विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

कक्षा 8

सत्र 2019–20

DIKSHA एप कैसे डाउनलोड करें?

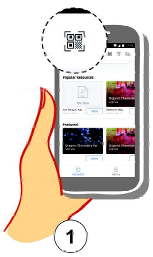
विकल्प 1 : अपने मोबाइल ब्राउज़र पर diksha.gov.in/app टाइप करें।

विकल्प 2 : Google Play Store में DIKSHA NCTE ढूंढे एवं डाउनलोड बटन पर tap करें।

DIKSHA

मोबाइल पर QR कोड का उपयोग कर डिजिटल विषय वस्तु कैसे प्राप्त करें ?

DIKSHA App को लॉच करे → **App** की समस्त अनुमति को स्वीकार करें → उपयोगकर्ता **Profile** का चयन करें।

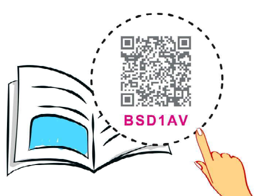


1 पाठ्यपुस्तक में QR Code को Scan करने के लिए मोबाइल में QR Code tap करें।

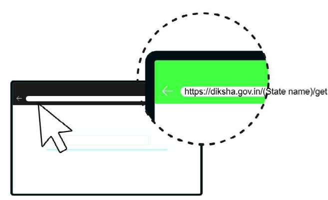
2 मोबाईल को QR Code पर केन्द्रित करें।

3 सफल Scan के पश्चात् QR Code से लिंक की गई सूची उपलब्ध होगी।

डेस्कटॉप पर QR Code का उपयोग कर डिजिटल विषय–वस्तु तक कैसे पहुँचे ?



1 QR Code के नीचे 6 अंक का Alpha Numeric Code दिया गया है।



2 ब्राउज़र में diksha. gov.in/cg टाईप करें।

3 सर्च बार पर 6 डिजिट का QR CODE टाईप करें।

4 प्राप्त विषय–वस्तु की सूची से चाही गई विषय–वस्तु पर क्लिक करें।

राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् छत्तीसगढ़, रायपुर

निःशुल्क वितरण हेतु

प्रकाशन वर्ष 2019

© एस.सी.ई.आर.टी.छ.ग., रायपुर

मार्गदर्शन

एकलव्य, भोपाल, विद्याभवन सोसायटी, उदयपुर

संयोजक

डॉ. विद्यावती चन्द्राकर

समन्वयक

ज्योति चक्रवर्ती

संपादन

बेला विश्वास, ज्योति चक्रवर्ती, अनुपमा नलगुंडवार

लेखक दल

बेला विश्वास, शांतिलता फ्रांसिस, ज्योति चक्रवर्ती, अनुपमा नलगुंडवार, नीलम अरोरा, चंद्रभूषण बगरिया, अनिता श्रीवास्तव, देवनाथ मुखर्जी, राजेश चंदानी,डॉ. विद्या नायडु , जयश्री राठौर, अनीता सौंधी, दिलीप झा

आवरण पृष्ठ

रेखराज चौरागड़े, रायपुर

सहयोगी (टंकण)

सुरेश साहू, मुकुंद साहू

प्रकाशक

छत्तीसगढ़ पाठ्यपुस्तक निगम, रायपुर

मुद्रक

....

मुद्रित पुस्तकों की संख्या – ....

प्राक्कथन...

पाठ्यक्रम का संशोधन और नवीनीकरण तथा उसके आधार पर पाठ्यपुस्तकों की रचना करना शैक्षिक प्रक्रिया का एक अंग है। इसी प्रक्रिया के अंतर्गत राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, छत्तीसगढ़, रायपुर ने 2003–04 में पाठ्यक्रम का संशोधन कर कक्षा छठवीं, 2004–05 में कक्षा सातवीं तथा 2005–06 में कक्षा आठवीं हेतु पुस्तक ''विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी'' की रचना की।

इन पुस्तकों का उद्देश्य विद्यार्थियों को केवल वैज्ञानिक जानकारियों से लाद देना नहीं है, बल्कि उन मुख्य अवधारणाओं को सिखाना है जो सम्पूर्ण विज्ञान विषय में कहीं न कहीं पायी जाती हैं। प्रौद्योगिकी के विकास के साथ विद्यार्थियों को इस प्रकार की शिक्षा देना आवश्यक हो गया है जो विज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं समाज के मध्य संबंध स्थापित कर उन्हें आवश्यक ज्ञान एवं कौशल प्रदान करे।

शैक्षिक संदर्भ में की जा रही चर्चाओं में प्रायः बढ़ते हुए बस्ते के बोझ पर चिंता व्यक्त की जाती है। यशपाल समिति की रिपोर्ट का प्रमुख मुद्दा भी यही रहा है।

इन्हीं लक्ष्यों की प्राप्ति के लिए इन पुस्तकों का लेखन किया गया है। पुस्तकों के अध्ययन द्वारा छात्रों को उनके रोजाना के अनुभवों की परख तथा उनका विश्लेषण करने के अवसर प्राप्त होंगे। साथ ही सरल क्रियाकलापों द्वारा सिद्धांतों की सही समझ उत्पन्न करने का भी पर्याप्त अवसर प्राप्त होगा। उनमें पर्यावरण एवं स्वास्थ्य संबंधी मुद्दों का विश्लेषण कर सकने की भी क्षमता उत्पन्न होगी। इससे उनमें ऐसा दृष्टिकोण उत्पन्न होगा जो उन्हें खोज तथा अनुसंधान के लिए प्रेरित करेगा।

शिक्षा का अधिकार अधिनियम 2009 बच्चों को गुणवत्तायुक्त शिक्षा देने पर जोर देता है। एन.सी.ई.आर.टी.,नई दिल्ली द्वारा कक्षा 1–8 तक के बच्चों हेतु कक्षावार, विषयवार अधिगम प्रतिफलों का निर्माण कर सुझावात्मक शिक्षण प्रक्रियाओं का उल्लेख किया है। जिससे बच्चों के सर्वांगीण विकास के लक्ष्य को प्राप्त किया जा सकेगा। पुस्तकों में समयानुसार संशोधन तथा परिवर्धन एक निरंतर प्रक्रिया है। अतः सत्र 2018–19 हेतु पुस्तकों को समसामायिक तथा प्रासंगिक बनाया गया है। जिससे बच्चों को वांछित उपलब्धि प्राप्त करने के अधिक अवसर उपलब्ध होंगे। आशा है कि यह पुस्तक शिक्षक साथियों तथा बच्चों को लक्ष्य तक पहुँचने में मददगार होंगी।

इस पुस्तक के लेखन में हमें विभिन्न शासकीय और अशासकीय विद्यालयों के शिक्षकों, महाविद्यालयों तथा कृषि विश्वविद्यालय के आचार्यों, स्वयं सेवी संस्थाओं तथा प्रबुद्ध नागरिकों का मार्गदर्शन एवं सहयोग मिला है। हम उनके प्रति अपना हार्दिक आभार व्यक्त करते हैं। पुस्तक में आवश्यक संशोधनों के सुझाव परिषद् को अवश्य भेजें, जिससे इसमें सुधार किया जा सके। परिषद् आपके सुझावों का स्वागत करता है।

संचालक

राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्

छत्तीसगढ़, रायपुर

विज्ञान के क्षेत्र में भारत का गौरवशाली योगदान

आपने कक्षा 6 एवं 7 में कुछ ऐसे वैज्ञानिकों के बारे में पढ़ा है जिन्होंने न केवल भारत वरन् संपूर्ण विश्व में विज्ञान को समाजोपयोगी बनाने के लिए अपना योगदान दिया है। इसी श्रृंखला में इस वर्ष भी हम कुछ ऐसे वैज्ञानिकों का परिचय करा रहे हैं जिनके कार्यों के लिए विज्ञान जगत उनका सदैव ऋणी रहेगा।

1. वराहमिहिर–

इनका जन्म सन् 499 में हुआ था। ये उज्जैन के पास कपित्थ नामक गाँव के निवासी थे। महान खगोलज्ञ और गणितज्ञ आर्यभट से मिलकर ये इतने प्रभावित हुए कि ज्योतिष विद्या और खगोल ज्ञान को ही इन्होंने अपने जीवन का ध्येय बना लिया। आर्यभट की तरह इन्होंने भी बताया कि पृथ्वी गोल है। विज्ञान के इतिहास में ये प्रथम व्यक्ति थे जिन्होंने कहा कि कोई ऐसी शक्ति है जो चीजों को जमीन से चिपकाए रहती है। आज इसी शक्ति को गुरुत्वाकर्षण कहते हैं।

वराहमिहिर ने पर्यावरण विज्ञान, जलविज्ञान, भूविज्ञान आदि के बारे में भी महत्वपूर्ण टिप्पणियाँ की थीं। उनका कहना था कि पौधे और दीमक जमीन के नीचे के पानी को इंगित करते हैं। आज वैज्ञानिक जगत द्वारा इस पर ध्यान दिया जा रहा है। वराहमिहिर द्वारा ज्योतिष विद्या पर लिखी गई पुस्तकों को ग्रंथ रत्न माना जाता है।

2. ब्रह्मगुप्त–

इनका जन्म गुजरात में सन् 518 में हुआ था। ये एक प्रखर गणितज्ञ थे। जिन्होंने सबसे पहले शून्य के कार्य करने के नियम बनाए तथा अनिर्धारित समीकरणों के हल भी दिए । ये उच्च गणित की संख्यात्मक विश्लेषण शाखा के संस्थापक भी थे। इसीलिए, भास्कर जैसे प्रसिद्ध गणितज्ञ ने इन्हें ''गणक चक्र चूड़ामणि'' की उपाधि दी। ब्रह्मगुप्त ने ही बीजगणित और गणित की भिन्नता भी बताई तथा खगोल गणना के लिए बीजगणित का उपयोग करने संबंधी पुस्तक भी लिखी।

3. टी. आर. शेषाद्रि–

तिरूवेंकट राजेन्द्र शेषाद्रि का जन्म सन् 1900 में कुल्लीतलाई, तमिलनाडु में हुआ था। ये भारत में कार्बनिक रसायन की नींव रखने वालों में से एक थे। पौधों पर उनके शोध कार्यों से कई रासायनिक यौगिकों का पता चला। ये शैवाल रसायन के विशेषज्ञ माने जाते थे। इनके शोध परिणाम कृषि और चिकित्सा विज्ञान के लिए महत्वपूर्ण माने जाते हैं। इनके शोध कार्यों के लिए इन्हें नोबल पुरस्कार प्राप्त हुआ था।

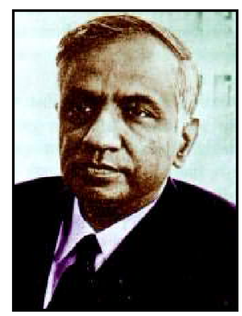
4. आर.सी. बोस–

रामचन्द्र बोस का जन्म सन् 1901 में होशंगाबाद म.प्र. में हुआ था। ये गणित एवं सांख्यिकी के विद्वान थे जिन्होंने दूर संचार के लिए नए कोड निकाले। कोड की सहायता से त्रुटिहीन संदेश प्राप्त किए जा सकते थे। इस कार्य के लिए उन्हें अमेरिका का सर्वोच्च वैज्ञानिक सम्मान प्रदान किया गया था।

5. पंचानन माहेश्वरी–

इनका जन्म सन् 1904 में जयपुर, राजस्थान में हुआ। इन्होंने वनस्पति आकृति विज्ञान के अंतर्गत ऐसे पौधे जिनमें फूल उत्पन्न होते हैं, उनकी आकृति, शारीरिकी और भ्रूण विज्ञान का अध्ययन कर पौधों की कई जातियों में वृद्धि व विकास की प्रक्रिया का अध्ययन किया तथा पाई गई भिन्नताओं के आधार पर पौधों का वर्गीकरण भी किया। वे एक उत्कृष्ट भ्रूण वैज्ञानिक के रूप में विख्यात हुए। इनकी लिखी पुस्तकें आज भी शालाओं एवं विश्वविद्यालयों में अध्ययन के लिए उपयोग में लाई जाती हैं।

6. एस.चन्द्रशेखर–



सुब्रह्मणयम चंद्रशेखर का जन्म सन् 1910 में लाहौर में हुआ था। इन्हें 1983 में भौतिक शास्त्र में नोबल पुरस्कार मिला। सितारों के अध्ययन में योगदान के अतिरिक्त इन्होंने दो उत्कृष्ट पुस्तकें भी लिखी हैं। एस.चन्द्रशेखर विश्वप्रसिद्ध भौतिक शास्त्री, खगोल भौतिक शास्त्री के साथ–साथ गणितज्ञ भी थे।

7. जे.वी.नार्लीकर–

इस सृष्टि में असंख्य नक्षत्र, आकाश गंगाएं और नीहारिकाएं हैं। यह सब कैसे उत्पन्न हुई होंगी ? इस प्रश्न पर वैज्ञानिक शताब्दियों से विचार कर रहे हैं। कोल्हापुर महाराष्ट्र में 1938 में पैदा हुए खगोल भौतिकविद् जयंत विष्णु नार्लीकर ने इस प्रश्न का उत्तर प्राप्त करने के लिए एक नए सिद्धांत पर कार्य किया है। जिसके अनुसार सितारे, आकाशगंगा और अन्य तत्वों के रूप में पदार्थ सारे संसार में बराबर फैला हुआ है। यह सिद्धांत उतना ही महत्वपूर्ण माना जाता है जितना आंइस्टाइन का सापेक्षता सिद्धांत। इसीलिए इन्हें भारत का आंइस्टाइन कहा जाता है।

विषय–सूची

VHL4IV

1.	आकाश दर्शन	1
2.	संश्लेषित रेशे और प्लास्टिक	9
3.	वायु	17
4.	रासायनिक अभिक्रियाएँ – कब और कैसी–कैसी	29
5.	धातुएँ और अधातुएँ	38
6.	कार्बन	50
7.	शरीर की रचनात्मक एवं कार्यात्मक इकाई–कोशिका	61
8.	सूक्ष्मजीव– एक अद्भुत संसार	69
9.	प्रकाश का अपवर्तन	82
10.	ध्वनि	97
11.	विद्युत धारा के रासायनिक प्रभाव	107
12.	ऊर्जा के स्रोत	116
13.	खाद्य उत्पादन एवं प्रबंधन	129
14.	घर्षण	148
15.	कितना भोजन, कैसा भोजन	156
16.	कुछ सामान्य रोग	165
17.	किशोरावस्था	183

1 आकाश दर्शन

VHUZKI

हम जिस ग्रह पर रहते हैं, उसे पृथ्वी कहते हैं। दिन में हमें आकाश में सूर्य दिखायी देता है। आइए, देखें– क्या आकाश में सूर्य के अलावा और कुछ भी है ?

1.1 आकाश में और क्या–क्या है ?

किसी ऐसी अंधेरी रात में आकाश को देखें जब बादल न हों। आपको बहुत सारे तारे दिखायी देंगे। इनमें से कुछ अधिक चमकीले तथा कुछ धुँधले होंगे। कुछ बड़े होंगे कुछ छोटे। मजेदार बात यह है कि इतने छोटे दिखने वाले ये तारे हमारी पृथ्वी से भी कई गुना बड़े हैं और कुछ तो सूर्य से भी कई गुना बड़े हैं। अब प्रश्न यह उठता है कि ये तारे हमें इतने छोटे क्यों दिखायी देते हैं? आइए, इसे समझें।

क्रियाकलाप–1

समान आकार की दो फुटबॉल लें। मैदान में जाकर उन्हें एक दूसरे से कम से कम 50–80 मीटर दूर रखें। अब लगभग 30 मीटर दूर जाकर उन्हें एक तरफ से इस प्रकार देखें कि दोनों बॉल तथा आप एक सरल रेखा में हों। अब दोनों बॉलों के आकार को ध्यान से देखें। क्या दोनों बॉलों का आकार समान नजर आता है? कोई वस्तु हमसे जितनी दूर स्थित होती है उसका आकार हमें उतना ही छोटा नजर आता है। अब आप समझ गए होंगे कि वास्तव में इतने बड़े तारे हमें इतने छोटे क्यों दिखाई देते हैं।

ध्यान से देखने पर हमें आकाश में तारों जैसे कुछ अन्य पिण्ड भी दिखाई देते हैं। जो टिमटिमाते प्रतीत नहीं होते, ये ग्रह हैं जो हमारी पृथ्वी की ही तरह सूर्य की परिक्रमा करते हैं। कभी–कभी आकाश में कुछ क्षणों के लिए प्रकाश की एक चमकीली रेखा दिखायी देती है। वास्तव में ये जलते हुए उल्का पिण्ड हैं। इस तरह हमारी पृथ्वी तथा अन्य ग्रह, सूर्य तथा चंद्रमा, उल्का पिण्ड आदि मिलकर आकाश गंगा की रचना करते हैं। आइए, इनके बारे में कुछ और जानें।

1.2 तारे एवं तारा मण्डल–

VI4VH6

आकाश में दिखाई देने वाले पिण्डों में तारे सबसे आकर्षक हैं। ये ऐसे खगोलीय पिंड हैं जो लगातार प्रकाश एवं ऊष्मा उत्सर्जित करते हैं। सूर्य, पृथ्वी का निकटतम तारा है। दिन के समय आकाश में सूर्य के प्रकाश के कारण अन्य तारे दिखाई नहीं देते।

अधिकांश तारे पृथ्वी से इतनी अधिक दूरी पर हैं कि उनके प्रकाश को पृथ्वी तक पहुँचने में लाखों वर्ष लग सकते हैं। तारों की दूरियाँ प्रकाशवर्ष में दर्शायी जाती हैं।

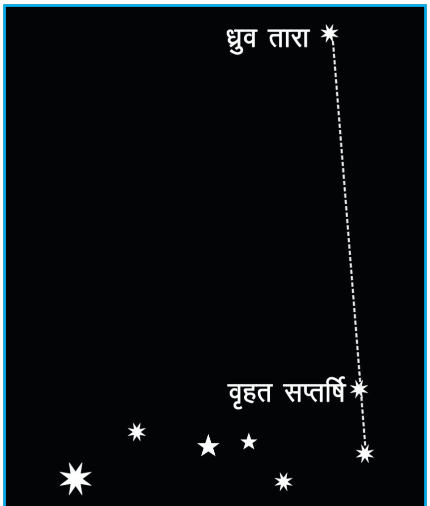
प्रकाश लगभग 3 लाख किलोमीटर प्रति सेकण्ड की चाल से एक वर्ष में जितनी दूरी तय करता है, उसे प्रकाश वर्ष कहते हैं। अतः प्रकाश वर्ष दूरी का मात्रक है। इसका मान 365 X 24 X 60 X 60 X 300000 किलोमीटर के बराबर अर्थात् लगभग 9460800000000 km या 9.46 $X10^{12}$ km है।

चित्र 1.1 ध्रुवतारे की स्थिति

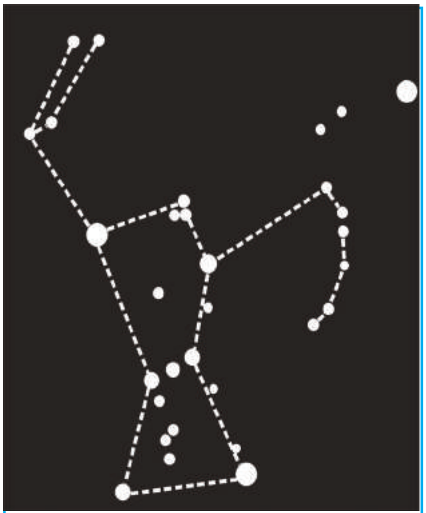
पृथ्वी से सूर्य लगभग 15,00,00,000 km (पन्द्रह करोड़ किमी) दूर है। सूर्य के प्रकाश को पृथ्वी तक पहुँचने में लगभग 8.3 मिनट समय लगता है इसलिए हम कह सकते हैं कि पृथ्वी से सूर्य लगभग 8.3 प्रकाश मिनट दूर है। सूर्य के बाद पृथ्वी के सबसे निकट का तारा ''अल्फा सेंटॉरी'' है जो लगभग 4.3 प्रकाश वर्ष दूर है। सबसे चमकीला तारा ''साइरस'' पृथ्वी से लगभग 8.7 प्रकाश वर्ष दूर है। आकाश में अनगिनत तारे दिखायी देते हैं। ध्यान से देखने पर आपको तारों की एक धुँधली पट्टी उत्तर से दक्षिण की ओर दिखायी देगी इसे आकाश गंगा कहते हैं। ब्रह्माण्ड में तारों के ऐसे कई समूह अर्थात् कई आकाश गंगाएं हैं। हमारी आकाश गंगा ब्रह्माण्ड की इन लाखों आकाश गंगाओं में से एक है। इसी आकाश गंगा में हमारा सौर परिवार स्थित है।

सूर्य सहित सभी तारे किसी न किसी खगोलीय पिंड या पिंड समूह की तीव्र गति से परिक्रमा कर रहे हैं। किन्तु अत्यधिक दूरी पर स्थित होने के कारण इनके बीच की दूरी में होने वाले परिवर्तन का बोध हमें नहीं हो पाता।

हम जानते हैं कि पृथ्वी अपने अक्ष के चारों ओर पश्चिम से पूर्व की ओर घूम रही है जबकि तारे हमें पूर्व से पश्चिम की ओर गति करते प्रतीत होते हैं। किन्तु उत्तर दिशा में स्थित एक तारा हमें स्थिर प्रतीत होता है। इसे हम ध्रुव तारे के नाम से जानते हैं। पृथ्वी के घूर्णन अक्ष पर स्थित होने के कारण ध्रुव तारे की स्थिति पृथ्वी के किसी भी स्थान के सापेक्ष नहीं बदलती दिखायी देती। लम्बे समय से दिशा ज्ञात करने के लिए ध्रुव तारे का उपयोग किया जाता रहा है (चित्र 1.1)।



चित्र 1.2 वृहत सप्तर्षि


चित्र 1.3 मृग तारामंडल

ध्यान से देखने पर हमें तारों के कुछ ऐसे समूह दिखाई देते हैं जो विशेष आकृति का आभास देते हैं। तारों के ऐसे समूहों को तारामंडल कहते हैं। किसी तारामंडल के सभी तारे सदैव साथ–साथ रहते हैं। अतः तारामंडल की आकृति भी सदैव समान होती है। हमारे पूर्वजों ने आकृतियों के आधार पर इन्हें कुछ नाम दिए हैं जैसे– वृहत–सप्तर्षि या उर्सा मेजर, लघु सप्तर्षि या उर्सा माइनर तथा मृग या ओरायन (Orion)।

आसानी से पहचाने जाने वाले तारामंडलों में वृहत–सप्तर्षि तारामंडल एक है। इसे बिग डिपर भी कहते हैं। इस तारामंडल

में बहुत से तारे हैं। जिनमें से सात सर्वाधिक चमकदार तारे बड़ी करछुल या प्रश्न चिन्ह जैसी आकृति बनाते हैं (चित्र 1.2) ।

इनमें से तीन करछुल के हैण्डल में हैं तथा चार कटोरे में। करछुल के शीर्ष पर स्थित दो तारे संकेतक तारे कहलाते हैं। इनको मिलाने वाली रेखा ध्रुव तारे की ओर संकेत करती है। लघु सप्तर्षि में भी अधिक चमक वाले सात प्रमुख तारे होते हैं। ध्रुव तारा इसके हैण्डल के सिरे पर स्थित होता है।

मृग या ओरायन भी आकाश में दिखाई देने वाला प्रमुख तारामंडल है जिसमें अन्य तारामंडलों की अपेक्षा अधिक चमकीले तारे होते हैं। इस तारामंडल की आकृति एक शिकारी की तरह दिखाई देती है अतः इसे कालपुरुष के नाम से भी जाना जाता है (चित्र 1.3)।

रात्रि में इन तारामण्डलों को पहचानने का प्रयास करें तथा ध्रुव तारे की स्थिति को जानें।

इनके उत्तर दीजिए—

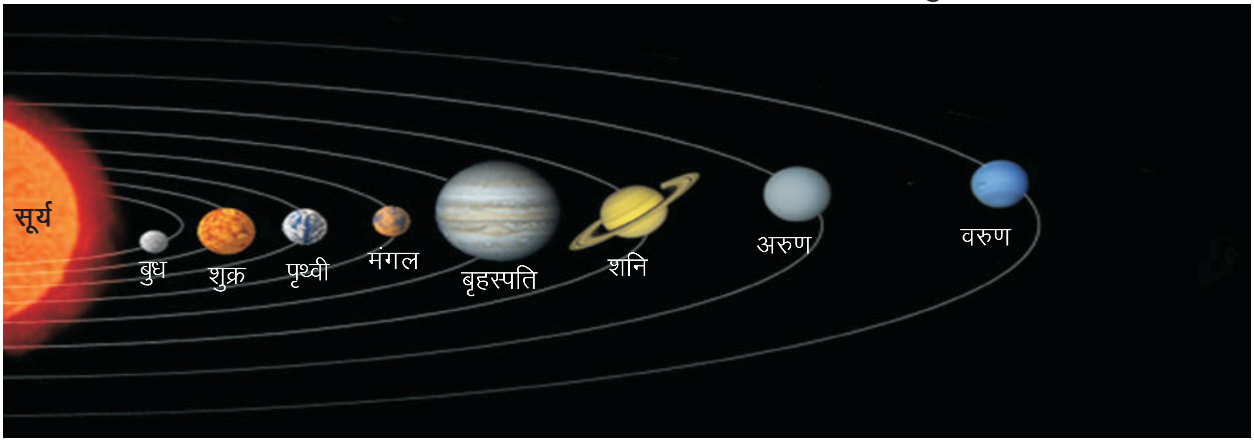
1. कई तारे सूर्य से बड़े होने पर भी हमें सूर्य से छोटे दिखाई देते हैं। क्यों ?
2. एक तारा पृथ्वी से 3.4 प्रकाशवर्ष दूर है इसका क्या अर्थ है ?
3. उत्तर दिशा में स्थिर प्रतीत होने वाले तारे को आप कैसे खोजेंगे ?

1.3 ग्रह अब नौ नहीं केवल आठ —

ग्रह ऐसे खगोलीय पिण्ड हैं जो सूर्य की परिक्रमा करते हैं। ये तारों की तरह स्वयं प्रकाश उत्सर्जित नहीं करते। किन्तु अपने ऊपर पड़ने वाले सौर प्रकाश को परावर्तित करते हैं इसलिए ये तारों की तरह चमकदार दिखाई देते हैं।

बुध (मर्करी), शुक्र (वीनस), पृथ्वी (अर्थ), मंगल (मार्स), बृहस्पति (जुपिटर) एवं शनि (सैटर्न) की खोज प्राचीन खगोलविदों ने कर ली थी क्योंकि ये सामान्यतः आँखों से देखे जा सकते हैं।

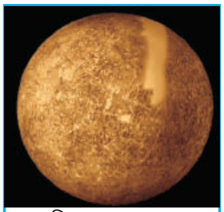
अरुण (यूरेनस), वरुण (नेप्च्यून) और यम (प्लूटो) की खोज दूरबीन के आविष्कार के बाद की जा सकी। इस प्रकार पूर्व में सूर्य के कुल नौ ग्रह माने जाते रहे हैं। प्रत्येक ग्रह अपने निश्चित पथ (कक्षा) पर सूर्य की परिक्रमा करता है (चित्र 1.4)। परन्तु प्लूटो को अपने खोज के 76 वर्ष पश्चात् विवादों के घेरे में होने के कारण ग्रहों की बिरादरी से अलग कर दिया गया। इस प्रकार अब ग्रह कुल आठ ही हैं।



चित्र 1.4 सौर मण्डल

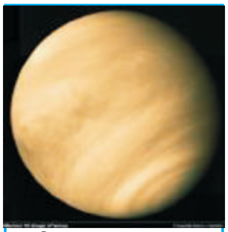
कुछ ग्रहों के ज्ञात उपग्रह हैं। उपग्रह ऐसा खगोलीय पिण्ड है, जो किसी दूसरे ग्रह की परिक्रमा करता है। चंद्रमा पृथ्वी का प्राकृतिक उपग्रह है। बृहस्पति, शनि, वरुण जैसे ग्रहों के एक से अधिक प्राकृतिक उपग्रह हैं। आइए, ग्रहों के बारे में जानें –

1.3.1 बुध–


चित्र 1.5 बुध

यह सूर्य के सबसे समीप का ग्रह है। अधिकांश समय यह सूर्य के प्रकाश के कारण दिखायी नहीं देता। सूर्य के निकट होने के कारण यह अत्यधिक गर्म होता है। बुध के अधिकांश लक्षण जैसे व्यास और द्रव्यमान चंद्रमा के लगभग समान हैं। चंद्रमा के समान ही बुध पर भी किसी तरह का वायुमण्डल नहीं है तथा धरातल चट्टानी एवम् पर्वतीय है (चित्र 1.5)। इसका कोई ज्ञात उपग्रह नहीं है।

1.3.2 शुक्र–


चित्र 1.6 शुक्र

यह सूर्य से बढ़ती दूरी के क्रम में दूसरा ग्रह है। जितने खगोलीय पिंड हमें दिखायी देते हैं उन सभी में शुक्र सबसे अधिक चमकीला दिखाई पड़ता है। शुक्र के चमकीलेपन का कारण उसका घने बादलों से युक्त वायुमंडल है। जो अपने ऊपर पड़ने वाले सूर्य के प्रकाश के लगभग तीन– चौथाई भाग को परावर्तित कर देता है। सूर्योदय से कुछ पहले तथा सूर्यास्त के तुरंत बाद यह क्षितिज के पास चमकीले तारे जैसा दिखायी देता है। यद्यपि यह तारा नहीं है, फिर भी इसकी चमक के कारण इसे 'भोर का तारा' तथा 'सांध्य तारा' भी कहा जाता है। इसका द्रव्यमान पृथ्वी के द्रव्यमान का लगभग $4/5$ है जबकि दोनों का व्यास लगभग समान है। शुक्र का अपना कोई उपग्रह नहीं है (चित्र 1.6)।

1.3.3 पृथ्वी–

चित्र 1.7 पृथ्वी

सूर्य से दूरी के क्रम में पृथ्वी का स्थान तीसरा है (चित्र 1.7)। अब तक ज्ञात ग्रहों में पृथ्वी के अलावा अन्य किसी ग्रह पर जीवन नहीं है। पृथ्वी, सूर्य की परिक्रमा 365.26 दिन में पूरा करती है। उसे अपने अक्ष पर एक पूर्ण घूर्णन में 24 घंटे लगते हैं। जिसके कारण दिन और रात होते हैं। पृथ्वी अपने अक्ष पर थोड़ी झुकी हुई है जिसके कारण ऋतु परिवर्तन होते हैं। पृथ्वी का एक प्राकृतिक उपग्रह चंद्रमा है। चंद्रमा पृथ्वी की परिक्रमा करने के साथ–साथ पृथ्वी सहित सूर्य की परिक्रमा भी करता है। यह अपने ऊपर पड़ने वाले सूर्य के प्रकाश को हमारी ओर परावर्तित कर देता है। हम चंद्रमा का केवल वह भाग देख पाते हैं जो हमारी ओर होता है।

1.3.4 मंगल–

चित्र 1.8 मंगल

सूर्य से बढ़ती दूरी के क्रम में यह अगला ग्रह है। यह लाल रंग का दिखायी देता है (चित्र 1.8)। अतः इसे लाल ग्रह भी कहते हैं। वर्ष के अधिकांश दिनों में यह पृथ्वी से दिखायी देता है। मंगल की त्रिज्या पृथ्वी की त्रिज्या के

आधे से कुछ अधिक है, लेकिन इसका द्रव्यमान पृथ्वी के द्रव्यमान का $\frac{1}{9}$ गुना है। इस ग्रह में जल और जीवन प्राप्ति के कोई पुष्ट प्रमाण नहीं मिले हैं। फिर भी खगोलविद् इसकी खोज के लिए शोध कार्य कर रहे हैं। इसके दो प्राकृतिक उपग्रह हैं।

1.3.5 बृहस्पति–

चित्र 1.9 बृहस्पति

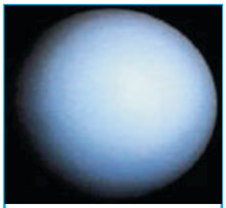
सभी ग्रहों में बृहस्पति सबसे बड़ा है (चित्र 1.9)। इसका द्रव्यमान शेष ग्रहों के कुल द्रव्यमान से भी अधिक है। सूर्य से बृहस्पति की दूरी उससे पहले चार ग्रहों की सूर्य से दूरियों को जोड़ने से प्राप्त दूरी से अधिक है। सूर्य से इस तक पहुँचने वाली ऊष्मा तथा प्रकाश की मात्रा पृथ्वी और मंगल की अपेक्षा कम है। किंतु यह ग्रह शुक्र तथा कभी–कभी मंगल के अतिरिक्त अन्य ग्रहों की तुलना में अधिक चमकदार दिखायी देता है। इसका कारण इसके घने वायुमण्डल द्वारा अधिकांश प्रकाश को परावर्तित कर देना है। बृहस्पति के 28 ज्ञात प्राकृतिक उपग्रह हैं।

1.3.6 शनि–

चित्र 1.10 शनि

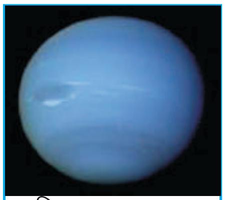
सूर्य से दूरी के क्रम में यह ग्रह 6वें स्थान पर है। सूर्य से इसकी दूरी बृहस्पति की दूरी से लगभग दोगुनी है (चित्र 1.10)। द्रव्यमान और संरचना में यह बृहस्पति जैसा ही है किंतु यह बृहस्पति की तुलना में ठंडा है। इसके चारों ओर पाए जाने वाले तीन वलयों के कारण यह अन्य ग्रहों से अधिक सुंदर दिखाई देता है। इन वलयों को दूरबीन की सहायता से देखा जा सकता है। शनि के ज्ञात उपग्रहों की संख्या 30 है।

1.3.7 अरुण–


चित्र 1.11 अरुण

दूरबीन की सहायता से खोजा गया यह पहला ग्रह है (चित्र 1.11)। सूर्य से इसकी दूरी शनि से सूर्य की दूरी की लगभग दोगुनी है। इसके ज्ञात उपग्रहों की संख्या 21 है।

1.3.8 वरुण–


चित्र 1.12 वरुण

सूर्य से दूरी के क्रम में यह आठवां ग्रह है। इसके उपग्रहों की संख्या 8 है। सूर्य से अधिक दूरी के कारण यह ठंडा है (चित्र 1.12)।

यम (प्लूटो) अब ग्रहों की बिरादरी से बाहर क्यों ?

सभी ग्रहों की तुलना में सूर्य से सर्वाधिक दूरी (सूर्य से पृथ्वी की दूरी का लगभग 39.5 गुना) पर स्थित यह पिण्ड आकार में बहुत छोटा है। सूर्य से प्रकाश को इस तक पहुंचने में 32 घण्टे का समय लगता है। कई वर्षों से प्लूटो को ग्रह माने जाने पर विवाद चलता रहा है। अंततः 24 अगस्त सन् 2006 को अंतर्राष्ट्रीय खगोल विज्ञान संघ की प्राग (चेकोस्लोवाकिया) में हुई बैठक ने ग्रह की परिभाषा निर्धारित की। उनके अनुसार ग्रह उस पिण्ड को कहा जायेगा –

1. जो सूर्य का चक्कर लगाता हो।
2. जिसमें इतना द्रव्यमान हो कि गुरुत्वाकर्षण के कारण आकार गोल हो।
3. जिसका परिक्रमा पथ साफ हो।
4. जिसमें अन्य खगोलीय पिण्ड मौजूद न हों।

अब प्रश्न यह उठता है कि प्लूटो ग्रह क्यों नहीं है ?

प्लूटो सूर्य का चक्कर अवश्य लगाता है परन्तु छोटा और कम द्रव्यमान होने के कारण पूर्णतः गोल नहीं है। दीर्घवृत्ताकार (लगभग अंडाकार) कक्षा में चक्कर लगाने के दौरान वह नेप्च्यून की कक्षा को काटते हुए भीतर चला आता है। इसके अलावा अन्य ग्रह लगभग एक ही तल में सूर्य की परिक्रमा करते हैं जबकि प्लूटो इनसे लगभग 17^0 का कोण बनाता है। इन सब कारणों से उसे ग्रहों की बिरादरी से बाहर कर दिया गया और इसे वामन ग्रह का दर्जा दिया गया।

इनके उत्तर दीजिए–

1. दी गयी जानकारी के आधार पर ग्रहों की पहचान कीजिए–
   (क) सबसे बड़ा ग्रह
   (ख) ग्रह जिस पर जीवन है
   (ग) सबसे चमकीला ग्रह
   (घ) लाल ग्रह
   (च) दूरबीन द्वारा खोजा गया पहला ग्रह
   (छ) तीन वलयों वाला ग्रह
   (ज) आठ उपग्रहों वाला ग्रह

आप जानते हैं कि सौर परिवार में सूर्य के अतिरिक्त कई ग्रह तथा कुछ अन्य खगोलीय पिण्ड भी हैं। आइए, इन खगोलीय पिण्डों के विषय में जानें–

1.4 ग्रहिकाएँ–

मंगल और बृहस्पति की कक्षाओं के बीच पाए जाने वाले छोटे–छोटे पिण्ड जो सूर्य की परिक्रमा कर रहे हैं। ग्रहिकाएँ या क्षुद्र ग्रह कहलाते हैं ऐसा माना जाता है कि ग्रहिकाएँ द्रव्य के वे खण्ड हैं जो किसी कारण ग्रह का रूप नहीं ले पाए।

1.5 धूमकेतु (पुच्छल तारा)–

चित्र 1.13 धूमकेतु

धूमकेतु अत्यधिक छोटे खगोलीय पिण्ड हैं जो सूर्य की परिक्रमा करते हैं। इन्हें हम तभी देख सकते हैं जब ये सूर्य के बहुत पास होते हैं। इनका विशेष लक्षण है एक छोटा चमकदार शीर्ष और उसके पीछे लंबी पूँछ। धूमकेतु की पूँछ सदैव सूर्य से विपरीत दिशा में ही रहती है। धूमकेतु प्रायः एक निश्चित समयावधि के बाद बार–बार प्रकट होते हैं। हेली का धूमकेतु ऐसा ही धूमकेतु है जो 76 वर्ष बाद प्रकट होता है। इसे पिछली बार

सन् 1986 में देखा गया (चित्र 1.13)।

1.6 उल्काएँ एवम् उल्का पिंड–

अंधेरी रात में जब आकाश साफ हो तब आपको आकाश में कभी–कभी प्रकाश की चमकदार धारी दिखाई देती है। कुछ लोग इन्हें 'टूटते तारे' कहते हैं। वास्तव में ये तारे नहीं हैं ये उल्काएँ हैं। उल्का एक छोटा आकाशीय पिण्ड होता है जो सूर्य की परिक्रमा करता रहता है। जब यह पिण्ड पृथ्वी के वायुमंडल में बहुत तीव्र गति से प्रवेश करता है तब घर्षण के कारण जल जाता है और प्रकाश की एक चमकदार धारी दिखाई देती है। कुछ उल्काएँ वायुमंडल में पूरी तरह नहीं जल पाती हैं, तथा उनका कुछ भाग पृथ्वी पर बिना जले गिर जाता है। उल्का के इन बिना जले पिण्डों को उल्का पिंड कहते हैं।

सौर मण्डल में विभिन्न ग्रह एवं उपग्रह अपने–अपने परिपथ में एक–दूसरे की गति एवं मार्ग में अवरोध पहुँचाए बिना करोड़ों वर्षों से निरंतर सूर्य की परिक्रमा कर रहें हैं। क्या हमारा व्यवहार भी इसी तरह का है? क्या हम अपने समुदाय के सदस्यों के साथ उन्हें बिना नुकसान पहुँचाए समन्वय स्थापित कर शांतिपूर्ण जीवन जी रहे हैं?

हमें इस पर विचार करना चाहिए ताकि समुदाय के सभी सदस्य शांतिपूर्वक जीवन जी सकें।

इनके उत्तर दीजिए–

1. निम्न के बारे में संक्षिप्त जानकारी दें–

   (क) वे आकाशीय पिंड जो किसी कारण ग्रह का रूप नहीं ले पाए।

   (ख) वह आकाशीय पिंड जिसकी लम्बी चमकदार पूँछ होती है।

2. उल्का और उल्का पिंड में अंतर स्पष्ट करें।

हमने सीखा–

- तारे ऐसे खगोलीय पिण्ड हैं जो स्वयं ऊष्मा तथा प्रकाश उत्सर्जित करते हैं। सूर्य भी एक तारा है ।
- आकाशीय पिण्डों के बीच की दूरी प्रकाश वर्ष मात्रक में मापी जाती है।
- तारा मण्डल, तारों के ऐसे समूह हैं जो किसी विशेष आकृति का आभास देते हैं।
- ग्रह ऐसे खगोलीय पिण्ड हैं जो सूर्य की परिक्रमा करते हैं।
- उपग्रह ऐसे खगोलीय पिण्ड हैं जो किसी ग्रह की परिक्रमा करते हैं।
- सौर परिवार ग्रहों, उनके उपग्रहों, ग्रहिकाओं, धूमकेतुओं, उल्काओं तथा उल्का पिण्डों से मिलकर बना है।
- सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करने वाले ज्ञात ग्रह हैं–
  बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल, बृहस्पति, शनि, अरुण, वरुण।

अभ्यास के प्रश्न–

1. रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए–

(क) तारों की विशेष आकृति के समूह को ————— कहा जाता है।
(ख) वह पिण्ड जो किसी ग्रह की परिक्रमा करता है ————— कहलाता है।
(ग) सबसे ठंडा ग्रह ————— है।
(घ) ————— तारा उत्तर दिशा में स्थिर प्रतीत होता है।
(ङ) ————— तारा मंडल की आकृति एक शिकारी की तरह दिखायी देती है।

2. सही विकल्प चुनिए–

1. सूर्य के सबसे निकट का ग्रह है–
   (क) शुक्र (ख) बुध (ग) बृहस्पति (घ) पृथ्वी
2. क्षुद्र ग्रह पाए जाते हैं, निम्न दो ग्रहों की कक्षाओं के बीच–
   (क) मंगल और बृहस्पति (ख) शनि और बृहस्पति
   (ग) शुक्र और बृहस्पति (घ) पृथ्वी और मंगल
3. निम्न में से किस ग्रह के उपग्रह नहीं हैं–
   (क) मंगल (ख) अरुण
   (ग) बुध (घ) वरुण
4. इनमें से कौन सौर परिवार का सदस्य नहीं है–
   (क) ग्रहिकाएँ (ख) ग्रह
   (ग) उपग्रह (घ) तारामण्डल
5. तारामंडल नहीं है–
   (क) उर्सा मेजर (ख) उर्सा माइनर
   (ग) ओरायन (घ) हेली

3. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

1. सूर्य हमें सबसे बड़ा और सबसे चमकदार क्यों दिखायी देता है?
2. ध्रुव तारा हमें स्थिर प्रतीत क्यों होता है ?
3. उर्सा मेजर तथा ओरायन में विभिन्न तारों की स्थिति का चित्र बनाइए।
4. शुक्र सूर्य का निकटतम ग्रह नहीं है, फिर भी यह सर्वाधिक चमकीला ग्रह क्यों है?
5. ध्रुव तारे को आप किस प्रकार पहचानेंगे।
6. सूर्य से दूरी के क्रम में सौर परिवार के सभी ग्रहों के नाम लिखिए।

इन्हें भी कीजिए –

1. नियमित रूप से आकाश का अवलोकन कर निम्न आकाशीय पिण्डों को पहचानने का प्रयास करें–
   (क) शुक्र (सर्वाधिक चमकदार)
   (ख) मंगल (लाल)
   (ग) बृहस्पति (सर्वाधिक बड़ा और चमकदार)
   (घ) शनि (पीला)
   (ङ) सप्तर्षि और ध्रुव तारा
2. पत्र–पत्रिकाओं से आकाशीय पिण्डों की रोचक जानकारियों को एकत्र कर अपनी संकलन पुस्तिका में लगाएं।

2 संश्लेषित रेशे और प्लास्टिक

VHFUHZ

हम जानते हैं कि जो कपड़े हम पहनते हैं वे प्राकृतिक या कृत्रिम स्रोतों से प्राप्त रेशों से बनाए जाते हैं। रेशों का उपयोग विविध प्रकार की घरेलू वस्तुओं के निर्माण के लिए भी किया जाता है। रेशों से बनी हुई वस्तुओं की सूची बनाइए और उन्हें प्राकृतिक और कृत्रिम रेशों से बनी वस्तुओं में वर्गीकृत कर सारणी–2.1 में लिखिए ।

सारणी–2.1 प्राकृतिक और कृत्रिम रेशे

क्र.	वस्तु का नाम	रेशे का प्रकार (प्राकृतिक / कृत्रिम)
1.	बोरा	प्राकृतिक
2.	....	....
3.	....	....
4	....	....
5	....	....

आपने देखा कि कुछ वस्तुएँ प्राकृतिक रेशों से तथा कुछ कृत्रिम रेशों से बनती हैं। कृत्रिम रेशे मनुष्य द्वारा विभिन्न रासायनिक पदार्थों से बनाए जाते हैं। इसलिए इन्हें कृत्रिम या संश्लेषित या मानव निर्मित रेशे कहते हैं।

रेयॉन, नायलॉन, डेक्रॉन, टेरेलीन, डरवन आदि संश्लेषित रेशे हैं। संश्लेषित रेशों से बने वस्त्र अत्यधिक टिकाऊ होते हैं। इनमें सिकुड़न नहीं आती, ये बहुत जल्दी सूख जाते हैं तथा इन्हें इस्तरी करने की आवश्यकता नहीं पड़ती।

आपने विशेष अवसरों पर लोगों को जरी लगे वस्त्र पहने देखा होगा, जरी ताँबे के तार पर सोने या चाँदी की परत चढ़ा कर बनायी जाती है।

2.1 संश्लेषित रेशे क्या हैं ?

आपने मोतियों की माला देखी होगी। जिस प्रकार माला में धागे से जुड़े मनकों के कारण उसकी बनावट एक सी दिखायी देती है ऐसे ही संश्लेषित रेशे भी छोटी–छोटी इकाइयों को जोड़कर बनायी गयी एक श्रृंखला है (चित्र–2.1)। जिसकी प्रत्येक छोटी इकाई एक रासायनिक पदार्थ है। इस प्रकार की छोटी–छोटी इकाइयाँ मिलकर एक बड़ी इकाई बनाती हैं जो बहुलक (पॉलीमर) कहलाती है।

चित्र–2.1 संश्लेषित रेशे की छोटी–छोटी इकाइयाँ के समान

बहुलक प्रकृति में भी पाए जाते हैं उदाहरण के लिए कपास एक बहुलक है जो सेलुलोज कहलाता है। सेलुलोज बड़ी संख्या में ग्लूकोज इकाइयों से बनता है। रबर, रेशम, लकड़ी आदि भी बहुलक हैं। इसी प्रकार मनुष्यों द्वारा कारखानों में बनाए गए प्लास्टिक पाइप, बोतलें, बाल्टियाँ आदि भी बहुलक से बनते हैं।

2.2 संश्लेषित रेशों के प्रकार –

(क) रेयॉन

VHPQJH

आप जानते हैं कि रेशम, रेशम कीट से प्राप्त किया जाता है। इससे बने कपड़े की बुनावट बहुत सुन्दर होती है तथा यह बहुत महँगा होता है। इसलिए रेशम को कृत्रिम रूप से बनाने के प्रयास किए गए। 19वीं शताब्दी में वैज्ञानिकों ने रेशम के समान गुण वाले रेशे प्राप्त करने में सफलता पाई। जिसे रेयॉन या कृत्रिम रेशम कहा जाता है। यह काष्ठ लुगदी के रासायनिक उपचार से प्राप्त मानव निर्मित रेशा है जो रेशम से सस्ता होता है। रेयॉन में कपास मिलाकर चादरें अथवा ऊन मिलाकर गलीचे बनाये जाते हैं।

(ख) नाइलॉन

यह भी मानव निर्मित रेशा है। इसे बनाने में किसी प्राकृतिक कच्चे माल (पौधे या जंतु से प्राप्त) का उपयोग नहीं किया गया अतः यह प्रथम पूर्ण रूप से संश्लेषित रेशा था। यह मजबूत, हल्का, प्रत्यास्थ और चमकीला रेशा है जो धुलाई में आसानी के कारण कपड़ों के निर्माण में अत्यधिक प्रचलित है। इसकी मजबूती के कारण पैराशूट, रस्सी, मोजे, ब्रश, परदे आदि बनाने में इसका उपयोग किया जाता है।

(ग) पॉलिएस्टर

यह भी एक संश्लेषित रेशा है। इस रेशे से बने कपड़ों पर सिलवटें नहीं पड़तीं और ये सरलता से धुल जाते हैं। टेरीलीन एक लोकप्रिय पॉलिएस्टर है। इसके बहुत महीन रेशे खींचे जा सकते हैं। इसी प्रकार पेट (PET) एक ऐसा पॉलिएस्टर है, जिसका उपयोग बोतलें, बर्तन, फिल्म, तार एवं अन्य उपयोगी सामग्री बनाने में किया जाता है।

पॉलिएस्टर (पॉलि+एस्टर) वास्तव में एक रसायन एस्टर की इकाइयों की पुनरावृति से बनता है अर्थात् पॉलिएस्टर, एस्टर का बहुलक है। इससे बने कपड़े पॉलिकॉट, पॉलिवूल, टेरीकॉट आदि नामों से बेचे जाते हैं। पॉलिकॉट, पॉलिएस्टर और कपास का मिश्रण है जबकि पॉलिवूल, पॉलिएस्टर और ऊन का।

(घ) ऐक्रिलिक

हम सर्दियों में स्वेटर, शाल, कम्बल आदि का उपयोग करते हैं। इनमें से कुछ प्राकृतिक ऊन से नहीं वरन् संश्लेषित रेशे से बने होते हैं जो ऐक्रिलिक कहलाता है। इससे बने वस्त्र अपेक्षाकृत सस्ते होते हैं। संश्लेषित रेशे अधिक टिकाऊ तथा पहुँच के भीतर होने के कारण अधिक

लोकप्रिय हैं।

2.3 संश्लेषित रेशों के गुणधर्म

आपने प्राकृतिक एवं कृत्रिम रेशों को जला कर देखने वाला क्रियाकलाप जरूर किया होगा। आपने देखा होगा कि कृत्रिम रेशे गर्म करने पर पिघल जाते हैं, यह इनका एक हानिकारक गुण है। यदि इन कपड़ों में आग लग जाती है तब ये पिघल कर पहनने वाले व्यक्ति के शरीर से चिपक जाते हैं।

क्रियाकलाप–1

समान आकार और लगभग समान मोटाई वाले कपड़े के दो टुकड़े लीजिए जिनमें से एक प्राकृतिक रेशों से बना तथा दूसरा संश्लेषित रेशों से बना हो। दोनों टुकड़ों को दो अलग–अलग गिलासों में भिगाइए, ध्यान रहे कि दोनों गिलासों में बराबर मात्रा में पानी भरा हो। पाँच मिनट बाद दोनों कपड़ों को गिलास से निकालकर धूप में फैलाइए। दोनों गिलासों में बचे पानी के आयतन की परस्पर तुलना कीजिए।

- दोनों प्रकार के कपड़ों में से किस कपड़े प्राकृतिक/कृत्रिम द्वारा कम पानी सोखा गया?
- जिस कपड़े द्वारा कम पानी सोखा गया वह दूसरे कपड़े की तुलना में जल्दी सूखा या देर से?
- इस क्रियाकलाप के आधार पर कृत्रिम रेशों से बने कपड़ों के दो गुण लिखिए।

अपने माता–पिता और अन्य बुजुर्गों/बड़ों से प्राकृतिक रेशों से बने कपड़ों तथा कृत्रिम रेशों से बने कपड़ों के टिकाऊपन, मजबूती, मूल्य, रखरखाव आदि के विषय में जानकारी एकत्र कर तुलना कीजिए।

इनके उत्तर दीजिए –

1. कुछ रेशे संश्लेषित रेशे क्यों कहलाते हैं ?
2. रसोईघर में काम करते समय संश्लेषित रेशों से बने कपड़े नहीं पहनना चाहिए क्यों ?
3. छोटी–छोटी इकाइयाँ मिलकर बहुलक बनाती हैं उदाहरण द्वारा समझाइए।

2.4 प्लास्टिक

क्रियाकलाप–2

आपके द्वारा प्रतिदिन काम में आने वाली प्लास्टिक की वस्तुओं और उनके उपयोगों की सूची बनाकर सारणी–2.2 में लिखिए।

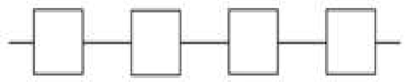
VHYLLA

सारणी–2.2 प्लास्टिक से बनी वस्तुएं और उनके उपयोग

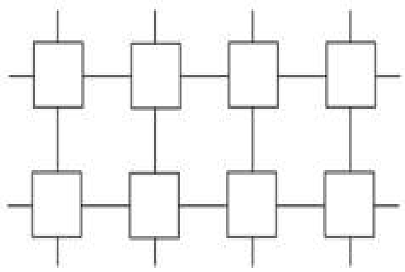
क्र.	प्लास्टिक की वस्तु का नाम	उपयोग
1.	डिब्बा	चीजों को रखने में
2.	कंघी	
3.	....	....
4	....	....

अपने देखा हम अपने दैनिक जीवन में प्लास्टिक से बनी कई वस्तुओं का उपयोग करते हैं। आइए, अब प्लास्टिक के बारे में और अधिक जानें।

संश्लेषित रेशों की तरह प्लास्टिक भी एक बहुलक है। सभी तरह के प्लास्टिक में उनकी इकाइयों की व्यवस्था एक ही प्रकार की नहीं होती है। यह रेखीय या तिर्यकबद्ध होती है (चित्र–2.2) प्लास्टिक की वस्तुएँ अलग–अलग आकारों एवं साइज में मिलती हैं क्योंकि प्लास्टिक को आसानी से साँचे में ढाल कर कोई भी आकार दिया जा सकता है (चित्र–2.3)। प्लास्टिक का पुनः चक्रण भी हो सकता है। इसे रंगा या पिघलाया जा सकता है, इसे बेलकर चद्दरों में बदला जा सकता है अथवा इसकी तारें बनायी जा सकती हैं। इसलिए इसके इतने प्रकार के उपयोग हैं।

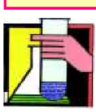


चित्र–2.2(क) रेखीय व्यवस्थाएँ



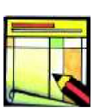
चित्र–2.2(ख)तिर्यकबद्ध व्यवस्थाएँ

पॉलिथीन (पॉलि+एथीन) प्लास्टिक का ही एक उदाहरण है, जो पॉलिथीन थैलियाँ बनाने के काम में आता है।



क्रियाकलाप–3

कुछ अनुपयोगी प्लास्टिक की वस्तुएँ लेकर निम्नलिखित क्रियाओं के आधार पर अपने अवलोकनों को सारणी 2.3 में दर्शाइए।



सारणी–2.3

क्र.	प्लास्टिक की वस्तु	मोड़ने पर आसानी से मुड़ गई / टूट गई / कुछ नहीं हुआ	गर्म करने पर विकृत हो गई / पिघल गई / कुछ नहीं हुआ
1	....	....	....
2.	....	....	....
3.	....	....	....

आपने देखा कि कुछ वस्तुएँ गर्म करने पर आसानी से मुड़ जाती हैं और विकृत हो जाती हैं। ऐसा प्लास्टिक थर्मोप्लास्टिक कहलाता है। इसके उदाहरण हैं–पॉलिथीन और पी.वी.सी. (PVC) इनका उपयोग खिलौने, कंघी, बर्तन आदि बनाने में होता है।

कुछ वस्तुएँ ऐसे प्लास्टिक से भी बनी होती हैं जिन्हें एक बार साँचे में ढाल दिया जाता है तो इन्हें गर्म कर नर्म नहीं किया जा सकता। ये प्लास्टिक थर्मोसेटिंग प्लास्टिक कहलाते हैं उदाहरण–बैकेलाइट और मेलामाइन। बैकेलाइट ऊष्मा और विद्युत का कुचालक होता है इसलिए यह बिजली के स्विच, बर्तनों के हत्थे आदि बनाने के काम में आता है। मेलामाइन एक बहुपयोगी पदार्थ है यह आग का प्रतिरोधक है तथा अन्य प्लास्टिक की अपेक्षा ऊष्मा को सहने की अधिक क्षमता रखता है। इसका उपयोग फर्श की टाइलें, रसोई के बर्तन, अग्नि प्रतिरोधक कपड़े आदि बनाने में किया जाता है।

चित्र–2.3 प्लास्टिक की बनी वस्तुएँ

टेफ्लॉन एक विशिष्ट प्लास्टिक है, जिस पर तेल और जल नहीं चिपकता इसलिए भोजन पकाने वाले पात्रों पर न चिपकने वाली परत लगाने के काम में आता है।

2.5 प्लास्टिक के अभिलाक्षणिक गुण–

प्लास्टिक का उपयोग हम जूते, चप्पल से **लेकर** फर्नीचर बनाने तक में करते हैं। खा़ने की चीजें रखने के लिए भी हम प्लास्टिक से बने पात्रों का उपयोग करते हैं। सोचिए, इसका इतना अधिक उपयोग क्यों किया जाता है?

आइए, प्लास्टिक के अभिलाक्षणिक गुणों को जानें–

(क) प्लास्टिक अनअभिक्रियाशील है–

प्लास्टिक जल तथा वायु से अभिक्रिया नहीं करते इनका संक्षारण आसानी से नहीं होता इसलिए इनका उपयोग विभिन्न प्रकार के पदार्थों तथा रसायनों को रखने में किया जाता है।

(ख) प्लास्टिक हल्का तथा मजबूत होता है–

प्लास्टिक हल्का तथा प्रबल होता है, इसलिए इनसे बनी वस्तुओं का भार तथा कीमत कम होती है तथा सामर्थ्य अधिक होता है और उपयोग में आसानी होती है। धातुओं की अपेक्षा हल्के होने के कारण इनका उपयोग वायुयानों तथा अंतरिक्षयानों में भी होता है।

(ग) प्लास्टिक कुचालक होता है–

ये ऊष्मा तथा विद्युत के कुचालक होते हैं इसलिए इनका उपयोग खाना बनाने के बर्तनों के हत्थे तथा बिजली के तार का कवर बनाने में किया जाता है।

2.6 प्लास्टिक और पर्यावरण

आप जानते हैं कि हम दैनिक जीवन में प्लास्टिक की अनेक चीजों, थैलियों आदि का अत्यधिक उपयोग करते हैं जिससे हमारे घरों में प्लास्टिक का कचरा इकट्ठा होता जाता है। जो घरों से निकलकर सार्वजनिक कूड़ेदानों में या नालियों, सड़कों के किनारे, मैदानों में इकट्ठा हो जाता है। अतः प्लास्टिक का निस्तारण एक प्रमुख समस्या बन गई है।

आपने कक्षा 6 में जैव निम्नीकरणीय तथा जैव अनिम्नीकरणीय पदार्थों के बारे में पढ़ा है। वे पदार्थ जो प्राकृतिक प्रक्रिया जैसे सूक्ष्म जीवों आदि की क्रिया से अपघटित हो जाते हैं। जैव निम्नीकरणीय कहलाते हैं तथा वे पदार्थ जो प्राकृतिक प्रक्रियाओं द्वारा सरलता से अपघटित नहीं होते जैव अनिम्नीकरणीय कहलाते हैं।

प्लास्टिक को अपघटित होने में कई वर्ष लगते हैं इसलिए यह पर्यावरण प्रदूषण का कारण बन गया है। यदि इसे जलाया जाता है तब यह भारी मात्रा में विषैले धुएँ को उत्सर्जित कर पर्यावरण को प्रदूषित करता है। सोचिए, इस समस्या का समाधान कैसे किया जा सकता है ?

कुछ शहरों तथा गाँवों में ग्राम पंचायत तथा नगर पालिकाएँ कचरे को एकत्र करने के लिए दो अलग–अलग कूड़ेदान प्रदान करती हैं। प्रायः एक का रंग नीला तथा दूसरे का रंग हरा होता है। नीले कूड़ेदान में पुनः उपयोग किए जा सकने वाले पदार्थ डाले जाते हैं, जैसे–प्लास्टिक, धातुएँ तथा काँच। वे पदार्थ जो कूड़े के ढेर में अपघटित नहीं होते, उन्हें जैव अनिम्नीकरणीय या नानबायोडिग्रेडेबल कहते हैं। हरे कूड़ेदान, रसोई घर तथा अन्य पादप अथवा जंतु अपशिष्टों को एकत्र करने के लिए होते हैं। आप जानते हैं वे अपशिष्ट जो मिट्टी में दबाने पर पूर्णतः अपघटित हो जाते हैं, इन्हें जैव निम्नीकरणीय या बायोडिग्रेडेबल कहते हैं।

कुछ उपाय ये हो सकते हैं–यथा संभव कपास व जूट की बनी थैलियों का उपयोगी कीजिए। प्लास्टिक के उपयोग से बचिए। अपशिष्ट को जैव निम्नीकरणीय तथा जैव अनिम्नीकरणीय में अलग कर निस्तारण करें। प्लास्टिक अपशिष्ट को पुनः चक्रित किया जा सकता है। 4R सिद्धांत को याद रखिए–उपयोग कम करिए (Reduce), पुनः उपयोग करिए (Reuse), पुनः चक्रित करिए (Recycle) और पुनः प्राप्त करिए (Recover) । स्वयं में पर्यावरण के हित हेतु आदतें विकसित कीजिए।

इनके उत्तर दीजिए–

1. थर्मोप्लास्टिक तथा थर्मोसेटिंग प्लास्टिक में अंतर लिखिए।
2. विद्युत प्लग थर्मोसेटिंग प्लास्टिक से क्यों बनाए जाते हैं ?
3. प्लास्टिक पर्यावरण प्रदूषण का कारण है ? कोई दो उदाहरण द्वारा समझाइए।

हमने सीखा

- कृत्रिम रेशे मनुष्य द्वारा विभिन्न रासायनिक विधियों से बनाए जाते हैं इसलिए ये कृत्रिम या संश्लेषित या मानव निर्मित रेशे कहलाते हैं।
- संश्लेषित रेशे में रासायनिक पदार्थ की छोटी–छोटी इकाइयाँ मिलकर बड़ी इकाई बनाती हैं जो बहुलक (पॉलीमर) कहलाती हैं।
- सेलुलोज, रबर, रेशम, लकड़ी आदि प्राकृतिक बहुलक हैं।
- रेयॉन, नाइलॉन, पॉलिएस्टर, ऐक्रिलिक आदि कृत्रिम रेशे हैं।

- कृत्रिम रेशे गर्म करने पर पिघल जाते हैं।
- कृत्रिम रेशों से बने कपड़ों द्वारा कम पानी सोखा जाता है तथा ये जल्दी सूखते हैं।
- प्लास्टिक भी एक बहुलक है जिसे आसानी से सांचे में डालकर मनचाहा आकार दिया जा सकता है।
- प्लास्टिक का पुनः चक्रण एवं पुनः उपयोग किया जा सकता है।
- प्लास्टिक को अपघटित होने में कई वर्ष लगते हैं अतः यह पर्यावरण प्रदूषण का प्रमुख कारण है।
- संश्लेषित रेशों और प्लास्टिक का उपयोग इस प्रकार करना चाहिए जिससे हम उनके गुणों का लाभ ले सकें और पर्यावरण प्रदूषित न हो।

VN8HHX

अभ्यास के प्रश्न

1. उचित विकल्प चुनकर लिखिए –

(i) संश्लेषित रेशे हैं –

(क) पौधों से प्राप्त रेशे (ख) जन्तुओं से प्राप्त रेशे

(ग) रासायनिक पदार्थों से निर्मित रेशे (घ) उपरोक्त सभी ।

(ii) कंघियाँ बनाने में प्रयुक्त प्लास्टिक है –

(क) थर्मोसेटिंग प्लास्टिक (ख) थर्मो प्लास्टिक

(ग) क तथा ख दोनों (घ) क तथा ख दोनों नहीं

(iii) आग बुझाने वाले कर्मचारियों के वस्त्र बने होते हैं–

(क) टेफ्लॉन से (ख) मेलामाइन प्लास्टिक से

(ग) बैकेलाइट से (घ) थर्मो प्लास्टिक से

(iv) कृत्रिम रेशम है–

(क) नायलॉन (ख) पॉलिस्टर

(ग) रेयॉन (घ) ऐक्रिलिक

(v) PET है एक प्रकार का –

(क) नायलॉन (ख) पॉलिस्टर

(ग) रेयॉन (घ) ऐक्रिलिक

2. कॉलम क में दिए पदों को कॉलम ख में दिए गए वाक्यों से मिलाइए –

कॉलम क	कॉलम ख
रेयॉन	पैराशूट तथा रस्सी बनाने के लिए।
नाइलॉन	कपड़ों में आसानी से सिलवटें नहीं पड़ती।
थर्मोप्लास्टिक	काष्ठ लुगदी का उपयोग कर तैयार होता है।
पॉलिएस्टर	ऊष्मा देकर नर्म नहीं किया जा सकता।
थर्मोसेटिंग प्लास्टिक	गर्म करने पर आसानी से मुड़ जाते हैं।

3. नाइलॉन रेशों से निर्मित ऐसी 3 वस्तुओं के नाम लिखिए जो नाइलॉन रेशे की प्रबलता दर्शाती हों।

4. खाद्य पदार्थों को रखने के लिए PET से बने पात्रों के उपयोग के कारण लिखिए।

5. संश्लेषित रेशों का औद्योगिक निर्माण वनों के संरक्षण में सहायक है, समझाइए।

इन्हें भी कीजिए –

1. भारत में अलग–अलग मौसमों में पहने जाने वाले कपड़ों के आधार पर सारणी को भरें।

मौसम	पहने जाने वाले कपड़े	पादप/जन्तु/कृत्रिम रेशे (जिनसे कपड़े बने हैं)
बरसात	....	....
ठण्ड	....	....
गर्मी	....	....

2. लगभग 60 सेमी लम्बा सूती धागा लें। इसे दीवार पर हुक या कील से इस प्रकार बाँधें कि वह स्वतंत्र रूप से लटक जाए। धागे के स्वतंत्र सिरे पर एक पॉलिथीन की थैली इस प्रकार बाँध दें जिसमें बाट या काँच की गोलियाँ रखी जा सकें। अब पलड़े में एक–एक कर बाट/गोलियाँ तब तक रखते जाएं जब तक कि धागा टूट न जाए। धागा टूटने के लिए आवश्यक कुल भार को लिख लें। यह भार रेशे की मजबूती को बताता है। यही प्रक्रिया सूती धागे के समान लम्बाई व मोटाई वाले ऊन, पॉलिएस्टर, रेशम, कोसा, नाइलॉन आदि उपलब्ध धागों के साथ दोहराएं तथा प्राप्त परिणामों को सारणी में भरें।

क्र.	धागे का प्रकार	धागे को तोड़ने के लिए आवश्यक कुल भार
1.	सूती धागा	....
2.	ऊन	....
3.	रेशम	....
4.	कोसा	....
5.	नाइलॉन	....
6.	....	....

नोट – काँच की गोलियों का उपयोग करने पर एक गोली के भार के आधार पर कुल भार की गणना कर लें।

3. अपने घर के आसपास, शाला, गाँव/शहर को प्लास्टिक मुक्त बनाने के लिए अभियान चलाएं तथा समुदाय को जागरूक करने के लिए गतिविधियाँ एवं नारे बनाएं।

3 वायु

वायु हमारे चारों तरफ है। इसे हम देख तो नहीं सकते पर इसका अनुभव कर सकते हैं। यह सजीवों के लिए आवश्यक है क्योंकि सांस लिए बिना हम कुछ मिनट भी जीवित नहीं रह सकते। इसके अलावा पृथ्वी के तापमान का नियंत्रण, वर्षा का होना, बीजों का एक जगह से दूसरी जगह पहुँचना आदि कुछ ऐसी क्रियाएं हैं जो वायु के बिना संभव नहीं है। आप भी ऐसी ही कुछ अन्य क्रियाओं की सूची अपनी कॉपी में बनाइए।

3.1 वायुमण्डल

हम पढ़ चुके हैं कि वायु मिश्रण है। आइए, देखें कि वायु के मुख्य अवयव कौन–कौन से हैं? वायु में लगभग 78 प्रतिशत नाइट्रोजन (N_2), 21 प्रतिशत ऑक्सीजन (O_2), 0.9 प्रतिशत आर्गन (Ar), 0.04 प्रतिशत जलवाष्प, 0.03 प्रतिशत कार्बन डाइऑक्साइड तथा शेष सल्फर डाइऑक्साइड और अन्य गैसें तथा धूल के कण उपस्थित होते हैं। पृथ्वी की सतह से 16 से 23 किलोमीटर की ऊँचाई पर ओजोन परत पायी जाती है। ओजोन का एक अणु (O_3) ऑक्सीजन के 3 परमाणुओं से मिलकर बनता है। यह परत हानिकारक पराबैंगनी किरणों को अवशोषित करती है। जिससे त्वचा के कैन्सर से बचाव होता है।

इनके उत्तर दीजिए –

1. वायु कौन–कौन सी गैसों का मिश्रण है ?
2. ओजोन परत क्या है ? इसका महत्व लिखिए ?
3. वायुमण्डल में कौन सी गैसें बहुतायत में पायी जाती हैं ?

3.2 ऑक्सीजन

हम सभी अपने दैनिक जीवन में ऑक्सीजन के महत्व से परिचित हैं। यह एक प्राणदायिनी गैस है। आइए, इसे बनाने की विधि गुण और उपयोगों का अध्ययन करें।

3.2.1 बनाने की विधि–

क्रियाकलाप–1

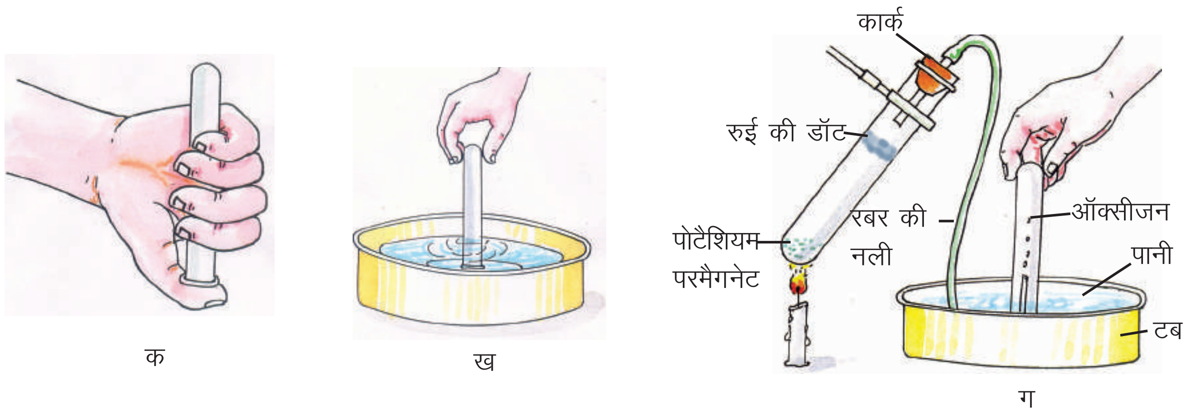
आवश्यक सामग्री – स्टैंड, गर्म करने का साधन, मोटे काँच की परखनली, निकासनली, टब, पानी, दो परखनलियाँ, कार्क, रुई, पोटैशियम परमैंगनेट।

मोटे काँच की परखनली में दो से तीन ग्राम पोटैशियम परमैंगनेट लीजिए। चित्र 3.1ग के अनुसार उपकरण जमाइए। अब मोटे काँच की परखनली को गर्म कीजिए तथा निकलने वाली गैस को पानी से भरी उल्टी रखी परखनली में एकत्र कीजिए। पानी से भरी परखनली को तैयार करने के लिए एक परखनली को पानी से पूरा भरिए। अब उसके मुँह को अंगूठे से बंद करके (चित्र 3.1 क) परखनली को पानी से भरे टब में उल्टा खड़ा कर अपना अंगूठा हटा लीजिए (चित्र 3.1 ख)। अंगूठा

हटाने पर परखनली का पानी गिरे नहीं यह ध्यान रखिए। जब परखनली में गैस भर जाए तब उसे हटा लीजिए। इस परखनली को ऐसे ही रहने दीजिए। इससे हम कोई प्रयोग नहीं करेंगे क्योंकि इसमें गैस के अलावा थोड़ी बहुत हवा होगी। अब एक और परखनली में बनने वाली गैस को एकत्रित कर कार्क लगा दीजिए एकत्रित गैस ऑक्सीजन है।

$$2\,KMnO_4 \longrightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$$

पोटैशियम परमैंगनेट ⟶ पोटैशियम मैंगनेट + मैंगनीज डाइऑक्साइड + ऑक्सीजन



चित्र 3.1 ऑक्सीजन गैस बनाना

सावधानी – पोटैशियम परमैंगनेट से ऑक्सीजन बनाते समय मोटे काँच की परखनली को हिलाते रहना चाहिए जिससे पोटैशियम परमैंगनेट उछल कर ऊपर न आ जाए।

3.2.2 ऑक्सीजन के भौतिक गुण–

सारणी 3.1 को कॉपी में बना कर क्रियाकलाप 1 में एकत्रित की गई ऑक्सीजन गैस के निम्नलिखित गुणों के संबंध में निष्कर्ष लिखिए–

सारणी 3.1 ऑक्सीजन के गुण–

स.क्र.	गुण	निष्कर्ष
1	सामान्य अवस्था	—————
2	रंग	—————
3	गंध	—————
4	जल से हल्की अथवा भारी	—————
5	जल में विलेयता	अल्प विलेय

3.2.3 ऑक्सीजन के रासायनिक गुण–

क्रियाकलाप–2

आवश्यक सामग्री – ऑक्सीजन से भरी परखनली, अगरबत्ती, माचिस।

ऑक्सीजन से भरी परखनली लीजिए। एक अगरबत्ती को माचिस से जलाइए। अब इस ज्वाला के साथ जलती हुई अगरबत्ती को ऑक्सीजन गैस से भरी परखनली के मुँह के समीप ले जाइए (चित्र 3.2)तथा निम्न प्रश्नों के उत्तर अपनी कॉपी में लिखिए–

1 क्या ऑक्सीजन स्वयं जलती है ?

2 क्या वह अगरबत्ती के जलने में सहायक है?

आपने देखा कि अगरबत्ती को ऑक्सीजन गैस से भरी परखनली के मुँह के समीप ले जाने पर अगरबत्ती तेजी से जलती है। अतः हम कह सकते हैं कि ऑक्सीजन स्वयं नहीं जलती किन्तु जलने में सहायता करती है।

चित्र 3.2 ऑक्सीजन गैस के समीप जलती अगरबत्ती ले जाने पर

ऑक्सीजन धातु व अधातु तत्वों से संयोग कर ऑक्साइड बनाती है आप जानते हैं कि जब मैग्नीशियम के तार को हवा में जलाया जाता है तब वह प्रकाश के साथ जलता है तथा सफेद चूर्ण प्राप्त होता है। यह सफेद चूर्ण मैग्नीशियम का ऑक्साइड होता है।

$$2\,Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

मैग्नीशियम + ऑक्सीजन ⟶ मैग्नीशियम ऑक्साइड

क्रियाकलाप–3

आवश्यक सामग्री – कोयले का टुकड़ा, छोटा चम्मच, गर्म करने का साधन, ऑक्सीजन से भरी परखनली, चूने का पानी।

छोटे चम्मच में कोयले के टुकड़े को लाल तप्त होने तक गर्म कीजिए अब इसे ऑक्सीजन से भरी एक परखनली में ले जाइए। आपको किस रंग की ज्वाला दिखाई देती है ?

अब इस परखनली में चूने का पानी डालिए। क्या चूने का पानी दूधिया हो जाता है ?

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

कार्बन + ऑक्सीजन ⟶ कार्बन डाइऑक्साइड

इसी क्रियाकलाप को पिघले हुए गंधक (सल्फर) के साथ दोहराएं। गंधक (सल्फर) के जलने

से निम्नलिखित क्रिया होती है–

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

सल्फर+ऑक्सीजन ⟶ सल्फर डाइऑक्साइड

3.2.4 ऑक्सीजन के उपयोग

1. **श्वसन–** ऑक्सीजन का उपयोग पौधे व जीवधारी श्वसन में करते हैं। पर्वतारोही, अंतरिक्ष यात्री, गोताखोर इसे सुविधाजनक सिलेण्डरों में भर कर अपने साथ ले जाते हैं। अस्पताल में दमे और दिल के मरीज तथा नवजात शिशु जिन्हें श्वसन में कठिनाई होती है के लिए ऑक्सीजन मास्क का उपयोग किया जाता है।
2. **वेल्डिंग में –** ऑक्सीजन और अन्य गैसों के मिश्रण के ज्वलन से उत्पन्न ज्वाला का उपयोग धातुओं को जोड़ने में होता है।

इनके उत्तर दीजिए –

1. पोटैशियम परमैंगनेट को गर्म करने पर होने वाली क्रिया समझाइए?
2. ऑक्सीजन से भरी परखनली में जलता हुआ कोयला ले जाने पर क्या होता है?
3. दैनिक जीवन में ऑक्सीजन के क्या उपयोग हैं ?

3.3 नाइट्रोजन का उपयोग

क्या आपने कभी सोचा है वायुमण्डल में सिर्फ ऑक्सीजन गैस ही होती तो क्या होता ? क्या हमारा जीवन संभव होता ? वायु में नाइट्रोजन की उपस्थिति ऑक्सीजन की सक्रियता को कम करती है। इसके अतिरिक्त नाइट्रोजन हमारे लिए कई प्रकार से उपयोगी है, नाइट्रोजन के कुछ उपयोग निम्नानुसार हैं–

1. यह पौधों और जीवधारियों की वृद्धि हेतु आवश्यक है।
2. नाइट्रोजन की विशाल मात्रा हाइड्रोजन के साथ क्रिया कर अमोनिया बनाती है। अमोनिया से यूरिया जैसे उर्वरकों का उत्पादन होता है।
3. निष्क्रिय प्रवृत्ति के कारण विद्युत लैंपों में भरने के लिए इसका उपयोग किया जाता है।
4. इसका उपयोग भंडारित भोज्य पदार्थों को तरोताजा बनाए रखने के लिए किया जाता है। पैकेट बंद जलपान सामग्री जैसे आलूचिप्स तथा बिना पके और तले भोजन के लिए तैयार खाद्य पदार्थों के पैकेट में यही गैस भरी जाती है। यह भोज्य पदार्थों का हवा की ऑक्सीजन से सम्पर्क नहीं होने देती।

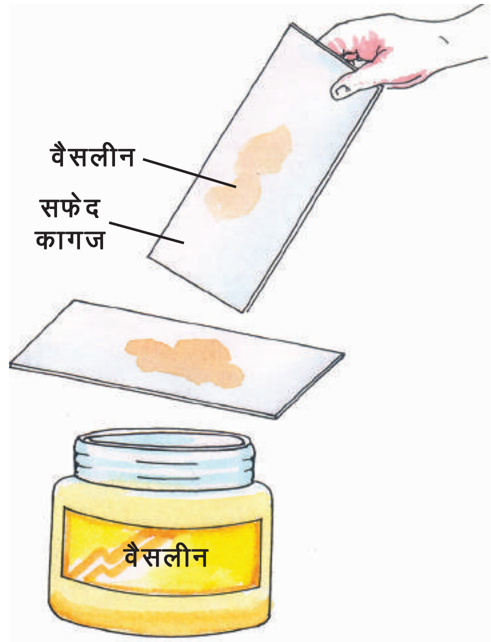
3.4 वायु प्रदूषण

वायु प्रदूषण का अर्थ है कि निलंबित कणों व अवांछित गैसों का हमारे वातावरण में इतनी अधिक मात्रा में पाया जाना, जिससे मनुष्य जीव जन्तुओं व अन्य वस्तुओं को हानि पहुँचे। रोज़मर्रा की होने वाली क्रियाओं से हमारे वातावरण की वायु किस प्रकार प्रभावित होती है। आइए, यह समझने का प्रयास करें–

क्रियाकलाप 4

आवश्यक सामग्री –सफेद कागज, तेल या वैसलीन।

सफेद कागज पर एक तरफ तेल या वैसलीन लगाइए। अब इस कागज को खुले स्थान पर दस मिनट के लिए छोड़ दीजिए ध्यान रहे कि वैसलीन लगा हिस्सा ऊपर की ओर हो (चित्र 3.3)। दस मिनट बाद इस कागज की तुलना साफ कागज को सामने रख कर कीजिए। आप क्या अंतर देखते हैं? अब आप समझ गए होंगे कि आपके आसपास की वायु कितनी प्रदूषित है। इसी क्रियाकलाप को कक्षा के अलग–अलग विद्यार्थी अलग–अलग स्थानों पर करके देख सकते हैं और प्राप्त परिणामों को सारणी 3.2 में लिखकर आपस में तुलना कर सकते हैं। सारणी 3.2 में दिये गए स्थानों के अतिरिक्त अन्य स्थानों का चयन भी आप कर सकते हैं। इस प्रकार आप जान सकेंगे कि आपके गांव/शहर का सबसे ज्यादा प्रदूषित क्षेत्र कौन सा है।



चित्र 3.3 वायु प्रदूषण की जाँच

सारणी 3.2

स.क्र.	स्थान	अवलोकन
1	सिगड़ी के पास	————————
2	चौराहा	————————
3	कारखाने के पास	————————
4	घर की खिड़की के पास	————————
5	————————	————————

प्रदूषण की जानकारी प्राप्त करने का एक और तरीका भी है। इसके लिए आप विभिन्न स्थानों जैसे उद्यान, सड़क, वन, स्कूल, औद्योगिक स्थल इत्यादि से पेड़ों की पत्तियां एकत्र कीजिए। पत्तियों को देखिए, उन पर लगी धूल को ऊंगली से हटा कर देखिए की धूल की परत कितनी मोटी है। यदि धूल की परतों में कुछ भिन्नता दिखे तो कारण जानने की कोशिश कीजिए।

प्रदूषक वायु में किसी भी रूप में हो सकते है, जैसे ठोस या गैसीय कण। ठोस कणों को निलंबित कण भी कहते हैं। ये कण मनुष्य के स्वास्थ्य को हानि पहुँचाने के साथ–साथ वातावरण को धुंधला कर देते हैं। प्रदूषण के कुछ मुख्य कारण निम्नलिखित हैं–

1. **वाहन** –वाहनों का उपयोग दिन प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है। कार, बस, ट्रक, तिपहिया वाहन (आटो रिक्शा) पेट्रोल या डीज़ल से चलते हैं। इन ईंधनों के जलने के कारण व अक्सर जलने की अधूरी क्रिया के कारण काफी मात्रा में कार्बन–मोनोऑक्साइड, नाइट्रोजन के ऑक्साइड ,सीसा इत्यादि निकलते हैं। ये गैसें मनुष्य के स्वास्थ्य, वनस्पति व वस्तुओं पर हानिकारक प्रभाव डालती हैं। शहरों में वाहनों की संख्या ज्यादा होने के अलावा अन्य कारण जैसे वाहन का इंजन कैसा है? इंजन में इस्तेमाल की गई तकनीक नई है या पुरानी है? आदि कारण भी प्रदूषण को घटाते या बढ़ाते हैं।
2. **उद्योग**–स्टील उद्योग, सीमेंट उद्योग, उर्वरक उद्योग आदि औद्योगिक संस्थानों से निकलने वाले प्रदूषित ठोस कणों का हानिकारक प्रभाव मनुष्य के स्वास्थ्य पर तो होता है,साथ ही जीव–जन्तु, वनस्पति व इमारतों पर भी होता है। बढ़ती हुई जनसंख्या व बढ़ते उद्योग के साथ ही ऊर्जा की आवश्यकता भी बढ़ गई है इनकी पूर्ति के लिए बड़ी–बड़ी परियोजनाएं बनी हैं। जिसमें कोयले के बढ़े हुए इस्तेमाल ने वायु प्रदूषण में बढ़ोत्तरी की है। इसके अलावा इन संस्थानों से बहुत मात्रा में राख भी निकलती है जो भूमि के काफी हिस्से को ढक लेती है। वायु प्रदूषण के अन्य कारकों की चर्चा अपनी कक्षा में कर कॉपी में लिखें।

3.4.1 वायु प्रदूषण से बचाव के उपाय–

वायु प्रदूषण को कम करने के लिए हमें प्रदूषण नियंत्रण के तरीके इस्तेमाल करने होंगे जैसे–

1. औद्योगिक संस्थानों में निर्माण की प्रक्रिया में बदलाव लाना जिससे कम मात्रा में प्रदूषक निकलें।
2. ऊर्जा उत्पादन के कम प्रदूषणकारी उपायों जैसे सौर ऊर्जा एवं पवन ऊर्जा का अधिकाधिक उपयोग करना।
3. वाहनों की वायु प्रदूषण संबंधी जांच नियमित रूप से करना।
4. सूखे पत्तों, पेड़ों की टहनियों, कागज एवं कचरे को खुले में न जलाना तथा इनके सुरक्षित निपटान का तरीका अपनाना।
5. अधिक वृक्ष उगाना, ये प्रकृति के फेफड़े हैं। अपने आस–पास के वृक्षों की देखरेख करना।
6. फैक्ट्री की चिमनी की ऊंचाई बढ़ाना, जिससे की प्रदूषित वायु निचले इलाकों में सीमित न रहे।
7. वायु प्रदूषण को कम करने वाली आदतों को अपनाना।
8. धूम्रपान रोकने की प्रवृत्ति को बढ़ावा देना।
9. इत्र, दुर्गंधनाशक स्प्रे, प्रसाधन सामग्री तथा इसी प्रकार अन्य स्प्रे आदि का उपयोग कम से कम करना।
10. पेट्रोल, डीजल का उपयोग आवश्यकतानुसार ही करना।

3.5 धूम कोहरा

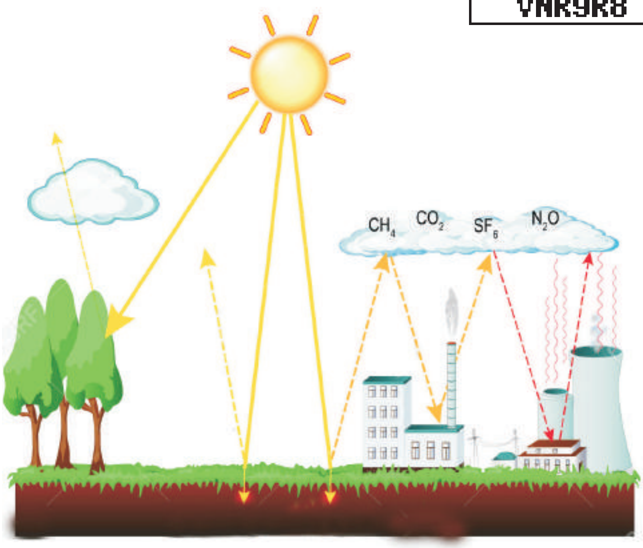
हम जानते हैं कि ज्वालामुखी के फटने से बनी गैसें, वनों की आग से उठा धुआँ आदि वायु प्रदूषण के प्राकृतिक स्रोत हैं वहीं फैक्टरी, विद्युत संयंत्र, स्वचालित वाहन, निर्वातक, लकड़ी के जलने से निकला धुआँ मानवीय क्रियाकलाप के द्वारा उत्पन्न प्रदूषण के स्रोत हैं। तेजी से बढ़ती वाहनों की संख्या से वायुमंडल में कार्बन मॉनोऑक्साइड, कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन ऑक्साइड तथा धुएँ की मात्रा वायुमंडल में बढ़ रही है।

सर्दियों के दिनों में धुएँ में उपस्थित नाइट्रोजन के ऑक्साइड, अन्य वायु प्रदूषक कोहरे से संयोग कर मोटी परत बनाते हैं जिसे धूम कोहरा कहते हैं। इसके कारण सांस से संबंधित रोग, जैसे–दमा, खाँसी आदि हो जाते हैं। पत्र–पत्रिकाओं से धूम कोहरे के होने के कारण तथा बचाव से संबंधित समाचारों का संकलन कर कक्षा में साथियों के साथ चर्चा करें।

VNR9R8

3.6 पौधाघर प्रभाव (ग्रीनहाऊस प्रभाव)

सामान्यतः पृथ्वी अपने ऊपर पड़ने वाली सूर्य की विकिरणों को अवशोषित कर ऊष्मा प्राप्त करती है। इनमें से प्रकाश की अधिकांश मात्रा को पृथ्वी परावर्तित कर देती है। इस परावर्तित प्रकाश में अवरक्त किरणें भी शामिल होती हैं। वायुमण्डल की कुछ गैसें इन अवरक्त किरणों को सोख कर रोक लेती हैं, पृथ्वी से बाहर नहीं जाने देतीं इससे पृथ्वी की सतह गर्म हो जाती है। कार्बन डाइऑक्साइड, मीथेन, क्लोरो–फ्लोरो कार्बन, ओजोन ऐसी ही कुछ गैसें हैं जो अवरक्त किरणों को अवशोषित करती हैं, इन्हें ग्रीनहाऊस गैसें कहते हैं। ग्रीन हाऊस गैसों के द्वारा अवरक्त किरणों को रोका जाना ही ग्रीनहाऊस प्रभाव कहलाता है (चित्र 3.4)। यदि यह घटना नहीं होती तो पृथ्वी आज की तुलना में अधिक ठंडी होती और संभवतः यहां जीवन भी नहीं होता।



चित्र 3.4 पौधाघर प्रभाव

अब आप बताएँ यदि वायु प्रदूषण के कारण ग्रीनहाऊस गैसों की मात्रा बढ़ जाए तो पृथ्वी के तापमान पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

ग्रीनहाऊस (पौधाघर)

ठंडे प्रदेशों में पौधों को जीवित रखने के लिए काँच के घर (कमरे) में रखा जाता है। काँच की दीवारों से सूर्य का प्रकाश पौधों तक पहुँचता है, किन्तु काँच की दीवारें पृथ्वी द्वारा परावर्तित अवरक्त किरणों को बाहर जाने नहीं देतीं, जिससे अंदर का वातावरण गर्म रहता है और पौधों को जीवित रहने के लिए आवश्यक ऊष्मा प्राप्त होती है। पौधों के लिए बनाए गए काँच के ये कमरे (घर) ही पौधाघर या ग्रीनहाऊस कहलाते हैं (चित्र 3.5)।

चित्र 3.5 पौधाघर

3.7 अम्ल वर्षा

वायुमण्डल की वायु में विभिन्न कारणों से सल्फर और नाइट्रोजन के ऑक्साइड मिलते रहते हैं। जब वर्षा होती है तो वर्षा के जल में ये ऑक्साइड घुल कर वर्षा के जल को सामान्य से अधिक अम्लीय बना देते हैं इसे अम्ल वर्षा या तेज़ाबी बारिश कहते हैं। इसमें नाइट्रिक अम्ल व सल्फ्यूरिक अम्ल मुख्य रूप से उपस्थित होते हैं।

अम्ल वर्षा के प्रभाव –

- अम्ल वर्षा के कारण पौधों के पत्ते पहले पीले पड़ जाते हैं और फिर नष्ट हो जाते हैं।
- अम्ल वर्षा मृदा तथा जंगलों को नुकसान पहुँचाती है।
- इससे जल स्रोत भी प्रदूषित हो जाते हैं जिससे मछलियों की बहुत सी प्रजातियां विलुप्त हो रही हैं। यह मानवीय स्वास्थ्य के लिए भी हानिकारक है।
- अम्ल वर्षा भवनों, मूर्तियों विशेष कर पत्थर एवं संगमरमर से बनी वस्तुओं से अभिक्रिया कर क्षरण करती हैं जैसे – आगरा स्थित ताजमहल का क्षरण।

इनके उत्तर दीजिए–

1. वायु को प्रदूषित करने वाली प्रमुख गैसें कौन–कौन सी हैं ?
2. सड़क के नज़दीक स्थित पेड़ की पत्ती व उससे दूर स्थित पेड़ की पत्ती की सतह पर जमे पदार्थ में आप क्या अंतर पाते हैं। इसका पौधे की जैविक प्रक्रियाओं पर क्या प्रभाव पड़ता है ?
3. ग्रीनहाऊस प्रभाव के लिए कौन सी गैसें उत्तरदायी हैं ?
4. अम्ल वर्षा में मुख्यतः कौन–कौन से अम्ल होते हैं? ये जनजीवन को किस प्रकार प्रभावित करते हैं ?

