \frac{d}{t} = \frac{(BA)}{\text{लिया गया समय}} = \frac{5}{5} = 1\text{ms}^{-1}$$

इस उदाहरण से यह पता लगता है कि चाल की गणना में आरंभिक बिन्दु से अंतिम बिन्दु तक वस्तु द्वारा तय हुआ पथ की लंबाई मात्र ली जाती है, लेकिन तय की गई दिशा नहीं है।

इसी तरह वेग की गणना, पथ चाहे भी हो B से A की दिशा में कनिष्ठ दूरी मात्र ली जाती है। लेकिन तय की गयी दिशा नहीं। इसी तरह वेग की गणना पथ चाहे जो भी हो B से A की दिशा में कनिष्ठ दूरी मात्र ली जाती है।

चाल और वेग की गणना करना (Calculation of Speed and Velocity) :

भौतिक विज्ञान में गणितीय समस्याओं की गणना करते समय एक परिमाण (मात्रा) का माप एक ही इकाईयों में होना चाहिए। यदि परिमाण भिन्न-भिन्न इकाईयों में हों, उनको एक ही प्रकार की इकाईयों में परिवर्तन करना चाहिए।

हल किये गये उदाहरण :

1) एक कार 30 मिनट में 30 km दूरी तय करती है। उसकी चाल km/h में गणना कीजिए।

हल :

$$\text{दत्त : } D = 30 \text{ km}$$

पद सहाय :

दत्त = दिये हुए अंश

$$t = 30 \text{ min} = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} \text{ घंटा (h)}$$

$$S = \frac{D}{t}$$

$$S = \frac{30\text{km}}{\frac{1}{2} \text{ h}}$$

$$S = \frac{30\text{km} \times 2}{1\text{h}}$$

$$S = 60 \text{ kmh}^{-1}$$

$$\text{चाल} = 60\text{kmh}^{-1}$$

2) यदि एक वाहन एक दिन में 6 km दूरी तय करती है तो, उसकी चाल kmh^{-1} में मालूम कीजिए।

हल :

दत्त : $D = 6 \text{ km}$

$t = 1 \text{ दिन} = 24 \text{ h}$

$$S = \frac{D}{t}$$

$$S = \frac{6 \text{ km}}{24 \text{ h}}$$

$$S = \frac{1 \text{ km}}{4 \text{ h}}$$

$$S = 0.25 \text{ kmh}^{-1}$$

3) एक साईकल सवार एक घंटे में 10.8 km दूरी तय करता है। उसकी चाल को m/s में गणना कीजिए।

हल :

दत्त : $D = 10.8 \text{ km} = 10800 \text{ m}$ (क्योंकि, $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$)

$t = 1 \text{ घंटा} = 60 \times 60 = 3600 \text{ s}$

$$S = \frac{D}{t}$$

$$S = \frac{10800 \text{ m}}{3600 \text{ s}}$$

$$S = 3 \text{ ms}^{-1}$$

चाल = 3 ms^{-1}

4) एक धावक (sprinter) 100 m के दूरी को 12 सेकेंड में दौड़ता है। उसकी चाल को km/h में ज्ञात कीजिए।

हल :

$$\text{दूरी : } D = 100 \text{ m} = \frac{100}{1000} = \frac{1}{10} \text{ km}$$

$$t = 12 \text{ s} = \frac{12}{3600} = \frac{1}{300} \text{ h}$$

$$S = \frac{D}{t}$$

$$S = \frac{\frac{1}{10} \text{ km}}{\frac{1}{300} \text{ h}}$$

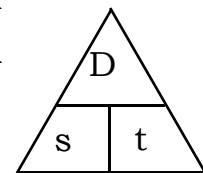
$$S = \frac{300 \text{ km}}{10/\text{h}}$$

$$S = 30 \text{ kmh}^{-1}$$

$$\text{चाल} = 30 \text{ kmh}^{-1}$$

5) एक धावक की चाल 8 m/s होतो, 200 m की दूरी दौड़ने के लिये, उसे कितना समय लगेगा ?

D और t के लिये सूत्र ज्ञात करने के लिए इस त्रिभुज का उपयोग कीजिए। जिस पद को ज्ञात करना है, उसे हाथ से बंद करने पर, उसका दायीं पक्ष (RHS) को ज्ञात सकते हैं।



उदाहरण : $D = s \times t, t = \frac{D}{S}$

हल :

$$\text{दत्त} : s = 8 \text{ ms}^{-1}$$

$$D = 200 \text{ m,}$$

$$t = ?$$

$$t = \frac{D}{S}$$

$$t = \frac{200\text{m}}{8\text{m/s}}$$

$$t = 25 \text{ s}$$

$$\text{समय} = 25 \text{ s}$$

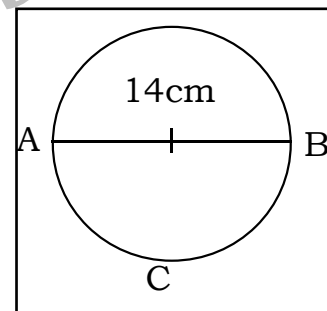
6. दत्त वृत्त की परिधि 44 cm है। उसका है AB व्यास 14cm है। एक चींटी A से निकलकर C के द्वारा B को 10 सेकेंड में पहुँचती है। उसकी चाल और वेग को ms^{-1} में ज्ञात

कीजिए।

हल:

चाल: अर्ध परिधि

वेग



$$\text{दत्त} : D = 22\text{cm} = \frac{22}{100}\text{m} \quad d = 14\text{cm} = \frac{14}{100}\text{m}$$

$$t = 10$$

$$t = 10$$

$$S = ?$$

$$V = ?$$

$$S = \frac{D}{t}$$

$$V = \frac{d}{t}$$

$$s = \frac{\frac{22}{100}\text{m}}{10\text{s}}$$

$$V = \frac{\frac{14}{100}\text{m}}{10\text{s}}$$

$$s = 0.022 \text{ ms}^{-1}$$

$$V = 0.014 \text{ ms}^{-1}$$

कार्यकलाप 13.2: एक वाहन में सामान्यतः दो मापकयंत्र (मापी) होते हैं। एक मापकयंत्र द्वारा वाहन द्वारा तय की गई दूरी का पता लगता है, जिससे **पथमापी** (Odometer) कहते हैं। दूसरे मापकयंत्र से किसी स्थान पर वाहन की चाल को बताता है, जिसे **चाल मापी** (Speedometer) कहते हैं।

यदि आप अपने घर से स्कूल में जाते हैं, तो ओडोमीटर से आरंभिक और अंतिम कि.मी. को लिख लीजिए। इसके अलावा आरंभिक समय और अंतिम समय भी लिख लीजिए। अतः औसत चाल ज्ञात कीजिए।

उदाहरण के लिए:

ओडोमीटर के पाठ्यांक : आरंभिक = 13,287 km

अंतिम = 13,291 km

अतः तय की गई दूरी = 13,291 - 13,287 = 4 km

घड़ी के पाठ्यांक : आरंभिक = 9.30 am

अंतिम = 9.36 am

अतः लीया गया समय = 9.36 - 9.30

= 6 min

= $\frac{6}{60}$ h = $\frac{1}{10}$ h

(मीनिट को 60 से भाग करने पर समय घंटे में परिवर्त होता है।)

औसतचाल = $\frac{\text{तय की गई दूरी}}{\text{कुल समय}}$

$$= \frac{4 \text{ km}}{\frac{1}{10} \text{ h}} = \frac{40 \text{ km}}{1 \text{ h}}$$

$$= 40 \text{ kmh}^{-1}$$

याद रखिए

- अंतराष्ट्रीय पद्धति (SI) में लंबाई की इकाई मीटर (m) है।
- अंतराष्ट्रीय पद्धति (SI) में समय की इकाई सेकेंड (s) है।
- दो बिन्दुओं के बीच के पथ की लंबाई को तय की गई दूरी (D) कहते हैं।
- दो बिन्दुओं के बीच की कनिष्ठतम दूरी को विस्थापन (d) कहते हैं।
- इकाई समय में तय की गई दूरी चाल कहते हैं, - चाल = D/t
- इकाई समय में विस्थापित दूरी को वेग कहते हैं, - वेग = D/t
- चाल और वेग की मौलिक इकाई ms^{-1} है।