VP15SV

3.8 वायुमण्डलीय दाब

आपने देखा होगा कि जब गाड़ी के टयूब में हवा भरी जाती है तो ट्यूब फूल जाती है। ऐसा क्यों? आइए, इसे समझने के लिए एक क्रियाकलाप करें–

क्रियाकलाप–5

आवश्यक सामग्री– साइकिल पंप, साइकिल ट्यूब, गुब्बारा।

सर्वप्रथम साइकिल पंप की सहायता से साइकिल ट्यूब और गुब्बारे में हवा भरिए। अब आप देखेंगे कि गुब्बारा तथा साइकिल ट्यूब दोनों ही फूल गये हैं इसका क्या कारण है? वायु में उपस्थित गैसों के सूक्ष्म कण गुब्बारे और साइकिल ट्यूब की दीवारों से टकराकर उन पर दाब डालते हैं। जिससे उनकी भीतरी दीवारों पर पड़ने वाले वायु के दबाव के कारण वे फूल जाते हैं। इस तरह उतनी ही जगह में और वायु भर दी जाती है तो वह भी दाब डालती है।

इस प्रकार हमारे चारों ओर स्थित वायुमंडल द्वारा आरोपित दाब वायुमण्डलीय दाब कहलाता है। पृथ्वी की सतह से ऊपर जाने पर वायु का घनत्व बदलने के कारण दाब भी बदल जाता है। ऊपर जाने पर वायु का घनत्व घटता है जिससे वायुमण्डलीय दाब में भी कमी हो जाती है।

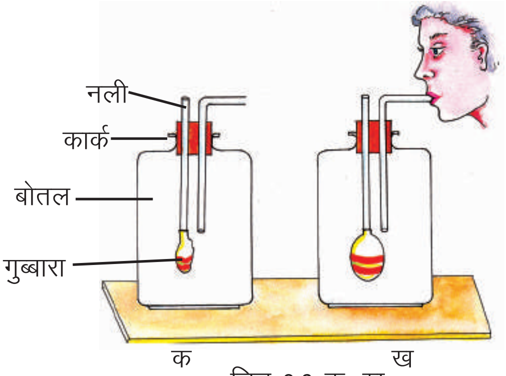
3.8.1 वायुमण्डलीय दाब के कुछ प्रभाव

हमारे शरीर पर वायुमण्डल अत्यधिक दाब डालता है। क्या आपने कभी सोचा है कि, जब यह दाब बहुत अधिक होता है तब हम पिचक क्यों नहीं जाते ? हमारा और अन्य जीवधारियों का शरीर कोशिकाओं का बना होता है, जिनमें ऐसे तरल पदार्थ होते हैं जो अंदर से दाब आरोपित करते हैं। कोशिका के अंदर से आरोपित यह दाब वायुमण्डलीय दाब के बराबर होता है। अब आप समझ गए होंगे कि हम क्यों नहीं पिचकते।

क्या होगा यदि तरल पदार्थ के द्वारा कोशिका के अंदर से आरोपित यह दाब वायुमण्डलीय दाब से अधिक हो जाए। आइए, इसे समझने हेतु क्रियाकलाप करें।

क्रियाकलाप– 6

आवश्यक सामग्री – ग्लूकोस की खाली बोतल, कार्क, काँच की दो मुड़ी हुई नलियाँ, गुब्बारा।



चित्र 3.6 क, ख

सर्वप्रथम कार्क में दो छेद कर चित्रानुसार मोड़कर कांच की नली लगाइए। पहली नली के निचले भाग में गुब्बारा लगाइए (चित्र 3.6 क)। कार्क को बोतल के मुँह पर लगाइए, और दूसरी नली को मुँह में लगाकर बोतल के भीतर की हवा बाहर खींचिए। ऐसा करने पर नली पर बंधे गुब्बारे पर क्या प्रभाव पड़ा इसे नोट कीजिए

(चित्र 3.7 ख)। आप पाएंगे की गुब्बारा धीरे–धीरे फूल जाता है। कभी–कभी यह अधिक फूलकर फट भी जाता है। ऐसा मुख्यतः बोतल के भीतर वायुदाब कम हो जाने के कारण होता है। इसी प्रकार जब हम पृथ्वी से ऊपर जाते हैं तो वायुमण्डलीय दाब कम होता जाता है, जिससे रक्त वाहनियों का दाब अधिक होने के कारण वे फूल जाती हैं और कभी–कभी फट भी जाती हैं।

वायुमंडलीय दाब में परिवर्तन मौसम को भी प्रभावित करता है। जब किसी स्थान का वायुमण्डलीय दाब अचानक कम हो जाता है तब आंधी–तूफान आते हैं और जब वायुमण्डलीय दाब बहुत कम हो जाता है तो वर्षा भी होने लगती है।

3.8.2 वायुमण्डलीय दाब का मापन

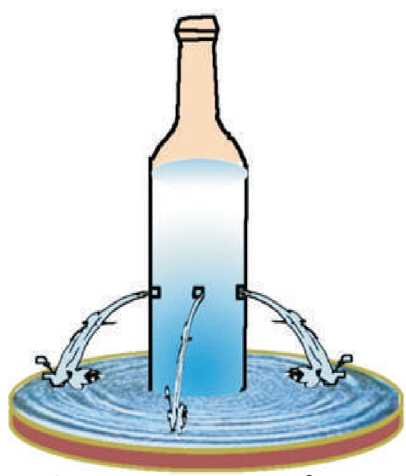
वायुमण्डलीय दाब का मापन करने के लिए सन् 1643 में टॉरिसेली ने एक यंत्र बनाया जिसे बैरोमीटर या वायुदाबमापी कहते हैं। ये दो प्रकार के होते हैं– 1. पारद बैरोमीटर 2. ऐनीरॉयड बैरोमीटर। सामान्यतः वायुमण्डलीय दाब का मान 1.013×10^5 पास्कल या न्यूटन/मीटर^2 या 76 सेमी पारे के स्तंभ के दाब के तुल्य होता है।

3.9 क्या द्रव समान गहराई पर समान दाब डालते हैं?

क्रियाकलाप– 7

आवश्यक सामग्री– प्लास्टिक की एक खाली बोतल या टिन का डिब्बा, पानी।

बोतल/डिब्बे में पेंदे से थोड़ा ऊपर चित्र 3.7 में दर्शाए अनुसार चारों ओर समान ऊँचाई पर कील की सहायता से एक–एक छेद कीजिए। अब बोतल को पानी से भर दीजिए। क्या सभी छेदों से निकलता पानी बोतल से बराबर दूरी पर गिरता है? यह क्रियाकलाप दर्शाता है कि द्रव बर्तन की दीवारों पर समान गहराई पर समान दाब डालते हैं।



चित्र – 3.7 द्रव, बर्तन की दीवारों पर समान गहराई पर समान दाब डालते हैं।

इनके उत्तर दीजिए–

1. वायुमण्डलीय दाब से आप क्या समझते हैं ?
2. किसी स्थान पर वायुमण्डलीय दाब के बहुत कम हो जाने का मानव शरीर पर क्या प्रभाव पड़ता है ? समझाइए।

हमने सीखा –

- हमारे चारों तरफ वायु उपस्थित है।
- वायु में मुख्यतः 78 प्रतिशत नाइट्रोजन (N_2), 21 प्रतिशत ऑक्सीजन (O_2), 0.9 प्रतिशत आर्गन (Ar), 0.04 प्रतिशत जलवाष्प, 0.03 प्रतिशत कार्बन डाइऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड तथा धूल के कण उपस्थित होते हैं।
- ओजोन परत हानिकारक पराबैगनी किरणों को अवशोषित करती है।
- ऑक्सीजन वायु से भारी और जल से हल्की है।
- ऑक्सीजन स्वयं नहीं जलती किन्तु जलने में सहायक है।

- ऑक्सीजन में धातु और अधातु जलकर ऑक्साइड बनाते हैं।
- नाइट्रोजन का उपयोग अमोनिया संश्लेषण में होता है, जो उर्वरक निर्माण के लिए आवश्यक है।
- वायु प्रदूषण का कारण मानवीय गतिविधियाँ, जीवाश्म ईंधनों का दहन व कल कारखाने हैं।
- वायु प्रदूषण वायु में कार्बन मोनोऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन के ऑक्साइड तथा निलंबित कणों आदि के कारण होता है।
- ग्रीनहाऊस प्रभाव के लिए उत्तरदायी गैसें कार्बन डाइऑक्साइड, मीथेन, ओजोन और क्लोरो–फ्लोरो कार्बन हैं।
- अम्ल वर्षा में नाइट्रिक अम्ल और सल्फ्यूरिक अम्ल उपस्थित रहते हैं।
- हमारे चारों ओर स्थित वायुमंडल द्वारा आरोपित दाब वायुमण्डलीय दाब कहलाता हैं।
- वायुदाब का मापन पारद अथवा ऐनीरॉयड बैरोमीटर से किया जाता है।
- बैरोमीटर का आविष्कार टॉरिसेली ने किया है।
- सामान्यतः वायुमण्डलीय दाब का मान 1.013×10^5 पास्कल या न्यूटन/मीटर^2 या 76 सेमी पारे के स्तंभ के दाब के तुल्य होता है।

अभ्यास के प्रश्न

VPA1UI

1 सही विकल्प चुनकर लिखिए–

1. वायुमण्डल में कौन सी गैस सबसे अधिक मात्रा में उपस्थित है–

   क ऑक्सीजन   ख. नाइट्रोजन

   ग हीलियम   घ कार्बन डाइऑक्साइड

2. नाइट्रोजन का उपयोग भंडारित भोज्य पदार्थों में किया जाता है क्योंकि–

   क. यह भोजन को ऑक्सीजन प्रदान करती है।

   ख. यह भोजन को कार्बन डाइऑक्साइड प्रदान करती है।

   ग. यह भोजन को प्रोटीन प्रदान करती है।

   घ. यह भोजन को ताजा बनाए रखती है।

3. पारे के स्तम्भ का कौन–सा मान, मानक वायुमण्डलीय दाब को दर्शाता है–

   क. 76 सेमी   ख. 76 मिमी

   ग. 1.013 मिमी   घ. 10.13 मिमी

4. ऑक्सीजन गैस जल से –

   क. भारी है   ख. हल्की है

   ग. न हल्की न भारी   घ. इनमें से कोई नहीं

5. पृथ्वी के वायुमण्डल के गर्म होने का कारण है–

   क. ओजोन परत   ख. ग्रीनहाऊस प्रभाव

   ग. नाइट्रोजन   घ. ऑक्सीजन

2 रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए–

1. ---------- गैस पदार्थों के जलने में सहायक है।
2. नाइट्रोजन युक्त उर्वरक प्राप्त करने हेतु ---------- प्रमुख स्त्रोत है।
3. पृथ्वी सतह से ऊपर जाने पर वायु दाब ---------- होता है।
4. अम्लवर्षा ---------- और ---------- गैसों के कारण होती है।
5. ऑक्सीजन पानी में ---------- होती है।

3 निम्नलिखित कथनों में सही व गलत की पहचान कर गलत कथन को सही करके लिखिए–

1. वायुमण्डल में ऑक्सीजन की मात्रा 10 प्रतिशत है।
2. पोटैशियम परमैंगनेट को गर्म करने पर नाइट्रोजन गैस बनती है।
3. सल्फर डाइऑक्साइड के वायु में मिलने से वायु प्रदूषित होती है।
4. गुब्बारे में वायुदाब उसमें भरी वायु के भीतरी दीवार से टकराने के कारण उत्पन्न होता है।
5. नाइट्रोजन गैस की निष्क्रिय प्रवृत्ति के कारण उसे विद्युत बल्बों में भरा जाता है।

4 उचित संबंध जोड़िए–

1.	ग्रीनहाऊस प्रभाव	श्वसन
2.	ऑक्सीजन	भोज्य पदार्थों को ताजा रखने
3.	नाइट्रोजन	नाइट्रिक अम्ल और सल्फ्यूरिक अम्ल
4.	अम्लवर्षा	कार्बन डाइऑक्साइड

5 निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए –

1. वायु का संघटन बताइए ?
2. ऑक्सीजन बनाने की विधि का स्वच्छ नामांकित रेखाचित्र खींच कर विधि का वर्णन कीजिए ?
3. वायु प्रदूषण के विभिन्न कारण लिखकर उसे रोकने के लिए आप क्या उपाय कर सकते हैं ? लिखिए।
4. नाइट्रोजन गैस के प्रमुख उपयोग लिखिए।
5. अम्लवर्षा क्या है ? यह हमारे लिए किस प्रकार हानिकारक है ?

इन्हें भी कीजिए–

1. सौरमंडल के कितने ग्रहों के वातावरण में वायुमण्डल उपस्थित है जानकारी एकत्रित कीजिए।
2. ग्रीनहाऊस प्रभाव से संबंधित जानकारी पत्र–पत्रिकाओं से एकत्रित कीजिए।

4 रासायनिक अभिक्रियाएँ कब और कैसी–कैसी

4.1 रासायनिक परिवर्तन

हम अपने चारों ओर विभिन्न प्रकार के परिवर्तन देखते हैं जैसे बर्फ का पिघलना, लोहे पर जंग लगना, सायकिल के टायर का घिस जाना, भोजन का सड़ना, घड़े का टूटना इत्यादि। इस सूची में आप कुछ अन्य उदाहरण और जोड़िए। आइए, अब इन परिवर्तनों को समझें–

क्रियाकलाप–1 (शिक्षक द्वारा प्रदर्शन)

आवश्यक सामग्री–दो बीकर, सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल, अनबुझा चूना, पानी, कांच की छड़।

एक बीकर में 50 मिली पानी लें तथा सावधानीपूर्वक 1–2 मिली सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल डालें। कांच की छड़ से विलयन को हिलाएं। अब बीकर को छूकर देखें। क्या बना हुआ विलयन गर्म है ?

अब दूसरे बीकर में थोड़ा सा अनबुझा चूना लेकर उसमें पानी डालें। आप देखेंगे कि सनसनाहट की आवाज़ होती है। इस बीकर को भी छूकर देखें। क्या यह भी गर्म हो गया है ?

आपने देखा दोनों स्थितियों में ऊष्मा निकलने के कारण बीकर के पदार्थ गर्म हो जाते हैं। क्या इस आधार पर हम कह सकते हैं कि दोनों परिवर्तन समान हैं ?

आइए, इसे समझने के लिए एक और क्रियाकलाप करें।

क्रियाकलाप– 2

आवश्यक सामग्री– परखनली, परखनली होल्डर, लाल तथा नीला लिटमस पेपर, गर्म करने का साधन, सोडावाटर, खाने का सोडा

सोडावाटर की बोतल को खोलें। आप क्या परिवर्तन देखते हैं ? निकलने वाली गैस के समीप क्रमशः गीला किया हुआ नीला तथा लाल लिटमस पेपर ले जाएं तथा सोडावाटर विलयन में भी दोनों लिटमस पेपर डालकर लिटमस पेपर के रंग में होने वाले परिवर्तन को नोट करें।

एक चम्मच में खाने का सोडा लें तथा गीले लिटमस पेपर (नीला तथा लाल) से परीक्षण कर उसकी अम्लीय/क्षारीय प्रकृति की जाँच करें।

अब कड़े काँच की परखनली में खाने का सोडा लेकर गर्म करें। निकलने वाली गैस के समीप नीला तथा लाल लिटमस पेपर ले जाएं तथा लिटमस पेपर के रंग में होने वाले परिवर्तन को नोट करें। सारणी 4.1 को अपनी कॉपी में बनाएं तथा लिटमस पेपर के रंग में हुए परिवर्तन के आधार पर अम्लीय/क्षारीय प्रकृति को नोट करें।

सारणी 4.1

क्र.	पदार्थ	लिटमस के साथ परीक्षण	अम्लीय/क्षारीय प्रकृति
1	सोडा वाटर	(क) निकलने वाली गैस का	....
		(ख) सोडा वाटर का	....
2	खाने का सोडा	(क) खाने का सोडा का	....
		(ख) निकलने वाली गैस का	....

इस क्रियाकलाप की दोनों स्थितियों में क्या अंतर दिखायी देता है ? क्या आप यह बता सकते हैं कि किस स्थिति में नया पदार्थ बना है ?

यदि क्रियाकलाप 1 से प्राप्त निष्कर्षों पर ध्यान दें तो हम देखते हैं कि सल्फ्यूरिक अम्ल को जल में मिलाने पर ऊष्मा उत्पन्न होती है जिसके कारण बीकर गर्म हो जाता है यह भौतिक परिवर्तन है। अनबुझे चूने को पानी में डालने पर भी ऊष्मा उत्पन्न होती है यह रासायनिक परिवर्तन है। दोनों स्थितियों में ऊष्मा के उत्पन्न होने के आधार पर हम होने वाले परिवर्तन की प्रकृति के बारे में नहीं समझा सकते।

अतः यह आवश्यक नहीं है कि ऐसे परिवर्तन जो समान दिखायी दें एक ही प्रकार के हों। रासायनिक परिवर्तन की पहचान करने के लिए हमें यह देखना होगा कि क्रिया के पश्चात् कोई नया पदार्थ बना है या नहीं।

क्रियाकलाप 2 में सोडावाटर से निकलने वाली गैस तथा सोडावाटर दोनों की प्रकृति अम्लीय होती है। जबकि खाने के सोडे की प्रकृति क्षारीय तथा उसे गर्म करने पर निकलने वाली गैस की प्रकृति अम्लीय होती है, नए पदार्थ का बनना और उसको पहचाने जाने के आधार पर ही हम कह सकते हैं कि रासायनिक अभिक्रिया/क्रिया सम्पन्न हो रही है।

सोडावाटर की बोतल खोलने पर उसमें घुली हुई कार्बन डाइऑक्साइड बाहर निकलती है। यहाँ कोई रासायनिक अभिक्रिया नहीं होती। किंतु खाने के सोडे को गर्म करने पर निम्नलिखित अभिक्रिया होती है।

$$2\,NaHCO_3 \xrightarrow{\text{गर्म करने पर}} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

सोडियम बाइकार्बोनेट   सोडियम कार्बोनेट   पानी   कार्बन डाइऑक्साइड

इस क्रिया में खाने के सोडे (सोडियम बाइकार्बोनेट) को गर्म करने पर सोडियम कार्बोनेट, पानी तथा कार्बन डाइऑक्साइड बनती है। जो लिए गए पदार्थों से भिन्न है। क्या आपने प्रयोग करते समय बनी हुई पानी की बूँदों को देखा है ? ऐसी क्रियाएँ जिनमें नया पदार्थ बनता हो रासायनिक अभिक्रियाएँ कहलाती हैं। जो पदार्थ रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेते हैं ''अभिकारक'' कहलाते हैं जबकि अभिक्रिया में बनने वाले नये पदार्थ ''उत्पाद'' कहलाते हैं। इस प्रकार किसी रासायनिक अभिक्रिया में अभिकारक उत्पाद में परिवर्तित होते हैं।

4.2 रासायनिक अभिक्रिया के लक्षण–

आइए, अब रासायनिक क्रियाओं के कुछ लक्षणों को देखें–

क्रियाकलाप–3

आवश्यक सामग्री– परखनली, कैल्शियम कार्बोनेट, तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल।

एक परखनली में कैल्शियम कार्बोनेट लें, इसमें तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालें। अम्ल डालने पर क्या परिवर्तन होता है ? क्रिया के फलस्वरूप निकलने वाली गैस कौन सी है ? नोट करें

यहाँ हम देखते हैं कि अभिकारक कैल्शियम कार्बोनेट एक अविलेय ठोस पदार्थ है जो हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से क्रिया कर कार्बन डाइऑक्साइड गैस बनाता है। इस क्रिया में बना कैल्शियम क्लोराइड बने हुए जल में घुल जाता है।

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

कैल्शियम कार्बोनेट   हाइड्रोक्लोरिक अम्ल   कैल्शियम क्लोराइड   कार्बन डाइऑक्साइड   पानी

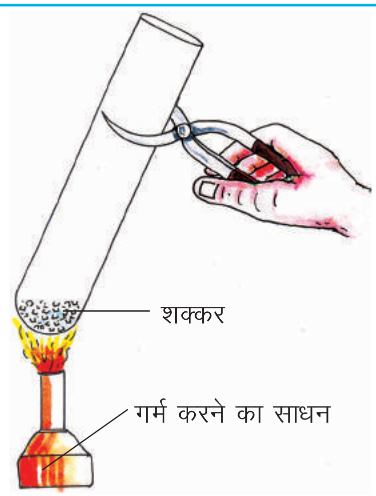
गैस का निकलना तथा अभिकारकों की अवस्था में परिवर्तन रासायनिक अभिक्रिया के लक्षण हैं।

हमने देखा कि यहाँ दो पदार्थों को आपस में मिलाने पर क्रिया हुई। क्या आप इस प्रकार की अन्य क्रियाओं का उदाहरण बता सकते हैं ? जंग लगना, भोजन का खराब होना आदि ऐसे ही कुछ उदाहरण हैं।

क्रियाकलाप–4

आवश्यक सामग्री– शक्कर, गर्म करने का साधन, परखनली होल्डर, कड़े काँच की परखनली।

एक कड़े काँच की परखनली लें। उसमें थोड़ी सी शक्कर लेकर गर्म करें। (चित्र 4.1) गर्म करने पर होने वाले परिवर्तन को देखें। शक्कर गर्म करने पर पहले पिघलती है अधिक गर्म करने पर जल कर काली हो जाती है तथा और परखनली की दीवार पर पानी की बूँदें दिखायी देती हैं।



चित्र 4.1 शक्कर का अंगारण

इसे शक्कर का अंगारण (चारिंग) कहते हैं। क्या यहाँ क्रिया के बाद बने नये पदार्थ क्रिया के पहले लिए पदार्थ के समान हैं ?

हमने यहाँ देखा कि नए पदार्थ के बनने की यह क्रिया गर्म करने पर सम्पन्न होती है। अतः हम कह सकते हैं कि कुछ रासायनिक क्रियाएँ गर्म करने पर सम्पन्न होती है। इन क्रियाओं में ऊष्मा का अवशोषण होता है। ऐसी अभिक्रियाएँ ''ऊष्माशोषी'' कहलाती हैं।

आपने देखा क्रियाकलाप 1 में अनबुझे चूने में पानी डालने से ऊष्मा का उत्सर्जन होता है अतः कुछ रासायनिक क्रियाओं के सम्पन्न होने में ऊष्मा उत्सर्जित होती है। इन्हें ''ऊष्माक्षेपी'' अभिक्रिया कहते हैं।

क्रियाकलाप–5

आवश्यक सामग्री–परखनली, दूध, नींबू का रस, गर्म करने का साधन।

परखनली को दूध से आधा भर लें। अब इसे गर्म कर नींबू के रस की कुछ बूँदें डालें।

रासायनिक क्रिया के फलस्वरूप होने वाले परिवर्तन को देखें।

यहाँ सफेद अवक्षेप प्राप्त होता है। अवक्षेप का बनना कुछ रासायनिक अभिक्रियाओं के सम्पन्न होने का एक लक्षण है।

क्रियाकलाप–6 (शिक्षक द्वारा प्रदर्शन)

आवश्यक सामग्री– परखनली, ताँबे की छीलन, सांद्र नाइट्रिक अम्ल।

एक परखनली में लगभग 1 ग्राम ताँबे की छीलन लेकर उसमें 2–3 मिली सांद्र नाइट्रिक अम्ल डालें। आप देखेंगे कि रासायनिक अभिक्रिया के फलस्वरूप भूरे रंग की गैस बनती है। अतः अभिक्रिया के फलस्वरूप क्रियाकारक के रंग में परिवर्तन भी रासायनिक अभिक्रिया का एक लक्षण है।

इस प्रकार हमने देखा रासायनिक अभिक्रियाएँ गैस के निकलने, रंग परिवर्तन, अवक्षेप बनना ऊष्मा परिवर्तन और अवस्था परिवर्तन द्वारा पहचानी जा सकती हैं। कई रासायनिक अभिक्रियाएं एक से अधिक अभिलक्षण भी दर्शाती हैं।

इनके उत्तर दीजिए–

1. रासायनिक अभिक्रिया से आप क्या समझते हैं ?
2. मोमबत्ती का जलना एक रासायनिक अभिक्रिया है। इस अभिक्रिया से जुड़े संभावित लक्षण लिखिए।
3. अभिकारक तथा उत्पाद किसे कहते हैं ? उदाहरण सहित समझाइए।

4.3 रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार

रासायनिक अभिक्रियाओं के लक्षणों के बारे में जान लेने के बाद आइए, हम विभिन्न प्रकार की रासायनिक क्रियाओं के बारे में जानें–

1. संयोजन अभिक्रिया–

VPSSXT

क्रियाकलाप – 7

आवश्यक सामग्री– मैग्नीशियम का टुकड़ा, चिमटी, गर्म करने का साधन।

एक चिमटी की सहायता से मैग्नीशियम के टुकड़े को जलाएं। जलने के फलस्वरूप ऊष्मा तथा प्रकाश उत्पन्न होते हैं तथा सफेद रंग का पदार्थ बनता है। यह सफेद रंग का पदार्थ क्या है? क्या इस आधार पर आप यह कह सकते हैं कि मैग्नीशियम तथा ऑक्सीजन के बीच कोई रासायनिक क्रिया हो रही है।

इस क्रिया में मैग्नीशियम और ऑक्सीजन आपस में मिलकर एक नया सफेद रंग का पदार्थ मैग्नीशियम ऑक्साइड बनाते हैं।

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

मैग्नीशियम ऑक्सीजन मैग्नीशियम ऑक्साइड

ऐसी रासायनिक अभिक्रियाएँ जिनमें दो रासायनिक पदार्थ आपस में जुड़कर एक नया पदार्थ बनाते हैं ''संयोजन अभिक्रियाएँ'' कहलाती हैं।

आपने आयरन और सल्फर को मिलाकर आयरन सल्फाइड बनना पढ़ा है यह भी संयोजन अभिक्रिया का उदाहरण है। अमोनिया (NH_3) का हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) के साथ मिलकर अमोनियम क्लोराइड (NH_4Cl) बनाना संयोजन अभिक्रिया का एक और उदाहरण है।

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

अमोनिया हाइड्रोक्लोरिक अम्ल अमोनियम क्लोराइड

कई रासायनिक पदार्थों का बड़े पैमाने पर निर्माण क्रमवार संयोजन क्रियाओं के फलस्वरूप किया जाता है। जैसे सल्फ्यूरिक अम्ल निर्माण के समय तीन संयोजन क्रियाएँ क्रमवार की जाती हैं पहले सल्फर को जलाने पर उसकी ऑक्सीजन से क्रिया होती है तथा सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2) बनती है –

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

सल्फर ऑक्सीजन सल्फर डाइऑक्साइड

सल्फर डाइऑक्साइड, विशेष परिस्थितियों में ऑक्सीजन से संयोजन कर सल्फर ट्राइऑक्साइड(SO_3) बनाती है।

$$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$$

सल्फर डाइऑक्साइड ऑक्सीजन सल्फर ट्राइऑक्साइड

सल्फर ट्राइऑक्साइड जल के साथ संयोजित होकर सल्फ्यूरिक अम्ल बनाती है।

$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

सल्फर ट्राइऑक्साइड पानी सल्फ्यूरिक अम्ल

2. अपघटन या वियोजन अभिक्रिया

क्रियाकलाप 2 में हमने देखा कि खाने के सोडे के अपघटन से सोडियम कार्बोनेट, पानी तथा कार्बन डाइऑक्साइड बनती है इस तरह की अभिक्रियाओं में एक अभिकारक टूट कर दो या अधिक पदार्थ (उत्पाद) बनाते हैं ''अपघटन अभिक्रियाएँ'' कहलाती हैं। जब अपघटन ताप के द्वारा होता है तो उसे तापीय अपघटन कहते हैं। जल का विद्युत अपघटन भी अपघटन का उदाहरण है।

$$2H_2O \xrightarrow[\text{विद्युत चिंगारी}]{} 2H_2 + O_2$$

पानी हाइड्रोजन ऑक्सीजन

चूने के पत्थर (कैल्शियम कार्बोनेट) को गर्म करने पर चूना और कार्बन डाइऑक्साइड में वियोजित होना (टूटना) भी अपघटन अभिक्रिया का उदाहरण है।

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

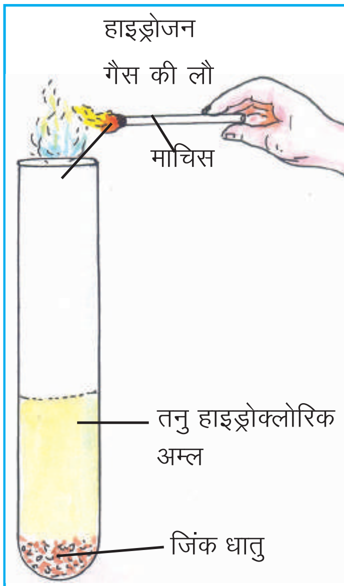
कैल्शियम कार्बोनेट कैल्शियम ऑक्साइड कार्बन डाइऑक्साइड

3. विस्थापन अभिक्रिया –

क्रियाकलाप–8

आवश्यक सामग्री– परखनली, माचिस, जिंक, तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल।

एक परखनली में जिंक के कुछ टुकड़े लीजिए। अब इसमें थोड़ा तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालिए। क्या कोई गैस निकल रही है ? यह गैस कौन सी है ? परखनली के मुँह के समीप जलती माचिस की तीली अथवा मोमबत्ती ले जाइए (चित्र 4.2)। क्या किसी प्रकार की आवाज़ सुनाई दी?



चित्र 4.2 विस्थापन

इस अभिक्रिया में जिंक ने हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में उपस्थित हाइड्रोजन को विस्थापित कर उसका स्थान ले लिया है। जिसके फलस्वरूप जिंक क्लोराइड तथा हाइड्रोजन गैस बनती है। ऐसी अभिक्रियाएँ '' विस्थापन अभिक्रियाएँ कहलाती हैं।

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

जिंक हाइड्रोक्लोरिक अम्ल जिंक क्लोराइड हाइड्रोजन

4. अवक्षेपण अभिक्रिया–

क्रियाकलाप 2 में हमने देखा कि खाने के सोडे के अपघटन से जो गैस बन रही है उसे यदि चूने के पानी में प्रवाहित किया जाता है तो चूने का पानी दूधिया हो जाता है। इस अभिक्रिया में चूने का पानी जिसे रासायनिक भाषा में कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड ($Ca(OH)_2$) कहा जाता है कार्बन डाइऑक्साइड से अभिक्रिया कर कैल्शियम कार्बोनेट ($CaCO_3$) बनाता है ऐसी रासायनिक अभिक्रियाएँ जिनमें बनने वाला नया पदार्थ अघुलनशील पदार्थ के रूप में प्राप्त होता है ''अवक्षेपण अभिक्रियाएँ'' कहलाती हैं। इस प्रकार बने ठोस पदार्थ को अवक्षेप कहते हैं।

कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड+कार्बन डाइऑक्साइड $\longrightarrow$ कैल्शियम कार्बोनेट+पानी

चूने का पानी कैसे तैयार करें–

आवश्यक सामग्री– *दो काँच की बोतलें, कीप, छन्नापत्रक, अनबुझा चूना।*

एक काँच की बोतल को दो–तिहाई पानी से भर लें। अब इसमें दो चम्मच अनबुझा चूना डाल कर रख दें। अगले दिन इस पानी को छान लें और दूसरी बोतल में भर लें। इस प्रकार पारदर्शी चूने का पानी तैयार हो जाता है।

इनके उत्तर दीजिए–

1. निम्नलिखित अभिक्रियाओं को दो–दो उदाहरणों द्वारा स्पष्ट करें–
   1. संयोजन 2. अपघटन 3. विस्थापन 4. अवक्षेपण
2. यदि चूने का पानी बनाकर उसे खुला छोड़ दिया जाए तो अगले दिन उसमें क्या परिवर्तन होगा और क्यों ?

5. उदासीनीकरण अभिक्रिया–

क्रियाकलाप–9

आवश्यक सामग्री– परखनली, सोडियम हाइड्रॉक्साइड, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, फिनॉलफ्थेलीन, ड्रॉपर, लाल तथा नीला लिटमस।

एक परखनली में 20 बूँदें तनु सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन लेकर उसमें एक या दो बूँद फिनॉलफ्थेलीन की डालें। विलयन में कौन सा रंग उत्पन्न हुआ ? विलयन के रंग परिवर्तन से आप जान सकते हैं कि विलयन अम्लीय है या क्षारीय।

अब इस क्षारीय विलयन में ड्रॉपर द्वारा बूँद–बूँद करके तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालें और विलयन को हिलाते जाएँ। एक स्थिति ऐसी आएगी जब विलयन का गुलाबी रंग समाप्त हो जाएगा। अब इस विलयन में क्रमशः लाल व नीला लिटमस डाल कर देखें। इस प्रकार अम्ल व क्षार की आपसी क्रिया से लवण तथा पानी का बनना ''उदासीनीकरण अभिक्रिया'' कहलाता है।

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

क्षार अम्ल लवण पानी।

यह क्रियाकलाप सावधानीपूर्वक करें अन्यथा उदासीनीकरण स्थिति के पश्चात् अम्ल की एक बूंद की अधिकता विलयन की प्रकृति को अम्लीय कर देती है।

6. ऑक्सीकरण, अपचयन अभिक्रिया–

क्रियाकलाप 6 में जब हमने मैग्नीशियम के तार को जलाया था तब मैग्नीशियम ऑक्साइड का निर्माण हुआ था। यह ऑक्सीकरण का भी उदाहरण है। किसी पदार्थ का ऑक्सीजन से संयोजन ''ऑक्सीकरण'' कहलाता है। आप जानते हैं लोहे के ऑक्सीजन के साथ संयोजन से ही जंग लगता है। अतः लोहे में जंग लगना भी ऑक्सीकरण क्रिया का उदाहरण है। सल्फर को जलाने पर सल्फर डाइऑक्साइड प्राप्त होती है यहाँ भी सल्फर का ऑक्सीकरण होता है।

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

सल्फर ऑक्सीजन सल्फर डाइऑक्साइड

इसके विपरीत किसी यौगिक में ऑक्सीजन की कमी ''अपचयन'' कहलाती है।

जब मरक्यूरिक ऑक्साइड को गर्म किया जाता है तब मरकरी (पारा) तथा ऑक्सीजन प्राप्त होती है।

$$2HgO \longrightarrow 2Hg + O_2$$

मरक्यूरिक ऑक्साइड मरकरी ऑक्सीजन

यहाँ मरक्यूरिक ऑक्साइड का अपचयन हुआ है क्योंकि इसमें ऑक्सीजन की कमी हुई है।

ऑक्सीकरण और अपचयन को क्रमशः हाइड्रोजन की कमी और हाइड्रोजन के योग से भी परिभाषित किया जा सकता है।

जब अमोनिया को रक्त तप्त काँच की नली में प्रवाहित किया जाता है तब वह अपघटित होकर नाइट्रोजन तथा हाइड्रोजन बनाती है।

$$2NH_3 \longrightarrow N_2 + 3H_2$$

अमोनिया नाइट्रोजन हाइड्रोजन

इस अभिक्रिया में अमोनिया से हाइड्रोजन अलग हो गयी है अतः यहाँ अमोनिया का ऑक्सीकरण हुआ है।

आइए, अब हाइड्रोजन तथा क्लोरीन द्वारा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के बनने पर विचार करें–

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

हाइड्रोजन क्लोरीन हाइड्रोजन क्लोराइड

इस अभिक्रिया में क्लोरीन से हाइड्रोजन का योग हुआ है अतः यहाँ क्लोरीन का अपचयन हुआ है।

जैव रासायनिक क्रियाएँ

जैव रासायनिक क्रियाओं में रासायनिक पदार्थों के साथ–साथ सूक्ष्म जीवाणु भी भाग लेते हैं। दही का जमना, दोसा बनाने के लिए भिगोए गए चावल और उड़द की दाल में खमीर का उठना, भोजन का सड़ना, हमारे व अन्य जीव–जंतुओं के शरीर के अंदर होने वाली क्रियाएँ जैसे पाचन आदि भी जैव रासायनिक अभिक्रियाएँ हैं।

रासायनिक अभिक्रियाएँ जीवन का एक महत्वपूर्ण अंग हैं। हमारे और दूसरे जीव जंतुओं के शरीरों तथा पेड़ पौधों में लगातार बहुत सी रासायनिक अभिक्रियाएँ होती रहती हैं। कारखानों में भी बहुत सी रासायनिक अभिक्रियाओं के द्वारा हमारे दैनिक जीवन के लिए आवश्यक वस्तुएँ जैसे– दवाइयाँ, खाद, कीटनाशक, पेंट, पॉलिश, सीमेंट, साबुन, सौंदर्य प्रसाधन आदि बनाए जाते हैं।

इनके उत्तर दीजिए–

1. उदासीनीकरण अभिक्रिया क्या है ? एक उदाहरण दीजिए।
2. अवक्षेप क्या है ? एक ऐसी रासायनिक अभिक्रिया लिखिए जिसमें अवक्षेप का निर्माण होता हो।
3. ऑक्सीकरण तथा अपचयन अभिक्रियाओं को समझाइए।

हमने सीखा–

- ऐसी क्रियाएँ जिनमें नया पदार्थ बनता है रासायनिक क्रियाएँ कहलाती हैं। जो पदार्थ रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेते हैं अभिकारक कहलाते हैं जबकि अभिक्रिया में बनने वाले नए पदार्थ उत्पाद कहलाते हैं।
- रासायनिक अभिक्रियाएँ गैस के निकलने, रंग–परिवर्तन, अवक्षेप के बनने, ऊष्मा परिवर्तन या अवस्था परिवर्तन के द्वारा पहचानी जाती हैं।
- रासायनिक अभिक्रियाएँ विभिन्न प्रकार की होती हैं। उन्हें संयोजन, अपघटन, विस्थापन, अवक्षेपण, उदासीनीकरण, ऑक्सीकरण, अपचयन अभिक्रियाओं में वर्गीकृत किया जा सकता है।
- ऐसी रासायनिक क्रियाएँ जिनमें रासायनिक पदार्थों के साथ–साथ जीवाणु भी भाग लेते हैं जैव रासायनिक क्रियाएँ कहलाती हैं।
- विभिन्न रसायनों की प्राप्ति के लिए इन अभिक्रियाओं का उपयोग किया जाता है।

अभ्यास के प्रश्न–

VPUTHH

1. सही उत्तर का चयन कीजिए–

1. $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$ यह है–

(क) अपघटन अभिक्रिया (ख) संयोजन अभिक्रिया
(ग) उदासीनीकरण अभिक्रिया (घ) अवक्षेपण अभिक्रिया

2. दहन के समय पदार्थ ऑक्सीजन से जुड़ता है तो यह Øया होगी–

(क) अपचयन (ख) ऑक्सीकरण
(ग) अपघटन (घ) विस्थापन

3. इनमें से कौन सा लक्षण रासायनिक अभिक्रिया का नहीं है–

(क) क्रिया में ऊष्मा उत्पन्न होना। (ख) उत्पाद के रंग में परिवर्तन होना।
(ग) गैस उत्पन्न होना (घ) नए पदार्थ का न बनना।

4. $2\ KClO_3 \longrightarrow 2\ KCl + 3O_2$ यह है–

(क) संयोजन अभिक्रिया (ख) अपघटन अभिक्रिया

(ग) विस्थापन अभिक्रिया (घ) उदासीनीकरण अभिक्रिया

2. रासायनिक अभिक्रिया का प्रकार लिखिए–

(1) $NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$

(2) $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$

(3) $2NH_3 \longrightarrow N_2 + 3H_2$

(4) $CuSO_4 + Zn \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$

3. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

1. जब कैल्शियम कार्बोनेट को गर्म किया जाता है तब कैल्शियम ऑक्साइड और कार्बन डाइऑक्साइड प्राप्त होते हैं:

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

यह किस प्रकार की अभिक्रिया है? इसमें कौन से अभिकारक और कौन से उत्पाद हैं? लिखें।

2. निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रियाओं के दो–दो उदाहरण दीजिए जिनमें –

   1 अवक्षेप बनता है।

   2 ऊष्मा निकलती है।

   3 रंग परिवर्तन होता है।

4. नीचे कुछ क्रियाएँ दी गई हैं, इनमें से रासायनिक अभिक्रियाओं की पहचान कर कारण सहित स्पष्ट कीजिए–

1. बर्फ का पिघलना।
2. शक्कर का पानी में घुलना।
3. लकड़ी का जलना।
4. कटे हुए आलू, बैंगन तथा सेव का काला पड़ जाना।
5. मोम का पिघलना।
6. चाँदी के आभूषणों का काला पड़ जाना।
7. दूध का खट्टा हो जाना।
8. हरे पौधों द्वारा सूर्य के प्रकाश में भोजन का निर्माण करना।

5. अंतर स्पष्ट करें–

1. ऑक्सीकरण तथा अपचयन
2. संयोजन तथा अपघटन

6. रासायनिक अभिक्रिया के लक्षण लिखिए।

7. ऐसी रासायनिक अभिक्रियाओं के उदाहरण लिखिए, जो एक से अधिक लक्षणों को प्रदर्शित करती हों।

8. अपने आस–पास होने वाले रासायनिक परिवर्तनों की सूची बनाइये तथा उन्हें रासायनिक क्रियाओं के विभिन्न प्रकारों में बाँटिए।

9. सीमा ने जब ग्लूकोज मुँह में डाला तब जीभ में उसे ठंडा–ठंडा लगा। ऐसा क्यों हुआ होगा। इस क्रिया को क्या कहेंगे।

5 धातुएँ और अधातुएँ

VQ2NZG

VQ4PYJ

5.1 तत्व

आप जानते हैं कि 118 तत्वों की खोज की जा चुकी है। ऐसे पाँच तत्वों के नाम जिनका आप उपयोग करते हैं अपनी कॉपी में लिखिए। आपके द्वारा बनायी गयी सूची में लोहा, ताँबा, ऐलुमिनियम, सोना, चाँदी, ऑक्सीजन, कार्बन, हाइड्रोजन इत्यादि में से कुछ तत्वों के नाम हो सकते हैं। क्या ये सभी तत्व गुणों में समान हैं? आइए, क्रियाकलापों द्वारा कुछ तत्वों के गुणों के बारे में जानें–

5.1.1 तत्वों के गुण

क्रियाकलाप–1

आवश्यक सामग्री – पेन्सिल लेड (ग्रेफाइट), ताँबे का तार, लोहे का टुकड़ा, कोयला, गंधक, रेगमाल पेपर, हथौड़ी।

ग्रेफाइट, ताँबे के तार, लोहे के टुकड़े, कोयला और गंधक को रेगमाल पेपर से रगड़कर देखिए तथा इनको हथौड़ी से पीटिए। पीटने से क्या परिवर्तन हुआ?

रेगमाल पेपर से रगड़ने पर ताँबे के तार और लोहे के टुकड़े में चमक दिखाई देती है अर्थात् धातुएँ चमकदार होती हैं। हथौड़ी से पीटने पर ये फैलकर चादर बन जाते हैं, यह गुण आघातवर्ध्यता कहलाता है। पीटने पर ग्रेफाइट, कोयला और गंधक का टुकड़ों में टूट जाना भंगुरता कहलाता है।

क्रियाकलाप–2

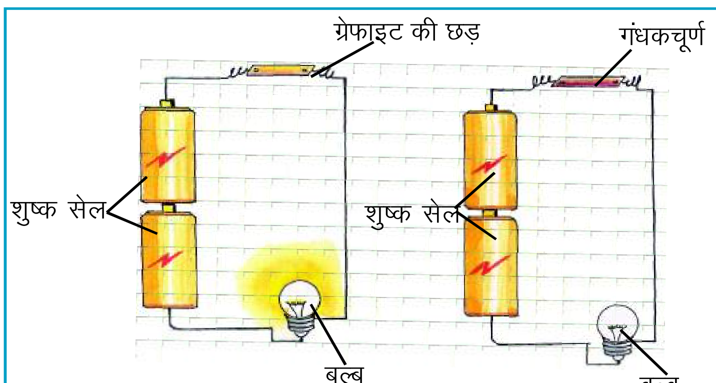
आवश्यक सामग्री– ताँबे का तार, पेन्सिल लेड (ग्रेफाइट), मोमबत्ती, माचिस

ताँबे के तार और पेन्सिल लेड के एक सिरे को अलग–अलग मोमबत्ती की लौ पर गर्म कीजिए। कुछ समय बाद उनके दूसरे सिरों को छूकर देखिए। क्या ताँबे के तार और पेंसिल लेड का दूसरा सिरा, गर्म होता है ? ताँबे के तार के दूसरे सिरे का गर्म होना यह प्रदर्शित करता है कि इसमें से ऊष्मा प्रवाहित होती है, अर्थात् ताँबा ऊष्मा का सुचालक है। किन्तु ग्रेफाइट ऊष्मा का सामान्य चालक है।

क्रियाकलाप–3

आवश्यक सामग्री– लोहे का तार, गंधक, विद्युत तार, बल्ब, एक शुष्क सेल, ग्रेफाइट, काँच की स्लाइड, मोमबत्ती, माचिस।

तार, बल्ब और सेल लेकर चित्र 5.1 में दिया गया परिपथ बना लीजिए। परिपथ के दो तार खुले रखिए। दोनों खुले तारों को चित्रानुसार लोहे के तार से



चित्र 5.1 धातु तथा अधातु की चालकता

जोड़िए अब देखिए बल्ब जलता है या नहीं ? इस प्रयोग को लोहे के तार के स्थान पर ग्रेफाइट लगाकर कीजिए। क्या बल्ब अभी भी जलता है ? अब गंधक चूर्ण को काँच की स्लाइड पर रखकर मोमबत्ती की लौ से पिघलाएं और ठंडा करें। आपको गंधक की परत प्राप्त होगी परिपथ के खुले तार के बीच रखकर प्रयोग को दोहराएँ, क्या बल्ब जलता है ? (चित्र 5.1)

लोहे के तार और ग्रेफाइट को परिपथ में जोड़ने से बल्ब का जलना प्रदर्शित करता है कि वे विद्युत के सुचालक हैं, जबकि गंधक विद्युत का कुचालक है। अतः बल्ब नहीं जलता।

उपरोक्त क्रियाकलापों के आधार पर सारणी 5.1 को अपनी कॉपी में लिखकर पूरा करें–

सारणी–5.1

क्र.	तत्व	चमक	आघातवर्ध्यता	भंगुरता	ऊष्मा चालकता	विद्युत चालकता
1.	लोहा	-----	----------	-----	-----------	-----------
2.	ताँबा	-----	----------	-----	-----------	-----------
3.	कोयला	-----	----------	-----	-----------	-----------
4.	ग्रेफाइट	-----	----------	-----	-----------	-----------
5.	गंधक	-----	----------	-----	-----------	-----------

हम देखते हैं कि लोहा और ताँबा चमकदार, आघातवर्ध्य, ऊष्मा तथा विद्युत के सुचालक हैं। जबकि कोयला और गंधक भंगुर, ऊष्मा और विद्युत के कुचालक हैं अर्थात् हम तत्वों को उनके गुणों के आधार पर वर्गीकृत कर सकते हैं। लोहा और ताँबा जैसे तत्वों को धातु कहते हैं। प्रकृति में अधिकांश तत्व धातु हैं। धातुओं के अन्य उदाहरण हैं– सोना, चाँदी, ऐलुमिनियम, टिन, लेड, जिंक इत्यादि।

इसके विपरीत कार्बन और गंधक जैसे तत्वों को अधातु कहते हैं। प्रकृति में इनकी संख्या बहुत कम है। अधातुओं के अन्य उदाहरण हैं–क्लोरीन, ब्रोमीन, ऑक्सीजन, हीलियम, आयोडीन, नाइट्रोजन, फॉस्फोरस इत्यादि। ग्रेफाइट भी अधातु है किंतु उसमें विद्युत चालकता पायी जाती है।

इनके उत्तर दीजिए –

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए–

1. धातुओं की संख्या अधातुओं से -------- है।
2. -------- ऊष्मा और विद्युत की सुचालक होती हैं।
3. -------- भंगुर होती हैं।
4. -------- ,-------- और -------- धातुओं के उदाहरण हैं।

5.1.2 क्या सभी धातुएँ और अधातुएँ ठोस होती हैं ?

क्या आप किसी ऐसी धातु के बारे में जानते है, जो सामान्य ताप पर ठोस अवस्था के अतिरिक्त किसी और अवस्था में पायी जाती है? पारा एक ऐसी धातु है जो द्रव अवस्था में पायी जाती है, लेकिन कोई भी धातु गैसीय अवस्था में नहीं पायी जाती।

अधातुएँ प्रायः गैसीय अवस्था में पायी जाती हैं। पाँच अधातुएँ ठोस अवस्था (कार्बन, फॉस्फोरस, गंधक, सिलेनियम, और आयोडीन) और एक द्रव अवस्था में (ब्रोमीन) पायी जाती है।

सोना व चाँदी सबसे अधिक चमकदार धातुएँ हैं चाँदी एक बहुत ही अच्छी परावर्तक धातु है। वह अपने पर पड़ने वाले लगभग 90 प्रतिशत प्रकाश को परावर्तित कर देती है। इसका उपयोग दर्पणों के पीछे की पतली धातु की तह बनाने में होता है।

5.1.3 क्या सभी धातुएँ और अधातुएँ कठोर होती हैं ?

धातुएँ प्रायः कठोर होती हैं। इन्हें काटना अत्यंत कठिन होता है। कठोरता के इस गुण के कारण ये हमारे लिए बहुत उपयोगी होती हैं। लोहा बहुत कठोर धातु है, इसलिए इसका उपयोग मकान, पुल, रेल लाइन, वाहन और मशीनें बनाने में किया जाता है। दूसरी ओर सोडियम और पोटैशियम धातुएँ नरम होती हैं, इन्हें चाकू से आसानी से काटा जा सकता है।

अधातुएँ प्रायः कठोर नहीं होती हैं। लेकिन हीरा (कार्बन का एक रूप) प्राकृतिक पदार्थों में सबसे कठोर है।

5.1.4 क्या सभी धातुएँ और अधातुएँ तन्य होती हैं ?

आपने प्रायः किन तत्वों के तार देखे हैं ? क्या आपने सल्फर के तार देखे हैं ?

किसी धातु का वह गुण जिसके कारण उसके तार खींचे जा सकते हैं, तन्यता कहलाता है। हमारे घरों में प्रयुक्त बिजली के बल्बों में टंग्स्टेन धातु का पतला तार (तंतु) होता है।

अधातुओं में तन्यता का गुण नहीं होता है। हम अधातुओं के तार नहीं प्राप्त कर सकते। किंतु आधुनिक तकनीक का उपयोग कर कार्बन के भी तंतु बनाए जाते हैं।

- *तन्यता का गुण सबसे अधिक सोने में होता है। दस ग्राम सोने से लगभग दो किलोमीटर लंबे तार खींचे जा सकते हैं।*
- *सोना और चाँदी अधिक आघातवर्धनीय होती हैं। इसी गुण के कारण इन्हें पीटकर इनकी बहुत पतली चादरें बनाई जाती हैं। चाँदी के वर्क से मिठाइयों को भी सजाया जाता है।*
- *इसी तरह ऐलुमिनियम की पतली चादर का उपयोग दवाईयों, सिगरेट, चॉकलेट को सुरक्षित रखने में किया जाता है।*

आइए, धातुओं और अधातुओं के कुछ और गुणों का अध्ययन करें –

ध्वनिकता– सामान्यतः धातुएँ ध्वनिक होती हैं। आपने अपनी शाला में धातु के घंटे की ध्वनि सुनी होगी। यदि धातुओं पर प्रहार किया जाता है तो वे ध्वनि उत्पन्न करती हैं। यही कारण है कि तांबा, लोहा आदि धातुओं का उपयोग घंटी बनाने में किया जाता है। वाद्‌यंत्रों जैसे सितार, गिटार, बैंजो आदि में भी धातुओं के तारों का उपयोग किया जाता है।

अधातुएँ प्रहार किए जाने पर ध्वनि उत्पन्न नहीं करतीं।

गलनांक – सामान्यतः सभी धातुओं का गलनांक उच्च होता है। लोहे का गलनांक $1535^{0}C$ तथा तांबे का $1083^{0}C$ है।

अधातुओं के गलनांक कम होते हैं। सल्फर का गलनांक $119^{0}C$ तथा आयोडीन का $113^{0}C$ है।

इनके उत्तर दीजिए –

सही उत्तर का चयन करें–

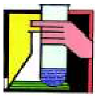
1. धातुएँ, अधिकतर अधातुओं से (कठोर / मृदु) होती हैं।
2. अधिकांश धातुएँ ऊष्मा की (कुचालक / सुचालक) होती हैं।
3. (धातुएँ / अधातुएँ) चमकदार होती हैं।

4. धातुओं का वह गुण जिसके कारण उन्हें पीटकर पतली चादरों में बदला जा सकता है (तन्यता/आघातवर्ध्यता)

भौतिक गुणों के समान क्या धातुओं व अधातुओं के रासायनिक गुणों में भी अंतर पाया जाता है ? आइए, इनकी जानकारी प्राप्त करें–

5.2 धातुओं और अधातुओं के रासायनिक गुणधर्म–

1. ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया–



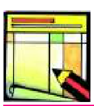
क्रियाकलाप–4

आवश्यक सामग्री– दो परखनलियाँ, एक काँच की स्लाइड, एक चिमटी, मोमबत्ती, माचिस, नीला व लाल लिटमस पेपर, मैग्नीशियम का तार, गंधक, पानी।

1. मैग्नीशियम के तार को चिमटी से पकड़कर मोमबत्ती की सहायता से जलाइए। जब यह अच्छी तरह से जलने लगे, तब इसके ऊपर एक परखनली उल्टी रखें ताकि बनने वाली गैस उस परखनली में एकत्रित हो जाए। जब यह तार पूरा जल जाए, तो जले हुए टुकड़े की राख को भी उसी परखनली में डाल दें। परखनली में तुरंत ही थोड़ा सा पानी डालें और गैस व राख को घोल लें।

परखनली के घोल की जाँच लाल व नीले लिटमस से करें।

2. यही प्रयोग गंधक के साथ भी करें। गंधक को काँच की स्लाइड पर रखकर जलाएँ। बनने वाली गैस को परखनली में एकत्रित करें तथा परखनली में पानी डालकर घोल लें। बने विलयन की जांच भी लाल व नीले लिटमस से करें। अब सारणी 5.2 को कॉपी में बनाकर प्राप्त अवलोकन को उसमें लिखें–



सारणी–5.2

क्र.	विलयन	लाल लिटमस पर प्रभाव	नीले लिटमस पर प्रभाव	अम्लीयता/ क्षारीयता
1	मैग्नीशियम के दहन से प्राप्त गैस का विलयन	——————	——————————	————————————
2	गंधक के दहन से प्राप्त गैस का विलयन	——————	——————————	————————————

अधिकांश धातुएँ हवा की ऑक्सीजन से क्रिया करके ऑक्साइड बनाती हैं। जो पानी के साथ क्रिया कर हाइड्रॉक्साइड बनाते हैं, जिनकी प्रकृति क्षारीय होती है।

$$Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

मैग्नीशियम + ऑक्सीजन ⟶ मैग्नीशियम ऑक्साइड

मैग्नीशियम ऑक्साइड+पानी ⟶ मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड (क्षार)

इसके विपरीत अधिकतर अधातुएँ हवा की ऑक्सीजन से क्रिया करके ऑक्साइड बनाती हैं जो पानी के साथ क्रिया करके अम्ल देते हैं।

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

सल्फर ऑक्सीजन सल्फर डाइऑक्साइड

सल्फर डाइऑक्साइड + पानी ⟶ सल्फ्यूरस अम्ल

2. जल के साथ अभिक्रिया–

क्रियाकलाप– 5 (शिक्षक द्वारा प्रदर्शन)

आवश्यक सामग्री– काँच का ट्रफ, पानी, सोडियम, छन्नापत्रक, चिमटी।

काँच के ट्रफ को पानी से भर लीजिए। मिट्टी के तेल में डूबे हुए सोडियम का एक छोटा टुकड़ा काट लीजिए इस टुकड़े को छन्नापत्रक की सहायता से सुखा लीजिए। अब इसे टब में डाल दीजिए। टब में डालते ही सोडियम धातु का टुकड़ा सर्र ध्वनि के साथ पानी में घूमना शुरू कर देता है तथा उसमें आग लग जाती है।

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$$

सोडियम + पानी ⟶ सोडियम हाइड्रॉक्साइड+ हाइड्रोजन

सोडियम तथा पानी के बीच अभिक्रिया से हाइड्रोजन गैस उत्पन्न होती है। इस क्रिया में अत्यधिक ऊष्मा उत्पन्न होती है।

अपने आस–पास की अन्य धातुओं ताँबा, मैग्नीशियम, लोहा, जिंक आदि को भी पानी में डालकर देखें। क्या वे भी पानी के साथ सोडियम के समान क्रिया करती हैं ?

मैग्नीशियम ठंडे जल के साथ मंद अभिक्रिया करता है, परंतु गर्म जल या जल वाष्प के साथ यह तेजी से अभिक्रिया करता है और मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड तथा हाइड्रोजन बनाता है।

मैग्नीशियम + जल ⟶ मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड + हाइड्रोजन

जिंक और लोहे की जल वाष्प के साथ अभिक्रिया बहुत मंद होती है। ताँबा, सोना, चाँदी आदि जल के साथ क्रिया नहीं करते।

इस प्रकार हम कह सकते हैं कि धातुओं की जल से अभिक्रियाएँ भिन्न–भिन्न प्रकार से होती हैं। अधातुएँ जल के साथ अभिक्रिया नहीं करती हैं। फॉस्फोरस को हवा के प्रभाव से सुरक्षित रखने के लिए पानी में रखा जाता है। यदि इसे वायु में खुला रखा जाए तो वह जल उठता है और वायु की ऑक्सीजन के साथ संयोग कर लेता है।

3. अम्लों के साथ अभिक्रिया–

क्रियाकलाप–6

आवश्यक सामग्री– मैग्नीशियम, जिंक, ताँबे के टुकड़े, तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, परखनलियाँ, माचिस, गर्म करने का साधन।

इन तीनों धातुओं को अलग–अलग परखनली में लीजिए और उसमें एक चौथाई तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालिए। यदि कोई अभिक्रिया नहीं होती है तो परखनली को धीरे–धीरे गर्म कीजिए। प्रत्येक परखनली से निकलने वाली गैस के समीप जलती हुई माचिस की तीली लाकर परीक्षण कीजिए।

मैग्नीशियम और जिंक वाली परखनली से निकलने वाली गैस 'पॉप' की ध्वनि के साथ जलती है, इससे पता चलता है कि निकलने वाली गैस हाइड्रोजन है।

$$Mg \quad + \quad 2HCl \longrightarrow MgCl_2 \quad + \quad H_2$$

मैग्नीशियम   हाइड्रोक्लोरिक अम्ल   मैग्नीशियम क्लोराइड   हाइड्रोजन

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

जिंक   हाइड्रोक्लोरिक अम्ल   जिंक क्लोराइड हाइड्रोजन

ताँबे के टुकड़े हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से अभिक्रिया नहीं करते हैं। तांबा सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल तथा नाइट्रिक अम्ल के साथ अभिक्रिया करता है।

हम धातुओं से निर्मित बर्तनों का उपयोग दैनिक जीवन में करते हैं। जब इन बर्तनों में ऐसे भोज्य पदार्थ जिनमें अम्ल उपस्थित हो (अचार, दही, खट्टे फल) रखे जाते हैं तब भोज्य पदार्थों में उपस्थित अम्ल तथा बर्तन की धातु की क्रिया के कारण विषैले पदार्थ बन जाते हैं। अतः अम्लीय अवयवों वाले इन पदार्थों को धातुओं के बर्तन में नहीं रखने की सलाह दी जाती है।

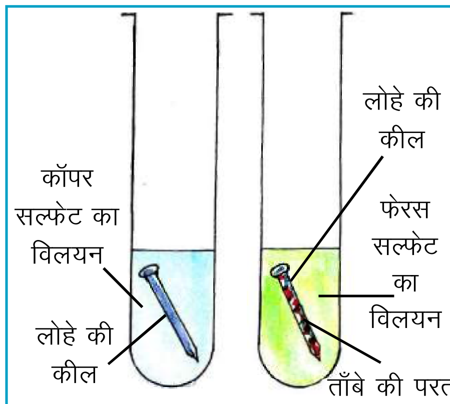
4. धातु का धातु द्वारा विस्थापन–

आप जानते हैं कि धातुएँ अम्लों से क्रिया करके हाइड्रोजन विस्थापित करती हैं। आइए, अब हम देखें कि क्या धातुएँ, अन्य धातुओं को उनके विलयन से भी विस्थापित कर सकती हैं ?

क्रियाकलाप–7

आवश्यक सामग्री–बीकर, 5 परखनलियाँ, परखनली स्टैंड, पानी, कॉपर सल्फेट, लोहे के टुकड़े, जिंक के टुकड़े, मैग्नीशियम का तार, ऐलुमिनियम (इंजेक्शन शीशी की सील), ताँबे का तार–

एक 100 mL के बीकर में 50 mLपानी लीजिए और उसमें लगभग 5 ग्राम कॉपर सल्फेट डालकर उसे घोल लीजिए। स्वच्छ विलयन की बराबर मात्राएं 5 परखनलियों में डालकर इन्हें परखनली स्टैंड में रख दें। अब इन परखनलियों में क्रमशः लोहे के टुकड़े, जिंक के टुकड़े, मैग्नीशियम का तार, ऐलुमिनियम का टुकड़ा, ताँबे के तार का टुकड़ा डालिए। परखनलियों को बिना हिलाए कुछ देर उसी प्रकार रहने दें। सारणी 5.3 को अपनी कॉपी में बनाकर प्राप्त अवलोकनों को उसमें लिखें।



चित्र 5.2 लवण के विलयन से धातु का विस्थापन

सारणी 5.3

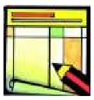
क्र.	कॉपर सल्फेट के विलयन में डाली गयी धातु	कॉपर सल्फेट विलयन के रंग में हुआ परिवर्तन	धातु पर तांबे की पर्त जमी अथवा नहीं	अन्य परिवर्तन
1	लोहा	विलयन का रंग फीका पड़ गया	लोहे पर ताँबे की पर्त जम गयी	————
2	जिंक	————	————	————
3	मैग्नीशियम	————	————	————
4	ऐलुमिनियम	————	————	————
5	ताँबा	कोई परिवर्तन नहीं हुआ	नहीं	————

इस प्रयोग में आपने देखा कि पाँचवी परखनली में कोई परिवर्तन नहीं हुआ जबकि अन्य परखनलियों में कॉपर सल्फेट के विलयन में डाली गयी धातु ने विलयन से ताँबे को विस्थापित कर

दिया है तथा ताँबे का स्थान स्वयं ले लिया है। इसके आधार पर यह कहा जा सकता है कि लोहा, जिंक, मैग्नीशियम, ऐलुमिनियम धातुएँ ताँबे से अधिक सक्रिय हैं। इस क्रियाकलाप को कक्षा के छात्र समूह में विभाजित होकर करें। प्रत्येक समूह एक अलग लवण जैसे सोडियम क्लोराइड, फेरससल्फेट, सिल्वर नाइट्रेट का विलयन बनाए तथा इन्हीं पाँच धातुओं से क्रिया कराएँ।

क्रिया होने का पता गैस के बुलबुले निकलने, विलयन के रंग में परिवर्तन, धातु के रंग में परिवर्तन या ऊष्मा उत्पन्न या अवशोषित होने के आधार पर कर सकते हैं (चित्र 5.2)।

कक्षा के अन्य समूहों द्वारा प्राप्त निष्कर्षों के आधार पर सारणी 5.4 में यह नोट करें कि लवण के विलयन में डाली गयी धातु ने लवण में उपस्थित धातु को विस्थापित किया अथवा नहीं।



सारणी 5.4

क्र.	विलयन	लोहा	जिंक	मैग्नीशियम	ऐलुमिनियम	ताँबा
1.	सोडियम क्लोराइड	-------	-----	-------	--------	-----
2.	कॉपर सल्फेट	-------	-----	-------	--------	-----
3.	फेरस सल्फेट	-------	-----	-------	--------	-----
4.	सिल्वर नाइट्रेट	-------	-----	-------	--------	-----

उपरोक्त सारणी के आधार पर हम ज्ञात कर सकते हैं कि कौन सी धातु अधिक क्रियाशील है और कौन सी कम। यदि जिंक धातु लोहे को फेरस सल्फेट विलयन से विस्थापित कर देती है तो हम कह सकते हैं कि जिंक धातु लोहे की अपेक्षा अधिक क्रियाशील है। यदि लोहा, ताँबा को कॉपर सल्फेट विलयन से विस्थापित कर देता है तो लोहा ताँबे से अधिक क्रियाशील है। चूँकि जिंक धातु लोहे से अधिक क्रियाशील है अतः वह ताँबे से भी अधिक क्रियाशील होगी।

अब आप सारणी 5.4 के आधार पर धातुओं की सक्रियता श्रृंखला बनाएँ। क्या यह श्रृंखला निम्नलिखित श्रृंखला से मेल खाती है–

$$Li \rightarrow K \rightarrow Na \rightarrow Ca \rightarrow Mg \rightarrow Al \rightarrow Zn \rightarrow Fe \rightarrow Pb \rightarrow H \rightarrow Cu \rightarrow Hg \rightarrow Ag \rightarrow Au$$

धातु जितनी क्रियाशील होगी, वह उतनी ही तीव्रता से पानी और वायु से क्रिया करती है। सोडियम इतना अधिक क्रियाशील है कि इसे पानी तथा वायु की क्रिया से बचाने के लिए किरोसिन में रखा जाता है, जबकि दूसरे छोर पर सोना है जो लगभग निष्क्रिय है और पानी तथा वायु से क्रिया नहीं करता, वह तो अम्ल से भी क्रिया नहीं करता।

इनके उत्तर दीजिए–

1. मैग्नीशियम ऑक्साइड के जल में घुलने से बने विलयन की प्रकृति कैसी होती है ?
2. कॉपर सल्फेट के विलयन में जिंक के टुकड़े डालने पर क्या होता है ?
3. क्या ताँबा, फेरस सल्फेट के विलयन से आयरन को विस्थापित करता है ?
4. लोहे, ऐलुमिनियम आदि के बर्तनों में अचार क्यों नहीं रखा जाता है ?
5. प्रायः धातुएँ अम्लों से क्रिया कर कौन सी गैस उत्पन्न करती हैं ?

5.3 उत्कृष्ट धातुएँ–

क्या आप बता सकते हैं कि आभूषण किन धातुओं के बने होते हैं ?

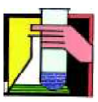
सक्रियता श्रेणी के आधार पर आप बता सकते हैं कि इन धातुओं का उपयोग हम आभूषण बनाने में क्यों करते हैं? आभूषण बनाने के लिए सोने के उपयोग करने का एक कारण उसकी निष्क्रियता भी है। चाँदी, सोना और प्लैटिनम धातुएँ सबसे कम क्रियाशील होती हैं। ये वायु, जल तथा अम्लीय और क्षारीय पदार्थों द्वारा प्रभावित नहीं होती हैं। इस प्रकार की धातुओं को उत्कृष्ट धातुएँ कहते हैं। उत्कृष्ट धातुओं की एक विशेषता यह है कि निष्क्रिय प्रकृति के कारण इनकी धात्विक चमक लंबे समय तक बनी रहती हैं।

सोने में थोड़ी मात्रा में चाँदी और ताँबा मिलाने से वह कठोर हो जाता है, जिससे उसके आभूषण बनाये जा सकते हैं। सोने की मात्रा कैरेट के रूप में व्यक्त की जाती है। शुद्ध सोना (100 प्रतिशत) 24 कैरेट का होता है। जैसे–जैसे सोने में मिलायी गयी धातु की मात्रा बढ़ती है, सोने का कैरेट मान वैसे–वैसे घटता जाता है। 22 कैरेट सोने का अर्थ है कि 22 भाग सोना और 2 भाग चाँदी या ताँबा ।

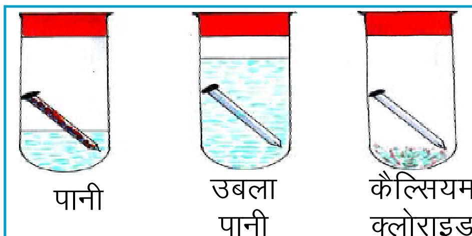
5.4 संक्षारण–

आपने देखा होगा कि लोहे की कील, पाइप आदि कुछ समय तक वायु में खुले पड़े रहें तो उनमें जंग लग जाता है। इस प्रकार धातु की ऊपरी सतह पर उसके यौगिक का बनना संक्षारण कहलाता है।

VQBK24



क्रियाकलाप–8



चित्र 5.3 संक्षारण के लिए आवश्यक शर्तें

आवश्यक सामग्री– तीन परखनलियाँ, लोहे की कीलें या छीलन, निर्जल कैल्सियम क्लोराइड, पानी।

तीन परखनलियों में लोहे की एक–दो जंगरहित कीलें लीजिए। पहली परखनली में थोड़ा सा पानी डाल दें। दूसरी परखनली में उबला पानी (ऑक्सीजन रहित) तथा तीसरी परखनली में थोड़ा सा निर्जल कैल्सियम क्लोराइड, डाल दें। जिससे परखनली की वायु शुष्क हो जाए। तीनों परखनलियों का मुँह रबर के कार्क से बंद कर दीजिए। दो–तीन दिन के बाद परखनलियों का अवलोकन कर बतलाइए कि किन परखनलियों की कीलों में जंग लगा ? इन अवलोकनों से क्या आप बता सकते हैं जंग लगने के लिए किन–किन कारकों की आवश्यकता होती है ?

यह क्रियाकलाप दर्शाता है कि जंग लगने के लिये ऑक्सीजन और जल दोनों की उपस्थिति आवश्यक है। इससे हमें यह संकेत मिलता है कि लोहे को जंग से बचाने के लिये इसे नम वायु से दूर रखना चाहिए। इसके कई उपाय हैं–

1. **पेंट करना–** संक्षारण रोकने का सबसे प्रचलित उपाय है, धातु की सतह पर पेंट की परत लगाना। हमारे घरों में लोहे से बनी कई वस्तुओं पर पेंट किया जाता है, ताकि वे जंग से सुरक्षित रहें।
2. **ग्रीस लगाना–**तेल या ग्रीस की परत लगाकर धातु का वायु और नमी से संपर्क तोड़ा जाता है। जंग से बचाने के लिये सायकिल की चेन में ग्रीस लगाया जाता है।
3. **धातु की पर्त चढ़ाना–** इस विधि में लोहे की वस्तु को साफ करके पिघले हुए जिंक में डुबाया जाता है। वस्तु पर जिंक की सतह चढ़ जाती है। घरों की छत बनाने के लिये प्रयुक्त लोहे की चादरों, बाल्टियों और टंकियों को संक्षारण से बचाने के लिये उन पर धातु की परत चढ़ायी जाती है। यह कार्य विद्युत लेपन

विधि द्वारा भी किया जाता है। विद्युत लेपन विधि द्वारा लोहे पर टिन या क्रोमियम धातुओं की परत चढ़ाकर इसको सुरक्षित किया जाता है। स्टील के फर्नीचर को क्रोमियम के लेपन से ज्यादा टिकाऊ और आकर्षक बनाया जाता है।

4. **मिश्रधातुओं का निर्माण–** आप जानते हैं प्रायः शुद्ध सोने का उपयोग आभूषण बनाने के लिये नहीं किया जाता है। लोहे पर आसानी से जंग लग जाता है, इसलिए खाना पकाने और आपरेशन में उपयोग किए जाने वाले उपकरण शुद्ध लोहे के नहीं बनाये जाते। इस तरह हमने देखा कि शुद्ध धातुएँ कई बार ज्यादा उपयोगी नहीं होती हैं। इन धातुओं को और उपयोगी बनाने के लिये उनमें अन्य धातुएँ या अधातुएँ मिला दी जाती हैं। इस प्रकार बने मिश्रण को मिश्रधातु कहते हैं। मिश्रधातुएँ अधिक कठोर तथा जंग प्रतिरोधी होती हैं। हम आवश्यकतानुसार धातुओं के अनुपात में परिवर्तन कर वांछित गुणों वाली मिश्रधातुओं का निर्माण कर सकते हैं।

सारणी 5.5 में कुछ महत्वपूर्ण मिश्रधातुएँ, उनके अवयव और मुख्य उपयोग दिये गए हैं–

सारणी 5.5–

क्र.	मिश्रधातु	अवयव	उपयोग
1.	इस्पात (स्टील)	लोहा, कार्बन	जहाज, पुल, रेल की पटरियाँ
2.	स्टेनलेस स्टील	लोहा, कार्बन, क्रोमियम, निकैल	बर्तन, शल्य चिकित्सा के उपकरण
3.	कांसा	ताँबा, टिन	मूर्तियाँ, सिक्के बनाने में
4.	पीतल	ताँबा, जिंक	बर्तन, मशीन
5.	ड्यूरेलुमिन	ऐलुमिनियम, ताँबा, मैगनीज, मैग्नीशियम	प्रेशर कुकर,वायुयान के विभिन्न भाग
6.	जर्मन सिल्वर	ताँबा, जिंक, निकैल	बर्तन बनाने में

5.5 धातुओं और अधातुओं के उपयोग–

कुछ सामान्य धातुओं और अधातुओं के बारे में आप जान गये हैं, उसके आधार पर निम्न सारणी पूर्ण करने का प्रयास कीजिए–

सारणी 5.6

क्र.	धातु / अधातु	उपयोग
1.	लोहा	————————
2.	सोना और चाँदी	————————
3.	ताँबा और ऐलुमिनियम	————————
4.	ऑक्सीजन	————————
5.	जिंक	————————
6.	कार्बन (कोयला)	————————

लेड का उपयोग सायकिल, मोटर सायकिल में काम आने वाले छर्रे, टांका लगाने के तार एवं नलों के पाईप बनाने में किया जाता है। टाइटेनियम धातु का उपयोग मशीनों के विभिन्न भाग, उपग्रह तथा रॉकेट निर्माण में किया जाता है। ऐलुमिनियम अथवा सोने की पतली पन्नी का उपयोग सरल विद्युतदर्शी बनाने में किया जाता है।

क्लोरीन का उपयोग जीवाणुनाशक के रूप में जल के शोधन में किया जाता है। आयोडीन का उपयोग टिंक्चर आयोडीन में रोगाणुनाशक के रूप में किया जाता है। सल्फर का उपयोग दवाईयाँ, बारूद, पटाखे बनाने में किया जाता है।

इनके उत्तर दीजिए–

1. उत्कृष्ट धातु किसे कहते हैं ?
2. संक्षारण से आप क्या समझते हैं ? विद्युत लेपन कर धातुओं को किस प्रकार संक्षारण से बचाया जा सकता है।
3. स्टेनलेस स्टील तथा काँसे के अवयवों के नाम तथा उपयोग लिखिए।
4. क्लोरीन तथा टिंक्चर आयोडीन का उपयोग किस कार्य के लिए किया जाता है ?

लेड एवं मरकरी धातु के दुष्प्रभाव

लेड (सीसा) व मरकरी (पारा) ऐसी धातुएँ हैं, जिनका प्रयोग विभिन्न उद्योगों में किया जाता है ये धातुएँ जीवों के शरीर में पहुँच कर अत्यन्त विषैला प्रभाव उत्पन्न करती हैं।

लेड का उपयोग पेंट एवं बैटरी बनाने में किया जाता है। (पेट्रोल जैसे पदार्थ के जलने से उत्पन्न धुएँ में भी लेड तथा उसके यौगिक पाए जाते हैं, जो हमारे शरीर में पहुँच कर लाल रक्त कणिका, मस्तिष्क और यकृत को क्षतिग्रस्त करते हैं।)

मरकरी के यौगिकों का प्रयोग पेंट, कीटनाशी, कवकनाशी, बनाने में किया जाता है। ये यौगिक हमारे शरीर में प्रदूषित पानी व दूषित भोजन जैसे मछलियों, सब्जियों के सेवन से पहुँचते हैं और वृक्कों और केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र को नुकसान पहुँचाते हैं।

छत्तीसगढ़ का धातु शिल्प

मानव, प्राचीन काल से लौह अयस्क द्वारा लोहा अलग करने की विधि से परिचित था। छत्तीसगढ़ के राजनांदगांव जिले में रहने वाले अघरिया जाति के लोग बहुत पहले से लौह अयस्क से लोहा प्राप्त करने की विधि जानते थे। बस्तर के लौह–शिल्पी अभी भी पारंपरिक रूप से कलाकृतियों का निर्माण करते हैं। छत्तीसगढ़ के लोहार जाति के लोग लोहे का चूल्हा, टंगिया, फरसा, कुदाल, फावड़ा, एंकल, तीर, भाला, गाड़ी का पट्टा आदि बनाकर ग्राम्य जीवन की आवश्यकताओं को पूरा करते हैं। बस्तर के नगरनार क्षेत्र में लौहशिल्प उन्नत है, यहाँ के लोग पशुपक्षियों की खूबसूरत आकृतियाँ, कलात्मक दीप स्तंभ आदि तैयार करते हैं। बस्तर की ही घड़वा जाति की धातु शिल्प कला विश्व प्रसिद्ध है। इनके द्वारा बनाई हुई कलाकृतियाँ देश–विदेश में खरीदी व सराही जाती हैं।

चित्र 5.4 छत्तीसगढ़ का धातु शिल्प

इसी प्रकार रायगढ़ क्षेत्र में बसने वाली जनजाति झारा जिस धातु शिल्प का निर्माण करती है उसे झारा धातु शिल्प कहते हैं। झारा शिल्पी मुख्य रूप से धातु की मूर्तियाँ, बर्तन, दीपक आदि का निर्माण करते हैं।

सरगुजा में पाई जाने वाली मलार जाति द्वारा धातुशिल्प का निर्माण किया जाता हैं उसे मलार शिल्प कहते हैं। ये मुख्यतः बर्तन, चिमनी, अनाज नापने के पात्र बनाते हैं। पशु–पक्षी, जंगली जानवर और देवी देवताओं की मूर्तियाँ भी तैयार करते हैं।

हमने सीखा

- तत्वों को धातुओं और अधातुओं में वर्गीकृत किया जा सकता है।
- धातुओं में चमक, तन्यता, कठोरता, आघातवर्ध्यता, चालकता जैसे गुण होते हैं।
- अधातुएँ भंगुर और कुचालक होती हैं।
- धातुओं के दहन से क्षारीय तथा अधातुओं के दहन से अम्लीय ऑक्साइड प्राप्त होते हैं।
- ऐलुमिनियम, जिंक धातुएँ अम्लों के साथ अभिक्रिया करती हैं।
- अधातुएँ प्रायः अम्लों के साथ क्रिया नहीं करती हैं।
- अधिक सक्रिय धातु अपने से कम सक्रिय धातु को उसके लवण के विलयन से विस्थापित कर देती है।
- सोना, चाँदी और प्लैटिनम उत्कृष्ट धातुएँ हैं।
- मिश्रधातु, धातुओं अथवा धातु और अधातु के समांगी मिश्रण होते हैं।
- लोहे जैसी धातुओं का संक्षारण होता है। संक्षारण को रोकने के अनेक उपाय हैं।
- धातुओं और अधातुओं के हमारे दैनिक जीवन में कई उपयोग हैं।

अभ्यास के प्रश्न—

VQDL17

1. सही विकल्प चुनिए—

1. धातुओं का गुण नहीं है —
   (क) भंगुरता (ख) विद्युत सुचालकता
   (ग) उच्च घनत्व (घ) आघातवर्ध्यता व तन्यता
2. सोने, चाँदी और लोहे की पिनों को कॉपर सल्फेट के घोल में डुबाने पर किस पिन पर ताँबे की परत चढ़ेगी—
   (क) लोहा (ख) सोना
   (ग) चाँदी (घ) उपरोक्त किसी पर नहीं
3. निम्नलिखित में किस हैलोजन का उपयोग रोगाणुनाशी में करते हैं—
   (क) फ्लोरीन (ख) क्लोरीन
   (ग) ब्रोमीन (घ) आयोडीन
4. लोहे पर जंग लगता है—
   (क) केवल हवा में (ख) केवल कार्बन—डाइऑक्साइड की उपस्थिति में
   (ग) केवल पानी में (घ) हवा और पानी दोनों की उपस्थिति में।
5. उत्कृष्ट धातु है—
   (क) लोहा (ख) ताँबा
   (ग) सोना (घ) ऐलुमिनियम
6. किसे धातु या अधातु में वर्गीकृत किया जाता है—
   (क) तत्व (ख) यौगिक
   (ग) मिश्रण (घ) उपरोक्त सभी

2. रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए—

1. उत्कृष्ट धातुएँ सामान्यतः ————————— होती हैं।
2. पीटे जाने पर अधातुओं का टुकड़ों में टूट जाना ————————— कहलाता है।
3. दहन के फलस्वरूप धातु ————————— ऑक्साइड बनाती है।
4. जर्मन सिल्वर का मुख्य घटक ————————— है।
5. ————————— मिश्र धातु का उपयोग रेल की पटरियाँ बनाने में करते हैं।

3. उचित संबंध जोड़िए–

1.	ड्यूरेलुमिन	जीवाणुनाशी में
2.	स्टेनलेस स्टील	आभूषण
3.	क्लोरीन	शल्य चिकित्सा के उपकरण
4.	सोना	वायुयान के भाग

4. निम्नलिखित कथन सही हैं या गलत पहचान कर गलत कथन को सही कीजिए–
   1. सामान्य ताप पर सभी धातुएँ ठोस होती हैं।
   2. सोडियम, मैग्नीशियम से अधिक क्रियाशील है।
   3. स्टेनलेस स्टील लोहा, निकैल, कार्बन और क्रोमियम की मिश्रधातु है।
   4. अधातुएँ ऑक्सीजन से क्रिया कर क्षारीय ऑक्साइड बनाती हैं।
   5. जंग लगना धातु संक्षारण का उदाहरण है।

5. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए–
   1. धातु और अधातु में भौतिक व रासायनिक गुणों के आधार पर तीन–तीन अंतरलिखिए।
   2. आभूषण बनाने के लिए सोने व चाँदी का उपयोग क्यों किया जाता है ?
   3. रासायनिक क्रियाशीलता श्रेणी से आप क्या समझते हैं ?
   4. शुद्ध सोना कितने कैरेट का होता है ? शुद्ध सोने के आभूषण क्यों नहीं बनाए जाते हैं ?
   5. मिश्रधातु क्या है? किन्ही चार मिश्र धातुओं के नाम उनके प्रमुख अवयव और उपयोग लिखिए।
   6. धातु संक्षारण क्या है? इससे बचने के क्या–क्या उपाय हैं ?
   7. ग्रेफाइट को इलेक्ट्रोड की तरह उपयोग में क्यों लाया जाता है ?
   8. रेल की पटरी बनाने में लोहे का प्रयोग नहीं किया जाता क्यों ?
   9. गतिविधि द्वारा समझाइए कि मैग्नीशियम, लोहे से ज्यादा क्रियाशील है।
   10. ताँबे की किसी वस्तु को रेतमल पेपर से रगड़िए तथा किए गए अवलोकन को कारण सहित समझाइए।

इन्हें भी कीजिए–

1. अपने गाँव/शहर में लुहार/सुनार/कलई कार्य करने वाले व्यक्तियों से साक्षात्कार लेकर धातु कर्म से संबंधित जानकारी एकत्र कीजिए।

2. अपना विद्युतदर्शी बनाइए –

चौड़े मुँह की खाली बोतल लीजिए। बोतल के मुँह के साइज से कुछ बड़ा गत्ते का टुकड़ा लीजिए। इसमें एक छिद्र बनाइए, जिससे धातु की क्लिप उसके अंदर डाली जा सके। ऐलुमिनियम की पन्नी की लगभग 4cm x 1cm साइज की दो पट्टी काटिए। इसे पेपर क्लिप पर लटकाइए। गत्ते के ढक्कन में पेपर क्लिप को इस प्रकार लगाइए कि वह गत्ते के लम्बवत रहे। एक रीफिल को आवेशित कीजिए तथा पेपर क्लिप के सिरे से स्पर्श कराइए। अवलोकन कर बताइए –

1. क्या पन्नी की पट्टियों पर कोई प्रभाव पड़ता है?

2. ये एक दूसरे को प्रतिकर्षित करती हैं या आकर्षित? और क्यों?

3. क्या इस उपकरण का उपयोग यह पहचानने के लिए किया जा सकता है कि कोई वस्तु आवेशित है अथवा नहीं?

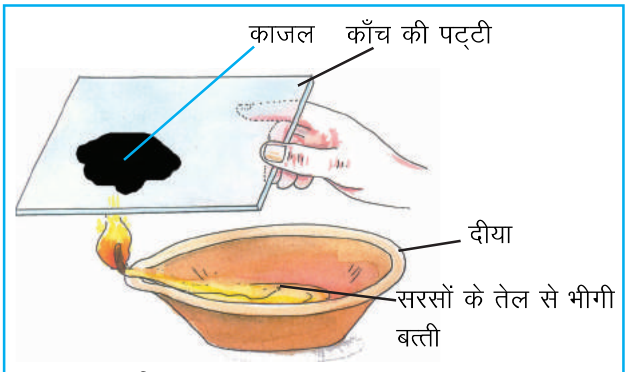
6 कार्बन

6.1 कार्बन

लकड़ी के जलने से बने काले पदार्थ को आपने देखा होगा। इस काले पदार्थ से कागज पर निशान बना कर देखें, अब छिली हुई पेन्सिल से भी कागज पर निशान बना कर देखें। क्या आप जानते हैं कि यह काला निशान किस पदार्थ के कारण बनता है। क्या ये दोनों काले पदार्थ एक ही हैं ? आइए, ऐसे ही कुछ अन्य पदार्थों को देखें–

क्रियाकलाप–1

आवश्यक सामग्री– मिट्टी का दीया, धातु का चम्मच या काँच की पट्टी, रुई की बत्ती, सरसों का तेल, माचिस।



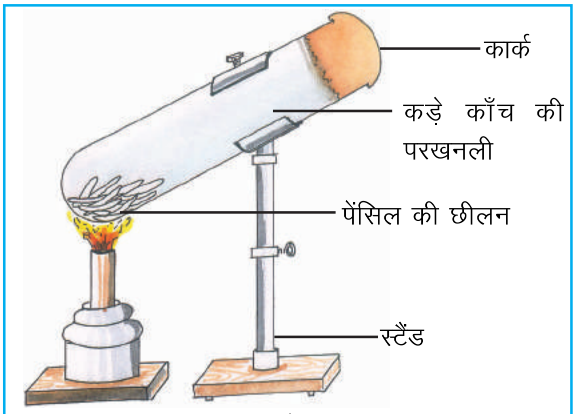
चित्र 6.1 काजल का बनना

एक दीये में सरसों का तेल लीजिए। इसमें एक बत्ती डालकर उसे तेल सोखने दीजिए। अब बत्ती को जलाएं तथा निकलने वाले धुएँ को काँच की पट्टी पर एकत्रित कीजिए (चित्र 6.1)। सतह पर एकत्रित पदार्थ को ध्यान से देखिए तथा निम्न प्रश्नों के उत्तर अपनी कॉपी में लिखिए–

1. काँच की पट्टी पर किस रंग के पदार्थ की पर्त जमी है ?
2. इस पदार्थ को आप किस नाम से जानते हैं ?

क्रियाकलाप–2

आवश्यक सामग्री– पेन्सिल की छीलन, गर्म करने का साधन, माचिस, कड़े काँच की परखनली तथा कार्क।



चित्र 6.2 लकड़ी का चारकोल बनाना

एक कड़े काँच की परखनली में पेन्सिल की छीलन लें तथा उसमें कार्क लगा दें। मोमबत्ती/बर्नर की सहायता से परखनली को गर्म करें (चित्र 6.2) और अवलोकन करें कि परखनली में रखे पदार्थ में क्या परिवर्तन हुआ। परिवर्तन के आधार पर निम्न प्रश्नों के उत्तर दें–

1. परखनली में बचा पदार्थ किस रंग का है ?
2. इस पदार्थ को आप किस नाम से जानते हैं?

क्रियाकलाप 1 तथा 2 में बना काला पदार्थ क्रमशः काजल तथा लकड़ी के चारकोल के नाम से जाना जाता है। चारकोल अन्य पदार्थों से भी प्राप्त किया जाता है। शर्करा से बना चारकोल, शर्करा चारकोल तथा हड्डियों से बना चारकोल, हड्डी चारकोल कहलाता है। चारकोल, ग्रेफाइट, काजल सभी कार्बन के बने हैं। इसके अलावा कोयला और हीरा भी कार्बन हैं। आइए, हम इनके गुणों की तुलना करें –

सारणी 6.1

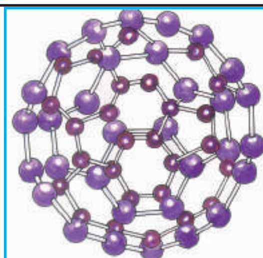
स.क्र	कार्बन के रूप	बाहरी रूप	कठोरता	विद्युत चालकता	ऊष्मा चालकता
1	हीरा	रंगहीन, पारदर्शक क्रिस्टल जो प्रकाश में चमकता है।	कठोरतम	कुचालक	बहुत अधिक चालक
2	ग्रेफाइट	चमकदार, काला ठोस	मृदु, चिकना फिसलनदार	सुचालक	सामान्य चालक
3	कोयला	काला,परतदार	मुलायम	कुचालक	कुचालक
4	काजल	काला पाउडर	मुलायम	कुचालक	कुचालक
5	लकड़ी का चारकोल	काला	मुलायम	कुचालक	कुचालक

कार्बन के विभिन्न रूपों के भौतिक गुण,भिन्न–भिन्न होते हैं। यदि इन्हें पर्याप्त हवा में जलाया जाए तो सभी कार्बन डाइऑक्साइड बनाते हैं अर्थात् इनके रासायनिक गुण समान होते हैं।

एक ही तत्व के ऐसे अलग–अलग रूपों को जिनके भौतिक गुण भिन्न–भिन्न होते हैं, किंतु रासायनिक गुण समान होते हैं, अपररूप कहते हैं। इस प्रकार किसी तत्व की एक ही अवस्था का विभिन्न रूपों में पाया जाना अपररूपता कहलाता है।

कार्बन अकेला ऐसा तत्व नहीं है, जो अपररूपता दर्शाता है। फॉस्फोरस, सल्फर, टिन सभी ठोस अवस्था में अपररूपता दर्शाते हैं।

फुलरीन


चित्र 6.3 फुलरीन

सन् 1985 में रसायनज्ञों ने ग्रेफाइट को अत्यधिक उच्चताप तक गर्म करके कार्बन का नया अपररूप बनाया। इसका अणु गोलीय होता है, जिसमें 60 कार्बन परमाणु एक दूसरे से जुड़े होते हैं। अमेरिकी वास्तुकार बकमिन्सटर फुलर के नाम पर इस परिपूर्ण गोलीय अणु को फुलरीन नाम दिया गया। प्रकृति में उल्का द्वारा बने गड्ढों में तथा प्राचीन चट्टानों में भी फुलरीनों की उपस्थिति पायी गयी है। अब तक C_{70}, C_{90} तथा C_{120} कार्बन परमाणुओं वाली फुलरीनों की भी खोज हो चुकी है। भविष्य में फुलरीन एवम् उनके यौगिक अतिचालक, अर्द्धचालक, स्नेहक, उत्प्रेरक, विद्युत तार के निर्माण में सहायक होंगे। C_{60} आधारित यौगिक एड्स की रोकथाम में सहायक हो सकते हैं (चित्र 6.3)।

6.2 कार्बन के अपररूपों के उपयोग –

सारणी 6.1 में दर्शाए गए पदार्थों की हमारे दैनिक जीवन में महत्वपूर्ण भूमिका है। आइए, इनका हम कहाँ–कहाँ उपयोग करते हैं जानें –

6.2.1 हीरा–

1. हीरा चमक के कारण बहुमूल्य रत्न है इसका उपयोग आभूषणों में होता है। हीरे को इस प्रकार तराशा जाता है कि एक बार उसमें प्रवेश करने वाली प्रत्येक प्रकाश की किरण का बाहर निकलने से पूर्व कई बार पूर्ण आंतरिक परावर्तन होता है। इस कारण उसकी सतह चमकीली दिखायी देती है।

2. हीरा सबसे कठोर पदार्थ है इसलिए इसका उपयोग कांच काटने एवं कठोर पत्थरों में छेद करने वाले औजारों को बनाने में किया जाता है।
3. शल्य चिकित्सा के उपकरणों (चाकू इत्यादि) में भी हीरे का उपयोग किया जाता है।

6.2.2 ग्रेफाइट–

1. पेंसिल के लेड बनाने में।
2. चूंकि ग्रेफाइट का गलनांक उच्च होता है अतः उच्चताप सह क्रूसीबल (छोटा पात्र) बनाने में इसका उपयोग किया जाता है।
3. विद्युत सुचालक होने के कारण इलेक्ट्रोड के रूप में शुष्क सेलों में इसका प्रयोग करते हैं।
4. ग्रेफाइट का उपयोग काला पेंट एवम् छपाई की स्याही बनाने में किया जाता है।
5. प्लास्टिक के साथ ग्रेफाइट मिलकर हल्का तथा मजबूत पदार्थ बनाता है, जिसका उपयोग मछली पकड़ने की बंशी, साइकिलों के फ्रेम, अंतरिक्ष यानों के पुर्जे, डिश एंटिना तथा टेनिस रैकेट बनाने में किया जाता है।

पेंसिल लेड बनाने के लिए ग्रेफाइट के महीन चूर्ण को बारीक मिट्टी तथा मोम के साथ मिलाकर पेस्ट बनाया जाता है। इस पेस्ट की पतली छड़ें बनाकर उन्हें सुखाया जाता है। ये सूखी छड़ें पेंसिल लेड कहलाती हैं।

6.2.3 काजल–

1. स्याही और काला रंग बनाने में।
2. टायर तथा प्लास्टिक में, पूरक के रूप में।

6.2.4 कोयला–

1. ईंधन के रूप में।
2. कुछ धातुओं जैसे लोहे के निष्कर्षण में।

6.2.5 लकड़ी का चारकोल–

1. छिद्रित होने के कारण इसका उपयोग गंध के अवशोषण के लिए किया जाता है।
2. शक्कर को रंगहीन बनाने में तथा तेल तथा वसा से रंगीन अशुद्धियों को हटाने में।

इनके उत्तर दीजिए–

1. हमारे चारों ओर कार्बन किन–किन रूपों में पाया जाता है ?
2. अपररूपता क्या है ?
3. हीरे के कोई दो उपयोग लिखिए ?
4. निम्नलिखित को बनाने की विधियाँ लिखिए।

(क) लकड़ी का चारकोल (ख) काजल

6.3 कार्बन की उपस्थिति

कार्बन एक ऐसा अधात्विक तत्व है, जो प्रकृति में विभिन्न अपररूपों में तो पाया ही जाता है। इसके अतिरिक्त कार्बन सभी सजीवों (जन्तुओं एवं वनस्पतियों) का एक महत्वपूर्ण अवयव है।

दैनिक जीवन में प्रयुक्त होने वाले पदार्थों जैसे– कागज, रबर, लकड़ी, टायर, पेंसिल, कपड़े, तेल, साबुन एवं ईंधन में भी कार्बन उपस्थित होता है।

कार्बन मुक्त अवस्था में हीरा, ग्रेफाइट, कोयला आदि के रूप में पाया जाता है। संयुक्त अवस्था में कार्बन बहुत से यौगिकों के रूप में पाया जाता है। जैसे–

1. कार्बन का ऑक्सीजन तथा कैल्शियम के साथ युक्त यौगिक कैल्शियम कार्बोनेट होता है। यह प्रकृति में चूना पत्थर, खड़िया एवं संगमरमर के रूप में पाया जाता है।
2. भोजन में उपस्थित प्रमुख घटक कार्बोहाइड्रेट, वसा, प्रोटीन, विटामिन आदि कार्बन के महत्वपूर्ण यौगिक हैं, जिनसे शरीर को कार्य करने के लिये ऊर्जा प्राप्त होती है।
3. कार्बन, हाइड्रोजन से अलग–अलग अनुपातों में संयुक्त होकर हाइड्रोकार्बन जैसे–मीथेन, एथेन आदि बनाता है। प्राकृतिक गैस, रसोई गैस (LPG), गोबर गैस, पेट्रोल, डीजल, मिट्टी का तेल, पैराफिन मोम एवं कोलतार आदि में कार्बन, हाइड्रोकार्बन के रूप में उपस्थित होता है।

कार्बन के कुछ अपररूपों एवं यौगिकों का उपयोग ईंधन के रूप में किया जाता है। अब आप कुछ ईंधनों के नाम कॉपी में लिखें जिनका उपयोग प्रायः घरों में किया जाता है।

6.4 जलना व दहन–

कुछ पदार्थ जलने पर ऊष्मा या प्रकाश अथवा दोनों के रूप में ऊर्जा उत्पन्न करते हैं। इस जलने की क्रिया को दहन कहते हैं। आइए, इसको समझने के लिये कुछ प्रयोग करें–

क्रियाकलाप–3

आवश्यक सामग्री– मैग्नीशियम का टुकड़ा, कोयले का टुकड़ा, चॉक, छोटा सा पत्थर, माचिस, चिमटी, गर्म करने का साधन।

मैग्नीशियम के टुकड़े, कोयले के टुकड़े, चॉक और पत्थर को चिमटी की सहायता से पकड़कर अलग–अलग गर्म करें। ध्यान से अवलोकन करें और निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

1 कौन–कौन से पदार्थ जलते हैं ?

2 कौन–कौन से पदार्थ नहीं जलते हैं ?

जो पदार्थ जलते हैं, उन्हें दहनशील पदार्थ कहते हैं जैसे मैग्नीशियम तथा कोयले के टुकड़े। पत्थर, काँच, सीमेंट आदि नहीं जलते, इन्हें अदहनशील पदार्थ कहते हैं।

दहनशील पदार्थ वायु की ऑक्सीजन से संयोग करके ऑक्साइड बनाते हैं और ऊष्मा तथा प्रकाश उत्पन्न करते हैं।

$$2\,Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO + \text{ऊष्मा} + \text{प्रकाश}$$

मैग्नीशियम ऑक्सीजन ⟶ मैग्नीशियम ऑक्साइड

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2 + \text{ऊष्मा} + \text{प्रकाश}$$

कार्बन ऑक्सीजन कार्बन डाइऑक्साइड

अर्थात् दहन ऑक्सीकरण क्रिया है, जिसमें ऊष्मा और प्रकाश उत्पन्न होते हैं।

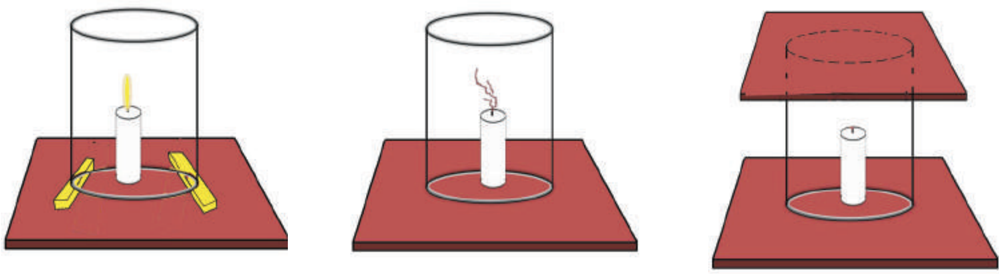
क्रियाकलाप–4

आवश्यक सामग्री– मोमबत्ती, माचिस, चिमनी का काँच, लकड़ी के दो गुटके, काँच की प्लेट

एक जलती मोमबत्ती को मेज के ऊपर सावधानीपूर्वक रखिए। मोमबत्ती के ऊपर चिमनी के

काँच को चित्र 6.4 (क) के अनुसार लकड़ी के दो गुटकों पर इस प्रकार व्यवस्थित कीजिए, कि चिमनी में वायु का प्रवेश होता रहे। देखिए, ज्वाला को क्या होता है? अब चित्र 6.4 (ख) में दर्शाए अनुसार लकड़ी के गुटके को हटा चिमनी को मेज पर टिका दीजिए। पुनः ज्वाला को देखिए। अंत में एक काँच की प्लेट चिमनी के ऊपर रख दीजिए (चित्र 6.4 ग)। अब ज्वाला को पुनः देखिए। तीनों स्थितियों में ज्वाला में क्या परिवर्तन होता है? क्या ज्वाला कम्पन्न करती हुई, बुझ जाती है? क्या यह कंपन करती है और धुआँ देती है? क्या यह अप्रभावित जलती रहती है? क्या आप दहन की प्रक्रिया में वायु के बारे में कुछ निष्कर्ष निकाल सकते हैं?

हम देखते हैं कि दहन के लिए वायु आवश्यक है। अवस्था (क) में मोमबत्ती निर्बाध रूप से जलती है। अवस्था (ख) में ज्वाला में कम्पन होता है और धुआँ उत्पन्न होता है। अवस्था (ग) में ज्वाला बुझ जाती है, क्योंकि उसे वायु उपलब्ध नहीं हो पाती।



क ख ग

चित्र 6.4 दहन के लिए वायु आवश्यक है।

इनके उत्तर दीजिए–

1. कार्बन और हाइड्रोजन से बने यौगिक क्या कहलाते हैं ?
2. दहन क्या है ?
3. तीन दहनशील पदार्थों के नाम लिखिए ?
4. पटाखों तथा ईंधन को सार्वजनिक वाहनों में लेकर जाना क्यों प्रतिबंधित है ?

क्रियाकलाप–5 (शिक्षक द्वारा प्रदर्शन)

आवश्यक सामग्री–कागज का टुकड़ा, लकड़ी का मोटा टुकड़ा, मोमबत्ती, माचिस।

मोमबत्ती की लौ के पास कागज का टुकड़ा लाइए, क्या हुआ ? अब लकड़ी के मोटे टुकड़े को लौ के समीप लाइए ? क्या यह भी कागज के समान तेजी से जलता है ?

जिस न्यूनतम ताप पर कोई पदार्थ वायु की उपस्थिति में जलना प्रारंभ करता है, वह ताप उस पदार्थ का ज्वलन–ताप कहलाता है। कागज का ज्वलन ताप, लकड़ी से कम होता है। पेट्रोल का ज्वलन ताप, मिट्टी के तेल से कम होता है, चूँकि पेट्रोल आसानी से वाष्पित हो जाता है और आग पकड़ लेता है इसलिये हम लालटेन में पेट्रोल का उपयोग नहीं करते हैं।

आपने लकड़ी को जलते हुए देखा होगा, लकड़ी पहले ज्वाला के साथ जलती है, किन्तु बाद में ज्वाला दिखाई नहीं देती। लेकिन कपूर और मोम ज्वाला के साथ ही जलते हैं। यदि हम मोमबत्ती

को बुझाएं तो सफेद वाष्प निकलती हुई दिखाई देती है सफेद वाष्प के समीप जलती माचिस की तीली लाने पर सफेद वाष्प फिर से जल उठती है।

केवल वे ही ठोस तथा द्रव पदार्थ, जो गर्म करने पर वाष्पित हो जाते हैं, ज्वाला के साथ जलते हैं। ज्वाला, वह क्षेत्र है, जहाँ पर गैसीय पदार्थों का दहन होता है। इसलिये सभी गैसीय दहनशील पदार्थ ज्वाला उत्पन्न करते हैं।

चित्र 6.5
मोमबत्ती की ज्वाला

क्रियाकलाप–6

आवश्यक सामग्री– मोमबत्ती, माचिस।

मोमबत्ती को जलाकर उसकी ज्वाला के आकार का कम प्रकाश में अवलोकन कर चित्र बनाइए एवं ज्वाला के विभिन्न रंगों को लिखिए (चित्र 6.5)।

क्रियाकलाप–7

आवश्यक सामग्री–मोमबत्ती, माचिस, लकड़ी की छिलपियाँ

लकड़ी की एक छिलपी को ज्वाला के ऊपरी भाग पर रखिए, बाहर लाकर इसका अवलोकन कीजिए कि लकड़ी का कौन सा भाग काला पड़ गया है, अन्य छिलपियों को ज्वाला के मध्य तथा निचले भाग में रखिए और बाहर लाकर अवलोकन कीजिए तथा पाए जाने वाले अंतर को समझने का प्रयत्न कीजिए (चित्र 6.6)।

चित्र 6.6 लकड़ी की छिलपी के सहायता से ज्वाला के ताप का परीक्षण

अपने प्रयोग और अवलोकनों के आधार पर हम पाते हैं कि मोमबत्ती की ज्वाला में विभिन्न रंग और ताप वाले तीन क्षेत्र होते हैं–

सबसे भीतरी क्षेत्र गहरा होता है, यह ज्वाला का सबसे ठंडा भाग होता है। इस क्षेत्र में दहनशील पदार्थ (मोम) की गर्म वाष्प होती है। इस क्षेत्र में दहन की क्रिया नहीं होती है, क्योंकि इसमें दहन के लिये ऑक्सीजन प्राप्त नहीं होती।

मध्य क्षेत्र चमकीला एवं दीप्त क्षेत्र होता है। इस क्षेत्र में ईंधन आंशिक रूप से जलकर कार्बन कण बनाते हैं, जो गर्म होने के कारण चमकते हैं।

ज्वाला का सबसे बाहरी क्षेत्र हल्के नीले रंग का होता है। इस क्षेत्र में वायुमण्डलीय ऑक्सीजन ईंधन से अच्छी तरह मिल जाती है, जिससे लगभग पूर्ण दहन होता है। यह सबसे गर्म क्षेत्र है। इसका ताप उच्चतम होता है।

स्वर्णकार सोने या चाँदी के टुकड़ों को अपनी इच्छा के अनुरूप विभिन्न आकृतियों में ढालने के लिए किरोसीन लैंप की ज्वाला को फुंकनी की सहायता से एक ही स्थान पर केन्द्रित करते हैं। फुँकनी से फूंकी गई वायु बिना जले ईंधन को जलाने में सहायक होती है, जो ज्वाला को और अधिक गर्म करती है।

इनके उत्तर दीजिए–

1. दहन के लिये आवश्यक परिस्थितियाँ कौन–सी हैं ?

2. ज्वलन ताप किसे कहते हैं ?
3. ज्वाला किस प्रकार के पदार्थों के जलने से मिलती है ?
4. ज्वाला का सबसे अधिक ताप वाला क्षेत्र कौन सा है ?
5. जलती हुयी मोमबत्ती का चित्र बनाइए तथा नामांकित कीजिए।

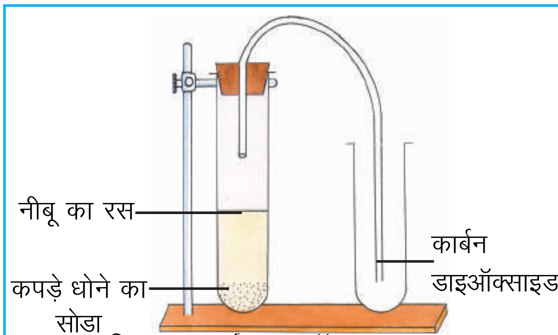
6.5 कार्बन के यौगिक

6.5.1 कार्बन डाइऑक्साइड

क्रियाकलाप–8 (शिक्षक द्वारा प्रदर्शन)

आवश्यक सामग्री– परखनलियाँ, एक छेद वाला कॉर्क, मुड़ी हुई काँच की नली, सोडियम कार्बोनेट (कपड़े धोने का सोडा) नींबू का रस, ताजा चूने का पानी, क्षारीय फिनॉलफ्थेलीन।

एक परखनली में सोडियम कार्बोनेट लें तथा सम्पूर्ण उपकरण को चित्र 6.7 के अनुसार व्यवस्थित करें। अब परखनली में नींबू का रस डालें। बनने वाली गैस से निम्नलिखित प्रयोग करें–



चित्र 6.7 कार्बन डाइऑक्साइड बनाना

1. निकलने वाली गैस के रंग का अवलोकन करें। क्या आपको कोई रंग दिखाई दिया? इसमें किसी प्रकार की गंध भी नहीं होती।
2. एकत्रित गैस से भरी परखनली में जलती हुई माचिस की तीली ले जाएं। माचिस की तीली बुझ जाती है। इससे आप क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं ?
3. एक परखनली में चूने का पानी लें तथा बनने वाली गैस को प्रवाहित करें। आप देखेंगे कि चूने का पानी दूधिया हो जाता है।
4. दूसरी परखनली में क्षारीय फिनॉलफ्थेलीन लें तथा उसमें, बनने वाली गैस को प्रवाहित करें। फिनॉलफ्थेलीन के रंग में होने वाले परिवर्तन के आधार पर क्या आप बता सकते हैं कि गैस की प्रकृति अम्लीय है या क्षारीय ?

इस क्रियाकलाप में कार्बन डाइऑक्साइड गैस बनती है, जो रंगहीन, गंधहीन गैस है। यह न तो स्वयं जलती है और न ही जलने में सहायक है। कार्बन डाइऑक्साइड गैस को ताजे चूने के पानी में प्रवाहित करने पर अविलेय कैल्शियम कार्बोनेट बनता है, जिससे विलयन दूधिया हो जाता है।

क्षारीय फिनॉलफ्थेलीन (गुलाबी) का कार्बन डाइऑक्साइड के द्वारा रंगहीन होना, इसके अम्लीय गुण को प्रकट करता है। इस अम्लीय गुण के कारण यह क्षारों के साथ क्रिया करके लवण और पानी बनाती है।

$$CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

कार्बन डाइऑक्साइड सोडियम हाइड्रॉक्साइड सोडियम कार्बोनेट पानी

कार्बन डाइऑक्साइड के उपयोग–

1. कार्बन डाइऑक्साइड जलने में सहायक नहीं है, इस गुण का उपयोग आग बुझाने के लिए अग्निशामक यंत्रों में किया जाता है।
2. शीतल पेयों की बोतल खोलने पर झाग के रूप में निकलने वाली गैस कार्बन डाइऑक्साइड है, यह शीतल पेयों को तीखा स्वाद प्रदान करती है।

3. ईंधनों के दहन से एवं श्वसन क्रिया में बनी कार्बन डाइऑक्साइड वायुमंडल में मुक्त होती है, जिसका उपयोग हरे पौधे सूर्य प्रकाश की उपस्थिति में प्रकाश संश्लेषण द्वारा भोजन बनाने में करते हैं।
4. सोडियम कार्बोनेट और सोडियम बाइकार्बोनेट के व्यापारिक निर्माण में कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग किया जाता है।
5. कार्बन डाइऑक्साइड को ठंडा करने पर वह ठोस अवस्था में परिवर्तित हो जाती है, इसे शुष्क बर्फ कहते हैं। इसका उपयोग प्रशीतक के रूप में किया जाता है।

6.6 आग लगना

आपने सुना होगा कि जब किसी व्यक्ति के वस्त्र में आग लग जाती है तब व्यक्ति को कम्बल से ढक देते हैं। आप जानते हैं कि दहन के लिए वायु आवश्यक है। व्यक्ति को कम्बल से ढक देने पर जलते हुए वस्त्रों का वायु से संपर्क टूट जाता है जिससे आग बुझ जाती है। जल जाने पर तुरंत प्राथमिक उपचार करें तथा डॉक्टर से परामर्श लें।

हम खुशी के मौकों पर अक्सर आतिशबाजी करते हैं जिससे ऊष्मा, प्रकाश, ध्वनि तथा विभिन्न गैसें बनती हैं। यह गैसें वायु प्रदूषण का कारण बनती हैं, कभी–कभी आतिशबाजी आग लगने का कारण भी बन जाती है।

क्या आपने जंगल में लगने वाली आग के बारे में सुना है? प्रायः गर्मी के दिनों में कुछ स्थानों पर सूखी घास आग पकड़ लेती है। यह आग जब अन्य पेड़ों तक फैलती है तब पूरा जंगल आग की चपेट में आ जाता है। इस प्रकार की आग को बुझाना कठिन होता है।

6.6.1 हम आग पर नियंत्रण कैसे कर सकते हैं ?

आपने घरों, दुकानों या कारखानों में लगी आग को देखा, सुना या टी.वी. या समाचार पत्रों में पढ़ा होगा। आपने देखा होगा कि आग पर नियंत्रण के भी कई तरीकें हैं जैसे :– झाग, पानी की बौझार करना, रेत डालना आदि।

सभी शहर/नगर/गाँव में अग्निशमन सेवा होती है जो आग लगने पर आग पर नियंत्रण का कार्य करती है। अपने क्षेत्र की अग्निशमन सेवा के टेलीफोन नम्बर का पता लगाइए।

6.6.2 अग्निशमन सेवक किस प्रकार काम करते हैं ?

आप जानते हैं कि आग उत्पन्न करने के लिए तीन अनिवार्य आवश्यकताएँ हैं – ईंधन, वायु और ऊष्मा। इनमें से किसी एक या अधिक को हटाकर आग को नियंत्रित किया जा सकता है। अग्निशमन सेवक प्रायः वायु के प्रवाह को काटकर या ईंधन का ताप कम कर या दोनों करके आग बुझाते हैं। किंतु कुछ स्थितियों में ईंधन को हटाना या उसके ताप को नियंत्रित करना संभव नहीं होता।

आपने अग्निशमन यंत्र के बारे में पढ़ा है। आसपास के सार्वजनिक स्थलों पर अग्निशमन की क्या व्यवस्था है? ये अग्निशमन सेवक कैसे काम करते हैं? पता लगाकर लिखिए।

इनके उत्तर दीजिए–

1. चूने के पानी में कार्बन डाइऑक्साइड प्रवाहित करने पर वह दूधिया क्यों हो जाता है ?
2. शुष्क बर्फ क्या है ? इसका उपयोग लिखिए ?
3. अग्निशामक यंत्रों में रासायनिक क्रिया के फलस्वरूप कौन सी गैस बनती है ? आग बुझाने में इस गैस का उपयोग क्यों किया जाता है ?

हमने सीखा–

- कार्बन एक अधात्विक तत्व है।
- कार्बन अपररूपता प्रदर्शित करता है। इसके विभिन्न अपररूप हीरा, ग्रेफाइट, चारकोल, काजल और कोयला हैं।
- एक ही तत्व के ऐसे अलग–अलग रूपों को जिनके भौतिक गुण भिन्न–भिन्न होते हैं, किंतु रासायनिक गुण समान होते हैं, अपररूप कहते हैं। इस प्रकार किसी तत्व की एक ही अवस्था का विभिन्न रूपों में पाया जाना अपररूपता कहलाता है।
- फुलरीन कार्बन का नया खोजा गया अपररूप है।
- कार्बन मुक्त अवस्था में हीरा, ग्रेफाइट, कोयला आदि के रूप में तथा संयुक्त अवस्था में कैल्शियम कार्बोनेट, कार्बोहाइड्रेट, वसा, प्रोटीन, विटामिन आदि में पाया जाता है ।
- कार्बन, हाइड्रोजन से अलग–अलग अनुपातों में संयुक्त होकर हाइड्रोकार्बन बनाता है।
- जो पदार्थ जलते हैं उन्हें दहनशील पदार्थ तथा जो नहीं जलते उन्हें अदहनशील पदार्थ कहते हैं।
- दहन ऑक्सीकरण क्रिया है, जिसमें ऊष्मा और प्रकाश उत्पन्न होता है।
- ज्वाला वह क्षेत्र है जहाँ गैसीय पदार्थों का दहन होता है।
- मोमबत्ती की ज्वाला में विभिन्न रंग और ताप वाले तीन क्षेत्र होते हैं–
  (क) भीतरी गहरा क्षेत्र
  (ख) मध्य चमकीला एवं दीप्त क्षेत्र
  (ग) बाहरी हल्के नीले रंग का क्षेत्र
- सोडियम कार्बोनेट पर नींबू के रस की क्रिया द्वारा कार्बन डाइऑक्साइड प्राप्त की जाती है। यह गैस जलने में सहायक नहीं है, इसकी प्रकृति अम्लीय होती है।
- कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग शीतल पेय, प्रशीतकों, अग्निशमन में, शुष्क बर्फ के रूप में किया जाता है।

अभ्यास के प्रश्न–

1. सही विकल्प चुनिए–

VQHD4H

1. ग्रेफाइट का उपयोग नहीं किया जा सकता है–
   (क) स्नेहक के रूप में (ख) इलेक्ट्रोड के रूप में
   (ग) पेंसिल लेड में (घ) काटने के औजार में
2. कार्बन डाइऑक्साइड गीले नीले लिटमस को लाल कर देती है अतः वह है–
   (क) अम्लीय ऑक्साइड (ख) क्षारीय ऑक्साइड
   (ग) उदासीन ऑक्साइड (घ) इनमें से कोई नहीं
3. 60 कार्बन परमाणु वाला अपररूप है–
   (क) चारकोल (ख) ग्रेफाइट
   (ग) हीरा (घ) फुलरीन
4. शुष्क बर्फ है–
   (क) ठोस CO_2 (ख) द्रव CO_2
   (ग) गैस CO_2 (घ) ठोस CO
5. प्रकृति का सबसे कठोरतम पदार्थ है–
   (क) ग्रेफाइट (ख) पत्थर

(ग) हीरा (घ) चारकोल

6. ज्वाला के विभिन्न क्षेत्रों में किस क्षेत्र का तापमान उच्चतम होता है ?
(क) भीतरी गहरा क्षेत्र (ख) मध्य चमकीला एवं दीप्त क्षेत्र
(ग) हल्का नीला क्षेत्र (घ) अदीप्त क्षेत्र

7. अपररूपता गुण है–
(क) तत्व का (ख) यौगिक का
(ग) मिश्रण का (घ) उपरोक्त सभी का

2. रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए–

1. ———————— के दहन से ज्वाला उत्पन्न होती है।
2. कोमल होने के कारण ——————— का प्रयोग पेंसिल में किया जाता है।
3. ———————— कार्बन का कठोरतम अपररूप है।
4. कार्बन डाइऑक्साइड ——————— , ——————— गैस है।

3. निम्नलिखित कथन सही हैं अथवा गलत पहचान कर गलत कथन को सही कीजिए–

1. हीरे तथा ग्रेफाइट में एक ही तत्व कार्बन है।
2. हीरा विद्युत का सुचालक है।
3. मोमबत्ती की ज्वाला में हल्का नीला क्षेत्र मध्य में होता है।
4. ज्वाला के बाहरी क्षेत्र में दहन की क्रिया नहीं होती।
5. कार्बन डाइऑक्साइड की प्रकृति क्षारीय होती है।

4. उचित जोड़ी बनाइए –

काजल तथा चारकोल	ठोस कार्बन डाइऑक्साइड
60 कार्बन परमाणुओं से बना	ऑक्सीकरण क्रिया
कठोरतम पदार्थ	कार्बन के अपररूप
शुष्क बर्फ	फुलरीन
दहन	हीरा

5. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए –

(1) अपररूपता से आप क्या समझते हैं कार्बन के विभिन्न अपररूप कौन–कौन से हैं, प्रत्येक के दो–दो उपयोग लिखिए।

(2) हीरा और ग्रेफाइट में आप किस प्रकार अंतर करेंगे।

(3) फुलरीन क्या है ? इसके प्रमुख उपयोग लिखिए।

(4) कार्बन डाइऑक्साइड बनाने की विधि का सचित्र वर्णन कीजिए।

(5) शुष्क बर्फ क्या है ? इसका प्रमुख उपयोग लिखिए।

(6) मोमबत्ती की ज्वाला के प्रमुख भाग कौन–कौन से हैं ? सचित्र समझाइए।

(7) कारण स्पष्ट कीजिए–
(क) हीरे का उपयोग आभूषण के रूप में होता है।
(ख) हीरे का उपयोग काटने वाले औजार बनाने में होता है।
(ग) ग्रेफाइट का उपयोग स्नेहक के रूप में किया जाता है।
(घ) ग्रेफाइट का उपयोग इलेक्ट्रोड के रूप में होता है

(ङ) पेट्रोल का उपयोग लालटेन में नहीं किया जाता।

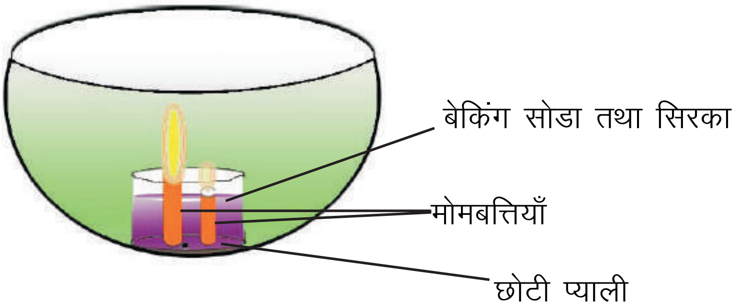
(8) फातिमा के घर के चूल्हे की लौ नीली है जबकि राजेश के घर की पीली, दोनों में से किसके घर खाना जल्दी बनेगा और क्यों ?

(9) चारकोल ज्वाला के साथ क्यों नहीं जलता।

(10) क्या मोमबत्ती की लौ का नीला भाग अंदर हो सकता है अपने उत्तर के पक्ष में तर्क दीजिए।

इन्हें भी कीजिए–

अग्निशामक यंत्र– एक छोटी प्याली की तली में एक कम तथा एक अधिक लम्बाई की मोमबत्ती रखिए। अब इसमें बेकिंग सोडा डालिए। दोनों मोमबत्तियों को जलाइए। अब बेकिंग सोडे से भरी प्याली में सिरका डालिए (चित्र 6.8)। सिरका डालते समय ध्यान रखिए कि वह मोमबत्तियों पर न गिरे।



चित्र 6.8 – अग्निशामक यंत्र

झाग उत्पन्न होने वाली अभिक्रिया को देखिए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

(क) मोमबत्तियों को क्या होता है?

(ख) क्यों होता है?

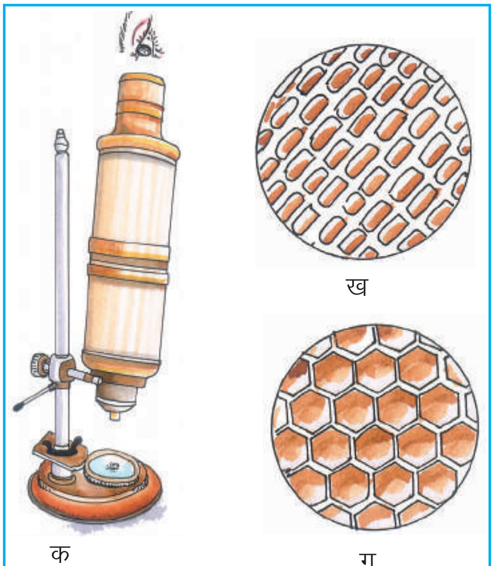
(ग) किस क्रम में होता है?

7 शरीर की रचनात्मक एवं कार्यात्मक इकाई–कोशिका

VR6965

7.1 कोशिका

सत्रहवीं शताब्दी के सन् 1665 में रॉबर्ट हुक नामक एक अंग्रेज वैज्ञानिक ने एक सरल सूक्ष्मदर्शी बनाया। हुक ने अपने ही बनाए सूक्ष्मदर्शी में कार्क की पतली काट को देखा जिसमें उन्हें छोटे–छोटे खाली कोष्ठ दिखाई दिए। ये कोष्ठ मधुमक्खी के छत्ते के समान आकृति के थे। हुक ने इन कोष्ठों को कोशिका (Cell) नाम दिया (चित्र 7.1)। समय–समय पर वैज्ञानिकों ने कोशिका की संरचना को समझने के लिए कई खोजें की और अध्ययन कर यह बताया कि जिस तरह मकान छोटी–छोटी इकाइयों अर्थात् ईंटों से मिलकर बना होता है, ठीक उसी तरह हमारा शरीर भी छोटी–छोटी इकाइयों से मिलकर बना होता है। इन इकाइयों को कोशिका कहते हैं।

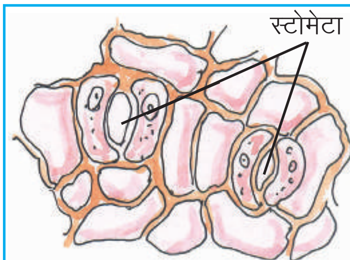


चित्र 7.1 क. राबर्ट हुक का सूक्ष्मदर्शी, ख. कॉर्क कोशिका की अनुप्रस्थ काट का चित्र, ग. मधुमक्खी के छत्ते के कोष्ठ

कोशिकाएँ रूप व आकार में भिन्न–भिन्न होती हैं। आप जानते हैं कि कुछ जीवों का शरीर केवल एक कोशिका का बना होता है जैसे अमीबा, पैरामीशियम आदि। इन जीवों में पोषण, श्वसन, उत्सर्जन, जनन आदि जैविक क्रियाएँ एक ही कोशिका में सम्पन्न होती हैं जबकि बहुकोशिक जीवों में, विभिन्न प्रकार के कार्यों को करने के लिए कोशिकाएँ अलग–अलग समूह में व्यवस्थित रहती हैं। इस प्रकार कोशिका जैव–शरीर की रचनात्मक तथा कार्यात्मक इकाई होती है। अमीबा एक कोशिकीय जीव है जो स्वतन्त्र रूप से जीवित रहता है, परन्तु यदि गाल की एक कोशिका या प्याज की एक कोशिका को अलग कर दिया जाए तो वह मर जाती है।

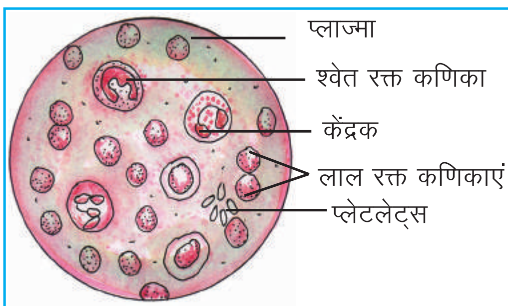
क्रियाकलाप –1

आवश्यक सामग्री– रोहियो के पत्ते (मोटी, हरी बैंगनी पत्तियाँ), स्लाइड, कवर स्लिप, मनुष्य के रक्त की स्थायी स्लाइड, सूक्ष्मदर्शी।



चित्र 7.2 रोहियो की कोशिकाएँ

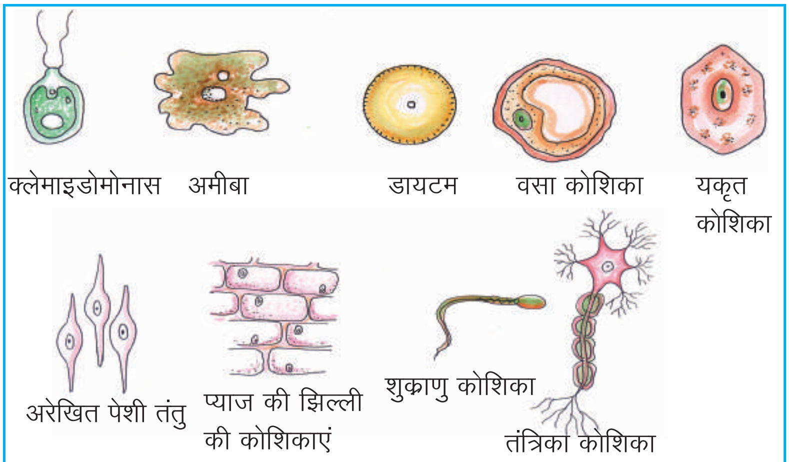
रोहियो की पत्ती के अधर सतह का पतला छिलका लें। इसे स्लाइड पर एक बूँद जल में रखकर कवर स्लिप से ढक दें। अब सूक्ष्मदर्शी से अवलोकन कीजिए।



चित्र 7.3 मनुष्य के रक्त की कोशिकाएं

मनुष्य के रक्त की स्थायी स्लाइड का सूक्ष्मदर्शी से अवलोकन कीजिए (चित्र 7.3)।

क्या रोहियो की पत्ती की कोशिकाओं एवं मनुष्य के रक्त की कोशिकाओं की आकृति व आकार समान हैं? अब चित्र 7.4 को देखें। आपको विभिन्न



चित्र 7.4 विभिन्न प्रकार की कोशिकाएँ

आकृति और आकार वाली कोशिकाएँ दिखाई देंगी। इससे यह स्पष्ट होता है कि कोशिकाओं की आकृति व आकार में विविधता पाई जाती है।

प्रायः हम कोशिकाओं को बिना किसी युक्ति या सूक्ष्मदर्शी के नहीं देख सकते पर कुछ ऐसी भी कोशिकाएँ हैं जो माप में इतनी बड़ी होती हैं , जिन्हें बिना सूक्ष्मदर्शी के भी देखा जा सकता है जैसे मुर्गी के अंडे का पीला भाग।

VRF57S

7.2 कोशिका की संरचना–

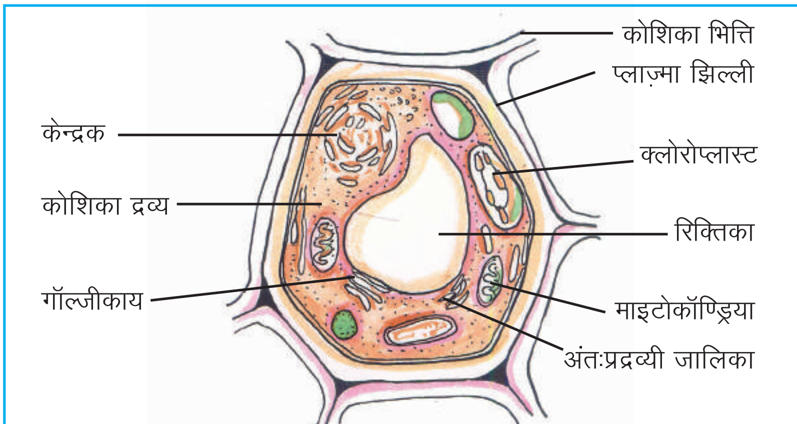
आपने देखा कि कोशिकाएँ भिन्न–भिन्न आकृति व माप की होती हैं। इन विभिन्नताओं के होते हुए भी प्रत्येक कोशिका की एक निश्चित संरचना होती है। आइए, एक सामान्य कोशिका की रचना का अध्ययन करें– आपने पिछली कक्षा में प्याज की झिल्ली की कोशिकाओं का अध्ययन किया है प्याज की झिल्ली की स्लाइड पुनः तैयार कर सूक्ष्मदर्शी से देखें और इन प्रश्नों के उत्तर दें–

1. कोशिकाओं की आकृति कैसी है आयताकार/ अंडाकार/ गोलाकार ?

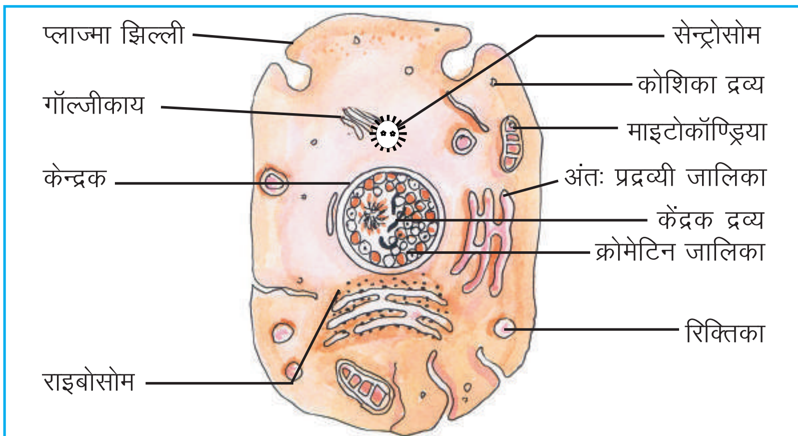
2. क्या कोशिका की निश्चित परिसीमा है ?

3. क्या कोशिका के भीतर कोई पदार्थ भरा है ?

4. क्या कोशिका के भीतर कोई गोलाकार रचना है ?



चित्र 7.5 (क) पादप कोशिका



चित्र 7.5 (ख) जंतु कोशिका

सभी कोशिकाओं के निम्नलिखित भाग होते हैं–

1. बाह्य कोशिकीय आवरण 2. जीवद्रव्य

7.2.1 बाह्य कोशिकीय आवरण

सभी पादप व जन्तु कोशिकाओं में जीव द्रव्य के चारों ओर एक पतली, लचीली झिल्ली होती है इसे प्लाज्मा झिल्ली कहते हैं। यह झिल्ली जीवित व अर्द्धपारगम्य होती है जो प्रोटीन व वसा से बनी होती है। इसके निम्नलिखित कार्य हैं –

(i) कोशिका का आकार बनाए रखने में सहायता करना।

(ii) कोशिका में विभिन्न अणुओं के आने व जाने पर नियंत्रण रखना।

(iii) कोशिका को सुरक्षा व सहारा प्रदान करना।

पादप कोशिकाओं में प्लाज्मा झिल्ली को बाहर से घेरे हुए एक और आवरण पाया जाता है जिसे कोशिका भित्ति कहते हैं। यह सेलुलोज की बनी दृढ़ एवं निर्जीव रचना होती है जो कोशिका की बाहरी सीमा निर्धारित करती है और कोशिका को निश्चित आकृति प्रदान करती है।

7.2.2 जीवद्रव्य–

प्रत्येक कोशिका में प्लाज्मा झिल्ली के अन्दर तरल चिपचिपा पदार्थ पाया जाता है जिसे जीवद्रव्य कहते हैं। सभी जैविक प्रक्रियाओं को सम्पन्न करने वाले कोशिका के विभिन्न अंग (कोशिकांग) जीवद्रव्य में पाये जाते हैं। इसलिए हक्सले नामक वैज्ञानिक ने जीवद्रव्य को जीवन का भौतिक आधार कहा। जीवद्रव्य को दो भागों में बांटा जा सकता है–

अ. कोशिकाद्रव्य   ब. केन्द्रक

अ. कोशिकाद्रव्य– जीवद्रव्य का वह भाग जो प्लाज्मा झिल्ली और केन्द्रक के बीच में होता है कोशिकाद्रव्य कहलाता है। इसमें खनिज, लवण, पानी, कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन व वसा पाये जाते हैं।

चित्र 7.5 क एवं ख का अवलोकन करें। कोशिकाद्रव्य में दिखाई देने वाली विभिन्न संरचनाओं (कोशिकांगों) की सूची बनाएं। आइए, इन कोशिकांगों का अध्ययन करें–

(क) माइटोकॉन्ड्रिया– चित्र 7.5 का अवलोकन करें। चित्र में दोहरी झिल्ली से बनी गोलाकार या छड़ाकार रचनाएं जिसकी आन्तरिक झिल्ली में अंगुलियों के समान उभार दिखायी देते हैं, यही माइटोकॉन्ड्रिया हैं। ये कोशिका के श्वसन केन्द्र हैं क्योंकि यहाँ भोज्य पदार्थों के ऑक्सीकरण से ऊर्जा उत्पन्न होती है। इसलिए इसे कोशिका का ऊर्जागृह (पावर हाउस) कहते हैं।

(ख) अन्तःप्रद्रव्यी जालिका(एन्डो प्लाज्मिक रेटीकुलम)– चित्र 7.5 क तथा ख में आपने प्लाज्मा झिल्ली व केन्द्रक के बीच में शाखित, झिल्लीदार, अनियमित नलिकाओं का जाल देखा है। इन्हें अन्तःप्रद्रव्यी जालिका (एन्डो प्लाज्मिक रेटीकुलम) कहते हैं। इन नलिकाओं में द्रव भरा होता है। इसलिए इनके द्वारा विभिन्न पदार्थों का परिवहन होता है, साथ ही ये कोशिका को यान्त्रिक सहारा भी प्रदान करती हैं।

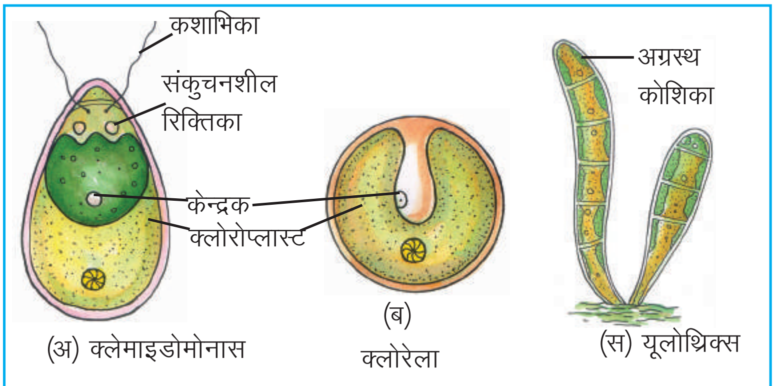
(ग) राइबोसोम– अन्तःप्रद्रव्यी जालिका की झिल्लियों की सतह से सटे हुए या फिर कोशिका द्रव्य में बिखरे हुए कण पाए जाते हैं, जिन्हें राइबोसोम कहते हैं। इन कणों का कार्य प्रोटीन का निर्माण करना है, इसलिए इन्हें 'प्रोटीन फैक्ट्री' भी कहा जाता है।

(घ) गॉल्जीकाय– आपको जन्तु कोशिका में तश्तरीनुमा कोश कई परतों में दिखाई दे रहे होंगे, ये संरचनाएं गॉल्जीकाय कहलाती हैं। इनका कार्य विभिन्न रासायनिक पदार्थों का स्त्राव करना है।

(ङ) सेन्ट्रोसोम –अब आप जन्तु कोशिका के केन्द्रक के पास व ऊपर तारे के समान दिखाई देने वाली रचना का अवलोकन करें, ये सेन्ट्रोसोम हैं। इसके मध्य में दो कण भी पाये जाते हैं, जिन्हें सेन्ट्रियोल कहते हैं। सेन्ट्रोसोम जन्तु कोशिका के विभाजन में सहायता करता है। सेन्ट्रोसोम पादप कोशिका में कोशिका के विभाजन के समय ही बनता है।

क्रियाकलाप–2

आवश्यक सामग्री– तालाब, पोखर या अन्य किसी जलस्त्रोत के किनारे जमी हुई काई (हरे तन्तु) स्लाइड, सूक्ष्मदर्शी, जल।



चित्र 7.6 तालाब, पोखर में पाये जाने वाले विभिन्न शैवाल

तालाब या पोखर के किनारे से रेशम के हरे धागों के समान तन्तुओं को एकत्र करें। अब एक स्लाइड पर दो–तीन बूँद पानी डालकर, एक–दो तंतु उस पर रखें और सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखें। आपने जो कुछ देखा उसका चित्र अपनी कॉपी में बनाएं।

आपको इस तंतु में कोशिकाएं किस प्रकार की दिखाई दीं ? कोशिका में कुछ हरे रंग की रचनाएँ दिख रही हैं ? इसमें पायी जाने वाली हरे रंग की रचनाएँ हरितलवक (क्लोरोप्लास्ट) हैं ये पौधों में प्रकाश संश्लेषण के द्वारा भोजन का निर्माण करती हैं। क्या ये रचनाएं जंतु कोशिका में भी हैं ? चित्र 7.5 का पुनः अवलोकन करें।

(च) लवक– पादप कोशिका में बिम्ब के आकार की या फीतेनुमा या गोलाकार या अण्डाकार रचनाएं कोशिका द्रव्य में बिखरी रहती हैं इन्हें लवक कहते हैं । ये तीन प्रकार के होते हैं–

ल्यूकोप्लास्ट– ये रंगहीन वर्णक होते हैं, जो खाद्य पदार्थ का संग्रह करते हैं।

क्रोमोप्लास्ट– ये रंगीन वर्णक हैं जो फूलों व फलों को लाल, पीले, बैगनी रंग प्रदान करते हैं और परागण में सहायक होते हैं।

क्लोरोप्लास्ट– ये हरे वर्णक हैं जो प्रकाश संश्लेषण में सहायक होते हैं।

सारणी 7.1 को कॉपी में बनाकर खाद्य पदार्थों में उपस्थित लवकों को रिक्त स्थान में भरिए–

सारणी 7.1

क्र.	खाद्य पदार्थों के उदाहरण	रंग	लवक का प्रकार
1	मूली	सफेद	ल्यूकोप्लास्ट
2	हरी मिर्च	–––––	–––––––
3	पका पपीता	–––––	–––––––
4	सफेद टमाटर	–––––	–––––––
5	हरा टमाटर	–––––	–––––––
6	लाल टमाटर	–––––	–––––––
7	अन्य.............	–––––	–––––––

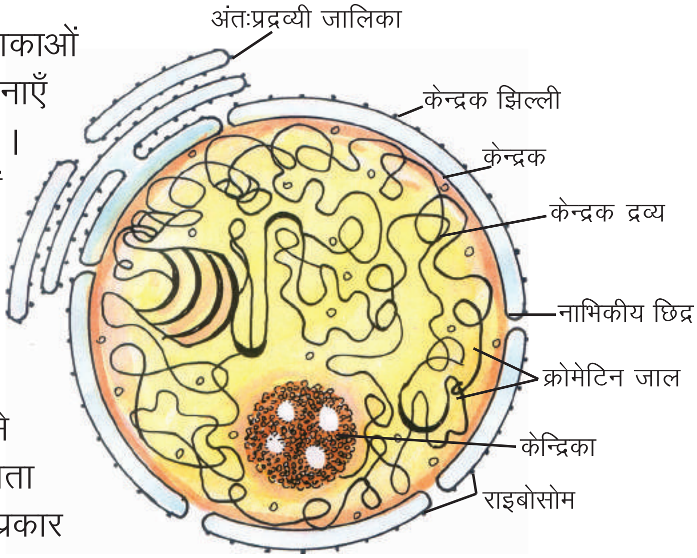
(छ) रिक्तिकाएँ– पादप कोशिका में एक या दो बड़ी, गोल या अण्डाकार रचनाएँ पायी जाती हैं, जिन्हें रिक्तिकाएँ कहते हैं। ये एक झिल्ली से घिरी रहती हैं। इनमें जलीय पदार्थ भरा रहता है। जन्तु कोशिका में ये रिक्तिकाएँ छोटी होती हैं।

इनके उत्तर दीजिए–

1. पादप कोशिका के बाह्य आवरण को क्या कहते हैं ?
2. गॉल्जीकाय के क्या कार्य हैं ?
3. लाल सेवफल में कौन सा लवक पाया जाता है ?
4. प्रोटीन फैक्ट्री किसे कहते हैं ?
5. कोशिका का ''ऊर्जागृह'' किसे कहते हैं और क्यों ?

7.2.3 केन्द्रक

चित्र 7.5 क, ख में दर्शायी कोशिकाओं में आपको जो बड़ी गोल या अण्डाकार रचनाएँ दिखाई दे रही हैं वह केन्द्रक है। अलग–अलग प्रकार की कोशिकाओं में केन्द्रक की आकृति भी भिन्न–भिन्न हो सकती है। यह कोशिका का सबसे महत्वपूर्ण अंग है। इसी के द्वारा कोशिकाओं में होने वाली समस्त जैविक क्रियाओं पर नियंत्रण रखा जाता है। इसलिए इसे कोशिका का नियंत्रण कक्ष भी कहा जाता है। आइए, देखें केन्द्रक की संरचना किस प्रकार की है (चित्र 7.7)।



चित्र 7.7 केन्द्रक की रचना

केन्द्रक एक पतली झिल्ली द्वारा घिरा रहता है। इस झिल्ली को केन्द्रक झिल्ली कहते हैं। यह पतली, लचीली, अर्द्ध पारगम्य होती है। इसमें छोटे–छोटे छिद्र होते हैं जिनके द्वारा कोशिका द्रव्य व केन्द्रक के मध्य पदार्थों का आदान–प्रदान होता रहता है। केन्द्रक झिल्ली के अंदर गाढ़ा अर्द्धतरल द्रव्य भरा होता है, जिसे केन्द्रक द्रव्य(न्यूक्लियोप्लाज्म) कहते हैं।

1831 में राबर्ट ब्राउन ने कोशिका के केन्द्रक की खोज की। 1939 में जे. परकिन्जे ने कोशिका के जीवित पदार्थ को जीवद्रव्य (प्रोटोप्लाज्म) नाम दिया। 1940 में इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी की खोज हो जाने के बाद कोशिका के कोशिकांग को अच्छी तरह देखा व समझा गया।

केन्द्रक द्रव्य में महीन धागों के जाल जैसी रचना का अवलोकन करें। इसे क्रोमेटिन जाल कहते हैं। कोशिका विभाजन के समय क्रोमेटिन जाल के धागे सिकुड़कर छोटे और मोटे तंतु जैसी रचनाओं में बदल जाते हैं जिन्हें गुणसूत्र (क्रोमोसोम्स) कहते हैं। गुणसूत्र प्रोटीन एवं डी.एन.ए. (डीऑक्सी राइबोन्युक्लिक अम्ल) से बने होते हैं। ये आनुवंशिक गुणों को एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक पहुँचाते हैं।

केन्द्रक द्रव्य में गोल या अण्डाकार रचना दिखाई देती है, यह केन्द्रिका (न्युक्लिओलस) है ये कोशिका विभाजन में सहायक होती है।

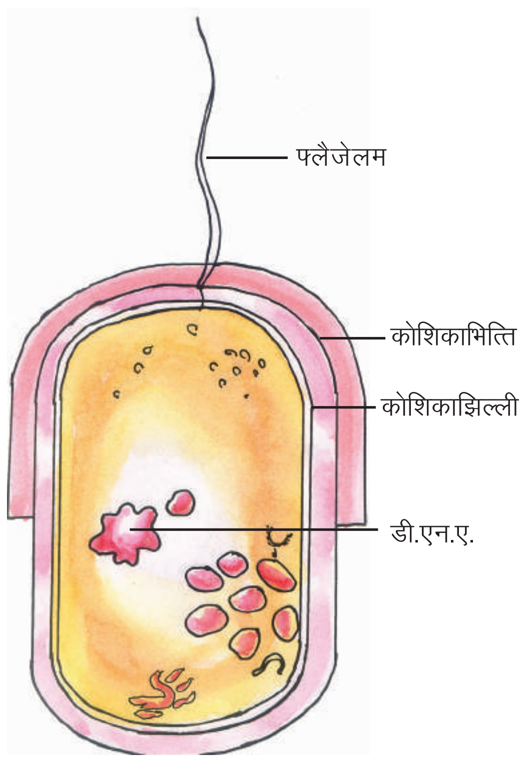
दी गयी सारणी 7.2 को अपनी कॉपी में बना कर भरें–

सारणी 7.2

क्र.	कोशिकांग	पादप कोशिका	जन्तु कोशिका
1	कोशिका भित्ति	पायी जाती	नहीं पायी जाती
2	सेन्ट्रोसोम	----------	----------
3	रिक्तिकाएँ	----------	----------
4	क्लोरोप्लास्ट	----------	----------
5	गॉल्जीकाय	----------	----------

इनके उत्तर दीजिए–

1. कोशिका का नियंत्रण कक्ष किसे कहते हैं और क्यों?
2. गुणसूत्र किसके बने होते हैं ?
3. केन्द्रक का क्या कार्य है ?



चित्र 7.8 प्रोकैरियॉटिक कोशिका

आपने देखा सामान्य कोशिका में माइटोकॉन्ड्रिया, गॉल्जीकाय, सेन्ट्रोसोम, केन्द्रक इत्यादि सभी कोशिकांग पाये जाते हैं, अतः इन कोशिकाओं को यूकैरियॉटिक कोशिका कहते हैं। अधिकांश जीवों जैसे अमीबा, केंचुआ, मेंढ़क, गाय, गुलाब, मनुष्य आदि की कोशिकाएँ यूकैरियॉटिक होती हैं, लेकिन कुछ ऐसे भी सूक्ष्म जीव हैं जो किसी युक्ति के बिना, केवल आँखों से दिखाई नहीं देते हैं। इन सूक्ष्म जीवों में सुस्पष्ट केन्द्रक नहीं पाया जाता। इनके केन्द्रक के चारों ओर केन्द्रक झिल्ली न होने के कारण आनुवंशिक पदार्थ डी.एन.ए.(डीऑक्सी राइबोन्यूक्लिक अम्ल) कोशिका द्रव्य में बिखरे रहते हैं। केन्द्रिका भी अनुपस्थित रहती है। इन कोशिकाओं में कई महत्वपूर्ण कोशिकांग जैसे माइटोकॉन्ड्रिया, गॉल्जीकाय, सेन्ट्रोसोम ,अन्तःप्रद्रव्यी जालिका भी नहीं पाए जाते। इन्हें प्रोकैरियॉटिक कोशिकाएँ कहते हैं जैसे जीवाणु (बैक्टीरिया) नील–हरित शैवाल (सायनो जीवाणु) आदि। प्रोकैरियॉटिक और यूकैरियॉटिक कोशिका की तुलना कर अपनी कॉपी में लिखें।

हमने सीखा

- सर्वप्रथम राबर्ट हुक ने 1665 में कोशिका की खोज की।
- कोशिका सभी जीवों के शरीर की रचनात्मक तथा कार्यात्मक इकाई है।
- प्लाज्मा झिल्ली कोशिका का बाह्य आवरण बनाती है । पादप कोशिका में सेलुलोज की बनी कोशिका भित्ति पायी जाती है।
- जीवद्रव्य जीवन का भौतिक आधार है।
- जीवद्रव्य का जेली के समान गाढ़ा भाग जो केन्द्रक व प्लाज्मा झिल्ली के बीच में पाया जाता है, कोशिका द्रव्य कहलाता है।
- कोशिकाद्रव्य में अनेक सूक्ष्म रचनाएँ होती हैं जो कोशिकांग कहलाती हैं।
- माइटोकॉन्ड्रिया कोशिका का 'ऊर्जा गृह' है।
- सेन्ट्रोसोम जन्तु कोशिका में पाया जाता है यह कोशिका विभाजन में सहायक है।
- पादप कोशिका में क्लोराप्लास्ट, क्रोमोप्लास्ट व ल्यूकोप्लास्ट नामक लवक पाये जाते हैं।
- कोशिका द्रव्य की घनी, गोलाकार, रचना केन्द्रक है, यह कोशिका का 'नियंत्रण कक्ष' है।
- गुणसूत्रों पर स्थित डी.एन.ए. आनुवंशिक गुणों के वाहक हैं।
- बैक्टीरिया, नील–हरित शैवाल प्रोकैरियॉटिक कोशिकाएँ हैं। इनमें केन्द्रक झिल्ली, केन्द्रिका आदि का अभाव रहता है।
- यूकैरियॉटिक कोशिकाओं में सुविकसित केन्द्रक व सभी कोशिकांग पाए जाते हैं।

VRP19F

अभ्यास के प्रश्न–

1 सही उत्तर चुनकर लिखिए–

1. पादप कोशिका की भित्ति बनी होती है–

   क. प्रोटीन   ख. वसा   ग. सेलुलोज   घ. प्रोटीन एवं वसा

2. कोशिका के ऊर्जा केन्द्र हैं–

   क. सेन्ट्रोसोम   ख. राइबोसोम   ग.केन्द्रक   घ. माइटोकॉन्ड्रिया

3. कोशिका में प्रोटीन का निर्माण करते हैं–

   क. राइबोसोम   ख. लवक   ग. रिक्तिकाएं   घ. केन्द्रक

4. प्रोकैरियॉटिक कोशिका का उदाहरण है–

   क. यूग्लीना   ख. अमीबा   ग. पैरामीशियम   घ. नील–हरित शैवाल

5. केन्द्रक झिल्ली नहीं पायी जाती है–

   क. प्याज की कोशिकाओं में   ख. बैक्टीरिया की कोशिकाओं में

   ग. गाल के अन्दर की कोशिकाओं में   घ. हाइड्रा की कोशिकाओं में

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

क. कोशिका का नियन्त्रण कक्ष ———————— है।

ख. कोशिका की खोज———————— ने की।

ग. ———————— सिकुड़कर गुणसूत्र बनाते हैं।

घ. प्रोकैरियॉटिक कोशिका में डी.एन.ए ———————— में बिखरे होते हैं।

ड. पौधों में हरा रंग ———————— के कारण होता है।

3. उचित संबंध जोड़िए–

सेन्ट्रोसोम	– आनुवंशिक गुणों के वाहक
जीवद्रव्य	– कोशिका विभाजन में सहायक
अतःप्रद्रव्यी जालिका	– प्लाज्मा झिल्ली
अर्द्धपारगम्य झिल्ली	– कोशिका के भीतर पदार्थों का परिवहन
गुणसूत्र	– जीवन का भौतिक आधार

4. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए–

1. कोशिका को जीवन की कार्यात्मक इकाई क्यों कहते हैं ?
2. प्लाज्मा झिल्ली के क्या कार्य हैं ?
3. पौधों की प्लाज्मा झिल्ली के बाहर कौन सी संरचना पाई जाती है यह किससे बनी होती है ?
4. पादप कोशिका व जन्तु कोशिका में तीन अन्तर लिखिए।
5. क्लोरोप्लास्ट का कार्य लिखिए।
6. पादप कोशिका या जन्तु कोशिका का चित्र बनाकर कोशिकांगों के नाम लिखिए।
7. कोशिकाओं के अलग–अलग आकार और आकृति होने के क्या–क्या कारण हो सकते हैं ?

इन्हें भी कीजिए–

1. आपके परिवेश में उपलब्ध विभिन्न वस्तुओं का उपयोग करके नीचे दी गई किसी एक कोशिका का प्रदर्श (मॉडल) बनाइए–

   1. पादप कोशिका
   2. जन्तु कोशिका
   3. जीवाणु कोशिका

2. कक्षा में 6–6 विद्यार्थियों के समूह बना लें। प्रत्येक समूह ड्राइंगशीट पर प्रमुख कोशिकांगों के नाम लिखकर उनके सामने उनके कार्य भी लिखें।

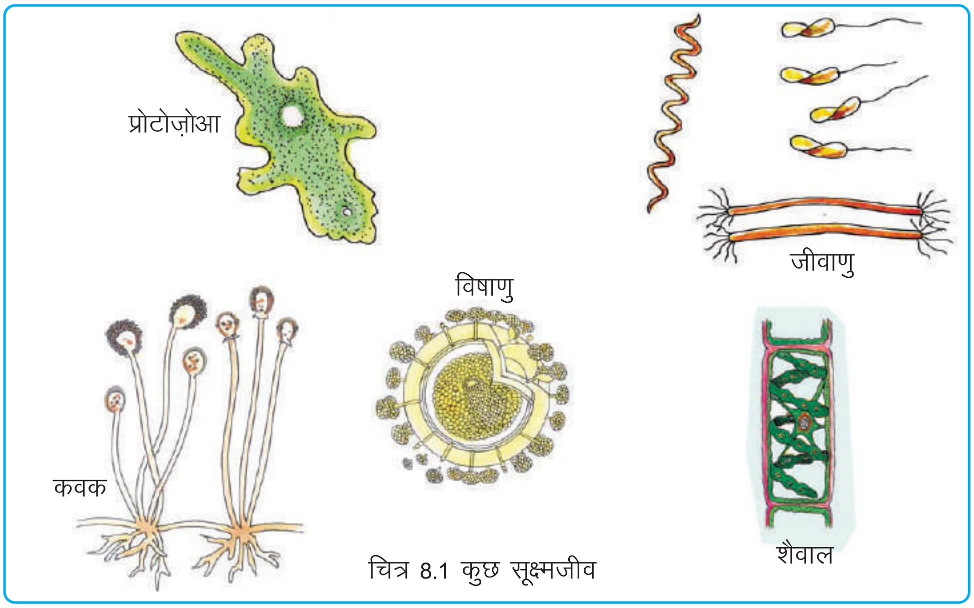
8 सूक्ष्मजीव–एक अद्भुत संसार

VRXHB3

8.1 सूक्ष्मजीव

यदि दूध में थोड़ा दही डालकर रख दिया जाए तो पूरा दूध धीरे–धीरे दही में बदल जाता है। इसी प्रकार अधिक दिनों तक रखे हुए फल, सब्जी आदि सड़ जाते हैं। कभी–कभी हम अचानक बीमार हो जाते हैं। आइए, जानने का प्रयास करें कि ऐसा क्यों होता है तथा इसका कारण क्या है?

आप जानते हैं कि हमारी पृथ्वी पर विभिन्न प्रकार के जीव–जंतु जैसे– पेड़–पौधे, हाथी, मनुष्य, पक्षी, मछली, चींटी, आदि रहते हैं। ये सभी हमें आँखों से दिखाई देते हैं, इन्हें



चित्र 8.1 कुछ सूक्ष्मजीव

हम बड़े जीव (मैक्रो आर्गेनिजम Macro Organism) कहते हैं। परन्तु जीव जगत में केवल यही जीव नहीं हैं। जीवों का एक संसार ऐसा भी है जिसे हम अपनी आँखों से नहीं देख पाते किन्तु समय–समय पर हमें उनकी उपस्थिति का आभास होता रहता है। ऐसे जीवों को देखने के लिये सूक्ष्मदर्शी की आवश्यकता होती है, इसलिए उन्हें हम सूक्ष्मजीव (माइक्रो आर्गेनिजम Micro Organism) कहते हैं। ये सूक्ष्मजीव ही दूध से दही बनने, पदार्थों के सड़ने और सजीवों में होने वाले कुछ रोगों के कारक भी हैं (चित्र 8.1)।

8.2 आइए, देखें ये कितने छोटे होते हैं–

जिस प्रकार प्राणीजगत में बड़े जीवों (एक विशालकाय हाथी और एक छोटी चींटी) की आकृति और आकार में बहुत अधिक भिन्नता होती है। उसी प्रकार सूक्ष्मजीवों की आकृति और आकार में भी बहुत अधिक भिन्नता होती है। एक अमीबा, एक साधारण बैक्टीरिया से आकार में लगभग तीन लाख गुना बड़ा होता है। कुछ सूक्ष्मजीव साधारण सूक्ष्मदर्शी के द्वारा देखे जा सकते हैं जैसे अमीबा, पैरामीशियम आदि। इनके अलावा कुछ सूक्ष्मजीव जैसे–शैवाल, कवक आदि जब

समूह में होते हैं तब हम इन्हें अपनी आँखों से भी देख सकते हैं परंतु इनके एक सूत्र (एक जीव) को देखने के लिए हमें सूक्ष्मदर्शी की आवश्यकता होती है, कुछ सूक्ष्मजीव ऐसे भी हैं जो सामान्य सूक्ष्मदर्शी से भी दिखाई नहीं देते। इन्हें अत्यधिक शक्तिशाली इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी से ही देखा जा सकता है जैसे– बैक्टीरिया, वायरस आदि।

सूक्ष्मजीव आकार में बहुत छोटे होते हैं इसलिए उनकी लम्बाई–चौड़ाई मापने के लिए सूक्ष्म इकाइयों का ही उपयोग करना पड़ता है, क्योंकि सेंटीमीटर, मिलीमीटर जैसी इकाइयाँ इनके मापन के लिए बहुत बड़ी हैं।

आइए, इसे समझने का प्रयास करें–

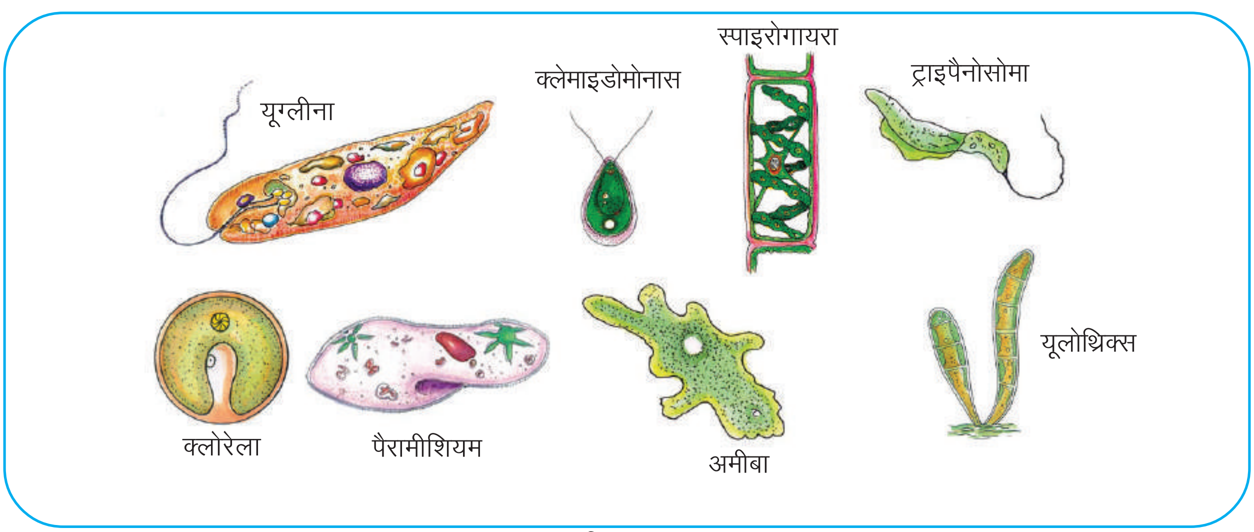
आप मापन के लिए जिस स्केल का उपयोग करते हैं उससे अपनी कॉपी में 1 मिमी लम्बाई का रेखाखंड खीचें। अब यदि आप इसे 1000 बराबर–बराबर भागों में बांट सकें तो इसका प्रत्येक भाग एक माइक्रोमीटर के बराबर होगा अर्थात् एक मिमी में 1000 माइक्रोमीटर होते हैं। लगभग 100 माइक्रोमीटर से छोटी वस्तुएं हमें दिखाई नहीं देतीं। पैरामीशियम का आकार लगभग 100 माइक्रोमीटर होता है, कुछ जीव पैरामीशियम से भी छोटे होते हैं, इन्हें नैनोमीटर में मापा जाता है। 1 माइक्रोमीटर को यदि 1000 बराबर भागों में बांटें तो इसका प्रत्येक भाग 1 नैनोमीटर के बराबर होगा। पोलियो के गोलाकार विषाणु का व्यास 28 नैनोमीटर होता है। अब आप समझ गए होंगे कि सूक्ष्मजीव कितने छोटे होते हैं।

8.3 सूक्ष्मजीवों को कहाँ ढूंढें ?

आपको जानकर आश्चर्य होगा कि सूक्ष्मजीव पृथ्वी पर हर जगह पाए जाते हैं। इसका अर्थ यह है कि ये हवा, पानी, मिट्टी, जीव–जंतुओं के शरीर के ऊपर और अंदर भी होते हैं। पृथ्वी पर बहुत गर्म स्थानों से लेकर बहुत ठंडे स्थानों तक पाए जाने वाले ये सूक्ष्मजीव किसी भी परिस्थिति में जीवित रह सकते हैं।

क्रियाकलाप –1

आवश्यक सामग्री– एक प्लास्टिक/काँच की बोतल, सूक्ष्मदर्शी, काँच की एक स्लाइड, ड्रापर।



चित्र 8.2

अपने आस—पास के किसी तालाब/डबरे का पानी अथवा किसी टंकी में कई दिनों से भरा हुआ पानी बोतल में लें। इस पानी की एक बूंद को काँच की स्लाइड पर रखें और उसे सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखें और दिए गए चित्र 8.2 से मिलान करें। आपके द्वारा देखे गए सूक्ष्मजीवों के चित्र यदि संभव हो तो बनाएं।

VS7SCQ

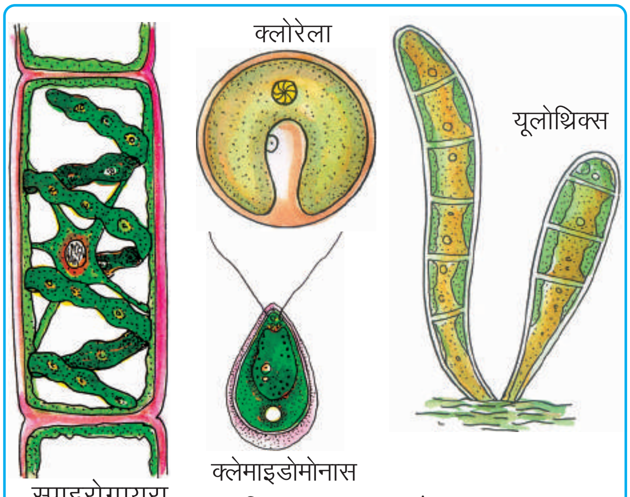
8.4 कितने प्रकार के सूक्ष्मजीव —

आपने देखा कि पानी की केवल एक बूंद में ही आपको तरह—तरह के सूक्ष्मजीव दिखाई देते हैं। इनमें से कुछ एक कोशिक हैं और कुछ बहुकोशिक। सूक्ष्मजीव मुख्यतः पाँच प्रकार के होते हैं —

1— शैवाल (एल्गी Algae) 2— कवक (फंजाई Fungi) 3— प्रोटोजोआ (Protozoa)
4— जीवाणु (बैक्टीरिया Bacteria)
5— विषाणु (वायरस Virus)

8.4.1 शैवाल—

शैवाल पानी में या नम स्थानों पर ही पाए जाते हैं। आपने भी गीले, नम स्थानों पर, तालाब में या नदी के रुके हुए पानी में हरे अथवा भूरे रंग की पर्त जमी हुई देखी होगी, यह वास्तव में शैवाल ही हैं। जिसे हम काई भी कहते हैं। शैवाल प्रायः हरे, लाल या भूरे होते हैं (चित्र8.3)। इनका विशेष रंग एक विशेष वर्णक के कारण होता है। हरे शैवाल में पाए जाने वाले वर्णक तथा उनके द्वारा भोजन बनाने के लिए की जाने वाली क्रिया का नाम अपनी कॉपी में लिखें ।



चित्र 8.3 कुछ शैवाल

क्रियाकलाप—2 (शिक्षक द्वारा प्रदर्शन)

आवश्यक सामग्री— काँच की छोटी—छोटी शीशियाँ, सूक्ष्मदर्शी और शैवाल।

विभिन्न स्रोतों जैसे—नदी के ठहरे हुए पानी, तालाब, टंकी आदि से शैवाल एकत्रित करें। प्रत्येक नमूने के रंग और बनावट संबंधी भिन्नता का सूक्ष्मदर्शी में अवलोकन कर चित्र 8.3 से मिलान करें और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर अपनी कॉपी में लिखें—

1. क्या सभी शैवाल एक समान रचना वाले हैं ?
2. सूक्ष्मदर्शी द्वारा दिखाई देने वाले शैवालों का चित्र बनाकर पुस्तक में दिए गए चित्रों से मिलान करें तथा पहचान के प्रमुख बिन्दु लिखें।
3. शैवालों में दिखाई देने वाली समानताओं और असमानताओं को लिखें।

इस प्रकार आपने देखा सभी शैवाल हरे रंग के हैं तथा आकार में भिन्न—भिन्न हैं।

शैवाल जलीय जीवों का प्रमुख भोजन है। साथ ही मनुष्य द्वारा भी खाद्य पदार्थ के रूप में इनका उपयोग किया जाता है। उद्योगों जैसे— औषधि, प्रसाधन सामग्री, रंग निर्माण, छपाई, आयोडीन तथा अन्य पदार्थ प्राप्त करने में भी ये उपयोगी हैं।

जानवरों को सानी देना

दूध देने वाले जानवरों से अधिक दूध प्राप्त करने के लिए उन्हें सानी दी जाती है इस सानी में मोटा अनाज, बिनौला या खली, गुड़ आदि का मिश्रण रातभर भिगोकर रख दिया जाता है। सानी में उपस्थित खाद्य पदार्थों पर सूक्ष्मजीवों द्वारा क्रिया कर उनका अपघटन किया जाता है जिससे मिश्रण की पौष्टिकता बढ़ जाती है।

8.4.2 – कवक

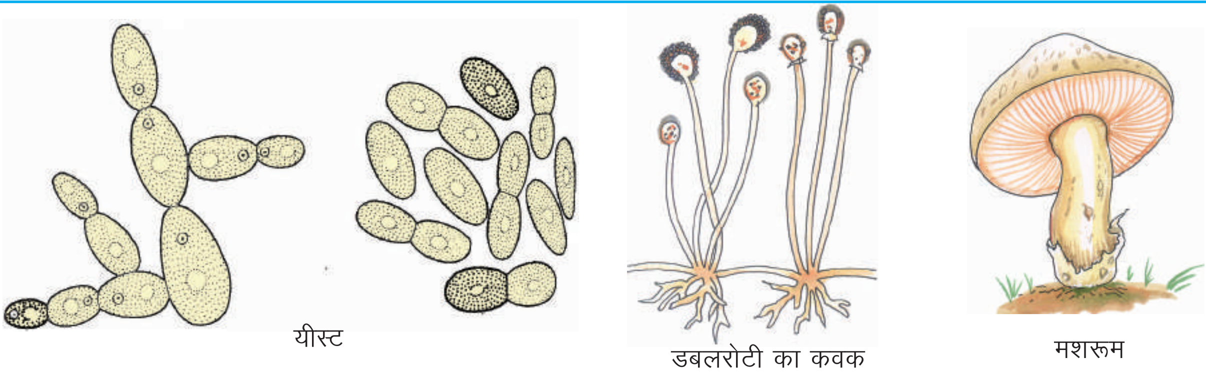
आप ने फफूंद जरूर देखी होगी जो प्रायः अचार, मुरब्बे, फलों, सब्जियों, गीले कपड़ों, पुराने जूतों, दीवारों, लकड़ी आदि पर पीले, भूरे, काले, स्लेटी रंग के धब्बों के रूप में दिखाई देती है। ये वास्तव में विभिन्न प्रकार के कवक हैं (चित्र 8.4)।

आइए, कवक उगाकर उनका अध्ययन करें–

क्रियाकलाप–3

आवश्यक सामग्री– डबलरोटी का टुकड़ा, सूक्ष्मदर्शी, स्लाइड, कवर स्लिप।

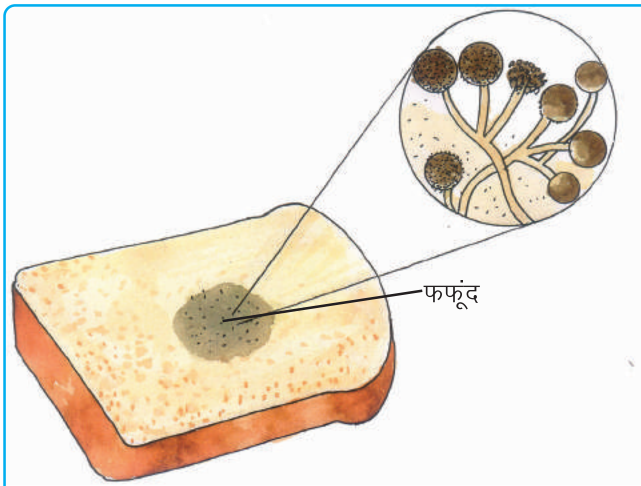
डबलरोटी के टुकड़े को हल्का गीला करें और ढक कर कम रोशनी वाली जगह पर रख दें। चार–पाँच दिनों के बाद इसे ध्यान से देखें, डबल रोटी के टुकड़े में जो अंतर दिखाई दे रहा है उसे कॉपी में नोट करें।



चित्र 8.4 कुछ कवक

अब डबलरोटी पर बन गए स्लेटी धब्बे (फफूंद) को खुरच कर स्लाइड पर रखी पानी की बूंद में मिलाएँ और सूक्ष्मदर्शी से अवलोकन कर दिए गए चित्र 8.5 से मिलान करें।

सूक्ष्मदर्शी से देखने पर आपको कवक के धागे और गोल–गोल बीजाणु पानी में तैरते हुए दिखाई देंगे। अधिकांश कवकों की संरचना तंतु जैसी होती है। आपने बरसात के दिनों में भूमि पर या गीली लकड़ी आदि पर उगे हुए कुकुरमुत्ते या मशरूम देखे होंगे। यह भी एक प्रकार का बड़े आकार वाला फफूंद है।



चित्र 8.5 डबलरोटी पर फफूंद

आइए, देखें, कवकों को वृद्धि करने के लिए कैसी परिस्थितियाँ चाहिए–

क्रियाकलाप–4

यह क्रियाकलाप आप 5–6 विद्यार्थियों के समूह में भी कर सकते हैं।

आवश्यक सामग्री– पॉलीथीन की दस छोटी–छोटी थैलियाँ, मोमबत्ती और माचिस, ब्रेड (डबलरोटी)

एक ब्रेड स्लाइस के दस टुकड़े करें। प्रत्येक पॉलीथीन की थैली में एक–एक ब्रेड का टुकड़ा नीचे दी गई सारणी के अनुसार एक विशेष परिस्थिति में रखें। ध्यान रहे जिन टुकड़ों को 'सूखा' रखा जाना है वे अच्छी तरह सुखाए गए हों। जिन थैलियों को बंद रखना हो उन्हें मोमबत्ती की लौ पर गर्म कर बंद करें। सभी थैलियों को 5–7 दिनों तक उसी परिस्थिति में रहने दें फिर अवलोकन करें।

अब नीचे दी गई सारणी को कॉपी में बनाकर अपने अवलोकन नोट करें।

सारणी– 8.1

क्र.	विशेष परिस्थिति	कवक में वृद्धि अधिक/कम/बिलकुल नहीं
1.	ब्रेड का सूखा टुकड़ा–खुला और प्रकाश में	————————
2.	ब्रेड का सूखा टुकड़ा–खुला और अंधेरे में	————————
3.	ब्रेड का सूखा टुकड़ा–बंद और प्रकाश में	————————
4.	ब्रेड का सूखा टुकड़ा–बंद और अंधेरे में	————————
5.	ब्रेड का गीला टुकड़ा–खुला और प्रकाश में	————————
6.	ब्रेड का गीला टुकड़ा–खुला और अंधेरे में	————————
7.	ब्रेड का गीला टुकड़ा–बंद और प्रकाश में	————————
8.	ब्रेड का गीला टुकड़ा–बंद और अंधेरे में	————————
9.	ब्रेड का टुकड़ा कवक लगे पदार्थ के साथ– *खुली थैली में*	————————
10.	ब्रेड का टुकड़ा कवक लगे पदार्थ के साथ– *बंद थैली में*	————————

अपनी कॉपी में उपरोक्त सारणी के आधार पर कवकों की वृद्धि के लिए कौन–कौन सी परिस्थितियाँ आवश्यक हैं लिखें।

आपने सुना या देखा होगा कि इडली/डोसा/जलेबी इत्यादि बनाने के पहले आटे के घोल में तथा डबलरोटी आदि के आटे में एक विशेष पदार्थ 'यीस्ट' मिलाया जाता है जिसे हम खमीर या किण्व के नाम से जानते हैं। खमीर एक कोशिक मृतोपजीवी कवक है। जो मृदा एवं वायु में उपस्थित रहता है और इसे शुष्क अवस्था में पाउडर अथवा गोली के रूप में चार वर्षों तक रखा जा सकता है।

यह बाजार में आसानी से उपलब्ध होता है। कभी–कभी यीस्ट न डालने पर भी इडली/डोसे के मिश्रण को कुछ घंटों के लिए रख देने से मिश्रण फूल जाता है। अब निम्न प्रश्नों के उत्तर अपनी कॉपी में लिखें–

1. *इडली, डोसे और डबलरोटी का आटा तैयार करने के लिए उसमें यीस्ट या खमीर मिलाना क्यों आवश्यक होता है ?*
2. *कभी–कभी यीस्ट न डालने पर भी मिश्रण क्यों फूल जाता है ?*

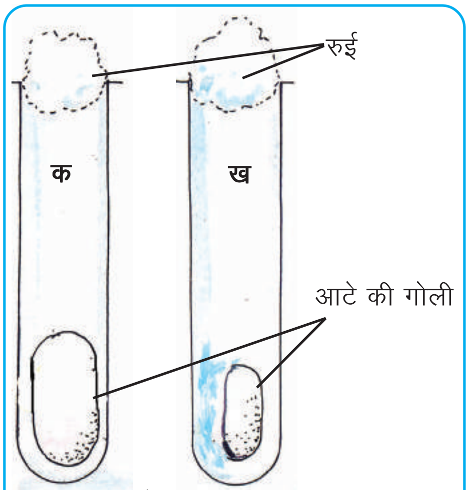
सभी कवक परजीवी या मृतोपजीवी होते हैं। सोचिए ऐसा क्यों है अपने शिक्षक से चर्चा करें और इसका कारण अपनी कॉपी में लिखें ।

जब आप रोटी, पूड़ी, पराठा या ब्रेड खाते हैं तब इन सबमें ब्रेड अधिक स्पंजी और मुलायम लगती हैं आइए, देखें इसका क्या कारण है –

क्रियाकलाप–5

आवश्यक सामग्री– आधा कटोरी आटा, खमीर (यीस्ट), दो परखनलियाँ, हल्का गुनगुना पानी, दो कटोरियाँ/प्लेट, आधा चम्मच शक्कर, रुई।

सर्वप्रथम हाथ अच्छी तरह धो लें और आटे को दो कटोरियों में आधा–आधा लें। अब दोनों में एक–एक चम्मच यीस्ट डालें। दोनों कटोरियों को 'क' और 'ख' नाम दें। कटोरी 'क' में आधा चम्मच शक्कर डालें। पहले 'ख' तथा बाद में 'क' कटोरी के आटे को गुनगुने पानी से गूँथ कर मुलायम गोली बना लें। दोनों गोलियों को दो अलग–अलग परखनलियों के पेंदे में डालकर निशान भी लगा लें (चित्र 8.6)। कटोरियों के अनुसार परखनलियों पर भी 'क' और 'ख' नाम लिख कर चिपका दें। प्रति 10 मिनट बाद अवलोकन कर दोनों परखनलियों में आटे के गोले की ऊँचाई के अनुसार निशान लगा लें।



चित्र 8.6 आटे का फूलना

अब निम्न प्रश्नों के उत्तर अपनी कापी में लिखें–

1. किस परखनली में आटा अधिक फूल कर ऊपर उठा ? इसका क्या कारण हो सकता है।
2. कटोरी 'क' में शक्कर डालने से आटे की गोली के फूलने पर क्या प्रभाव पड़ा ?
3. यीस्ट को वृद्धि करने के लिए क्या किसी विशेष प्रकार के खाद्य पदार्थ की आवश्यकता होती है।
4. गोली को फुलाने वाली हवा कहाँ से आई ?