सूचनाएं

- वाहनों को औसत चाल में चलाने से ईंधन की बचत होती है।

अभ्यास

I. प्रत्येक पूर्ण/अपूर्ण कथन के लिए चार विकल्प दिये गए हैं। सही उत्तर चुनकर उनके प्रति एक टिक (✓) संकेत लगाइए :

1. एक वस्तु के वास्तविक चलन पथ के माप से प्राप्त होती है।

अ) चाल

आ) वेग

इ) तय की गई दूरी

ई) विस्थापन

2. दो बिन्दुओं के बीच की कनिष्ठतम दूरी के माप से प्राप्त होता है।

अ) चाल

आ) वेग

इ) तय की गई दूरी

ई) विस्थापन

3. इकाई समय में तय की दूरी को कहते है।

अ) चाल

आ) वेग

इ) तय की गई दूरी

ई) विस्थापन

4. इकाई समय में हुए विस्थापन को कहते है।

अ) चाल

आ) वेग

इ) तय की गई दूरी

ई) विस्थापन

II. समुचित शब्दों से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

1. चाल और वेग की इकाई अंतर्राष्ट्रीय पद्धति (SI) में _____ है।

2. विस्थापन की SI इकाई _____ है।

3. SI पद्धति में समय की इकाई _____ है।

4. चाल को मालू करने के लिए उपयोगित सूत्र _____ है।

5. वेग की गणना करने के लिए उपयोगित सूत्र _____ है।

III. निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

1. चाल को परिभाषित कीजिए।

2. वेग की परिभाषा लिखिए।

3. चाल और वेग के बीच का अंतर बताईए।

4. विस्थापन और तय की गई दूरी की परिभाषा लिखिए।

5. एक वाहन 2 घंटे की अवधि में 60 km दूरी तय करती है। उसकी चाल मालूम कीजिए। उसी चाल से अगले एक घंटे में वाहन कितनी दूरी तय करती है ?

6. एक मेज (टेबल) पर केक के दो टुकड़े 20 cm दूरी पर है। एक मधुक्खी एक केक से दूसरे केक को पहुँचने के लिए 10 सेकेंड लेती है। वेग को ms^{-1} में ज्ञात कीजिए।

IV. समुचित उत्तर से रिक्त स्थानों की पूर्ती कीजिए :

अनु क्रम संख्या	तय की गई दूरी (D)	विस्थापन (d)	समय (t)	वेग (S)	चाल (V)
1	30 km	20 km	30 min	___ kmh^{-1}	___ kmh^{-1}
2	___ km	50 km	2 h	30 kmh^{-1}	___ kmh^{-1}
3	2,40,000 m	___ m	1 day	___ kmh^{-1}	7.5 kmh^{-1}
4	350 km	350 km	___ min	___ kmh^{-1}	70 kmh^{-1}
5	___ m	___ km	5h	20 kmh^{-1}	10 kmh^{-1}



घटक - 14

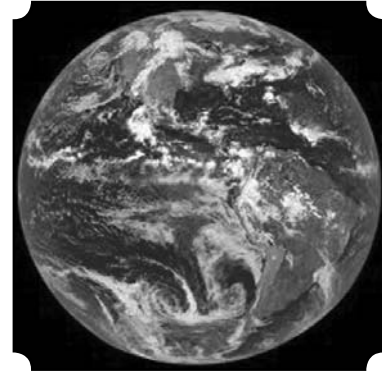
पृथ्वी - एक जीवित ग्रह

(THE EARTH - A LIVING PLANET)

इस घटक के अध्ययन के बाद आप :

- जीवियों के अस्तित्व के लिए कारणीभूत अंशों की सूची बनायेंगे।
- पृथ्वी पर जीवी रहने के कारणों का पता लगाएंगे।
- पृथ्वी की अद्वितीयता के बारे में पता लगाएंगे।
- पृथ्वी की स्थितिगति को अन्य ग्रहों के साथ तुलना करेंगे।
- जीवी के अस्तित्व में वायुमंडल के पात्र का विवरण देंगे।
- जीवी के निर्माण घटकों के महत्व का विवरण देंगे।
- जीवियों के संरक्षण के लिए पृथ्वी द्वारा बनाई गयी व्यवस्थाओं का वर्णन करेंगे।
- पृथ्वी एक जीवित ग्रह होने की प्रशंसा करेंगे।

हम सभी पृथ्वी नामक ग्रह पर रहते हैं, जो आपको मालूम है। हमारी पृथ्वी सौरमंडल (solar system) का एक ग्रह है। हमारे सौरमंडल के अन्य ग्रहों पर हमारे जैसे जीवी होने के बारे में कभी भी आप सोचे होंगे? यदि अन्य ग्रहों पर जीवी होते, वहाँ के प्राणी, पक्षी और सस्य कैसे होंगे? क्या हम वहाँ जा सकते हैं? वहाँ का वातावरण कैसा है? वहाँ के स्कूल कैसे हैं? यदि वहाँ जीवी अस्तित्व में नहीं होते, सिर्फ पृथ्वी पर ही जीवी क्यों हैं? अन्य ग्रहों पर जीवी क्यों नहीं हैं?



आकृति 14.1

इस तरह के अनेक प्रश्नों के बारे में जानने के लिए आप उत्सुक होंगे, यह घटक इस तरह के सभी प्रश्नों का उत्तर देगा।

कार्यकलाप 14.1 : हमें जीवित रहने के लिए कौन कौन से अंश चाहिए, उनकी सूची बनाईए।

आप की सूची में अनेक अंश है। इनमें से अतिमुख्य अंश है, श्वसन के लिए वायु, पीने के लिए शुद्ध पानी, पेट भरने के लिए आहार और ठंडी, सर्दी, आँधी-तुफान, वर्षा आदि से रक्षा के लिए एक घर है। इनमें से किसी एक के बिना छोड़कर हमें जीवित रहना संभव नहीं, है ना ?

इसलिए ऐसे कुछ विशिष्ट अंश है जो कहीं पर जीवित रहने आवश्यक होते हैं। ऐसे अंश पृथ्वी पर होने के कारण पृथ्वी पर जीवियों का अस्तित्व हैं।

सोचिए : जलचर प्राणी जैसे की मछली को भी वायु चाहिए क्या? वे वायु कैसे प्राप्त करते है?

किस अंश के बिना जीवी एक क्षण के लिये भी जीवित रह नहीं सकता? वायु है ना ? पृथ्वी के चारों ओर अनेक गैसों से युक्त वायुमंडल है। इसमें रहनेवाली गैसों का उपयोग करके ही जीवी जीवित रहते है। पृथ्वी की गृहत्वाकर्षण शक्ति इन गैसों को पृथ्वी के चारों ओर बाँध कर रखी है।

हमारे सौरमंडल के अन्य किसी ग्रह में जीवित रहने के लिए आवश्यक आक्सीजन, नैट्रोजन गैसे विपुल मात्रा में वायुमंडल नहीं है।

कार्यकलाप 14.2 : सौरमंडल के अन्य कौन कौन से खगोलिय कार्यों पर गैस है, कौनसी गैसे है, इसका विवरण प्राप्त करके, एक सूची बनाईए।

वायु के बाद, जीवन के लिये अति आवश्यक पानी है। पृथ्वी का 70% सतह पानी से आवृत है। जीवित प्राणी इस पानी का उपयोग करके जीवन बिताते है। पृथ्वी पर पानी रहने का एक अतिमुख्य कारण है। वह क्या कारण है, जानने का प्रयत्न करेंगे?

कार्यकलाप 14.3 : चुल्हे में जलती आग पर एक बर्तन में पानी रखें। क्या पानी उसी स्थिति में रहता है क्या? इसी तरह फ्रिजर (freezer) में रखा गया पानी क्या उसी स्थिति में रहता है? आप का निष्कर्ष क्या है? वह इस तरह क्यों है?

इन कार्यकलापों से यह निष्कर्ष निकलता है कि पानी को द्रव रूप में रहने के लिये तापमान अति मुख्य पात्र निभाता है।

इसी तरह पृथ्वी पर का तापमान सामान्य होने के कारण, पृथ्वी पर का पानी द्रवरूप में रहता है। पानी द्रवरूप रहने पर मात्र जीवी उसको पी सकते हैं।

कार्यकलाप 14.4 : शिक्षक का मार्गदर्शन लेकर सौरमंडल के चित्रों का संग्रह कीजिए। सूर्य से हर एक ग्रहण की दूरी और उनकी सतह के तापमान की सूची बनाईए। पृथ्वी के बारे में आपका कार्य निष्कर्ष है।

हमारी पृथ्वी सूर्य से अधिक दूरी पर नहीं है और अधिक नजदीक भी नहीं है, लेकिन एक सामान्य दूरी पर है। इसके कारण पृथ्वी के पृष्ठीय तापमान सामान्य स्तर पर है, जो न तो अत्यधिक है और न तो अति कम है। पृथ्वी के पृष्ठ का तापमान सामान्य रहने के कारण, सिर्फ पानी ही नहीं, अन्य द्रव जैसे की रक्त, पाचकरस जो पोषक पदार्थ के परिवहन में सहायक है, भी द्रव रूप में है हमारे और मंडल के किसी भी खगोलिय काम पर इस तरह की अद्वितीय सुविधा नहीं है।