यीस्ट सजीव हैं। इसलिए इन्हें भी जीवित रहने के लिए भोजन, पानी और ऊष्मा की आवश्यकता होती है। ये शर्करा को तोड़कर ऊर्जा प्राप्त करते हैं और कार्बन डाइऑक्साइड गैस छोड़ते हैं । इस प्रक्रिया को किण्वन कहते हैं। इसी प्रक्रिया से इडली, डोसा, जलेबी, ब्रेड, आदि के आटे का घोल तैयार किया जाता है। प्रक्रिया में बनी कार्बन डाइऑक्साइड आटे में फंस जाती है।

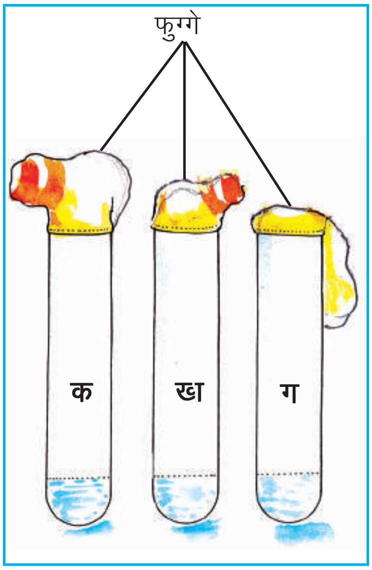
किन्तु जब इस आटे को गर्म किया जाता है तब वह गर्म होकर बाहर निकल जाती है जिससे खाद्य पदार्थ मुलायम और स्पंजी हो जाता है। अब आप ब्रेड के स्पंजी और मुलायम होने का कारण समझ गए होंगे।

आइए, देखें गोलियों में कौन सी गैस भरी है–

क्रियाकलाप–6

आवश्यक सामग्री– छह परखनलियाँ, परखनली स्टैंड, तीन फुग्गे, यीस्ट, शक्कर, गुड़, फिनालफ्थेलीन का क्षारीय घोल।

तीन परखनलियों पर क्रमशः 'क' 'ख' 'ग' लिख कर चिपका दें और तीनों को पानी से थोड़ा भरें। परखनली 'क' और 'ख' के पानी में क्रमशः दो–दो चम्मच शक्कर और गुड़ का छोटा टुकड़ा डालें। अब परखनली 'क' में एक चम्मच यीस्ट मिलाएं (चित्र 8.7)। तीनों परखनलियों के मुँह पर एक–एक फुग्गा (गुब्बारा) कस कर बांधें। प्रत्येक फुग्गे को बांधने के पूर्व दो–तीन बार फुलाकर नरम अवश्य कर लें। परखनलियों को स्टैंड की सहायता से किसी गर्म स्थान पर रखें, जहाँ धूप न आए। तीन चार दिनों तक रोज अवलोकन करें जिस दिन कोई फुग्गा फूला हुआ दिखाई दे, उस दिन आगे का प्रयोग करें तथा निम्न प्रश्नों के उत्तर कॉपी में लिखें–



चित्र 8.7

1. सबसे अधिक किस परखनली का फुग्गा फूला ? इसका क्या कारण हो सकता है ?
2. किस परखनली का फुग्गा कम फूला ? संभावित कारण लिखें।
3. किस परखनली के फुग्गे में कोई परिवर्तन नहीं हुआ ? ऐसा क्यों हुआ ?
4. इस प्रक्रिया का नाम क्या है ? (यह प्रक्रिया आप पिछली कक्षाओं में पढ़ चुके हैं।)

अब हमें पता लगाना है कि फुग्गों में कौन सी गैस भरी है। तीन अन्य परखनलियों में एक चौथाई भाग में क्षारीय फिनालफ्थेलीन का विलयन लें। परखनली 'क', 'ख', 'ग', पर बंधे फुग्गों को इस प्रकार निकालकर बांधे कि उनमें भरी गैस बाहर न निकले। इन्हें फिनालफ्थेलीन वाली परखनलियों के मुँह पर सावधानीपूर्वक बाँधें और परखनलियों को हिलाएं। कॉपी में नोट करें कि किस–किस परखनली के क्षारीय फिनालफ्थेलीन विलयन के रंग में परिवर्तन हुआ।

आप जानते हैं कि किण्वन प्रक्रिया द्वारा शराब और बीयर, सिरका आदि बनाया जाता है। कवकों के अन्य लाभ भी हैं। हमारे आस–पास पाया जाने वाला कुकुरमुत्ता या मशरूम जिसे खुम्बी, फुटु के नाम से भी जाना जाता है, एक कवक ही हैं इसमें खनिज व प्रोटीन अधिक मात्रा में होने के कारण यह एक पौष्टिक भोजन है। कई दवाईयाँ जैसे–पेनिसिलिन आदि अन्य कवकों से बनायी जाती हैं।

कुछ कवक हानिकारक भी होते हैं, जो नम मौसम में विभिन्न वस्तुओं, खाद्य पदार्थों को सड़ा–गला देते हैं। कुछ कवक पौधों और जंतुओं में रोग भी उत्पन्न करते हैं। मनुष्य में होने वाले त्वचा के रोग 'दाद' के बारे में आपने सुना होगा। यह कवक के कारण होता है।

कवक और आलू

कवक फसलों को भी नष्ट कर देते हैं। आपको यह जानकर आश्चर्य होगा कि उन्नीसवी सदी में आयरलैंड में एक बार आलू की फसल को जब परजीवी कवक ने नष्ट कर दिया तब वहाँ अकाल पड़ गया क्योंकि आयरिश लोगों का मुख्य भोजन आलू है। इस अकाल के कारण अनेक लोग भूख से मर गए थे।

इनके उत्तर दीजिए–

1 यदि पानी की टंकी एक महिने से साफ नहीं हुई हो तो बताइए टंकी के पानी में कौन–कौन से सूक्ष्मजीव हो सकते हैं ?

2 अमीबा, पैरामीशियम हमें नग्न आँखों से दिखाई क्यों नहीं देते ?

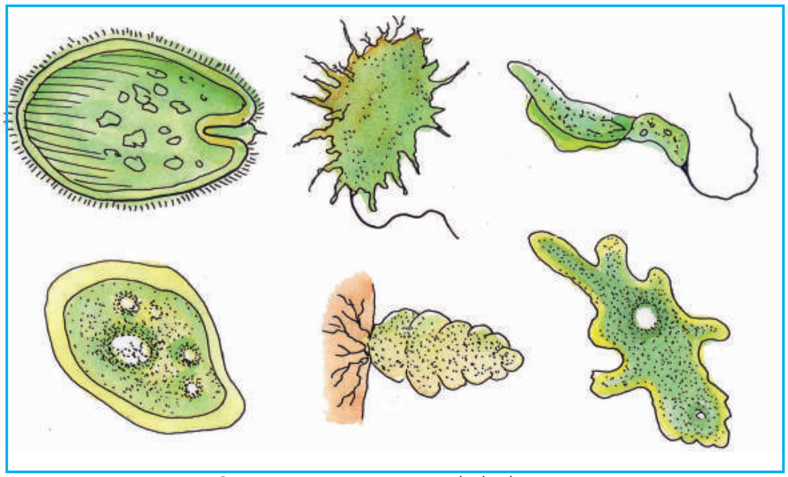
3 वर्षा के मौसम में चमड़े के बने जूतों पर फफूंद क्यों लगती है ?

4 धनिया, जीरा, दालों इत्यादि को लंबे समय तक खराब होने से बचाने के लिए सुखाना क्यों जरूरी है ?

5 सामान्यतः शैवाल परजीवी नहीं होते– कारण स्पष्ट करें।

8.4.3 प्रोटोजोआ–

आपने अमीबा, पैरामीशियम, यूग्लीना के बारे में पढ़ा है (चित्र 8.8)। ये सभी आसानी से मिलने वाले एक कोशिक प्रोटोजोआ हैं। इस समूह के जीव पानी, पौधों और पशुओं के शरीर एवं मिट्टी में अन्य सूक्ष्मजीवों की तरह सभी जगह पाए जाते हैं। कुछ प्रोटोजोआ में एक या एक से अधिक धागे जैसी रचनाएँ होती हैं। जिनकी सहायता से ये पानी में चलते–फिरते हैं।

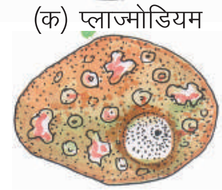


चित्र 8.8 कुछ सामान्य प्रोटोजोआ

आप जानते हैं कि मलेरिया रोग मादा एनाफिलीज मच्छर के काटने से होता है किन्तु आपको जानकर आश्चर्य होगा कि यह मच्छर, मलेरिया के रोगाणु–प्लाज्मोडियम (चित्र 8.9 क) नामक प्रोटोजोआ के वाहक होते हैं और रोगी व्यक्ति से स्वस्थ व्यक्ति में इन रोगाणुओं को पहुँचाने का कार्य करते हैं।

कुछ अन्य प्रोटोजोआ भी मनुष्यों और जंतुओं में रोग उत्पन्न करते हैं जैसे एण्टअमीबा (चित्र 8.9 ख) और जिआर्डिया आदि। इनसे होने वाला एक सामान्य रोग पेचिश है।

(क) प्लाज्मोडियम

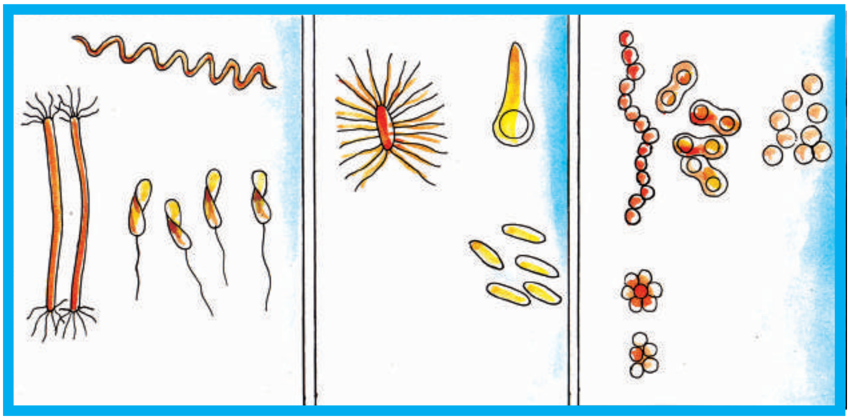


(ख) एण्टअमीबा

चित्र 8.9 कुछ सामान्य प्रोटोजोआ

8.4.4 जीवाणु–

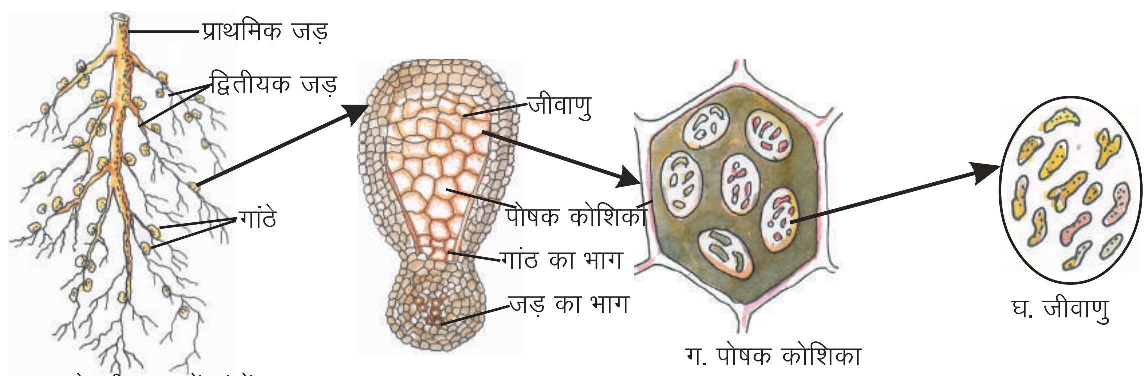
ये हमारे आस–पास एवं अन्य सभी स्थानों पर पाए जाते हैं। इन्हें सबसे पहले 1675 ई. में एण्टोनीवॉन ल्यूवेनहॉक नाम के वैज्ञानिक ने स्वयं के बनाए सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखा। जीवाणु प्रायः गोलाकार, छड़ाकार, सर्पिलाकार होते हैं (चित्र 8.10)।



चित्र 8.10 विभिन्न आकार के जीवाणु

आइए, कुछ जीवाणुओं के बारे में जानें–

क्रियाकलाप –7



चित्र 8.11

किसी ऐसे खेत या बगीचे में जाएं जहाँ मटर, चना, मेथी या किसी दलहन के पौधे लगे हों। इनमें से किसी एक पौधे की जड़ का अवलोकन करें। एक अन्य पौधा जो दलहन का न हो, की भी जड़ों का अवलोकन करें और इनके चित्र बनाएं। इन दोनों चित्रों में क्या अंतर है?

गठानों जैसे उभार कौन सी जड़ों में दिखाई दिए ?

चने, मटर और अन्य दलहन वाले पौधों की जड़ों में दिखाई देने वाली गाठों में 'राइजोबियम' नाम का जीवाणु रहता है। यह एक सहजीवी जीवाणु है। यह जीवाणु वायुमंडल की स्वतंत्र नाइट्रोजन को नाइट्रोजन के यौगिकों में बदल देता है। जिससे भूमि उपजाऊ हो जाती है। इसलिए यह जीवाणु किसानों का मित्र कहलाता है (चित्र 8.11 क,ख,ग,घ)।

क्रियाकलाप–8

आवश्यक सामग्री– दो कटोरियाँ, थोड़ा दूध, दही, चम्मच, गर्म करने का साधन।

दोनों कटोरियों में हल्का गर्म दूध लें। अब एक कटोरी में चौथाई चम्मच दही मिलाएं। दूसरी कटोरी को बिना दही मिलाए ही रखें। दोनों कटोरियों को ढक दें और 4–5 घंटों बाद अवलोकन कर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर अपनी कॉपी में लिखें–

1. दही किस कटोरी में जमा ?
2. दही क्यों जमा ?

दही में उपस्थित लेक्टोबेसिलस नाम के जीवाणु दूध की शर्करा को अम्लीय पदार्थ में बदल देते हैं। जिससे दूध गाढ़ा होकर दही के रूप में बदल जाता है। ये जीवाणु हल्के गर्म दूध (लगभग 37^0C) में तेजी से वृद्धि और प्रजनन करते हैं, इसलिए दही जमाने के लिए उसे हल्के गर्म स्थान पर रखा जाता है तथा जमने के बाद दही को फ्रिज में या किसी ठंड़े स्थान पर रख देते हैं। जिससे जीवाणुओं की वृद्धि धीमी हो जाए और दही खट्टा न होने पाए।

कुछ जीवाणु, जंतुओं (गाय, हिरण आदि) के शरीर के अंदर रहते हैं । शाकाहारी जंतुओं की आहारनाल में रहने वाले जीवाणु सेल्युलोज को पचाने में सहायता करते हैं।

कुछ जीवाणु चमड़ा शोधन, फलों के रस या शर्करा से सिरका बनाने आदि उद्योगों में भी उपयोगी होते हैं।

कभी–कभी हमारे घर में रखी खाने की बासी चीजों से दुर्गंध आने लगती है क्योंकि सूक्ष्मजीव खाने की चीजों और अन्य जैव पदार्थों जैसे– चमड़ा, लकड़ी जीवों के मृत शरीर आदि को सड़ाकर गला देते हैं इस प्रक्रिया को विघटन कहते हैं। यह प्रक्रिया लाभदायक भी हो सकती है और हानिकारक भी। लगातार विघटन की क्रिया से पर्यावरण, प्रदूषण मुक्त रहता है और खाद बनती रहती है।

अपने तथा परिवार के सदस्यों से चर्चा करें और अपनी कॉपी में लिखें कि खाद्य पदार्थों को सड़ने से कैसे बचाया जाता है।

जीवाणु हमारे लिए उपयोगी ही नहीं हानिकारक भी होते हैं। ये जीवधारियों में रोग उत्पन्न करते हैं। मनुष्यों में कई रोग जैसे हैजा, तपेदिक (टी.बी.), टैटनस, निमोनिया, डिफ्थीरिया, कुष्ठ रोग आदि जीवाणुओं के कारण ही होते हैं इन रोगों के बारे में विस्तार पूर्वक आप 'सामान्य रोग' वाले अध्याय में पढ़ेंगे।

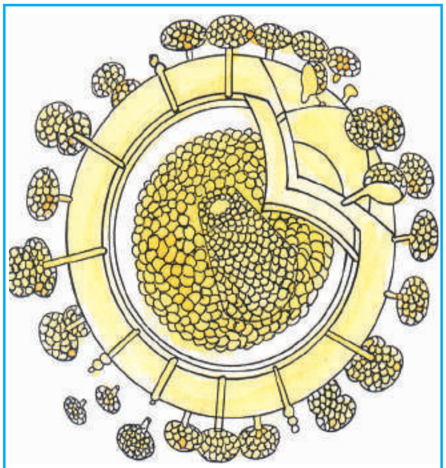
इनके उत्तर दीजिए–

1. शाकाहारी पशु आसानी से घास पचा लेते हैं, जबकि मनुष्य नहीं, क्यों? कारण लिखें।
2. फ्रिज में फल, दूध, सब्जियाँ, अंडे, माँस इत्यादि काफी समय तक खराब क्यों नहीं होते?
3. यदि कच्चे दूध में थोड़ा दही मिलाया जाए तो क्या दही बनेगा ?
4. हम दूध का उपयोग करने से पहले उसे उबालते क्यों हैं ?
5. मलेरिया किस सूक्ष्मजीव के कारण फैलता है ? उसके बारे में लिखें।
6. फलीदार पौधे मिट्टी को उपजाऊ कैसे बनाते हैं ?

8.4.5 विषाणु–

ये अति सूक्ष्मतम जीव हैं। अन्य सूक्ष्मजीवों की तुलना में विषाणु इतने छोटे होते हैं कि इन्हें केवल इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी की सहायता से ही देखा जा सकता है। ये केवल अन्य पोषक जीवों के शरीर में ही वृद्धि कर सकते हैं। इनकी उपस्थिति का पता उन पोषक जीवों पर हो रहे इनके प्रभाव के द्वारा लगाया जा सकता है। ऐसे विषाणु जो पौधों में रहते हैं उन्हें वनस्पति वायरस, जंतुओं में पाए जाने वाले विषाणुओं को जंतु वायरस तथा बैक्टीरिया में पाए जाने वाले वायरस को बैक्टीरियोफेज कहते हैं। बैक्टीरियोफेज वायरस गंगा जल में पाए गए हैं। यह भी निश्चित नहीं है

कि इन्हें सजीव कहा जाए अथवा निर्जीव। क्योंकि पोषक कोशिका के बाहर ये निर्जीव कण की तरह होते हैं। अतः कुछ वैज्ञानिक इन्हें सजीव और निर्जीव के बीच की कड़ी भी मानते हैं(चित्र 8.12)।



चित्र 8.12 एड्स का वायरस

कुछ रोग जैसे— सर्दी—जुकाम, बुखार, फ्लू, नेत्र रोग (कंजक्टिवाइटिस) जिसे हम 'आंख आना' भी कहते हैं, आदि बहुत तेजी से फैलते हैं। इनके अलावा रेबीज, पोलियो, खसरा, एड्स आदि भी मनुष्यों में होने वाले विषाणु जनित रोग हैं। विषाणु अन्य जंतुओं और पौधों में भी अनेक रोग पैदा करते हैं। आपने अखबारों, टेलीविजन और रेडियो के द्वारा एच.आई.वी. /एड्स के बारे में जाना होगा। मनुष्यों में एड्स भयानक और जानलेवा होता है। इसका कोई इलाज नहीं है किन्तु बचाव के उपायों को अपना कर इससे बचा जा सकता है। इसीलिए सभी संचार माध्यम, लोगों को सचेत कर रहे हैं। एड्स से संबंधित जानकारी एकत्र कर निम्न प्रश्नों के उत्तर अपनी कॉपी में लिखें—

1. एड्स फैलानेवाले विषाणु का नाम क्या है ?
2. एच.आई.व्ही/एड्स का पूरा नाम क्या है ?

8.5 सूक्ष्मजीवों का हमला और हमारे शरीर द्वारा मुकाबला—

आपने देखा हमारे आस—पास हवा, पानी मिट्टी तथा खाद्य पदार्थों में रोग पैदा करने वाले अनेक सूक्ष्मजीव उपस्थित होते हैं जो प्रदूषित पानी, भोजन, हवा, दूषित रक्त या वाहक जीवों के माध्यम से हमारे शरीर में प्रवेश करते हैं। किन्तु हम हर समय रोगग्रस्त नहीं होते । इसका कारण है हमारे शरीर की रोगों से लड़ने की क्षमता, जिसे 'रोग प्रतिरोधक क्षमता' भी कहते हैं। सबसे पहले तो रोगाणु हमारी त्वचा, नाक और गले की म्यूकस झिल्ली, आँसू, नाक के बालों आदि के द्वारा रोक लिए जाते हैं। कुछ रोगाणु, मूत्र और पसीने के द्वारा भी बाहर भेज दिए जाते हैं और कुछ शरीर में रहकर भी कोई नुकसान नहीं कर पाते। आपने पढ़ा है हमारे रक्त में श्वेत रक्त कणिकाएं होती हैं जो हमारे शरीर की आंतरिक सुरक्षा के लिए सेना का कार्य करती हैं और शरीर में प्रवेश करने वाले रोगाणुओं पर आक्रमण करके उन्हें समाप्त कर देती हैं।

एक बार जब हमें कोई रोग हो जाता है तो हमारे शरीर में उस रोग के विरुद्ध प्रतिरोधक क्षमता उत्पन्न हो जाती है और हमारा शरीर उस रोग से बचने के लिए तैयार हो जाता है कुछ विशेष रोगों जैसे—पोलियो, खसरा, चेचक, टी.बी. आदि के लिए टीकाकरण शरीर में इन रोगों के विरूद्ध प्रतिरोधक क्षमता उत्पन्न करना ही है।

शरीर में प्रतिरोधक क्षमता कम होने और रोगाणुओं की संख्या तेजी से बढ़ने से रोग का संक्रमण हो जाता है जिससे बुखार और रोग के दूसरे लक्षण दिखाई देने लगते हैं। ऐसे में डॉक्टर की सलाह से उचित दवा लेकर बीमार होने से बचा जा सकता है।

इनके उत्तर दीजिए—

1. आपके साथी को सर्दी—जुकाम है। साथ—साथ रहने के कारण आपको भी सर्दी जुकाम हो गया, क्यों ? कारण लिखें।

2. आपको सर्दी जुकाम हो गया है। साथ—साथ रहने के बाद आपके कुछ साथियों को सर्दी—जुकाम होता है और कुछ को नहीं, ऐसा क्यों ?

3. एक ऐसे रोग का नाम बताएँ जिसका इलाज नहीं है, किन्तु इससे बचाव के उपाय हो सकते हैं।

4. विषाणु अन्य जीवों की तुलना में विचित्र जीव क्यों कहलाते हैं ?

हमने सीखा–

- हमारी पृथ्वी पर विभिन्न प्रकार के जीव–जंतु रहते हैं। इनमें से जो हमारी आँखों से दिखाई देते हैं। उन्हें बड़े जीव तथा जिन्हें हम आँखों से नहीं किन्तु सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देख सकते हैं उन्हें सूक्ष्मजीव कहते हैं।
- सूक्ष्मजीव हवा, पानी, मिट्टी जीव–जंतुओं के शरीर के ऊपर और अंदर अर्थात् किसी भी परिस्थिति में जीवित रहने वाले ये जीव सभी स्थानों पर पाए जाते हैं।
- सूक्ष्मजीवों के प्रमुख समूह हैं– शैवाल, कवक, प्रोटोजोआ, जीवाणु और विषाणु।
- सूक्ष्मजीव लाभदायक तथा हानिकारक दोनों होते हैं।
- लाभदायक सूक्ष्मजीव विभिन्न उद्योगों में तथा भोज्य उत्पादों के निर्माण में उपयोगी होते हैं जैसे– दही, डबलरोटी, इडली, डोसा आदि बनाने में।
- हानिकारक सूक्ष्मजीव विभिन्न जीवों में अलग–अलग रोग उत्पन्न करते हैं। पदार्थों के सड़ने–गलने तथा भोज्य पदार्थ के खराब होने का कारण भी हानिकारक सूक्ष्मजीव ही हैं।
- हमारे शरीर में रोगों से लड़ने की क्षमता होती है जो हमें रोगी होने से बचाती है इसे रोग प्रतिरोधक क्षमता कहते हैं।
- शरीर में रोग प्रतिरोधक क्षमता कम होने से रोगाणुओं की संख्या बढ़ जाती है, जिससे रोग का संक्रमण हो जाता है।
- सूक्ष्मजीवों से होने वाले संक्रमण तथा रोगों से बचने के लिए हमें स्वच्छ और स्वस्थ आदतों का विकास करना चाहिए।

VSGNED

अभ्यास के प्रश्न–

1 सही उत्तर का चयन करें–

1. वस्तुएँ जो हमें दिखाई नहीं देतीं, वे आकार में होती हैं–

   (क) 1 माइक्रॉन से छोटी (ख) 10 माइक्रॉन से छोटी
   (ग) 100 माइक्रॉन से छोटी (घ) 1000 माइक्रॉन से छोटी

2. जीवाणुओं को अपने बनाए सूक्ष्मदर्शी की सहायता से सबसे पहले देखने वाले वैज्ञानिक थे –

   (क) राबर्ट हुक (ख) एण्टोनीवॉन ल्यूवेनहॉक
   (ग) एडवर्ड जेनर (घ) लुई पास्चर

3. मलेरिया रोग उत्पन्न करने वाला रोगाणु है–

   (क) जीवाणु (ख) विषाणु
   (ग) प्रोटोजोआ (घ) कवक

4. चने के पौधों की जड़ों में रहता है—
   - (क) जीवाणु (ख) विषाणु
   - (ग) प्रोटोजोआ (घ) कवक

5. कुकुरमुत्ता (मशरूम) है—
   - (क) प्रोटोजोआ (ख) शैवाल
   - (ग) पुष्प (घ) कवक

6. एच.आई.वी / एड्स का संक्रमण होता है—
   - (क) जीवाणु द्वारा (ख) विषाणु द्वारा
   - (ग) प्रोटोजोआ द्वारा (घ) कवक द्वारा

2 निम्नलिखित प्रश्नों के संक्षिप्त उत्तर दीजिए —

1. बूट—पॉलिश से चमड़े के जूतों की सुरक्षा कैसे होती है ?
2. कभी—कभी दही स्वाद में कड़वा क्यों हो जाता है ?
3. दही जमाने के लिए दूध को हल्का गर्म क्यों करना चाहिए ?
4. दलहन फसलें मिट्टी का उपजाऊपन कैसे बढ़ाती हैं ?
5. हम पदार्थों को सूक्ष्मजीवों से बचाकर क्यों रखना चाहते हैं ?
6. वे कौन से माध्यम हैं जिनसे सूक्ष्मजीव हमारे शरीर में प्रवेश करते हैं ?
7. किसी स्वस्थ व्यक्ति को सर्दी—जुकाम से पीड़ित व्यक्ति का रुमाल उपयोग में लाना चाहिए अथवा नहीं ? कारण सहित लिखें।
8. यदि हमारे शरीर की रोग प्रतिरोधक क्षमता समाप्त हो जाए तो क्या होगा?
9. स्वस्थ रहने के लिए स्वच्छता क्यों जरूरी है ?
10. यदि दही जमाने के लिए दूध में थोड़ी मात्रा में दही मिलाया जाए और उसके बाद इसे उबाला जाए तो क्या होगा?
11. कुछ रोगों से बचने के लिए डॉक्टर हमें उबला हुआ पानी पीने को कहते हैं इससे क्या फर्क पड़ता होगा लिखें।

3 अंतर स्पष्ट करें —

(क) जीवाणु तथा विषाणु

(ख) शैवाल तथा कवक

(ग) माइक्रोआर्गेनिजम तथा मैक्रोआर्गेनिजम

इन्हें भी कीजिए—

1. अपने शिक्षक, परिवारजनों, समाचार पत्रों एवं पत्रिकाओं की सहायता से सूक्ष्मजीवों के द्वारा होने वाली लाभदायक एवं हानिकारक क्रियाओं की सूची बनाइए।
2. सूक्ष्मजीवों से संबंधित विशेष जानकारियाँ समाचार पत्रों, पत्रिकाओं तथा अन्य माध्यमों से संकलित करें।

9 प्रकाश का अपवर्तन

आप जानते हैं कि समतल दर्पण किसी वस्तु का केवल एक ही प्रतिबिंब बनाता है। आपने पिछली कक्षा में कैलाइडोस्कोप बनाकर देखा है। यदि दो समतल दर्पण एक दूसरे से समकोण बनाते हुए इस प्रकार रखे जाएं कि इनके किनारे आपस में मिले रहें तब इन दर्पणों के बीच एक वस्तु जैसे मोमबत्ती रख दी जाए तो सोचिए, इसके कितने प्रतिबिंब दिखाई देंगे? यह क्रियाकलाप आप स्वयं या साथियों के साथ करके देखिए।

VSZFHN

अब दर्पणों को विभिन्न कोणों, जैसे 45º, 60º ,120º, 180º पर जोड़िए तथा दर्पणों के मध्य मोमबत्ती या कोई अन्य वस्तु रखिए। प्रत्येक स्थिति में बनने वाले प्रतिबिंबों की संख्या नोट कीजिए। अन्त में दोनों दर्पणों को एक दूसरे के समान्तर खड़े कीजिए। अब देखिए, मोमबत्ती के कितने प्रतिबिंब बनते हैं? एक दूसरे से किसी कोण पर रखे दर्पणों द्वारा अनेक प्रतिबिबों के बनने की धारणा (बहुप्रतिबिम्बों का बनना) का उपयोग कर भांति–भांति के आकर्षक पैटर्न बनाए जाते हैं। इनका उपयोग वस्त्र उद्योग में डिज़ाइन बनाने के लिए किया जाता है।

आप यह भी जानते हैं कि जब प्रकाश की किरणें किसी चमकदार सतह पर पड़ती हैं तब वे परावर्तित हो जाती हैं। परावर्तन के नियम के अनुसार आपतन कोण सदैव परावर्तन कोण के बराबर होता है तथा आपतित किरण, परावर्तित किरण तथा आपतन बिंदु पर अभिलंब एक ही तल में होते हैं। क्या आप बता सकते हैं कि प्रकाश की किरणें जब पानी से गुजरती हैं तब क्या होता है?

VT9BJB

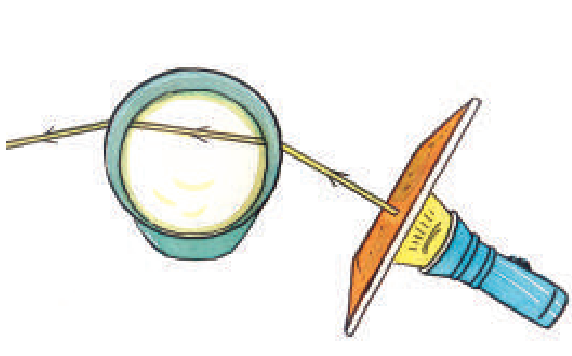
9.1 अपवर्तन

पारदर्शी पदार्थ जैसे हवा, पानी, काँच आदि से हमें आर–पार दिखाई देता है क्योंकि प्रकाश किरणें इनमें से आसानी से पार हो जाती हैं। ऐसे पारदर्शी पदार्थों को प्रकाशीय माध्यम कहते हैं। प्रकाशीय माध्यम, सघन जैसे– काँच और पानी या विरल जैसे हवा हो सकते हैं।

आइए, अब हम एक क्रियाकलाप के द्वारा यह जानने का प्रयास करें कि प्रकाश की किरणें जब एक प्रकाशीय माध्यम से एक अन्य प्रकाशीय माध्यम में जाती हैं तो क्या होता है?

क्रियाकलाप – 1

आवश्यक सामग्री – एक पुट्ठा, काँच का गिलास, पानी, पिन, एक चम्मच दूध।



चित्र 9.1 माध्यम परिवर्तन के कारण प्रकाश का मुड़ना

काँच के गिलास को पानी से आधा भरें व उसमें एक चम्मच दूध मिला दें। पानी दूधिया हो जायेगा। पुट्ठे में पिन से एक छेद कर लें। अब किसी प्रकाश स्रोत के प्रकाश को पुट्ठे पर इस प्रकार व्यवस्थित करें कि उसमें बने छेद से निकलने वाली प्रकाश की किरण गिलास में पानी की सतह से टकराए। गिलास को ऊपर से देखने पर दूधिया पानी में से गुजरती हुई प्रकाश की किरण

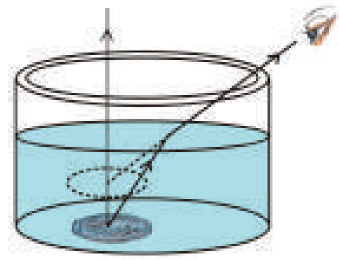
दिखायी देगी। गिलास से प्रकाश की किरण के पथ को ध्यान से देखिए, प्रकाश की किरण के पथ में आपको क्या परिवर्तन दिखा ?(चित्र 9.1)

जब प्रकाश की किरण एक प्रकाशीय माध्यम (हवा) से दूसरे प्रकाशीय माध्यम (दूधिया पानी) में जाती हैं, तब वह दोनों माध्यमों के सम्पर्क तल पर मुड़ जाती है। माध्यम परिवर्तन के कारण प्रकाश के इस तरह से मुड़ने को अपवर्तन कहते हैं।

क्रियाकलाप – 2

आवश्यक सामग्री – कटोरी, सिक्का, एक गिलास पानी।

एक कटोरी में सिक्का रखिए। कुछ दूर हटकर एक आँख बंद करके अपने सिर को इतना झुकाइए कि सिक्का कटोरी के किनारे से नीचे दिखना बंद हो जाए। यानि अब सिक्के से आने वाली प्रकाश किरणें आप तक नहीं पहुँच रही हैं क्योंकि बीच में कटोरी की दीवार आ गयी है (चित्र 9.2)।



चित्र 9.2 सिक्के का सतह से ऊपर उठा हुआ दिखना

अब इस स्थिति में अपने साथी से कहिए कि वह कटोरी में पानी धीरे–धीरे इस प्रकार डाले कि सिक्का अपने स्थान से सरकने न पाए। आप भी अपनी जगह से न हिलें और गर्दन व आँख को स्थिर रखें।

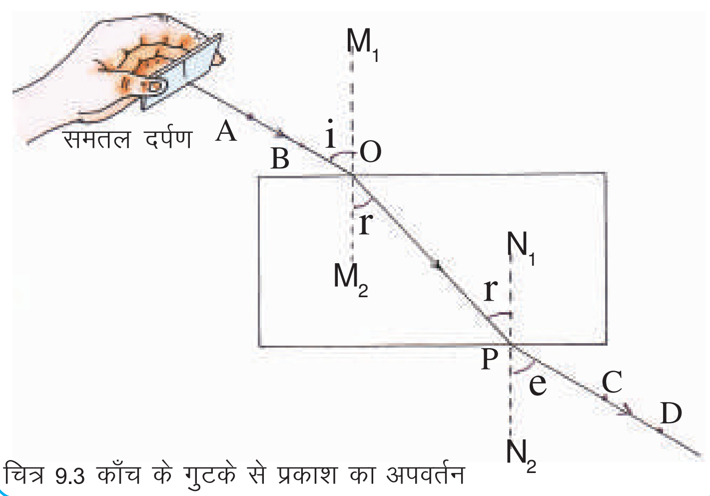
क्या अब सिक्का दिखने लगा ?

अभी तक तो सिक्के से आने वाली प्रकाश किरणों को कटोरी की दीवार रोक रही थी, परन्तु कटोरी में पानी डालने के बाद ऐसा क्या हुआ कि सिक्का आपको दिखने लगा ?

निःसंदेह इसका भी कारण प्रकाश का अपवर्तन है। पानी डालते ही सिक्के से चलने वाली प्रकाश की किरणें पानी की सतह से मुड़कर (विचलित होकर) आपकी आँखों तक पहुँच गईं और सिक्का दिखने लगा। प्रकाश की किरणों का संभव पथ चित्र 9.2 में दिखाया गया है।

9.1.1 काँच के गुटके से प्रकाश का अपवर्तन

क्रियाकलाप – 3



चित्र 9.3 काँच के गुटके से प्रकाश का अपवर्तन

आवश्यक सामग्री – एक काँच का गुटका, एक समतल दर्पण की पट्‌टी, काला कागज, एक सफेद कागज, ब्लेड या कैंची, स्केल, परकार, रबर बैंड।

समतल दर्पण की पट्‌टी पर काले कागज को लपेटकर एक झिरी बनाएं। एक मेज या समतल फर्श पर सफेद कागज को इस तरह से जमाएं कि समतल दर्पण को धूप में रखने पर झिरी से परावर्तित होने वाली किरण कागज पर पड़े। सफेद कागज पर छाया करने से प्रकाश की किरण और भी स्पष्ट दिखाई देंगी।

अब सफेद कागज पर काँच का गुटका इस प्रकार रखें कि प्रकाश की किरण उसकी लम्बी सतह पर आपतित हो। काँच के गुटके की आकृति पेंसिल से कागज पर बना लें व प्रकाश किरण के आपतन बिन्दु पर निशान भी लगा लें। चित्र 9.3 के समान आपतित किरण को AB व आपतन बिन्दु को O नामांकित कीजिए काँच के गुटके की सतह से O पर लम्ब रेखा M_1M_2 भी खींच लें।

अब काँच के गुटके को वापस उसके स्थान पर रखकर समतल दर्पण की सहायता से प्रकाश किरण AB रेखा की दिशा से आपतन बिन्दु O पर डालिए। समतल दर्पण को उचित स्थिति में रखने पर आप पायेंगे कि प्रकाश किरण AB आपतन बिन्दु O से काँच में प्रवेश कर सीधी रेखा में बिन्दु P तक पहुंचती है और फिर वहां से CD किरण की दिशा में वापस हवा में निकल जाती है। AB किरण को स्थिर रखते हुए अपने साथी की मदद लेकर निर्गमन बिन्दु P व निर्गमन किरण पर C व D बिन्दु पर निशान लगाइए। अब गुटका हटा कर बिन्दु O व बिन्दु P को तथा बिन्दु P व बिन्दु C को सरल रेखाओं से जोड़ लीजिए। साथ ही बिन्दु P पर लम्ब N_1N_2 भी खींच लीजिए। आपके प्रयोग का चित्र, दिए गए चित्र 9.3 जैसा बन जाएगा।

यह चित्र हमें यह बता रहा है कि आपतित किरण AB आपतन बिन्दु O पर हवा से काँच में प्रवेश करने पर लम्ब M_1M_2 की ओर झुक जाती है और OP रेखा की दिशा में अपवर्तित किरण के रूप में आगे बढ़ती है। इस किरण OP का बिन्दु P पर काँच से हवा में प्रवेश करने पर पुनः अपवर्तन होता है और अब वह किरण CD की दिशा में काँच से निगर्मन करती है। दूसरी बार बिन्दु P पर अपवर्तन के समय किरण OP आपतित किरण बन जाती है और निर्गमित किरण CD अपवर्तित किरण बन जाती है। जो लम्ब N_1N_2 से दूर हट जाती है। अतः इस प्रयोग में हमने प्रकाश किरण का हवा से काँच में जाने पर व काँच से हवा में जाने पर, होने वाले विचलन को देखा। इस परिस्थिति में हवा काँच की तुलना में एक विरल व काँच हवा की तुलना में एक सघन प्रकाशीय माध्यम है।

अपने प्रयोग के चित्र का अवलोकन कर बताइए कि :

1. विरल माध्यम (हवा) से सघन माध्यम (काँच) में जाने पर प्रकाश किरण अपवर्तन के कारण किस ओर मुड़ती या विचलित होती है– लम्ब रेखा की ओर या लम्ब रेखा से परे ?
2. सघन माध्यम (काँच) से विरल माध्यम (हवा) में जाने पर प्रकाश किरण अपवर्तन के कारण किस ओर विचलित होती है – लम्ब रेखा की ओर या लम्ब रेखा से परे ?

चित्र 9.3 में आपतित किरण AB व लम्ब रेखा M_1M_2 के बीच के कोण $\angle AOM_1$ को आपतन कोण कहते है इसे कोण $\angle i$ के संकेत से दर्शाया जाता है। इसी प्रकार अपवर्तित किरण OP के लम्ब M_1M_2 के साथ बनने वाले कोण $\angle M_2OP$ को अपवर्तन कोण कहते हैं और इसे कोण $\angle r$ से दर्शाया गया है।

चित्र 9.3 से आप समझ सकते हैं कि चूंकि दोनों लम्ब रेखाएं M_1M_2 व N_1N_2 समानान्तर होंगी अतः कोण $\angle M_2OP$ व कोण $\angle N_1PO$ बराबर होंगे। अपने प्रयोग के चित्र में इन दोनों कोणों को नापकर आप इसकी पुष्टि कीजिए।

अतः बिन्दु P पर दूसरी बार अपवर्तन के समय कोण $\angle N_1PO$ आपतन कोण होगा और कोण $\angle r$ के बराबर होगा। निर्गमित किरण PCD का बिन्दु P पर लम्ब के साथ कोण $\angle N_2PD$ निर्गमन कोण कहलाता है जिसे कोण $\angle e$ के संकेत से दर्शाया गया है। यह कोण दूसरी बार के

अपवर्तन का, अपवर्तन कोण भी है। अपने चाँदे की सहायता से आप कोण $\angle i, \angle r$ व $\angle e$ नापकर अपनी कॉपी में नोट करें व देखें कि ऊपर लिखे निष्कर्षों (1) व (2) की पुष्टि होती है या नहीं।

आप इस क्रियाकलाप को कोण $\angle i$ का मान बदलकर नई आपतित किरण के साथ दोहराएं व देखें कि अब भी वही निष्कर्ष निकलते हैं या नहीं।

क्रियाकलाप – 4

आप क्रियाकलाप 3 को ऐसी आपतित किरण के साथ दोहराइए जो लम्ब M_1OM_2 की दिशा में हो। क्या इस परिस्थिति में भी अपवर्तन के बाद आपतित किरण अपनी दिशा से विचलित हुई? क्रियाकलाप 3 व 4 के आधार पर अब आप अपवर्तन की परिभाषा अपने शब्दों में बना सकते हैं। अपने साथियों से सलाह लेकर व शिक्षक की मदद से अपवर्तन की परिभाषा अपने शब्दों में लिखिए।

9.1.2 अपवर्तनांक

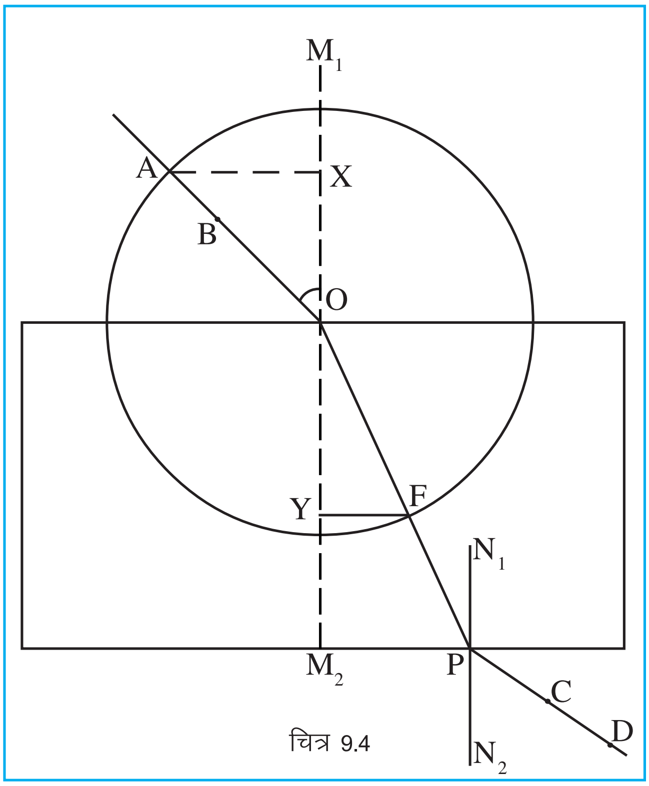
एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाने पर आपतित प्रकाश किरण कितनी विचलित होगी और किस ओर होगी इसका अनुमान हम अपवर्तनांक (अपवर्तन + अंक) से लगाते हैं अर्थात् अपवर्तनांक माध्यम के प्रकाशीय घनत्व को व्यक्त करने वाली एक संख्या है।

$$\text{किसी माध्यम का अपर्वतनांक} = \frac{\text{प्रकाश का निर्वात (या हवा) में चाल}}{\text{प्रकाश का उस माध्यम में चाल}}$$

आइए, अब हम अपवर्तनांक का मान ज्ञात करने का एक तरीका सीखें।

क्रियाकलाप – 5

क्रियाकलाप 3 के प्रयोग का चित्र लीजिए। उसमें आपतन बिन्दु O पर परकार की नोक रखकर एक वृत्त खींचिए जो आपतित किरण को A बिन्दु पर काटता है। अपवर्तित किरण OP पर वृत्त के कटान बिन्दु को F नामांकित कीजिए।



चित्र 9.4

अब हमें आपतित व अपवर्तित किरणों के क्रमशः बिन्दु A व F की लम्ब M_1M_2 से दूरी पता लगाना है। इसके लिए A व F से रेखा M_1M_2 पर क्रमशः लम्ब खींचिए तथा उसे क्रमशः AX तथा FY नाम दीजिए। इसकी विधि आपने गणित में कक्षा 6 में सीखी है। आपका प्रयोग चित्र अब चित्र 9.4 की तरह दिखेगा।

स्केल की सहायता से दूरी AX व FY नाप कर उनका अनुपात AX/FY की गणना कीजिए। आपके द्वारा प्राप्त अंक को, अपवर्तनांक कहते हैं। यह अंक ग्रीक अक्षर 'μ' से प्रदर्शित किया जाता है और उसका उच्चारण "म्यू" है अतः अनुपात –

$$\mu = \frac{AX}{FY} \quad \text{(अपवर्तनांक, हवा से काँच का)}$$

यह काँच के प्रकार पर निर्भर करता

है। हवा से काँच के अपवर्तनांक का मान 1.5 के लगभग आता है। आपके प्रयोग वाले गुटके के काँच का अपवर्तनांक क्या आया ?

आप इसी विधि से आपतन कोण $\angle i$ का मान बदलकर अपवर्तनांक की गणना कीजिए। आप देखेंगे कि मान पूर्ववत् आयेगा अर्थात् अपवर्तनांक आपतन कोण के मान पर निर्भर नहीं करता बल्कि दोनों प्रकाशीय माध्यमों की प्रकृति पर निर्भर करता है।

इस विधि से आप बिन्दु P को केन्द्र मानकर PD त्रिज्या का वृत बनाकर काँच से हवा का अपवर्तनांक ज्ञात कीजिए। इस अपवर्तनांक का मान 1 से कम आया या अधिक ?

हवा से काँच व काँच से हवा के अपवर्तनांक की तुलना से आप समझ सकते हैं कि अपवर्तनांक 1 से अधिक होने पर प्रकाश किरण विरल से सघन माध्यम की ओर जा रही है व लम्ब की ओर विचलित होगी। इसी प्रकार अपवर्तनांक 1 से कम होने पर प्रकाश किरण सघन से विरल माध्यम की ओर जा रही है व उसका विचलन लम्ब से परे होगा।

इनके उत्तर दीजिए–

1. सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रकाश किरण के जाने पर उसके पथ में क्या परिवर्तन होगा?
2. माध्यम 1 से माध्यम 2 में जाने पर प्रकाश की किरण लम्ब की ओर विचलित होती है। इन माध्यमों की सघनता या विरलता के बारे में आप क्या कह सकते हैं?
3. एक प्रकाशीय माध्यम की सतह पर लम्बवत् पड़ने वाली प्रकाश की किरण किस दिशा में आगे बढ़ेगी ?
4. काँच पानी से अधिक सघन माध्यम है। अतः हवा से काँच का अपवर्तनांक हवा से पानी के अपवर्तनांक से कम होगा या ज्यादा?

9.2 लेन्स से अपवर्तन

दो पृष्ठों से घिरे हुए उस पारदर्शी माध्यम को लेंस कहते हैं जिसका एक पृष्ठ गोलीय होता है तथा दूसरा पृष्ठ गोलीय या समतल होता है।

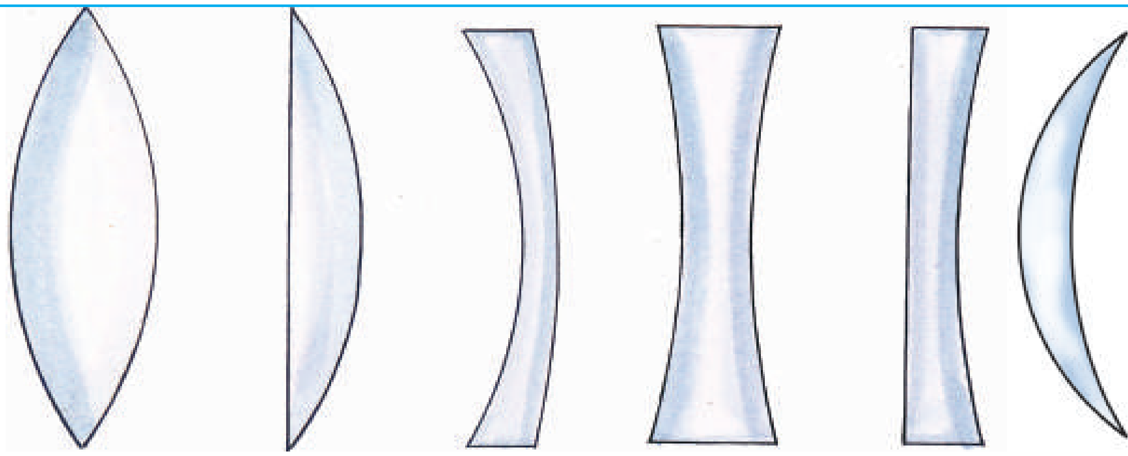
लेंस मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं।

1. उत्तल लेंस
2. अवतल लेंस

VTI7KY

उत्तल लेंस	*अवतल लेंस*
1. ये लेंस बीच में मोटे तथा किनारे पर पतले होते हैं।	*1. ये लेंस बीच में पतले तथा किनारों पर मोटे होते हैं।*
2. ये लेंस किरणों को अभिसरित (किसी बिन्दु पर केन्द्रित) करते हैं। अतः इन्हें अभिसारी लेंस भी कहते हैं।	*2. ये लेंस किरणों को अपसरित करते (फैलाते) हैं। अतः इन्हें अपसारी लेंस कहते हैं।*

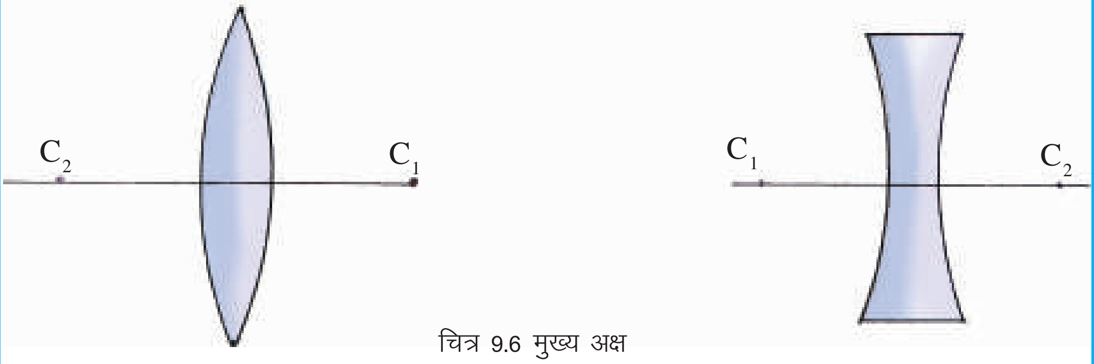
उत्तल और अवतल लेंस को पुनः निम्न प्रकार से वर्गीकृत किया जाता है (चित्र 9.5)–



चित्र 9.5 लेंसों की कुछ सामान्य आकृतियाँ

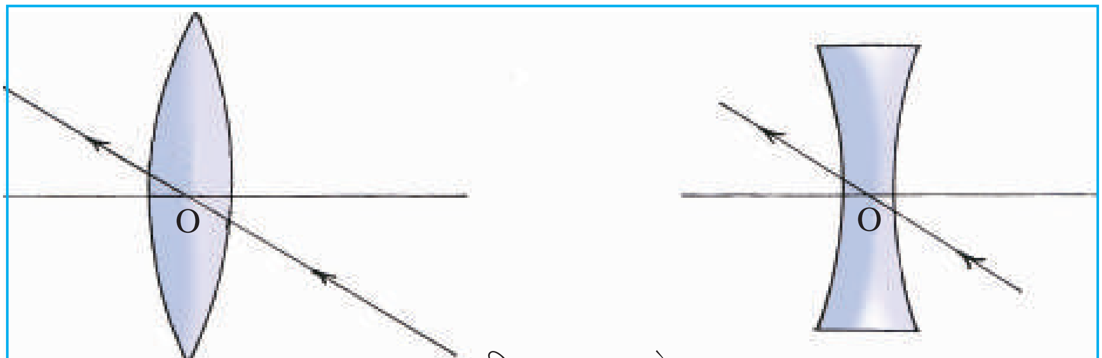
9.2.1 लेंस से संबंधित कुछ परिभाषाएं –

1. मुख्य अक्ष–लेंस के दोनों गोलीय पृष्ठों के वक्रता केन्द्रों को मिलाने वाली रेखा को मुख्य अक्ष कहते हैं। चित्र 9.6 में C_1C_2 मुख्य अक्ष है।



चित्र 9.6 मुख्य अक्ष

2. प्रकाश केन्द्र –यह लेंस का केन्द्र है जिसमें से प्रकाश बिना मुड़े गुजर जाता है। (चित्र 9.7)

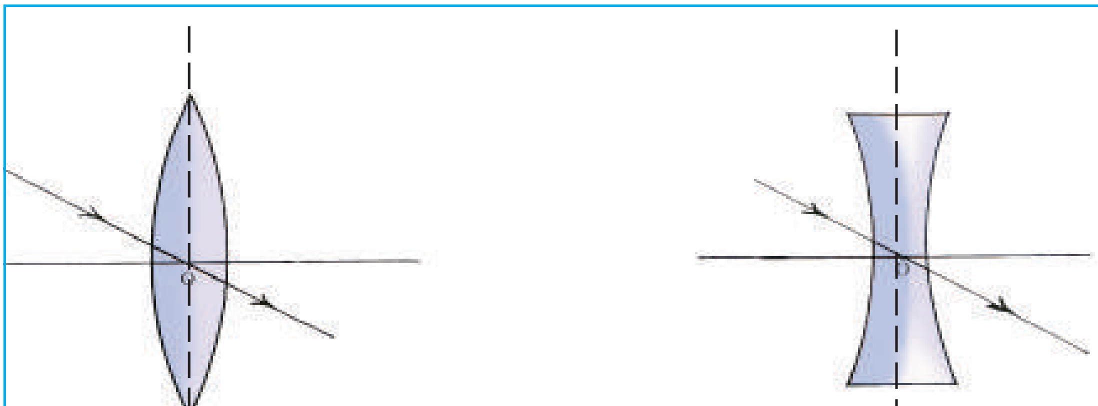


चित्र 9.7 प्रकाश केन्द्र

3. मुख्य फोकस –मुख्य अक्ष के समानांतर आने वाली किरणें लेंस से निकलने के बाद मुख्य अक्ष के जिस बिन्दु पर मिलती हैं (उत्तल लेंस के संदर्भ में) या मिलती हुई प्रतीत होती हैं (अवतल लेंस के संदर्भ में), मुख्य फोकस कहलाता है(चित्र 9.9)।
4. फोकस दूरी (f) – यह मुख्य फोकस और प्रकाश केन्द्र के बीच की दूरी है।

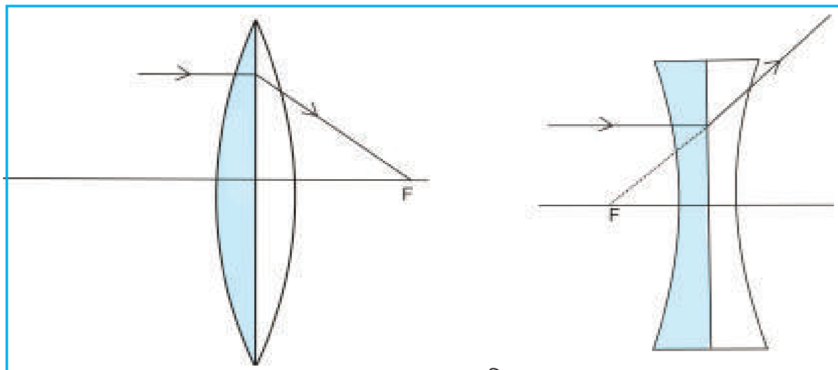
9.2.2 लेंस से बने प्रतिबिम्बों की रचना के नियम –

1. जो किरण प्रकाश केन्द्र से होकर जाती है, वह बिना विचलन के सीधी चली जाती हैं (चित्र 9.8)



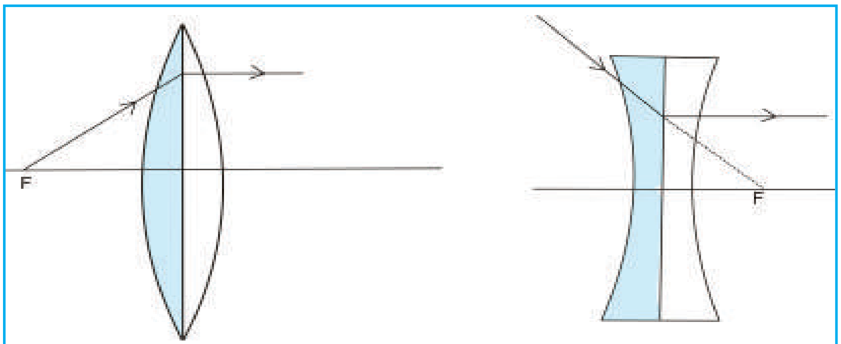
चित्र 9.8 प्रकाश केन्द्र से होकर किरण का निकलना

2. जो किरण मुख्य अक्ष के समान्तर आपतित होती है वह लेंस से अपवर्तन के बाद मुख्य फोकस से होकर जाती है (उत्तल लेंस में) या मुख्य फोकस से होकर आती हुई प्रतीत होती है (अवतल लेंस में) चित्र 9.9।



चित्र 9.9

3. जो किरण मुख्य फोकस से होकर आपतित होती है (उत्तल लेंस में) या मुख्य फोकस की दिशा में आपतित होती है (अवतल लेंस में) वह किरण अपवर्तन के पश्चात मुख्य अक्ष के समान्तर हो जाती है (चित्र 9.10)।



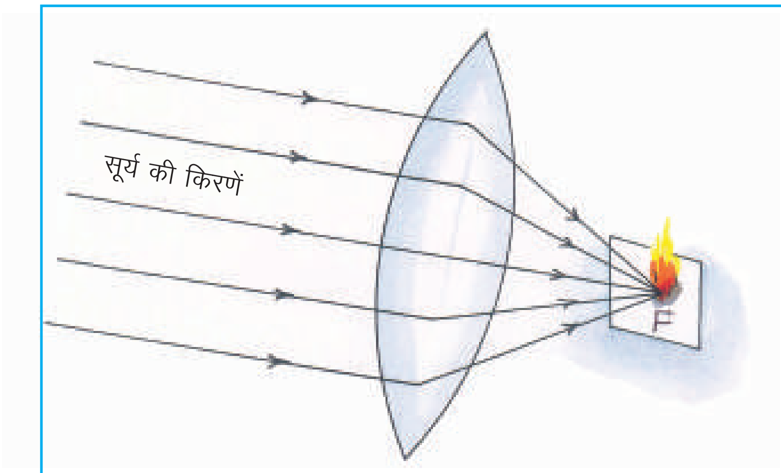
चित्र 9.10 मुख्य फोकस से (या उसकी दिशा में) होकर

लेंस के बारे में जानकारी प्राप्त कर लेने के पश्चात् आइए, इनसे संबंधित कुछ क्रियाकलाप करें।

क्रियाकलाप – 6 (शिक्षक द्वारा प्रदर्शन)

आवश्यक सामग्री – एक उत्तल लेंस, कागज।

एक उत्तल लेंस लीजिए और उसे सूर्य की किरणों के लंबवत पकड़िए। दूसरे हाथ से एक कागज को लेंस के दूसरी तरफ पकड़िए। लेंस को आगे–पीछे करते हुए ऐसी स्थिति में लाइए कि कागज पर प्रकाश का चमकीला बिन्दु प्राप्त हो (चित्र 9.11)। यह बिन्दु लेंस का फोकस है। यदि इस स्थिति में आप कागज और लेंस को एक या दो मिनट तक रखें तो आप पाएंगे कि कागज जलने लगता है। यदि किसी सादे कागज के स्थान पर कार्बन पेपर प्रयोग में लाया जाए, तो यह अपेक्षाकृत बहुत ही कम समय में जलने लगेगा।



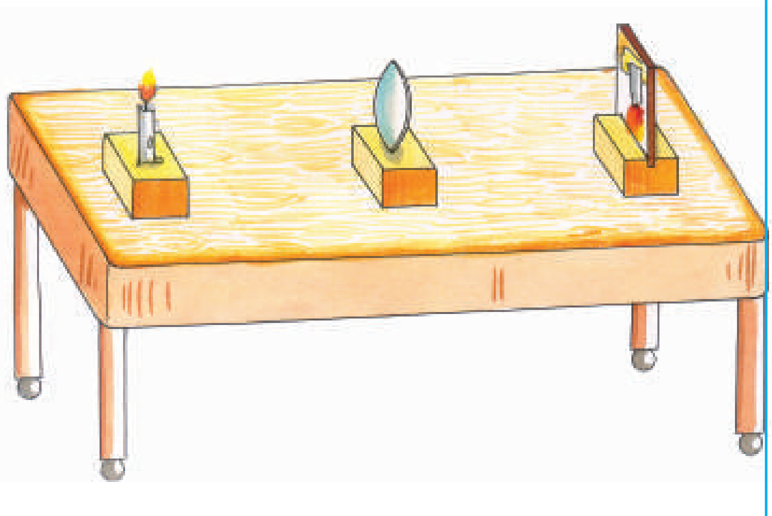
चित्र 9.11

(उत्तल लेंस के फोकस पर रखा कागज का टुकड़ा सूर्य किरणों के अभिसारित होने के कारण जलने लगता है।)

9.2.3 उत्तल लेंसों से प्रतिबिम्बों का बनना

क्रियाकलाप – 7

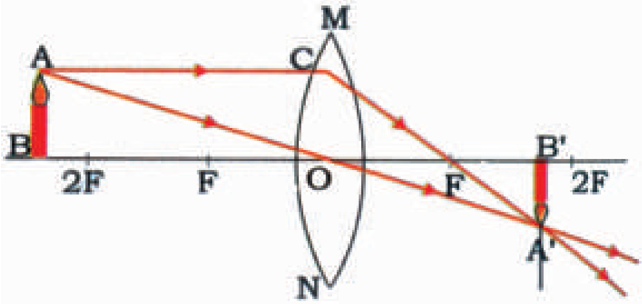
आवश्यक सामग्री – उत्तल लेंस, मोमबत्ती (वस्तु), पर्दा (चौकोर पुट्ठे पर सफेद कागज गोंद से चिपकाकर), तीन लकड़ी के गुटके, माचिस, आलपिनें/कीलें।



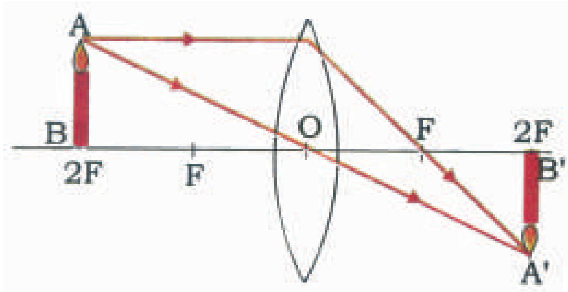
चित्र 9.12

उत्तल लेंस को लकड़ी के गुटके में दरार बनाकर फँसाएं (चित्र 9.12) दूसरे गुटके पर मोमबत्ती को रखिए। तीसरे गुटके पर पर्दे को आलपिनों की सहायता से फँसाएं। चित्रानुसार इनको रखिए। अब पर्दे की व्यवस्था को इस प्रकार आगे–पीछे सरकाइए कि मोमबत्ती की लौ का प्रतिबिम्ब अधिकतम चमकीला हो। आप पाएंगे की वस्तु (मोमबत्ती) की दूरी लेंस के सापेक्ष बदलने पर प्रतिबिम्ब की दूरी तथा प्रकृति भी बदलती है।

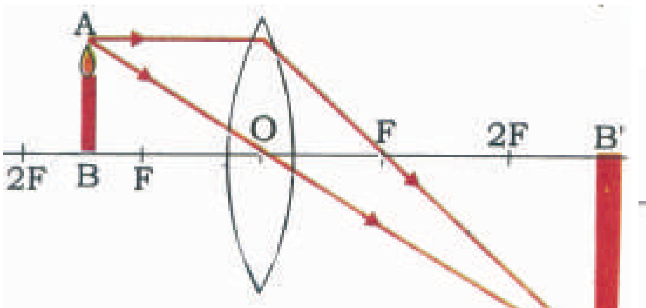
विभिन्न स्थितियों में बनने वाले प्रतिबिम्बों की स्थिति, आकृति एवं प्रकृति को नीचे दी गई सारणी–9.1 में लिखिए। इसकी जाँच, दिए गए चित्रों (9.13 क, ख, ग, घ, ङ) द्वारा कीजिए–



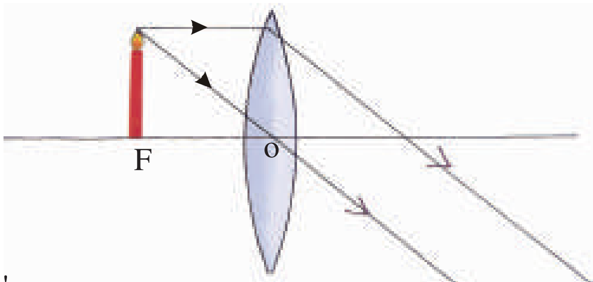
9.13 क



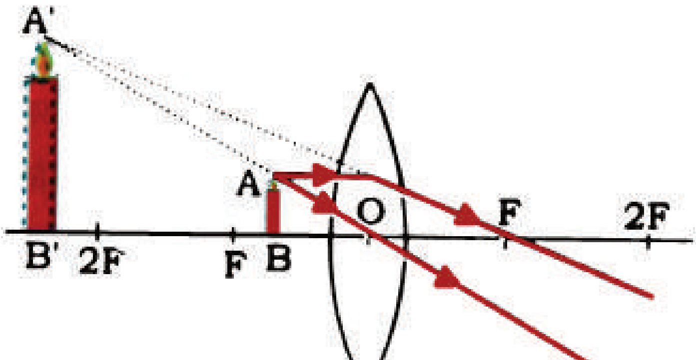
9.13 ख



9.13 ग



9.13 घ



9.13 ङ

9.13 उत्तल लेंस से प्रतिबिम्बों का बनना।

सारणी–9.1

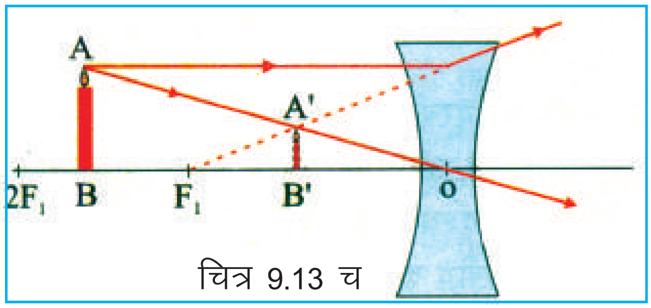
क्र.	वस्तु की स्थिति	प्रतिबिम्ब की स्थिति	प्रतिबिम्ब की प्रकृति	प्रतिबिम्ब का आकार
1.	*2F* से परे	————————	————————	————————
2.	*2F* पर	————————	————————	————————
3.	*F* और *2F* के बीच	————————	————————	————————
4.	फोकस *F* पर	अनंत पर	वास्तविक	वस्तु से बड़ा
5.	फोकस *F* और प्रकाश केन्द्र *O* के बीच	————————	————————	————————

इस प्रयोग से निम्नलिखित निष्कर्ष निकाले जा सकते हैं –

1. सभी वास्तविक प्रतिबिम्ब (जो पर्दे पर बनते हैं) उल्टे होते हैं।
2. जैसे–जैसे वस्तु को लेंस के पास लाया जाता है, प्रतिबिम्ब दूर हटता जाता है।
3. जैसे–जैसे वस्तु को लेंस के पास लाया जाता है प्रतिबिम्ब का आकार बढ़ता जाता है।
4. जब वस्तु लेंस के बहुत पास होती है वास्तविक प्रतिबिम्ब प्राप्त नहीं होता।

9.2.4 अवतल लेंस से प्रतिबिम्ब का बनना

सारणी 9.1 में वस्तु की विभिन्न स्थितियों के लिए उत्तल लैंस से बनने वाले प्रतिबिंब की स्थितियों को आपने सीखा है। कक्षा 7 में आपने अवतल दर्पण से बनने वाले प्रतिबिंबों के बारे में पढ़ा है। आपको यह ध्यान रखना होगा कि दर्पण प्रकाश को परावर्तित करता है जबकि लेंस प्रकाश को अपवर्तित करता है।



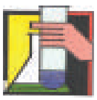
चित्र 9.13 च

उभयावतल लेंस के सामने वस्तु को कहीं भी रखें इसके द्वारा सदैव आभासी एवं छोटा प्रतिबिंब बनता है (चित्र 9.13 च)।

इनके उत्तर दीजिए –

1. लेंस किसे कहते हैं ? ये कितने प्रकार के होते हैं ?
2. परिभाषित कीजिए –

   (क) मुख्य अक्ष (ख) प्रकाश केन्द्र (ग) फोकस
3. लेंस द्वारा प्रतिबिम्ब बनाने के नियम लिखिए।
4. सिनेमा हॉल के परदे पर दिखाई देने वाले चित्र वास्तविक होते हैं या आभासी ?



क्रियाकलाप – 8

आवश्यक सामग्री – गत्ते का टुकड़ा, पानी, कील।

कील की सहायता से गत्ते में एक छोटा छिद्र बनाइए। इस छेद में पानी की एक बूँद रखिए। यदि आप इस व्यवस्था को अपनी पुस्तक से 2cm ऊपर रखें तो जल बूँद लेंस से देखे गये अक्षर आवर्धित (अधिक बड़े) दिखाई देंगे।

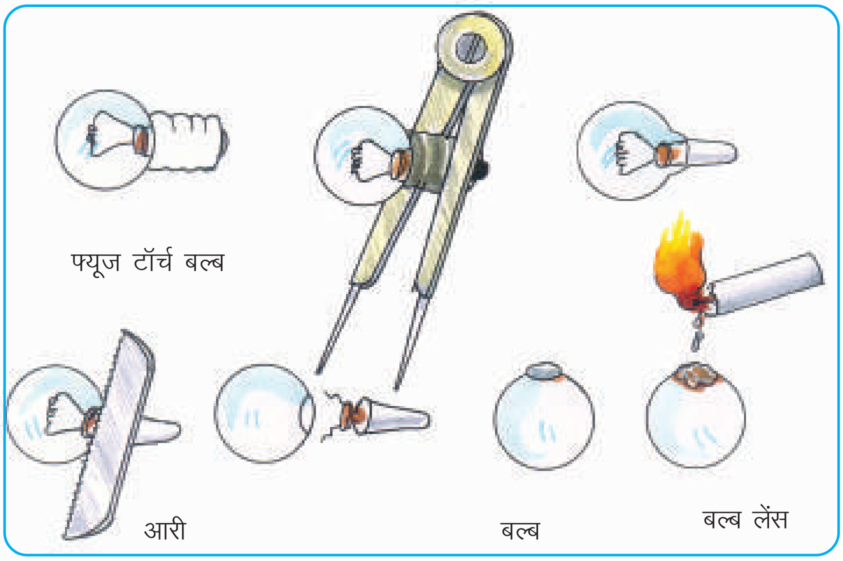
9.2.5. लेंसों के अनुप्रयोग

1. आवर्धक लेंस – वास्तव में यह एक उत्तल लेंस ही है। उपयोग की सुविधा के लिए प्रायः इस लेंस को एक हैंडिल युक्त फ्रेम में जड़ देते हैं। इसका उपयोग छोटी वस्तुओं के बड़े एवं सीधे प्रतिबिम्ब प्राप्त करने के लिए किया जाता है। इसे सरल सूक्ष्मदर्शी भी कहते हैं। घड़ी साजों द्वारा उपयोग में लाया जाने वाला लेंस भी आवर्धक लेंस ही होता है।

2. वाटर लेंस सूक्ष्मदर्शी –

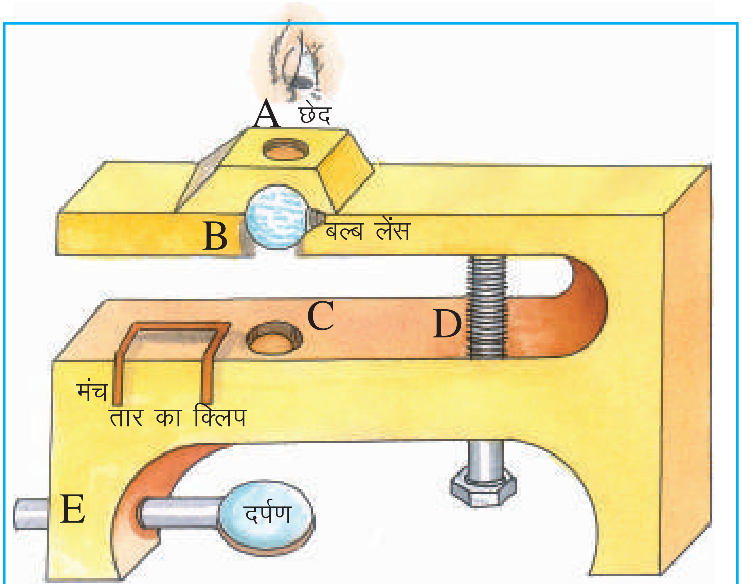
क्रियाकलाप – 9

आवश्यक सामग्री – पुरानी मोटी रबर चप्पल का सोल, आरी, 2 इंच का बोल्ट, जी.आई. तार का 10 सेमी का टुकड़ा, दर्पण/चमकदार पन्नी, फ्यूज हुआ टॉर्च बल्ब, मोमबत्ती, माचिस, धातु की नली/पेन का ढक्कन (धातु का) ज्यामिति बॉक्स का डिवाइडर।



चित्र 9.14 बल्ब लेंस बनाना

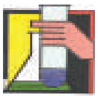
सबसे पहले डिवाइडर की सहायता से चित्र 9.14 के अनुसार फ्यूज हुआ टॉर्च बल्ब का धातु वाला भाग अलग कीजिए। फिलामेंट निकालने के लिए बल्ब को आरी से काटिए। अब बल्ब को पानी से भरकर उसे जलती हुई मोमबत्ती से मोम टपकाकर सील करें। लीजिए बल्ब लेंस तैयार हो गया (चित्र 9.14)।



चित्र 9.15 वाटर लेंस सूक्ष्मदर्शी

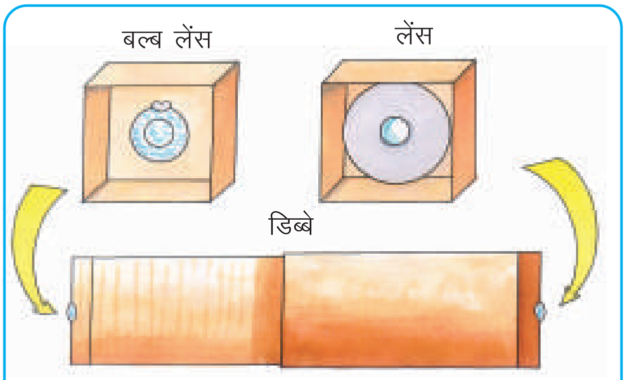
अब मोटी रबर चप्पल के सोल में से 10 सेमी लम्बा एवं 7 सेमी चौड़ा आकार (चित्र 9.15) काटिए। धातु की नली को घुमा–घुमाकर 5 छेद (A,B,C,D,E) बनाइए। निर्धारित स्थान पर बल्ब लेंस का मोमवाला सिरा लिटा कर रखिए तथा शेष छेदों में दर्पण एवं बोल्ट फंसाइए। तार का क्लिप बनाकर चित्र–9.15 के अनुसार फंसाइए। मिलीमीटर वाला ग्राफ कागज का टुकड़ा या कोई छोटी वस्तु क्लिप के नीचे मंच पर रखिए। अब बोल्ट घुमाकर लेंस को ऊपर नीचे करते हुए छोटी वस्तुओं को बड़े रूप में देखने का आनन्द लीजिए।

3. वाटर लेंस दूरदर्शी–



क्रियाकलाप – 10

आवश्यक सामग्री – दो चौकोर/गोल पाइप या अगरबत्ती के खाली डिब्बे, फ्यूज हुआ टार्च बल्ब, आरी, मोमबत्ती, माचिस, उत्तल लेंस (लगभग 15 सेमी फोकस दूरी का) कैंची, कार्ड शीट के टुकड़े, आलपिनें, ज्यामिति बाक्स का डिवाइडर।



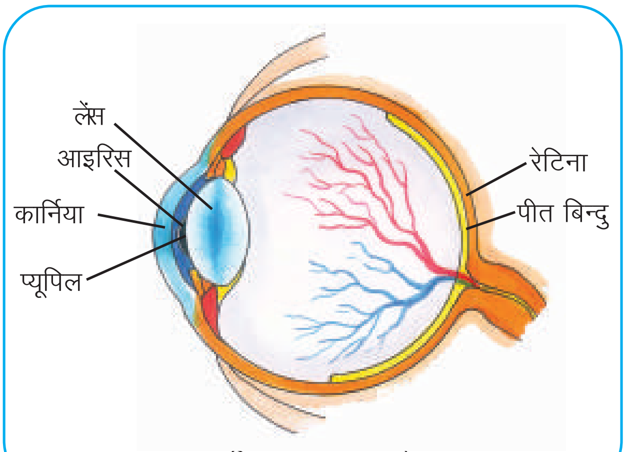
चित्र 9.16 वाटर लेंस दूरदर्शी

पहले बल्ब लेंस, क्रियाकलाप 9 में बताए अनुसार बनाइए। अब अगरबत्ती के दो अलग–अलग व्यास वाले डिब्बे लें जिससे छोटे व्यास वाले डिब्बे को दूसरे में चलाया जा सके (चित्र 9.16)। छोटे डिब्बे के एक भाग के लिए गत्ते का ढक्कन बनाइए। इस ढक्कन में गोल छेद कर बल्ब लेंस को उसमें फँसाइए। ध्यान रहे कि लेंस का मोम वाला भाग ऊपर रहे। अब दूसरे बड़े डिब्बे के एक सिरे पर उत्तल लेंस (15 सेमी फोकस दूरी) लगाइए। इस लेंस के मध्य भाग का 1 सेमी का हिस्सा खुला छोड़ते हुए एक कागज चिपका दीजिए तथा लेंस को डिब्बे में स्थिर करिए।

दोनों डिब्बे इस प्रकार फँसाएं कि दोनों लेंस (बल्ब लेंस एवं लेंस) डिब्बों के बाहरी सिरों पर हों। बल्ब लेंस को आँख के पास रखते हुए दूर की वस्तु देखने के लिए डिब्बे खिसकाकर फोकस करिए। इससे प्रतिबिम्ब उल्टा दिखेगा।

इससे रात को चन्द्रमा का नजारा देखना मत भूलिए और हो सके तो स्टैंड बनाने की तरकीब भी सोचिए।

9.3 मानव नेत्र : एक सजीव लेंस



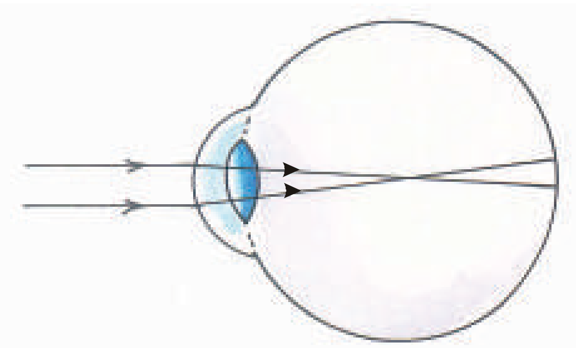
चित्र 9.17 मानव नेत्र

मानव नेत्र गोलाकार होता है, जिसके सामने का भाग कुछ उभरा हुआ होता है जिसे कार्निया कहते हैं (चित्र 9.17)। कार्निया के पीछे एक अपारदर्शी पर्दा होता है, जिसे आइरिस कहते हैं। आइरिस के मध्य में एक लघु निकास छिद्र होता है जिसे पुतली (प्यूपिल) कहते हैं। पेशियों

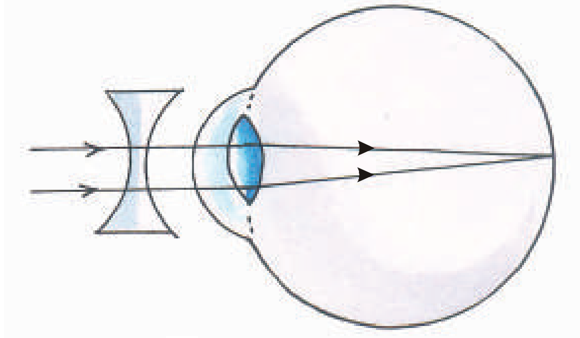
की सहायता से इसका आकार स्वतः ही अधिक प्रकाश में छोटा तथा अंधेरे में बड़ा हो जाता है। इसके पीछे एक नरम तथा पारदर्शी पदार्थ का बना एक उत्तल लेंस होता है जिसे नेत्र लेंस कहते हैं। मानव नेत्र में सबसे अन्दर एक पारदर्शी झिल्ली होती है जिसे रेटिना कहते हैं। मनुष्य के सामने स्थित वस्तु का वास्तविक प्रतिबिम्ब नेत्र लेंस द्वारा रेटिना पर बनता है। रेटिना के लगभग बीच में एक स्थान होता है जिसे पीत बिन्दु कहते हैं। पीत बिन्दु पर बना प्रतिबिम्ब स्पष्ट दिखायी देता है।

किसी वस्तु से आने वाली प्रकाश किरणें कार्निया से गुजरने के बाद नेत्र लेंस पर आपतित होती हैं। इससे अपवर्तित होकर रेटिना पर वस्तु का उल्टा, एवं वास्तविक प्रतिबिम्ब बनता है। स्वस्थ आँख से किसी वस्तु को स्पष्ट देखने के लिए न्यूनतम दूरी 25 सेमी होती है।

9.4 दृष्टि दोष :



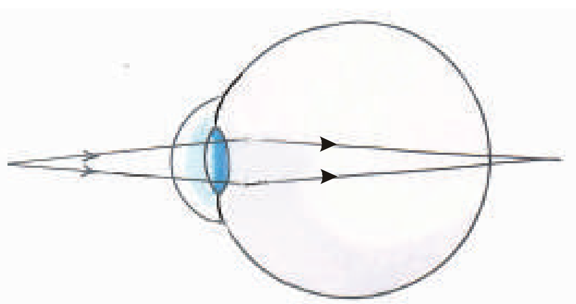
चित्र 9.18 निकट दृष्टि दोषयुक्त आँख



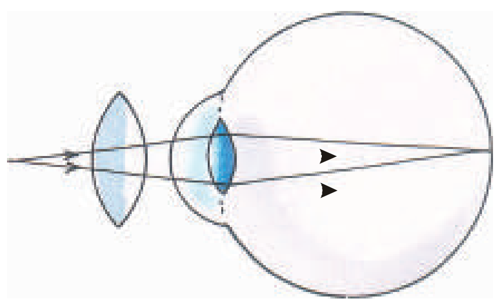
चित्र 9.19 निवारण

कुछ लोग जिनके नेत्र लेंस बहुत अधिक वक्रित होते हैं दूरस्थ वस्तुओं को स्पष्ट नहीं देख सकते हैं। उनके नेत्र लेंस की फोकस दूरी बहुत कम होती है। ऐसी स्थिति में दूरस्थ वस्तु का स्पष्ट प्रतिबिम्ब दृष्टिपटल (रेटिना) पर न बनकर इसके आगे एक बिन्दु पर बनता है। दृष्टि के इस दोष को निकट दृष्टि दोष अथवा मायोपिया कहते हैं (चित्र 9.18)। इस दोष का निराकरण अवतल लेंस लगे चश्मे से किया जाता है। यह लेंस किरणों को फैला कर उनको दृष्टिपटल पर फोकस करता है (चित्र 9.19)।

कुछ लोग इसके विपरीत प्रकार के दोष से ग्रस्त होते हैं। वे निकटस्थ वस्तुओं को स्पष्ट नहीं देख सकते, क्योंकि उनके नेत्र लेंस में तनाव होने के कारण नेत्र की फोकस दूरी अधिक हो जाती



चित्र 9.20 दूर दृष्टि दोषयुक्त आँख



चित्र 9.21 निवारण

है। परिणामस्वरूप निकटस्थ वस्तु का प्रतिबिम्ब दृष्टिपटल के पीछे बनता है। इस दोष को दूर दृष्टिदोष अथवा हाइपरमेट्रोपिया कहते हैं (चित्र 9.20)। इस दोष का निराकरण उत्तल लेंस लगे चश्मे से किया जा सकता है। यह लेंस किरणों को इस प्रकार मोड़ देता है, जिससे वे दृष्टिपटल पर सही ढंग से फोकस हो जाती हैं (चित्र 9.21)।

इनके उत्तर दीजिए –

1. सुस्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी का मान कितना होता है ?
2. मानव नेत्र में प्रतिबिम्ब कहाँ पर बनता है ?
3. निकट दृष्टि दोष क्या है? इसे कैसे दूर किया जाता है ?
4. दूर दृष्टि दोष से आप क्या समझते हैं ? इसे कैसे दूर किया जाता है ?