पानी के बाद जीवियों की आवश्यकता आहार है। जीवियों को जीवित रहने के लिये, बढ़ने के लिये और अपनी वंशाभिवृद्धि के लिये आहार अति आवश्यक है। आहार के निर्माण घटक है। आक्सीजन, कार्बन, हैड्रोजन, नैट्रोजन इत्यादी हमारे पारिस्थितिक व्यवस्था में क्योंकि एक, दूसरे का आहार है सभी जीवी उपरोक्त रासायनिक पदार्थों से निर्मित है। ये सभी रासायनिक पदार्थ पृथ्वी पर विपुल मात्रा में उपलब्ध होने से जीवियों के लिए आहार उपलब्ध है। हमारे सौरमंडल के अन्य किसी कोई भी खगोलिय काय पर ये रासायनिक पदार्थ विपुल मात्रा में उपलब्ध नहीं हैं।

बारिश में बाहर जाना हो तो हम छाता उपयोग करते हैं ना ? उसी तरह ठंडी के दिनों में हम मोटा कपडा पहनते हैं। इस तरह हम छोटी-मोटी परेशानियों से सुरक्षा पाने के लिए, हमारे द्वारा की जानेवाली लघु व्यवस्था है। इससे भी बड़ी समस्याएँ अथवा परेशानियाँ इस पृथ्वी पर संभव है, जिनको सभी जीवियों को सामना करना पडता है। सूर्य से आनेवाली विनाशकारी (अपायकारी) विकिरणें उल्कापात और धूमकेतुओं का पृथ्वी से टकराना आदि कुछ इस प्रकार की बड़ी समस्याएँ हैं। हमारी पृथ्वी पर विपुल मात्रा में वायु, पानी और आहार रहने पर भी, इन उपरोक्त विपदाओं से सुरक्षा नहीं लेते हैं तो, जीवन असंभव है। हमारी पृथ्वी अपने पर जीवी विपदाओं से सुरक्षा नहीं लेते हैं तो, जीवन असंभव है। हमारी पृथ्वी अपने पर जीवी जीवित रहने के लिए इन सभी विपदाओं से सुरक्षित रखने के लिए अनेक रक्षाकवचों का निर्माण किया है। वायुमंडल (atmosphere) ओजोन परत, (ozone layer) चुंबक मंडल, (magnetosphere) आदि कुछ रक्षाकवच

है। वायुमंडल में प्रवेश करनेवाली उत्काओं को घर्षण द्वारा जलाकर नष्ट करती है। विनाशकारी परबैंगणी विकिरणों को ओझोन परत अवशोषित कर लेती है। चुम्बक मंडल आवेशित कणों का प्रतिकर्षण करके दूर फेंकती है। पृथ्वी द्वारा इन सुरक्षा व्यवस्था करनेपर, उसपर जीवि अस्तित्व में है।

इसे जान लीजिए

अंधेरी रात में कुछ तारे जैसी वस्तुएँ पृथ्वी की ओर गिरती हुई देखे होंगे। वे तारे नहीं हैं, बल्कि जलती हुई उत्काएँ हैं।

कार्यकलाप 14.5 : अति सांद्रित (सन) रहनेवाला ओझोन परत, अब कुछ स्थानों पर विरल हो रहा है। (पतला पड रहा है) क्यों ? आप अपने शिक्षक से इसके बारे में ज्ञान प्राप्त करके एक प्रबंध लिखिए।

इसे जान लीजिए

आक्सीजन के 3 परमाणु से ओझोन का एक अणु O_3 बनता है। यह परत पराबैंगणी विकिरणों का अवशोषण करती है।

कार्यकलाप 14.6 : उत्कापात से पृथ्वी पर और चंद्रमा पर गड्ढे बने हैं। ऐसे स्थानों के चित्र संग्रह करके सुरक्षा पुस्तक में चिपकाईए।

थोड़ी झुकी हुई अक्ष, तिर्यक समतल (झुका हुआ समतल) दीर्घवृत्ताकार में पृथ्वी परिभ्रमण करते रहने के कारण मौसम में परिवर्तन होता है। इसी तरह पृथ्वी के परिभ्रमण से दिन और रात होते हैं, जिनके कारण पेड़-पौधे और प्राणियों के दैनिक जीवनशैली रूपित हुई है। इस कारण से पेड़-पौधे और प्राणी जीवराशियों का विकास होकर जैव-वैविधता बनी है। हमारे सौरमंडल के अन्य किसी भी खगोलिय काया पर यह अद्वितीयता अस्तित्व में नहीं है।

कार्यकलाप 14.7 : भारतीय पंचांग की सहायता से वर्ष के विभिन्न ऋतु और उनकी अवधि किस महिने से किस महिने तक होती है और उसकी विशेषता के बारे में ज्ञान संग्रह कीजिए।

कार्यकलाप 14.8: विविध प्राणी और पेड़-पौधों के चित्रों को संग्रह करके सुरक्षा-पुस्तक में चिपकाईए। वे आपस में कैसे कैसे भिन्न हैं, इसका अवलोकन कीजिए।

हवा, पानी, आहार, सामान्य तापमान और रक्षा व्यवस्था के सुक्त संयोजन से पृथ्वी को अद्वितीय बनाया है। इस संयोजन के कारण पृथ्वी पर जीवी की सृष्टि हुई है, विकास हुआ है, पालन पोषण होता है और अस्तित्व में है।

जब पृथ्वी का निर्माण हुआ तब इस पर कोई जीवी नहीं था। उनके वर्षों तक अनेक नैसर्गिक परिवर्तन हुए और जीवराशी को आवश्यक सभी अंशों को प्राप्त करने में पृथ्वी समर्थ बनी।

सोचिए

रात के आकाश में दिखाई देनेवाले तारे हमारे सूर्य जैसी आकशिय वस्तुएँ हैं। क्या उनको भी ग्रहों का समूह है ? क्या ऐसे किसी भी ग्रह पर जीवि हैं ?

आज तक वैज्ञानिक अन्वेषणों से पता लगता है कि हमारे सौर मंडल में पृथ्वी के अलावा अन्य किसी ग्रह पर जीवि के समर्थन में रहनेवाले अंश नहीं होने के कारण पृथ्वी एक मात्र सौरमंडल का ग्रह है, जहाँ जीवि अस्तित्व में हैं।

कार्यकलाप 14.9 : चंद्रमा और मंगल ग्रह के लक्षणों को संग्रह करके पृथ्वी के साथ तुलना कीजिए। क्या उनपर जीव अस्तित्व में आ सकता है ?

इसे जान लीजिए

प्रति वर्ष अप्रैल 22 को विश्व पृथ्वी दिन के रूप में मनाते हैं।

याद रखिए

- सूर्य से पृथ्वी अधिक नहीं है और अधिक नजदिक भी नहीं है। अतः पृथ्वी का तापमान सामान्य है।
- सामान्य तापमान अधिक तरह पानी को द्रवरूप में रखते हैं। द्रवरूपी पानी पोषक पदार्थों के परिवहन में सहायक है।

- पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश करनेवाले उल्काओं को वायुमंडल घर्षण से जला देता है।
- आक्सीजन के तीन परमाणुओं से ओझोन का एक अणु बना है। सूर्य से आनेवाली विनाशकारी पराबैंगनी विकिरणों को अवशोषण करके ओझोन परत पृथ्वी की रक्षा करती है।
- हवा, पानी, आहार, सामान्य तापमान और संरक्षण व्यवस्था के सुक्त संयोजन से पृथ्वी पर जीव की उत्पत्ती, विकास, तथा सुरक्षित है।

सूचनाएँ

- पृथ्वी एक अनन्य unique ग्रह है। ध्यान रखें यह प्रदूषण कारकों से प्रदूषित न बने।

अभ्यास

I. समुचित शब्दों से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

1. पृथ्वी का वायुमंडल को पृथ्वी के चारों ओर बाँधकर रखा है।
2. वायुमंडल को घर्षण से जला देता है।
3. सूर्य से निकलनेवाली विनाशकारी पराबैंगनी विकिरणों का अवशोषण परत करता है।
4. अवकाश से आनेवाले आवेशित कणों को परत प्रतिकर्षण करता है।

II. निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए:

1. वायुमंडल जीवियों को कैसे उपयुक्त है ?
2. पृथ्वी पर सामान्य तापमान रहने का कारण क्या है ?
3. पृथ्वी पर रहनेवाला पानी अधिकतर द्रव रूप में क्यों है ?
4. पृथ्वी पर रहनेवाले जीवियों के संरक्षण में ओझोन परत का क्या पात्र है ?
5. पृथ्वी पर जीवि रहने के कारणों की सूची बनाईए।



घटक - 15

वायुमंडल

(ATMOSPHERE)

इस घटक के अध्ययन के बाद आप :

- वायुमंडल का अर्थ जानेंगे ।
- वायुमंडल के स्तरों की सूची बनायेंगे ।
- पृथ्वी के वायुमंडल के विभिन्न स्तरों का संघटन और उपयोग का विवरण देंगे ।
- मेग्नेटोस्फीयर (चुंबकमंडल) की महत्व को पहचानेंगे ।
- वायु के संघटकों की सूची बनाएंगे ।
- नैट्रोजन, आक्सीजन, कार्बन-डै-आक्साइड और आर्गन के औद्योगिक उपयोग की सूची बनायेंगे ।
- वायु प्रदूषण के कारणों की सूची बनायेंगे ।
- क्लोरो-फ्लोरो-कार्बन (C.F.C) के प्रभाव का विवरण देंगे ।
- आम्ल वर्षा और हरितघर प्रभाव का विवरण देंगे ।

हम जानते हैं कि इस पृथ्वी पर रहनेवाले सभी जीवि जीवित रहने के लिए वायु आवश्यक है । हमें वायु कहाँ से प्राप्त होती है ? यह वायुमंडल से प्राप्त होती है ।

पृथ्वी के चारों ओर फैली हुई वायु को **वायुमंडल (atmosphere)** कहते हैं । क्या आप जानते हैं कि यह वायुमंडल कैसे बनी ? जब पृथ्वी का निर्माण हुआ, तब उसपर वायुमंडल नहीं था । पृथ्वी के अंदर बंधन में रहनेवाली गैसों (अनिल) और भाप को ज्वालामुखी विस्फोट के समय बाहर फेंकी गई । ऐसे बाहर फेंकी गई गैसें लाखों वर्षों तक संग्रह होती रही और वायुमंडल का निर्माण हुआ ।

यह वायुमंडल कितनी ऊँचाई पर है ? वायुमंडल को कोई निश्चित सीमायें (boundary) नहीं है । वायुमंडल पृथ्वी के सतह पर अधिक सांद्रित है और जैसे जैसे उपर जाते हैं, वायु की सांद्रता विरल होती जाती है और अन्ततः आकाश में विलीन होती है ।

सोचिए :

पर्वतारोही अपने साथ आक्सीजन भरे सिलिंडर क्यों लेकर जाते हैं ?

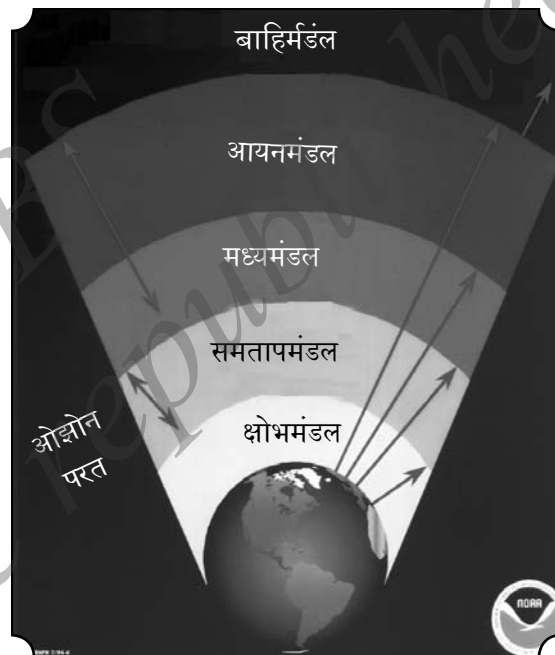
वायुमंडल के स्तर (Layers of the atmosphere) :

वायुमंडल को उनमें रहनेवाले घटकों के आधार पर अनेक स्तरों में वर्गीकृत किया

गया है। वे हैं -

- 1) क्षोभमंडल
- 2) समतापमंडल
- 3) मध्यमंडल
- 4) आयनमंडल
- 5) बहिर्मंडल

इन स्तरों के बारे में विस्तृत रूप से पढ़ेंगे।



आकृति 15.1 : वायुमंडल के स्तर

1) क्षोभ मंडल (Troposphere) :

पृथ्वी के वायुमंडल के सबसे नीचे के स्तर को क्षोभमंडल कहते हैं। पृथ्वी के सतह से 15 कि.मी. के ऊँचाई तक फैला है। यह स्तर है जिसमें हम जीवित रहते हैं और मौसम के विभिन्न रूप बनते हैं। ऊँचाई में जाने पर इस स्तर में तापमान गिरता जाता है। बड़े प्रमाण में पानी के वाष्प, नैट्रोजन, आक्सीजन इस स्तर में उपलब्ध है।

क्षोभमंडल के उपरी सीमा को क्षोभ सीमा (tropopause) कहते हैं।

2) समतापमंडल (Stratosphere) :

क्षोभसीमा के उपरी स्तर को **समताप मंडल** कहते हैं। इस मंडल की चौड़ाई क्षोभ सीमा से 35 कि.मी. है। इस मंडल के उपरी सतह में **ओज़ोन** परत है, जो विनाशकारी पराबैंगनी विकिरणों को अवशोषण करके संरक्षण देती है।

3) मध्यमंडल (Mesosphere) :

खमतापमंडल से लगभग 30 कि.मी. ऊपर के स्तर को मध्यमंडल कहते हैं। वायुमंडल का सबसे ठंडा स्तर है। इस स्तर में वायु का प्रमाण बहुत कम है।

4) आयनमंडल (Ionosphere) :

मध्यमंडल के बाद अगला स्तर आयनमंडल कहलाता है। यह आयन अर्थात विद्युत आवेशि कणों से बना है। आयनमंडल में रेडियों के संकेतों को पृथ्वी को वापस परावर्तन करने का गुण है। अतः यह भाग रेडियों प्रसारण के लिए सहयोग करता है।

5) बहिर्मंडल (Exosphere) :

पृथ्वी के वायुमंडल के सबसे बाहरी स्तर को बाहिर्मंडल कहते हैं। इसमें सबसे हल्की गैसें हैड्रोजन और हिलियम होती हैं। इस स्तर में कुछ कृत्रिम उपग्रह भी पृथ्वी की चारों ओर घूमते हैं। अन्त में यह अवकाश में विलिन हो जाता है।

चुंबक मंडल (Magnetosphere) - पृथ्वी का रक्षाकवच :

पृथ्वी के सतह पर करीब 100 कि.मी. से अनेक हजारों कि.मी. तक फैला हुआ एक प्रदेश है। यह सूर्य से आनेवाले आवेशित कणों को परावर्तित करके पृथ्वी का रक्षा कवच बना है। इसे **चुम्बक मंडल** कहते हैं।

इसे जान लीजिए :

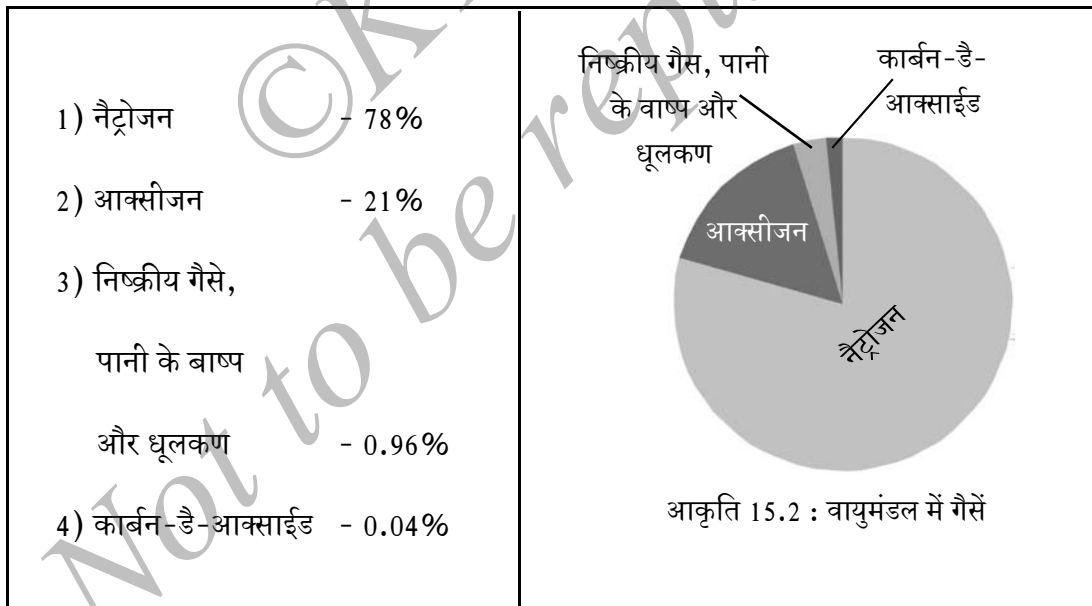
वैन अलेन ने विकिरणों के दो क्षेत्रों को पता लगाया है, जो पृथ्वी को हानिकारक विकिरणों से रक्षा करता है। इन्हें वैन अलेन बेल्ट (Van Allen Belt) कहते हैं।