हमने सीखा –

- पारदर्शी पदार्थ को प्रकाशीय माध्यम कहते हैं।
- जब प्रकाश एक प्रकाशीय माध्यम से दूसरे प्रकाशीय माध्यम में जाता है तो वह दोनों माध्यमों के सम्पर्क तल की सतह से मुड़ता है। प्रकाश के इस तरह से मुड़ने को अपवर्तन कहते हैं।
- किसी माध्यम में अपवर्तन द्वारा विचलन का मान अपवर्तनांक से नापा जाता है।
- किसी माध्यम का अपवर्तनांक 1 से कम या ज्यादा हो सकता है।
- जब प्रकाश, विरल माध्यम से सघन माध्यम में प्रवेश करता है, तो यह लंब की ओर झुक जाता है जबकि सघन से विरल माध्यम में जाने पर लंब से दूर हटता है।
- दो पृष्ठों से घिरे हुए उस पारदर्शी माध्यम को लेंस कहते हैं, जिसका एक पृष्ठ गोलीय होता है तथा दूसरा पृष्ठ गोलीय या समतल होता है।
- उत्तल लेंस बीच में मोटे तथा किनारों पर पतले होते हैं, जबकि अवतल लेंस बीच में पतले तथा किनारों पर मोटे होते हैं।
- लेंस के दोनों गोलीय पृष्ठों के वक्रता केन्द्रों को मिलाने वाली रेखा को मुख्य अक्ष कहते हैं।
- प्रकाश केन्द्र, लेंस का केन्द्र होता है जिसमें से प्रकाश बिना मुड़े गुजर जाता है।
- मुख्य फोकस और प्रकाश केन्द्र के बीच की दूरी को फोकस दूरी कहते हैं।
- जो किरण लेंस के मुख्य अक्ष के समान्तर आपतित होती है वह अपवर्तन के बाद मुख्य फोकस से होकर जाती है (उत्तल लेंस में) या मुख्य फोकस से आती हुई प्रतीत होती है (अवतल लेंस में)
- जो किरण मुख्य फोकस से होकर आपतित होती है (उत्तल लेंस में) या मुख्य फोकस की दिशा में आपतित होती है (अवतल लेंस में) वह किरण अपवर्तन के पश्चात् मुख्य अक्ष के समान्तर हो जाती है।
- उत्तल लेंस का उपयोग आवर्धक लेंस, सूक्ष्मदर्शी एवं दूरदर्शी बनाने में किया जाता है।
- मानव नेत्र की फोकस दूरी स्वतः परिवर्तित होती है और मानव नेत्र द्वारा बना प्रतिबिंब वास्तविक तथा उल्टा होता है। स्वस्थ नेत्र से किसी वस्तु को स्पष्ट देखने के लिए न्यूनतम दूरी 25 सेमी होती है।
- निकट दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति दूरस्थ वस्तुओं को स्पष्ट नहीं देख सकते। अवतल लेंस लगे चश्मे से इसका निराकरण किया जा सकता है।
- दूर दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति निकटस्थ वस्तुओं को स्पष्ट नहीं देख सकते। उत्तल लेंस लगे चश्मे से इसका निराकरण किया जा सकता है।

अभ्यास के प्रश्न –

1. सही विकल्प चुनिए –

VU1YP9

1. काँच का अपवर्तनांक होता है –
   - (क) 1.5 (ख) 1.3
   - (ग) 2.4 (घ) 1.0
2. लेंस का वह बिन्दु जिससे होकर जाने पर प्रकाश की किरण बिना विचलन के गुजर जाती है, कहलाता है –
   - (क) फोकस (ख) प्रकाश केन्द्र
   - (ग) फोकस दूरी (घ) वक्रता केन्द्र
3. जब प्रकाश की किरण एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती है, तो अपने पूर्व पथ से विचलित हो जाती है, इसे कहते हैं –
   - (क) प्रकाश का परावर्तन (ख) प्रकाश का अनियमित परावर्तन
   - (ग) प्रकाश का अपवर्तन (घ) इनमें से कोई नहीं।
4. उत्तल लेंस द्वारा बनने वाले प्रतिबिम्ब की स्थिति क्या होगी जब वस्तु 2F पर हो–
   - (क) 2F पर (ख) F पर
   - (ग) F और 2F के बीच (घ) F और प्रकाश केन्द्र के बीच

2. उचित संबंध जोड़िए –

वस्तु की स्थिति	प्रतिबिम्ब की स्थिति
1. F पर	1. F और 2F के बीच
2. F और 2F के बीच	2. वस्तु की ओर ही
3. 2F से परे	3. अनंत पर
4. F और प्रकाश केन्द्र के बीच	4. 2F से परे

3. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए –

1. अपवर्तन से आप क्या समझते हैं ?
2. जब प्रकाश की किरण कांच से होकर जल में प्रवेश करेगी तब वह किस ओर झुकेगी, अभिलंब की ओर या अभिलंब से दूर? समझाइए ।
3. किसी माध्यम के अपवर्तनांक से आप क्या समझते हैं ?
4. किरण चित्र बनाइए–जब वस्तु उत्तल लेंस के प्रकाश केन्द्र व मुख्य फोकस के बीच स्थित हो।
5. दूर दृष्टि दोष क्या है ? इसका निवारण कैसे किया जाता है ? सचित्र वर्णन कीजिए।
6. एक क्रियाकलाप द्वारा दर्शाइए कि आपतित किरण, परावर्तित किरण तथा आपतन बिंदु पर अभिलंब एक ही तल में होते हैं।

इन्हें भी करें –

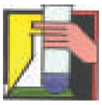
1. किसी फ्यूज बल्ब का तन्तु वाला हिस्सा काटकर अलग कर दें। अब काँच के बल्ब में पानी भरिए और बताइए कि यह किस प्रकार के लेंस की भांति कार्य करता है? सूर्य के प्रकाश में रखकर इसकी फोकस दूरी ज्ञात कीजिए। अब इसे क्रमशः मिट्टी का तेल, नारियल तेल और ग्लिसरीन से भरिए। इनकी भी फोकस दूरी ज्ञात कर इनकी आपस में तुलना कीजिए।
2. अपने विद्यालय में समुदाय की सहायता से नेत्र जाँच शिविर का आयोजन कीजिए।

10 ध्वनि

10.1

अपने आस–पास हमें विभिन्न प्रकार की ध्वनियाँ सुनाई देती हैं, जैसे स्कूल में बजने वाली घंटी, पक्षियों का चहचहाना, बादलों का गरजना, मोटर–गाड़ियों की ध्वनि इत्यादि। धातु के खाली बर्तन के गिरने पर उत्पन्न तेज ध्वनि भी हम सुनते हैं। हारमोनियम से आने वाली मधुर ध्वनि से हम परिचित हैं। कक्षा में सभी छात्रों के एक साथ जोर–जोर से बोलने पर हमें अच्छा नहीं लगता। उपर्युक्त उदाहरणों से स्पष्ट है कि कोई ध्वनि धीमी होती है तो कोई तेज। कोई ध्वनि कानों को प्रिय लगती है तो कोई अप्रिय। आइए, यह जानने का प्रयास करें कि ध्वनि कैसे उत्पन्न होती है तथा इसे सुना कैसे जाता है ?

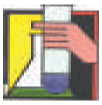
चित्र–10.1



क्रियाकलाप–1

आवश्यक सामग्री– स्कूल की घंटी, हथौड़ा।

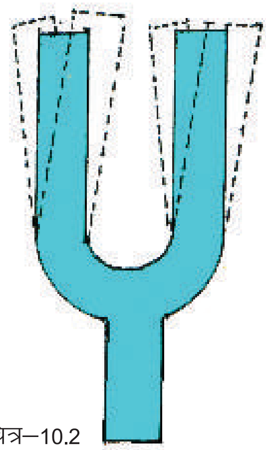
स्कूल की घण्टी को हथौड़े से बजाइये। घंटी की ध्वनि आने पर उसे हल्के से स्पर्श कीजिए। आपने अवश्य ही कंपन का अनुभव किया होगा। क्या स्पर्श करते ही घण्टी के कंपन बंद हो गए? क्या अब भी आपको ध्वनि सुनाई दे रही है ? (चित्र–10.1)



क्रियाकलाप–2

आवश्यक सामग्री– स्वरित्र द्विभुज, रबड़ पैड।

एक स्वरित्र द्विभुज (चित्र–10.2) की एक भुजा को कठोर रबड़ के पैड पर मारिए। अब इसे कान के पास लाकर इसकी ध्वनि सुनिए। इसकी भुजाओं को ध्यान पूर्वक देखिए। क्या आप इन्हें कंपित होते देख सकते हैं ? अब स्वरित्र को स्पर्श कीजिए। आपने देखा कि स्पर्श करने पर कंपन बंद हो जाते हैं तथा ध्वनि सुनाई नहीं पड़ती है। बात करते समय अपने गले पर हाथ रखने पर भी हम कंपन का अनुभव करते हैं।



चित्र–10.2

उपरोक्त क्रियाकलापों से यह निष्कर्ष निकलता है कि कंपन करती वस्तुएँ ध्वनि उत्पन्न करती हैं। जब वस्तुओं को स्पर्श

करते हैं, तब कंपन समाप्त हो जाते हैं और ध्वनि सुनाई नहीं पड़ती है। कुछ स्थितियों में यह कंपन हमें आसानी से दिखायी देते हैं किंतु अधिकांश स्थितियों में ये इतने क्षीण होते हैं कि हम उन्हें देख नहीं पाते।

VUJQSJ

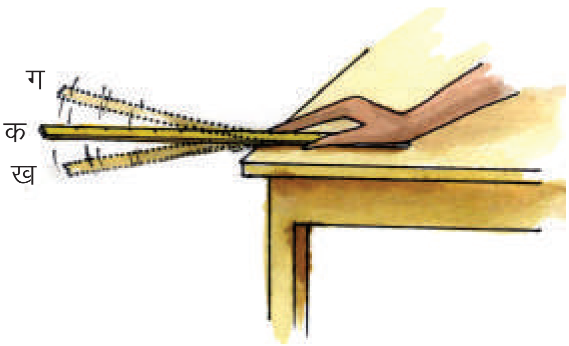
10.2कंपन का आयाम, आवृत्ति एवं आवर्तकाल

पिछली कक्षा में आपने दोलन गति के विषय में पढ़ा है। हम जानते हैं कि, किसी वस्तु का उसकी माध्य स्थिति के दोनों ओर गति करना दोलन गति कहलाता है।

क्रियाकलाप – 3

आवश्यक सामग्री – स्केल या साइकिल का स्पोक

स्केल या साइकिल के स्पोक के एक सिरे को मेज के किनारे पर कस कर दबाइए। अब दूसरे सिरे को नीचे दबाकर छोड़ दें। वह कंपन करने लगता है (चित्र 10.3)। जिससे ध्वनि उत्पन्न होती है। अब मेज पर स्पोक या स्केल के स्वतंत्र सिरे की लंबाई को बदल कर प्रयोग को दोहराएँ। यहाँ स्केल या स्पोक की गति दोलन गति है। स्पोक नीचे से ऊपर तथा ऊपर से नीचे आता है और कुछ समय तक इस प्रकार गति करता रहता है।



चित्र 10.3

आयाम :–

जब स्पोक या स्केल अपनी माध्य स्थिति 'क' से 'ख' तक जाता है फिर 'क' से होते हुए 'ग' तक जाकर पुनः 'क' तक वापस आता है, तब हम इसे एक कंपन या दोलन कहते हैं। स्पोक या स्केल, अपनी माध्य स्थिति से जिस अधिकतम दूरी 'ख' अथवा 'ग' तक जाता है, उसे कंपन का आयाम कहते हैं। 'क' से 'ख' या 'क' से 'ग' तक की दूरी बराबर होती है। स्पोक या स्केल पर कम या अधिक बल लगा कर आयाम को कम या अधिक किया जा सकता है।

आवृत्ति :–

कंपन करने वाली वस्तु एक सेकण्ड में जितने बार कंपन करती है, उसे कंपन की आवृत्ति कहते हैं। आवृत्ति को कंपन प्रति सेकण्ड या हर्ट्ज में मापा जाता है। मात्रक हर्ट्ज, वैज्ञानिक हैनरिच रूडोल्फ हर्ट्ज के सम्मान में रखा गया है। यदि कोई वस्तु एक सेकण्ड में दस कंपन करती है, तो उसकी आवृत्ति दस कंपन प्रति सेकण्ड या दस हर्ट्ज होगी।

आवर्तकाल :–

कंपन करती हुई वस्तु को एक कंपन करने में जितना समय लगता है उसे आवर्तकाल कहते हैं। इसे सेकण्ड में मापा जाता है।

आवृत्ति तथा आवर्तकाल में निम्न संबंध है –

$$\text{आवृत्ति} = \frac{1}{\text{आवर्तकाल}}$$

इनके उत्तर दीजिए–

1. किसी वस्तु से ध्वनि किस कारण उत्पन्न होती है?
2. जब साइकल की घंटी को एक हाथ से दबा कर दूसरे हाथ से बजाते हैं तो उसकी ध्वनि स्पष्ट क्यों नहीं सुनाई पड़ती है?
3. कंपन करने वाली वस्तु की आवृत्ति 20 हर्ट्ज है– इससे आप क्या समझते हैं ?
4. एक वस्तु दस सेकंड में 20 कंपन करती है तो उसकी आवृत्ति और आवर्तकाल ज्ञात कीजिए।

10.3 ध्वनि और माध्यम

जब किसी वस्तु से ध्वनि उत्पन्न होती है तो वह कंपित हो रही होती है। उसके कंपन, अपने आस–पास की हवा को कंपित कर देते हैं। हवा से होते हुए, कंपन जब हमारे कान तक पहुँचते हैं तब यह हमारे कान के पर्दे को कंपित कर देते हैं। इस प्रकार हमें ध्वनि सुनाई देती है। कंपन करने वाली वस्तु से हमारे कानों तक कंपनों को पहुँचने के लिए आवश्यक है कि उस वस्तु और हमारे कान के बीच कोई न कोई माध्यम उपस्थित हो।

क्रियाकलाप–4

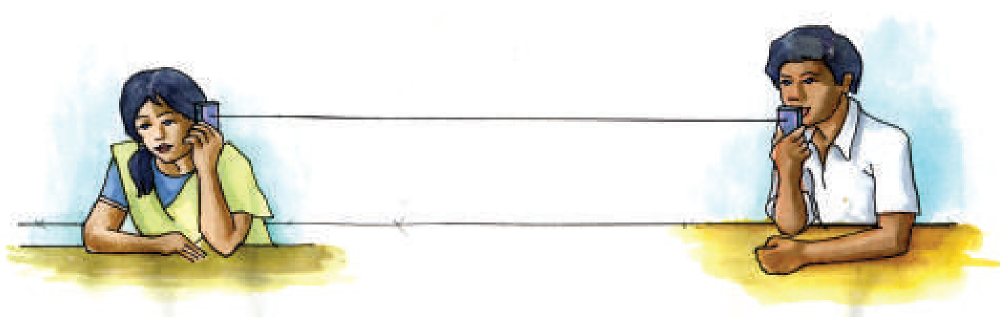
मेज के एक सिरे के पास अपना कान लगाइए (चित्र–10.4)। मेज के दूसरे सिरे को अपने मित्र से धीरे से ठोकने को कहिए। क्या आपको ध्वनि सुनाई दी ? ध्वनि आप तक किस माध्यम से पहुँची? अब अपना कान मेज से ऊपर उठा कर फिर से सुनिए। इस स्थिति में ध्वनि किस माध्यम से आप तक पहुँची ? इन दोनों ध्वनियों में अंतर का क्या कारण है ?

चित्र–10.4

क्रियाकलाप–5

आवश्यक सामग्री–माचिस की दो डिब्बियाँ, 10 मीटर धागा, दो आलपिन।

माचिस की दो डिब्बियों के भीतरी खोखे लीजिए। खोखों में छेद करके धागे और आलपिन की सहायता से चित्र–10.5 के जैसा खिलौना बनाइए। धागे की लंबाई लगभग 10 मीटर की हो। धागे को तानकर अपने मित्र से एक खोखे को अपने मुँह पर रखकर धीमे से कुछ बोलने को कहिए। दूसरे खोखे को आप अपने कान पर रखकर सुनने की कोशिश कीजिए। क्या कान पर से खोखा हटा लेने पर भी ध्वनि स्पष्ट सुनाई देती है ? यदि नहीं तो क्यों ? उपरोक्त क्रियाकलाप से स्पष्ट है कि ध्वनि धागे में से संचरण कर सकती है।



चित्र–10.5 ध्वनि का संचरण

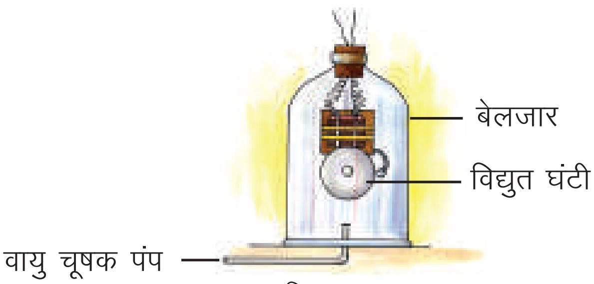
क्रियाकलाप–6

आवश्यक सामग्री–प्लास्टिक की कीप, गुब्बारा, रबर की ट्यूब, पानी से भरी बाल्टी, रबर बैंड।

गुब्बारे को काट लें। कीप के चौड़े सिरे पर गुब्बारे को रबर बैंड की सहायता से बांध दें। कीप के दूसरे सिरे पर रबर ट्यूब लगाएँ। कीप के चौड़े हिस्से को पानी से भरी बाल्टी में डुबाएँ। रबर ट्यूब के स्वतंत्र सिरे को कान में लगाएँ। बाल्टी में पत्थर डालें तथा तली में पत्थर के गिरने की आवाज सुनें। इस उपकरण को हाइड्रोफोन कहते हैं। इस क्रियाकलाप से पता चलता है कि ध्वनि का संचरण द्रव में भी हो सकता है।

उपरोक्त क्रियाकलापों में हमने देखा कि – ध्वनि संचरण के लिए माध्यम (ठोस, द्रव या गैस) की आवश्यकता होती है।

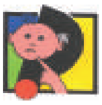
क्या ध्वनि निर्वात में से होकर जा सकती है ? ध्वनि संचरण के लिए माध्यम आवश्यक है। अगर एक बैटरी से जुड़ी एक विद्युत घंटी को एक वायुरोधी बेलजार में लटकाया जाता है तो विद्युत घंटी बजाने पर जार में हवा भरी होने के कारण आवाज सुनाई देती है। जार की हवा को वायु चूषक पंप द्वारा निकाल लेने पर घंटी की आवाज सुनाई देना बन्द हो जाती है (चित्र–10.6)। इससे निष्कर्ष निकलता है कि निर्वात में ध्वनि संचरित नहीं हो सकती।



चित्र – 10.6

ध्वनि वायु की अपेक्षा कुछ धातुओं में सोलह गुना तथा पानी में चार गुना तीव्र गति से चलती है।

क्या आपने कभी यह सोचा कि चंद्रमा पर वायुमंडल न होने पर भी वहाँ पर अंतरिक्ष यात्री कैसे बात करते हैं ? अंतरिक्ष यात्री आपस में बातचीत करने के लिए रेडियों तरंगों का उपयोग करते हैं, जिनके संचरण के लिए माध्यम आवश्यक नहीं है।



इनके उत्तर दीजिए–

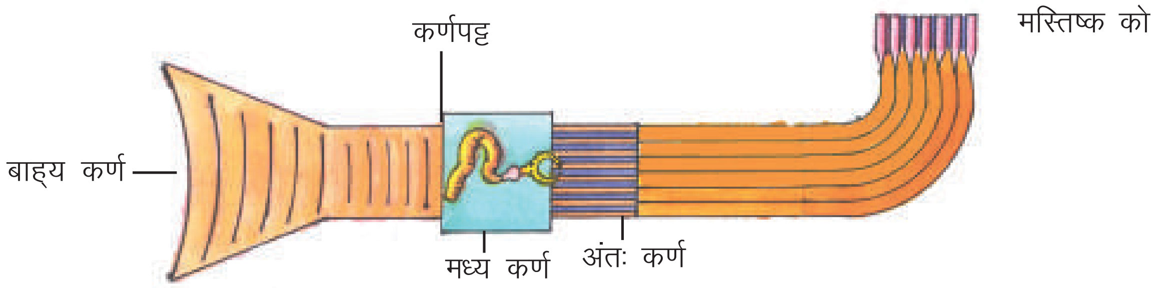
1. चंद्रमा के तल पर अंतरिक्ष यात्री की आवाज थोड़ी ही दूर पर खड़े दूसरे अंतरिक्ष यात्री को क्यों नहीं सुनाई देती है ?

2. ध्वनि संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है–इसे सर्वप्रथम किसने बताया?

VUS15D

10.4 ध्वनि हम कैसे सुनते हैं ?

ध्वनि किसी माध्यम से संचरित होकर हमारे कानों तक पहुँचती है। कानों से यह ध्वनि संकेत के रूप में मस्तिष्क तक पहुँचती है और तब हमें ध्वनि सुनाई देती है। मनुष्य का कान तीन प्रमुख अंगों से मिलकर बना होता है– बाह्य कर्ण, मध्य कर्ण और अंतः कर्ण। बाहर से आने वाली आवाज बाहय कर्ण से मध्यकर्ण तक पहुँचती है। मध्य कर्ण में स्थित कर्णपट्ट के कंपन अंतः कर्ण में संचरित होते हैं। अंतः कर्ण में स्थित श्रवण तंत्रिका इन कंपनों को संकेत के रूप में मस्तिष्क तक भेज देती है (चित्र 10.7)। कान बहुत संवेदनशील अंग हैं। हमें इनकी उचित देखभाल करनी चाहिए। हमें कान के अंदर ऐसी कोई भी चीज नहीं डालनी चाहिए जो कर्णपट्ट को क्षति पहुँचा दे। कर्णपट्ट की क्षति से व्यक्ति बहरा भी हो सकता है।



चित्र –10.7 ध्वनि का कान से मस्तिष्क तक पहुँचना

10.5 श्रव्य तथा अश्रव्य ध्वनियाँ

हम जानते हैं कि ध्वनि उत्पन्न करने के लिए वस्तु का कंपन करना आवश्यक है। क्या सभी कंपन करने वाली वस्तुएँ ध्वनि उत्पन्न करती हैं? क्या हम सभी ध्वनियाँ सुन सकते हैं? आइये देखें।

क्रियाकलाप–7

अपने हाथों को जितनी तेजी से संभव हो आगे पीछे चलाइये। क्या कोई आवाज सुनाई दी? आप अपने हाथ को एक सेकण्ड में पाँच या छः बार से अधिक नहीं चला सकते। इससे उत्पन्न ध्वनि आप नहीं सुन सकते। कुछ जंतु 20,000 कंपन प्रति सेकण्ड से अधिक आवृत्तियों की ध्वनियाँ सुन सकते हैं।

हमारे कान सिर्फ उन्हीं ध्वनियों को सुन सकते हैं, जिनकी आवृत्ति 20 कम्पन प्रति सेकण्ड (हर्ट्ज) से 20,000 कम्पन प्रति सेकण्ड (हर्ट्ज) के बीच हो। सुनी जा सकने वाली इन आवृत्तियों की ध्वनि को श्रव्य ध्वनि कहते हैं। वह ध्वनि जो 20 कंपन प्रति सेकण्ड से कम आवृत्ति की होती हैं, अपश्रव्य ध्वनि कहलाती हैं। जबकि 20,000 कंपन प्रति सेकण्ड से अधिक आवृत्ति की ध्वनि को पराश्रव्य ध्वनि कहते हैं।

कुत्ता 40,000 कंपन प्रति सेकण्ड तक की आवृत्ति सुन सकता है जबकि चमगादड़ 70,000 कंपन प्रति सेकण्ड की आवृति सुन सकता है तथा उत्पन्न भी कर सकता है।

पराश्रव्य ध्वनि का उपयोग

1. धातुओं के भीतर की बारीक दरारों का पता लगाने के लिए।

2. बैक्टीरिया को नष्ट करने के लिए।
3. घड़ी के पुर्जों को साफ करने के लिए।
4. मस्तिष्क के ट्यूमर के स्थान का पता लगाने के लिए।
5. गठिया के दर्द को दूर करने के लिए।
6. मोतियाबिंद के इलाज में।
7. गुर्दे की पथरी को समाप्त करने में।

इनके उत्तर दीजिए

1. श्रव्य और पराश्रव्य ध्वनि में अंतर लिखिए।
2. पराश्रव्य ध्वनि के दो उपयोग लिखिए।
3. सामान्य मनुष्य की श्रव्य सीमा लिखिए।

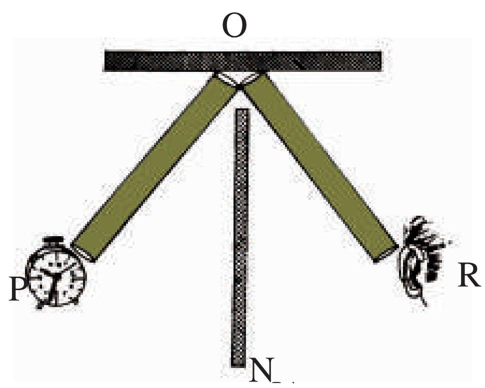
10.6 ध्वनि का परावर्तन और प्रतिध्वनि

जब हम किसी गहरे कुएँ के भीतर की ओर मुँह करके या पहाड़ी पर जोर से आवाज देते हैं तब कुछ समय पश्चात हमें वही आवाज सुनाई देती है, मानो कुएँ या पहाड़ी से कोई उसे दोहरा रहा हो। ध्वनि का इस प्रकार किसी सतह से टकराकर वापस आना ध्वनि का परावर्तन कहलाता है और परावर्तित ध्वनि प्रतिध्वनि कहलाती है।

क्रियाकलाप–8

आवश्यक सामग्री– पाँच सेमी व्यास तथा एक मीटर लंबाई की दो नलियाँ, घड़ी, समतल तख्ता

एक टेबल पर समतल तख्ते को सीधा खड़ा कीजिए। अब इसे तख्ते के सामने एक नली को बिंदुदार रेखा PQ के समानांतर टेबल पर रखिए। नली के दूसरे सिरे पर एक टिक–टिक घड़ी रखिए। अब दूसरी नली को QR दिशा के आस–पास इस प्रकार घुमाइए कि घड़ी की आवाज परावर्तित होकर स्पष्ट सुनाई दे (चित्र–10.8)। इस प्रयोग को करने से पूर्व दोनों नलियों के बीच एक तख्ता अवश्य रखा जाये जिससे घड़ी की आवाज P से सीधे R तक न पहुँचे। घड़ी की आवाज जब स्पष्टतम हो तब आप देखेंगे कि $\angle PQN = \angle RQN$ या आपतन कोण = परावर्तन कोण



चित्र–10.8 ध्वनि का परावर्तन

यदि परावर्तक सतह ध्वनि स्रोत से 17 मीटर या अधिक दूर स्थित हो, तो परावर्तित ध्वनि को मूल ध्वनि से अलग सुना जा सकता है। विभिन्न पदार्थों से ध्वनि का परावर्तन समान रूप से नहीं होता। धातु की चादर और प्लाईवुड ध्वनि के अच्छे परावर्तक हैं। कपड़े तथा सरंध्र पदार्थ जैसे कार्क, थर्मोकोल आदि ध्वनि के अच्छे परावर्तक नहीं हैं। सिनेमा हॉल की छतों, फर्शों और दीवारों पर ध्वनि के अच्छे अवशोषक लगे रहते हैं। इनसे ध्वनि का परावर्तन नहीं होता तथा प्रतिध्वनि भी सुनाई नहीं देती।

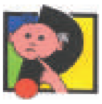
मनुष्य के कान दो ध्वनियों को केवल तभी अलग–अलग और स्पष्ट रूप से सुन सकते हैं जबकि दोनों ध्वनियों में 1/10 सेकण्ड का समय अंतराल हो। वायु में ध्वनि की चाल 20°C ताप पर लगभग 340 मीटर प्रति सेकण्ड है।

1/10 सेकण्ड में ध्वनि द्वारा तय की गई दूरी = चाल × समय

= 340 × 1/10 = 34 मीटर

अतः मूल ध्वनि तथा परावर्तित ध्वनि दोनों को अलग–अलग स्पष्ट सुन सकना तभी संभव है जब हम परावर्तक सतह से 17 मीटर या उससे अधिक दूरी पर हों।

ध्वनि परावर्तन का उपयोग समुद्र की गहराई मापने में किया जाता है। इसके लिए ध्वनि संकेत समुद्र में भेजा जाता है। ध्वनि संकेत के महासागर के तल तक जाने तथा वापस आने में लगे समय के द्वारा उसकी गहराई ज्ञात की जाती है।



इनके उत्तर दीजिए

1. आपको अपने आवाज की प्रतिध्वनि किस स्थिति में सुनाई देगी?
2. लकड़ी, स्टील, एस्बेस्टस, कागज तथा थर्मोकोल में से किनके ऊपर पड़ने वाली ध्वनि की –
   क. स्पष्ट प्रतिध्वनि सुनाई देगी ?
   ख. प्रतिध्वनि सुनाई नहीं देगी ?

10.7 ध्वनि की चाल

बरसात के दिनों में आपने बादलों की गड़गड़ाहट तथा बिजली की चमक देखी होगी। बादलों की गड़गड़ाहट तथा बिजली की चमक लगभग एक साथ उत्पन्न होती हैं, परन्तु हमें चमक पहले दिखाई पड़ती है और गर्जन बाद में सुनाई पड़ती है, ऐसा क्यों ?

इसका कारण यह है कि प्रकाश का वेग ध्वनि के वेग से बहुत अधिक है। प्रकाश का वेग 30,00,00,000 मीटर प्रति सेकण्ड और ध्वनि का वेग 0° सेल्सियस पर 332 मीटर प्रति सेकण्ड तथा 20° सेल्सियस पर पर 340 मीटर प्रति सेकण्ड है।

10.8 ध्वनि के गुण

1. तीव्र तथा मंद ध्वनि :– ध्वनि की तीव्रता कंपन के आयाम पर निर्भर करती है। अधिक आयाम के कंपन तीव्र ध्वनि उत्पन्न करते हैं। कम आयाम के कंपन से मंद ध्वनि उत्पन्न होती है। जब किसी वस्तु को जोर से ठोका जाता है तो वह वस्तु अधिक आयाम से कंपन करने लगती है और तीव्र ध्वनि उत्पन्न होती है।

2. मोटी तथा पतली ध्वनि :– आप सभी को ज्ञात है कि भारतीय संगीत में सात स्वरों सा, रे, ग, म, प, ध, नि का प्रयोग किया जाता है। आप जानते हैं कि यह क्रम बढ़ती हुई आवृत्ति के अनुसार है। ध्वनि **सा** से शुरु कर आगे बढ़ने पर पतली सुनाई देती है अर्थात् ध्वनि का तारत्व बढ़ने लगता है।

अधिक तारत्व की ध्वनि की आवृत्ति उच्च होती है। जैसे महिलाओं की आवाज, कोयल की कूक, मच्छरों की भिनभिनाहट तथा तीक्ष्ण ध्वनियाँ। कम तारत्व की ध्वनि की आवृत्ति निम्न होती है तथा यह मोटी सुनाई देती है। पुरुषों की आवाज, शेर की दहाड़, ड्रम बजाने से उत्पन्न ध्वनि निम्न तारत्व के कारण मोटी होती है।

3. **सुस्वर ध्वनि एवं शोर :–** ऐसी ध्वनि जो कर्णप्रिय हो उसे हम सुस्वर ध्वनि कहते हैं तथा जो ध्वनि कानों को अप्रिय लगे उसे शोर कहते हैं।

अनियमित कंपनों से शोर उत्पन्न होता है। नियमित कंपन जो एक दूसरे में निश्चित संबंध रखते हैं मधुर ध्वनि उत्पन्न करते हैं। विभिन्न वाद्य यंत्रों के कंपन सुस्वर ध्वनि के उदाहरण हैं जब कि बंदूक के चलने की आवाज कोलाहल है।

10.9 विभिन्न वाद्य यंत्रों द्वारा उत्पन्न ध्वनि

हम विभिन्न वाद्य यंत्रों से परिचित हैं। मुख्य रूप से वाद्य यंत्रों के तीन प्रकार हैं: डोरी वाले वाद्य यंत्र (तंतु वाद्य), रीड वाद्य यंत्र, झिल्ली वाद्य यंत्र। डोरी वाले वाद्य यंत्रों में खिंची हुई डोरियाँ या तार होते हैं, जिन्हें रगड़कर या खींचकर कंपित कराया जाता है। सितार, वीणा, वायलिन डोरी वाले वाद्य यंत्रों के कुछ उदाहरण हैं।

रीड वाद्य यंत्रों में वायु स्तंभ कंपित होता है। इनमें वायु फूँकी जाती है, जो सीधे ही रीड के द्वारा अंदर जाती है जैसे बाँसुरी, शहनाई। झिल्ली वाद्य में एक तनी हुई झिल्ली होती है जैसे तबला, ढोलक, मृदंग ।

चित्र – 10.9 विभिन्न वाद्य यंत्र

संभवतः आपने मंजीरा (झांझ, करताल) घटम और नूट (मिट्टी के बर्तन) जैसे वाद्य यंत्र देखे होंगे। ये वाद्य यंत्र हमारे देश के अनेक भागों में बजाए जाते हैं। इन्हें पीटकर या आघात करके ध्वनि उत्पन्न की जाती है। जल तरंग, घंटे इसी प्रकार के वाद्य यंत्रों के कुछ उदाहरण हैं।

10.10 मनुष्यों द्वारा उत्पन्न ध्वनिः–

मनुष्यों में ध्वनि का सबसे महत्वपूर्ण स्रोत कंठ है। कंठ में तने हुए दो स्नायु (वाक्–तंतु) के बीच वायु के निकलने के लिए एक संकीर्ण झिरी पायी जाती है। जब फेफड़ों से वायु झिरी में से होकर बलपूर्वक निकलती है तो वाक्–तंतु कंपित होते हैं, जिससे ध्वनि उत्पन्न होती है। वाक्–तंतुओं से जुड़ी मांसपेशियाँ स्नायुओं पर अपना खिंचाव बढ़ा या घटा सकती हैं।

क्रियाकलापः–9

समान आकार की रबड़ की दो पट्टियाँ लीजिए। इन दोनों को एक दूसरे के ऊपर रख कर कस कर तानिए। इनके बीच के रिक्त स्थान में हवा फूँकिए। जब तनी हुई रबड़ की पट्टियों के बीच से हवा फूँकी जाती है तो ध्वनि उत्पन्न होती है। हमारे वाक्–तंतु भी ठीक इसी प्रकार ध्वनि उत्पन्न करते हैं। जब वाक्–तंतु तने हुए होते हैं, तो उच्च आवृत्ति की तथा ढीला होने पर निम्न आवृत्ति की ध्वनि उत्पन्न करते हैं। रबड़ की पट्टियों के स्थान पर आप एक मोटा रबड़ का छल्ला भी उपयोग में ला सकते हैं। बात करते समय कण्ठ पर हाथ रख कर इन कंपनों को अनुभव किया जा सकता है।

एक वयस्क पुरुष के वाक्–तंतु की लंबाई लगभग 20 मिलीमीटर होती है। स्त्रियों में यह

पुरुषों की अपेक्षा लगभग 5 मिलीमीटर छोटी होती है। बच्चों के वाक्–तंतु बहुत छोटे होते हैं इसलिए उनकी वाक् ध्वनि तीक्ष्ण होती है।

10.11 जंतुओं द्वारा उत्पन्न ध्वनि

कुत्ते, गाय, बकरी और अन्य बहुत से जंतु वाक्–तंतुओं द्वारा ध्वनि उत्पन्न करते हैं। लेकिन सभी जंतुओं में वाक्–तंतु नहीं होते। चिड़िया अपनी श्वासनली में उपस्थित विशेष वाक् यंत्र से ध्वनि उत्पन्न करती है। मक्खियाँ अपने पंखों को तेजी से कंपित कर ध्वनि उत्पन्न करती हैं। मेंढक वाक्–तंतुओं की सहायता से टर्र–टर्र की आवाज़ करता है। कुछ मछलियाँ अपने तैरने के गलफड़े (air bladder) से हवा निकाल कर विभिन्न आवाज़ें निकालती हैं। सर्प के वाक्–तंतु नहीं होते किंतु वे अपने मुँह से हवा निकालकर फुफकार उत्पन्न करते हैं।

इनके उत्तर दीजिए:–

1. निम्न तथा उच्च तारत्व की ध्वनियों के दो–दो उदाहरण दीजिए।
2. जब वाक्–तंतु तने हुए और पतले होते हैं तो किस प्रकार की ध्वनि उत्पन्न होती है ?
3. चिड़ियों, मछलियों एवं मक्खियों द्वारा किस प्रकार ध्वनि उत्पन्न की जाती है ?

हमने सीखा :–

- ध्वनि वस्तुओं के कंपन से उत्पन्न होती है।
- कंपन करती वस्तु अपनी माध्य स्थिति से जिस अधिकतम दूरी तक जाती है, उसे आयाम कहते हैं।
- एक दोलन पूरा करने में लिए गये समय को आवर्तकाल कहते हैं।
- प्रति सेकण्ड होने वाले कंपनों की संख्या को कंपन की आवृत्ति कहते हैं।
- आवृत्ति को कंपन प्रति सेकण्ड या हर्ट्ज (Hz) में मापा जाता है।
- आवृत्ति = 1 / आवर्तकाल
- मनुष्य के कानों के लिए श्रव्य आवृत्तियों की सीमा 20 Hz से 20,000 Hz तक है।
- ध्वनि संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है। ध्वनि का संचरण निर्वात में नहीं होता।
- ध्वनि किसी अवरोध से टकराने के पश्चात परावर्तित हो सकती है। ध्वनि के परावर्तन के कारण प्रतिध्वनि उत्पन्न होती है।
- कर्णप्रिय ध्वनि को सुस्वर ध्वनि तथा अप्रिय ध्वनि को शोर कहते हैं।
- मनुष्यों की आवाज उनके वाक्–तंतुओं के कंपन द्वारा उत्पन्न होती है।
- ध्वनि का वेग 0° सेल्सियस पर 332 मीटर/सेकण्ड तथा 20° सेल्सियस पर 340 मीटर/सेकण्ड होता है।

अभ्यास के प्रश्न

VUTLU7

1. नीचे दिए गए उत्तरों में से सही उत्तर चुनकर लिखिए –

1. मनुष्य की श्रव्य सीमा होती है–

   (क) 0–20 हर्ट्ज (ख) 20–2000 हर्ट्ज

   (ग) 0–20000 हर्ट्ज (घ) 20–20000 हर्ट्ज

2. आवृत्ति के बढ़ने से बढ़ता है –

   (क) तारत्व (ख) प्रबलता

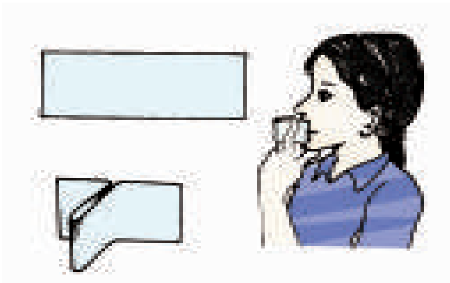
   (ग) आवर्तकाल (घ) आयाम

3. स्पष्ट प्रतिध्वनि सुनने के लिए परावर्तक सतह की न्यूनतम दूरी होनी चाहिए–
   (क) 11 मीटर (ख) 34 मीटर
   (ग) 17 मीटर (घ) 50 मीटर
4. ध्वनि संचरण संभव नहीं है–
   (क) धातु में (ख) पानी में
   (ग) निर्वात में (घ) हवा में

2. आयाम तथा आवृत्ति की परिभाषा लिखिए।
3. आप प्रयोग द्वारा कैसे दर्शाएंगे कि ध्वनि का संचरण गैस में से हो सकता है।
4. शोर और सुस्वर ध्वनि में अंतर लिखिए।
5. परदों से सजे किसी बड़े कमरे में बगैर परदों के कमरे की अपेक्षा ध्वनि अधिक स्पष्ट सुनाई देती है क्यों ?

इन्हें भी कीजिए –

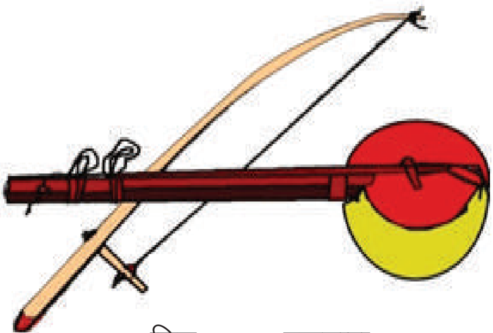
1. अंटार्कटिका तथा आपके शहर में से किस जगह ध्वनि की चाल अधिक होगी और क्यों? कक्षा में इसकी चर्चा करें।
2. क्रियाकलाप 6 में दिए गए हाइड्रोफोन का स्टेथोस्कोप की तरह उपयोग कीजिए और अपने मित्र के हृदय की धड़कन सुनिए।


चित्र – 10.10

3. साफ कागज के 2 x 5 सेंटीमीटर के टुकड़े कीजिए। इनको अपनी दो ॲंगुलियों के बीच फँसा कर दबा लीजिए (चित्र 10.10)। अब एक तरफ मुँह लगा कर जोर से फूँकिए। क्या आप कोई आवाज़ पैदा कर पाए ? यह आवाज़ कहाँ से आई ? यह प्रयोग पतले मोटे और लम्बे काग़ज के टुकड़ों से दोहराइए। यही प्रयोग फिर से कीजिए किन्तु इस बार ॲंगुलियों के दबाव को कम या ज्यादा करने का प्रयास कीजिए। क्या आवाज़ में कोई परिवर्तन आया ?
4. एकतारा

आवश्यक सामग्री– नारियल का खोल/टिन का डिब्बा, बाँस की एक लकड़ी, कील, रबर बैंड, धागा।

विधि–नारियल का खोल अथवा टिन का डिब्बा लें। खोल में चित्र 10.11 के अनुसार दो छेद कर लें। बाँस की एक लकड़ी लें, जो खोल के छेद में जा सके। अब लकड़ी में दोनों किनारों पर कील ठोक दें। कील पर रबर बैंड फंसा दें। नारियल के खोल को झिल्ली से ढककर धागे की सहायता से कसकर बाँध लें। अब इस वाद्ययंत्र को बजाइए और इसके कंपायमान भाग को पहचानिए तथा अपने क्षेत्र के विभिन्न तंतु वाद्य यंत्रों की सूची बनाइए। इन वाद्य यंत्रों के बारे में जानकारी भी एकत्र कीजिए।


चित्र 10.11 एकतारा

11 विद्युत धारा के रासायनिक प्रभाव

11.1 हमारे अभिभावक हमें अक्सर ये चेतावनी देते हैं कि गीले हाथों से किसी भी विद्युत परिपथ को न छुएँ। क्या आपने कभी सोचा है कि गीले हाथों से किसी भी विद्युत परिपथ को छूने के लिए क्यों मना किया जाता है ?

हम यह जानते हैं कि कुछ ठोस पदार्थ जैसे ताँबा, ऐलुमिनियम, चाँदी आदि में से विद्युत धारा प्रवाहित होती है जबकि कुछ ठोस पदार्थ जैसे रबर, प्लास्टिक, लकड़ी आदि में से विद्युत धारा प्रवाहित नहीं होती। वे पदार्थ जो अपने में से होकर विद्युत धारा को प्रवाहित होने देते हैं विद्युत के सुचालक (अच्छे चालक) होते हैं तथा वे पदार्थ जो अपने में से होकर विद्युत धारा को आसानी से प्रवाहित नहीं होने देते विद्युत के हीन चालक होते हैं।

VV1H71

आपने अपने घरों में देखा होगा कि ठोस पदार्थों में विद्युत चालन की जाँच टेस्टर द्वारा की जाती है। क्या द्रव भी विद्युत चालन करते हैं ?

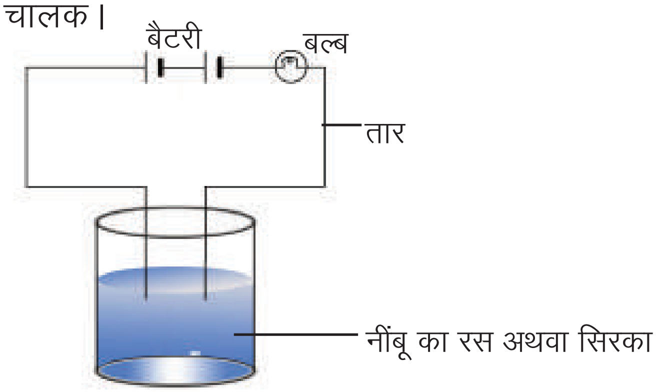
आइए, इसे जानने के लिए एक क्रियाकलाप करें –

क्रियाकलाप–1

आवश्यक सामग्री– प्लास्टिक या रबर का छोटा ढक्कन या बीकर, सिरका या नींबू का रस, 2 टेस्टर, बैटरी, बल्ब, दो विद्युत तार ।

प्लास्टिक या रबर का छोटा ढक्कन या बीकर लेकर उसमें थोड़ा नींबू का रस या सिरका डालिए। अब चित्र–11.1 के अनुसार एक टेस्टर को तार की सहायता से बैटरी से तथा दूसरे टेस्टर को तार की सहायता से बल्ब से जोड़ दें। बैटरी के दूसरे सिरे को तार की सहायता से बल्ब से जोड़ें। अब दोनों टेस्टर के सिरों को नींबू के रस या सिरके में डुबोइए। ध्यान रहे कि दोनों टेस्टर के सिरे परस्पर 1 cm से अधिक दूरी पर न हों, न ही वे एक–दूसरे को स्पर्श करें। क्या बल्ब जला? क्या नींबू का रस या सिरका विद्युत का चालन करता है? नींबू का रस या सिरका विद्युत का सुचालक है या हीन चालक? क्रियाकलाप करने से पहले यह जांच कर लें कि टेस्टर तथा बैटरी भलीभांति कार्य कर रहे हैं या नहीं।

यह क्रियाकलाप अन्य द्रवों जैसे शुद्ध जल, दूध आदि के साथ भी दुहराएं तथा परीक्षण करें कि वे विद्युत सुचालक हैं या हीन चालक।



चित्र–11.1 नींबू के रस अथवा सिरके में विद्युत चालन का परीक्षण

आपने देखा कि जब टेस्टर के दोनों सिरों के बीच नींबू का रस या सिरका अथवा कोई अन्य द्रव विद्युत धारा को प्रवाहित होने देता है तब विद्युत परिपथ पूरा हो जाता है, जिससे परिपथ में लगा बल्ब जलने लगता है। किन्तु जब कोई ऐसा द्रव जैसे शुद्ध जल आदि जो विद्युत धारा को प्रवाहित नहीं होने देता तब विद्युत परिपथ पूरा नहीं होने के कारण बल्ब नहीं जलता।

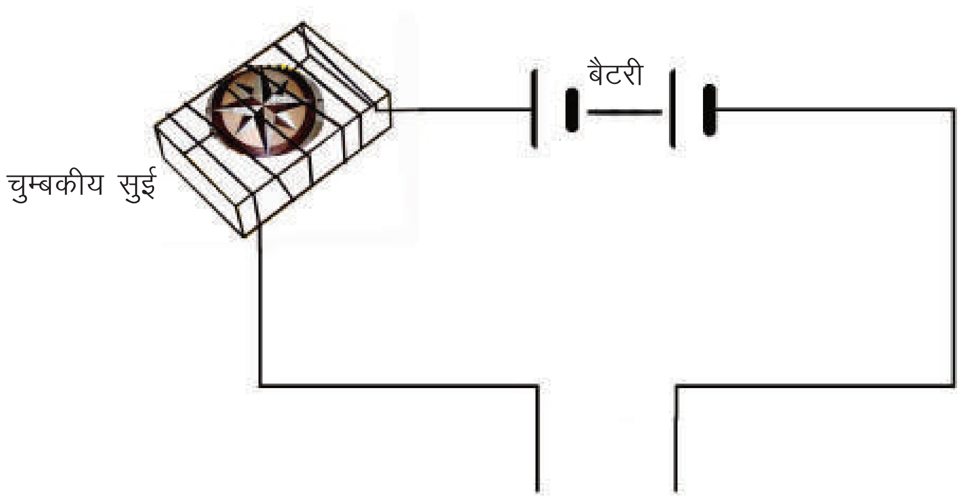
कभी–कभी द्रव के सुचालक होने पर भी ऐसा हो सकता है कि बल्ब न जले तो इसका क्या कारण हो सकता है? आप जानते हैं कि बल्ब से विद्युत धारा प्रवाहित होने पर विद्युत धारा के ऊष्मीय प्रभाव के कारण बल्ब का तन्तु उच्च ताप तक गर्म होकर दीप्त हो जाता है। यदि बल्ब में से प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा कम हो तो तन्तु पर्याप्त गर्म नहीं हो पाता, इसलिए वह दीप्त नहीं हो पाता। आइए, एक ऐसा टेस्टर बनाएं जो दुर्बल विद्युत धारा के प्रवाह को भी सूचित करे।

क्रियाकलाप–2

आवश्यक सामग्री– माचिस की खाली डिबिया, छोटी चुम्बकीय सुई, चालक तार, बैटरी।

माचिस की खाली डिबिया से ट्रे निकाल लें तथा उसमें एक छोटी चुम्बकीय सुई रखें। अब चित्र 11.2 के अनुसार एक चालक तार के कुछ फेरे माचिस की ट्रे पर लपेट लें। तार के एक सिरे को बैटरी के एक टर्मिनल से जोड़ दें तथा तार के दूसरे सिरे को स्वतंत्र छोड़ दें। तार का एक दूसरा टुकड़ा लेकर उसे बैटरी के दूसरे टर्मिनल से जोड़िए। फिर तार के दोनों सिरों को कुछ क्षण के लिए एक दूसरे से स्पर्श कराइए। क्या चुम्बकीय सुई में विक्षेप होता है?

परिपथ में धारा प्रवाहित होने के कारण चुम्बकीय सुई में विक्षेप होता है। अब दोनों सिरों को नींबू के रस में डुबो दें आप क्या देखते हैं क्या चुम्बकीय सुई में विक्षेप होता है? ऐसा क्यों होता है? नींबू का रस सुचालक होने के कारण विद्युत का चालन करता है। अब नींबू के रस के स्थान पर अन्य द्रव जैसे–आसुत जल, वनस्पति तेल आदि लेकर क्रियाकलाप को दोहराइए क्या प्रत्येक स्थिति में चुम्बकीय सुई में विक्षेप होता है अथवा नहीं। लिए गए प्रेक्षणों को सारणी–11.1 में नोट कीजिए ।



चित्र–11.2 परिपथ में धारा प्रवाहित होने का परीक्षण

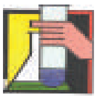
सारणी 11.1 – सुचालक/हीन चालक द्रव

स.क्र	पदार्थ	चुम्बकीय सुई में विक्षेप होता है/नहीं होता है	सुचालक/हीनचालक
1	नींबू का रस	होता है	सुचालक
2.	आसुत जल	....	....
3.	नल का जल	....	....
4.	वनस्पति तेल	....	....
5.	नमक का घोल	....	....
6	शहद	....	....
7.	....	....	....
8.	....	....	....

विशेष परिस्थितियों में अधिकांश पदार्थों में विद्युत का चालन होता है इसीलिए पदार्थों को चालकों और विद्युतरोधी (अचालक) में वर्गीकृत न करके, चालकों और हीन चालकों में वर्गीकृत करने को अधिक मान्यता दी जाती है।

उपरोक्त क्रियाकलाप में हम देखते हैं कि आसुत जल में विद्युत धारा प्रवाहित नहीं हो पाती है जबकि नल जल, नमक के घोल, हैण्डपम्प के जल, कुएँ, तालाब आदि के जल में कुछ लवण घुले होते हैं। ये जल शुद्ध नहीं होते हैं, खनिज लवण की थोड़ी मात्रा इनमें घुली होती है इसीलिए ये जल विद्युत के सुचालक होते हैं। आसुत जल में लवण नहीं होते हैं। इसीलिए आसुत जल में से विद्युत धारा प्रवाहित नहीं होती है। यह विद्युत का हीन चालक होता है।

अब आप समझ गए होंगे कि आपको गीले हाथों से विद्युत परिपथों को छूने से मना क्यों किया जाता है।



क्रियाकलाप –3

आवश्यक सामग्री– प्लास्टिक या रबर के 3 बड़े ढक्कन या बीकर, आसुत जल, सिरका या नींबू का रस, कास्टिक सोडा, चीनी, 2 टेस्टर, विद्युत परिपथ का निर्माण करने के लिए तार ।

प्लास्टिक या रबर के तीन बीकर या बोतलों के बड़े ढक्कन लीजिए। तीनों बर्तनों में आसुत जल भरिए एक बर्तन के आसुत जल में नींबू का रस या तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मिलाइए, दूसरे बर्तन के आसुत जल में कास्टिक सोडा या पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड जैसे क्षारक की कुछ बूँदें मिलाइए, तीसरे बर्तन के आसुत जल में थोड़ी चीनी डालकर घोलिए अब इन तीनों के लिए अलग–अलग विद्युत परिपथ का निर्माण कर परीक्षण कीजिए क्या विलयनों में विद्युत चालन होता है? विद्युत चालन करने वाले अधिकांश द्रव अम्लों, क्षारकों तथा लवणों के विलयन होते हैं।

इनके उत्तर दीजिए–

VV3HVU

1. विद्युत सुचालक और हीन चालक से क्या तात्पर्य है?

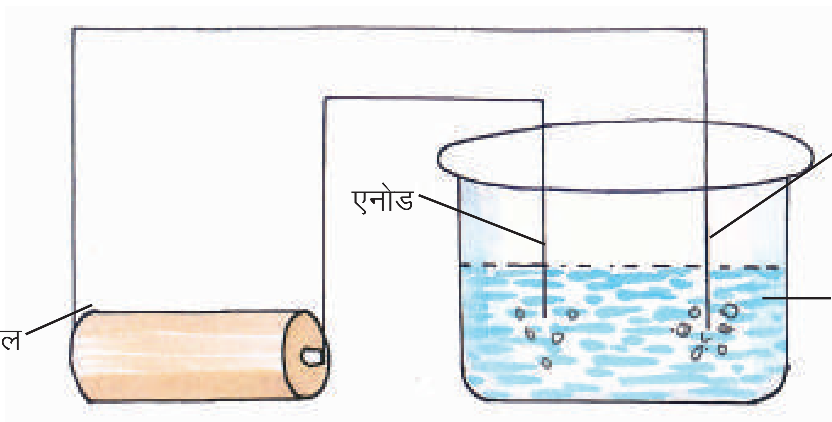
2. आसुत जल विद्युत का हीनचालक किंतु नल का जल विद्युत का सुचालक होता है क्यों?

11.2 विद्युत धारा के रासायनिक प्रभाव

जब विद्युत धारा किसी विद्युत सुग्राही (सुचालक) द्रव या विलयन में प्रवाहित की जाती है, तब विद्युत धारा उस विद्युत सुग्राही द्रव में प्रभाव उत्पन्न करती है। इस प्रभाव को क्या कहते हैं? आइए, इसे समझें?

विद्युत सुग्राही विलयन को एक पात्र में लेकर इसमें धातु की दो छड़ों को डुबाया जाता है। इसके पश्चात् धातु की एक छड़ को सेल या बैटरी के धनात्मक सिरे (धन ध्रुव) तथा दूसरी छड़ का समूह ऋणात्मक सिरे (ऋण ध्रुव) से करने पर धारा प्रवाहित होती है। इस स्थिति में विद्युत सुग्राही विलयन अपने अवयवों में विभाजित हो जाता है। इस घटना को विद्युतधारा का रासायनिक प्रभाव कहते हैं। जिसके कारण इलेक्ट्रोडों पर कुछ परिवर्तन हो सकते हैं जैसे गैस के बुलबुले बनना, धातु का इलेक्ट्रोड पर एकत्रित हो जाना, विलयन के रंग में परिवर्तन होना। ये सभी लक्षण एक साथ अथवा कोई एक दिखाई दे सकता है। प्रयुक्त उपकरण को वोल्टामीटर कहते हैं। वोल्टामीटर का वह सिरा जो सेल के धन ध्रुव से जुड़ा होता है वह एनोड तथा जो ऋणात्मक सिरे से जुड़ा होता है वह कैथोड कहलाता है। वोल्टामीटर के बाह्य परिपथ में धारा एनोड से कैथोड की ओर तथा विलयन के अंदर धारा कैथोड से एनोड की ओर बहती है। यह क्रिया विद्युत अपघटन कहलाती है।

किसी पात्र में अम्लीय जल (पानी और सल्यूरिक अम्ल की कुछ बूँदें) लेकर उसमें विद्युत धारा प्रवाहित की जाए तो जल का विद्युत अपघटन होता है और वह अपने अवयवों (हाइड्रोजन और ऑक्सीजन गैस) में विघटित हो जाता है चित्र–11.3 इसी प्रकार नमक के घोल में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर उसका विघटन सोडियम और क्लोरीन गैस में हो जाता है। इलेक्ट्रोडों के पास गैस के बुलबुले दिखाई देते हैं। विलयन में हो रहे परिवर्तन को रासायनिक परिवर्तन कहते हैं।



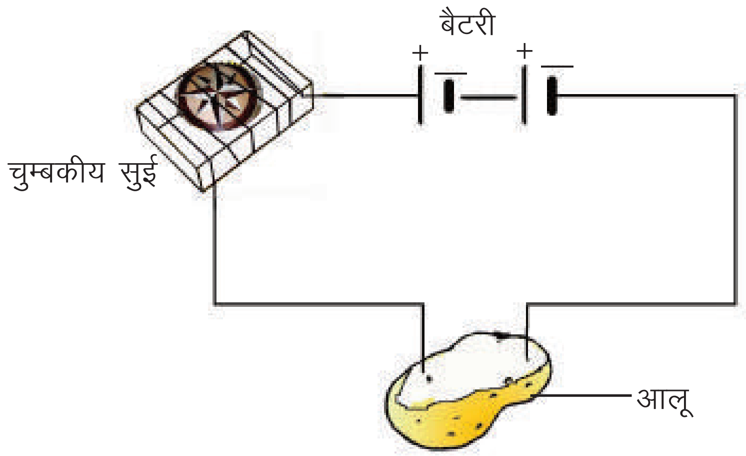
चित्र–11.3 जल से विद्युत धारा प्रवाहित करना

11.3 फल एवं वनस्पतियों द्वारा विद्युत चालन–

क्रियाकलाप–4

आवश्यक सामग्री–आलू, विद्युत परिपथ का निर्माण करने के लिए तार, बैटरी।

आलू को दो बराबर भागों में काटकर चित्र 11.4 के अनुसार परिपथ पूर्ण कीजिए। कुछ समय पश्चात् अवलोकन करें। आप देखेंगे कि आलू में एक तार के चारों ओर नीला हरा सा धब्बा बन जाता है जबकि दूसरे तार के चारों ओर ऐसा कोई धब्बा नहीं बनता है। इन प्रेक्षणों को कई बार दोहराइए आप देखेंगे कि बैटरी के धन ध्रुव से जुड़े इलेक्ट्रोड पर ही नीला हरा धब्बा बनता है। इससे पता चलता है कि विद्युत धारा आलू में से होकर प्रवाहित होती है तथा रासायनिक प्रभाव उत्पन्न करती है।



चित्र–11.4 आलू की चालकता का परीक्षण करना

11.4 विद्युत लेपन–

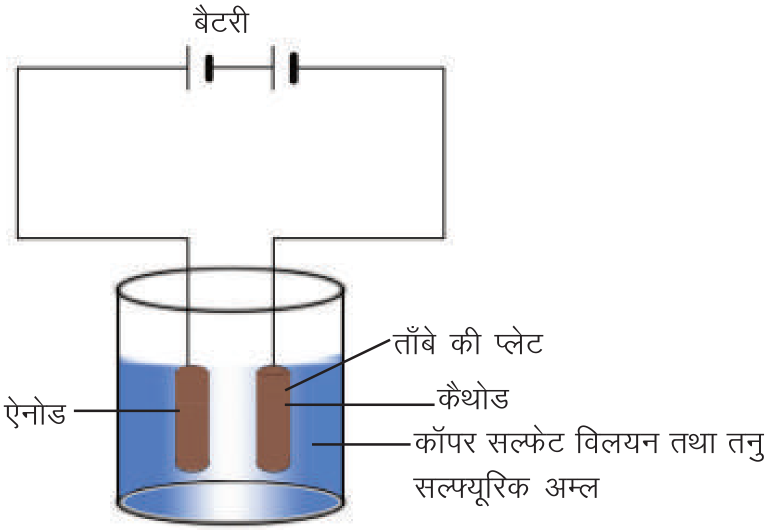
विद्युत लेपन समझने के लिए कुछ उदाहरणों पर विचार करें आपने बिलकुल नई साइकिल, नई मोटर साइकिल, नई कार को चमकते हुए देखा होगा। जब इसमें खरोंच पड़ जाए तो चमकदार परत हट जाती है और इसके नीचे की सतह चमकदार दिखाई नहीं देती है। कुछ आभूषणों को भी देखा होगा जब उनकी सतह पर परत रहती है तो वे चमकदार दिखाई देती हैं बाद में उनकी चमक फीकी पड़ जाती है। आइए, इन दोनों ही परिस्थितियों में एक धातु के ऊपर दूसरी धातु की परत कैसे चढ़ाई जाती है इसे जानें।

क्रियाकलाप–5

आवश्यक सामग्री–एक बीकर, आसुत जल, कॉपर सल्फेट, तनु सल्यूरिक अम्ल, बैटरी, ताँबे की दो प्लेटें।

एक बीकर में लगभग 200 mL आसुत जल लेकर इसमें 2 चम्मच कॉपर सल्फेट डालकर विलयन बनाइए। अधिक चालक बनाने के लिए इस विलयन में दो–तीन बूँदें तनु सल्यूरिक अम्ल डालिए। अब 10 cm x 01cm साइज की ताँबे की दो प्लेटों को रेगमाल से साफ कर इन्हें पानी में धोकर सुखाइए इसके पश्चात् इन प्लेटों को बैटरी के टर्मिनलों से संयोजित कीजिए फिर इन्हें कॉपर सल्फेट के विलयन में डुबोइए। परिपथ में लगभग 15 मिनट तक विद्युत धारा प्रवाहित करने

के पश्चात् इन प्लेटों को बाहर निकालकर ध्यानपूर्वक देखिए क्या आपको इस पर कोई परत चढ़ी हुई दिखाई दे रही है? इस पर्त का रंग कैसा है? बैटरी के टर्मिनलों को नोट कीजिए जिनसे ये इलेक्ट्रोड जुड़े हैं (चित्र–11.5)।



चित्र–11.5 विद्युत लेपन

अब इलेक्ट्रोडों को आपस में बदलकर क्रियाकलाप को दोहराइए आपने इस बार क्या देखा ?

जब कॉपर सल्फेट के विलयन में विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो कॉपर सल्फेट, कॉपर तथा सल्फेट में अपघटित (वियोजित) हो जाता है। स्वतंत्र कॉपर (ताँबा) बैटरी के ऋण ध्रुव से जुड़ी प्लेट की ओर आकर्षित होता है और प्लेट पर अवक्षेपित हो जाता है। विलयन में कॉपर की कमी (क्षय) होती जाती है। इसकी पूर्ति दूसरे इलेक्ट्रोड जो ताँबे की प्लेट से बना रहता है से होती है। यह विलयन में घुल जाता है इस प्रकार विलयन में जितना कॉपर कम होता है वह विलयन में पुनः प्राप्त हो जाता है। यह प्रक्रिया तब तक चलती रहती है जब तक विलयन में विद्युत धारा प्रवाहित होती है। इलेक्ट्रोडों को आपस में बदलने पर दूसरी प्लेट पर कॉपर की पर्त एकत्रित होती है।

इस प्रकार विद्युत लेपन प्रक्रिया में एक इलेक्ट्रोड से कॉपर दूसरे इलेक्ट्रोड पर जाता है। इस विलयन में एक ताँबे की प्लेट को बैटरी के धन ध्रुव से और कार्बन की छड़ लेकर उसे बैटरी के ऋण ध्रुव से जोड़ कर विद्युत धारा प्रवाहित करने पर कार्बन की छड़ पर ताँबे की परत चढ़ाने में भी सफलता प्राप्त होती है। विद्युत धारा द्वारा किसी पदार्थ पर, किसी दूसरी धातु की परत चढ़ाने की प्रक्रिया को विद्युत लेपन कहते हैं।

11.4.1 विद्युत लेपन के उपयोग–

1. कार के कुछ भागों, नल की टोंटी, गैस बर्नर, साइकिल का हैंडिल, पहियों के रिम आदि पर क्रोमियम का लेपन किया जाता है। क्रोमियम महँगा है इसलिए पूरी वस्तु को क्रोमियम से नहीं बनाया जाता है। वस्तु को किसी सस्ती धातु से बनाकर उस पर क्रोमियम की परत चढ़ा दी जाती है।

2. विद्युत लेपन की प्रक्रिया द्वारा सस्ती धातु की वस्तुओं पर सोने या चाँदी जैसी बहुमूल्य धातु की पतली परत चढ़ाकर आभूषण बनाए जाते हैं।

3. विद्युत लेपन की प्रक्रिया का उपयोग धातु अयस्क से शुद्ध धातु प्राप्त करने में किया जाता है।

4. विद्युत अपघटन का उपयोग अशुद्ध से शुद्ध धातु प्राप्त करने में किया जाता है।

5. खाद्य पदार्थो के भंडारण के लिए उपयोग में लाए जाने वालो डिब्बों में लोहे के ऊपर टिन का विद्युत लेपन किया जाता है। टिन की परत चढ़ाने पर खाद्य पदार्थ लोहे के सम्पर्क में नहीं आते हैं जिससे वे सुरक्षित रहते हैं।

6. पुलों तथा स्वचलित वाहनों को मजबूत बनाने के लिए लोहे का उपयोग किया जाता है जिसे जंग से बचाने के लिए उस पर जिंक की पर्त चढ़ाई जाती है।

इनके उत्तर दीजिए–

1. विद्युत धारा के रासायनिक प्रभाव से क्या तात्पर्य है?
2. विद्युत लेपन करने के क्या कारण हैं?
3. अपने आस–पास उपलब्ध विद्युत लेपित वस्तुओं की सूची बनाइए।

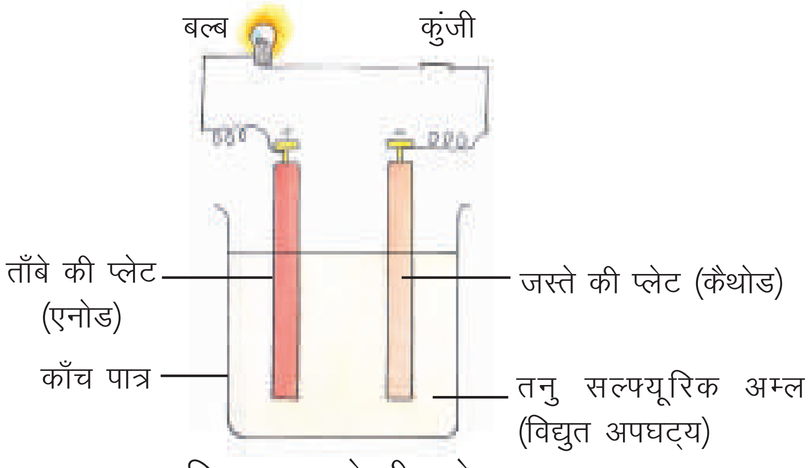
VVAS8N

11.5 विद्युत सेल –

हम अपने दैनिक जीवन में विद्युत धारा प्राप्त करने के लिए सेल या बैटरी का उपयोग करते हैं। यहाँ कुछ सेल दिए जा रहे हैं –

11.5.1 वोल्टीय सेल

सर्वप्रथम सन् 1796 ई. में इटली के वैज्ञानिक आलेसान्द्रो वोल्टा द्वारा लगातार विद्युत धारा प्राप्त करने का सफल प्रयास किया गया। उन्होंने पाया कि यदि भिन्न–भिन्न धातु की दो प्लेटों को काँच के बर्तन में रखे अम्लीय विलयन में डुबा दिया जाए तो इन दोनों प्लेटों के बीच जोड़े गये परिपथ में विद्युत धारा प्रवाहित होने लगती है (चित्र 11.6)। विद्युत धारा का यह स्रोत उसके आविष्कारक के नाम पर वोल्टीय सेल कहलाता है। सेल के विलयन को विद्युत अपघट्य और धातु की प्लेटों को इलेक्ट्रोड कहा जाता है। वोल्टीय सेल के एनोड तथा कैथोड किन धातुओं के बने हैं ?

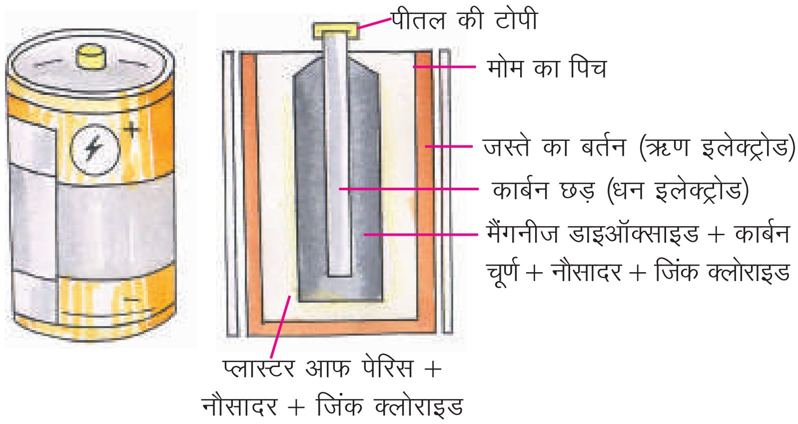


चित्र–11.6 वोल्टीय सेल

11.5.2 शुष्क सेल

टॉर्च, ट्रांजिस्टर, रेडियो और कई खिलौनों में उपयोग में आने वाला सेल ही शुष्क सेल है। क्या आप जानते हैं कि इसकी बनावट कैसी है? इसे जानने के लिए एक उपयोग में लाया जा चुका सेल लीजिए और उसका गत्ते या टिन का आवरण हटाकर अंदर देखने का प्रयास कीजिए आप

देखेंगे कि इसमें जिंक का एक बेलनाकार बर्तन होता है जो ऋण इलेक्ट्रोड की भांति कार्य करता है। इसके अंदर नौसादर या अमोनियम क्लोराइड (विद्युत अपघट्य), जिंक क्लोराइड और प्लास्टर ऑफ पेरिस का पेस्ट भरा होता है। पात्र के मध्य में मलमल की एक थैली होती है जिसमें मैगनीज़ डाइऑक्साइड, नौसादर, जिंक क्लोराइड और कार्बन चूर्ण का मिश्रण भरा रहता है। इसके बीचों–बीच कार्बन की एक छड़ होती है। जिसका ऊपरी सिरा बाहर निकला होता है। कार्बन की छड़ के ऊपरी सिरे पर पीतल की एक टोपी लगी होती है।



चित्र 11.7 शुष्क सेल

कार्बन की यह छड़ धन इलेक्ट्रोड का कार्य करती है। पात्र के मुख को चपड़े या पिच से बंद कर दिया जाता है। इस पर एक बारीक छिद्र होता है, जिससे उसके अंदर बनने वाली गैस बाहर निकल सके (चित्र 11.7)। अधिक विद्युत धारा प्राप्त करने के लिए हम दो या दो से अधिक सेलों की एक ऐसी श्रेणी बना लेते हैं जिसमें एक सेल का धन सिरा अगले सेल के ऋण सिरे से जुड़ा होता है सेलों की इस श्रेणी को बैटरी कहते हैं। जब किसी सेल का सम्पूर्ण क्रियाकारक, क्रियाफल में बदल जाता है, तब उसमें से धारा प्राप्त करना संभव नहीं होता। इस सेल को मृत सेल कहा जाता है। अनुपयोगी शुष्क सेल को खड़ा काटकर देखें तथा उसका चित्र भी बनाएं।

11.5.3 बटन सेल

बटन सेल एक ऐसा शुष्क सेल है जो एक छोटे बटन की भांति दिखाई देता है। इसमें जिंक या ऐलुमिनियम का एनोड (धन ध्रुव) और सिल्वर ऑक्साइड या मरकरी ऑक्साइड का कैथोड (ऋण ध्रुव) और सोडियम या पोटैशियम ऑक्साइड को विद्युत अपघट्य के रूप में उपयोग में लाया जाता है।

बटन सेल चूंकि आकार में छोटे, सस्ते, अधिक समय तक चलने वाले और अधिक शक्तिशाली होते हैं, अतः इनका उपयोग कई इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों जैसे–केलकुलेटर, घड़ियों एवं श्रवण सहायों (हीयरिंग एड) आदि में किया जाता है।

11.5.4 सौर सेल

सौर सेल अपने ऊपर पड़ने वाली सौर ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं। एक साधारण सौर सेल, सिलिकॉन की दो पर्तों से बना होता है। निचली पर्त में बहुत थोड़ी मात्रा में आर्सेनिक मिला दिया जाता है। यह धनात्मक पर्त होती है। ऊपरी पर्त में बोरॉन बहुत ही कम मात्रा में मिला दिया जाता है। यह ऋणावेशित पर्त होती है। जब इस व्यवस्था पर प्रकाश पड़ता है तो दोनों पर्तों के बीच विद्युत परिपथ जोड़ने पर उसमें एक क्षीण विद्युत धारा प्रवाहित होने लगती है। विद्युत धारा के परिमाण को बढ़ाने के लिए कई सौर सेल एक साथ जोड़े जाते हैं।

इनके उत्तर दीजिए–

1. वोल्टीय सेल में इलेक्ट्रोड तथा विद्युत अपघट्य के रूप में किसका उपयोग किया जाता है?
2. सौर सेल किसका बना होता है?

हमने सीखा—

- कुछ द्रव विद्युत के सुचालक होते हैं और कुछ हीन चालक होते हैं।
- विद्युत चालन करने वाले अधिकांश द्रव अम्लों, क्षारकों तथा लवणों के होते हैं।
- आसुत जल में विद्युत चालन नहीं होता है।
- किसी चालक द्रव में विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो द्रव में रासायनिक अभिक्रियाएं होती हैं इसे विद्युत धारा का रासायनिक प्रभाव कहते हैं।
- विद्युत धारा द्वारा किसी एक पदार्थ पर किसी दूसरी धातु की परत चढ़ाने का प्रक्रिया विद्युत लेपन कहलाती है।

अभ्यास के प्रश्नः—

VVJNAB

1. सही उत्तर चुनकर लिखिए :—

(i) निम्नांकित में से विद्युत का सुचालक नहीं है —
(अ) आसुत जल (ब) नींबू का रस
(स) नमक का विलयन (द) नल का जल

(ii) सरल वोल्टीय सेल में विद्युत अपघट्य होता है :—
(अ) तनु सल्फ्यूरिक अम्ल (ब) तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल
(स) कॉपर सल्फेट विलयन (द) पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड

(iii) विद्युत धारा द्वारा किसी पदार्थ पर किसी दूसरी धातु की परत चढ़ाने की प्रक्रिया को कहते हैं —
(अ) विद्युत अपघटन (ब) विद्युत लेपन
(स) रासायनिक अभिक्रिया (द) विद्युत शोधन

(iv) वह उपकरण जिसमें विद्युत अपघटन की क्रिया होती है —
(अ) विद्युत सेल (ब) वोल्टामीटर
(स) अमीटर (द) चुंबकीय सुई

2. रिक्त स्थानों कि पूर्ति कीजिए —

(i) साधारण वोल्टीय सेल में विद्युत अपघट्य ....विलयन होता है।
(ii) किसी विलयन से विद्युत धारा प्रवाहित होने पर .... प्रभाव उत्पन्न होता है।
(iii) सौर सेल में .... ऊर्जा .... में रूपांतरित होती है।
(iv) वोल्टामीटर द्वारा सस्ती धातुओं पर बहुमूल्य धातुओं की परत चढ़ाने की प्रक्रिया ....कहलाती है।
(v) घड़ियों, केलकुलेटर, ट्रांजिस्टर एवं कृत्रिम उपग्रहों में .... सेल का उपयोग किया जाता है।

3. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए —

1. क्या शुद्ध जल विद्युत का चालन करता है? यदि नहीं तो उसे चालक बनाने के लिए हम क्या कर सकते हैं?
2. आग लगने पर फायर मेन पानी के पाइप का उपयोग करने से पहले उस क्षेत्र की विद्युत आपूर्ति बंद कर देते हैं क्यों?
3. लोहे के ऊपर जिंक की परत क्यों चढ़ाई जाती है ?
4. विद्युत अपघटन की प्रक्रिया को समझाइये।
5. बटन सेल के विद्युत अपघट्य, धन ध्रुव तथा ऋण ध्रुव के नाम बताइए।
6. विद्युत लेपन के कोई तीन उपयोग बताइए।

12 ऊर्जा के स्रोत

12.1 ऊर्जा

हमें अपने शारीरिक कार्यों जैसे चलने, दौड़ने, वस्तुओं को उठाने, हटाने आदि के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

हमने पिछली कक्षाओं में ऊर्जा के विभिन्न रूपों जैसे– रासायनिक, विद्युत, ध्वनि, प्रकाश तथा ऊष्मीय ऊर्जा आदि के बारे में अध्ययन किया है। हम जानते हैं कि एक प्रकार की ऊर्जा का रूपांतरण दूसरे प्रकार की ऊर्जा में हो सकता है।

हमारे द्वारा उपरोक्त ऊर्जाओं का उपयोग दैनिक जीवन के जिन कार्यों में किया जाता है, उनकी सूची कॉपी में बनाइए।

हम देखते हैं कि हमारे द्वारा उपयोग की जा रही एक प्रमुख ऊर्जा विद्युत ऊर्जा है। क्या आपने कभी यह जानने का प्रयास किया है कि विद्युत ऊर्जा कहाँ से प्राप्त होती है ? विद्युत ऊर्जा का उत्पादन कर उसे किस प्रकार वितरण केन्द्रों से दूर–दूर तक पहुँचाया जाता है ?

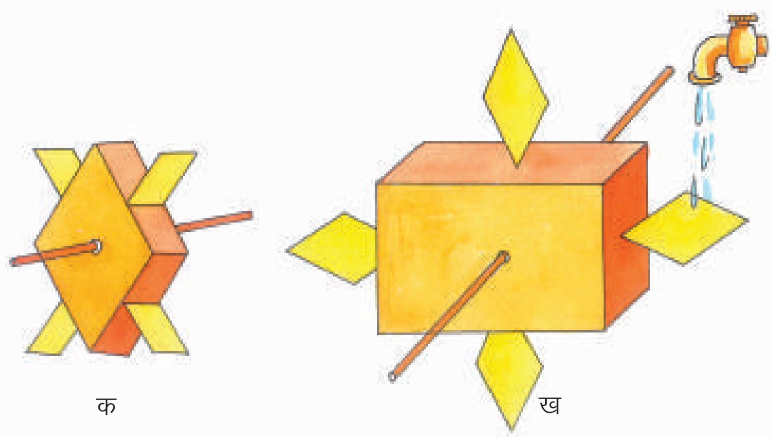
आइए, कुछ क्रियाकलापों द्वारा देखें कि विद्युत ऊर्जा कहाँ–कहाँ से प्राप्त की जा सकती है।

12.2 जल विद्युत ऊर्जा –

क्रियाकलेप–1

आवश्यक सामग्री– एक माचिस की खाली डिबिया, प्लास्टिक के छोटे–छोटे चार चम्मच, एक खाली रिफिल।

माचिस की डिबिया के आड़े भाग में चारों फलकों पर खांचे बनाइए। इनमें चम्मचों को (चित्र 12.1 क) के अनुसार फँसा दीजिए। डिबिया के बीच के भाग में एक छेद कीजिए तथा आर–पार एक रिफिल लगा दीजिए। इसे चित्र 12.1 ख की तरह पानी की धार के नीचे रखिए।



चित्र 12.1 जल की धारा से टरबाइन के घूमने की क्रियाविधि का प्रदर्शन

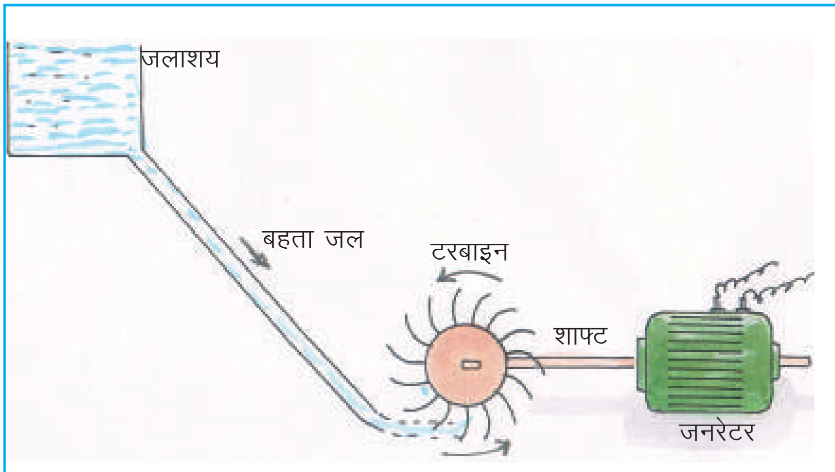
पानी की धार चम्मच पर पड़ने पर क्या होता है ?