वायुमंडल में रहनेवाली गैसें (Gases in the atmosphere) :

आप जानते हैं कि पृथ्वी के पृष्ठभाग के ऊपर हर जगह वायु उपस्थित है। उसके बिना हम जीवित रह नहीं सकते। यह हवा अनेक गैसों का मिश्रण है।

कार्यकलाप 15.1 : पृथ्वी के वायुमंडल में उपस्थित गैसों की सूची बनाईए।

आप नैट्रोजन, आक्सीजन, कार्बन-डै-आक्साईड आर्गन जैसी गैसों की सूची बनाई होगी। ये सभी गैसें हमारे वायुमंडल में विभिन्न प्रमाण में रहती हैं।



कार्यकलाप 15.2 : वायुमंडल के घटकों के उपयोगों की सूची बनाइए।

वायुमंडल की इन गैसों को पृथ्वी पर के सभी जीवि उपयोग करते हैं। इन गैसों के औद्योगिक उपयोगों को भी विस्तृत रूप से अध्ययन करेंगे।

1) नैट्रोजन :

वायु का प्रमुख भाग नैट्रोजन है, जो कुल वायु का 78% है। सामान्य तापमान पर यह निष्क्रिय गैस है और दहन को सहायक भी नहीं है। यह वायुमंडल में आक्सीजन की क्रियाशीलता को कम करता है। पेड़-पौधों को आक्सीजन चाहिए।

नैट्रोजन का औद्योगिक उपयोग (Industrial uses of nitrogen) :

- 1) दहन (combustion) क्रिया को नियंत्रण करने के लिये नैट्रोजन का उपयोग करते हैं।
- 2) विस्फोटक तैयार करने में उपयोग करते हैं।
- 3) इस्पात (steel) और अन्य धातुओं (metal) के उत्पादन में इस्तेमाल होता है।
- 4) रंग (वर्ग) और दवाईयाँ (drugs) तैयार करने में नैट्रोजन के यौगिकों का उपयोग करते हैं।
- 5) अधिक ऊर्जा पाने के लिए नैट्रोजन के यौगिकों को खाद (fertilizer) के रूप में उपयोग करते हैं।
- 6) द्रव नैट्रोजन को औद्योगिक क्षेत्रों में शीतलक (coolant) के रूप में उपयोग करते हैं।
- 7) द्रव नैट्रोजन को वैद्यकीय क्षेत्र में जीविक नमूनों को, रक्त के नमूनों को सुरक्षित रखने के लिए उपयोग करते हैं।

2) आक्सीजन :

वायुमंडल का द्वितीय प्रमुख घटक **आक्सीजन** है, जो वायु का 21% है। वायु में रहनेवाली गैसों में, यह अत्यंत क्रियाशील है। आग जलने में सहायक है। अतः इसे **दहन सहायक** कहते हैं। इसके अलावा सभी जीवियों को जीवित रहने के लिए यह अति आवश्यक है।

आक्सीजन का औद्योगिक उपयोग (Industrial uses of oxygen) :

- 1) सल्फूरिक आम्ल (sulphuric acid) और नैट्रिक आम्ल (nitric acid) की तैयारी में आक्सीजन का उपयोग करते हैं।
- 2) इस्पात (steel) के उद्योग में इसे विपुलमात्रा में उपयोग करते हैं।

3) कच्चा लोहा (pig iron) तैयार करने में

उपयोगित है।

4) द्रव आक्सीजन को राकेट और प्रक्षेपणों में

आक्सीकारक (oxidant) ईंधन के रूप में इस्तेमाल करते हैं।

5) धातुओं को जोड़ने और काटने में आवश्यक आक्सीजन एसिटिलीन् ज्वाला के लिए एसिटिलीन् के साथ आक्सीजन का उपयोग करते हैं।

पद सहाय :

आक्सीकारक - आक्सीजन देनेवाला पदार्थ

इसे जान लीजिए :

पृथ्वी पर प्राप्त अत्यंत क्रियाशील मूलतत्वों में से एक आक्सीजन है। वायुमंडल का एक पाँचवाँ भाग आक्सीजन है। वायु से आक्सीजन को सबसे पहले कार्ल विल्हेल्म स्किल ने अलग किया। बाद में जोसेफ् प्रिस्टले ने इसे प्रयोगशाला में तैयार किया।

3. कार्बन-डै-आक्साईड :

पृथ्वी के वायुमंडल में कार्बन-डै-आक्साईड 0.04% उपलब्ध है। प्रकाश संश्लेषण (आहार तैयार करने का विधान) क्रिया में पेड-पौधों द्वारा उपयोग किया जाता है।

कार्बन-डै-आक्साईड का औद्योगिक उपयोग

(Industrial uses of carbon dioxide) :

1) खाद (उर्वरक) के उत्पादन में कार्बन-डै-आक्साईड का उपयोग करते हैं।

2) शक्कर, नमक, धोने का सोडा और खाने का खोडा के उत्पादन में इस का उपयोग करते हैं।

3) अग्निशामक में उपयोग करते हैं।

4) शुष्क बर्फ (dry ice) तैयार करने में उपयोग होता है।

पद सहाय :

शुष्क बर्फ - हिमशीतित ठोस कार्बन-डै-आक्साईड

इसे जान लीजिए :

- मंगल ग्रह के ध्रुव प्रदेशों में हिममुकुट (ice-cap) दिखाई देते हैं। यह कार्बन-डै-आक्साईड से बना शुष्क बर्फ है।
- प्राणियों के श्वसन क्रिया से कार्बन-डै-आक्साईड उत्पन्न होती है।
- हर वर्ष लकड़ी, कोयला, तेल, गैस आदि ईंधनों के जलन से करीब 2 अरब (बिलियन्) टन कार्बन-डै-आक्साईड उत्पन्न होता है।
- प्राचीन काल से कार्बन-डै-आक्साईड एक परिचित गैस है। **ब्लैक** ने इसे **स्थिरवायु** (fixed air) कहा। **लेवोसियर** ने इस गैस के गुणों का अध्ययन किया और सिद्ध किया कि यह कार्बन का आक्साईड है। उन्होंने इसे **कार्बोनिक आम्ल** कहा है।
- लघु ठंडे पेय पदार्थों में कार्बन-डै-आक्साईड को मिश्रित करके उनके आयतन को बढ़ाते हैं।

4. आर्गन :

पृथ्वी के वायुमंडल में अनेक निष्क्रिय गैसों हैं। उनमें से एक आर्गन गैस है।

आर्गन के औद्योगिक उपयोग (Industrial uses of argon) :

- 1) तापदीप्त (incandescent) विद्युत बल्बों में आर्गन का उपयोग करते हैं।
- 2) शराब तैयार करने में इस्तेमाल करते हैं।
- 3) उच्चस्तरीय इस्पात को तैयार करने में उपयोग करते हैं।
- 4) विज्ञापन के बोर्ड में इसका उपयोग करते हैं।
- 5) निऑन (एक निष्क्रिय गैस) के साथ मिश्रित करके विभिन्न रंगों के प्रकाश प्राप्त करते हैं।
- 6) सिलिकॉन और जर्मेनियम क्रिस्टलों को तैयार करने में उपयोग करते हैं, जिन्हें अर्धचालक (semiconductor) के रूप में उपयोग करते हैं।

पद सहाय :
तापदीप्त-विद्युत को अष्मा में परिवर्तित करने प्रकाश देनेवाला बल्ब

इसे जान लीजिए

वायु में रासायनिक क्रिया द्वारा आक्सीजन और नैट्रोजन को अलग करके, 1894में **विलियम रामसे** और **रेलेह** ने आर्गन का पता लगाया।

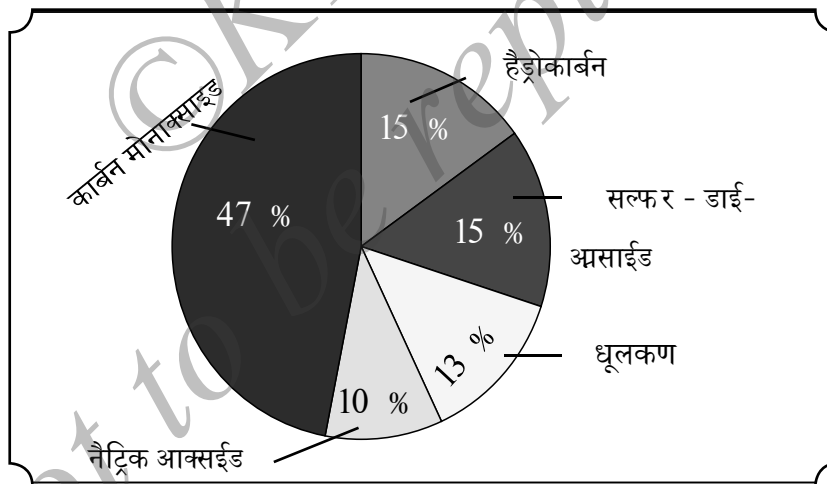
नैसर्गिक घटनाओं में मानव का हस्तक्षेप

(Interference of man in natural phenomena) :

कार्बन-डै-आक्साइड वायु एक आवश्यक घटक के रूप में आप पढ़ चुके हैं। यदि उसका परिमाण अधिक हो तो वायु प्रदूषण के लिए कारण होता है। जीवाश्म ईंधन जैसे की पेट्रोल, डिजेल, कोयला आदि के दहन से अधिक प्रमाण में वायु में कार्बन-डै-आक्साइड ही नहीं, बाकी नैट्रिक आक्साइड कार्बन-आक्साइड, गंधक-डै-आक्साइड जैसी गैसें पृथ्वी के वायुमंडल में मिलकर वायु प्रदूषण को बढ़ाते हैं।

सोचिए

ट्राफिक पुलिस क्यों गैस मुखौटा पहनते हैं ?