कुछ ऐसी ही व्यवस्था बाँधों में की जाती है, जहाँ एकत्रित जल को तेजी से बहाया जाता है जिससे जल मार्ग में लगी टरबाइनें घूमने लगती हैं। ये टरबाइन एक शाफ्ट की सहायता से जनित्रों से जुड़ी होती हैं जिनके द्वारा विद्युत उत्पन्न की जाती है। चित्र 12.2 में इस व्यवस्था को दिखाया गया है।

छत्तीसगढ़ में जल विद्युत उत्पादन हेतु हसदेव बाँगो तथा गंगरेल बाँध परियोजनाएं क्रियाशील हैं।

12.3 ज्वारीय ऊर्जा

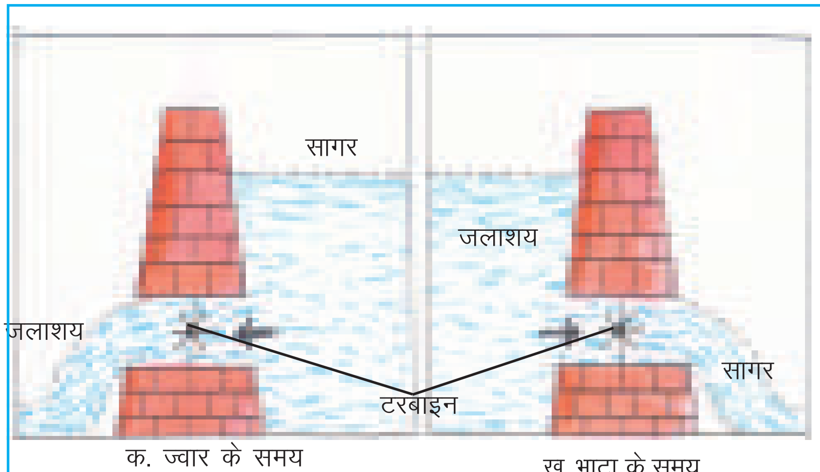
गतिशील जल में निहित ऊर्जा के उपयोग का एक और उदाहरण सागरों में आने वाले ज्वार तथा भाटा द्वारा विद्युत उत्पादन है।



चित्र 12.2 जल विद्युत उत्पादन

इसके लिए खाड़ी के मुहानों पर बाँध बनाया जाता है। ज्वार के दौरान जल स्तर के बढ़ने से बहता हुआ जल बाँध के अंदर आता है तथा अंदर आने वाले मार्ग में लगी टरबाइनें घूमती हैं (चित्र 12.3 क)। इसी तरह जब जल स्तर गिरता है तब भाटा के कारण बाँध में भरा हुआ पानी बाहर निकलता है और पुनः टरबाइनें घूमने लगती हैं (चित्र 12.3 ख)।

ये टरबाइनें जनित्र से जुड़ी होती हैं जिनके द्वारा विद्युत उत्पादन होता है। यहाँ विद्युत ऊर्जा का स्रोत ज्वारीय ऊर्जा है।

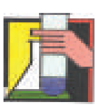


चित्र 12.3 क,ख ज्वारीय ऊर्जा

भारत में ज्वारीय ऊर्जा के क्षेत्रों को खोजा जा चुका है। ये क्षेत्र गुजरात में कच्छ की खाड़ी एवं पश्चिम बंगाल के पूर्वी समुद्र तटीय स्थान हैं।

12.4 पवन ऊर्जा

आपने तेज बहती हवा में काग़जों, पत्तों को उड़ते देखा होगा। क्या तेज बहती हवा से ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है ? आइए, इसे क्रियाकलाप द्वारा जानें।

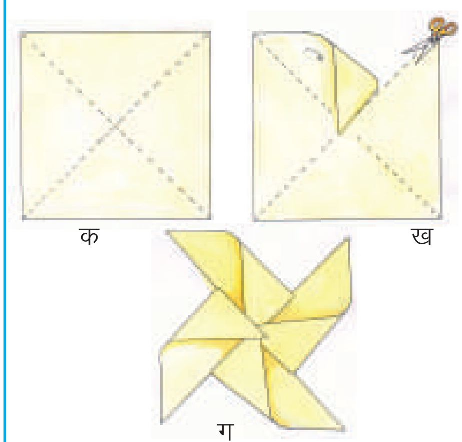


क्रियाकलाप–2

आवश्यक सामग्री– कागज, पिन, स्ट्रॉ या लकड़ी।

एक वर्गाकार कागज को कोनों से (विकर्ण से) मोड़ लें। कागज पर चित्र 12.4 के अनुसार मोड़ के निशान दिखायी देंगे।

मोड़ के निशानों को आधी लम्बाई तक काट लें, (चित्र 12.4 ख) प्रत्येक भाग के एक सिरे को मोड़कर केन्द्र में चिपका दीजिए, यह चित्र 12.4 ग की तरह दिखाई देगा। केन्द्र में आलपिन की सहायता से छेद कर 'चकरी' को किसी स्ट्रॉ या लकड़ी में स्थिर कर लें। चकरी को लेकर तेज दौड़िए या चकरी को खिड़की से आती हवा की दिशा में रखिए। आपने क्या देखा ?



चित्र 12.4 कागज़ की चकरी का निर्माण

बहती हुई हवा भी ऊर्जा का एक रूप है, जिसे 'पवन ऊर्जा' कहते हैं। पवन के बहने की दिशा तथा गति प्रत्येक स्थान पर बदलती रहती है, फिर भी कुछ स्थानों पर दिशा तथा गति लगभग नियत रहती है।

इन स्थानों पर बड़ी–बड़ी चरखियाँ (विण्ड मिल), जिन्हें 'टरबाइन' कहते हैं लगायी जाती हैं तथा इनसे जुड़े जनित्र से विद्युत उत्पादन होता है। वह स्थान जहाँ इन बड़ी–बड़ी चरखियों को स्थापित किया जाता है 'विण्ड फार्म' कहलाता है (चित्र 12.5)।

भारत में गुजरात, राजस्थान, पश्चिमी मध्यप्रदेश, समुद्र तटीय क्षेत्र, दक्षिणी तमिलनाडु,

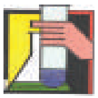
चित्र 12.5 विन्ड फॉर्म

बंगाल की खाड़ी तथा अरब सागर के द्वीप एवं कर्नाटक के कुछ भाग पवन ऊर्जा के लिये उपयुक्त पाये गये हैं। कक्षा में चर्चा करें कि ये स्थान ही पवन चक्की (विण्ड फार्म)के लिए क्यों उपयुक्त पाए गए।

12.5 तापीय ऊर्जा

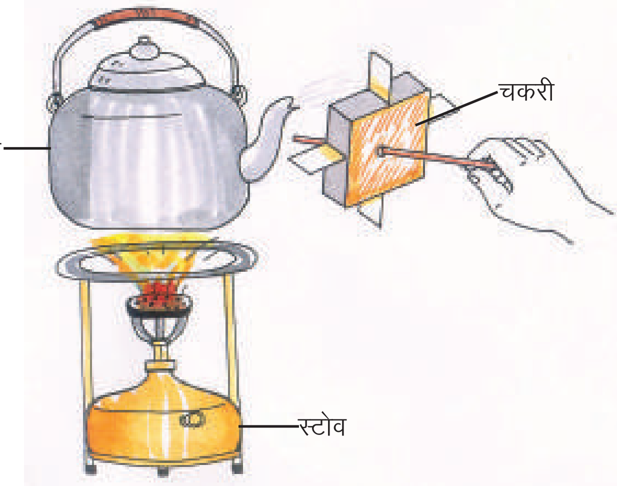
क्या आपने भाप चलित रेल इंजनों के बारे में सुना है ? आपने घरों में खाना पकाते समय या पानी गर्म करते समय बर्तनों से भाप निकलते हुए भी देखा होगा।

क्या भाप ऊर्जा का साधन हो सकती है ? आइए, एक क्रियाकलाप करें–



क्रियाकलाप–3

आवश्यक सामग्री– क्रियाकलाप 1 के अंतर्गत बनाई गई चकरी, चाय की केटली, पानी गर्म करने के लिए स्टोव।



चित्र 12.6 भाप द्वारा टरबाइन का घूमने का प्रदर्शन

चाय की केटली में पानी भर कर उसे गर्म करें, ढक्कन लगा रहने दें। कुछ समय बाद टोंटी से भाप निकलना प्रारंभ हो जाएगा। निकलती हुई भाप के सामने चित्र 12.6 की तरह चकरी के पंखों को रखिए, आपने क्या देखा ?

इसी तरह विशेष संयंत्रों, जिन्हें बायलर कहते हैं, में कोयले को जलाकर ऊष्मा उत्पन्न की जाती है, जिससे पानी को गर्म करके भाप बनायी जाती है। इस भाप की शक्ति से टरबाइन को घुमाकर जनित्र के उपयोग से विद्युत उत्पादन किया जाता है (चित्र 12.7)। यह स्थान ताप विद्युतगृह कहलाता है। हमारे छत्तीसगढ़ के कोरबा जिले में ताप विद्युतगृह है।

चित्र 12.7 ताप विद्युत गृह

12.6 नाभिकीय ऊर्जा –

ऊर्जा प्राप्त करने के एक और स्रोत का विकास किया जा रहा है। हम जानते हैं कि परमाणु का द्रव्यमान उसके नाभिक में होता है, यहाँ परमाणु की अधिकांश ऊर्जा होती है। जब किसी भारी परमाणु जैसे यूरेनियम को हल्के नाभिकों में तोड़ा जाता है तो अत्यधिक मात्रा में ऊर्जा मुक्त होती है, यह प्रक्रिया विखंडन कहलाती है, तथा उत्पन्न ऊर्जा नाभिकीय ऊर्जा कहलाती है।

यह नाभिकीय ऊर्जा विशेष संयंत्रों में उत्पन्न की जाती है, जिन्हें नाभिकीय रिएक्टर कहते हैं, यहाँ नाभिकीय ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदला जाता है। हमारे देश में नाभिकीय रिएक्टर तारापुर, कलपक्कम, कोटा तथा नरोरा में कार्य कर रहे हैं। मुम्बई से करीब 100 किमी दूर तारापुर नाभिकीय ऊर्जा संयंत्र भारत का पूर्णतः स्वदेशी नाभिकीय रिएक्टर है।

इनके उत्तर दीजिए–

1. बाँधों में विद्युत ऊर्जा कैसे उत्पन्न की जाती है ?
2. ज्वारीय ऊर्जा से आप क्या समझते हैं ?
3. नाभिकीय ऊर्जा क्या है ?
4. ताप विद्युतगृह में विद्युत उत्पन्न करने के लिए किस पदार्थ का उपयोग किया जाता है?

12.7 जीवाश्म ईंधन –

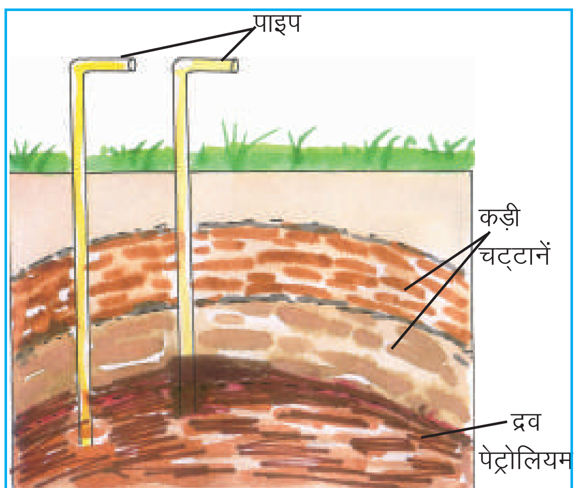
हमें दैनिक जीवन में वाहनों को चलाने और भोजन बनाने जैसे कार्यों के लिए किन पदार्थों से ऊर्जा प्राप्त होती है ?

कोयला, लकड़ी, रसोई गैस, पेट्रोल, डीजल, किरोसिन आदि ईंधन कहलाते हैं। ये कहाँ से प्राप्त होते हैं, आइए, इसके बारे में जानें।

बहुत पहले पृथ्वी में हुए परिवर्तनों के कारण पेड़–पौधे पृथ्वी में दब गए, धीरे–धीरे उन पर मिट्टी की परत जमा होती गई। बहुत अधिक दाब तथा गर्मी के कारण पेड़–पौधों के अवशेष कोयले में परिवर्तित हो गए। कोयला बनने की इस प्रक्रिया में हज़ारों वर्षों का समय लगा।

इसी तरह मृत जीवों के अवशेष पृथ्वी के नीचे भारी दबाव तथा गर्मी के कारण पेट्रोलियम में बदल गए। इसलिए इन्हें जीवाश्म ईंधन कहा जाता है।

जीवाश्म शब्द का उपयोग मृत जन्तुओं और वृक्षों की उन संरचनाओं के लिए किया जाता है जिन्हें प्रकृति ने हजारों वर्षों से सुरक्षित रखा है।



चित्र 12.8 पेट्रोलियम कुआँ

पेट्रोलियम जमीन के अंदर चट्टानों के बीच दबा हुआ होता है, जिसे कुआँ खोद कर पंपों के माध्यम से खींच कर निकाला जाता है (चित्र 12.8)।

जमीन से निकाले गये द्रव पेट्रोलियम से सीधे तौर पर ऊर्जा प्राप्त नहीं की जाती है। अतः इस द्रव को परिष्करण शाला (रिफायनरी) में भेजा जाता है जहाँ इसे पृथक करने की प्रक्रिया में बहुत से उपयोगी पदार्थ प्राप्त होते हैं, जैसे पेट्रोल, डीजल, किरोसिन, तथा पेट्रोलियम गैस।

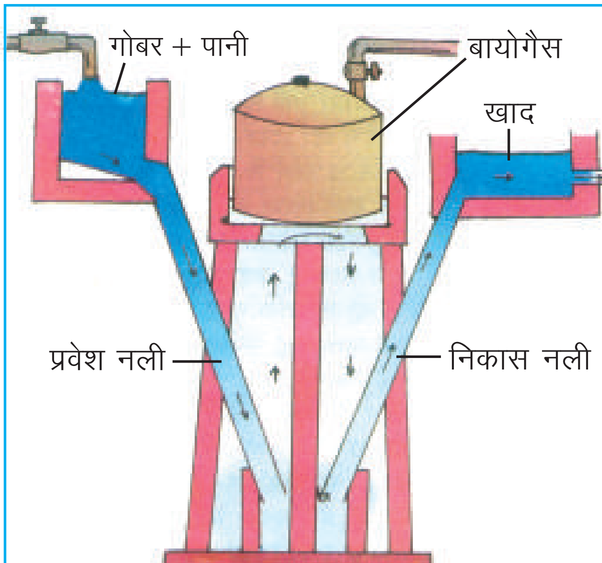
पेट्रोलियम द्रव जिन कुओं से प्राप्त होता है उनमें प्राकृतिक गैस भी होती है। इसमें मुख्यतः मीथेन गैस होती है, जो आसानी से जल कर ऊष्मा प्रदान करती है। इस गैस को संपीडित कर वाहन चलाने में उपयोग किया जाता है इसे सी.एन.जी. (Compressed Natural Gas) के नाम से जाना जाता है। हमारे देश में कुछ प्रमुख नगरों में वाहन सी.एन.जी. से भी चलाये जाते हैं। सी.एन.जी. चलित वाहन सामान्य वाहनों की तुलना में अत्यंत न्यून वायु प्रदूषण करते हैं।

घरों में उपयोग की जाने वाली रसोई गैस से तो हम सभी परिचित हैं। वास्तव में यह पेट्रोलियम गैस का द्रवित रूप है, जिसमें ब्यूटेन मुख्य रूप से पाई जाती है। ब्यूटेन के अलावा इसमें दो अन्य गैसें प्रोपेन तथा एथेन होती हैं, ये सभी हाइड्रोकार्बन गैसें हैं। इसे द्रवित करके सिलेण्डरों में भर दिया जाता है। इसे एल.पी.जी. (Liquified Petroleum Gas) कहते हैं।

एल.पी.जी. एक गंधहीन गैस है यह अत्यंत ज्वलनशील होती है। इस कारण सुरक्षा की दृष्टि से इसमें एक तीव्र गंध वाली गैस को मिलाया जाता है। जिससे भरे हुए सिलेण्डरों से गैस रिसने पर पता चल जाता है।

गांवों में गोबर के उपलों को जलाकर ईंधन की तरह उपयोग किया जाता है। क्या गोबर से किसी अन्य तरीके से भी ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है ?

बहुत से क्षेत्रों में गोबर से गैसीय ईंधन तैयार किया जाता है। इसके लिए गोबर को पानी में घोल कर विशेष प्रकार से निर्मित बंद गड्ढे में डाला जाता है। गड्ढे में यह मिश्रण वायु की अनुपस्थिति में अपघटित होकर मीथेन, कार्बन डाइऑक्साइड तथा कुछ अन्य गैसें प्रदान करता है। गैसों का यह मिश्रण वनस्पति एवं मृत जीव जन्तुओं के सड़ने से भी प्राप्त होता है। गैसों के इस मिश्रण को ही ''बायो गैस'' कहते हैं। प्राप्त गैस को गड्ढे के ऊपर लगे डोम से पाइप द्वारा बाहर निकाल कर उपयोग में लाया जाता है(चित्र12.9)।



चित्र 12.9 बायो गैस संयंत्र

बायो गैस के निम्नलिखित उपयोग हैं–

1. एल.पी.जी. की तरह भोजन पकाने में।

2. प्रकाश उत्पन्न करने में।

3. गैस निकलने के बाद बचा अपशिष्ट पदार्थ खाद की तरह उपयोग में लाया जाता है।

4. इसके उपयोग से पर्यावरण प्रदूषित नहीं होता ।

इनके उत्तर दीजिए–

1. पेट्रोलियम के मुख्य उत्पाद कौन–कौन से हैं ?
2. रसोई गैस को और किस नाम से जाना जाता है ? यह किन गैसों का मिश्रण है?
3. बायो गैस किन गैसों का मिश्रण है ?

सारणी 12.1 कॉपी में बनाइए तथा ईंधनों को उचित स्थान पर लिखिए

सारणी 12.1

क्रमांक	ठोस ईंधन	द्रव ईंधन	गैसीय ईंधन
1.	————————	——————	———————
2.	————————	——————	———————
3.	————————	——————	———————
4.	————————	——————	———————
5.	————————	——————	———————

कोयले के भंडार क्या हमेशा बने रहेंगे ? क्या पवन ऊर्जा का स्रोत समाप्त हो जाएगा ?

ऊर्जा के कुछ स्रोतों से लगातार ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है, वे कभी समाप्त नहीं होंगे वहीं दूसरी ओर कुछ स्रोत ऐसे हैं जिनसे ऊर्जा प्राप्त की जा रही है, तथा वे तेजी से समाप्त हो रहे हैं।

सारणी 12.2 को कॉपी में बना कर ऊर्जा के विभिन्न स्रोतों को वर्गीकृत कीजिए–

सारणी 12.2

क्रमांक	स्रोत जो समाप्त हो रहे हैं	स्रोत जो समाप्त नहीं होंगे
1.	कोयला	पवन
2.	———————————	————————
3.	———————————	————————
4.	———————————	————————

ऊर्जा स्रोत जैसे लकड़ी, कोयला, पेट्रोलियम को अनवीकरणीय स्रोत कहा जाता है तथा ऊर्जा स्रोत जैसे पवन, जल को नवीकरणीय स्रोत कहते हैं।

नवीकरणीय स्रोत प्रचुर मात्रा में उपलब्ध हैं तथा इनके उपयोग से पर्यावरण को हानि नहीं पहुँचती है। किन्तु अनवीकरणीय स्रोतों पर भविष्य में भी ऊर्जा प्राप्ति के लिए निर्भर नहीं रहा जा

सकता, इनके उपयोग से पर्यावरण को भी हानि पहुँचती है। अतः इनके समाप्त होने के पहले ही हमें अन्य ऊर्जा स्रोतों को खोजना होगा।

12.8 सौर ऊर्जा

क्या सूर्य की ऊर्जा प्राप्ति का स्रोत हो सकती है ? क्या सूर्य से प्राप्त ऊर्जा का उपयोग भोजन पकाने में किया जा सकता है ? आइए, एक क्रियाकलाप करें।

क्रियाकलाप–4 (शिक्षक द्वारा प्रदर्शन)

आवश्यक सामग्री – एक उत्तल लेंस, कुछ सूखे पत्ते, कागज।

लेंस द्वारा सूर्य के प्रकाश को सूखे पत्तों पर केन्द्रित कीजिए, कुछ देर तक केन्द्रित किए रहने पर क्या होता है ? ऐसा ही कागज पर भी करें। आपने देखा सूर्य से प्राप्त ऊर्जा में किसी वस्तु को ऊष्मा प्रदान करने की क्षमता होती है। सूर्य की यह ऊर्जा जो प्रकाश और ऊष्मा के रूप में प्राप्त होती है, ''सौर ऊर्जा'' कहलाती है।

आइए, अब एक और क्रियाकलाप करें।

क्रियाकलाप–5

आवश्यक सामग्री– दो परखनलियाँ, काला खुरदरा कागज।

एक परखनली की बाहरी सतह पर काला कागज लपेट कर उसे गोंद से चिपका दीजिए ताकि कागज पूरी तरह परखनली को स्पर्श करे तथा खिसके नहीं। दूसरी परखनली को ऐसे ही रहने दें।

अब दोनों परखनलियों में पानी भरकर उन्हें धूप में इस तरह रखिए कि सूर्य की किरणें पानी पर न पड़ें (तिरछा रखें)। 30 मिनट बाद एक–एक करके दोनों परखनलियों का पानी अपने हाथ पर डालिए।

आपने दोनों परखनलियों के पानी के तापक्रम में क्या अंतर पाया ?

इसका क्या कारण है ?

काली सतह ऊष्मा की अच्छी अवशोषक होती है। इस तथ्य का उपयोग कर हम सौर ऊर्जा का निम्न उपकरणों में उपयोग करते हैं।

1. सोलर कुकर– यह धातु का एक बड़ा सा डिब्बा होता है, जिसकी भीतरी दीवारें काले रंग की होती हैं, ऊपरी ढक्कन पर दर्पण लगा होता है, जिसे व्यवस्थित कर सूर्य प्रकाश को डिब्बे के भीतरी हिस्से में केन्द्रित किया जा सकता है।

चित्र 12.10 सोलर कुकर

डिब्बे की भीतरी दीवारें ऊष्मा अवशोषित कर गर्म होती जाती हैं तथा इस ऊष्मा को विकरित होकर डिब्बे से बाहर जाने से रोकने के लिए निचले डिब्बे के ऊपर एक काँच का ढक्कन लगा होता है । डिब्बे के अंदर धातु के बर्तन रखे होते हैं, जिनकी बाहरी सतह भी काले रंग की होती है। इन डिब्बों में खाद्य पदार्थ रखे जाते हैं (चित्र 12.10) ।

2. सौर जल ऊष्मक – इस उपकरण द्वारा पानी गरम किया जाता है। इसे सौर जल ऊष्मक कहते हैं। इसमें ऊष्मारोधी पदार्थ के बाक्स में ताँबे की लम्बी नलियाँ लगी रहती हैं जिन्हें काला कर दिया जाता है।

चित्र 12.11 सौर जल ऊष्मक

नली से गुजरता हुआ जल ऊष्मा प्राप्त कर गर्म हो जाता है, जिसे दूसरे सिरे से निकाल कर टंकी में इकट्ठा कर लिया जाता है (चित्र 12.11)।

जिन स्थानों पर ये उपकरण उपयोग किए जा रहे हों वहाँ जाकर इनको देखिए।

वर्तमान में सौर ऊर्जा का उपयोग ''सौर–सेल'' में किया जा रहा है। इसके द्वारा सौर ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित किया जाता है। सौर सेल सिलिकॉन के बने होते हैं।

सौर बैटरी भी सूर्य की ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा के रूप में संग्रहित करती है, जिससे वाहन तथा मशीनें चलाई जाती हैं। सौर ऊर्जा के अन्य उपयोगों/उपकरणों के बारे में कक्षा में चर्चा कीजिए।

इनके उत्तर दीजिए–

1. सोलर कुकर के डिब्बों का रंग काला क्यों होता है ?
2. सौर जल ऊष्मक में ऊर्जा रूपांतरण किस रूप में होता है ?
3. सौर सेल किससे बने होते हैं ?
4. सौर जल ऊष्मक की नलियां तांबे की क्यों बनी रहती है?

बायो डीजल

आपने बायो डीजल के बारे में सुना होगा। यह नवीनतम ऊर्जा स्रोत है जो तेजी से अपनाया जा रहा है। यह रतनजोत नामक पौधे के बीजों से निकाला गया तेल है। इसे पेट्रोल तथा डीजल के साथ मिलाकर भी उपयोग किया जा सकता है। छत्तीसगढ़ शासन द्वारा प्रदेश की अनुपयोगी पड़ी भूमि पर रतनजोत का रोपण कर बायो डीजल प्राप्त करने के लिये छत्तीसगढ़ बायोफ्यूल प्राधिकरण का गठन किया गया है। छत्तीसगढ़ बायो डीजल का उपयोग करने वाला अग्रणी राज्य है।

12.9 ऊर्जा का प्रमुख स्रोत कौन ?

हमने विभिन्न तरह के ऊर्जा स्रोतों के बारे में जाना है। क्या इन सभी ऊर्जा स्रोतों का एक मुख्य स्रोत हो सकता है ? सोचें कि –

- पौधे अपना भोजन कैसे बनाते हैं ?
- नदियों में जल कहाँ से आता है ?
- 'पवन' के बहने का क्या कारण है ?

हम जानते हैं कि पौधे अपना भोजन प्रकाश संश्लेषण की क्रिया द्वारा सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में बनाते हैं अर्थात् पौधों में ऊर्जा उत्पादन सूर्य की सहायता से होता है। रतनजोत पौधों से प्राप्त बायोडीजल भी इसी प्रक्रिया का परिणाम है। इसी तरह पृथ्वी पर स्थित जल सूर्य की ऊष्मा से वाष्पीकृत होकर बादल बनाता है। बादलों के द्वारा वर्षा होती है तथा नदियों को जल प्राप्त होता है, जिसे हम बाँध बनाकर रोकते हैं। इस बांध में एकत्रित जल का उपयोग जल विद्युत उत्पादन में करते हैं।

आइए, देखें कि पवन ऊर्जा सूर्य से किस तरह संबंधित है –

सूर्य की ऊर्जा से पृथ्वी के जल तथा स्थल भाग असमान रूप से गर्म होते हैं, इस कारण वातावरण में कम गर्म तथा अधिक गर्म वायु के द्वारा संवहनी धाराएं उत्पन्न होती हैं, ये बड़ी तेजी से बहती हैं, जिन्हें पवन कहते हैं। इस तरह पवन ऊर्जा का स्रोत भी सूर्य ही है।

पेट्रोलियम द्रव, कोयले, पेड़–पौधे, जीवों के अवशेष हैं जो कि सूर्य की ऊर्जा का ही बदला हुआ रूप हैं।

इस तरह अधिकांश ऊर्जाओं के उत्पन्न होने का कारण सूर्य माना जा सकता है या कहा जा सकता है कि सूर्य ही हमारे लिए ऊर्जा का प्रमुख स्रोत है।

समाचार पत्रों, टी.वी. आदि में निम्न प्रकार की सावधानियां अपनाने की अपीलें की जाती हैं –

- तेल बचाएँ, इसकी एक–एक बूँद कीमती है।
- वाहनों की नियमित जाँच कराएँ।
- बिजली की बचत करें।
- बर्तनों को ढक कर खाना पकाएँ
- प्रेशर कुकर का उपयोग करें।
- वाहनों के पहियों में हवा का दबाव सही रखें ।

इस तरह की सावधानियाँ क्यों आवश्यक हैं सोचें।

घरों में प्रयुक्त उपकरण बल्ब, ट्यूबलाइट, फ्रिज, कूलर आदि में ऊर्जा की खपत होती है। सड़कों में प्रकाश व्यवस्था, परिवहन में, कृषि कार्यों तथा उद्योगों में विभिन्न रूपों में ऊर्जा की खपत बढ़ती जा रही है।

विभिन्न ऊर्जा स्रोतों से प्राप्त ऊर्जा भी हमारी ऊर्जा की बढ़ती आवश्यकताओं के लिए कम पड़ती जा रही है, अतः उपलब्ध ऊर्जा का संतुलित उपयोग करना आवश्यक है।

इनके उत्तर दीजिए–

1. घरों में विद्युत ऊर्जा की बचत के लिए क्या उपाय किये जा सकते हैं ?
2. बायो डीजल किस पौधे से प्राप्त किया जाता है ?
3. भविष्य में किन अन्य स्रोतों से ऊर्जा प्राप्त की जा सकेगी ?

हमने सीखा–

- जल से विद्युत उत्पन्न की जाती है जिसे जल विद्युत ऊर्जा कहते हैं।
- तेज बहती हवा से पवन चक्की (विण्ड मिल) को चलाकर विद्युत उत्पन्न की जाती है। जिसे हम पवन ऊर्जा कहते हैं।
- कोयला तथा पेट्रोलियम बनने में हजारों वर्षों का समय लगता है, इन्हें जीवाश्म ईंधन भी कहते हैं।
- पेट्रोलियम जमीन के अंदर से पम्पों द्वारा निकाला जाता है। इससे हमें विभिन्न उत्पाद पेट्रोल, डीजल, किरोसिन आदि प्राप्त होते हैं।
- रसोई गैस में 'ब्यूटेन' तथा प्राकृतिक गैस में 'मीथेन' होती है।
- सूर्य किरणों से ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है जो कि 'सौर ऊर्जा' कहलाती है।
- काली सतह ऊष्मा की अच्छी अवशोषक होती है, इसी तथ्य पर आधारित उपकरण सोलर कुकर तथा सौर जल ऊष्मक हैं।
- गोबर वनस्पति एवं मृत जीव–जन्तुओं अर्थात् जैविक अपशिष्टों के सड़ने से जो गैसीय ईंधन तैयार होता है, उसे बायो गैस कहते हैं।
- ईंधन ठोस, द्रव तथा गैसीय रूप में पाये जाते हैं।
- लकड़ी, कोयला, पेट्रोलियम जैसे स्रोत अनवीकरणीय तथा सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, जल ऊर्जा आदि नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत हैं।
- जैव ऊर्जा के तौर पर बायोडीजल अच्छा स्रोत है।
- ऊर्जा की मांग बढ़ती जा रही है, हमें ऊर्जा का संतुलित उपयोग करना चाहिए।

अभ्यास के प्रश्न–

1. सही विकल्प चुनिए–

VHCBF9

1. निम्न में से अनवीकरणीय स्रोत है–
   (क) पवन ऊर्जा (ख) पेट्रोलियम
   (ग) ज्वारीय ऊर्जा (घ) सौर ऊर्जा
2. भारी वाहनों जैसे बस, ट्रक में प्रयुक्त ईंधन है –
   (क) तारपीन (ख) बायोगैस
   (ग) डीजल (घ) किरोसिन
3. सौर सेल के ऊर्जा परिवर्तक बने होते हैं –
   (क) ऐलुमिनियम के (ख) कार्बन के
   (ग) प्लास्टिक के (घ) सिलिकॉन के
4. बैटरी से प्राप्त होने वाली ऊर्जा है–
   (क) रासायनिक ऊर्जा (ख) ऊष्मीय ऊर्जा
   (ग) विद्युत ऊर्जा (घ) यांत्रिक ऊर्जा

5. पेट्रोलियम का उत्पाद नहीं है –
   (क) पेट्रोल (ख) बायोडीजल
   (ग) किरोसिन (घ) डीजल

2. रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए –

1. घरों में मुख्यतः ————————— ईंधन का उपयोग किया जाता है।
2. सोलर कुकर ———————— ऊर्जा पर आधारित है।
3. कोयला ———————— ऊर्जा का स्रोत है।
4. गोबर तथा जल के मिश्रण से एक विशेष संयंत्र में ———गैस तैयार की जाती है।
5. घरों में उपयोग आने वाला द्रव ईंधन ———————— है।

3. उचित संबंध जोड़िए–

1.	सी.एन.जी.	विद्युत ऊर्जा
2.	समुद्र	सौर ऊर्जा
3.	सोलर कुकर	पवन ऊर्जा
4.	विंड फार्म	प्राकृतिक गैस
5.	बांध	ज्वारीय ऊर्जा

4. निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

1. ऊर्जा के चार विभिन्न रूपों के नाम लिखिए।
2. सौर ऊर्जा के क्या लाभ हैं ? दैनिक जीवन में इसके उपयोग के दो उदाहरण दीजिए।
3. जल विद्युत कैसे उत्पन्न की जाती है ? छत्तीसगढ़ में किन परियोजनाओं से विद्युत उत्पादन हो रहा है।
4. पेट्रोलियम से प्राप्त होने वाले विभिन्न उत्पादों के नाम लिखिए।
5. बायो गैस क्या है ? इसके उत्पादन की प्रक्रिया लिखिए।
6. अपने आसपास विभिन्न उद्देश्यों के लिए उपयोग किए जाने वाले ऊर्जा के स्त्रोतों की सूची बनाइए तथा उन्हें नवीकरणीय तथा अनवीकरणीय में पृथक कीजिए।
7. एल.पी.जी. में मुख्य रूप से कौन–कौन सी गैसें पायी जाती हैं।
8. उपलब्ध संसाधनों के आधार पर आप अपने क्षेत्र में किस प्रकार का विद्युत उत्पादन केन्द्र स्थापित करना चाहेंगे, समझाइए।

इन्हें भी कीजिए–

1. अपने साथियों/शिक्षकों से ऊर्जा के अपव्यय को रोकने के उपायों पर चर्चा कीजिए।
2. विभिन्न तरह की ऊर्जाओं के उपयोग तथा बचत, से जुड़े सुरक्षा उपायों पर समाचार पत्रों में प्रकाशित जानकारियों का संग्रह कीजिए।
3. दिए गए ऊर्जा खेल को अपने साथियों के साथ खेलिए, तथा इसमें दी गई बातों पर चर्चा कीजिए।

ऊर्जा का खेल

प्रारंभ

जल गर्म करने में सौर ऊर्जा का उपयोग किया, 4 अंक जोड़ें।

वाहन की जांच नहीं करायी, 3 अंक घटाएँ।

खाना पकाने में सौर ऊर्जा का उपयोग किया, 4 अंक जोड़ें।

अनावश्यक जलते बल्ब तथा पंखे बंद किये, 6 अंक जोड़ें।

अनावश्यक पेट्रोल वाहन का प्रयोग किया, 3 अंक घटाएँ।

बायो गैस संयंत्र निर्माण में सहयोग दिया 4 अंक जोड़ें।

खाना पकाने के लिये धुएं वाले चूल्हे का प्रयोग किया, 3 अंक घटाएँ।

प्रेशर कुकर का प्रयोग किया, 3 अंक जोड़ें।

पंखा चला कर कपड़े सुखाये, 3 अंक घटाएँ।

बल्ब की जगह सीएफएल का उपयोग किया, 4 अंक जोड़ें।

ऊर्जा बचत के उपायों पर चर्चा की, 3 अंक जोड़ें।

पंखा चालू छोड़ कर कमरे से निकल गये, 4 अंक घटाएं।

समाप्त

ऊर्जा मित्र बनने पर बधाई

खेल विधि–

इसे एक साथ कई खिलाड़ी खेल सकते हैं ।

1– पासा फेंकने पर प्राप्त अंकों से आगे बढ़िए।

2– गोलों में विभिन्न कार्यों के लिये दिये गये अंकों को जोड़ें अथवा घटाएँ ।

3– सर्वाधिक अंकों को लेकर **समाप्त** पर पहुँचने वाला खिलाड़ी विजयी होगा।

13 खाद्य उत्पादन एवं प्रबंधन

VHL7GH

13.1 कृषि

आप जानते हैं कि भोजन सभी जीवधारियों की मौलिक आवश्यकताओं में से एक है। मनुष्य सहित अधिकांश जंतु अपना भोजन प्रत्यक्ष अथवा परोक्ष रूप से पेड़–पौधों से प्राप्त करते हैं। प्राचीन काल से ही मनुष्य भोजन प्राप्ति के लिए खेती करता रहा है। किसी निश्चित उद्देश्य के लिए किसी स्थान विशेष पर उगाए गए एक ही प्रकार के पौधों को फसल कहते हैं। विभिन्न प्रकार के फसलों को उगाना तथा उनसे उपज प्राप्त करना कृषि कहलाता है।

वर्तमान संदर्भ में कृषि से संबंधित व्यवसायों एवं क्रियाकलापों जैसे– पशुपालन, कुक्कुटपालन, मत्स्यपालन, मधुमक्खीपालन, मशरूम उत्पादन आदि को कृषि में सम्मिलित कर लिया गया है। अतः कृषिविज्ञान की परिभाषा इस तरह से दी जा सकती है– ''मानव उपयोगी विभिन्न फसलों तथा जंतुओं के अधिक मात्रा में उत्पादन एवं प्रबंधन के तकनीकी ज्ञान को ''कृषि विज्ञान'' कहते हैं।''

13.2 फसलों के प्रकार

क्या सभी फसलें एक ही मौसम में मिलती हैं ? विभिन्न फसलों को उगाने तथा उपज प्राप्त करने के मौसम अलग–अलग होते हैं। फसलों की बढ़ोतरी तथा उत्पादन को मिट्टी, वर्षा, प्रकाश तथा ताप आदि कारक प्रभावित करते हैं। मौसम के आधार पर फसलों को हम तीन प्रमुख प्रकारों में वर्गीकृत कर सकते हैं–

1. खरीफ फसल :

इन फसलों के लिए अधिक पानी तथा गर्मी (ताप) की आवश्यकता होती है। इन्हें वर्षा ऋतु में उगाया जाता है। इन फसलों को बोने का समय मानसून के प्रारंभ अर्थात् जून–जुलाई एवं कटाई का समय अक्टूबर–नवम्बर होता है। हमारे प्रदेश की प्रमुख खरीफ फसलें– धान, मक्का, मूंग, उड़द, ज्वार, बाजरा, गन्ना तथा कपास हैं।

2. रबी फसल :

इन फसलों को नमी व कम तापमान की आवश्यकता होती है। इन्हें शीत ऋतु में उगाया जाता है। इनके बोने का समय अक्टूबर–नवम्बर तथा कटाई का समय मार्च–अप्रैल होता है। हमारे प्रदेश में मुख्य रबी फसलें गेहूँ, चना, सरसों, तिवरा, मसूर, अरहर, कुल्थी, अलसी, कुसुम आदि हैं।

3. जायद फसल :

कुछ फसलों की पैदावार शुष्क जलवायु में अच्छी होती है। इन्हें प्रायः दिसम्बर से फरवरी महीने में बोया जाता है तथा मार्च से मई महीने में इनकी फसलें तैयार हो जाती हैं। खरबूज, तरबूज, ककड़ी, सूरजमुखी, मूंगफली आदि प्रमुख जायद फसलें हैं।

13.3 कृषि पद्धतियाँ :

प्रत्येक किसान का लक्ष्य होता है कि वे उपलब्ध भूमि पर फसलों का अधिकतम उत्पादन प्राप्त करे। इसके लिए वे विभिन्न तैयारियाँ तथा क्रियाकलाप करते हैं। इन्हें सम्मिलित रूप से कृषि पद्धतियाँ कहते हैं। फसल उत्पादन के दौरान ये पद्धतियाँ एक निश्चित चरणबद्ध क्रम में अपनायी जाती हैं जो फसल बोने की तैयारी से उसके पकने तक के समय तक चलती हैं। उत्पाद की कटाई कर उसका भंडारण भी इसके अंतर्गत ही किया जाता है। आइए, अब हम इन कृषि पद्धतियों का अध्ययन करें–

VHV3IJ

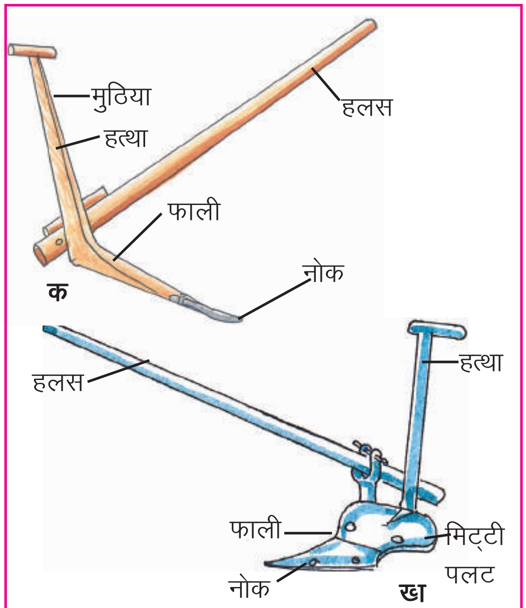
13.3.1 भूमि का चयन

किसान अपनी फसल के भरपूर उत्पादन के लिए ऐसी उपयुक्त भूमि का चयन करता है जिसमें बीज आसानी से अंकुरित होकर वृद्धि कर सकें तथा उन्हें आवश्यक मात्रा में पोषक तत्व, पानी एवं वायु मिल सके।

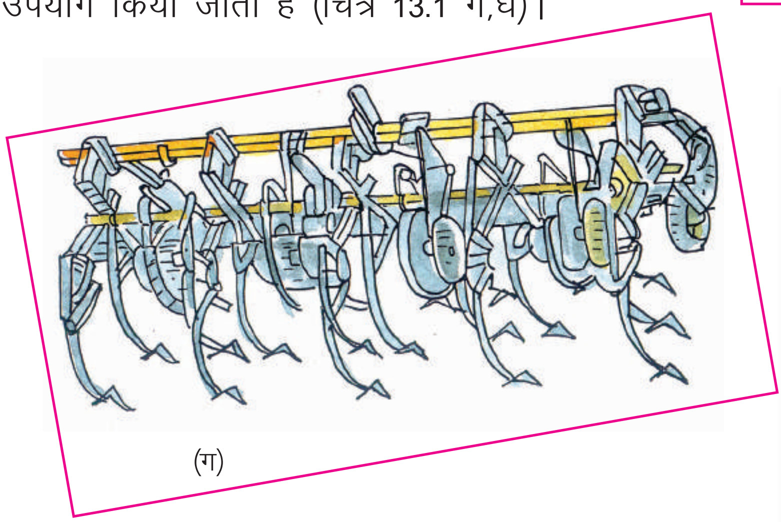
13.3.2 भूमि अथवा मिट्टी की तैयारी

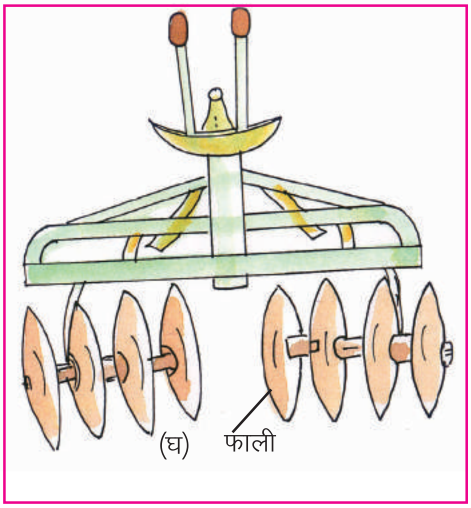
भूमि की तैयारी के पहले चरण में खेत की जुताई की जाती है। इसके लिए पारम्परिक (देशी) हल अथवा मिट्टी पलट हल का प्रयोग किया जाता है। देशी हल मिट्टी को चीर देता है तथा मिट्टी पलट हल मिट्टी को चीरने के साथ–साथ पलट भी देता है (चित्र 13.1 क,ख)

धान की खेती के पश्चात रबी फसल के लिए खेत काफी कठोर हो जाता है जिसे तैयार करने के लिए पारंपरिक हल पर्याप्त नहीं होता इसके लिए ट्रेक्टर अथवा पॉवरट्रिलर चलित कल्टीवेटर, रोटावेयर अथवा हैरो का उपयोग किया जाता है (चित्र 13.1 ग,घ)।



चित्र 13.1 (क) देशी हल (ख) मिट्टी पलट हल

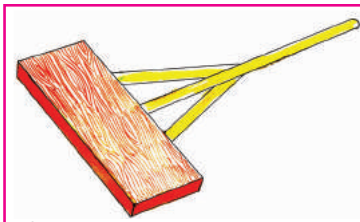




चित्र 13.1 (ग) कल्टीवेटर (घ) हैरो

जुताई से लाभ–

1. मिट्टी भुरभुरी हो जाती है जिससे उसमें वायुसंचार और जल धारण क्षमता बढ़ जाती है, फलस्वरूप जड़ें आसानी से वृद्धि करती हैं।
2. मिट्टी की घास–फूस तथा काटी गई फसल के अवशेष मिट्टी में मिल जाते हैं और खाद बन जाते हैं।
3. रोग उत्पन्न करने वाले कीड़े, इल्लियाँ, अंडे बाहर आ जाते हैं और धूप के असर से नष्ट हो जाते हैं।
4. कृषि मित्र माने जाने वाले कृमि, केंचुआ, जीवाणुओं तथा फफूँदों की वृद्धि में मदद मिलती है जिससे भूमि का उपजाऊपन बढ़ जाता है।
5. जुताई के पूर्व खेत में डाले गए खाद एवं उर्वरकों का समान रूप से फैलाव हो जाता है।



चित्र 13.1.ङ पटला या सुहागा

जुताई से खेत में मिट्टी के बड़े–बड़े ढेले निकल आते हैं। बीज बोने तथा सिंचाई के लिए इन ढेलों को तोड़कर समतल करना आवश्यक है। इस कार्य के लिए लकड़ी का पटला अथवा सुहागा का प्रयोग किया जाता है (चित्र 13.1ङ)।

इनके उत्तर दीजिए –

1. क्या किसी स्थान पर उगी गाजरघास या बेशरम आदि अनुपयोगी पौधों को फसल कहेंगे? कारण सहित समझाइए।
2. ऋतुओं के आधार पर फसलों के प्रकार लिखिए।
3. जुताई से क्या लाभ हैं ?
4. जुताई के पारम्परिक और आधुनिक उपकरण कौन–कौन से हैं ?

13.3.3 बीजों का चयन एवं बीजोपचार :

जिस फसल के पौधे उगाना है उसके पूर्णतः स्वस्थ, अच्छी अंकुरण क्षमता वाले, रोग प्रतिरोधक बीजों का चयन किया जाता है। अच्छी पैदावार के लिए समुन्नत अथवा संकरित बीजों का उपयोग किया जाता है। निम्नलिखित तरीके से अच्छे बीजों का चयन किया जा सकता है– आइए, एक क्रियाकलाप करें–

क्रियाकलाप–1

आवश्यक सामग्रीः– एक बड़ा बीकर अथवा कटोरा, गेहूँ अथवा चने के पुराने बीज लगभग 50 ग्राम तथा पानी।

गेहूँ अथवा चने के बीजों को पानी से भरे बीकर अथवा कटोरे में डालिए। एक–दो घंटे के बाद इनका अवलोकन कीजिए। आप क्या देखते हैं? जो बीज पानी में तैर रहे हैं वे हल्के हैं। ये कीड़े द्वारा खाए गए अथवा खोखले हो सकते हैं। कुछ बीज फूलते भी नहीं हैं ऐसे बीज खराब होते हैं तथा अंकुरित भी नहीं होते। जो बीज बर्तन की तली में बैठ गए हैं, वे स्वस्थ और उपयुक्त होते हैं।

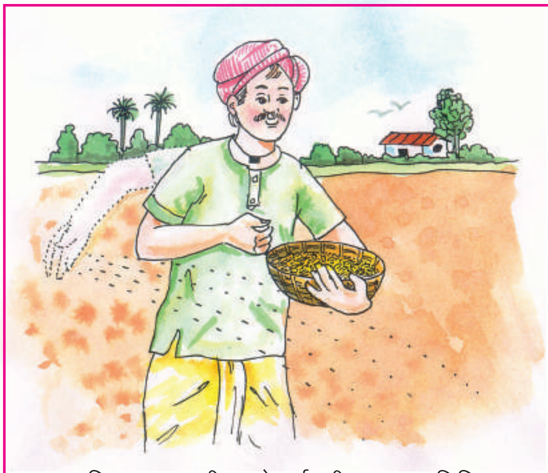
बीजों में फफूंद अथवा अन्य रोगाणुओं के बीजाणु अथवा अंडे लगे हो सकते हैं, जो इनके अंकुरण को प्रभावित कर सकते हैं। अतः बीजों को बोवाई के पूर्व फफूंदनाशी अथवा रोगाणुनाशी के हल्के घोल से उपचारित कर लेना चाहिए। कुछ बीजों के छिलके मोटे एवं कड़े होते हैं; जिससे उनमें अंकुरण देर से होता ऐसे बीजों को गर्म पानी में तीन–चार घंटों के लिए डुबो देते हैं जिससे इनके छिलके मुलायम हो जाते हैं और अंकुरण में आसानी हो जाती है। बोवाई के पूर्व बीजों को रोगाणुमुक्त करने एवं उनमें शीघ्र अंकुरण के लिए तैयार की जाने वाली गतिविधियों को बीजोपचार कहते हैं।

संकरित बीज

एक ही जाति के भिन्न–भिन्न गुणों वाले पौधों में कृत्रिम रूप से निषेचन कराकर वांछित गुणों वाले बीज प्राप्त किए जाते हैं यह विधि संकरण कहलाती है तथा इस विधि से प्राप्त बीज संकरित बीज कहलाते हैं। संकरित बीज उन्नतशील होते हैं।

13.3.4 बीजों की बोवाई :

बीजों को खेत में अंकुरण हेतु डालने की क्रिया को बोवाई कहते हैं। बोवाई के लिए इस बात का ध्यान रखना आवश्यक है कि बीजों को अंकुरण के लिए पर्याप्त नमी, वायु एवं प्रकाश मिलता रहे तथा बीजों के बीच पर्याप्त अंतर रहे। बीजों की बोवाई की निम्नलिखित विधियाँ हैं।



चित्र 13.2 बीज बोवाई की छरहटा विधि

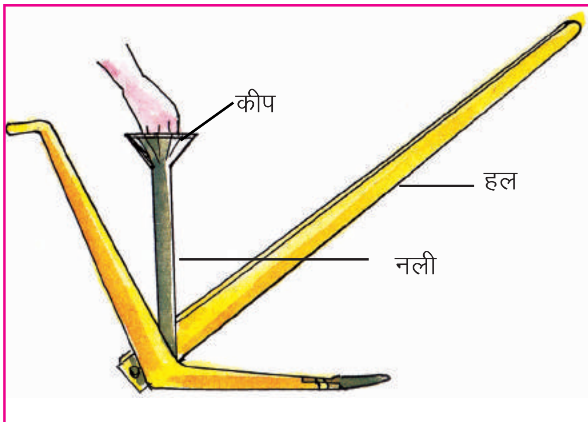
1. छरहटा या प्रसारण विधि –

इस विधि में हाथों से पूरे खेत में बीज छिड़क दिये जाते हैं तथा इसके बाद खेत की जुताई कर दी जाती है जिससे बीज मिट्टी में दब जाते हैं (चित्र 13.2)। इस विधि द्वारा कम समय में बड़े क्षेत्र की बोवाई की जा सकती है। अधिकांश धान्य फसलों की बोवाई छरहटा विधि द्वारा की जाती है। पता लगाएँ क्या चना, मटर अथवा टमाटर या सब्जियों के बीजों को भी इस विधि द्वारा बोया जाता है ?

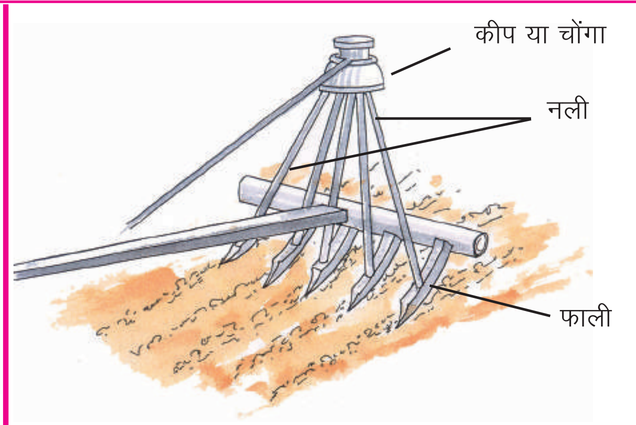
2. बीज–बेधन विधि –

इस विधि से बीज बोने के लिए बीज–बेधक यंत्र का उपयोग किया जाता है। किसी सरल बीज–बेधक में एक लंबी नली होती है जिसके ऊपरी सिरे पर कीप या चोंगा लगा होता है। इसे हल के पीछे बाँध दिया जाता है। बीजों को कीप में डाला जाता है। नली से होते हुए बीज खेत में हल से बनी दरारों में गिरते जाते हैं (चित्र 13.3क)। इस तरह बीज एक कतार में समान गहराई

में दबते जाते हैं। उन्नत किस्म के बीज–बेधक में पाँच–छः नलियों के लिए एक ही कीप होती है (चित्र 13.3 ख)। इस यंत्र द्वारा एक साथ पाँच–छः कतारों में बीजों की बोवाई हो जाती है। उन्नत बीज–बेधक यंत्र को ट्रेक्टर की सहायता से भी चलाया जाता है।



चित्र 13.3 (क) सरल बीज बेधक



चित्र 13.3 (ख) उन्नत बीज बेधक

चित्र 13.3 बीज बेधक यंत्र

क्रियाकलाप–2

आवश्यक सामग्रीः– चार समान आकार के बीकर, गेहूँ के दाने एवं पानी।

चारों बीकर को क्रमशः A, B,C एवं D में नामांकित कीजिए। प्रत्येक बीकर में गेहूँ के दस–दस स्वस्थ दाने डालिए। बीकर A, B और C को लगभग तीन सेमी और D को छः सेमी ऊँचाई तक मिट्टी से भर दीजिए।

A बीकर को पानी से पूरी तरह भर दीजिए तथा इसके स्तर को स्थिर रखिए।

B बीकर को सूखा रहने दें।

C एवं D बीकर में इतना पानी डालिए कि मिट्टी गीली रहे एवं उसमें नमी बनी रहे।

कुछ दिनों तक चारों बीकर का अवलोकन कीजिए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

1. किस बीकर में अंकुरण अधिक हुआ है ?
2. क्या बीकर A, B एवं D में बीज अंकुरित हुए हैं ? यदि नहीं तो क्यों?
3. उन परिस्थितियों को लिखिए जिनमें अंकुरण अच्छा होता है ?

3. रोपण विधि–

कुछ फसलों जैसे प्याज, मिर्च, टमाटर, गोभी, भटा आदि के बीज खेत अथवा जमीन में सीधे नहीं बोए जाते बल्कि उनके बीजों को पहले रोपणी अथवा नर्सरी में छोटी–छोटी क्यारियों में उगाया जाता है। जब इनसे छोटे–छोटे पौधे (थरहा) तैयार हो जाते हैं तब स्वस्थ पौधों को छाँट कर खेत में उचित दूरी पर लगा देते हैं (चित्र 13.4)। इस विधि को रोपण कहते हैं।

हमारे प्रदेश में जहाँ पानी की पर्याप्त उपलब्धता एवं सिंचाई के समुचित साधन हैं वहाँ धान की बोवाई रोपण विधि से की जाती है।

13.3.5 खाद देना :

पौधों की सही बढ़ोतरी के लिए विभिन्न तत्वों की आवश्यकता होती है, इन्हें पोषक तत्व कहते हैं। पौधे इन्हें प्रायः मिट्टी से प्राप्त करते हैं। लगातार फसल उगाए जाने पर खेत में पोषक तत्वों की कमी हो जाती है, फलस्वरूप भूमि की उपजाऊ शक्ति कम हो जाती है अतः भूमि की उपजाऊ शक्ति बनाए रखने के लिए किसान भूमि में खाद डालते हैं।

चित्र 13.4 रोपण विधि

खाद मुख्य रूप से पौधों तथा जंतुओं के अवशेष, मल–मूत्र, कूड़ा–करकट तथा सड़े–गले पदार्थों से तैयार की जाती है। इन्हें जैविक खाद कहते हैं। जैविक खाद निम्नलिखित प्रकार की होती है –

1. गोबर खाद :

इसे पशुओं के गोबर को गड्ढे में दबाकर सड़ाने की क्रिया से तैयार किया जाता है। इसमें पर्याप्त पोषक तत्व होते हैं।

2. कम्पोस्ट खाद :

यह खाद कूड़ा–करकट पौधों तथा पशुओं के अवशेष आदि को गड्ढे अथवा विशेष रूप से बनाई गई टंकियों में सड़ाकर तैयार की जाती है। इसमें पशुओं के गोबर तथा मल–मूत्र कम मात्रा में होते हैं किंतु इसमें भी गोबर खाद की तरह पर्याप्त पोषक तत्व होते हैं।

3. हरी खाद :

विभिन्न फलीदार पौधे जैसे सनई, तिवरा, ढेंचा, लोबिया, बरसीम, मसूर जमीन की सतह पर फैलने वाले पतले एवं कोमल तने तथा अधिक शाखा युक्त पौधों को खेत में सीधे ही दबाकर सड़ाने से हरी खाद प्राप्त होती है। यह खाद धान, मक्का तथा गेहूँ आदि फसलों के लिए अधिक लाभदायक है।

आइए, कम्पोस्ट तैयार करें :

अपने शाला परिसर अथवा किसी खुली जगह में किसी ऐसे स्थल का चयन कीजिए जहाँ आने–जाने अथवा किसी अन्य कार्य में कोई असुविधा न हो। ऐसे स्थान पर 1 मीटर लंबा x1 मीटर चौड़ा x1 मीटर गहरा गड्ढा शाला में गठित पर्यावरण टोली अथवा अन्य सहपाठियों की मदद से तैयार करें। आस–पास के कचरे, कागज के टुकड़े, पेड़–पौधों की टहनियाँ, पत्तियाँ, फलों के छिलके, पशुओं के गोबर जैसे व्यर्थ पदार्थों से गड्ढे को 30 सेमी ऊँचाई तक भर दें। इसके बाद इसमें गोबर, मिट्टी एवं पानी का घोल अच्छी तरह छिड़क दें। इसके ऊपर फिर इसी प्रकार से कूड़े–करकट के मिश्रण की परत फैलाकर गोबर–मिट्टी के घोल से तर करें। यही क्रम तब तक दोहराएँ जब तक कि गड्ढा जमीन की सतह से 50–60 सेमी की ऊँचाई तक न भर जाए। इस ढेर को गीली मिट्टी से ढक कर गोबर से लीप दें और इसे ऐसे ही छोड़ दें। 3–4 महीने बाद आप पायेंगे कि गड्ढा पिचक जाता है और इसके अंदर के सभी पदार्थ काले भुरभुरे पदार्थ में बदल जाते हैं। यही कम्पोस्ट है। इसका प्रयोग आप अपनी बागवानी में खाद के रूप में कर सकते हैं साथ ही आप अपनी शाला को स्वच्छ रख सकते हैं।

केंचुआ खाद : वर्म–कास्टिंग–

जैव अपशिष्टों को शीघ्रता से अपघटित करने के लिए केंचुए का उपयोग किया जाता है। केंचुए मिट्टी में उपस्थित सड़े–गले अपशिष्टों को खाते हैं और मल के द्वारा इन्हें जैविक खाद के रूप में निकालते हैं। इन्हें केंचुआ खाद अथवा वर्म–कास्टिंग कहते हैं। इसमें नाइट्रोजन, फॉस्फोरस तथा पोटैशियम आदि पोषक तत्व प्रचुर मात्रा में होते हैं।

*केंचुए गंदगी का निवारण कर पर्यावरण को स्वच्छ रखता है साथ ही जैविक खाद भी उपलब्ध कराता है। इस तरह यह पर्यावरण एवं **"कृषि–मित्र"** के रूप में उपयोगी है।*

4. उर्वरक :

भूमि में कुछ विशेष पोषक तत्वों जैसे नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा पोटैशियम की पूर्ति हेतु किसान रासायनिक पदार्थों का उपयोग करते हैं, इन्हें उर्वरक कहते हैं।

1. नाइट्रोजनी उर्वरक : ये पौधों को नाइट्रोजन तत्व की पूर्ति करते हैं। यूरिया, अमोनियम सल्फेट, अमोनियम नाइट्रेट आदि प्रमुख नाइट्रोजनी उर्वरक हैं। ये पत्तियों वाली फसलें जैसे पत्तागोभी, पालक आदि के लिए आवश्यक होता है इनके उपयोग से पौधों में तेजी से वृद्धि होती है।

2. फॉस्फेटी उर्वरक : इनसे पौधों को फास्फोरस तत्व की पूर्ति होती है। इनके उपयोग से जड़ें तथा तने मजबूत होते हैं। यह दलहन के लिए आवश्यक होता है। कैल्शियम सुपर फॉस्फेट इस वर्ग के उर्वरक हैं।

3. पोटैशियमी उर्वरक : ये पौधे को पोटैशियम तत्व की पूर्ति करने वाले उर्वरक हैं। ये कंद वाली फसलों के लिए लाभदायक होते हैं। पोटैशियम सल्फेट, पोटैशियम क्लोराइड प्रमुख पोटैशियम उर्वरक हैं।

फसलों में खाद एवं उर्वरक देने के लिए विभिन्न विधियाँ अपनाई जाती हैं जैसे खेतों में बिखेरकर, पौधे के चारों ओर बने कुंड में डालकर, उर्वरकों को पानी में घोलकर छिड़काव यंत्र द्वारा

छिड़काव कर अथवा सिंचाई के लिए बनाई गई नालियों के मुहाने पर उर्वरकों को रख दिया जाता है जिससे वह प्रवाहित जल में घुलकर पौधों तक पहुँच जाते हैं।

चित्र 13.5 उर्वरकों का छिड़काव

उर्वरकों के समुचित प्रयोग से पैदावार में बढ़ोतरी तो होती है किन्तु इनके अत्यधिक प्रयोग से ये रसायन सिंचाई एवं वर्षा के जल द्वारा बहकर नदियों एवं तालाबों के जल में मिलकर उन्हें प्रदूषित करते हैं और पारिस्थितिक संतुलन को बिगाड़ते हैं।

अपने आस–पास के उन तालाबों अथवा पोखरों का अवलोकन करें जहाँ मछली पालन किया जा रहा हो और मछलियों को चारा उपलब्ध कराने के लिए तालाब के पानी में उर्वरक अथवा खाद डाली जाती हो। इनके प्रभाव से पानी में शैवालों (काई) तथा अन्य जलीय पौधों की संख्या में बहुत अधिक वृद्धि हो जाती है और तालाब का पूरा पानी हरा–हरा दिखाई देने लगता है। कुछ समय बाद तालाब से दुर्गंध आने लगती है। अपने शिक्षक से चर्चा करें, ऐसा क्यों होता है।

शैवालों की बहुत अधिक वृद्धि के कारण होने वाले परिवर्तनों से पानी में घुली ऑक्सीजन की मात्रा कम हो जाती है। इससे जल में रहने वाले अन्य जीवों को श्वसन के लिए पर्याप्त ऑक्सीजन नहीं मिल पाती फलस्वरूप उनकी मृत्यु हो जाती है। इस दशा को यूट्रोफिकेशन (सुपोषिता) कहते हैं।

कुछ ऐसे सूक्ष्म जीव होते हैं जो वायुमंडलीय नाइट्रोजन का यौगिकीकरण कर भूमि की उर्वरता को बढ़ाते हैं। क्या आप उनके नाम तथा रहने के स्थानों के बारे में बता सकते हैं?

धान की खड़ी फसल में किसान जब पानी भरकर रख देता है तो इसमें हरी–हरी काई बहुत अधिक मात्रा में उत्पन्न हो जाती है, ये नीले हरे शैवाल हैं। ये भी वायुमंडलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण कर भूमि में नाइट्रोजन की उपलब्धता बढ़ाते हैं। किसान सूक्ष्म जीवाणुओं तथा नीले हरे शैवालों का प्रयोग जैव उर्वरक के रूप में फसलों की उपज बढ़ाने के लिए करते हैं।

फसलचक्र

एक ही फसल को बार–बार बोने से भूमि की उपजाऊ शक्ति कम हो जाती है। भूमि के उपजाऊपन को बनाए रखने के लिए फसलों को अदल–बदल कर बोया जाता है। प्रायः अनाज की फसलों के बाद दलहन की फसलें बोई जाती हैं जिससे मिट्टी में नाइट्रोजन तत्व की उपलब्धता बनी रहती है।

अंतर्वर्तीय फसलें : एक ही समय में एक ही स्थान पर एक से अधिक फसलों का बोना मिश्रित फसल कहलाता है। जब विभिन्न फसलों को अलग–अलग कतारों में (एक के बाद दूसरी) बोते जाएं तो इसे अंतर्वर्तीय फसलें कहते हैं।

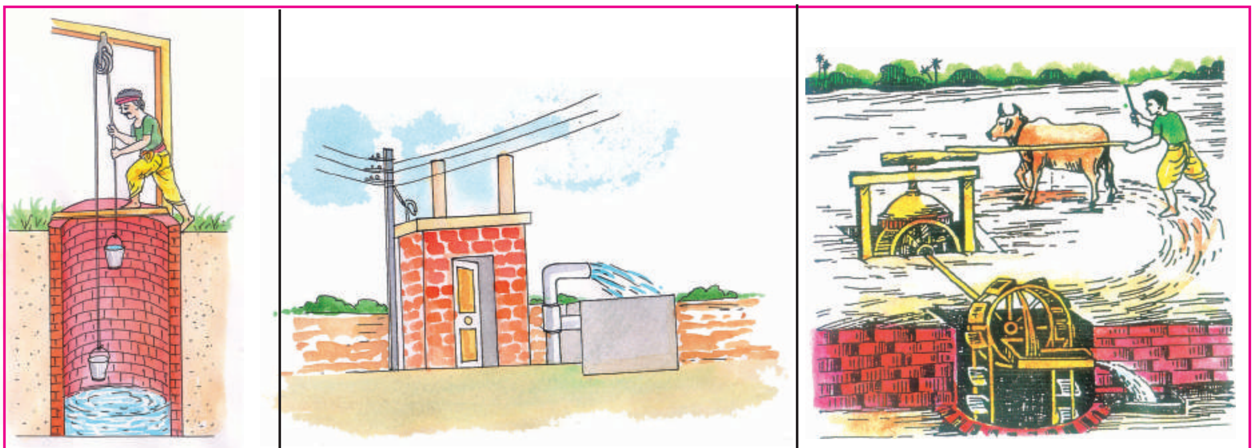
उदाहरण– (1) गेहूँ ↕ चना ↕ सरसों (2) मूंगफली ↕ सूरजमुखी

13.3.6 सिंचाई–

फसलों के लिए निश्चित अंतराल के बाद जल आपूर्ति की आवश्यकता होती है। पौधों को कृत्रिम रूप से पानी की आपूर्ति करने की विधि को सिंचाई कहते हैं। सिंचाई से प्राप्त जल द्वारा पौधे खनिज लवणों का अवशोषण, प्रकाश संश्लेषण तथा अन्य जैविक क्रियाएँ सम्पन्न करते हैं। खेतों की सिंचाई की मात्रा मिट्टी के प्रकार तथा उगाई गई फसलों के लिए पानी की आवश्यकता पर निर्भर होती है। खरीफ की फसलों को पानी की अधिक आवश्यकता होती है। आपने देखा होगा कि धान के खेतों में रोपाई के पश्चात् फसल पकने तक लगभग पूरे समय पानी भरा रहता है जबकि रबी फसलों को पानी की लगातार एवं ज्यादा मात्रा में आवश्यकता नहीं होती।

सिंचाई के साधन :

क्या आप बता सकते हैं कि पानी के मुख्य स्रोत क्या हैं ? वर्षा के द्वारा हर समय खेतों को पानी नहीं मिल पाता है। किसान सिंचाई हेतु जलाशय, नदियों, तालाबों तथा भूमिगत जल का उपयोग करते हैं। नदियों पर निर्मित जलाशयों से नहरों द्वारा बड़े स्तर पर सिंचाई की जाती है। छोटे स्तर पर तालाबों, कुओं अथवा नलकूपों से सिंचाई की जाती है। कुओं से घिरनी, टेड़ा (ढेकुली) तथा रहट द्वारा पानी ऊपर खींचा जाता है और उसे छोटी–छोटी नालियों द्वारा खेतों तक पहुँचाया



(क) घिरनी द्वारा सिंचाई (ख) नलकूप द्वारा सिंचाई (ग) रहट द्वारा सिंचाई

चित्र 13.6 सिंचाई के विभिन्न साधन

जाता है (चित्र 13.6)। पानी के स्रोत से पानी खींचने तथा ऊपर चढ़ाने वाली मशीनों (मोटरपंप, सबमर्सिबल पंप आदि) का उपयोग भी सिंचाई के लिए किया जाता है।

फसलों की सही समय पर तथा उचित मात्रा में सिंचाई करना लाभदायक होता है। क्या होगा यदि फसलों में अनियमित तथा अनावश्यक सिंचाई की जाए ? दोनों ही दशा में फसल नष्ट हो जाएगी। आवश्यकता से अधिक सिंचाई से मिट्टी में वायु की कमी हो जाती है। अधिक समय तक पानी जमा रहने तथा मिट्टी में वायु का संचार नहीं होने से जड़ों को श्वसन के लिए ऑक्सीजन नहीं मिल पाती है जिससे जड़ें सड़ने लगती हैं। इस दशा को जलाक्रांत कहते हैं।

सिंचाई की नवीन तकनीकें :

सिंचाई की नवीन तकनीकों के प्रयोग से पानी की बरबादी को कम किया जा सकता है। ये तकनीकें हैं–

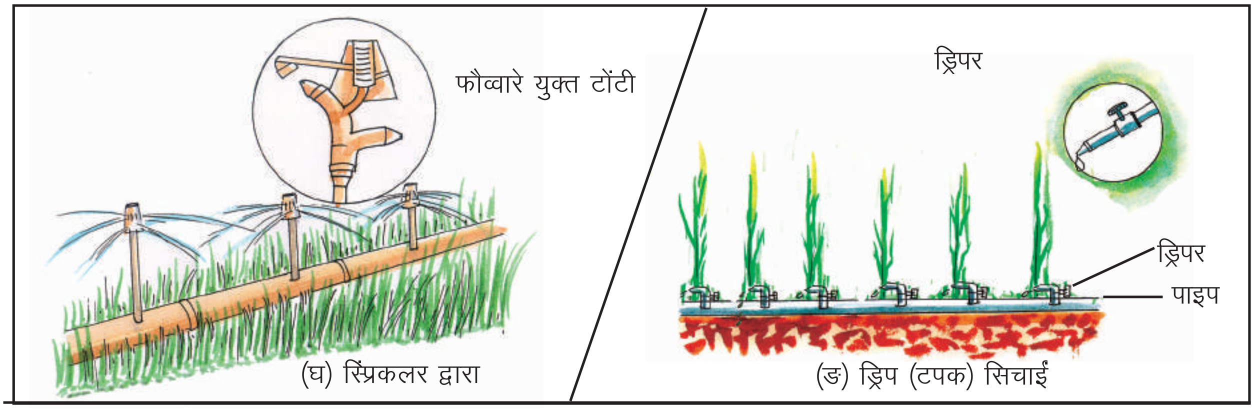
स्प्रिंकलर अथवा बौछारी फौव्वारा सिंचाई :

इस पद्धति में खड़ी फसल पर कृत्रिम रूप से पानी की बरसात की जाती है। अधिक दबाव पर पाइपों में पानी प्रवाहित किया जाता है जो एक धुरी पर घूम सकने वाले बहुत से छिद्रों युक्त टोंटी से फौव्वारे के रूप में बाहर निकलता है (चित्र 13.6घ)। ऊँची–नीची जमीन और जहाँ सिंचाई की अन्य विधियों का प्रयोग नहीं किया जा सकता, वहाँ सिंचाई के लिए यह विधि उपयुक्त होती है।

ड्रिप अथवा टपक सिंचाई :

इस पद्धति में पानी सूक्ष्म छिद्र तथा ड्रिपर (बूंदों के रूप में पानी छोड़ने वाली टोंटी) युक्त बंद पाइपों में दाब पंप (कम्प्रेशर) द्वारा पौधों तक सीधे पहुँचाया जाता है (चित्र 13.6ङ)। इस पद्धति से उर्वरकों तथा विभिन्न रासायनिक पदार्थों की उचित मात्रा भी पौधों तक सीधे पहुँचायी जा सकती है।

ड्रिप सिंचाई विधि का उपयोग किस प्रकार की फसल के लिए किया जाता है ?



चित्र 13.6 सिंचाई के विभिन्न साधन

इनके उत्तर दीजिए –

1. बीजोपचार किसे कहते हैं, यह क्यों आवश्यक है ?
2. बीजों को उचित गहराई में बोना क्यों आवश्यक है ?
3. कम्पोस्ट किस तरह तैयार की जाती है ?
4. केंचुए को कृषि मित्र क्यों माना जाता है ?
5. उर्वरक किसे कहते हैं ?
6. फसल के लिए सिंचाई क्यों आवश्यक है ?
7. आधुनिक सिंचाई पद्धतियाँ कौन–कौन सी हैं ?
8. क्या एक ही खेत में धान तथा परवल की खेती की जा सकती है? कारण सहित लिखें।

13.3.7 निंदाई एवं खरपतवार नियंत्रण :

खेतों में मुख्य फसल के साथ उग आए अनावश्यक पौधों को खरपतवार अथवा बन–बूटा कहते हैं।

क्या आप बता सकते हैं कि खरपतवार को फसल से निकालना क्यों आवश्यक है ? खरपतवार फसल के साथ पोषक तत्वों, जल, स्थान तथा प्रकाश के लिए प्रतिस्पर्धा करते हैं।

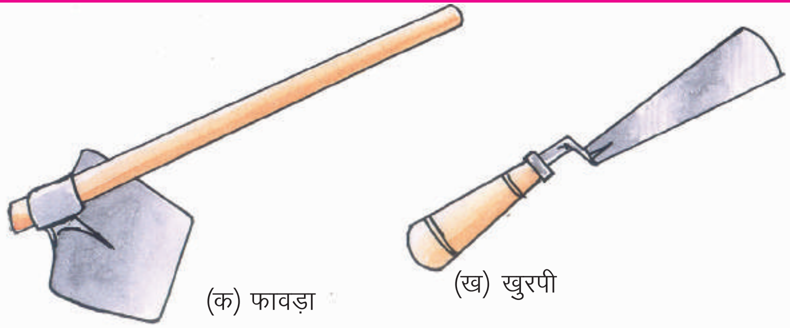
जिससे पौधों की वृद्धि कम हो जाती है, फलस्वरूप फसल की गुणवत्ता एवं उत्पादन प्रभावित होता है। कुछ खरपतवार फसल कटाई में व्यवधान उत्पन्न करते हैं तो कुछ पशुओं तथा मनुष्यों के लिए विषैले भी होते हैं।

खरपतवारों को फसल से अलग करना निंदाई अथवा खरपतवार नियंत्रण कहलाता है। खरीफ तथा रबी फसलों के साथ अलग–अलग प्रकार के खरपतवार उगते हैं। जिनमें से कुछ निम्न लिखित हैं–

खरीफ फसल के खरपतवार : दूबी, साँवा, कॉसी, मोथा, चौलाई, साठी, सरकंडा आदि।

रबी फसल के खरपतवार : बथुआ, जंगलीजई, हिरणखुरी, भांगरा, लालदूधी आदि।

सामान्यतः खरपतवारों की निंदाई हाथों द्वारा अथवा विभिन्न यंत्रों जैसे फावड़ा (कस्सी), खुरपी(ट्रावेल), (चित्र 13.7) हो, हैरो कल्टीवेटर की सहायता से की जाती है। खरपतवारों को कुछ रसायनों द्वारा भी नष्ट किया जाता है जिन्हें खरपतवारनाशी कहा जाता है। प्रकृति में कुछ ऐसे जीव होते हैं जो खरपतवारों को नष्ट करते हैं। जैसे नागफनी की रोकथाम एक विशेष कीट द्वारा तथा जलीय खरपतवारों का नियंत्रण घास खाने वाली मछली द्वारा किया जाता है। जीवों द्वारा खरपतवारों का नियंत्रण जैविक नियंत्रण कहलाता है।



चित्र 13.7 खरपतवार नियंत्रण के यंत्र

13.3.8 फसल संरक्षण :

फसल पर अनेक बाहरी शक्तियों का प्रभाव पड़ता है। क्या आप बता सकते हैं कि फसलों को किनसे नुकसान हो सकता है ? फसलों को हानि पहुँचाने वाले जीव–जंतु, पक्षी, कीड़े तथा बीमारी उत्पन्न करने वाले सूक्ष्म जीवों जैसे– जीवाणु, विषाणु तथा कवकों को सम्मिलित रूप से पीड़क कहते हैं।

आइए, इनसे बचने के उपायों को जानें–

1. खेतों में मेड़ बनाकर तथा कटीले तारों से घेरकर आवारा तथा जंगली पशुओं द्वारा फसल चराई को रोका जा सकता है।
2. पक्षियों को भगाने के लिए काक भगोड़ा (बिजूखा अथवा पुतला) (चित्र 13.8क) खड़ा किया जाता है तथा ढोल बजाए जाते हैं।
3. जीवाणु, कवक, कीट, चूहे, गिलहरी आदि पीड़कों से फसल की सुरक्षा के लिए रसायनों (जीवाणुनाशी, कवकनाशी, कीटनाशी आदि) का छिड़काव किया जाता है (चित्र 13.8ख)।
4. पीड़कों का विनाश कुछ परजीवियों, परभक्षियों, जीवाणुओं तथा कवकों द्वारा भी किया जाता है। यह विधि जैविक नियंत्रण कहलाती है। ट्राइकोग्रेमा नामक परजीवी

(क) (ख)

चित्र 13.8 (क) काक भगौड़ा (ख) कीटनाशी दवाओं का छिड़काव

गन्ना, चना, मूंगफली में रोग फैलाने वाले पतंगों तथा उनके लार्वों को नष्ट करता है। परभक्षी कोक्सीनेला कीट माहू को नष्ट करता है। परभक्षी पक्षियों जैसे– बगुला, बतख तथा सारस का जैविक कीट नियंत्रण में बहुत महत्व है। ये फसलों के कीटों को खाकर उन्हें समाप्त करते हैं।

5. बोवाई से पहले खेत की जुताई अच्छी तरह करना चाहिए, ताकि मिट्टी में दबे हानिकारक कीटों के अंडे तथा लार्वा आदि धूप लगने से समाप्त हो जाएँ।

6. फसलों को कीड़ों से बचाने के लिए मिश्रित फसल प्रणाली एक कारगर उपाय है। साथ ही सही फसल चक्र अपनाने से भी कीड़ों का प्रकोप कम हो सकता है।

एक सलाह

पीड़कनाशी हमारे स्वास्थ्य पर सीधा प्रभाव डालते हैं। यह रसायन बहकर मिट्टी के अंदर चले जाते हैं, जिन्हें पौधों द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है। यह पत्तियों तथा फलों की सतह पर भी जम जाते हैं अतः फलों एवं सब्जियों को खाने से पहले अच्छी तरह धो लेना चाहिए।

13.3.9.फसल कटाई एवं गहाई –

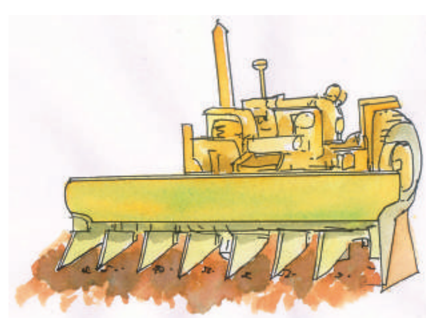
पकने के बाद फसल उत्पादों को काटना फसल कटाई कहलाता है। फसलों को हाथों से हँसिए अथवा दरांती द्वारा काटा जाता है। धान तथा गेंहूँ की कटाई, कटाई यंत्र (हार्वेस्टर) द्वारा की जाती है (चित्र 13.9)। फलों तथा सब्जियों को हाथों से तोड़ते हैं। ट्रेक्टर अथवा पॉवर ट्रिलर चलित कटाई यंत्र रीपर्स द्वारा भी फसलों की कटाई की जाती है।

फसल कटाई के पश्चात अनाज के दानों को अलग करना गहाई अथवा मढ़ाई (थ्रेसिंग) कहलाता है। पारम्परिक रूप से यह कार्य बेलन अथवा दावन (दौरी) द्वारा किया जाता है। (चित्र 13.10क) ट्रेक्टर का उपयोग भी इस कार्य में प्रचलित है। उन्नत कृषक गहाई के लिए थ्रेसर का उपयोग करते हैं। कंबाइन एक ऐसा कृषि यंत्र है जिससे कटाई एवं गहाई दोनों कार्य किए जाते है (चित्र 13.10 ख) ।

गहाई के पश्चात दानों को भूसे से अलग करने की क्रिया को उड़ावनी(विनोविंग) कहते हैं।

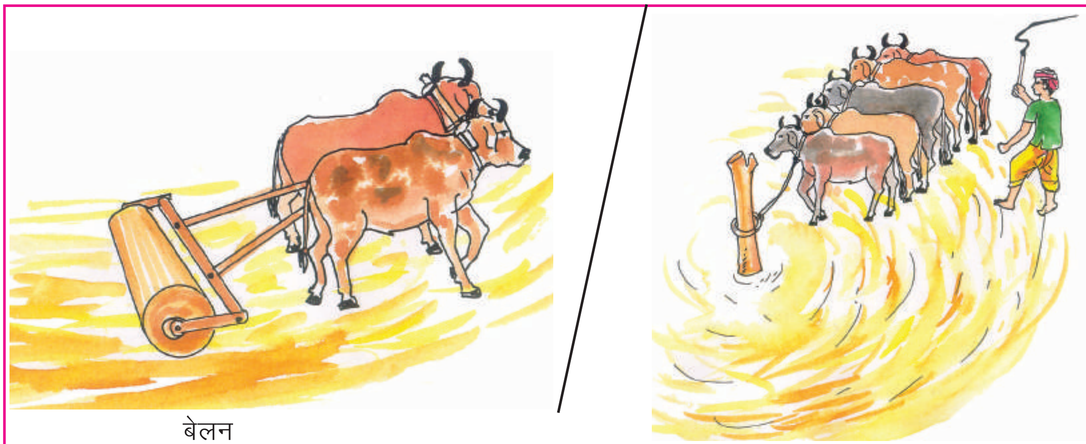
(क) हंसिया

(ख) दरांती

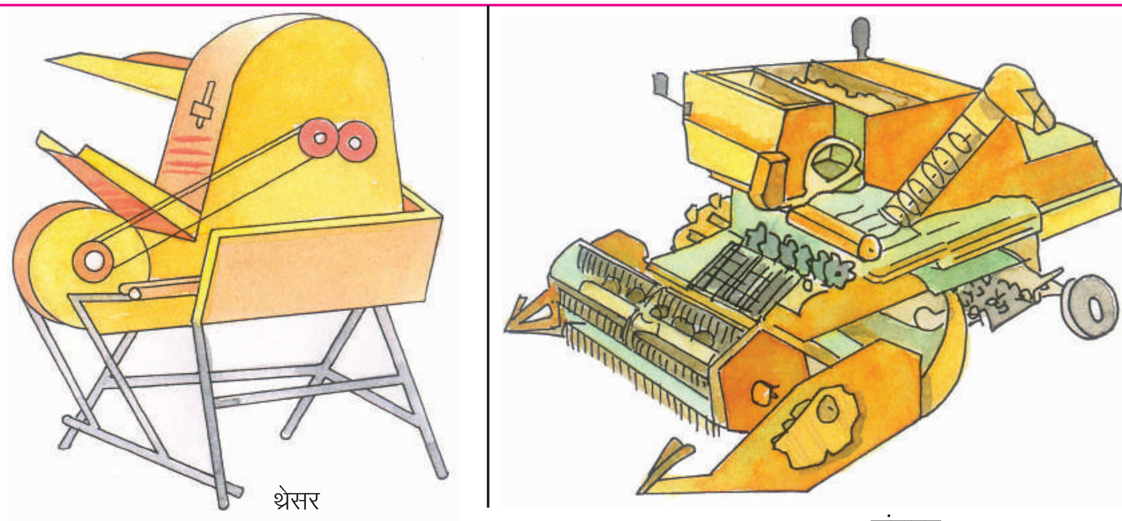


(ग) हार्वेस्टर

चित्र 13.9



चित्र 13.10 (क) गहाई के पारंपरिक तरीके



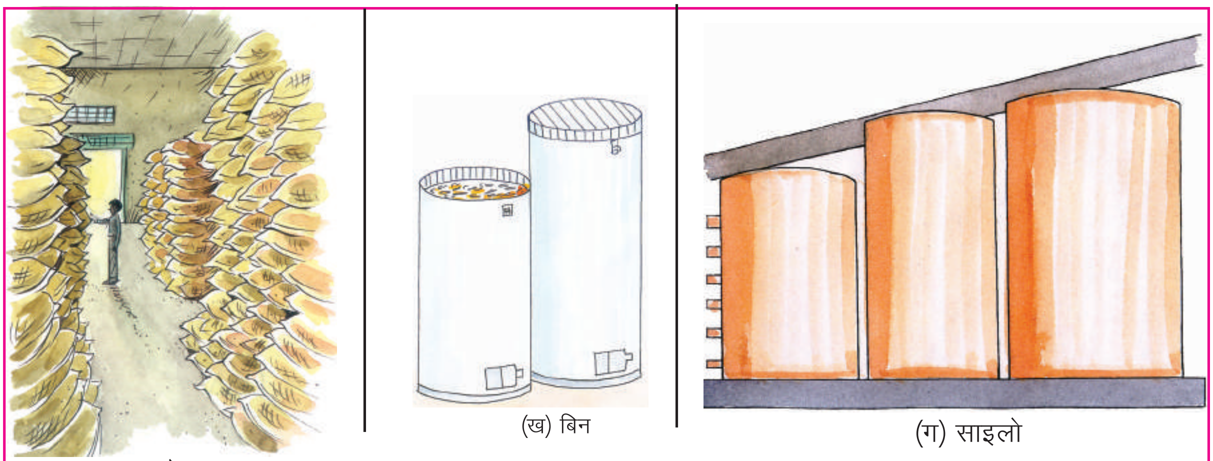
चत्र 13.10(ख) गहाई के आधुनिक यंत्र

13.3.10 भंडारण :

फसल काटने तथा गहाई के बाद अनाज के दानों या अन्य उत्पादों को अधिक मात्रा में संग्रहित तथा सुरक्षित रखना भंडारण कहलाता है। कटाई से उपयोग में आने तक अनाज का लगभग 10 प्रतिशत भाग विभिन्न स्तरों जैसे ढुलाई, खलिहान प्रक्रिया, संधारण तथा भंडारण प्रक्रिया में नष्ट हो जाता है। सही भंडारण नहीं होने से फसल उत्पाद का लगभग 30 प्रतिशत भाग कीड़ों, चूहों, नमी अथवा बीमारियों से नष्ट हो जाता है। किसान तथा व्यापारी अनाज को भंडारगृह, गोदाम (कोठी), बिन(धातु से बनी कोठी) अथवा साइलो में भंडारित करते है (चित्र 13.11)। राष्ट्रीय स्तर पर अनाज का भंडारण केन्द्र तथा राज्य सरकार के माध्यम से भारतीय खाद्य निगम (F.C.I.= फूड कार्पोरेशन ऑफ इंडिया) के भंडारगृहों (वेयरहाउस) में किया जाता है।

क्रियाकलाप –3

अनाज भंडारण के तरीके का अध्ययन करने के लिए अपने गाँव/शहर के किसान अथवा शहर में व्यापारी के गोदाम अथवा खाद्य निगम के भंडारगृह का निरीक्षण अपने शिक्षक के साथ कीजिए। प्राप्त अवलोकनों को निम्नलिखित बिंदुओं के आधार पर लिखिए–



(क) गोदाम (ख) बिन (ग) साइलो

चित्र 13.11 विभिन्न प्रकार के भंडारगृह

1. भंडारगृह के प्रकार : कमरा/गोदाम/कोठी/साइलो
2. भंडारण के पूर्व दीवारों की चूने से पुताई की गई है तथा कीटनाशी का छिड़काव किया गया है : हाँ/नहीं
3. छिड़काव किए गए कीटनाशी का नाम : ––––––
4. भंडारण के लिए अनाज में उपयुक्त नमी है (अनाज के दानों को दाँतों से काटकर देखिए। यदि कट्ट की आवाज आए तो इसे भंडारण के उपयुक्त माना जाएगा) : हाँ/नहीं
5. अनाज को किसमें रखा गया है : बोरे में भरकर या ऐसे ही फर्श पर ––––––
6. क्या बोरों को कीटनाशी से उपचारित किया गया है अथवा फर्श को लीपा गया है: ––––––
7. क्या बोरों को दीवार से हटाकर लकड़ी के तख्तों के ऊपर रखा गया है : हाँ/नहीं
8. कमरे/गोदाम में हवा तथा प्रकाश की उचित व्यवस्था है : हाँ/नहीं
9. गोदाम की छत अथवा दीवारों पर मकड़ियाँ अथवा कीट है : हाँ/नहीं
10. क्या अनाज की सुरक्षा के लिए प्रधूमकों (वाष्पशील कीटनाशक रसायन) का उपयोग किया गया है : हाँ/नहीं
11. प्रधूमक के नाम : ––––––––––
12. अन्य कोई टिप्पणियाँ

कोल्ड स्टोरेज अथवा शीत भंडारगृह :

फलों, सब्जियों तथा आलू, प्याज, लहसुन, अदरक एवं अन्य मांसल तथा शीघ्र गलने वाले फसल उत्पादों को अधिक दिनों तक सुरक्षित रखने के लिए कोल्ड स्टोरेज अथवा शीत भंडार गृह में भंडारित किया जाता है। कोल्डस्टोरेज का कम तापक्रम उत्पाद तथा सूक्ष्म जीवों की जैविक क्रियाओं को मंद या समाप्त कर उत्पाद को सड़ने–गलने से बचाता है।

इनके उत्तर दीजिए–

1. गर्मियों में फल तथा सब्जियाँ जल्दी सड़ने लग जाती हैं और ठंड में अधिक समय तक ताजी रहती हैं। क्यों ?
2. खरपतवार किसे कहते हैं ? खरपतवार नियंत्रण क्यों आवश्यक है ?

3. पीड़कों से फसल की सुरक्षा कैसे की जा सकती है ?
4. कंबाइन यंत्र के क्या कार्य हैं ?
5. फसल उत्पाद का भंडारण किस प्रकार किया जाता है ?