आकृति 15.3: वायु दूषित करनेवाले घटक

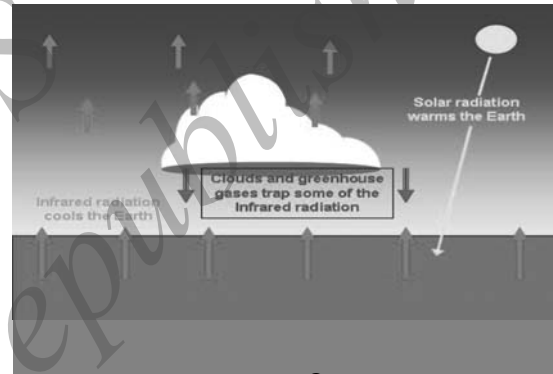
अंग्रेज जब अंटार्कटिक (Antarctica) की समीक्षा करते समय, उनको पता लगा की ओजोन परत पतल पडकर, उसमें एक छेद है। यह अवक्षय (depletion) का कारण क्लोरो-फ्लोरो-कार्बन (C.F.C) सम्मिश्रण से हो है। एरकंडिशनर (AC) अर्थात् वातानुकूलित यंत्रों में, रेफ्रिजरेटर और शैत्यागारों में C.F.C अधिक प्रमाण में उपयोग करते हैं। क्लोरिन, फ्लोरीन और कार्बन से बना एक संयुक्त (यौगिक) पदार्थ C.F.C है। यह यौगिक ओजोन परत का अवक्षय करता है। यह हरित घर प्रभाव को भी बढ़ाता है।

कार्यकलाप 15.3 : ओझोन परत के क्षय को रोकने के लिए, लिये जानेवाले कदमों की सूची बनाईए।

हरित घर प्रभाव (Green house effect) :

कार्यकलाप 15.4 : एक लकड़ी की पेटी लीजिए। उसके उपरी सतह को एक काँच की प्लेट से ढके। दो तापमापी लेकर, एक को पेटी में रखें और दूसरी को पेटी के बाहर रखें। 10 मिनट के बाद दोनों तापमापी (thermometer) के ताप का पाट्यांक को लिख लीजिए। आप का निष्कर्ष क्या है ?

पेटी के अंदर रहनेवाली तापमापी में अंकित तापमान, बाहर रखी गई तापमापी में अंकित तापमान से अधिक है। क्यों ? पेटी के ऊपरी सतह पर रहनेवाली काँच की प्लेट ऊष्मा को अंदर जाने देती है, लेकिन बाहर जाने नहीं देती है। इसलिये पेटी के अंदर का तापमान अधिक है। पृथ्वी के वायुमंडल में भी ऐसा ही होता है। कार्बन-डाई-आक्साईड, मीथेन्, गंधक-डाई-आक्साईड और क्लोरो-फ्लोरा-कार्बन (C.F.C) में वृद्धि, हमारे कार्यकलाप की काँच की प्लेट की तरह कार्य करती है। ये सभी मिलकर पृथ्वी के वायुमंडल में सूर्य के ताप (ऊष्मा) को बाँधकर रखते हैं, जिसके परिणाम स्वरूप भू-तापमान बढ़ता है। इसे **हरित घर प्रभाव** कहते हैं।



आकृति 15.4

थोड़ी सी मात्रा में भू-तापमान की वृद्धि से ही ध्रुव प्रदेश के हिम (बर्फ) को पिछलाकर, पूरे विश्व में समुद्र में पानी का स्तर वृद्धित (अर्थात् बढ़ाता) है। विश्व के सभी देश हरित गृह प्रभाव से बचने के लिए प्रयत्न कर रहे हैं। समुद्र में पानी का स्तर वृद्धित होने पर तटीय प्रदेश और ताजे जल के स्रोतों पर भी प्रभाव पड़ सकता है।

इसे जान लीजिए

हरित घर प्रभाव से होनेवाले आतंकों से बचने के लिए दुनिया के सभी राष्ट्र प्रयत्नशील हैं।

कार्यकलाप 15.5 : वायु प्रदूषण को रोकने के लिए आप के द्वारा लिये जानेवाले कदमों की सूची बनाइए।

आम्ल वर्षा (Acid rain) :

आप जानते हैं की वायुमंडल में कार्बन-डै-आक्साईड, गंधक-डै-आक्साईड और नैट्रोजन आक्साईडों के प्रमाणों में वृद्धि से वायु प्रदूषित होती है। ये जैसे वायु में रहनेवाले पानी के वाष्पों के साथ घुलकर संबंधित आम्ल उत्पन्न करते हैं। इस तरह बने हुए आम्ल वर्षा के पानी में विलीन होते हैं, और आम्ल वर्षा के रूप में नीचे बरसते हैं। यह पानी नदी और तालाबों के पानी में मिश्रित होता है; जिससे वह आम्लीय बनता है। इससे जलचर जीवियों (aquatic life) का नाश होता है।

आम्लवर्षा दोनों जीवी और निर्जीवी के लिये हानिकारक है। आम्ल वर्षा के कारण अनेक जीवी प्रभेद मर सकते हैं अथवा संपूर्ण नाश होने का खतरा है। मूर्तियाँ (statue) और स्मारक (monument) को भी यह आम्लवर्षा खतरनाक हो सकती है। अतः हम नैसर्गिक घटनाओं में मानव के हस्तक्षेप से होनेवाले नुकसान को नियंत्रण करना चाहिए।



आकृति 7.5 : मूर्तियाँ और स्मारक

हम संतुलन बनाये रख सकते हैं। हर एक नागरिक का कर्तव्य है कि कनिष्ठतम प्रदूषण करें और जीवियों के लिए पृथ्वी को सुरक्षित रखें।

कार्यकलाप 15.6 : कुछ वर्षों पहले यह आतंक उत्पन्न हो गया था कि आम्ल वर्षों से ताजमहल की सुंदरता नाश हो सकती है। इसको रोकने के लिए, क्या कदम उठाये गये, उनकी एक सूची बनाइए।

कार्यकलाप 15.7 : एक ग्रनेट के टुकड़े अथवा सीमेंट की गई जमीन पर निंबु के रस का डालिए। क्या होता है? उसका परीक्षण कीजिए।

सोचिए :

यमुना नदी के किनारें रहनेवाले कारखाने और उद्योगों को वहां से स्थानांतरण करने के लिये भारत के सबसे बड़े उच्चन्यायालय ने आदेश दिया। क्यों ?

इसे जान लीजिए :

लाइकेनों (lichen) की संख्या से एक प्रदेश की प्रदूषण का पता लगा सकते हैं। लाइकेन अधिक मात्रा में पनपते हैं तो, उस प्रदेश में वायु प्रदूषण कम रहता है।

याद रखिए

- पृथ्वी के चारों ओर रहनेवाली वायु प्रदेश को वायुमंडल कहते हैं।
- वायुमंडल के पाँच स्तर क्षोभमंडल, समतापमंडल, मध्यमंडल, आयनमंडल और बहिर्मंडल हैं।
- जिस स्तर में रहते हैं और मौसम की घटनाएँ होती हैं, उसे क्षोभमंडल कहते हैं।
- समतापमंडल में ओज़ोन परत रहती है।
- मध्यमंडल पृथ्वी के वायुमंडल का सबसे ठंडा स्तर है।
- आयनमंडल रेडियो प्रसारण के लिए उपयोगी है।
- सूर्य से आनेवाले आवेशित कणों को परावर्तित करनेवाला स्तर चुम्बक मंडल कहलाता है।
- वायु अनेक गैसों का मिश्रण है।
- वायु के घटक नैट्रोजन, आक्सीजन, कार्बन-डै-आक्साईड और आर्गन जैसी निष्क्रिय गैसें हैं।
- भू-तापमान बढ़ने के लिये कार्बन-डै-आक्साईड नैट्रोजन आक्साईड मिथेन और C.F.C जैसी गैसें कारण हैं। इसे हरित घर प्रभाव कहते हैं।
- पृथ्वी के वायुमंडल में रहनेवाली कार्बन-डै-आक्साईड, नैट्रोजन और गंधक-डै-आक्साईड पाणी के वाष्पों में विलिन होकर संबंधित आम्ल बनाती हैं। ये आम्ल वर्षा के पानी में विलय होकर, आम्ल वर्षा बनकर बरसती हैं।

//// ////
सूचनाएँ
//// ////

- वायु प्रदुषण कम करने के लिये ऊर्जा के पर्याय स्रोत जैसे की सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा आदि का उपयोग करना चाहिए।
- वायु के प्रदुषण को रोककर, पृथ्वी की रक्षा कीजिए। हमारे लिये सिर्फ एक ही वायुमंडल और एक ही पृथ्वी है।

//// ////
अभ्यास
//// ////

I. प्रत्येक पूर्ण/अपूर्ण कथन के लिए चार विकल्प दिये गए हैं। सही उत्तर चुनकर उनके प्रति एक टिक (✓) संकेत लगाईए :

1. मौसम की घटनाएँ इस स्तर में होती है।

- | | |
|---------------|---------------|
| अ) मध्यमंडल | आ) अयोन मंडल |
| इ) समताप मंडल | ई) क्षोभ मंडल |

2. यह स्तर रेडियो संकेतो को परिवर्तित करने में सहायक है।

- | | |
|--------------|---------------|
| अ) क्षोभमंडल | आ) समतापमंडल |
| इ) आयनमंडल | ई) बहिर्मंडल. |

3. कार्ब-डै-आक्साईड गैस को इसमें उपयोग करते है।

- | | |
|-----------------|--------------|
| अ) विद्युत बल्ब | आ) विस्फोटक |
| इ) तापदीप्त | ई) अग्निशामक |

4. पुरानी मूर्तियाँ और स्मारक को इन से हानि पहुँचती है।

- | | |
|--------------|------------------|
| अ) भू-तापमान | आ) हरितघर प्रभाव |
| इ) आम्लवर्षा | ई) C.F.C |

5. वायुमंडल में नैट्रोजन का प्रमाण इतना है।

अ) 21%

आ) 78%

इ) 0.04%

ई) 0.96%

6. आर्गन को इनके उत्पादन में उपयोग करते हैं।

अ) अर्धचालक

आ) धोने का सोडा

इ) औषध

ई) कृषी उत्पादन

II. समुचित शब्दों से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

1. पृथ्वी के चारों ओर वायु की परत को कहते हैं।

2. ओझोन की परत वायुमंडल का स्तर में है।

3. क्षोभमंडल की उपरी सीमा को कहते हैं।

4. पृथ्वी का पृष्ठ (सतह) भाग के कारण गर्म होता है।

5. सूर्य से आनेवाली आविष्ट कणों से हड़कें सुरक्षा देनेवाली परत है।

6. हरे पौधे अपने आहार को तैयार करने में वायु के घटक का उपयोग करते हैं।

7. वायुमंडल का दूसरा बड़ा घटक है।

III. 'अ' सूची में वायु के घटक और 'आ' सूची में उनके औद्योगिक उपयोगों के साथ जोड़कर लीखिए :

अ

आ

1) नैट्रोजन

अ) स्टील का उत्पादन

2) आक्सीजन

आ) तापदीप्त बल्ब

3) कार्बन-डै-आक्साईड

इ) विस्फोटक तैयार करने में

4) आर्गन

ई) हैड्रोक्लोरीक आम्ल तैयार करने में

उ) शुष्क बर्फ तैयार करने में

IV. निम्नों के लिए कारण दीजिए :

1. दहन को नियंत्रण करने के लिये नैट्रोजन का उपयोग करते हैं।
2. आक्सीजन को दहन क्रिया का सहायक कहते हैं।
3. समतापमंडल के निचले स्तर पर जेट-विमान उड़ान भरते हैं।
4. वायुमंडल में कार्बन-डै-आक्साईड का प्रमाण बढ़ना नहीं चाहिए।

V. निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

1. वायुमंडल किसे कहते हैं ?
2. वायुमंडल के विभिन्न स्तरों के नाम लिखिये ?
3. क्षोभमंडल किसे कहते हैं ? इसकी प्रमुखता क्या है ?
4. समतापमंडल के उपर कौनसा स्तर है ?
5. ओझोन परत की प्रमुखता क्या है ?
6. मध्यमंडल कहाँ पर स्थित है ? उसके उपयोग क्या है ?
7. आयन मंडल क्या है ?
8. ओझोन परत क्यों अपक्षय हो रही है ?
9. इनकी महत्ता बताईए :
अ) आयनमंडल आ) चुम्बकमंडल
10. क्षोभमंडल और आयन मंडल में क्या अंतर है ?
11. वायु के घटकों के नाम लिखिए। उनमें से सबसे बड़ा घटक कौनसा है ?
12. वायु के सक्रिय और निष्क्रिय घटकों के नाम लिखिए।
13. इन गैसों के औद्योगिक उपयोग बताईए।
अ) नैट्रोजन आ) आक्सीजन
इ) कार्बन-डै-आक्साईड ई) आर्गन
14. नैसर्गिक घटनाओं में मानव के हस्तक्षेप से क्या प्रभाव पड़ा है।
15. विवरण दीजिए
अ) हरितघर प्रभाव आ) आम्ल वर्षा

////// योजना कार्य //////////////////////////////////////

- आम्ल वर्षा से क्षतिग्रस्त स्मारकों के चित्रों को संग्रह कीजिए



घटक - 16

नैसर्गिक विकोप

(NATURAL CALAMITIES)

इस घटक के अध्ययन के बाद आप :

- अनावृष्टि की परिभाषा बतायेंगे ।
- बाढ के करणों की सूची तैयार करेंगे ।
- भूकम्पन के बारे में समझेंगे ।
- नैसर्गिक विकोपों के संदर्भ में जागरूकता के उपक्रम अपनाएँगे।

1. अनावृष्टि:

पानी के बिना पेड़ों को सूखते हुए आपने देखा होगा, पानी के बिना जीवियों का जीवित रहना बहुत कठिन है, ना ?

आवश्यकता से कम प्रमाण में वर्षा होना, अनावृष्टि कहलाता है। नदियाँ सूखने के कारण बाँधों में पर्याप्त पानी का संग्रह नहीं होता है। सभी ओर अत्यावश्यक पानी न मिलने पर हाहाकार मचजाता है। भूमि में भी जलांश खोने से दरारें पडती हैं। पानी की कमी होने पर पेड-पौधे सही रूप से न उगने से फसल का उत्पादन कुंठित होता है। अकाल छा जाता है। प्राणियों को भी कठिनाइयों का अनुभव करना पडता है। इसके अलावा लोग पानी मिलने के स्थानों पर स्थानांतरित हो सकते हैं। अनावृष्टि और उससे उत्पन्न अकाल एक नैसर्गिक विकोप है। वनों का नाश होना, मानव निर्मित उद्योगों से उत्पन्न प्रदूषण इस प्रकार के प्राकृतिक विकोप के कारण बने हुए हैं।

नैसर्गिक विकोपों का निर्वाहण करने अनेक उपयोगों को अपनाना पडता है। भूमि पर गिरनेवाले वर्षाजल बेकार न हो जाए ऐसे प्रत्येक घर में पानी का संग्रह करने के विधान अपनाना चाहिए। जब वर्षा होती है, यथा संभव अधिक प्रमाण में पानी संग्रह करना चाहिए। तालाब और नदियों का पानी प्रदूषित होने से और बेकार जाने से बचाना चाहिए। तालाबों को पुनर्जीवित करना चाहिए। तालाबों का अतिक्रमण रोकना चाहिए। प्रत्येक घर के सभी लोग पानी का सीमित उपयोग करना चाहिए। व्यर्थ

उपयोग नहीं करना चाहिए। यथा संभव पेड़-पौधे उगाकर वातावरण को ठंडा रखना चाहिए। खेतों-बगीचों में पानी संग्रहण गड्ढे निर्माण करना चाहिए, तथा पानी व्यर्थ होने से रोकना चाहिए। इन सभी उपर्युक्तों को अपनाने से अनावृष्टि के बुरे परिणाम कम कर सकते हैं।