मशरूम की खेती अथवा मशरूम कल्चर :

बरसात के दिनों में आपने जमीन, लकड़ी तथा पैरा आदि पर सफेद–भूरी छोटी–छोटी छतरियों के समान रचनाएँ देखी होंगी ये मशरूम हैं। अलग–अलग स्थानों में इन्हें अलग–अलग नामों जैसे फुटु, खुम्बी, ढिंगरी आदि से जाना जाता है। मशरूम एक कवक है जिसमें प्रोटीन, विटामिन बी कॉम्पलेक्स, विटामिन सी, खनिज लवण तथा रेशे प्रचुर मात्रा में होते हैं। इसीलिए इन्हें विश्व में खाद्य पदार्थों की श्रेणी में एक विशेष स्थान प्राप्त है।

मशरूम को गेहूँ का भूसा, पैरा–कुट्टी या अन्य माध्यम में मशरूम के स्पॉन (बीज) मिलाकर बनाया जाता है। व्यावसायिक रूप से हमारे देश में मशरूम के दो मुख्य किस्मों की खेती की जाती है– ढिंगरी मशरूम एवं सफेद बटन या ओएस्टर मशरूम।

गेहूँ के भूसे अथवा पैरा कुट्टी जिसे माध्यम कहते हैं, को पानी में 14–20 घंटे भिगोने के पश्चात दो घंटे तक उबालते हैं अथवा कवकनाशी एवं जीवाणुनाशी द्वारा उपचारित करते हैं। पानी को निथार कर माध्यम में मशरूम के स्पॉन मिलाकर पॉलीथीन की थैलियों जिनमें छोटे–छोटे छेद कर दिए गए हों में भर देते हैं। इसे एक कमरे में जिसका तापमान 20^0 से 25^0 सेंटीग्रेट हो रख देते हैं। दो–तीन सप्ताह में पूरा माध्यम सफेद दूधिया रंग के पिन्ड में बदल जाता है। इस अवस्था में पॉलीथीन को अलग कर लेते हैं और पिन्ड को सुतली की सहायता से लटका देते हैं। 2–3 दिनों में इससे छोटी–छोटी गोल दाने के समान रचनाएं निकल आती हैं जो 5–7 दिनों में पूर्ण छतरी के रूप में विकसित हो जाती हैं– जिन्हें तोड़ लिया जाता है। यही मशरूम है।

मशरूम की कई प्रजातियाँ विषैली होती हैं अतः इनकी खाने योग्य प्रजातियों को अपने शिक्षकों अथवा जानकार व्यक्तियों की सहायता से पहचान कर ही इसे उपयोग में लाना चाहिए।

13.4 फसल समुन्नति –

सिंचाई, खाद, उर्वरक तथा उन्नत कृषि पद्धतियाँ अपनाकर खाद्यान्नों का उत्पादन बढ़ाया जा सकता है। उत्पादन बढ़ाने का दूसरा उपाय उन्नत किस्मों का विकास एवं उपयोग करना है। इसी प्रणाली को किस्मों का सुधार अथवा फसल समुन्नति कहा जाता है।

13.5 जंतुओं से प्राप्त होने वाले खाद्य पदार्थ :

VX4YK7

मनुष्य अपने भोजन संबंधी आवश्यकताओं की पूर्ति फसलों के अतिरिक्त विभिन्न पशुओं तथा जंतुओं से करते हैं। शरीर की वृद्धि के लिए प्रोटीन आवश्यक है जो हमें दालों के अतिरिक्त दूध, अंडे तथा माँस से प्राप्त होती है। हम उन सभी पशुओं को पालते हैं जिनसे हमारी भोजन संबंधी आवश्यकताओं की पूर्ति होती है। वैज्ञानिक तौर–तरीकों से पशुओं की देखभाल एवं पालने की विधि को पशुपालन कहते हैं।

आइए, कुछ जंतुओं को पालने की विधियों तथा उनसे प्राप्त होने वाले उत्पादों के बारे में जानें–

13.5.1 दुग्ध उत्पादन–

हमारे देश में गाय तथा भैसों की संख्या सर्वाधिक है। ये दूध देने वाले 'दुधारू पशु' हैं जिन्हें बड़े स्तर पर डेयरी फार्म में पाला जाता है। कृषि से प्राप्त पदार्थों में चावल के बाद दूध उत्पादन का दूसरा स्थान है। भैसों के अधिक दुग्ध उत्पादक होते हुए भी गाय दुग्ध उत्पादन का मुख्य स्रोत हैं।

दुधारू पशुओं के पालन के लिए उनके उचित पोषण, देखभाल, संरक्षण एवं प्रजनन की आवश्यकता होती है। इनके आहार में घास, सूखा चारा (पैरा, गेहूँ का भूसा) तथा हरा चारा आदि शामिल हैं। आहार को अधिक पौष्टिक बनाने के लिए उसमें सरसों तथा कपास की खली मिलायी जाती है। पशुओं के अच्छे स्वास्थ्य के लिए पर्याप्त मात्रा में पोषक आहार के साथ–साथ समय–समय पर पशुओं की सफाई एवं चिकित्सीय परीक्षण भी अनिवार्य हैं। पेय जल की उपलब्धता तथा पशु–गृह का स्वच्छ एवं हवादार होना भी आवश्यक है।

संकरण द्वारा गाय तथा भैसों की उन्नत नस्लें विकसित की गई हैं। अधिक दूध देने वाली गायों की नस्लें फ्रेजियन–साहीवाल, होल्सस्टीन–फ्रेजियन तथा भैस की नस्ल मुर्रा हैं।

13.5.2 कुक्कुट पालन –

अंडे एवम् मांस प्राप्ति के लिए मुर्गी, बतख इत्यादि पक्षियों को पालना कुक्कुट पालन कहलाता है। मुर्गियों को घरों तथा कुक्कुट फार्म दोनों जगहों में पाला जाता है। मुर्गी, अण्डों को 21 दिनों तक सेती है। इसे ऊष्मायनकाल कहते हैं। बड़े कुक्कुट फार्म में अंडे सेने का कार्य विशेष उपकरणों ऊष्मायित्र (इन्क्यूबेटर) द्वारा किया जाता है। इनके द्वारा अण्डे को उपयुक्त नमी तथा ऊष्णता प्राप्त होती है। जो अण्डे में भ्रूण के विकास एवम् अण्डों से चूजों के बाहर आने (स्फुटन) में सहायक होती है।

मुर्गीपालक अण्डों को उपयुक्त ऊष्णता प्रदान करने के लिए कभी–कभी इनके नीचे पुआल बिछा देते हैं। अण्डों पर बैठी मुर्गी को ''ब्रूडी मुर्गी'' कहते हैं। सातवें तथा नौवें दिन अण्डों की जाँच कर अनिषेचित अण्डे अलग कर दिए जाते हैं। शीतकाल में दिन की अवधि के छोटे होने, वायु में नमी के अधिक होने तथा पर्याप्त मात्रा में भोजन नहीं मिल पाने से अण्डे का उत्पादन घट जाता है।

अण्डे का कवच कैल्शियम कार्बोनेट का बना रहता है। अण्डे के मध्य भाग की पीली संरचना योक कहलाती है। जो पारदर्शी एल्ब्युमिन से घिरी रहती है। पारदर्शी भाग में प्रोटीन की प्रचुरता होती है।

कुक्कुट को दिए जाने वाले भोजन में कीड़े–मकोड़े, वनस्पति तथा कंकड़ रहते हैं। ये कंकड़ उसके भोजन को पीसने का कार्य करते हैं। इसके आहार में चूना–पत्थर भी मिलाया जाता है जो अंडे के कवच निर्माण में सहायक होता है।

कुक्कुट फार्म में दड़बों में वायु के आवागमन तथा प्रकाश की उचित व्यवस्था की जाती है। पक्षियों के अपशिष्टों का उपयोग खाद के रूप में किया जाता है।

अधिक अण्डों की प्राप्ति तथा मांस (ब्रायलर) के लिए संकरण तकनीक द्वारा कुक्कुट की उन्नत नस्लों का विकास किया गया है। व्हाइट लेगहॉर्न, रोडे आइलेण्ड रेड, ILS–82, B–77 कुछ प्रमुख नस्लें हैं।

13.5.3 मत्स्य पालन –

मछली नदियों तथा समुद्र के तटीय क्षेत्रों में रहने वाले जन समुदाय का महत्वपूर्ण भोजन है। यह जंतु प्रोटीन का एक प्रमुख स्रोत है। कॉड तथा शार्क मछलियों का तेल विटामिन D का स्रोत है। मछली का उपयोग शुष्क तथा डिब्बा बंद आहार के रूप में भी किया जाता है। मछलियों का उपयोग कुक्कुट तथा मवेशियों के आहार के रूप में भी किया जाता है। मछली के विभिन्न भागों पूँछ,पंख तथा हड्डियों का उपयोग उर्वरक के रूप में किया जाता है।

बड़े स्तर पर मछली पालना, मत्स्यपालन कहलाता है। मछली फार्म अथवा मत्स्य स्फुटन तालाब को नर्सरी कहा जाता है। इन तालाबों में स्फुटन के पश्चात छोटी मछलियाँ विकसित की जाती हैं। जिन्हें संवर्धन हेतु बड़े तालाबों में डाल दिया जाता है। जहाँ उनके लिए उचित आहार, पर्याप्त ऑक्सीजन तथा प्रकाश की व्यवस्था होती है। समय–समय पर मछलियाँ इनसे बाहर निकाली जाती हैं।

जल स्रोत के आधार पर तालाब, झील, नहर एवं नदी की मछलियों को अलवणक जल मछली (उदाहरण : कतला, लोबियो, रोहू) तथा सागर, महासागर की मछलियाँ लवणक जल मछली (उदाहरण– टूना तथा कॉड) कहलाती हैं। प्रजनन तथा संकरण विधि द्वारा कम समय में तीव्रता से वृद्धि करने वाली नस्लों का विकास किया गया है।

13.5.4 मधुमक्खी पालन –

मधुमक्खी एक कीट है जिससे हमें शहद प्राप्त होता है। शहद में जल, शर्करा, खनिज एवं एन्जाइम पाए जाते हैं। शहद सुपाच्य होता है। यद्यपि खाद्य के रूप में इसका नियमित उपयोग नहीं किया जाता किन्तु दवा के रूप में यह अधिक उपयोगी है। इसका उपयोग खाँसी जैसे सामान्य रोगों में भी किया जाता है। अधिक शहद प्राप्त करने के लिए मधुमक्खियों को विशेष बक्सों में पाला जाता है। कृत्रिम रूप से मधुमक्खियों के पालने की विधि को मधुमक्खी पालन कहते हैं।

मधुमक्खियाँ प्रायः वनों में पाई जाती हैं। ये ऊँचे वृक्षों या इमारतों पर अपना घर बनाती हैं जिसे 'छत्ता' कहते हैं। मधुमक्खी पालन हेतु बनाए गए विशेष बक्से इनके लिए छत्तों का कार्य करते हैं। इन बक्सों में ही इनकी सारी गतिविधियाँ सम्पन्न होती हैं। रानी मक्खी द्वारा अंडे देना, अंडे से लार्वा फिर प्यूपा का बनना तथा श्रमिक मक्खी द्वारा इनकी देखभाल के अलावा फूलों का पराग चूस कर उसे मधु (शहद) में परिवर्तित करना आदि गतिविधियाँ संपन्न होने के बाद मशीनों द्वारा अथवा हाथों से शहद निकालने का कार्य किया जाता है। प्राप्त शहद को साफ कर वायुरोधी बोतलों में संग्रहित करते हैं। मधुमक्खी पालन से शहद के साथ–साथ मोम भी प्राप्त किया जाता है।

हमने सीखा

- मानव उपयोगी फसलों तथा पशुओं के अधिक मात्रा में उत्पादन एवं प्रबंधन के तकनीकी ज्ञान को कृषि विज्ञान कहते हैं।
- विभिन्न मौसम में उपज प्राप्ति के आधार पर फसलें तीन प्रकार की होती हैं, खरीफ, रबी एवं जायद।
- खेती के लिए की जाने वाली आवश्यक तैयारियाँ तथा क्रियाकलाप कृषि पद्धतियाँ कहलाती हैं इसके निम्नलिखित प्रक्रम हैं–
    - भूमि का चयन
    - भूमि की तैयारी (जुताई)
    - बीजों का चयन एवं बीजोपचार
    - बीजों की बोवाई
    - खाद देना
    - सिंचाई
    - निंदाई एवं खरपतवार नियंत्रण
    - फसल संरक्षण
    - फसल कटाई एवं गहाई
    - भंडारण
- एक ही जाति के भिन्न–भिन्न गुणों वाले पौधों अथवा जन्तुओं में कृत्रिम विधि से निषेचन कराना संकरण कहलाता है।
- पौधों में पोषक तत्वों की पूर्ति के लिए भूमि में कार्बनिक खाद एवं उर्वरक मिलाए जाते हैं।
- फसलों के साथ उगे अवांछित पौधे खरपतवार कहलाते हैं।

- फसलों को हानि पहुँचाने वाले जीव–जंतुओं को पीड़क कहते हैं।
- विभिन्न प्रकार के फसलों को अदल–बदल कर बोने की क्रिया को फसल चक्र कहते हैं।
- बड़े स्तर पर फसल उत्पादों को सुरक्षित रखना भंडारण कहलाता है।
- दूध प्राप्ति हेतु गाय, भैंस पाले जाते हैं।
- अंडे, मांस प्राप्त करने के लिए मुर्गियों तथा मछलियों को पाला जाता है।
- शहद प्राप्ति हेतु मधुमक्खियों को कृत्रिम रूप से पाला जाना मधुमक्खी पालन कहलाता है।

अभ्यास के प्रश्न

1. सही विकल्प चुनिए–

1. ऊष्मायित्र यंत्र का उपयोग किया जाता है–
   (क) दुधारू पशु पालन में (ख) मत्स्य पालन में
   (ग) कुक्कुट पालन में (घ) मधुमक्खी पालन में

VXDULU

2. संकरण तकनीक है–
   (क) फसलों को कीटनाशियों से सुरक्षित रखना।
   (ख) कृत्रिम निषेचन द्वारा वांछित गुणों वाले बीज प्राप्त करना।
   (ग) सिंचाई की नवीनतम तकनीक।
   (घ) ज्यादा संख्या में अंडे प्राप्त करना
3. पशुओं के मलमूत्र तथा पेड़–पौधों के अपघटन से प्राप्त कार्बनिक पदार्थ कहलाते हैं–
   (क) उर्वरक (ख) खाद (ग) हरी खाद (घ) जैव उर्वरक
4. निम्नलिखित में से कौन सी विधि भूमि की उर्वरता बनाए रखने की विधि नहीं है–
   (क) फसल चक्रण (ख) मिश्रित फसल प्रणाली
   (ग) निंदाई (घ) भूमि को कुछ समय के लिए परती छोड़ देना।
5. निम्नलिखित में से किस मशीन का उपयोग फसल कटाई एवं गहाई दोनों कार्यों के लिए किया जाता है–
   (क) थ्रेसर (ख) ट्रेक्टर
   (ग) कंबाइन (घ) हैरो

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

1. कृत्रिम रूप से तैयार की जाने वाली खाद को ————— कहते हैं।
2. भूमि को समतल बनाने का कार्य ————— यंत्र से किया जाता है।
3. अनाज के दानों को भूसे से अलग करने की क्रिया को ————— कहते हैं।
4. दुधारू पशुओं के आहार को अधिक पौष्टिक बनाने के लिए उसमें ————— तथा ————— की खली मिलायी जाती है।
5. शहद प्राप्त करने के लिए ————— का पालन किया जाता है।

3. निम्नलिखित कथन सही हैं या गलत पहचानकर सही कर लिखें –

1. रबी फसलों की तुलना में खरीफ फसलों को ज्यादा पानी की आवश्यकता होती है।
2. पीड़कनाशी एवं खरपतवारनाशी मनुष्यों के लिए नुकसानदेय नहीं हैं।

3. केंचुओं से फसलों को नुकसान होता है।
4. गेहूँ हमारे प्रदेश की प्रमुख खरीफ फसल है।
5. मशरूम में कार्बोहाइड्रेट एवं वसा की अधिकता होती है।

4. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए–

(1) दुग्ध उत्पादन (2) मत्स्य पालन (3) मधुमक्खी पालन
(4) कुक्कुट पालन (5) केंचुआ खाद (6) मशरूम कल्चर
(7) उर्वरक (8) शीत भंडार गृह

5. निम्नलिखित कृषि यंत्रों के चित्र बनाइए–

(1) पारंपरिक हल (2) सरल बीज बेधक (3) हैरो

6. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए–

1. कृषि विज्ञान से आप क्या समझते हैं?
2. आपको अपनी शाला की बागवानी में चने की फसल प्राप्त करनी है। इसके लिए आप कौन–कौन सी कृषि क्रियाएँ करेंगे? उन क्रियाओं के नामों को क्रमशः लिखिए।
3. बोवाई की छरहटा विधि एवं बीज बेधन विधि में से आप किसे अच्छा मानते हैं और क्यों ?
4. सामान्य बीजों की तुलना में संकरित बीज क्यों उत्तम माने जाते हैं ?
5. रोपण विधि से बोई जाने वाली फसलों के नाम लिखिए।
6. सिंचाई की किन्हीं दो नवीन तकनीकों के संबंध में संक्षिप्त जानकारी लिखिए।
7. मशरूम को किन कारणों से खाद्य पदार्थों की श्रेणी में रखा जाता है ?
8. फसल समुन्नति से आप क्या समझते हैं ?
9. फसल चक्र से भूमि की उर्वरता को किस प्रकार बनाए रखा जा सकता है ?

इन्हें भी कीजिए–

1. अपने साथियों के साथ किसी खेत पर जाएं तथा किसान से चर्चा कर फसल उत्पादन के विभिन्न चरणों की जानकारी प्राप्त कर अपनी कॉपी में लिखें।
2. कायिक जनन करने वाले पौधे–जैसे गन्ना, आलू, शकरकंद, हल्दी, अदरक तथा लहसुन आदि की बोवाई किस तरह की जाती है ? अपने आस–पास के खेतों, सब्जी–बाड़ी अथवा कृषि–फार्म का भ्रमण कीजिए और इन्हें बोने की विधि की जानकारी प्राप्त कर अपनी कॉपी में लिखिए।
3. आपके शहर अथवा गाँव में या उसके समीप कौन सी नदी बहती है? क्या उसके पानी का उपयोग सिंचाई के लिए किया जाता है? यदि हाँ, तो उन उपायों अथवा साधनों को लिखिए जिनके द्वारा नदी के पानी को खेतों तक लाया जाता है।

14 घर्षण

VXHQNH

14.1

गाड़ियों की गति को धीमा करने या रोकने के लिए आपने वाहन चालक को ब्रेक लगाते देखा है। आप भी ब्रेक लगाकर सायकिल की गति को धीमा करते हैं। क्या आपने कभी सोचा है कि ब्रेक लगाने से वाहन की गति धीमी क्यों हो जाती है? केवल वाहन ही नहीं, कोई भी वस्तु जो किसी अन्य वस्तु की पृष्ठ पर गति कर रही होती है, उस पर बाह्य बल न भी लगाया जाए तब भी धीरे–धीरे उसकी गति धीमी हो जाती है तथा कुछ समय बाद वह रुक जाती है। जैसे फर्श पर लुढ़कती गेंद कुछ समय बाद रुक जाती है। जब हम गीले व चिकने फर्श पर चलते हैं, तो हमें कठिनाई होती है।

क्या आप जानते हैं इन सब घटनाओं के पीछे क्या कारण है?

14.1 घर्षण बल

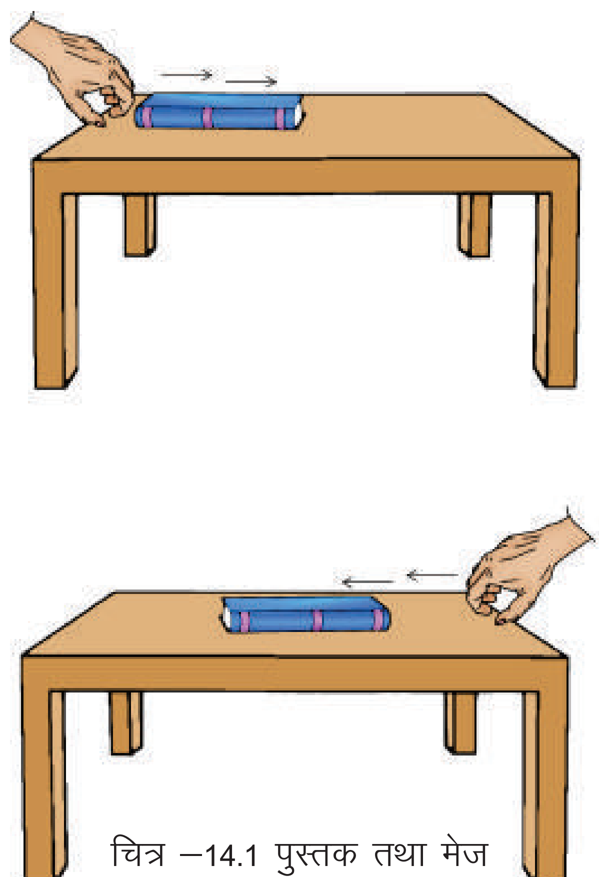
VXHLQ5

क्रियाकलाप 1 –

आवश्यक सामग्री–मेज, पुस्तक आदि।

मेज पर रखी किसी पुस्तक को धीरे से धकेलिये। आप देखेंगे कि वह कुछ दूर चलकर रुक जाती है। अब विपरीत दिशा से पुस्तक पर बल लगाइए (चित्र –14.1)। क्या इस बार भी पुस्तक रुक जाती है? क्या पुस्तक की गति को रोकने के लिए उस पर कोई बल लग रहा है? वह बल जो गति के लिए लगाए गए बल का विरोध करता है घर्षण बल कहलाता है।

इस प्रकार हम देखते हैं कि यदि बल दाईं दिशा में लगाया जाए तो घर्षण बाईं दिशा में कार्य करता है तथा यदि बल बाईं दिशा में लगाया जाए तो घर्षण दाईं दिशा में कार्य करता है। दोनों ही स्थितियों में घर्षण पुस्तक की गति का विरोध करता है। अतः घर्षण बल सदैव ही लगाए गये बल का विरोध करता है। उपरोक्त क्रियाकलाप में घर्षण बल पुस्तक तथा मेज के पृष्ठों के मध्य कार्य करता है।



चित्र –14.1 पुस्तक तथा मेज के पृष्ठों की सापेक्ष स्थिति का घर्षण द्वारा विरोध

सोचिए, कि क्या घर्षण बल चिकनी तथा खुरदरी सभी सतहों पर समान लगता है या इसमें भिन्नता होती है?

14.1.1 क्या घर्षण बल संपर्क बल है?

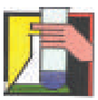
क्रियाकलाप 1 में जब हम पुस्तक को धकेलते हैं तो हमारे शरीर की मांसपेशियों द्वारा बल लगाया जाता है यह बल पेशीय बल कहलाता है। पेशीय बल तभी लगाया जा सकता है जब पेशियाँ किसी वस्तु के संपर्क में हों। इसलिए इसे संपर्क बल भी कहते हैं। इसी तरह पुस्तक तथा मेज के पृष्ठों के मध्य लगा घर्षण बल भी संपर्क बल है।

कुछ बल असंपर्क बल भी होते हैं जैसे किसी चुम्बक द्वारा लोहे के टुकड़े पर लगाया गया चुम्बकीय बल, एक आवेशित वस्तु द्वारा किसी दूसरी आवेशित अथवा अनावेशित वस्तु पर लगाया गया स्थिर विद्युत बल तथा पृथ्वी के द्वारा वस्तुओं पर लगाया जाने वाला आकर्षण बल (गुरुत्व बल)। ये सभी बल असंपर्क बल हैं क्योंकि यहाँ संपर्क में आए बिना ही बल लगता है।

14.2 घर्षण को प्रभावित करने वाले कारक

HAAV6P

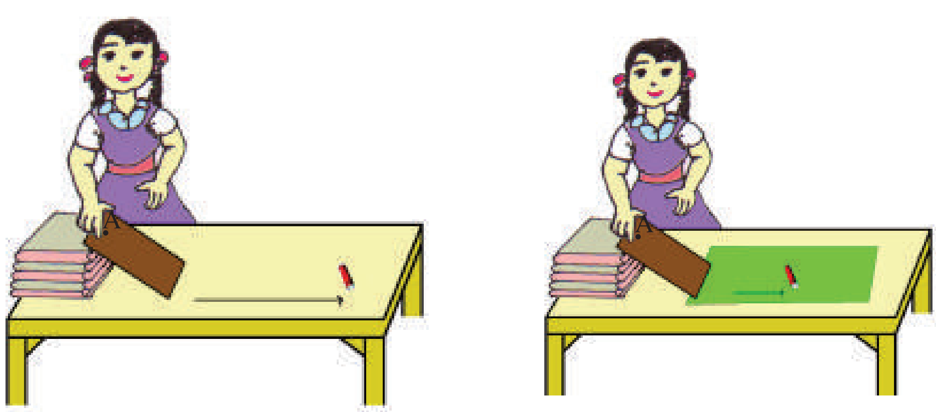
आइए, इसे समझने के लिए एक क्रियाकलाप करें–



क्रियाकलाप –2

आवश्यक सामग्री– लकड़ी का पटिया, ईंट, पेंसिल सेल, कपड़ा, रेत।

किसी चिकने फर्श अथवा किसी मेज पर ईंट अथवा पुस्तकों के सहारे लकड़ी का पटिया रख कर एक आनत तल बनाइए। आनत तल के किसी बिन्दु A पर पेन से कोई चिन्ह अंकित कीजिए। अब किसी पेंसिल सेल को इस बिन्दु से नीचे लुढ़कने दीजिए (चित्र 14.2 क)। रुकने से पूर्व यह मेज पर कितनी दूरी तय करता है इस दूरी को नोट कीजिए। अब मेज पर कोई कपड़ा बिछा दीजिए। यह सुनिश्चित कीजिए कि कपड़े में सिलवट न हो अब पेंसिल सेल को पुनः बिंदु A से नीचे लुढ़काइए (चित्र 14.2 ख)।

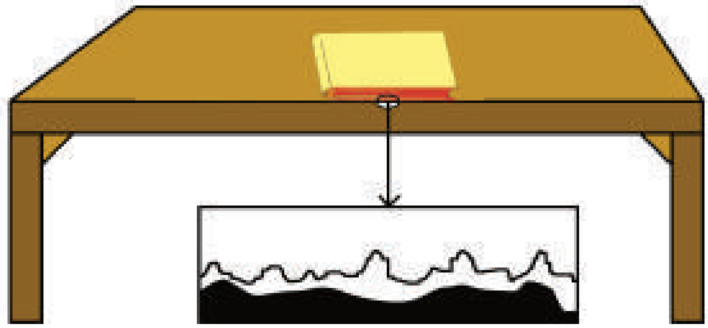


क ख

चित्र –14.2 क तथा ख पेंसिल सेल विभिन्न पृष्ठों पर भिन्न–भिन्न दूरी तय करता है।

अब मेज पर रेत की पतली परत बिछाकर इसे पुनः दोहराइए। समस्त क्रियाकलाप में आनत तल का ढलान समान रखिए।

क्या प्रत्येक स्थिति में पेंसिल सेल द्वारा तय की गई दूरी समान है? किस स्थिति में पेंसिल सेल द्वारा तय की गई दूरी सबसे कम है? सोचिए, पेंसिल सेल द्वारा हर बार तय की गई दूरियाँ अलग–अलग क्यों हैं?



चित्र 14.3 पृष्ठीय अनियमितताएँ

पेंसिल सेल द्वारा चली गई दूरी उस पृष्ठ की प्रकृति पर निर्भर करती है जिस पर वह चलता है। पेंसिल सेल के पृष्ठ का चिकनापन भी चली गई दूरी को प्रभावित करता है। इसके लिए आप पेंसिल सेल के पृष्ठ पर रेतमाल पेपर लपेटकर भी लुढ़काकर देख सकते हैं।

घर्षण संपर्क में आने वाले दो पृष्ठों की अनियमितताओं के कारण होता है। दोनों पृष्ठों की अनियमितताएँ एक–दूसरे के भीतर धँस जाती हैं। जब हम एक पृष्ठ पर दूसरे पृष्ठ को गति कराने का प्रयास करते हैं, तो हमें इस अंतःबंधन पर पार पाने के लिए कुछ बल लगाना पड़ता है। खुरदुरे तथा चिकने दोनों प्रकार के पृष्ठों पर सूक्ष्म अनियमितताएँ होती हैं। ऐसे पृष्ठ जो देखने में बहुत चिकने लगते हैं, उनमें भी बहुत सारी सूक्ष्म अनियमितताएँ होती हैं (चित्र 14.3) किंतु खुरदुरे पृष्ठ पर ये अनियमितताएँ अधिक होती हैं। अब आप समझ गए होंगे कि रेत पर पेंसिल सेल सबसे कम दूरी तथा मेज के चिकने तल पर सबसे अधिक दूरी क्यों तय करता है।

हम जानते हैं कि दो पृष्ठों के बीच अनियमितताओं के अंतः बंधन के कारण घर्षण होता है। यदि पृष्ठों को बलपूर्वक दबाया जाता है तो घर्षण में वृद्धि हो जाती है। इसका अनुभव जब किसी चटाई पर कोई व्यक्ति नहीं बैठा हो तब खींचकर तथा जब कोई व्यक्ति उस पर बैठा हो तब खींचकर किया जा सकता है।

सोचिए, किसी भारी बॉक्स को विराम अवस्था से गतिशील करना आसान होगा या किसी गतिशील भारी बॉक्स को उसी दिशा में सरकाना?

किसी रुकी हुई वस्तु को विराम (स्थैतिक) से गति प्रारंभ करने की स्थिति में लाने के लिए घर्षण पर पार पाने के लिए वस्तु पर लगाया जाने वाला बल स्थैतिक घर्षण की माप होती है। इसके विपरीत किसी गतिशील वस्तु को उसी चाल से गतिशील रखने के लिए आवश्यक बल उसके सर्पी घर्षण की माप होती है।

जब कोई बॉक्स सरकने लगता है तब उसके पृष्ठ के सम्पर्क बिन्दुओं को उतना समय नहीं मिल पाता है कि वे फर्श के सम्पर्क बिंदुओं पर धँस सकें अतः सर्पी घर्षण, स्थैतिक घर्षण से कुछ कम होता है। इसीलिए किसी भारी बॉक्स को विराम अवस्था से गतिशील करना कठिन तथा किसी गतिशील भारी बॉक्स को उसी दिशा में सरकाना सरल होता है।

इनके उत्तर दीजिए –

1. केले के छिलके पर पैर पड़ने से हम फिसल क्यों जाते हैं?
2. खिलाड़ी कीलदार जूते क्यों पहनते हैं? समझाइए।
3. अब्दुल को हल्का बॉक्स धकेलना है और रमा को उसी फर्श पर भारी बॉक्स को धकेलना है। कौन अधिक घर्षण बल का अनुभव करेगा और क्यों?
4. संपर्क और असंपर्क बल को उदाहरण सहित समझाइए।

14.3 घर्षण: हानिकारक किंतु आवश्यक

सोचिए, कि काँच के गिलास या कुल्हड़ में से किसे पकड़े रखना आसान है? स्पष्ट है कि काँच का गिलास चिकना तथा कुल्हड़ खुरदरा होता है इसलिए काँच का गिलास फिसलता है पर कुल्हड़ नहीं । अतः काँच के गिलास की तुलना में कुल्हड़ को पकड़ना आसान है। यदि काँच के गिलास पर तेल लगा दिया जाए तो उसे पकड़ना आसान होगा या और कठिन?

कल्पना कीजिए कि घर्षण न हो तो क्या होगा? क्या वाहन सड़क पर चल सकेंगे? यदि सड़क तथा वाहन के टायरों की बीच घर्षण नहीं हो तो वाहनों की गति आरंभ नहीं की जा सकती, न ही उन्हें रोका जा सकता है और न ही उनकी दिशा परिवर्तित की जा सकती है।

यदि घर्षण नहीं होता तो क्या आप पेन अथवा पेंसिल से कॉपी पर लिख सकते? घर्षण के ही कारण हम चॉक से ब्लैकबोर्ड पर लिख पाते हैं। जब हम ब्लैकबोर्ड पर चॉक से लिखते हैं तो ब्लैकबोर्ड का खुरदरा पृष्ठ रगड़ द्वारा चॉक के कुछ कणों को अलग कर देता है जो ब्लैकबोर्ड से चिपक जाते हैं और इस प्रकार ब्लैकबोर्ड पर लिखा हुआ दिखाई देता है।

यदि घर्षण नहीं होता तो गतिशील वस्तु कभी नहीं रुकती। हम दीवार में कील नहीं ठोक पाते अथवा धागे में गाँठ नहीं बाँध पाते। घर्षण के बिना इमारतों का निर्माण भी नहीं हो सकता था।

इसके विपरीत घर्षण हानिकारक भी है। घर्षण के कारण वस्तुएँ घिस जाती हैं जैसे पेंच, बॉल बेयरींग तथा जूतों के सोल।

क्या घर्षण से ऊष्मा भी उत्पन्न हो सकती है? इसे समझने के लिए कुछ मिनट तक अपनी हथेलियों को तेजी से एक दूसरे के साथ रगड़िए। क्या हथेलियाँ गर्म हुईं? अब आप जान गए हैं कि घर्षण से ऊष्मा भी उत्पन्न हो सकती है। जब आप माचिस की तीली को किसी खुरदुरे पृष्ठ से रगड़ते हैं, तो घर्षण से उत्पन्न ऊष्मा के कारण ही वह आग पकड़ लेती है।

इस प्रकार ऐसे बहुत से उदाहरण हैं जिनमें घर्षण द्वारा ऊष्मा उत्पन्न होती है। वास्तव में जब हम किसी मशीन का उपयोग करते हैं तो घर्षण से उत्पन्न ऊष्मा के कारण अत्याधिक ऊर्जा नष्ट हो जाती है।

14.4 घर्षण को बढ़ाने व घटाने के तरीके –

क्या आपने कभी यह सोचा कि आपके जूतों का सोल खाँचेदार क्यों होता है? खाँचों के कारण जूतों की फर्श से पकड़ बनती है जिसके कारण हम चलते समय सुरक्षित रहते हैं। इसी प्रकार कारों, ट्रकों तथा बुलडोजरों के टायर भी खाँचेदार होते हैं, जिससे उनकी सड़क से पकड़ अच्छी बनती है।

स्वचालित वाहनों तथा साइकिलों की ब्रेक प्रणालियों में ब्रेक पैडों का उपयोग कर घर्षण में वृद्धि की जाती है। जब हम साइकिल चलाते हैं तो उसके ब्रेक पैड पहिए को स्पर्श नहीं करते परन्तु जब हम ब्रेक लीवर को दबाते हैं तब ये पैड घर्षण के कारण रिम की गति रोक देते हैं और पहिया गति करना बंद कर देता है।

आप जानते हैं कि कबड्डी के खिलाड़ी प्रतिद्वन्दी को मजबूती से पकड़ने के लिए अपने हथेलियों पर मिट्टी रगड़ते हैं। जिमनैस्ट भी अपनी अच्छी पकड़ बनाने के लिए हथेलियों पर खुरदुरा या रूखा पदार्थ लगाकर घर्षण में वृद्धि कर लेते हैं।

क्या सभी परिस्थितियों में घर्षण आवश्यक है? कुछ स्थितियों में घर्षण की आवश्यकता नहीं होती है अतः ऐसी परिस्थिति में हमें उसे कम करना पड़ता है। जैसे–कैरम बोर्ड पर खेलते समय महीन पाउडर छिड़ककर घर्षण कम किया जाता है। आप जानते हैं कि जब हम दरवाजों के कब्जों में तेल की कुछ बूँदें डालते हैं, तो दरवाजा आसानी से घूमने लगता है। साइकिल तथा मोटर के मेकैनिक मशीनों के गतिशील भागों के बीच ग्रीज या ग्रेफाइट का उपयोग करते हैं। उपरोक्त सभी परिस्थितियों में हम दक्षता में वृद्धि के लिए घर्षण को कम करते हैं। जब तेल, ग्रीज अथवा ग्रेफाइट को किसी मशीन के गतिशील पुर्जों (भागों) के बीच लगाते हैं तब वहाँ इनकी एक पतली परत बन जाती है जिससे गतिशील पृष्ठ सीधे ही एक दूसरे को रगड़ नहीं पाते। इस प्रकार अनियमितताओं का अंतःबंधन काफी सीमा तक कम हो जाता है जिससे गति सहज बन जाती है। घर्षण कम करने वाले पदार्थों को स्नेहक कहते हैं। कुछ मशीनों में स्नेहक के रूप में तेल का उपयोग न करने की सलाह दी जाती है। यहाँ पर घर्षण कम करने के लिए गतिशील पुर्जों के बीच वायु की गद्दी का उपयोग किया जाता है।

घर्षण को पूर्णतः समाप्त नहीं किया जा सकता क्योंकि कोई भी सतह पूर्णतः चिकनी नहीं होती, उसमें कुछ अनियमितताएँ अवश्य होती हैं।

14.5 क्या पहिए घर्षण कम कर देते हैं?

आप जानते हैं कि अटैचियों तथा अन्य भारी सामानों पर पहिए या रोलर लगाए जाते हैं। अटैची को खींचने पर रोलर लुढ़कता है रोलर की इस गति को लोटनिक गति कहते हैं। जब कोई वस्तु किसी दूसरी वस्तु के पृष्ठ पर लुढ़कती है तब उसकी गति के प्रतिरोध को लोटनिक घर्षण कहते हैं। लोटन, सदैव घर्षण को कम कर देता है। इसलिए बिना रोलर लगी अटैची को खींचने की अपेक्षा रोलर लगी अटैची को खींचने पर घर्षण कम हो जाता है तथा रोलर लगी अटैची आसानी से सरकती है।

लोटनिक घर्षण, सर्पी घर्षण से कम होता है इसलिए छत के पंखों तथा साइकिल में धुरी तथा नाभि के बीच बॉल बेयरिंग का उपयोग कर सर्पी घर्षण को लोटनिक घर्षण में बदला जाता है।

14.6 तरल घर्षण–

आप जानते हैं कि विज्ञान में गैसों तथा द्रवों को तरल कहा जाता है। वायु, जल तथा अन्य द्रव अपने में से होकर गुजरने वाली वस्तुओं पर घर्षण बल लगाते हैं। तरलों द्वारा लगाए गए घर्षण बल को कर्षण भी कहते हैं। किसी तरल पर लगने वाला घर्षण बल वस्तु की तरल के सापेक्ष गति, वस्तु की आकृति तथा तरल की प्रकृति पर निर्भर करता है।

जब वस्तुएँ किसी तरल में गति करती हैं तो उन्हें उन पर लगे घर्षण बल पर पार पाना होता है। इस समय ऊर्जा का क्षय होता है। अतः घर्षण को कम से कम किया जाता है। इसीलिए वस्तुओं को विशेष आकार दिया जाता है। वाहनों के डिज़ाइन भी इस प्रकार बनाए जाते हैं कि तरल घर्षण कम हो जाए, उदाहरण नाव तथा जहाजों के आकार।

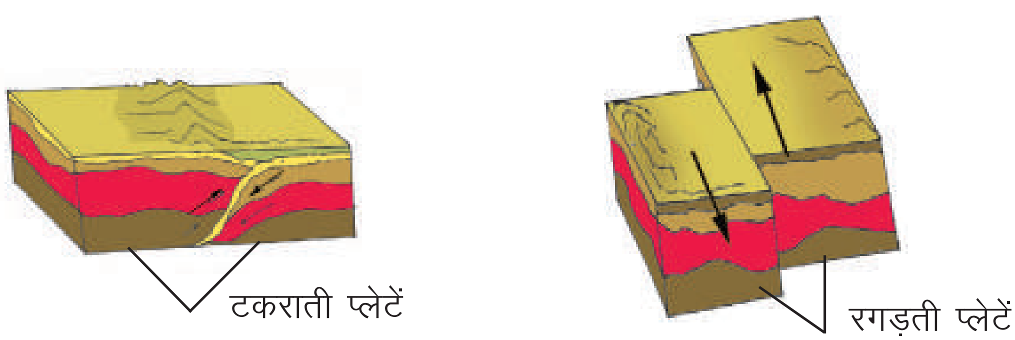
14.7 भूकम्पः एक प्राकृतिक परिघटना

आप जानते हैं कि कुछ ऐसी प्राकृतिक घटनाएँ पृथ्वी पर घटित होती हैं जिनसे अपना बचाव करना बहुत कठिन होता है, इसलिए इन्हें प्राकृतिक आपदाएँ भी कहते हैं। ऐसी कुछ प्राकृतिक आपदाएँ बाढ़ या सूखा, तड़ित या बिजली गिरना, भूकम्प आना, आग लगना, तूफान एवं चक्रवात आदि हैं। ये प्राकृतिक घटनाएँ मानव जीवन तथा संपत्ति का बड़े पैमाने पर विनाश कर सकती हैं। विज्ञान एवं तकनीकी क्षेत्र में निरंतर किए जा रहे प्रयासों के कारण कुछ हद तक हम इन घटनाओं की भविष्यवाणी कर सकते हैं।

आइए, एक प्राकृतिक आपदा भूकम्प और उससे होने वाली हानियों को कम करने या इससे बचाव के तरीकों के बारे में जानें।

पृथ्वी पर हर समय कहीं न कहीं भूकम्प आते रहते हैं किन्तु बड़े भूकम्पों को ही महसूस किया जाता है। ये इमारतों, पुलों, बांधों तथा लोगों को असीम क्षति पहुँचा सकते हैं, इनके कारण बड़े भूस्खलन, सुनामी भी आ सकते हैं।

भूकम्प, पृथ्वी का कम्पन या झटका होता है जो पृथ्वी की भूपर्पटी के भीतर गहराई में होने वाली गड़बड़ी के कारण उत्पन्न होता है। आप जानते हैं कि पृथ्वी की भूपर्पटी टुकड़ों में विभाजित है जिन्हें प्लेट कहते हैं। ये प्लेटें निरंतर गति करती रहती हैं। जब ये एक–दूसरे से रगड़ खाती हैं या टक्कर के कारण एक प्लेट दूसरी प्लेट के नीचे चली जाती है तब भूपपर्टी में विक्षोभ उत्पन्न होता है जो पृथ्वी की सतह पर भूकम्प के रूप में दिखाई देता है (चित्र 14.4)।



चित्र 14.4 पृथ्वी की प्लेटों की गतियाँ

ज्वालामुखी के फटने, किसी उल्का पिंड के पृथ्वी से टकराने या किसी भूमिगत नाभिकीय विस्फोट के कारण भी भूकम्प आ सकते हैं किन्तु अधिकांश भूकम्प पृथ्वी की प्लेटों की गतियों के कारण आते हैं।

भूकम्प की शक्ति के परिमाण को रिक्टर पैमाने पर व्यक्त किया जाता है। रिक्टर पैमाने पर 7 से अधिक परिमाण वाले भूकम्प अधिक विनाशकारी होते हैं। अतः आवश्यक है कि भवनों के ढाँचे सरल और भूकम्परोधी हों।

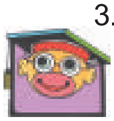
भूकम्प आने पर बचाव कैसे करें –

- यदि आप घर में हैं तो किसी मेज या पलंग के नीचे लेट जाएं।
- ऐसी ऊँची तथा भारी चीजों से दूर रहें जो आप पर गिर सकती हैं।
- आप यदि बिस्तर पर हैं तो लेटे रहें तथा अपने सिर का तकिए के द्वारा बचाव करें।
- यदि आप घर से बाहर हैं तो भवनों, वृक्षों, विद्युत के तारों आदि से दूर किसी खुली जगह पर जमीन पर लेट जाएं।

  यदि आप किसी वाहन में हैं तो बाहर न निकलें, ड्राइवर से कहें कि धीरे–धीरे वाहन को किसी खुले स्थान पर ले चले।

इनके उत्तर दीजिए –

1. हवाई जहाज का आकार कर्षण को कैसे कम करता है? समझाइए।
2. लगातार चलती हुई कोई मशीन गर्म क्यों हो जाती है?
3. क्या स्नेहक पदार्थों के उपयोग से घर्षण को शून्य किया जा सकता है?



हमने सीखा–

- घर्षण सम्पर्क में रखे दो पृष्ठों के बीच सापेक्ष गति का विरोध करता है। यह दोनों पृष्ठों पर कार्य करता है।
- घर्षण संपर्क में आने वाले दो पृष्ठों की अनियमितताओं के कारण होता है।
- घर्षण सम्पर्क के दो पृष्ठों की आकृति एवं चिकनेपन की अवस्था पर निर्भर करता है।
- घर्षण इस बात पर भी निर्भर करता है कि दो पृष्ठ एक दूसरे को कितने बलपूर्वक दबाते हैं।
- स्थैतिक घर्षण तब कार्य करना आरंभ करता है जब कोई वस्तु किसी अन्य वस्तु पर सर्पी गति करती है।
- किसी पृष्ठ को खुरदुरा या रूखा बनाकर घर्षण बढ़ाया जा सकता है।
- स्नेहक (तेल, ग्रीज अथवा ग्रेफाइट आदि) लगाकर घर्षण को कम किया जा सकता है।
- जब कोई वस्तु किसी अन्य वस्तु पर लोटन करती है तो लोटनिक घर्षण कार्य करना आरंभ करता है। लोटनिक घर्षण, सर्पी घर्षण की अपेक्षा कम होता है।
- कई मशीनों में बॉल बेयरिंग का उपयोग करके घर्षण को कम किया जाता है।
- तरल में गति करने वाली वस्तुओं को उचित आकृति प्रदान करके घर्षण बल को कम किया जा सकता है।
- भूकम्प, पृथ्वी का कम्पन या झटका होता है जो पृथ्वी की भूपर्पटी के भीतर गहराई में होने वाली गड़बड़ी के कारण उत्पन्न होता है।

अभ्यास के प्रश्न–

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

(क) घर्षण एक–दूसरे के सम्पर्क में रखी दो वस्तुओं के पृष्ठों के बीच ....का विरोध करता है।

(ख) घर्षण पृष्ठों की .... पर निर्भर करता है।

(ग) घर्षण से .... उत्पन्न होती है।

(घ) कैरम बोर्ड पर पाउडर छिड़कने से घर्षण .... हो जाता है।

(ड़) सर्पी घर्षण, स्थैतिक घर्षण से .... होता है।

2. आबिदा अपनी खिलौना कार को संगमरमर के सूखे फर्श, संगमरमर के गीले फर्श, फर्श पर बिछे समाचार पत्र तथा तौलिए पर चलाती है। कार पर विभिन्न पृष्ठों पर लगे घर्षण बल का बढ़ता क्रम होगा –

(क) संगमरमर का गीला फर्श, संगमरमर का सूखा फर्श, समाचार पत्र, तौलिया

(ख) समाचार पत्र, तौलिया, संगमरमर का सूखा फर्श, संगमरमर का गीला फर्श

(ग) तौलिया, समाचार पत्र, संगमरमर का सूखा फर्श, संगमरमर का गीला फर्श

(घ) संगमरमर का गीला फर्श, संगमरमर का सुखा फर्श, तौलिया, समाचार पत्र

3. यदि आप अपने डेस्क को थोड़ा झुकाते हैं तब उस पर रखी कोई पुस्तक, नीचे की ओर सरकना आरंभ कर देती है। लगने वाले घर्षण बल की दिशा चित्र बनाकर दर्शाइए।

4. आपके लिए गीले फर्श पर चलना आसान होगा या कठिन। अपने उत्तर का कारण लिखिए।

5. घर्षण उपयोगी भी है और हानिकारक भी है। उदाहरण सहित समझाइए।

6. तरल में गति करने वाली वस्तुओं की आकृति विशेष प्रकार की क्यों बनायी जाती है समझाइए।

7. आप घर से बाहर हैं तथा भूकम्प के झटके लगते हैं आप अपने बचाव के लिए क्या सावधानियाँ बरतेंगे।

इन्हें भी कीजिए –

1.अपने माता–पिता/बुजुर्गों से भूकम्प से संबंधित जानकारी प्राप्त कर नोट कीजिए। साथ ही पत्रिकाओं/समाचार पत्रों से भूकम्प से संबंधित जानकारियों एवं चित्रों का संकलन कर एक रिपोर्ट लिखिए।

15 कितना भोजन, कैसा भोजन

ऐसा माना जाता है कि किसी व्यक्ति को भरपेट भोजन नियमित रूप से मिले तो उसके शरीर के पोषण की जरूरत पूरी हो जाती है। किंतु यह सही नहीं है। भोजन में यदि एक ही एक चीज खाएं तो सारे पोषक पदार्थ नहीं मिल पाते। यदि भोजन में मुख्य खाद्य पदार्थ और प्रोटीन, वसा वाले पदार्थों के साथ पर्याप्त विटामिन और खनिज लवण वाले पदार्थ हों तो भोजन संतुलित होता है। अतः हमारा भोजन मिला–जुला होना चाहिए जिसमें सब प्रकार के पदार्थ होने चाहिए।

जिस भोजन में कार्बोहाइड्रेट, वसा, प्रोटीन, विटामिन तथा खनिज लवण उचित मात्रा में होते हैं उसे संतुलित भोजन कहते हैं। आइए, देखें कि कौन सी चीजें खाने से ये पदार्थ हमें मिल सकते हैं।

15.1 विभिन्न प्रकार के खाद्य पदार्थ

भोजन में एक या दो पदार्थ मुख्य होते हैं जैसे– चावल,गेहूँ, मक्का, बाजरा, ज्वार, कोदो, कुटकी आदि। कुछ देशों में आलू ,केला या रतालू (शकरकंद) भी भोजन के मुख्य पदार्थ होते हैं। आपके भोजन का मुख्य पदार्थ क्या है ?

इन सब मुख्य पदार्थों का अधिकांश भाग कार्बोहाइड्रेट होता है। किंतु आप पढ़ चुके हैं कि संतुलित भोजन में कार्बोहाइड्रेट के अलावा और बहुत कुछ होना चाहिए। अतः यदि कोई व्यक्ति पेट भर कर केवल चावल या गेहूँ या आलू ही खाए तो वह कमजोर हो जाएगा और उसे कई बीमारियाँ हो सकती हैं।

शरीर के ठीक से बढ़ने के लिए और मस्तिष्क के अच्छे विकास के लिए भोजन में प्रोटीन होना जरूरी है। वैसे तो प्रोटीन सभी पदार्थों में होते हैं, किंतु सभी प्रकार की दालों, सोयाबीन, मूँगफली, मटर, दूध, दही, अंडा, मछली और माँस में ये अधिक मात्रा में होते हैं।

मक्खन, घी और सभी प्रकार के तेल, वसा या चर्बी के बने होते हैं। इनसे हमें ऊर्जा मिलती है। इनके अलावा गुड़, शक्कर और शहद से भी ऊर्जा मिलती है।

अब हम पोषक पदार्थों के एक ऐसे समूह के विषय में पढ़ेंगे जो हमें स्वस्थ रखते हैं और रोगों से बचाते हैं। ये हैं विटामिन और खनिज लवण।

नीचे कुछ चीजों के नाम दिए गए हैं जिनमें पर्याप्त विटामिन और खनिज लवण पाए जाते हैं : सभी हरी पत्तेदार सब्जियाँ (जैसे पालक, मेथी) मुनगा (सहजन), पपीता, आँवला, आम, संतरा, नीबू, अमरूद, गाजर, कद्दू, इमली, चुकंदर, गुड़, माँस, अंडे, दूध।

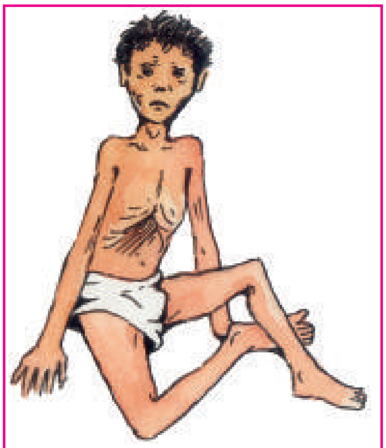
आइए, देखें किससे क्या मिलता है ?

सारणी–15.1

कार्बोहाइड्रेट	वसा	प्रोटीन	विटामिन एवं खनिज लवण
चावल, गेहूँ	मक्खन, घी	दालें, माँस	गाजर, कद्दू, पपीता, आँवला
मक्का, बाजरा,	तेल	मछली, अंडे	हरी पत्तेदार सब्जियाँ
ज्वार, आलू		सोयाबीन	दूध, अंडे, संतरा, नीबू, आम,टमाटर

कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और वसा हमें भोजन में काफी मात्रा में लेने पड़ते हैं, किंतु विटामिनों की जरूरत बहुत कम मात्रा में होती है। लेकिन यह कम मात्रा भी न मिले तो गड़बड़ हो सकती है। विटामिनों के असली नाम और हैं, किन्तु इन्हें केवल ए, बी, सी, डी, आदि भी कहा जाता है। नीचे कुछ विटामिनों के नामों के साथ यह जानकारी दी गई है कि शरीर में उनकी कमी होने पर कौन सा रोग हो सकता है–

1. विटामिन ए– यह दूध, अंडे के पीले भाग, कलेजी, हरी सब्जियों, टमाटर और गाजर में पाया जाता है। यदि शरीर में विटामिन ए की कमी हो जाए तो रतौंधी नामक रोग हो जाता है जिसमें रात को दिखाई नहीं पड़ता।
2. विटामिन बी– यह ऐसे विटामिनों का एक समूह है जो अनाज, माँस, दूध, दही, मक्खन, अंडों आदि में पाए जाते हैं। इनकी कमी से शरीर में रक्त की कमी, रीढ़ की हड्डी का टेढ़ापन, बेरीबेरी (तंत्रिका तंत्र का ठीक से काम न करना) आदि रोग हो सकते हैं।
3. विटामिन सी– यह विटामिन आँवला, संतरा, नीबू, आदि फलों में पाया जाता है। इसकी कमी से त्वचा (चमड़ी) के रोग होते हैं जैसे स्कर्वी।
4. विटामिन डी– यह विटामिन दूध, दही, मक्खन, छाछ आदि में पाया जाता है। वैसे विटामिन डी धूप की उपस्थिति में शरीर में अपने आप भी बनता रहता है। हमारी हड्डियाँ कैल्शियम से बनी होती हैं और हड्डियों तक कैल्शियम पहुँचाने का काम विटामिन डी की उपस्थिति में हो सकता है। अतः शरीर में चाहे विटामिन डी की कमी हो चाहे कैल्शियम की; हड्डियाँ कमजोर हो कर टेढ़ी–मेढ़ी हो जाती हैं। इस रोग को रिकेट्स कहते हैं (चित्र–15.1)।


चित्र–15.1 रिकेट्स

इनके अलावा विटामिन ''ई'' और ''के'' होते हैं ये भी शरीर के लिए आवश्यक हैं।

हमारे शरीर को कई प्रकार के खनिज लवणों की आवश्यकता होती है, जिनमें आयोडीन, लोहा, फास्फोरस और कैल्शियम सबसे महत्वपूर्ण हैं। हमारे देश में कई स्थानों के लोगों के भोजन में आयोडीन की कमी होती है। इसीलिए बाजार में मिलने वाले नमक में आयोडीन मिलाया जाता है। आयोडीन की कमी से घेंघा नामक रोग हो जाता है।

यदि भोजन में पर्याप्त मात्रा में लौह तत्व न हो तो शरीर में पर्याप्त मात्रा में रक्त नहीं बन पाता। इस रोग को रक्ताल्पता कहते हैं। अंग्रेजी में इसे एनीमिया कहते हैं। यह रोग होने पर मरीज की त्वचा फीकी, सफेद सी दिखाई देती है, जीभ चमकदार और चिकनी हो जाती है और आँखों की पलकों के अंदर का भाग, नाखून तथा मसूड़े रंगहीन हो जाते हैं (चित्र 15.2)। मरीज कमजोर हो जाता है और थोड़ा काम करने पर ही उसे बहुत थकावट महसूस होती है।

चित्र–15.2 रक्ताल्पता

हरी पत्तेदार सब्जियों, गुड़, इमली, चुकंदर, बाजरा, माँस, अंडे और मछली में काफी लौह तत्व होता है। इन्हें खाने से रक्ताल्पता से बचा जा सकता है और कुछ हद तक इसका इलाज भी हो सकता है।

15.2 जल

आपने यह अनुभव किया होगा कि यदि लम्बे समय तक पानी न मिले तो जोर से प्यास लगती है। हम बेचैनी महसूस करने लगते हैं। हमारे शरीर में होने वाली क्रियाओं के लिए जल की आवश्यकता होती है। स्वस्थ मनुष्य को एक दिन में कम से कम 2 से 3 लीटर पानी पीना चाहिए। एक गिलास में लगभग 200 मिली पानी आता है। हिसाब लगाइए कि स्वस्थ रहने के लिए हमें एक दिन में कम से कम कितने गिलास पानी पीना चाहिए।

- क्या पीने के पहले जल को शुद्ध करना आवश्यक है? जो जल देखने में हमें स्वच्छ प्रतीत होता है उसमें रोग–वाहक सूक्ष्म जीव तथा घुले हुए अपद्रव्य हो सकते हैं। अतः पीने के पहले जल को शुद्ध करना आवश्यक है। पीने के लिए उपयुक्त जल को पेय जल कहते हैं।
- नगर निगम अथवा नगरपालिकाएँ घरों में आपूर्ति करने से पहले जल का उपचार करती हैं। आइए, देखें कि जल को पीने के लायक कैसे बनाया जा सकता है।
- घरों में जल को कैंडल फिल्टर के उपयोग से छनन द्वारा अपद्रव्यों को दूर किया जाता है। यह एक प्रचलित भौतिक विधि है।
- बहुत से घरों में जल को उबालकर पीया जाता है। उबालने से जल में उपस्थित जीवाणु मर जाते हैं।
- जल को शुद्ध करने की सामान्य रासायनिक विधि क्लोरीनीकरण है। यह जल में क्लोरीन की गोलियाँ अथवा विरंजक चूर्ण मिलाकर किया जाता है किन्तु क्लोरीन की गोलियाँ हमेशा निर्धारित मात्रा से अधिक नहीं डालना चाहिए।

जब हम फल, कच्ची सब्जियाँ और पत्ते आदि खाते हैं तब इनका एक भाग हमारी आँत में से बिना पचे निकल जाता है। इस भाग को रेशा या रुक्षांश कहते हैं। रुक्षांश हमारे लिए बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि यह हमारे पाचनतंत्र को साफ रखता है और पाचन क्रिया को ठीक तरह से चलाने में मदद करता है। कच्ची ककड़ी, गाजर, मूली, चुकंदर आदि फलों में काफी रूक्षांश होता है।

यदि किसी व्यक्ति को भरपेट भोजन न मिले या ऐसा भोजन मिले जिसमें सारे पोषक पदार्थ न हों तो उसका शरीर कमजोर पड़ जाएगा। जब शरीर को आवश्यक मात्रा में पोषक पदार्थ नहीं मिलते तो इस स्थिति को कुपोषण कहते हैं। बच्चे कुपोषण का शिकार जल्दी हो जाते हैं।

जो बच्चे कुपोषण का शिकार हो जाते हैं वे कमजोर हो जाते हैं। कमजोरी की वजह से ऐसे बच्चे जल्दी बीमार भी हो जाते हैं। जब वे बीमार होते हैं तो पहले से ज्यादा कुपोषित हो जाते हैं। यानी बीमारी और कुपोषण का चक्कर शुरू हो जाता है। ऐसे बच्चों को बचाने के लिए उनका कुपोषण दूर करना जरूरी है।

संतुलित और भरपेट भोजन ही कुपोषण का एकमात्र इलाज है। कुपोषण के शिकार बच्चे को नीचे लिखी खुराक रोज देने से वह ठीक हो सकता है :

बराबर–बराबर मात्रा में मूंगफली, गेहूँ और चना मिला कर आटा बना लें। इस आटे को तेल में भून कर गुड़ मिला कर कुपोषित बच्चे को रोज खिलाएं तो वह ठीक हो सकता है। यह खुराक ठीक होने के बाद भी बच्चे को देते रहना चाहिए।

15.3 खाद्य पदार्थों की जाँच–

नीचे परीक्षण करने के तरीके दिए गए है आप स्वयं यह पता कर सकते हैं कि खाने की किस चीज में कौन सा पोषक पदार्थ (कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन या वसा) है। लेकिन इसके लिए कुछ तैयारी करनी पड़ेगी। तो आइए, सबसे पहले उन रसायनों को बनाएं जिनसे हम परीक्षण करेंगे।

आयोडीन का घोल –

जब किसी को चोट लग जाती है तब उस पर टिंक्चर आयोडीन लगाते हैं। यह दवाई की दुकान में या अस्पताल में आसानी से मिल जाती है। एक परखनली या छोटी साफ शीशी में टिंक्चर आयोडीन की 10 बूँदें डालिए। इसमें इतना पानी मिलाइए कि हल्का पीला घोल बन जाए। इसकी बूँदें डालने के लिए एक साफ ड्रॉपर रख लीजिए।

नीले थोथे का घोल –

एक साफ परखनली या छोटी शीशी में दो ग्राम नीला थोथा डाल कर उसमें 100 मिली पानी डालिए। इसे तब तक हिलाइए जब तक नीला थोथा पूरी तरह घुल न जाए। इसके लिए भी एक अलग ड्रॉपर की जरूरत होगी।

कास्टिक सोडे का घोल –

एक थोड़ी बड़ी शीशी में 10 ग्राम कास्टिक सोडा ले कर उसमें 100 मिली पानी डाल कर अच्छी तरह हिलाइए। इस घोल के लिए एक तीसरा ड्रॉपर लेना होगा।

इसके बाद सारणी–15.2 में लिखे हुए पदार्थों को इकट्ठा करें। इन सब चीजों की थोड़ी–थोड़ी मात्रा को एक थाली या प्लास्टिक की बड़ी प्लेट में इस तरह रखें कि वे एक दूसरे में मिल न जाएं। घी की जगह आप तेल भी ले सकते हैं। दूध और तेल जैसे पदार्थ प्लेट में तो आएंगे नहीं। इन्हें परखनलियों या छोटी शीशियों में रखना होगा। अब परीक्षण शुरू करते हैं।

क्रियाकलाप–1

आवश्यक सामग्री– सारणी–15.2 में दिए गए भोज्य पदार्थ, कागज का टुकड़ा, परखनलियाँ, पानी, नीले थोथे का 2 प्रतिशत घोल, कास्टिक सोडे का 10 प्रतिशत घोल, आयोडीन विलयन। इनके आधार पर आप परीक्षण कर देखें कि किसी चीज में कोई पोषक पदार्थ है या नहीं यदि ये पोषक पदार्थ उपस्थित हों तो उसके आगे सारणी–15.2 में (√) का निशान और यदि पोषक पदार्थ न हो तो (×) का निशान लगाइए।

वसा परीक्षण

जिस पदार्थ का परीक्षण करना है उसकी थोड़ी सी मात्रा लेकर एक कागज के टुकड़े पर हल्के से रगड़िए। यदि कागज चिकना और अल्प–पारदर्शक हो जाए तो उस पदार्थ में वसा है। मिट्टी का तेल, डीजल या मोम रगड़ने पर भी कागज पारदर्शक हो जाता है, किंतु ये खाने के पदार्थ नहीं हैं। इनमें वसा नहीं होती।

प्रोटीन परीक्षण

जिस पदार्थ का परीक्षण करना हो उसकी दस बूँद एक साफ परखनली में लीजिए। यदि पदार्थ ठोस है तो उसकी थोड़ी–सी मात्रा पीसकर परखनली में लीजिए और उसमें 10 बूँद पानी डालकर अच्छी तरह हिलाइए।

इसमें नीले थोथे के 2 प्रतिशत घोल की दो बूँद और कास्टिक सोडे के 10 प्रतिशत घोल की दस बूँद डालकर अच्छी तरह हिलाइए। जामुनी या बैंगनी रंग हो जाने का मतलब है कि उसमें प्रोटीन है।

कार्बोहाइड्रेट परीक्षण

हमारे भोजन में दो प्रकार के कार्बोहाइड्रेट होते हैं। एक तो शक्कर या शर्करा जिसे हम खाते हैं। शक्कर की तरह ग्लूकोज नाम का एक मीठा पदार्थ होता है। यह भी एक प्रकार की शक्कर है। कार्बोहाइड्रेट का दूसरा और बहुतायत से पाया जाने वाला प्रकार मंड या माड़ है जो चावल, गेहूँ, आलू आदि में पाया जाता है।

इसका परीक्षण करना बहुत सरल है।

जिस पदार्थ का परीक्षण करना हो उस पर आयोडीन के हल्के घोल की दो–चार बूँद डालिए। यदि रंग गहरा नीला या काला हो जाए तो उस पदार्थ में मंड है।

सारणी– 15.2

क्र.	वस्तु का नाम	वसा है या नहीं	प्रोटीन है या नहीं	मंड है या नहीं
1.	उबले हुए चावल	....	....	....
2.	कच्चे चावल	....	....	....
3.	गेहूँ	....	....	....
4.	आलू का टुकड़ा	....	....	....
5.	मूंगफली के दाने	....	....	....
6.	साबुत तुअर (अरहर)	....	....	....
7.	तुअर की दाल	....	....	....
8.	घी या तेल	....	....	....
9.	दूध	....	....	....
10.	किसी सब्जी का टुकड़ा	....	....	....
11.	किसी फल का टुकड़ा	....	....	....
12.	....	....	....	....

अब दिए गए प्रश्नों के उत्तर अपनी कॉपी में लिखें–

1. क्या मंड, प्रोटीन और वसा भोजन की हर वस्तु में हैं ?
2. क्या यह कहना ठीक होगा कि भोज्य पदार्थों में एक से अधिक पोषक पदार्थ होते हैं ?

अब आप समझ गए होंगे कि प्रायः एक चीज में कई प्रकार के पोषक पदार्थ पाए जाते हैं। मुख्य पदार्थों में कार्बोहाइड्रेट के अलावा प्रोटीन और विटामिन भी हो सकते हैं। अंडे में वसा, प्रोटीन और विटामिन तथा खनिज लवण होते हैं। किंतु सब पदार्थों के साथ ऐसा नहीं होता। शक्कर में केवल कार्बोहाइड्रेट होते हैं तो घी और तेल में केवल वसा।

15.4 संतुलित भोजन क्यों जरूरी है ?

शरीर को स्वस्थ रखने के लिए संतुलित भोजन लेना जरूरी है। संतुलित भोजन से शरीर को निम्नलिखित लाभ होते हैं :

1. हमारे शरीर के अंदर कई क्रियाएँ चलती रहती हैं, जिनके लिए हमेंऊर्जा की आवश्यकता होती है। जो हमें संतुलित भोजन से मिल सकती है।
2. भोजन से शरीर के नए भाग बनते हैं। जिससे बच्चों का शरीर लगातार बढ़ता रहता है। यदि भोजन संतुलित नहीं होगा तो शरीर की बढ़ोतरी ठीक से नहीं होगी।
3. हमारे शरीर के भागों में लगातार टूट–फूट होती रहती है। इस टूट–फूट की मरम्मत के लिए संतुलित भोजन की आवश्यकता होती है।
4. विटामिन और लवण भी संतुलित भोजन के भाग होते हैं। ये हमें कई प्रकार के रोगों से बचाते हैं।

याद रखने योग्य कुछ बातें :

1. *अधिक मिठाई, मसालेदार चीजें और तली हुई चीजें नहीं खाना चाहिए और न अधिक चाय–कॉफी पीना चाहिए क्योंकि ये हमारे पाचनतंत्र में खराबी पैदा करते हैं।*
2. *यह जरूरी नहीं है कि खाने की महंगी चीजों में अधिक पोषक तत्व हों। हरी पत्तेदार सब्जियाँ और गाजर, कद्दू जैसी पीली सब्जियों में गोभी और शिमला मिर्च की तुलना में अधिक पोषक तत्व होते हैं। इसी प्रकार आंवला और अमरूद (जामफल) जैसे फलों में काफी विटामिन होते हैं।*
3. *खाना बनाने और खाने से पहले हाथों को अच्छी तरह धो लेना चाहिए ताकि हाथों पर लगे कीटाणु भोजन के साथ हमारे पेट में न चले जाएं।*
4. *बच्चों, गर्भवती स्त्रियों और दूध पिलाने वाली माताओं को अधिक मात्रा में संतुलित भोजन की आवश्यकता होती है।*

15.5 खाद्य पदार्थों की बर्बादी रोकना

हमारे देश में बहुत सारे खाद्य पदार्थ इसलिए बेकार हो जाते हैं क्योंकि या तो लोग उन्हें बर्बाद कर देते हैं या फिर वे कीड़ों, चूहों, फफूंद आदि के कारण खाने योग्य नहीं रह जाते। हवा में बहुत सारे सूक्ष्म जीवाणु होते हैं जो खाद्य पदार्थों को सड़ा देते हैं। यह जरूरी है कि हम इन सबसे खाद्य पदार्थों को बचाएं।

15.6 खाद्य पदार्थों का परिरक्षण

खाद्य पदार्थों के रखरखाव या उन्हें सुरक्षित रखने को परिरक्षण कहते हैं। परिरक्षण के कुछ तरीके नीचे दिए गए हैं:

अचार बनाना

आपने शायद घर में अचार बनते हुए देखा होगा। आपको यह भी पता होगा कि अचार बहुत दिनों तक बिना खराब हुए रह सकता है। अचार में डाले जाने वाले तेल और नमक फफूंद की वृद्धि को रोकते हैं। किंतु कभी–कभी अचार फफूंद लग जाने से खराब हो जाता हैं। जब अचार में तेल तथा नमक कम हो जाता है तब फफूंद और अन्य सूक्ष्म कीटाणु उस पर विकसित हो जाते हैं और उसे खराब कर देते हैं।

सुखाना

परिरक्षण का एक अन्य तरीका है– खाने की चीजों को सुखाना। आपने देखा होगा कि हरी सब्जियों, प्याज, मिर्च आदि को सुखा कर रख लेते हैं। सुखाने का मतलब होता है उस चीज से पानी हटा देना। पानी हटा देने पर चीजें सड़ती नहीं हैं और इन्हें लम्बे समय तक रखा जा सकता है।

नमक के उपयोग द्वारा

कुछ पदार्थों के टुकड़े काटकर उन्हें नमक लगाकर सुखाया जाता है। ऐसा करने पर वे खराब नहीं होते और लम्बे समय तक खाने योग्य बने रहते हैं।

मुरब्बा बनाना

फलों को इस विधि से परिरक्षित किया जाता है। शक्कर अधिक होने के कारण फफूंद से खाद्‍य पदार्थ का बचाव हो जाता है।

खाद्य पदार्थों को ठंडा रखना

खाद्य पदार्थों को लम्बे समय तक सुरक्षित रखने का आसान तरीका है उन्हें ठंडा रखना। इसीलिए खाने की चीजों को रेफ्रिजरेटर (फ्रिज) में रखते हैं। खाद्‍य पदार्थ जितना अधिक ठंडा रहता है उतने अधिक दिनों तक वह सुरक्षित रह सकता है।

खाद्य पदार्थों की कीड़ों से सुरक्षा

कई खाद्य पदार्थों जैसे हरी सब्जियां, अनाज आदि को कीड़े नष्ट कर देते हैं। इनसे बचाव के लिए कई प्रकार के उपाय किए जाते हैं। आपको पता होगा कि खेतों में खड़ी फसल को कीड़ों से बचाने के लिए दवाई का छिड़काव किया जाता है। अधिकतर यह दवाई डी.डी.टी. या बी.एच. सी. होती है।

यह पता कीजिए कि आपके क्षेत्र के किसान किस दवाई का उपयोग करते हैं।

कीड़ों को मारने वाली दवाइयों को कीटनाशक कहते हैं। ये सब जहरीले रसायन होते हैं और मनुष्य को नुकसान पहुँचाते हैं।

आजकल कई लोग यह कोशिश कर रहे हैं कि ऐसे खतरनाक रासायनिक कीटनाशकों की जगह कीड़ों को मारने के लिए परम्परागत उपाय किए जाएं जैसे तम्बाखू या नीम की पत्तियों का रस फसलों पर छिड़कना।

खाद्य पदार्थों की चूहों से सुरक्षा

आपको यह जान कर आश्चर्य होगा कि हमारे देश में जितना अनाज पैदा होता है उसका लगभग पांचवा हिस्सा चूहे खा जाते हैं। इसलिए यह जरूरी है कि खाद्य पदार्थों को इस प्रकार रखा जाए कि चूहे उस तक न पहुंच सकें।

भोजन की दूषण से सुरक्षा

यदि हम भोजन को ठीक से ढक कर न रखें तो उस पर मक्खियाँ, काकरोच आदि कीड़े चलने–फिरने लगते हैं।

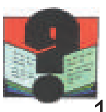
इन कीड़ों की टांगों पर अनगिनत कीटाणु होते हैं जो मनुष्य में कई प्रकार के रोग पैदा करते हैं। जिससे भोजन दूषित हो जाता है। इसी प्रकार कुत्ता, बिल्ली आदि पालतू जानवरों के भोजन में मुँह लगा देने से भी कीटाणु भोजन में मिल जाते हैं और उसे दूषित कर देते हैं।

भोजन की बरबादी को रोकना

कई लोग इतना भोजन ले लेते हैं कि वे उसे खा नहीं सकते और फिर बचे हुए भोजन को फेंकना पड़ता है। इसी प्रकार आवश्यकता से अधिक भोजन पका लेने पर यदि उसकी सुरक्षा की व्यवस्था न हो तो वह बरबाद हो जाता है।

हमने सीखा–

- जिस भोजन में कार्बोहाइड्रेट, वसा, प्रोटीन तथा खनिज लवण उचित मात्रा में होते हैं उसे संतुलित भोजन कहते हैं।
- कार्बोहाइड्रेट तथा वसा से ऊर्जा प्राप्त होती है, प्रोटीन शरीर की वृद्धि तथा मस्तिष्क के विकास के लिए आवश्यक है।
- विटामिन और खनिज लवण हमें स्वस्थ रखते हैं और रोगों से बचाते हैं।
- रुक्षांश, हमारे पाचन तंत्र को साफ रखते हैं।
- शरीर में होने वाली क्रियाओं के लिए जल आवश्यक है।
- बच्चों, गर्भवती स्त्रियों और दूध पिलाने वाली माताओं को संतुलित भोजन की आवश्यकता अधिक होती है।
- खाद्य पदार्थों के रख–रखाव या उन्हें सुरक्षित रखने को परिरक्षण कहते हैं।
- खाद्य पदार्थों के परिरक्षण के तरीके हैं– अचार बनाना, सुखाना, नमक के उपयोग द्वारा, मुरब्बा बनाना, ठंडा रखना।
- खाद्य पदार्थों को कीड़ों, चूहों से सुरक्षित रखना तथा दूषण और बर्बादी से रोकना आवश्यक है।



अभ्यास के प्रश्न

WBLAEX

1. जब बाजार से कोई चीज जैसे सेव, भजिए या समोसे आदि कागज की पुड़िया में लाते हैं तो वह कागज पारदर्शक हो जाता है। ऐसा क्यों होता है ?
2. यदि किसी व्यक्ति को संतुलित भोजन न मिले तो उसे क्या नुकसान हो सकता है?
3. विटामिन ए, बी तथा सी किन चीजों में पाया जाता है। इनकी कमी से होने वाले रोग कौन–कौन से हैं ?
4. नीचे दिए गलत कथनों को सही करके अपने शब्दों में लिखिए–
   - क. रुक्षांश मनुष्य के लिए हानिकारक होता है क्योंकि इसके कारण पाचन क्रिया में गड़बड़ी होती है।
   - ख. महंगे खाद्य पदार्थ हमेशा अधिक पोषक होते हैं।

ग. बच्चों, गर्भवती माताओं और दूध पिलाने वाली माताओं को अधिक मात्रा में संतुलित भोजन की आवश्यकता नहीं होती है।

घ. आलू में प्रोटीन अधिक मात्रा में पाया जाता है।

ङ. एक प्रकार के खाद्य पदार्थ में हमेशा एक ही प्रकार का पोषक पदार्थ होता है।

च. संतुलित भोजन में एक ही प्रकार का पोषक पदार्थ होना चाहिए।

छ. हमारे शरीर को विटामिन और लवणों की जरूरत अधिक मात्रा में और कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन तथा वसा की जरूरत सूक्ष्म मात्रा में होती है।

5. हरी सब्जियों, प्याज और मिर्च को सुखा कर परिरक्षित किया जाता है। ऐसी अन्य चीजों के बारे में पता कर के उनकी सूची बनाइए जिनका परिरक्षण सुखाकर किया जाता है।
6. ऐसी चीजों की सूची बनाइए जिन्हें आपके और पड़ोसियों के घरों में नमक लगा कर सुरक्षित किया जाता है ।
7. आपके क्षेत्र में अनाज और सब्जियों को कीड़ों से बचाने के लिए कौन से कीटनाशक काम में लाए जाते हैं। इसी प्रकार, अनाज को घर में सुरक्षित रखने के लिए उसमें क्या डालते हैं।
8. देखा जाता है ज्यादातर व्यक्ति संतुलित भोजन नहीं करते हैं। इसके क्या–क्या कारण हो सकते हैं, आप उन्हें क्या सुझाव देंगे?
9. स्वच्छ, पारदर्शी जल सदैव पीने के योग्य होता है, टिप्पणी लिखिए।
10. जल को पीने योग्य बनाने की विधियाँ कौन–कौन सी हैं? लिखिए।

इन्हें भी कीजिए –

1. बाजार से जैम, जैली तथा अचार के लेबल एकत्र कीजिए तथा उनमें दिए गए संघटकों के नामों की सूची बनाइए तथा यह जानने का प्रयास कीजिए कि इनमें किस परिरक्षक का उपयोग किया गया है।

2. अपना फिल्टर बनाइए– एक प्लास्टिक की बोतल लेकर उसे बीच से दो बराबर भागों में काटें। इसके ऊपरी भाग को उल्टा करके कीप के रूप में नीचे के भाग पर रखें। इसमें भीतर पतले कपड़े अथवा कागज के नैपकिन की एक परत बनाएं। इसके ऊपर क्रमशः रुई, रेत तथा बजरी की परत बिछाएँ। इस फिल्टर पर गंदला जल उड़ेलें तथा छनित जल का अवलोकन कर अपने शिक्षक तथा साथियों के साथ निम्न प्रश्नों पर चर्चा करें –

- पीने से पहले जल को फिल्टर करने की आवश्यकता क्यों होती है?
- यदि हम प्रदूषित जल पिएँ तो क्या होगा?
- घरों में जल को पीने योग्य बनाने के लिए और कौन–कौन से तरीके अपनाए जाते हैं?
- लोगों में पेय जल संबंधी जागृति उत्पन्न करने के लिए क्या–क्या किया जा सकता है?

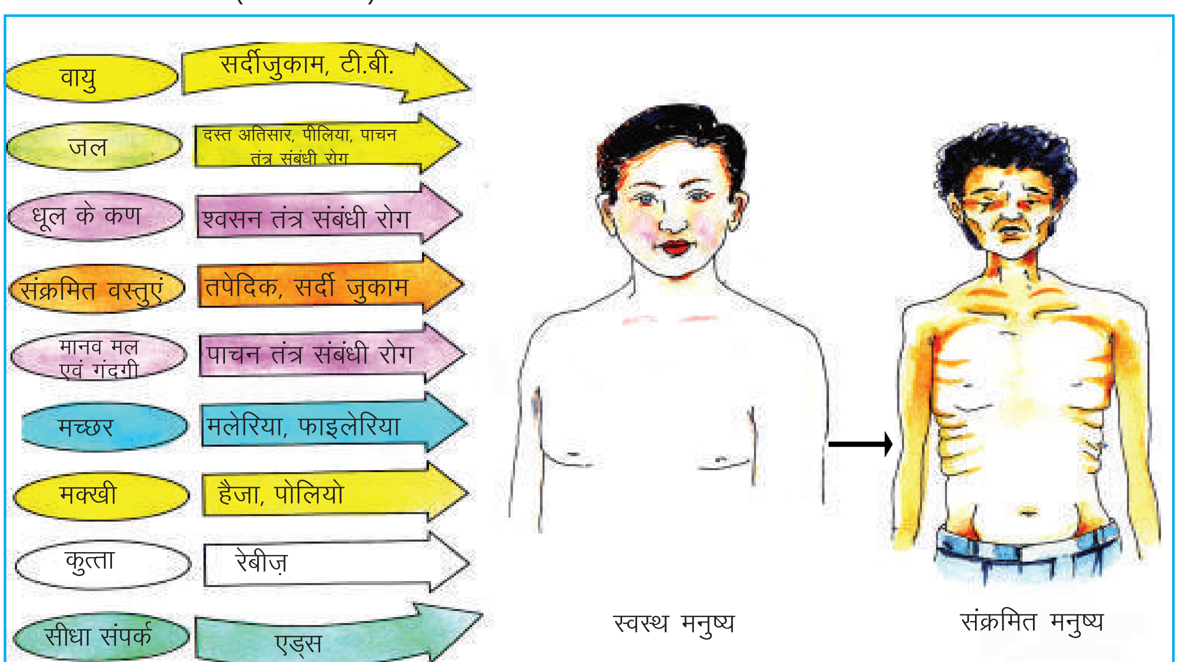
16 कुछ सामान्य रोग

16.1 सामान्य रोग

ऐसा माना जाता है कि ''स्वस्थ शरीर में स्वस्थ मस्तिष्क का वास होता है।'' आपने अनुभव किया होगा कि कभी–कभी आपकी इच्छा पढ़ने लिखने या खेलने की नहीं होती और न ही खाना अच्छा लगता है। ऐसा क्यों होता है ? सामान्यतः एक स्वस्थ मनुष्य की समस्त शारीरिक, मानसिक एवं रासायनिक क्रियाएँ सुचारू रूप से चलती रहती हैं। इनमें किसी भी प्रकार से अनियमितता ही मनुष्य में रोगों को जन्म देती है। कुछ रोग ऐसे होते हैं; जो रोगी व्यक्ति के सम्पर्क में आने वाले स्वस्थ व्यक्ति को भी रोगी बना देते हैं ऐसे रोगों को संक्रामक रोग कहते हैं। किन्तु सभी रोग संक्रामक नहीं होते। ऐसे रोग जो संक्रमित मनुष्य से स्वस्थ मनुष्य तक नहीं फैलते असंक्रामक रोग कहलाते हैं। पोषक तत्वों की कमी से होने वाले रोग इसी श्रेणी में आते हैं। आइए, मनुष्यों में होने वाले कुछ रोगों के बारे में जानकारी प्राप्त करें।

16.2 कैसे फैलते हैं रोग –

संक्रामक रोगों के होने तथा फैलने (संचरण) में हमारे पर्यावरण की महत्वपूर्ण भूमिका रहती है क्योंकि रोग फैलाने वाले सूक्ष्मजीवों जैसे– बैक्टीरिया (जीवाणु), प्रोटोजोआ, वायरस (विषाणु) तथा कृमि आदि वातावरण की गंदगी में ही पनपते हैं। अतः यह जानना आवश्यक है कि ये रोग क्या हैं और ये कैसे फैलते हैं ? रोगों के विषय में जानकारी से उनका निदान एवं उनसे बचाव करना आसान हो जाता है (चित्र 16.1)।



चित्र 6.1 रोगों के संचरण की विधियाँ

चित्र 16.1 में आपने देखा कि वायु, धूल के कण, संक्रमित भोजन, जल, रोगी की संक्रमित वस्तुएं, मानव–मल, गंदगी, मक्खियां, मच्छर, कुत्ते व अन्य जीव रोग के संक्रमण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

HC52I8

16.3 संक्रामक रोग

1. हैजा –

यह विब्रियो कोलेरी नामक जीवाणु के द्वारा होने वाला रोग है जो महामारी की तरह फैलता है। हैजा पाचन तंत्र को संक्रमित करता है।

हैजे के लक्षण –

1. रोगी को सफेद व पतले दस्त होते हैं।
2. पेट की पेशियों में ऐंठन व मरोड़ होती है।
3. रोगी की धँसी हुई आँखें, पिचके गाल, निम्न रक्त चाप व कमजोरी।
4. बहुत अधिक लम्बे समय तक दस्त होते रहने से शरीर में जल की कमी हो जाती है इस स्थिति को निर्जलीकरण या डीहाइड्रेशन कहते हैं। जिससे रोगी की मृत्यु भी हो सकती है।

हैजे से बचावः –

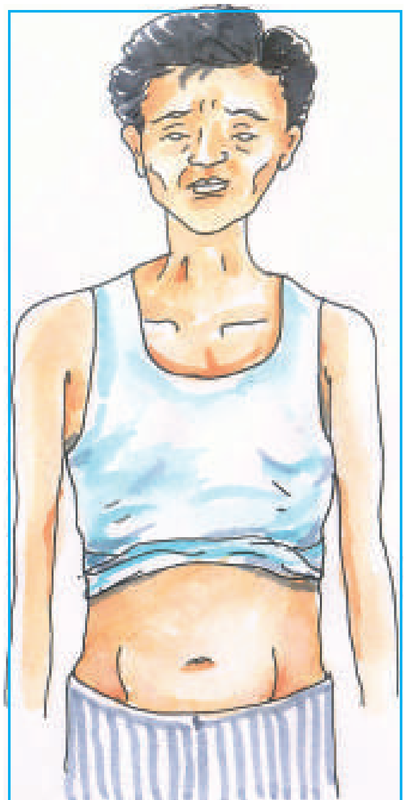
1. ताजा व स्वच्छ भोजन करें, संक्रमित भोजन न करें।
2. यह रोग गंदगी व गंदे जल के कारण होता है, अतः जल का उचित निष्कासन व प्रबंधन होना चाहिए।
3. उबालकर ठंडा किया गया पानी पीना चाहिए।
4. रोगी के मल व उल्टी को गरम राख या चूना डालकर दूर फेंकना या गड्ढे में गाड़ना चाहिए।
5 रोगी व्यक्ति को जीवन रक्षक घोल (O.R.S.) बार–बार देना चाहिए।
6. रोग के प्रकोप से बचने के लिए हैजे का टीका लगवाना चाहिए। टीके का प्रभाव 6 माह तक रहता है।

आप स्वयं बनाएं जीवन रक्षक घोल

1. जीवन रक्षक घोल या ओ.आर.एस. (ओरल रीहाइड्रेशन सोल्युशन) बनाने हेतु एक बड़ा कप पानी (लगभग 200 मिली) एक बर्तन में लेकर गर्म करें व 5 मिनट तक उबालें।
2. इसे कमरे के ताप तक ठंडा होने दें। इसमें एक चुटकी नमक (सोडियम क्लोराइड) तथा एक चाय का चम्मच शक्कर मिलाएं। यदि उपलब्ध हो तो इसमें आधा नीबू का रस डालें तथा अच्छी तरह हिलाएँ। जीवन रक्षक घोल तैयार है। इसके बनाने की विधि अन्य लोगों को भी बताएँ।

2. तपेदिक या टी.बी. (ट्यूबरकुलोसिस)

क्या आपने अपने घर में या पास–पड़ोस में किसी ऐसे व्यक्ति को देखा है, जिसे लगातार खाँसी आती है और खाँसी के साथ बलगम या खकार भी आता है ? उसे संक्रामक बीमारी तपेदिक हो सकती है जो जीवाणुओं से होने वाला रोग है। इसके जीवाणु स्वस्थ व्यक्ति के शरीर में हवा द्वारा प्रवेश कर उसके फेफड़ों के साथ–साथ मस्तिष्क, आँख व आँत आदि को प्रभावित करते हैं।



चित्र 16.2 तपेदिक से ग्रस्त रोगी

तपेदिक के लक्षण–

1. यदि दो सप्ताह से अधिक बुखार व खाँसी के साथ बलगम आये तो टी.बी. हो सकती है। अधिक संक्रमण की स्थिति में बलगम के साथ खून भी आता है।
2. सीने में दर्द, वजन में कमी, भूख न लगना व कमजोरी आती है।

तपेदिक से बचाव –

1. रोगी को परिवार के सदस्यों से अलग स्वच्छ एवं आरामदायक कमरे में रखें।
2. रोगी द्वारा उपयोग की गई वस्तुओं का प्रयोग न करें।
3. रोगी को खांसते व छींकते समय अपना मुँह कपड़े व हाथ से ढँकने हेतु प्रेरित करें।
4. घनी आबादी वाले, अंधेरे, नमीयुक्त, धूलभरे प्रदूषित वातावरण से दूर रहें व कुपोषण से बचें।
5. रोगी के थूक को राख या मिट्टी से ढ़क कर रखें व दूर फेकें या गड्ढे में गाड़ दें।
6. B.C.G. (बैसिलस काल्मेटी गुएरिन) का टीका बचाव हेतु प्रभावकारी होता है।
7. लम्बे समय तक विशेष प्रतिजैविक (एण्टी ट्यूबरकुलर ड्रग) के सेवन से इस रोग को नियंत्रित किया जा सकता है।

24 मार्च को प्रतिवर्ष विश्व टी.बी. दिवस मनाया जाता है तथा 01 दिसम्बर को प्रतिवर्ष विश्व एड्स दिवस मनाया जाता है।

3. मोतीझिरा या मियादी बुखार टायफाइड–

यह सालमोनेला टाइफी नामक जीवाणु से होने वाला संक्रामक रोग है। प्रतिवर्ष बड़ी संख्या में लोग इसके शिकार होते हैं।

टायफाइड रोगग्रस्त रोगी के थूक, उल्टी, मल–मूत्र आदि में इसके जीवाणु होते हैं जो मक्खियों द्वारा भोजन व जल स्त्रोत में पहुँचकर उन्हें दूषित कर देते हैं। दूषित भोजन एवं जल के

सेवन से ये रोगाणु स्वस्थ मनुष्य की आँत में पहुँचकर उसकी दीवार को क्षतिग्रस्त करते हैं जिससे रोगी को लगातार बुखार रहता है। इस रोग में आँत के साथ–साथ प्लीहा एवं पित्ताशय भी प्रभावित होते हैं।

टायफाइड के लक्षण –

1. रोगी को लगातार सिरदर्द एवं बुखार रहता है। पहले सप्ताह में शरीर का तापमान प्रतिदिन बढ़ता है, दूसरे सप्ताह में तेज बुखार रहता है तथा तीसरे एवं चौथे सप्ताह में बुखार कम होता जाता है। एक निश्चित समय पर बुखार के चढ़ने और उतरने के कारण इसे मियादी बुखार भी कहते हैं।
2. उदर के ऊपरी भाग में गुलाबी रंग के चकत्ते उभर आते हैं। रोगी को मूर्छा आती है एवं नब्ज धीमी चलती है।
3. संक्रमण के 10–15 दिन बाद ही रोग के लक्षण दिखाई देते हैं। रोगी को बेचैनी, सिर, शरीर व आमाशय में दर्द व पतले दस्त के साथ रक्त वाहिनियों में रक्त जमने (हेमरेज) की संभावना रहती है।
4. 2–3 सप्ताह बाद अस्थिमज्जा, प्लीहा व पित्ताशय के संक्रमित होने से दोबारा टायफाइड होने की संभावना रहती है।

टायफाइड से बचाव –

1. रोगी को उचित भोजन, उबला जल व पर्याप्त आराम दें।
2. भोजन को मक्खियों से बचाएं व रोगी के मल का उचित निवारण करें।
3. रोगी द्वारा प्रयुक्त वस्तुओं को डेटॉल से धोकर, धूप में सुखाकर प्रयोग करें।
4. रोगी के थूक, उल्टी, दस्त आदि को राख व चूना डालकर दूर भूमि में गाड़ देना चाहिए।
5. रोगी को T.A.B. का टीका लगाएं जो 3 वर्ष के लिये सुरक्षा देता है।
6. प्रतिजैविकों के प्रयोग से इस रोग पर नियंत्रण किया जा सकता है।

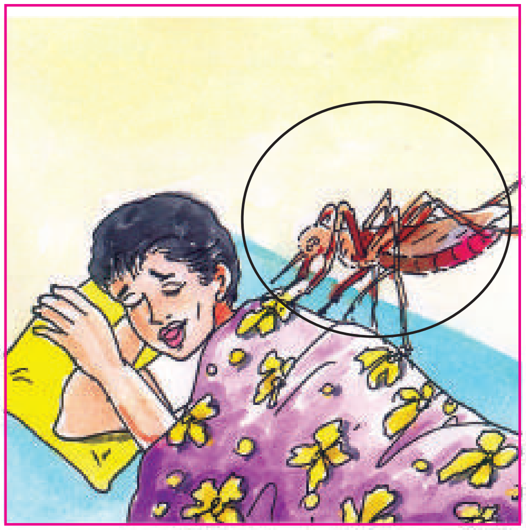
हैजा, तपेदिक व टायफाइड सूक्ष्मजीवी बैक्टीरिया द्वारा होने वाले संक्रामक रोग हैं। रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीवों को रोगोत्पादक सूक्ष्मजीव (रोगाणु या पैथोजन) कहते हैं।

इनके उत्तर दीजिए –

1. हैजे के प्रमुख लक्षण लिखें।
2. टायफाइड का संक्रमण कैसे होता है ?
3. टायफाइड शरीर के किन अंगों को प्रभावित करता है ?
4. यदि किसी रोगी के शरीर में पानी की कमी हो जाए, तब आप क्या घरेलु उपचार करेंगे।

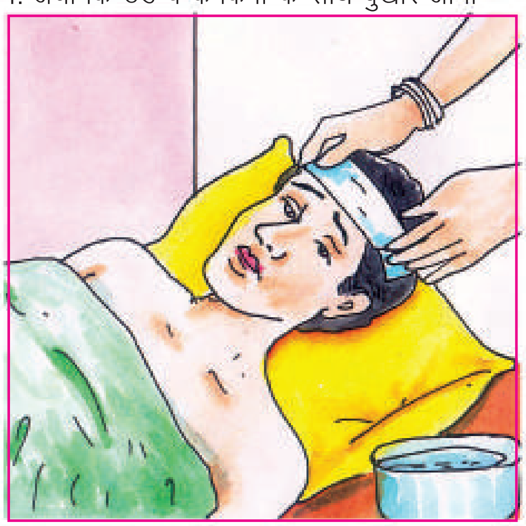
4. मलेरिया–

आपने लोगों को रात में मच्छरदानी लगाकर सोते हुए देखा होगा। लोग ऐसा मच्छरों के काटने से बचने के लिए करते हैं। क्योंकि मच्छर की एक जाति एनाफिलीज (मादा) के काटने पर मलेरिया रोग होता है। मादा एनाफिलीज की लार में प्लाज्मोडियम नामक परजीवी प्रोटोजोआ पाए जाते हैं। जब मादा एनाफिलिज मच्छर किसी स्वस्थ मनुष्य का रक्त चूसती है तब ये प्लाज्मोडियम उसके रक्त में पहुँच जाते हैं और लाल रक्त कणिकाओं तथा यकृत कोशिकाओं को नष्ट करते हैं। बड़ी संख्या में लाल रक्त कणिकाओं के नष्ट होने से हीमोजाइन नामक विषैला पदार्थ बनता है। जिसके कारण कंपकपी के साथ तेज बुखार आता है।



1. अचानक ठंड व कंपकपी के साथ बुखार आना

2. सिर व शरीर में दर्द व अकड़न होना



3. पसीने के साथ बुखार आना

4. शरीर में रक्त की कमी होना

16.3 मलेरिया के लक्षण

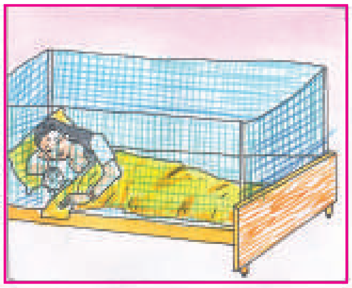
मलेरिया के लक्षण –

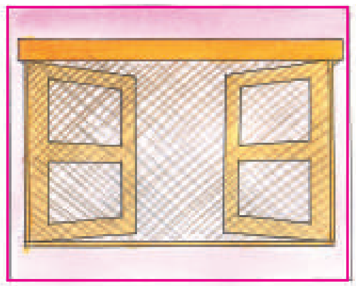
1. अचानक ठंड व कंपकपी के साथ तेज बुखार आना।
2. सिर व शरीर में दर्द, अकड़न होना
3. पसीने के साथ बुखार उतरना।

4. शरीर में रक्त की कमी होना।
5. मलेरिया ज्वर का आक्रमण प्रतिदिन, तीसरे दिन या दो दिन छोड़कर होता है।
6. रोगी को प्यास बहुत लगती है, तथा चेहरा लाल दिखाई देता है।
7. रोगी के यकृत व तिल्ली में सूजन आती है या उनका आकार बढ़ जाता है।

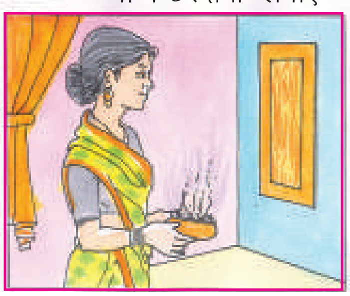
मलेरिया से बचाव –

निम्नांकित उपायों को अपनाकर मलेरिया के संक्रमण से बचा जा सकता है–

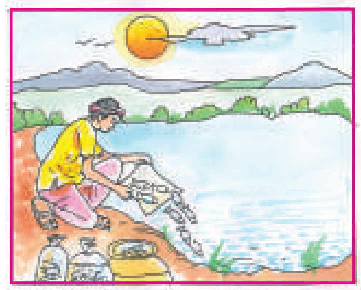

1. मच्छरदानी लगाएं


2. घर में जालियां लगाएं

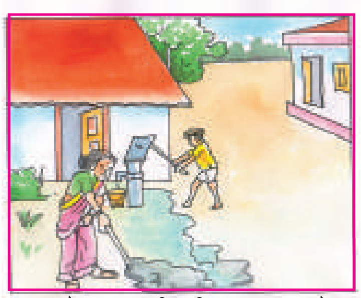
3. बर्तन आदि में पानी जमा न होने दें


4. नीम की पत्ती का धुआँ करें

5. संग्रहित जल को ढंक कर रखे


6. छोटे तालाबों में मछलियां डालें

7. अनावश्यक जल जमा न होने दें।


8. रुके हुए पानी की सतह पर तेल अथवा इंजिन का जला हुआ तेल डालें

16.4 मलेरिया से बचाव

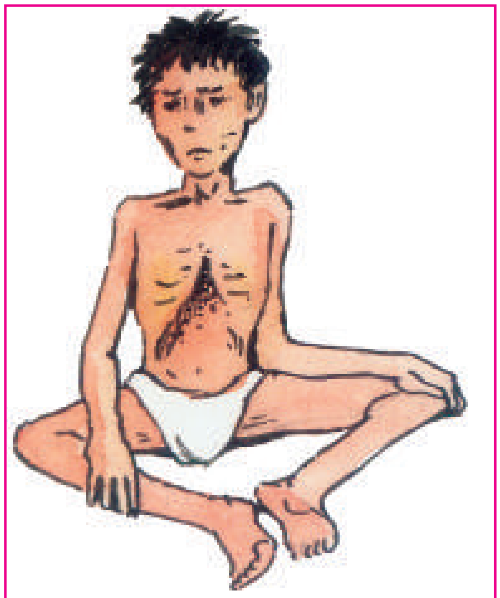
विश्व स्वास्थ्य संगठन (W.H.O. = वर्ल्ड हेल्थ आर्गेनाइजेशन)की सहायता से राष्ट्रीय मलेरिया उन्मूलन योजना के अंतर्गत रोगी के रक्त की जांच की जाती है और संक्रमण की स्थिति में 600 मिग्रा क्लोरोक्वीन की एक टिकिया (गोली) पहले दिन तथा उसके बाद 15 मिग्रा की एक टिकिया प्रतिदिन के हिसाब से लगातार चार दिनों तक दी जाती है। दवा डॉक्टर की सलाह से ही लेना चाहिए।

5. पेचिश (अमीबियासिस) –

अचानक पेट में मरोड़ या ऐंठन के साथ पतले दस्त होना पेचिश का लक्षण है। यह बीमारी गर्मी या बरसात के मौसम में ज्यादा होती है। इसके फैलने का माध्यम दूषित भोजन तथा जल है।

यह बीमारी एक सूक्ष्मपरजीवी प्रोटोजोआ (एण्टअमीबा हिस्टोलिटिका) द्वारा होती है। यह मनुष्य की बड़ी आंत का परजीवी है, जो आंत की जीवित कोशिकाओं एवं ऊतकों को भोजन के रूप में प्रयोग कर एक विषैला व हानिकारक पदार्थ उत्पन्न करता है, जिससे

ऊतक नष्ट हो जाते हैं। ये आंत की आंतरिक झिल्ली में पहुंचकर छाले (अल्सर) या नासूर बना देते हैं जिसके कारण पेचिश या अमीबियासिस रोग होता है। हैजे के समान इस रोग की वाहक भी मक्खियाँ हैं।



चित्र 16.5 अतिसार के लक्षण

पेचिश के लक्षण –

आप निम्न लक्षणों के आधार पर पेचिश की पहचान कर सकते हैंः–

1. पेट में ऐंठन या मरोड़ के साथ बार–बार दस्त होता है। अधिक समय तक दस्त होने से मल के साथ रक्त, श्लेष्मा अथवा आंव भी आती है।
2. हल्का ज्वर भी आता है।
3. रोग शीघ्र दूर नहीं होता। कभी–कभी वर्षों तक बना रहता है, जिससे रोगाणु आंत की झिल्ली से हृदय व तिल्ली में पहुँच कर घाव बनाते हैं।
4. सामान्यतः रोग का प्रकोप 2–3 या 4–5 दिनों तक रहता है। परन्तु एक बार रोग होने पर तथा सावधानी नहीं रखने पर बार–बार होने तथा तीव्रता बढ़ जाने का खतरा बना रहता है।

6. अतिसार (डायरिया) –

इस बीमारी में व्यक्ति के शरीर से तरल या अर्धतरल मल दिन में 3 बार से ज्यादा निकलता है। यह रोग एश्चेरियाई कोलाई, साल्मोनेला अथवा एण्टअमीबा हिस्टोलिटिका द्वारा होता है। यह रोग दूषित भोजन एवं जल द्वारा आंत में संक्रमण से होता है।

अतिसार के लक्षण –

1. पेट में ऐंठन व मरोड़ के साथ लगातार पतले दस्त होते हैं।
2. उल्टी होना, मुँह सूखना, प्यास लगना, चिड़चिड़ापन आदि।
3. वजन में अचानक कमी, मंद नाड़ी, लम्बी व तेज सांसें चलना।
4. धँसी आंखें, सिकुड़ी नाक, जीभ व गाल का भीतरी भाग सूख जाना।
5. मूत्र कम आना या न आना अथवा गहरा पीला मूत्र आना।
6. शरीर का जल अत्यधिक मात्रा में निकलने से डीहाइड्रेशन के कारण मृत्यु भी हो सकती है।

पेचिश व अतिसार से बचाव –

निम्न उपाय अपनाने से पेचिश व डायरिया से बचा जा सकता हैः–

पेचिश व अतिसार का घरेलू उपचार– नारियल का पानी, नमकीन लस्सी, नींबू की शिकंजी, चावल का मांड, हल्की चाय, दाल का पानी में से जो भी घर में उपलब्ध हो, का लगातार सेवन करना चाहिए ताकि शरीर में पानी की कमी से बचा जा सके।

चित्र 16.6 पेचिश व डायरिया से बचाव

उल्टी दस्त से शरीर में होने वाली पानी की कमी को ओ.आर.एस.(जीवन रक्षक घोल) के सेवन से दूर किया जा सकता है।

इनके उत्तर दीजिए–

1. परजीवी प्रोटोजोआ से होने वाले रोग कौन–कौन से हैं?
2. मलेरिया फैलने का प्रमुख कारण क्या है?
3. दस्त तथा अतिसार के रोगी का प्राथमिक उपचार कैसे करेंगे।
4. मलेरिया के रोगाणु एवं वाहक का नाम लिखें।
5. पेचिश एवं डायरिया में प्रमुख दो अंतर लिखें।

7. हाथी पांव (फाइलेरिया या फाइलेरियासिस) –

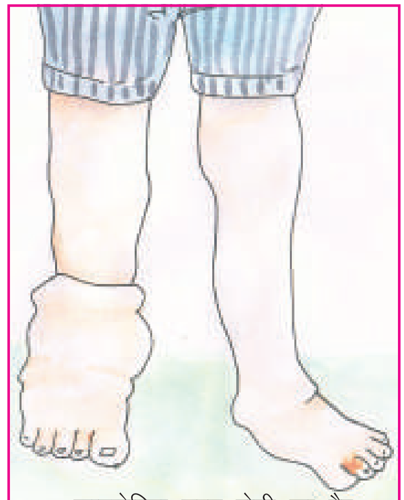
शायद आपने किसी ऐसे व्यक्ति को देखा होगा जिसका एक पैर अथवा दोनों पैर सामान्य से बहुत अधिक मोटे हों? क्या आपने सोचा कि उसके पैर इतने मोटे क्यों है ? ऐसा कृमि द्वारा होने वाले संक्रामक रोग फाइलेरिया के कारण होता है।

इस रोग का संक्रमण क्यूलेक्स मच्छर के काटने से होता है।

इस रोग के कृमि (वाउचेरिया बैंक्राप्टाई) जीवित तथा मृत दोनों अवस्थाओं में रोग उत्पन्न करते हैं। जीवित अवस्था में ये कृमि लिम्फ वाहिनियों एवं ग्रंथियों में प्रवेश कर हानिकारक उपापचयी पदार्थ का स्त्राव करते हैं, जिसके कारण लिम्फवाहिनी की कोशिकायें विभाजित होकर इनकी गुहा को बंदकर देती हैं, जिससे खुजली होती है। धीरे–धीरे पांव मोटा हो जाता है और यह हाथी पाँव रोग कहलाता है।

फाइलेरिया के लक्षण –

1. रोगी को बुखार रहता है तथा खुजली होती है।
2. यकृत, प्लीहा, स्क्रोटम (अंडकोष), पैर आदि फूलकर रसौली बना लेते हैं।
3. पैर फूलकर सामान्य से अधिक मोटा हो जाता है अतः इसे एलिफैंटिआसिस(हाथी पाँव) या फीलपांव भी कहते हैं।


16.7 फाइलेरिया ग्रस्त रोगी का पैर

फाइलेरिया से बचाव –

फाइलेरिया से बचने के लिये निम्न उपाय करना चाहिए –

1. मच्छरों से बचने के लिये मच्छरदानी का प्रयोग करना चाहिए।
2. मच्छर उत्पन्न होने वाली जगहों पर मिट्टी का तेल या इंजन का तेल डालकर मच्छर के अण्डों, लार्वा तथा मच्छरों को नष्ट कर देना चाहिए।
3. डी.ई.सी. (डाइ इथाइल कार्बामाजीन) की खुराक अवश्य लें पर निम्नलिखित व्यक्ति यह दवा न लें–
   - 2 वर्ष से कम उम्र के बच्चे।
   - गर्भवती महिलाएँ।
   - अत्यंत बीमार व्यक्ति।
   - अस्पताल में भर्ती व्यक्ति।

8. सर्दी–जुकाम

कभी–कभी हमें छींके आती हैं, और नाक बहने लगती है। ऐसा विषाणु द्वारा होने वाली बीमारी सर्दी–जुकाम के कारण होता है। यह रोग किसी को भी हो सकता है।

सर्दी राइनोवायरस द्वारा होने वाली विषाणु जन्य संक्रामक बीमारी है। इसमें श्वासनली की ऊपरी श्लेष्मा झिल्ली (विशेषतः नाक तथा गले की) वायरस से संक्रमित हो जाती है। कभी–कभी अन्य वायरस के संक्रमण से शरीर में दर्द एवं बुखार आ जाता है। इस बुखार को हम फ्लू (इनफ्लूएंजा) के नाम से भी जानते हैं। सर्दी के रोगाणु रोगी के छींकने तथा खांसने से निकलने वाले पानी के कणों के साथ रोगी व्यक्ति से स्वस्थ व्यक्ति तक पहुँचते हैं। रोगी द्वारा प्रयुक्त वस्तुओं जैसे रुमाल, तौलिया, आदि के उपयोग द्वारा भी संक्रमण हो सकता है।

सर्दी के लक्षण –

1. बार–बार छींकें आना।
2. नाक से जलीय स्त्राव होना या नाक बहना।
3. नाक लाल होना, सूजन व जलन होना।

4. नाक बंद होना
5. हल्का बुखार आना, सिर व पूरे शरीर में दर्द होना।
6. नाक व गले में खराश के साथ खाँसी आना।

सर्दी–जुकाम से बचाव –

सर्दी के संक्रमण से बचने के लिये निम्न बातों का ध्यान रखना चाहिएः–

1. स्वस्थ व्यक्ति को रोगी के संपर्क में नहीं आना चाहिये तथा रोगी का रुमाल, तौलिया व कपड़े आदि का प्रयोग नहीं करना चाहिए।
2. रोगी के रुमाल, तौलिया व कपड़े आदि को डेटॉल से धोकर धूप में सुखाना चाहिए।
3. सर्दी के रोगी को छींकते व खाँसते समय रुमाल, साफ कपड़े या हाथों से नाक तथा मुंह को ढक लेना चाहिए।

चित्र 16.8

9. छोटी माता (चिकन पॉक्स)

चिकन पॉक्स या छोटी माता, विषाणु जनित संक्रामक रोग है, जो छोटे बच्चों को अधिक होता है। यह रोग वरसीला जोस्टर नामक विषाणु द्वारा 10 वर्ष से कम उम्र के बच्चों को अधिक होता है।

छोटी माता के लक्षण :–

1. रोगी को हल्का या मध्यम बुखार रहता है।
2. बेचैनी के साथ पीठ व जोड़ों में दर्द होता है।
3. इस बीमारी के संक्रमण का सबसे अनुकूल समय दाने निकलने से 2 दिन पहले तथा उसके 14 दिनों बाद तक रहता है।
4. इस बीमारी की तीव्रता तथा अवधि निकलने वाले दाने के ऊपर निर्भर करती है। तीव्र स्थिति में शरीर दानों से भर जाता है दाने पहले गले पर निकलते हैं बाद में ऊपर की तरफ चेहरे पर तथा नीचे की ओर पैरों में फैलते हैं। दाने निकलने के 4 से 7 दिन बाद दानों पर पपड़ी बनना शुरू हो जाती है।

छोटी माता से बचाव –

1. रोगी के सम्पर्क से बचना चाहिए।
2. बीमारी से बचने के लिए टीका भी दिया जाता है।
3. रोगी का बिस्तर, कपड़े आदि साफ रखना चाहिए। उसे अन्य बच्चों से दूर रखना चाहिए।

10. पोलियोः— (पोलिमिलाइटिस)

क्या आपने किसी ऐसे बच्चे को देखा है, जिसके पैर बहुत कमजोर हों तथा वह बैसाखी या लाठी के सहारे चलता हो। ऐसा विषाणु जनित संक्रामक रोग पोलियो के कारण होता है।

पोलियो रोग अब तक ज्ञात विषाणुओं में से अति सूक्ष्म विषाणु पोलियो विषाणु द्वारा होता है। यह विषाणु संक्रमित व्यक्ति की आँत की दीवार में अपनी संख्या में वृद्धि कर लसीका और रक्त प्रवाह के द्वारा केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र में पहुंचकर पैरों की पेशियों को नियंत्रित करने वाली तंत्रिकाओं को नष्ट करता है। तंत्रिकीय आवेग के अभाव में पैरों की पेशियां अपना कार्य सही ढंग से नहीं कर पातीं अतः संक्रमित पैर जीवन भर के लिये लकवाग्रस्त या अपंग हो जाते हैं। कभी—कभी इस रोग से मृत्यु भी हो जाती है।

चित्र 16.9 पोलियो ग्रस्त बच्चा

पोलियो का वायरस रोगी की विष्ठा में होता है, तथा मक्खियां इन्हें भोजन, पानी व अन्य खाद्य वस्तुओं तक पहुँचाकर उन्हें प्रदूषित करती हैं। ये वायरस भोजन व पानी के साथ बच्चों के पेट में चला जाता है और उन्हें संक्रमित करता है।

पोलियो के लक्षण –

1. जुकाम के साथ बुखार आता है व उल्टियाँ होती हैं।
2. बुखार के कारण गर्दन अकड़ जाती है।
3. माँसपेशियां सिकुड़ जाती हैं एवं कार्य करना बंद कर देती हैं। जिससे दर्द रहता है।
4. कुछ समय बाद रोगी के पैरों की मांसपेशियां कमजोर हो जाती हैं और वह सही ढंग से खड़ा नहीं हो सकता है (चित्र 16.9)।

पोलियो से बचाव –

1. बच्चों को जन्म के तुरन्त बाद ''ओरल पोलियो वैक्सीन''(O.P.V) पिलाना चाहिए।
2. रोगी के मलमूत्र का सही ढंग से निस्तारण करना चाहिये।
3. लकवा ग्रस्त पैर का उपचार तुरंत कराना चाहिये।

पल्स पोलियो

आपने देखा एवं सुना होगा कि दिसम्बर एवं जनवरी के महीनों में नवजात शिशु से 5 वर्ष की आयु तक के सभी बच्चों को पोलियो प्रतिरोधक दवा— ''ओरल पोलियो वैक्सीन'' पिलाई जाती है। देश के बच्चों को पोलियो मुक्त करने के लिये भारत शासन द्वारा विश्व स्वास्थ्य संगठन के सहयोग से चलाया जाने वाला यह एक राष्ट्रीय महाअभियान ''पल्स पोलियो'' है।

इनके उत्तर दें:–

1. छोटी माता के लक्षण लिखें।
2. पोलियो वाइरस किस अंग को प्रभावित करता है ?
3. ओ.पी.वी. क्या है ?
4. पोलियो का संक्रमण किसके द्वारा होता है ?

11. रेबीज (हाइड्रोफोबिया) –

रेबीज(जलांतक) एक भयानक बीमारी है, जो मनुष्य में पशुओं के काटने विशेषतः रेबीज वायरस से संक्रमित कुत्तों के काटने से होती है। जब कोई रेबीज विषाणु से संक्रमित पशु जैसे कुत्ता, बिल्ली, गिलहरी, चमगादड़, लोमड़ी, सियार व भेड़िया आदि किसी स्वस्थ मनुष्य को काटता है, तो उनकी लार में उपस्थित विषाणु घाव के माध्यम से उनके शरीर में पहुँच जाते हैं। यह बीमारी संक्रमण के 1 से 3 माह तक दिखाई नहीं देती । ये विषाणु केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र में पहुँच कर व्यक्ति को अति उत्तेजक अवस्था में ला देते हैं।

रेबीज के लक्षण –

1. जल से डरना ही इसका प्रमुख लक्षण है, इसीलिये इस रोग को हाइड्रोफोबिया भी कहते हैं।
2. तेज बुखार, सिरदर्द एवं बेचैनी रहती है।
3. गले में अवरोध के कारण आवाज दबी–दबी रहती है।
4. नाड़ियों के फटने से लकवा भी हो सकता है।

रेबीज से बचाव –

1. पशुओं को एण्टी रेबीज का टीका लगाना चाहिए। पहले एण्टी रेबीज वैक्सीन के 14 इंजेक्शन लगाये जाते थे। बाद में पांच लगाये जाने लगे, परन्तु अब एण्टी रेबीज वैक्सीन का एक टीका लगाया जाता है।
2. अगर आप किसी कुत्ते, बिल्ली, या बंदर के द्वारा काटे हुए व्यक्ति के सम्पर्क में आते हैं तो उसे निकट के किसी अस्पताल में जाने की सलाह दें। यह भी याद रखें कि किसी भी जानवर को कभी न छेड़ें।

रेबीज के उपचार की विधि की खोज लुईस पाश्चर ने की थी। रेबीज के विषाणु से शशक को कृत्रिम रूप से संक्रमित करके उसके मेरुरज्जु के ऊतक से वैक्सीन तैयार की जाती है।

12. एड्स (AIDS) –

एड्स का पूरा नाम एक्वायर्ड इम्यूनो डिफिशियेन्सी सिन्ड्रोम है। यह एच.आई.वी. (ह्यूमन इम्यूनो डिफिशियेन्सी वायरस) से होता है। एच. आई.वी. वायरस, श्वेत रक्त कणिकाओं में प्रवेश करता है तथा शरीर की रोग प्रतिरोधक क्षमता को नष्ट करता है (इसी समय श्वेत रक्त कण इनसे लड़ने के लिये एन्टीबॉडी बनाते हैं, परन्तु ये एन्टीबॉडी एच.आई.वी. वायरस से लड़ने में असमर्थ होते हैं)।

एच.आई.वी. वायरस संक्रमित व्यक्ति के शरीर से निकलने वाले द्रव, खून, लार, पुरूषों के वीर्य, महिलाओं के गुप्तांगों से निकलने वाले द्रव एवं माँ के दूध में पाये जाते हैं।

एड्स की पहचान के लक्षण –

एड्स की पहचान निम्नलिखित लक्षणों के आधार पर कर सकते हैं:–

1. शरीर का वजन तेजी से घटता है।
2. एक माह से अधिक समय लगातार बुखार और खांसी के साथ बलगम आता है।
3. एक माह से अधिक समय तक पतले दस्त होते हैं।
4. बहुत अधिक थकावट लगना।
5. लसिका ग्रंथि में सूजन एवं जोड़ों में दर्द रहना।
6. मुँह में सफेद छाले पड़ना।
7. त्वचा में दानों का उभर आना और खुजली तथा जलन होना।

नोट–
1. लक्षणों के आधार पर एड्स की पहचान नहीं की जा सकती क्योंकि ये लक्षण अन्य बीमारियों में भी दिखाई देते हैं। अतः खून की जांच कराना अत्यंत महत्वपूर्ण है।
2. एच.आई.वी शरीर में प्रवेश करने के तुरंत बाद एड्स के लक्षण दिखाई नहीं देते, किन्तु 3–15 वर्षों के अन्तराल में दिखाई देने लगते हैं।
3. एच.आई.वी. वायरस किसी व्यक्ति के शरीर में रहने पर भी संक्रमित व्यक्ति स्वस्थ दिखाई देता है लेकिन ऐसा व्यक्ति किसी अन्य स्वस्थ व्यक्ति को संक्रमित करने में सक्षम होता है।

एड्स से बचाव –

स्वास्थ्य शिक्षा द्वारा एड्स संबंधी जानकारी लोगों को दी जा रही है, क्योंकि सही जानकारी ही एड्स से बचाव का उपाय है।

13. पीलिया

पीलिया प्रदूषित जल व भोजन से फैलने वाला संक्रामक रोग है। इसे वायरल हेपेटाइटिस ई कहा जाता है। पीलिया के विषाणुओं के शरीर में प्रवेश करने के 15 से 50 दिनों में इस रोग के लक्षण प्रकट होते हैं। इस रोग से सभी को नुकसान होता है किंतु गर्भवती महिलाओं को अधिक खतरा होता है।

पीलिया के लक्षण –

1. भूख न लगना तथा भोजन का स्वाद न आना।
2. पीले रंग का पेशाब होना व आँखों और त्वचा का रंग पीला होना।
3. सिर में दर्द होना, उल्टी लगना या होना।
4. कमजोरी और थकावट लगना।
5. पेट में दाहिनी तरफ, ऊपर की ओर दर्द होना।

पीलिया से बचाव –

1. पीने के पानी को 20 मिनट तक उबालकर, ठंडा कर उपयोग करें।
2. 20 लीटर पीने के पानी में 1 क्लोरीन गोली पीसकर डालें एवं 30 मिनट बाद उपयोग करें।
3. शौच के पश्चात् एवं भोजन के पहले हाथ साबुन से धोएं।

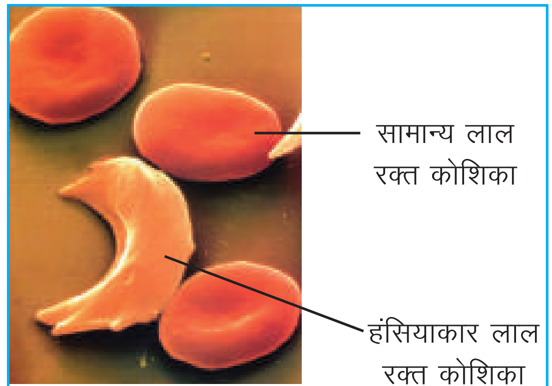
4. पीलिया के विषाणु मरीज के मल के साथ विसर्जित होते हैं अतः खुले में शौच न करें।
5. खुले में रखी, बासी व सड़ी–गली खाद्य सामग्री का सेवन न करें।
6. पीलिया के लक्षण दिखाई देते ही तुरंत डाक्टर से सलाह लें।

16.4 एक आनुवांशिक रोग – सिकल सेल

HCDXJV

सिकल सेल रोग का नाम आपने सुना होगा। छत्तीसगढ़ की कुछ जातियों में भी यह बीमारी पायी जाती है। आइए, जानें आखिर सिकल सेल रोग या सिकलिंग क्या है?

सिकल सेल रोग शरीर में लाल रक्त कणों में हुए जन्मजात परिवर्तन के कारण होता है। जिसमें गोलाकार लाल रक्त कण हंसिए के आकार के हो जाते हैं (अंग्रेजी में हंसिए को Sickle कहते हैं) सामान्य लाल रक्त कण शरीर में ऑक्सीजन का परिवहन करते हैं जबकि हंसियाकार हो जाने के कारण ऑक्सीजन के परिवहन में कमी हो जाती है। साथ ही ये शरीर के विभिन्न अंगों की महीन रक्त वाहिनियों में गुच्छा बनकर फंस जाते हैं जिससे उस अंग के कार्य में रुकावट और दर्द होने लगता है।



चित्र 16.10

यह बीमारी सामान्यतः उन भू–भागों में पायी जाती है जहाँ मलेरिया अधिक होता है। वैज्ञानिकों का अनुमान है कि मलेरिया परजीवियों से बचने के लिए लाल रक्त कणों ने अपने सामान्य आकार में परिवर्तन कर इस प्रकार का रक्षात्मक रूप धारण किया होगा।

सामान्य लाल रक्त कोशिका और हंसियाकार लाल रक्त कोशिका में अंतर

	सामान्य लाल रक्त कोशिका		हंसियाकार लाल रक्त कोशिका
1.	ये गोलाकार होते हैं।	1.	ये हंसियाकार होते हैं।
2.	मुलायम व लचीले होते हैं। अपेक्षाकृत		इनमें लचीलापन कम होता है तथा कड़े होते हैं।
3.	रक्त वाहिनियों में आसानी से बह सकते हैं। फंस	2.	रक्त वाहिनियों में गुच्छों के रूप में जाते हैं।
4.	ये बनने के बाद 120 दिनों तक जीवित रहते हैं। केवल	3.	जल्दी नष्ट हो जाते हैं इनका जीवन 20 दिन का होता है।

सिकल सेल रोग के लक्षण

1. एनीमिया अर्थात् खून की कमी के कारण शरीर का रंग सफेद दिखाई देना।
2. जल्दी थकना और सांस फूलना।
3. चिड़चिड़ापन, खान–पान में अरुचि।
4. हाथ–पैर की अंगुलियों, जोड़ों में सूजन तथा दर्द।

5. बार–बार बुखार और सर्दी होना।

6. तिल्ली (प्लीहा Spleen) का आकार बड़ा हो जाना।

7. बच्चों के विकास में रुकावट आना।

सिकल सेल के रोगी को क्या करना चाहिए–

1. खूब पानी पीना चाहिए ।

2. संतुलित आहार लेना चाहिए ।

3. हर माह रक्त की जाँच करना चाहिए ।

4. रक्त की मात्रा में वृद्धि के लिए चिकित्सक की सलाह से दवा लेना चाहिए ।

सिकल सेल रोग से बचाव कैसे हो ?

यह एक आनुवांशिक बीमारी है जो माता–पिता से बच्चों में आती है । इस बीमारी के रोगी दो प्रकार के होते है–

1 सिकल सेल वाहक

2 सिकल से पीड़ित रोगी

सिकल सेल वाहक सामान्यतः स्वस्थ रहता है इनमें बीमारी के कोई लक्षण नहीं होते एवं सामान्य जीवन व्यतीत करते हैं। सिकल सेल वाहक को स्वयं भी यह नहीं मालूम रहता कि वह सिकल रोग का धारक या वाहक है। सिकल सेल वाहक जब किसी अन्य वाहक या पीड़ित रोगी से विवाह करते हैं तो सिकल सेल पीड़ित संतान के होने की संभावना बढ़ जाती है। यदि दो सिकल रोगी आपस में विवाह करते हैं तो उनके बच्चे सिकल सेल के रोगी होंगे।

अतः विवाह पूर्व लड़के लड़कियों की इस रोग के संबंध में रक्त जाँच की रिपोर्ट अवश्य देखी जानी चाहिए।

इनके उत्तर दीजिए–

1. रेबीज के प्रमुख लक्षण क्या हैं?

2. एड्स के विषाणु का पूरा नाम लिखिए।

3. सिकल सेल रोग के क्या लक्षण हैं?

4. सामान्य लाल रक्त कोशिका और हंसियाकार लाल रक्त कोशिका में क्या अंतर होता है?

16.5 टीकाकरण –

टीकाकरण वह उपाय है जिसके द्वारा किसी जीव में किसी रोग के प्रति प्रतिरोधक क्षमता को उत्पन्न किया जाता है।

टीकाकरण तालिका (शिशुओं के लिए)

समय निर्धारण	टीकाकरण	जिन बीमारियों के लिए टीका दिया जाता है
जन्म से 12 महीनों तक	बी.सी.जी.	क्षयरोग
1½ महीना	डी.पी.टी.–1	काली खांसी, डिफ्थीरिआ
	ओ.पी.वी.–1	टैटनस, पोलियो
2½ महीना	डी.पी.टी.–2	काली खांसी, डिफ्थीरिआ
	ओ.पी.वी.–2	टैटनस, पोलियो
3½ महीना	डी.पी.टी.–3	काली खांसी, डिफ्थीरिआ
	ओ.पी.वी.–3	टैटनस, पोलियो
9–12 महीने	खसरा	खसरा
16–24 महीने	डी.पी.टी.बूस्टर	काली खांसी, डिफ्थीरिआ
	ओ.पी.वी. बूस्टर	टैटनस, पोलियो
5–6 वर्ष	डी.टी.	काली खांसी, टैटनस
10–16 वर्ष	टी.टी.	टैटनस

हमने सीखा –

- रोगों से बचने के लिये हमेशा ताजा व गर्म भोजन करना चाहिए।
- जल, भोजन, फलों एवं सब्जियों को ढककर रखना चाहिए तथा फलों एवं सब्जियों को धोकर प्रयोग करना चाहिए।
- भोजन करने से पूर्व तथा शौच के बाद साबुन से हाथ अवश्य धोना चाहिए।
- घर, शाला व गांव के आसपास कूड़ा–करकट व पानी जमा नहीं होने देना चाहिए। इन्हें दूर गड्ढे में फेंककर स्वच्छता रखना चाहिए।
- शौचालयों एवं नालियों में फिनाइल का प्रयोग करना चाहिए।
- रोगी को स्वच्छ, सूखे व हवादार अलग कमरे में रखना चाहिए।
- रोगी को पूर्ण सहानुभूति एवं पर्याप्त आराम देना चाहिए।
- रोगी को इधर–उधर थूकने नहीं देना चाहिए वरन् एक मिट्टी के पात्र में राख या मिट्टी डाल कर थूकने की आदत डालना चाहिए। बाद में उसे कहीं दूर गड्ढे में गाड़ देना चाहिए।
- रोगी के कपड़ों को अलग कर डेटॉल पानी से धोकर धूप में सुखाना चाहिए।
- रोगी को पीने के लिए उबालकर ठंडा किया हुआ पानी, तरल पोषक एवं पाचक भोजन देना चाहिए।
- सभी बच्चों को समय–समय पर विभिन्न रोगों हेतु टीकाकरण अवश्य कराना चाहिए।
- डॉक्टर की सलाह व जानकारी के बिना किसी भी दवा का प्रयोग नहीं करना चाहिए।

- घर में, आसपास, मोहल्ले व गांव के लोगों को यदि कोई रोग है तो उन्हें उपचार के लिए प्रेरित करना चाहिए।
- रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीव, ''रोगोत्पादक सूक्ष्मजीव'' कहलाते हैं।
- शरीर में उल्टी व दस्त के कारण होने वाली जल की कमी को निर्जलीकरण (डीहाइड्रेशन) कहते हैं।
- निर्जलीकरण को रोकने हेतु ओ.आर.एस.(ओरल रिहाइड्रेशन सोल्युशन) के घोल का प्रयोग करना चाहिए।
- हैजा, पेचिश, डायरिया व पोलियो के रोगाणुओं की वाहक ''मक्खियां'' हैं।
- मलेरिया के रोगाणुओं के वाहक ''मादा एनोफिलीज मच्छर'' हैं।
- फाइलेरिया रोग क्यूलेक्स मच्छर के काटने से फैलता है।
- पोलियो से बचाव हेतु 0 से 5 वर्ष के बच्चों को ओरल पोलियो वैक्सीन देना चाहिए।
- एड्स, एच.आई.वी. (ह्यूमन इम्यूनो डिफिशियन्सी वायरस) द्वारा होता है। इसकी जानकारी प्राप्त कर ही इससे बचा जा सकता है।
- हैजा, टायफाइड, पेचिश, डायरिया आदि बीमारियां संक्रमणयुक्त पानी पीने से होती हैं। अतः पानी को उबालकर पीना सबसे सुरक्षित उपाय है।

अभ्यास के प्रश्न –

HCMTLI

1. रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए:–

1. निर्जलीकरण रोकने के लिये रोगी को––––––––घोल बार–बार पिलाना चाहिए।
2. मादा एनाफिलीज मच्छर के काटने से –––––––– रोग होता है।
3. एक स्वस्थ बच्चे को अचानक छीकें आई और उसकी नाक बहने लगी उसे––––– रोग हो सकता है।
4. एक बच्चे का एक पैर बहुत अधिक मोटा व एक पैर सामान्य है उसे –––––– रोग है।
5. लिम्फ वाहिनियां–––––––– द्वारा संक्रमित होती हैं।
6. ––––––––एवं –––––– रोग में केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र प्रभावित होता है।
7. मनुष्य के शरीर में प्रवेश करके एच.आई.वी.वायरस –––––– कोशिकाओं को नष्ट करता है।

2. सही व गलत कथन पहचान कर गलत कथन को सही कर लिखें–

1. टी.ए.बी. का टीका टायफायड के लिये लगाते हैं।
2. तपेदिक विब्रियो कोलेरी द्वारा होने वाला संक्रामक रोग है।
3. मच्छर से बचने के लिये मच्छरदानी लगाकर सोना चाहिए।
4. पेचिश व डायरिया के रोगी के मल को खुला नहीं छोड़ना चाहिये वरन् राख व मिट्टी से ढक देना चाहिए।

5. सर्दी या इन्फ्लूएंजा के रोगाणु रोगी के रुमाल व तौलिये के उपयोग से स्वस्थ व्यक्ति तक नहीं पहुँचते।
6. फाइलेरिया से बचने के लिये मच्छरों को नष्ट कर देना चाहिए।
7. रेबीज सभी कुत्तों, बिल्लियों के काटने से होता है।

3. सही विकल्प चुनिए–

1. जीवाणुओं एवं विषाणुओं से होने वाला रोग हैः–
   (क) अनुवांशिक रोग (ख) संक्रामक रोग (ग) स्कर्वी (घ) असंक्रामक रोग
2. बी.सी.जी. के टीके का उपयोग किस रोग के लिये होता हैः–
   (क) पोलियो (ख) ट्यूबरकुलोसिस (ग) टाइफाइड (घ) मलेरिया
3. निम्न में से कौन सा जीवाणु जनित रोग हैः–
   (क) चिकनपॉक्स (ख) टायफाइड (ग) रेबीज (घ) इन्फ्लुएन्जा
4. मलेरिया के रोगाणु का वाहक है –
   (क) नर क्यूलेक्स मच्छर (ख) नर एनाफिलीज मच्छर
   (ग) मादा एनाफिलीज मच्छर (घ) मादा क्यूलेक्स मच्छर
5. निम्न में से किस रोग में ठंड तथा कंपकपी के साथ बुखार आता है।
   (क) टायफाइड (ख) हैजा (ग) मलेरिया (घ) ट्यूबरकुलोसिस
6. प्रोटोजोआ से होने वाला संक्रामक रोग हैः–
   (क) पेचिश (ख) मलेरिया (ग) डायरिया (घ) उपरोक्त सभी
7. पेचिश रोग होता हैः–
   (क) दूषित पानी पीने से (ख) अधिक खाना खाने से
   (ग) स्वच्छ पानी पीने से (घ) सलाद खाने से

4. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

1. बच्चों को तपेदिक से बचाने के लिये क्या–क्या करना चाहिए ?
2. निर्जलीकरण क्या है ? इसे दूर करने के उपाय क्या हैं ?
3. यदि आपके घर के आसपास बहुत गड्ढे हैं, उनमें पानी भी भरा है, मच्छर भी बहुत हैं, तब आपको कौन–कौन से रोग हो सकते हैं ?
4. आपके साथी को पेट में ऐंठन व मरोड़ के साथ पतले दस्त हो रहे हैं, क्या आप बता सकते हैं कि उसे क्या और क्यों हुआ है?
5. किन्हीं दो विषाणु जन्य रोगों के नाम तथा लक्षण लिखिए।
6. मक्खियों के द्वारा कौन–कौन से रोग फैलते हैं ?
7. विवाह पूर्व रक्त जाँच की रिपोर्ट क्यों देखी जानी चाहिए?

17 किशोरावस्था

HCWPN6

17.1

आपने कक्षा 6 में ''सजीवों में वृद्धि'' के बारे में पढ़ा है। आप जानते हैं कि वृद्धि एक प्राकृतिक प्रक्रिया है जो जन्म के समय से आरंभ हो जाती है। मनुष्यों में 10 या 11 वर्ष की आयु के बाद वृद्धि में एकाएक तीव्रता आती है जो शरीर में होने वाले परिवर्तनों के कारण स्पष्ट दिखाई देने लगती है। ये परिवर्तन भी वृद्धि की प्रक्रिया का ही एक भाग हैं।

क्रियाकलाप–1

आपकी कक्षा या पास–पड़ोस के ऐसे दो साथी जो बचपन से आपके साथ खेले/पढ़े हों में बचपन से अब तक हुए परिवर्तनों को सारणी–17.1 में सही (✓) का निशान लगाकर दर्शाइए–

HD6KPT

सारणी–17.1

क्र.	बचपन से अब तक हुए परिवर्तन	साथी 1 (लडका / लडकी)	साथी 2 (लडका / लडकी)
1	लम्बाई बढ़ गई है		
2	आवाज बदल गई है		
3	शारीरिक आकृति में परिवर्तन हो गया है		
4	चेहरे पर मुँहासे हो रहे हैं		
5	माँस–पेशियाँ मजबूत हो गयी हैं		
6	गले में उभार दिखाई देता है		
7			
8			

आपने देखा कि हमारे जीवनकाल में, शरीर में लगातार परिवर्तन होते हैं किंतु हमारे जीवन काल का वह समय जब शरीर में कुछ ऐसे परिवर्तन होते हैं जिनके परिणाम स्वरूप जनन परिपक्वता आती है किशोरावस्था कहलाती है। किशोरावस्था के दौरान मनुष्य के शरीर में अनेक परिवर्तन होते हैं। यह परिवर्तन यौवनारंभ का संकेत हैं। इनमें से सबसे महत्वपूर्ण परिवर्तन है लड़कों एवं लड़कियों में जनन क्षमता का विकास। किशोर की जनन परिपक्वता के साथ ही यौवनारंभ समाप्त हो जाता है।

किशोरावस्था लगभग 11 वर्ष की आयु से प्रारंभ होकर 18 अथवा 19 वर्ष की आयु तक रहती है। यह अवधि अंग्रेजी के "teens" (Thirteen से Nineteen) तक की होती है इसलिए किशोरों को टीनेजर्स (Teenagers) भी कहा जाता है। लड़कियों की यह अवस्था लड़कों की अपेक्षा एक या दो वर्ष पूर्व प्रारंभ हो जाती है।

किशोरावस्था, सोचने के तरीके में परिवर्तन की अवधि है। इस अवस्था में बौद्धिक विकास भी होता है अर्थात इस अवस्था में मस्तिष्क की सीखने की क्षमता सर्वाधिक होती है। यद्यपि किशोर शारीरिक एवं मानसिक परिवर्तनों के आधार पर स्वयं को बदलने का प्रयास करता है फिर भी वह असुरक्षित महसूस करता है। प्रत्येक किशोर को यह समझना चाहिए कि असुरक्षित महसूस करने का कोई कारण नहीं है, ये परिवर्तन प्राकृतिक हैं जो शारीरिक वृद्धि के कारण उत्पन्न हो रहे हैं।

17.2 किशोरावस्था में होने वाले परिवर्तन –

17.2.1 लम्बाई में वृद्धि – लंबाई में एकाएक वृद्धि किशोरावस्था में होने वाला सबसे अधिक दिखाई देने वाला परिवर्तन है। इस समय शरीर की हाथ व पैरों की अस्थियों (हड्डियों) की लम्बाई में वृद्धि होती है और व्यक्ति लंबा हो जाता है। सारणी 17.2 में लड़के व लड़कियों की आयु के साथ लंबाई में औसत वृद्धि को दर्शाया गया है। उदाहरणत : 12 वर्ष की आयु में एक लड़का अपनी पूर्ण लंबाई का 84 प्रतिशत तथा लड़की 91 प्रतिशत लक्ष्य प्राप्त कर लेती है। ये आंकड़े प्रतिनिधित्व मात्र है। इनके आधार पर अपनी पूर्ण लंबाई का अनुमान लगाइए।

सारणी–17.2

आयु वर्षों में	पूर्ण लम्बाई का प्रतिशत	
	लड़के	लड़कियाँ
08	72%	77%
09	75%	81%
10	78%	84%
11	81%	88%
12	84%	91%
13	88%	95%
14	92%	98%
15	95%	99%
16	98%	99-5%
17	99%	100%
18	100%	100%

$$\text{पूर्ण लम्बाई के लिए गणना (cm में)} = \frac{\text{वर्तमान लंबाई (cm में)}}{\text{वर्तमान आयु में पूर्ण लंबाई का \%}} \times 100$$

उदाहरण – यदि रमेश की आयु 9 वर्ष तथा लम्बाई 120 cm है। वयस्क अवस्था में आने पर उसकी अनुमानित लम्बाई होगी –

(सारणी–17.2 में दिए गए मान के अनुसार)

$$\frac{120}{75} \text{ x } 100\text{cm} = 160\text{cm}$$

प्रारंभ में लड़कियों की लम्बाई लड़कों की अपेक्षा अधिक तीव्रता से बढ़ती है परन्तु लगभग 18 वर्ष की आयु तक दोनों अपनी अधिकतम लंबाई को प्राप्त कर लेते हैं। अलग–अलग व्यक्तियों की लम्बाई में वृद्धि की दर भी भिन्न–भिन्न होती है। कुछ यौवनारम्भ में तीव्र गति से बढ़ते हैं तथा बाद में यह गति धीमी हो जाती है जबकि कुछ धीरे–धीरे वृद्धि करते हैं।

आपने ध्यान दिया होगा कि किसी व्यक्ति की लंबाई उसके परिवार के किसी न किसी सदस्य की लंबाई के लगभग समान होती है। इसका कारण यह है कि लंबाई माता–पिता से प्राप्त ''जीन'' पर निर्भर करती है परन्तु वृद्धि के इन वर्षों में उचित प्रकार का संतुलित आहार महत्वपूर्ण है। इससे अस्थियों, पेशियों एवं शरीर के अन्य भागों को सही ढंग से वृद्धि करने हेतु पर्याप्त पोषण प्राप्त होता है।

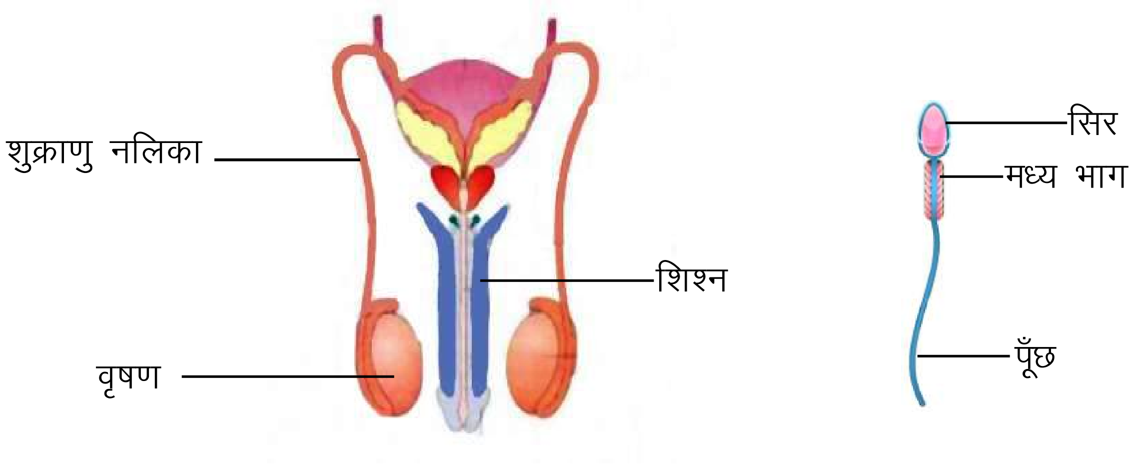
17.2.2 शारीरिक आकृति में परिवर्तन – क्या आपने ध्यान दिया है कि आपकी कक्षा के छात्रों के कंधे एवं सीना निचली कक्षा के छात्रों की अपेक्षा अधिक चौड़े होते हैं? वृद्धि के कारण लड़कों में शारीरिक पेशियाँ लड़कियों की अपेक्षा सुस्पष्ट एवं गठी हुई दिखाई देती हैं। किशोरावस्था के दौरान लड़कों एवं लड़कियों में होने वाले परिवर्तन अलग–अलग होते हैं।

17.2.3 स्वर में परिवर्तन – क्या आपने ध्यान दिया है कि कभी–कभी आपकी कक्षा के कुछ लड़कों की आवाज फटने लगती है? यौवनावस्था में स्वरयंत्र अथवा लैरिन्कस में वृद्धि का प्रारंभ होती है। लड़कों का स्वरयंत्र विकसित होकर अपेक्षाकृत बड़ा हो जाता है। लड़कों में बढ़ता हुआ स्वरयंत्र गले के सामने की ओर सुस्पष्ट उभरे भाग के रूप में दिखाई देता है जिसे कंठमणि कहते हैं। लड़कियों में स्वरयंत्र अपेक्षाकृत छोटा होता है अतः बाहर से सामान्यतः दिखाई नहीं देता।

17.2.4 स्वेद एवं तैल ग्रंथियों की क्रियाशीलता में वृद्धि – किशोरावस्था में स्वेद एवं तैलग्रंथियों का स्त्राव बढ़ जाता है। इन ग्रंथियों की अधिक क्रियाशीलता के कारण कुछ किशोरों के चेहरे पर फुंसियाँ और मुँहासे आदि हो जाते हैं।

17.2.5 जनन अंगों का विकास – यह यौवनारम्भ में होने वाला सबसे महत्वपूर्ण परिवर्तन है, जिसमें जननांग पूर्णतः विकसित हो जाते हैं तथा लड़कों एवं लड़कियों की जनन क्षमता का विकास हो जाता है। मनुष्य के प्रजनन तंत्र के बारे में आपने कक्षा सात में पढ़ा है। आइए, इसे विस्तार से जानें।

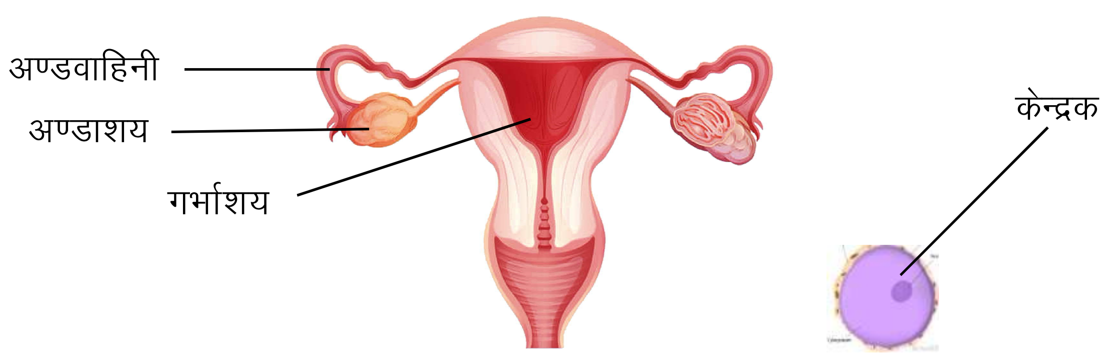
(क) नर जनन अंग – इनमें एक जोड़ी वृषण, दो शुक्राणु नलिकाएं एवं एक शिश्न होता है (चित्र 17.1 क)। जननांगों के परिपक्व होने पर वृषण से अत्यंत सूक्ष्म, लाखों शुक्राणुओं या नर जनन युग्मकों का उत्पादन प्रारंभ हो जाता है। शुक्राणु एकल कोशिका जैसे होते हैं, प्रत्येक शुक्राणु में एक सिर, एक मध्य भाग एवं एक पूँछ होती है (चित्र 17.1 ख)।



क ख

चित्र 17.1 मानव में (क) नर जनन अंग (ख) शुक्राणु

(ख) मादा जनन अंग – इनमें एक जोड़ी अंडाशय, अंड वाहिनी (डिंब वाहिनी) एवं गर्भाशय होता है (चित्र 17.2 क)। किशोरावस्था में ये पूर्णतः विकसित हो जाते हैं। अंडाशय मादा जनन युग्मक उत्पन्न करते हैं जिन्हें अंडाणु (डिंब) कहते हैं। यौवनारंभ में, लड़कियों में अंडाशय के आकार में वृद्धि हो जाती है तथा अंड परिपक्व होने लगते हैं। प्रति माह दोनों अंडाशयों में से किसी एक से विकसित अंडाणु (चित्र 17.2 ख) या डिंब का निर्मोचन (बाहर निकलना) अंडवाहिनी में होता है। गर्भाशय वह भाग है जहाँ शिशु का विकास होता है। शुक्राणु की तरह अंडाणु भी एकल कोशिका है।

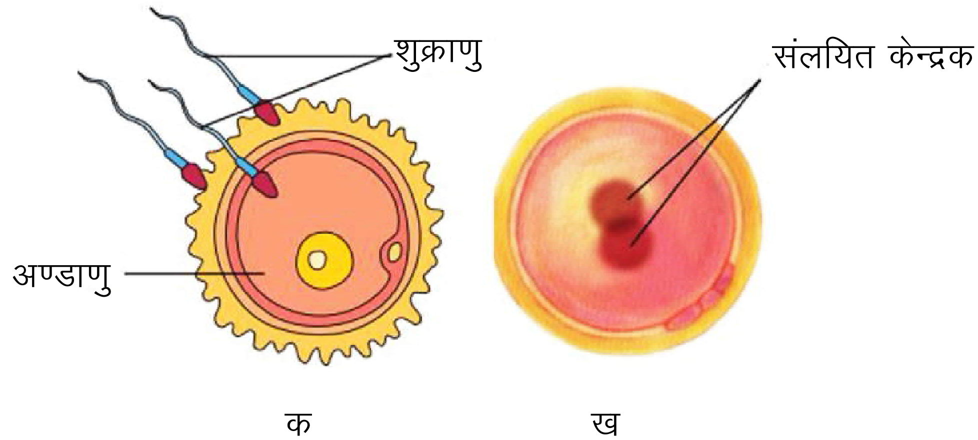


क ख

चित्र 17.2 मानव में (क) मादा जनन अंग (ख) अंडाणु

(ग) निषेचन – आप जानते हैं कि जब शुक्राणु, अंडाणु के संपर्क में आते हैं तो इनमें से एक शुक्राणु, अंडाणु के साथ संलयित हो जाता है। इस प्रकार शुक्राणु और अंडाणु का संलयित होकर एक हो जाना निषेचन कहलाता है (चित्र 17.3 क)। जब शुक्राणु व अंडाणु का संलयन मादा शरीर के अंदर होता है तब वह आंतरिक निषेचन जैसे मनुष्य, बिल्ली, गाय आदि में तथा जब संलयन मादा शरीर से बाहर होता है तब वह बाह्य निषेचन कहलाता है, जैसे मेंढक, मछली एवं

अधिकांश जलीय जन्तुओं आदि में। संलयन के परिणामस्वरूप युग्मनज (चित्र 17.3 ख) का निर्माण होता है, जो आगे एक भ्रूण एवं अंत में एक संतति के रूप में विकसित होता है।



चित्र 17.3 मानव में (क) निषेचन (ख) युग्मनज

मनुष्य एवं अन्य स्तनधारियों जैसे गाय, बिल्ली आदि में भ्रूण का विकास गर्भाशय में होता है तथा ये पूर्ण विकसित शिशु को जन्म देते हैं। कुछ जंतु अंडे देते हैं जो बाद में शिशु में विकसित होते हैं। ऐसे जन्तु जो सीधे ही शिशुओं को जन्म देते हैं जरायुज या पिंडज कहते हैं। वे जन्तु जो अंडे देते हैं अंडज जन्तु कहलाते हैं। सोचिए अंडज जन्तु कौन—कौन से हैं?

अत्यंत छोटे जन्तुओं में अलैंगिक जनन होता है, जैसे हाइड्रा में जनन मुकुलन के द्वारा होता है, इसमें छोटा सा उभार जिसे कलिका कहते हैं, मुख्य शरीर से अलग होकर एक नए जीव के रूप में वृद्धि करता है। सूक्ष्मदर्शीय जीव अमीबा जैसे एक कोशिकीय जीवों में द्विखंडन होता है। इसमें कोशिका तथा केंद्रक दो भागों में विभाजित हो जाता है और प्रत्येक भाग एक नए जीव के रूप में वृद्धि करता है।

इनके उत्तर दीजिए–

1. किशोरावस्था के प्रमुख लक्षण कौन—कौन से हैं?
2. किशोरों के चेहरे पर फुंसियाँ और मुँहासे आदि हो जाने के क्या कारण हैं?
3. किशोर स्वयं को असुरक्षित महसूस क्यों करते हैं?
4. जरायुज एवं अंडज जन्तुओं में प्रमुख अंतर क्या है ?
5. निषेचन किसे कहते हैं ? समझाइए।

17.3 गौण लैंगिक लक्षण – आप जानते हैं कि वृषण एवं अण्डाशय जनन अंग हैं। वे युग्मक अर्थात् शुक्राणु तथा अंडाणु उत्पन्न करते हैं। युवावस्था में लड़कियों में स्तनों का विकास होने लगता है तथा लड़कों के चेहरे पर दाढ़ी—मूँछ आने लगती हैं। ये लक्षण लड़कियों को लड़कों से पहचानने में सहायता करते हैं। अतः इन्हें गौण लैंगिक लक्षण कहते हैं। लड़कों के सीने पर भी

बाल आ जाते हैं। लड़कों एवं लड़कियों दोनों के बगल एवं जाँघ के ऊपरी भाग (प्यूबिक क्षेत्र) में भी बाल आ जाते हैं।

किशोरावस्था में होने वाले परिवर्तन हार्मोन के द्वारा नियंत्रित होते हैं। हार्मोन, अंतः स्त्रावी ग्रंथियों से स्त्रावित होने वाले रासायनिक पदार्थ हैं।

यौवनारंभ के साथ ही वृषण पौरूष हार्मोन अर्थात् टेस्टोस्टेरॉन का स्राव प्रारंभ कर देता है। यह लड़कों में परिवर्तन का कारक है उदाहरण के लिए चेहरे पर बालों का आना। लड़कियों में यौवनारंभ के साथ ही अंडाशय स्त्री हार्मोन अथवा एस्ट्रोजन उत्पादित करना प्रारंभ कर देता है जिससे स्तन विकसित हो जाते हैं। दुग्धस्त्रावी ग्रंथियाँ अथवा दुग्ध ग्रंथियाँ स्तन के अंदर विकसित होती हैं। इन हार्मोन्स के उत्पादन का नियंत्रण पीयूष ग्रंथि अथवा पिट्यूटरी ग्रंथि द्वारा स्त्रावित हार्मोन्स से होता है।

17.4 जनन कार्य प्रारंभ करने में हार्मोन्स की भूमिका –

आप जानते हैं कि अंतःस्त्रावी ग्रंथियों से निकलने वाले हार्मोन्स सीधे रक्त प्रवाह में मिल जाते हैं जिससे वह रक्त के साथ विशेष भाग (लक्ष्य स्थल) तक पहुँच सकें तथा उनसे संबंधित कार्य संपादित हो सके। हमारे शरीर में अनेक अंतःस्त्रावी ग्रंथियाँ हैं जिनमें वृषण एवं अण्डाशय लैंगिक हार्मोन स्त्रावित करते हैं। लैंगिक हार्मोन भी पीयूष ग्रंथि द्वारा स्रावित हार्मोन के नियंत्रण में होते हैं –

पीयूष ग्रंथि से स्त्रावित हार्मोन जननांगों को टेस्टोस्टेरॉन (नर में) तथा एस्ट्रोजन (मादा में) स्त्रावित करने के लिए उद्दीपित करता है।

↓

रुधिर प्रवाह में स्त्रावित किया जाता है तथा शरीर के विभिन्न भागों (लक्ष्य स्थल) तक पहुँचता है।

↓

यौवनारम्भ के समय शरीर में परिवर्तनों को उद्दीपित करता है।

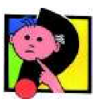
प्रवाह आरेख 17.4 यौवनारम्भ के समय शारीरिक परिवर्तनों का हार्मोन द्वारा नियंत्रण

17.5 मनुष्य में जनन काल की अवधि – जब किशोरों के वृषण तथा अंडाशय युग्मक उत्पादित करने लगते हैं तब वे जनन के योग्य हो जाते हैं। युग्मक की परिपक्वता एवं उत्पादन की क्षमता पुरूषों में स्त्रियों की अपेक्षा अधिक अवधि तक रहती है।

स्त्रियों में जननावस्था का प्रारंभ यौवनारम्भ (10 से 12 वर्ष की आयु) से हो जाता है तथा सामान्यतः 45 से 50 वर्ष की आयु तक चलता रहता है। यौवनारंभ पर अंडाणु परिवक्व होने लगते हैं। अंडाशयों में एक अंडाणु परिपक्व होता है तथा लगभग 28 से 30 दिनों के अंतराल पर किसी

एक अंडाशय द्वारा निर्मोचित होता है। इस अवधि में गर्भाशय की दीवार मोटी हो जाती है जिससे वह अंडाणु के निषेचन के पश्चात् युग्मजन को ग्रहण कर सके जिसके फलस्वरूप गर्भधारण होता है। यदि अंडाणु का निषेचन नहीं हो पाता तब उस स्थिति में अंडाणु तथा गर्भाशय का मोटा स्तर उसकी रुधिर वाहिकाओं सहित शरीर से बाहर निकाल दिया जाता है। इससे स्त्रियों में रक्तस्राव होता है जिसे ऋतुस्राव अथवा रजोधर्म कहते हैं। ऋतुस्राव लगभग 28 से 30 दिन में एक बार होता है। पहला ऋतुस्राव यौवनारंभ में होता है जिसे रजोदर्शन कहते हैं। लगभग 45 से 50 वर्ष की आयु में ऋतुस्राव होना रुक जाता है। ऋतुस्राव के रुक जाने को रजोनिवृत्ति कहते हैं। प्रारंभ में ऋतुस्राव चक्र अनियमित हो सकता है तथा उसके नियमित होने में कुछ समय लग सकता है।

ऋतुस्राव चक्र का नियंत्रण हार्मोन द्वारा होता है। इस चक्र में अंडाणु का परिपक्व होना, गर्भाशय की दीवार का मोटा होना एवं निषेचन न होने की स्थिति में उसका टूटकर शरीर से बाहर निकालना शामिल है। यदि अंडाणु का निषेचन हो जाता है तो वह विभाजन करता है तथा गर्भाशय में विकास के लिए स्थापित हो जाता है।



इनके उत्तर दीजिए–

1. किशोरों में होने वाले परिवर्तनों के लिए उत्तरदायी हार्मोन कौन–कौन से हैं?
2. स्त्रियों में जनन काल की अवधि कब से कब तक होती है?
3. गौण लैंगिक लक्षणों से क्या समझते हैं लिखिए?

इस बात का निर्धारण कैसे होता है कि निषेचित अंडाणु लड़के अथवा लड़की के रूप में विकसित होगा आइए, इसे समझें।

17.6 संतति का लिंग निर्धारण किस प्रकार होता है?

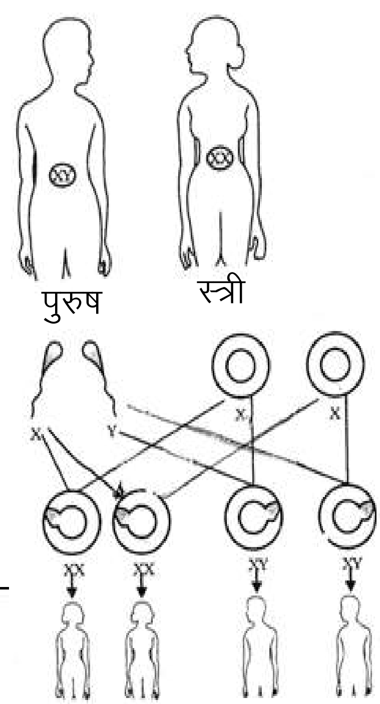
निषेचित अंडाणु अथवा युग्मनज में जन्म लेने वाले शिशु के लिंग निर्धारण का संदेश होता है। यह संदेश निषेचित अंडाणु में धागे जैसी संरचना अर्थात् गुणसूत्रों में निहित होता है (चित्र–17.5)। आप जानते हैं कि गुणसूत्र प्रत्येक कोशिका के केन्द्रक में उपस्थित होते हैं। सभी मनुष्यों की कोशिकाओं के केन्द्रक में 23 जोड़े गुणसूत्र पाए जाते हैं। इनमें से 2 गुणसूत्र (1 जोड़ी) लिंग गुणसूत्र हैं जिन्हें X एवं Y कहते हैं। स्त्री में दो X गुणसूत्र होते हैं जबकि पुरुष में एक X तथा एक Y गुणसूत्र होता है। युग्मक (अंडाणु तथा शुक्राणु) में गुणसूत्रों का एक जोड़ा होता है। अनिषेचित अंडाणु में सदा एक X गुणसूत्र होता है परन्तु शुक्राणु दो प्रकार के होते हैं जिनमें से एक प्रकार में X गुणसूत्र एवं दूसरे में Y गुणसूत्र होता है।

मनुष्यों में गुणसूत्रों की संख्या –

स्त्री में – 22 जोड़े + XX (एक जोड़ा)

पुरुष में – 22 जोड़े + XY (एक जोड़ा)

HDFGRG



चित्र–17.5 मनुष्य में लिंग निर्धारण

जब X गुणसूत्र वाला शुक्राणु, अंडाणु को निषेचित करता है तो युग्मनज में दो X गुणसूत्र होंगे तथा वह मादा शिशु में विकसित होगा। यदि अंडाणु को निषेचित करने वाले शुक्राणु में Y गुणसूत्र है तो युग्मनज नर शिशु में विकसित होगा।

अब आप जान गए हैं कि जन्म से पूर्व शिशु के लिंग का निर्धारण उसके पिता के लिंग गुणसूत्रों द्वारा होता है। यह धारणा कि बच्चे के लिंग के लिए उसकी माँ उत्तरदायी है, पूर्णतः निराधार एवं अन्यायपूर्ण है।

17.7 जनन स्वास्थ्य –

व्यक्ति का शारीरिक एवं मानसिक रूप से स्वस्थ होना ही उसके अच्छे स्वास्थ्य का प्रमाण है। किसी भी आयु के व्यक्ति के शरीर को स्वस्थ रखने के लिए उसे संतुलित आहार की आवश्यकता होती है। व्यक्ति को व्यक्तिगत स्वच्छता का नियमित रूप से पालन एवं पर्याप्त शारीरिक व्यायाम करना भी आवश्यक है। किशोरावस्था में जब शरीर वृद्धि करता है तब उपरोक्त बातें और भी अधिक महत्वपूर्ण हो जाती हैं।

17.7.1 किशोर की पोषण आवश्यकताएँ – किशोरावस्था तीव्र वृद्धि एवं विकास की अवस्था है। अतः किसी भी किशोर के लिए संतुलित आहार लेना आवश्यक है। संतुलित आहार का अर्थ है भोजन में प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, वसा, विटामिन एवं खनिज पर्याप्त मात्रा में हों। हमारा भोजन जिसमें रोटी, चावल, दाल एवं सब्जियाँ होती हैं एक संतुलित आहार है। फल आदि से भी हमें पोषक तत्व मिलते हैं। लौह तत्व रक्त के निर्माण के लिए आवश्यक है जो हरी पत्तेदार सब्जियों, गुड़, माँस, संतरा, आँवला इत्यादि में पाया जाता है।

17.7.2 व्यक्तिगत स्वच्छता – प्रत्येक व्यक्ति को प्रतिदिन एक बार स्नान करना चाहिए। यह किशोरों के लिए और भी आवश्यक है क्योंकि स्वेद ग्रंथियों की अधिक क्रियाशीलता के कारण शरीर से गंध आने लगती है। अतः शरीर के सभी अंगों की नियमित सफाई जरूरी है। यदि सफाई नहीं रखी गई तो जीवाणु संक्रमण होने का खतरा रहता है। लड़कियों को ऋतुस्राव के समय सफाई का विशेष ध्यान रखना चाहिए। उन्हें अपने ऋतुस्राव चक्र का ध्यान रखते हुए ऋतुस्राव के लिए तैयार रहना चाहिए।

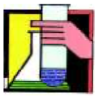
17.7.3 शारीरिक व्यायाम– सभी युवा/किशोर लड़के, लड़कियों को टहलना, बाहर खेलना और व्यायाम करना चाहिए। यह उनके शरीर को स्वस्थ रखेगा।

17.8 भ्रांतियाँ एवं असत्य अवधारणाएँ –

ऐसी बहुत सी असत्य अवधारणाएँ प्रचलित हैं जिन्हें जानकर आपको किशोर होने के नाते छोड़ना चाहिए। उदाहरण के लिए किशोरों में शारीरिक परिवर्तन संबंधी अनुभवों को लेकर अनेक भ्रांतियाँ एवं असत्य अवधारणाएँ हैं। इनमें से कुछ नीचे दी गई हैं ये मिथ अथवा असत्य धारणाएँ हैं जिनका कोई आधार नहीं है।

1. ऋतुस्राव के समय यदि कोई लड़की किसी लड़के को देखती है तो वह गर्भवती हो जाती है।
2. संतान के लड़का या लड़की होने के लिए माँ उत्तरदायी है।
3. ऋतुस्राव की अवस्था में लड़की का रसोई का काम करना, कुछ खाद्य पदार्थों को छूना आदि निषिद्ध है।
4. ऋतुस्राव की अवस्था में लड़की का शरीर अपवित्र हो जाता है।

आपको ऐसे अन्य अनेक कथन या मिथ मिलेंगे जिनका कोई आधार नहीं है। इन कथनों को व्यवहार में मत लाइए।



क्रियाकलाप –2

अपनी कक्षा में उन सहपाठियों के आँकड़े एकत्र कीजिए जो नियमित रूप से व्यायाम करते हैं तथा उनके आँकड़े भी एकत्र कीजिए जो व्यायाम नहीं करते हैं। क्या आपको उनकी चुस्ती एवं स्वास्थ्य में कोई अंतर दिखाई देता है? नियमित व्यायाम के लाभ पर एक रिपोर्ट तैयार कीजिए।

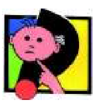
17.9 नशीली दवाओं (ड्रग्स) का निषेध करें –

किशोरावस्था व्यक्ति के शारीरिक एवं मानसिक रूप में अधिक सक्रियता का समय है जो वृद्धिकाल का एक सामान्य भाग है। अतः भ्रमित अथवा असुरक्षित महसूस न करें। यदि कोई व्यक्ति आपको यह बताता है कि ड्रग्स (नशीली दवा) के सेवन से आप अच्छा व तनावमुक्त महसूस करेंगे तो आपको इसके लिए न कहना चाहिए जब तक वह दवा डॉक्टर द्वारा न दी गई हो। ड्रग्स, नशीले पदार्थ हैं जिनकी लत पड़ जाती है। यदि आप इन्हें एक बार लेते हैं तो आपको इन्हें बार–बार लेने की इच्छा होती है। परन्तु कालांतर में यह हानिकारक है। नशीले पदार्थों का सेवन स्वास्थ्य एवं खुशी दोनों को बर्बाद कर देते हैं।

आपने AIDS के विषय में पढ़ा है जो HIV नामक खतरनाक विषाणु (वायरस) द्वारा होता है। यह वायरस एक पीड़ित व्यक्ति से स्वस्थ व्यक्ति में ड्रग के लिए इस्तेमाल की जाने वाली सीरिंज द्वारा भी जा सकता है। वायरस का संक्रमण दूसरे माध्यमों जैसे कि पीड़ित (रोगी) माँ के दूध द्वारा उसके शिशु में हो सकता है। HIV से पीड़ित व्यक्ति के साथ लैंगिक संपर्क स्थापित करने से भी इस रोग का संक्रमण हो सकता है।

17.10 बाल विवाह से हानियाँ :–

आप संभवतः जानते हैं कि हमारे देश में विवाह की कानूनी आयु लड़कियों के लिए 18 वर्ष एवं लड़कों के लिए 21 वर्ष है। इसका कारण यह है कि टीन–आयु वाली (किशोर) लड़कियाँ शारीरिक एवं मानसिक रूप से मातृत्व के लिए तैयार नहीं होती। बाल विवाह (कम उम्र में विवाह) तथा मातृत्व से माँ एवं संतान दोनों में ही स्वास्थ्य संबंधी समस्याएँ उत्पन्न हो सकती हैं।



इनके उत्तर दीजिए–

1. मनुष्य में लिंग निर्धारण के लिए उत्तरदायी गुण सूत्र कौन से हैं?
2. किशोर के लिए आहार नियोजन क्यों आवश्यक है?
3. किशोरों के लिए व्यक्तिगत स्वच्छता क्यों आवश्यक है?

हमने सीखा –

- 11 वर्ष से 19 वर्ष तक की आयु की अवधि किशोरावस्था कहलाती है।
- किशोरावस्था या यौवनारम्भ होने पर व्यक्ति जनन में सक्षम हो जाता है।
- यौवनारम्भ का प्रारंभ होने पर जनन अंगों में वृद्धि होती है तथा शरीर के विभिन्न स्थानों पर बाल आने लगते हैं। लड़कियों में स्तन विकसित हो जाते हैं तथा लड़कों के चेहरे पर दाढ़ी–मूँछें आ जाती हैं। किशोरावस्था में स्वरयंत्र की वृद्धि होने के कारण लड़कों की आवाज फटने लगती है।
- किशोरावस्था में लंबाई में वृद्धि होती है।
- यौवनारम्भ एवं जनन अंगों का परिपक्व होना हार्मोन द्वारा नियंत्रित होता है।

- हार्मोन अंतःस्त्रावी ग्रंथियों द्वारा स्त्रावित पदार्थ हैं जो रूधिर में सीधे पहुँचते हैं।
- टेस्टोस्टेरॉन नर हार्मोन है तथा एस्ट्रोजन मादा हार्मोन है। गर्भाशय की दीवार निषेचित अंडाणु (युग्मनज) को ग्रहण करने के लिए अपने आपको तैयार करती है। निषेचन न होने की स्थिति में गर्भाशय की दीवार की आंतरिक सतह टूटकर शरीर से बाहर रक्त के साथ प्रवाहित हो जाती है। इसे ऋतुस्त्राव अथवा रजोधर्म कहते हैं।
- अजन्मे शिशु का लिंग निर्धारण इस बात पर निर्भर करता है कि युग्मजन में XX गुणसूत्र हैं अथवा XY गुणसूत्र।
- किशोरावस्था में संतुलित आहार लेना तथा व्यक्तिगत स्वच्छता का पालन करना महत्वपूर्ण है।

अभ्यास के प्रश्न–

1. निम्नलिखित कथनों में से सही/गलत को पहचान कर सही कर लिखिए–

HPJU6D

(i) संतान के लिंग के लिए उसकी माँ उत्तरदायी है।
(ii) किशोरावस्था में लम्बाई में वृद्धि होती है।
(iii) ऋतुस्त्राव की अवस्था में लड़कियों को रसोई का काम नहीं करना चाहिए।
(iv) शिशुओं की 'टीनेजर्स' कहा जाता है।
(v) युग्मजन में XY गुणसूत्र होने पर उत्पन्न संतान लड़का होगा।
(vi) ऋतुस्त्राव के समय किशोरियों का शरीर अपवित्र हो जाता हैं।

2. सही विकल्प चुनिए –

(i) किशोरों को संतुलित भोजन लेना चाहिए क्योंकि –
(क) उचित भोजन से उनके मस्तिष्क का विकास होता है।
(ख) शरीर में तीव्र गति से होने वाली वृद्धि के लिए संतुलित आहार की आवश्यकता।
(ग) किशोर को भूख अधिक लगती है।
(घ) किशोर में स्वाद कलिकाएँ (ग्रंथियाँ) भलीभाँति विकसित होती हैं।

(ii) स्त्रियों में जनन आयु (काल) का प्रारंभ उस समय होता है जब –
(क) ऋतुस्त्राव प्रारम्भ होता है।
(ख) स्तन विकसित होना प्रारंभ करते हैं।
(ग) शारीरिक भार में वृद्धि होने लगती है।
(घ) शरीर की लम्बाई बढ़ती है।

(iii) निम्नलिखित में से कौन सा आहार किशोर के लिए उचित है –
(क) रोटी, नूडल्स, चाकलेट (ख) रोटी, दाल, सब्जियाँ
(ग) चावल, नूडल्स, चिप्स (क) सब्जियाँ, चिप्स तथा शीतल पेय

(iv) निम्नांकित में से नर हार्मोन है –
(क) टेस्टोस्टेरॉन (ख) एस्ट्रोजन
(ग) इन्सुलिन (घ) थायरॉक्सिन

3\. निम्नलिखित को समझाइए –

क. गौण लैंगिक लक्षण

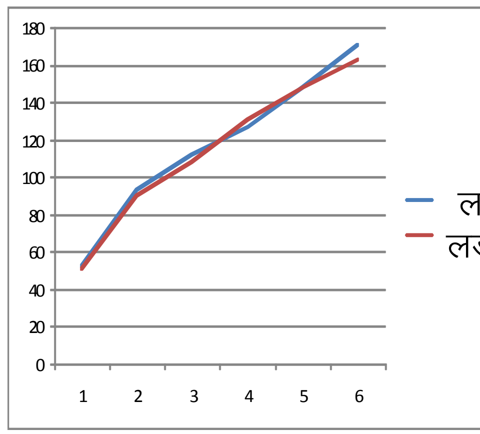
ख. गर्भस्थ शिशु में लिंग निर्धारण

ग. अंडज तथा पिंडज जंतु

घ. नीचे दी गई सारणी में आयु वृद्धि के अनुपात में लड़कों एवं लड़कियों की अनुमानित लंबाई के आँकड़े तथा ग्राफ दर्शाया गया है। ऐसा ही ग्राफ अपनी कापी में बनाइए तथा इस ग्राफ से क्या निष्कर्ष निकलता है लिखिए।

आयु वर्षों में	लंबाई (सेमी में)	
	लड़के	लड़कियाँ
0	51	51
4	94	90
8	112	108
12	127	131
16	148	148
20	171	163

आंकड़े



ग्राफ

किशोरों की अनुमानित लंबाई के आंकड़े तथा ग्राफ

इन्हें भी कीजिए –

1\. अपने से बड़े संबंधियों से बाल विवाह के कानूनी पहलू के सबंध में पता लगाइए। आप स्वयं इस संबंध में अपने अध्यापक, माता–पिता, डॉक्टर अथवा इंटरनेट से जानकारी प्राप्त कर सकते हैं। बाल विवाह क्यों उचित नहीं है? तर्क सहित लिखिए।

2\. HIV/AIDS के बारे में समाचार–पत्र एवं पत्रिकाओं से कटिंग एकत्रित कीजिए। HIV/AIDS पर 15 से 20 वाक्यों का लेख लिखिए।

3\. जनगणना के अनुसार हमारे देश में पुरूष, स्त्री अनुपात 1000 : 882 हैं। पता लगाइए कि इस अनुपात के लिए समाज की क्या चिंताएँ हैं। याद रखिए कि लड़का अथवा लड़की होने की संभावना एक समान है।

4\. अपने समग्र विचारों को समाहित करते हुए जनन संबंधी तथ्यों की जानकारी के महत्व पर अपने विचार लिखिए।

यदि आपके घर में कोई श्रवणबाधित बच्चा हो तो-

- जैसे ही इस बात की शंका हो कि बच्चे को सुनने में कठिनाई है, कान बहना या दर्द है, तब तुरंत ही नाक, कान, गला विशेषज्ञ डाक्टर के पास जाएं तथा उपचार के विषय में चर्चा करें।
- कुछ मामलों में सुनने की समस्या का निराकरण सही समय पर दवाइयों के प्रयोग से तथा शल्य क्रिया की सहायता से किया जा सकता है।
- बहुत देर होने से कान की आंतरिक संरचना में क्षति पहुंचने से श्रवण दोष उत्पन्न हो सकता है।
- श्रवण दोष का पता चलते ही उसे विशेषज्ञ की सलाह से सही श्रवण यंत्र पहनाए।
- समय रहते बहरापन का पता लगाना अत्यंत महत्वपूर्ण है क्योंकि बच्चे के जीवन के आरंभिक वर्षों में उसका मस्तिष्क बहुत कोमल होता है वह भाषा बड़ी तेजी से सीखता है यदि बच्चे की सुनने की परेशानी को जल्दी न पहचाना जाए और उसकी समुचित सहायता न की जाए तो बच्चे की 0–7 वर्ष की अवस्था जो कि भाषा सीखने में बहुत ही महत्वपूर्ण होती है व्यर्थ चली जाती है। जितनी जल्दी विशिष्ट प्रशिक्षण आरम्भ होगा उतना ही भाषा को समझने व अपने आपको व्यक्त करने में वह सफल होगा।
- माता पिता अपने बच्चे को श्रवण यंत्र लगाकर विभिन्न आवाज़ों में भेद तथा पहचान करना सिखाएँ। विभिन्न आवाज़ों को पहचानने का प्रशिक्षण बहुत आवश्यक है।
- अलग–अलग आवाज़ें निकालकर बच्चों को उन्हें पहचानने के लिए प्रोत्साहित करें। उदाहरण के लिए जब कुत्ता भौंके अथवा बच्चा रोए तो साफ और ऊंचे स्वर में उससे कहें ''कुत्ते की आवाज़ सुनो'', ''बच्चा रो रहा है'' तथा अगली बार बच्चे से पूछें कि किसकी आवाज़ है और सही उत्तर देने पर उसे प्रोत्साहित करें।
- बच्चे से बात करते वक्त यह ध्यान रखें कि आपके मुंह में कुछ न हो जैसे पान, सुपारी आदि। बात करते वक्त धीरे व साफ बोलें जिससे वह आपके होंठों के संकेतों से भी बात समझने की कोशिश करेगा।
- एक और महत्वपूर्ण बात यह है कि श्रवण यंत्र को श्रवणबाधित बच्चा लगातार पहना रहे। तभी वह आवाज़ों को पहचान / समझ पायेगा।
- इशारों का प्रयोग जहां तक संभव हो कम करें तथा बात को बोलकर ही समझाएं। इससे बच्चा होंठ पठन के माध्यम से समझने में सक्षम होगा और जीवन में कहीं भी लोगों की बातें समझ सकेगा तथा अपनी बात समझा सकेगा।

Copyright © 2009 ARUSHI. All rights reserved.