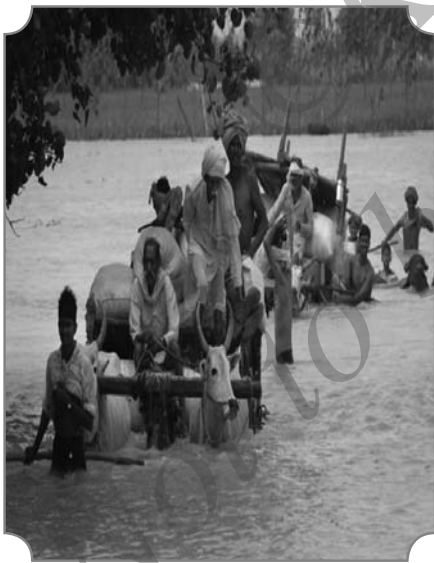
कार्यकलाप 16.1

अनावृष्टि अथवा अकाल में होनेवाले दुष्परिणामों के चित्रों का संग्रह कीजिए।

उदाहरण -

1. सूखे खेतों में उत्पन्न दरारें
2. पानी के लिए लगी लोगों की लम्बी कतार
3. प्यास से पीड़ित प्राणी
4. सूखी फसल

2. बाढ़ (Flood)



आकृति 16.1

बाढ़ (प्रवाह) से अनेक लोग के जीव और संपत्ति की हानि के समाचार सुने होंगे। इसके अलावा संचार माध्यमों में से आपने अनेक चित्र और दृश्य देखे होंगे, जिनमें जमीन के कुछ भाग पर अपारामात्रा में पानी बरा हुआ है, और लोग अपने सामनों के साथ पानी में से निकल रहे हैं। यह बाढ़ का दृश्य है।

बाढ़ क्या है ?

कभी-कभी निचले स्तर के जमीन के भाग (में अनेक कारणों से अधिक कारणों से अधिक मात्रा में पानी भर जाते हैं और हानि पहुँचाते हैं। इसे **बाढ़** कहते हैं।

बाढ़ के कारण क्या हैं ?

बाढ़ के लिए दो प्रमुख कारण हैं। वे हैं -

- 1) नैसर्गिक कारण
- 2) मानव निर्मित कारण

1) नैसर्गिक कारण (Natural causes)

अत्यधिक भारी वर्षा, बर्फ का पिघलना और समुद्र तटीय बाढ़ आदि कुछ नैसर्गिक बाढ़ के कारण हैं। यदी जोरदार वर्षा से नदी और तालाबों में पानी के स्तर को बढ़ाते हैं, जिससे नदी में पानी अधिक मात्रा में बहने लगता है। इसके फलस्वरूप बाढ़ आती है।

तापमान में वृद्धि के कारण भू-तापमान (global warming) बढ़ता है, जिससे ध्रुव प्रदेशों में बर्फ पिघलता है, जिनके कारण उस प्रदेश की नदियों का जलस्तर में बढ़ोत्तरी होती है।

कार्यकलाप 16.2 : आप के शिक्षक के मार्गदर्शन में भू-तापमान में वृद्धि के कारणों की सूची बनाइए।

सूर्य की गर्मी के कारण कम दबाव क्षेत्र बनते हैं। इससे आँधी, तूफान और चक्रवात आते हैं। इससे समुद्र में पानी का स्तर बढ़ाता है, जिससे तटीय बाढ़ आती है।

इसे जान लीजिए :

सूर्य की गर्मी के कारण पृथ्वी का पृष्ठ गरम होता है। पृथ्वी का गरम पृष्ठभाग, उसके ऊपर रहनेवाली वायु को गरम करता है। गर्म हवा हल्की होती है, और ऊपर की ओर जाती है। ऐसे स्थान कम दबाववाले प्रदेश कहलाते हैं।

2) मानव निर्मित कारण (Man made causes)

- **वनों का नाश (Deforestation) :** पेड़ वर्षा के पानी को रककर रखते हैं। अनेक कारणों से आजकल वनों का नाश हो रहा है। पेड़ों की संख्या कम हो रही है। इससे मीट्टी का अपरदन (soil erosion) होता है, जिससे बाढ़ का खतरा उत्पन्न होता है।
- **बाँध, जलाशय और तालाबों की संख्याओं में कमी (Insufficient numbers of dams, reservoirs and tanks) :** बाँध, जलाशय और तालाबों की संख्याओं में कमी कारण बाँध का खतरा बढ़ता है। जलाशय, बाँध और तालाबों में पानी संग्रह करने के क्षमता कम होने के कारण, भारी वर्षा के कारण, पूर्ण भर्ती होने के बाद अधिक पानी बाहर प्रवाहित होने लगता है। इससे बाढ़ आती है। इसको रकने के लिए बाँध, जलाशय और तालाबों की संख्याओं को क्षेत्र में बढ़ाना चाहिए।

कार्यकलाप 16.3 : सामान्यतः बाढ़ से प्रभावित होनेवाले राज्यों की सूची और बाढ़ के लिए कारण नदी का नाम लिखिए।

बाढ़ के प्रभाव :

- 1) बाढ़ से जीव और संपत्ति दोनों की हानी होती है ।
- 2) बाढ़ आरोग्यदाई वातावरण को नाश करता है ।
- 3) बाढ़ शहरी क्षेत्र के सुव्यवस्था का, निर्मित संरचनाओं को न सुधरने जैसे हानी पहुँचाता है ।

3. भूकम्प (Earthquake) :

बच्चों, आपने कभी-कभी समाचार पत्रों में एवं दूरदर्शन पर भूमि कम्पित होने के बारे में जानलिया होगा । क्या आप को पता है, जपान तथा इंडोनेशिया देशों में अत्यधिक भूकम्प होते हैं ।

भूकम्प क्या है?

भूमी कम्पित होने से भूमी की परतें भूकम्प पैदा करते हैं । अति सामान्य भूकम्प अनेक बार होने पर भी हमें पता भी नहीं चलता है, परंतु भूकम्प का प्रमाण अधिक होने पर भूमी में दशरें उत्पन्न होती हैं । भवन गिरजाते हैं । पेड और विद्युत के खम्बे भूमी पर गिरजाते हैं । जनजीवन अस्तव्यस्त होता है । हजारों लोगों की और प्राणी-पक्षियों की प्राणहानि हो सकती है ।

भूकम्प को सेस्मोमीटर नामक उपकरण से मापते है । भूकम्पजितना ज्यादा होता है, रिक्टर मापन भी अधिक होता है ।

पूर्वापाय के रूप में भूकम्प होने पर लोगों को भवनों से निकल कर खुले-प्रदेशों में रहना चाहिए तथा भूकम्प अधिक होनेवाले स्तानों में भूकम्प निरोधक घरों का निर्माण करना चाहिए ।

कार्यकलाप 16.4: भूकम्प की तीव्रता मापनेवाले रिक्टर मापक का चित्र तथा उसकी जानकारी संग्रह कीजिए ।

इसी प्रकार सुनामी, हिमपात, भूधसन, समुद्री. किनारों का क्षरण आदि प्रकृतिक विकोणों के बारे में आप अगली कक्षाओं में अध्ययन करेंगे ।

////// याद रखिए //////////////

- अनावृष्टि से अकाल उत्पन्न होता है।
- अकाल से अहार धान्यों का उत्पादन घटजाता है।
- नदी के पात्रों में होनेवाले पानी के प्रमाण की वृद्धि को ही बाढ कहते हैं।
- बाढ के कारण - नैसर्गिक एवं मानव निर्मित में वर्गीकृत कर सकते हैं।

- अधिक वर्षा, हिम का पिघलना, आँधी, बाढ के कुछ कारण हैं।
- अरण्यनाश, कम सामर्थ्य के बाँध तथा जलाशय, बाढ के मानव निर्मित कारण हैं।
- भूकम्प से इमारतों को हानि पहुँच सकती है।
- भूकम्प से जन, प्राणी, पक्षियों को कठिनाई हो सकती है, प्राणहानि और पीडा हो सकती है।

//// //// सूचनाएँ //// ////

1. पानी का सीमित उपयोग कीजए।
2. पेड-पौधों को उगाइये।
3. नैसर्गिक विकोपों के संदर्भ में मत घबराइये।

//// //// अभ्यास //// ////

I सूक्त पदों से रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए।

1. पर्याप्त मात्रा में वर्षा न होने को कहते हैं।
2. अरण्यनाश होने केलिए कारणीभूत होता है।
3. भूकम्प मापने का साधन है।

II निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए।

1. इनका अर्थ लिखिए।
अ) अनावृष्टि आ) अतिवृष्टि
इ) भूकम्प ई) बाढ
2. बाढ न होने कारण होनेवाले अंशों का विवरण लिखिए ।
3. प्रकृतिक विकोपों का निर्वाहण करने आवश्यक उपायों की सूची तैयार कीहिए ।

